



Morfofisiología Humana III – Unidad I Cabeza y Cuello

Tema # 4 Cavidad Orbitaria, Anatomía del Globo ocular y sus anexos

Samuel Reyes UNEFM

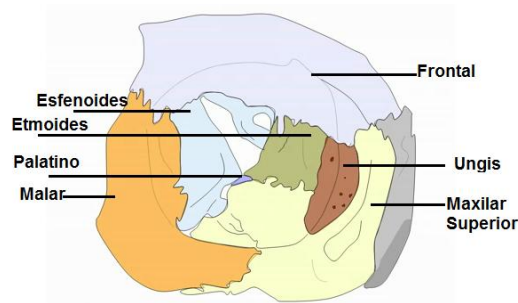
1) Consideraciones Generales

Las cavidades orbitarias, u orbitas oculares, son dos profundas cavidades situadas en el 1/3 superior del cráneo articulado, por debajo de la fosa cerebral anterior, por arriba y por fuera de las fosas nasales, y por arriba del seno maxilar superior (estructura de la cual forma el techo) formada entre el piso anterior del neurocraneo y el macizo facial, en esta cavidad se van a encontrar el conjunto de órganos que forman el aparato de la visión. Tiene una altura de 35 mm con un ancho de 40 mm y una profundidad de 45 mm.

La cavidad orbitaria tiene una forma de pirámide cuadrangular hueca, cuya base se dirige hacia adelante y afuera, y cuyo vértice se dirige hacia atrás y hacia adentro representado por la hendidura esfenoidal.

2) Huesos que conforman la cavidad orbitaria

La circunferencia de la órbita va a estar conformada por 3 huesos, el frontal, el malar y el maxilar superior, completando la estructura van a estar, el etmoides y el unguis por dentro; el esfenoides por fuera y por arriba; y la porción restante por el hueso palatino.



3) Configuración de la cavidad orbitaria

Como ya se mencionó la cavidad orbitaria es una cavidad con forma de pirámide cuadrangular, esta pirámide está delimitada por **el reborde orbitario**, el cual en conjunto con el vértice nos permite dividir esta cavidad en 4 partes o paredes.

Para comenzar, se va a describir la configuración del reborde orbitario.

3.1) El reborde orbitario:

También conocido como base, va a estar formado por los huesos más superficiales, los cuales son, el malar, el maxilar superior y el frontal, se encuentra delimitada de la siguiente forma:

- **Por arriba:** por el borde supraorbitario del frontal, prolongado por las apófisis orbitarias interna y externa.
- **Por abajo y adentro:** por la apófisis ascendente del maxilar superior
- **Por abajo y por fuera:** por el borde anterosuperior del hueso malar.

En el reborde destacan las siguientes estructuras: la *escotadura o agujero supraorbitario*, la *fosita troclear*, (para la inserción de la polea de reflexión del musculo oblicuo mayor o superior) y el *conducto infraorbitario*.

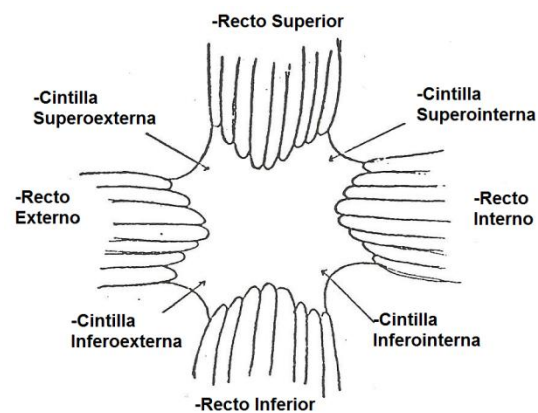
3.2) El vértice:

Se dirige atrás y hacia adentro, los distintos autores describen el vértice de la cavidad de distinta manera, según Testut el vértice va a estar representado por la porción más interna y ancha de la hendidura esfenoidal (espacio entre alas mayores y alas menores del esfenoides), y según Josías de Lima por el agujero óptico, ubicado por dentro de dicha hendidura, (formado por el espacio que hay entre las dos alas menores del esfenoides).

Recordando que estas son solo divisiones utilizadas con fines didácticos, sin mayor importancia clínica.

Independientemente de la literatura utilizada suele asociarse el vértice a un pequeño tubérculo llamado **Tubérculo de Zinn** (tubérculo infra óptico) para el tendón del mismo nombre, este tubérculo, se forma al final de labio interno de un canal anteroposterior, el **canal infra óptico**, que se encuentra ubicado en el borde interno de la hendidura esfenoidal.

El tendón de Zinn, anillo de Zinn o tendón de los músculos rectos del ojo, es un tendón grueso y corto, que se dirige de atrás hacia adelante, para dividirse pronto en cintillas independientes, que irradian en forma de X, forman 4 intersecciones tendinosas que separan en su origen los 4 músculos rectos.

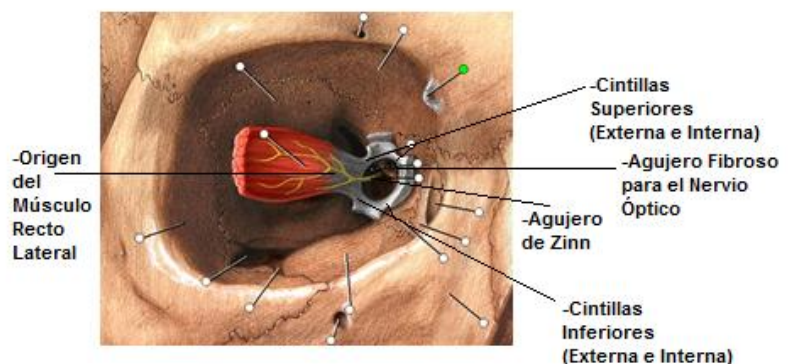
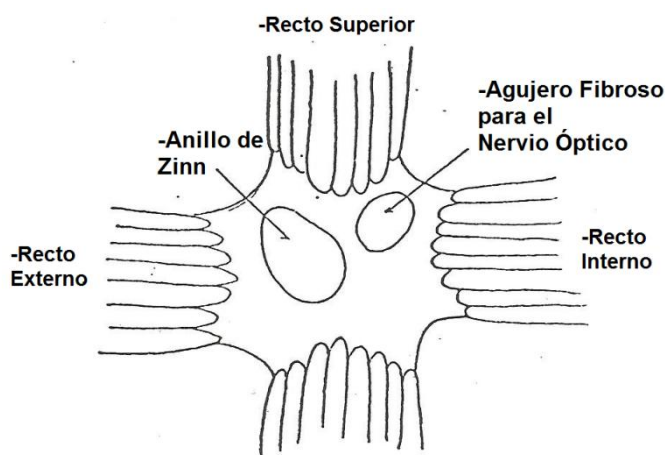


Esta disposición primaria se ve modificada por la entrada de los nervios destinados al globo ocular y a sus anexos en la órbita determinando que:

-La cintilla superoexterna: se divide en dos lengüetas secundarias, que delimitan entre si un orificio fibroso, para el paso del nervio óptico y de la arteria oftálmica.

-La cintilla superoexterna: se dividida igualmente, delimitando un segundo orificio fibroso, habitualmente denominado **anillo de Zinn** o anillo tendinoso común.

El Anillo de Zinn se ubica sobre la pared interna, ensanchada de la hendidura esfenoidal, dividiendo esta hendidura en 3 orificios secundarios para el paso de los elementos vasculonerviosos destinados a la órbita.

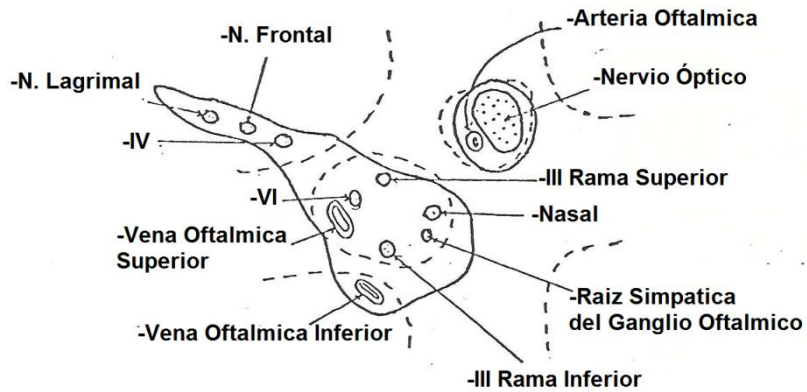


Elementos que entran a la órbita relacionados con el anillo de Zinn:

-Entre el anillo de Zinn y la cabeza de la hendidura: pasa la vena oftálmica inferior.

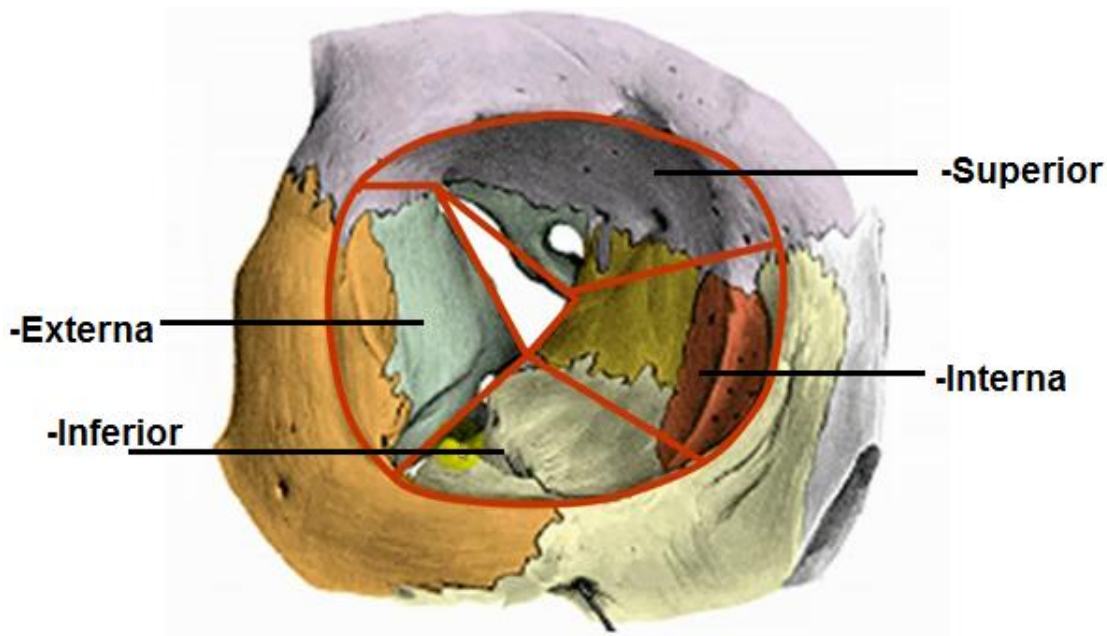
-Por el interior del anillo de Zinn: la vena oftálmica superior, las dos ramas terminales del III (M.O.C), el nervio nasal, el VI (M.O.E), y la raíz simpática del ganglio oftálmico.

-Entre el anillo de Zinn y la cola de la hendidura: lo hacen los nervios IV (patético), frontal y lagrimal.



3.3) Paredes de la Órbita:

La órbita va a estar formada por 4 paredes que van a ser superior inferior, interna y externa, a modo de boceto se pueden apreciar las paredes en la siguiente imagen:



3.3.1) Pared Interna:

Está formada por:

- La cara externa de la apófisis ascendente del maxilar superior
- El orificio lacrimo-muco-nasal con su orificio orbitario
- Cara externa del Ungís
- El hueso plano o Lamina Papirácea del etmoides
- Una pequeña porción de la cara externa del cuerpo del esfenoides

A nivel de la línea de unión con la pared superior, se encuentran orificios orbitarios de los dos conductos etmoidales anterior y posterior, que por su otro extremo se abren en la sutura fronto etmoidal en la fosa craneal anterior.

Según Josías de lima en la parte posterior de la cara medial se encuentra el **conducto óptico**, que comunica la órbita con la cavidad craneal, según Testut este orificio se localiza en la parte posteroinferior del techo.

3.3.2) Pared Superior (Techo o Bóveda Orbitaria):

Tiene forma de triángulo con la base dirigida hacia afuera. Separa a la órbita de la fosa craneal anterior. Está formada de delante hacia atrás por:

- La porción orbitaria del frontal
- La cara inferior del ala menor del esfenoides.

Presenta: en el ángulo antero externo, *la fosita lagrimal*, en la cual se aloja la porción principal de la *glándula lagrimal*; en su ángulo antero interno, *la fosita troclear*.

3.3.3) Pared Externa:

Plana y muy oblicua hacia afuera y adelante, está constituida de adelante hacia atrás por:

- La apófisis orbitaria externa del frontal, hacia arriba y por la apófisis orbitaria del malar, hacia abajo.
- En sus tercios posteriores, por la cara orbitaria del ala mayor del esfenoides.

En su porción malar, esta pared muestra el **orificio superior del conducto malar**, por el cual penetra la rama temporo-malar, del ramo orbitario del nervio maxilar superior; por este orificio se comunica la órbita con la fosa temporal.

En su porción esfenoidal, las hendiduras orbitarias superior e inferior (esfenoidal y esfenomaxilar respectivamente), se ubican entre esta pared y la pared superior e inferior de la cavidad orbitaria.

La hendidura esfenomaxilar está cerrada en el vivo por el periostio orbitario que pasa sin interrupción de la pared externa a la inferior de la órbita. A través de esta hendidura, la cavidad orbitaria comunica con las *fosas cigomáticas y pterigomaxilar*, siendo atravesada por el nervio maxilar superior, su ramo orbitario y la arteria infraorbitaria, una rama colateral de la maxilar interna.

3.3.4) Pared Inferior o Suelo:

Está formada:

- En su parte media, por la cara superior u orbitaria del Maxilar Superior.
- Adelante y afuera, por la apófisis orbitaria del Malar.
- Hacia atrás y adentro, por la cara anterosuperior de la apófisis orbitaria del Palatino.

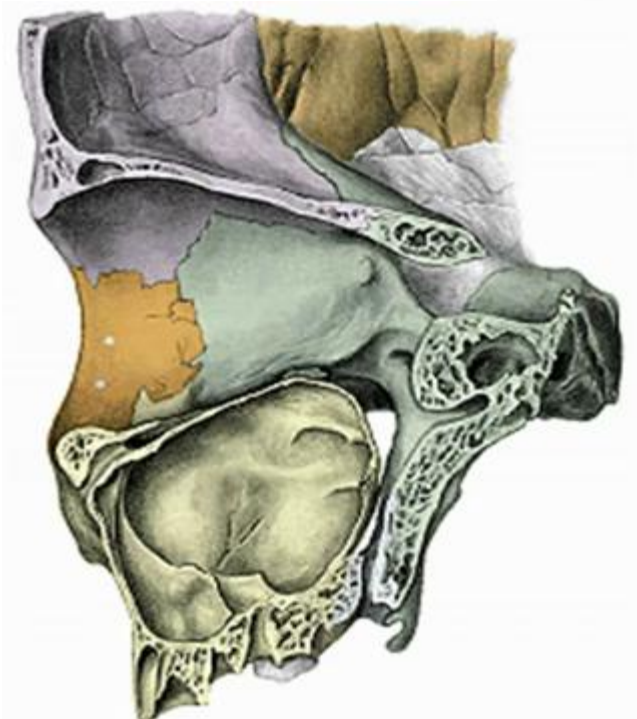
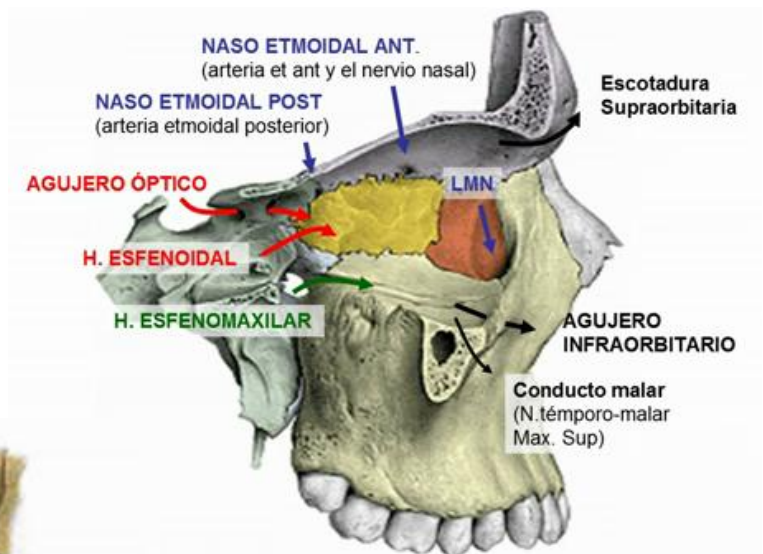
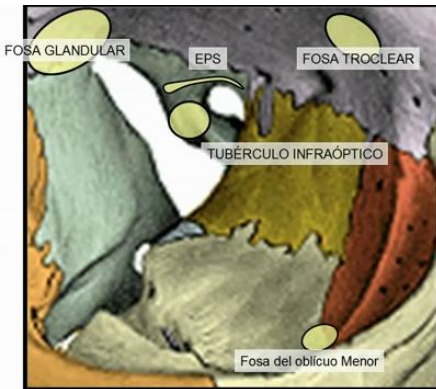
Plana o ligeramente cóncava, esta pared separa la cavidad orbitaria del seno maxilar y esta recorrida en su parte media por un canal anteroposterior, conocido como **el canal infraorbitario**, que se transforma hacia adelante en un conducto completo, por los cuales transcurre el nervio maxilar superior, hasta emerger en la cara por el agujero infraorbitario.

4) Algunas comunicaciones de la cavidad orbitaria con otras regiones:

Cavidad Craneal: Agujero óptico, Hendidura esfenoidal, conducto etmoidales anteriores y posteriores.

Fosas Nasales: Conducto lacrimonasal.

Exterior: una serie de escotaduras: escotadura y agujero supraorbitario, conducto malar, hendidura esfenomaxilar.



5) La Capsula de Tenón

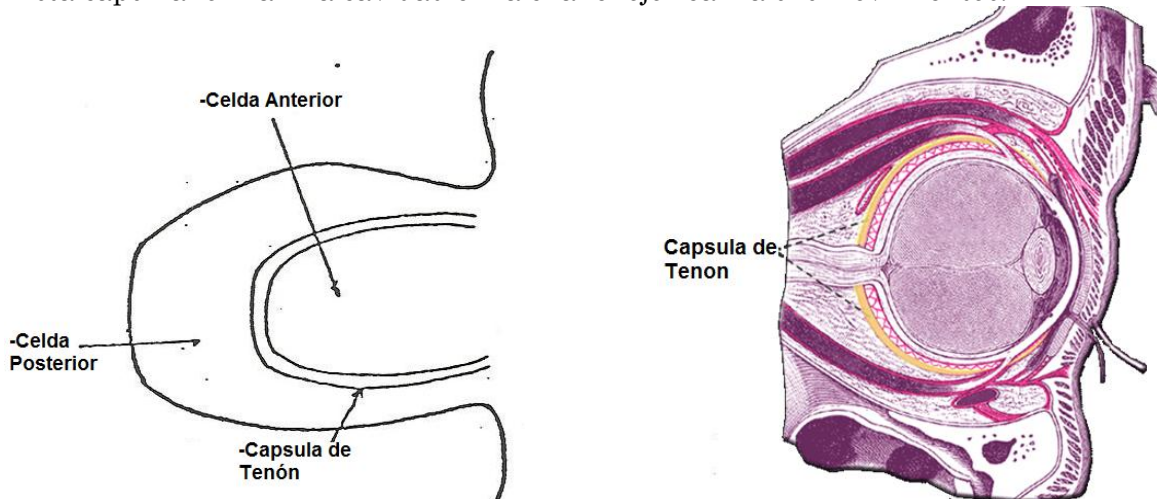
Es una membrana de naturaleza conjuntiva, fibroelastica que adopta la forma de esfera hueca, con la concavidad dirigida hacia adelante y que, ubicada en el interior de la órbita, divide la cavidad orbitaria en dos regiones o celdas.

Recubre la córnea hasta el punto donde el nervio óptico sale de la órbita.

De tal modo comprende: una parte pre ecuatorial, que toma contacto con la conjuntiva; y una parte retro ecuatorial que se prolonga, a partir de las inserciones de los músculos, sobre las dos caras de los músculos extrínsecos del globo ocular, alrededor de los cuales forma una vaina.

La cara cóncava se relaciona por medio de un espacio conjuntivo laxo con la esclerótica. La cara convexa está en relación con el cuerpo adiposo de la órbita. Esta perforada de atrás hacia adelante por los elementos que van al ojo y vienen de él: nervio óptico, los nervios ciliares, la vasa vorticosa, los cuatro músculos rectos y los dos oblicuos.

Esta capsula forma una cavidad en la cual el ojo realiza sus movimientos.



Celdas que delimita la capsula de Tenón y su contenido

a) La celda posterior: delimitada entre la cápsula de Tenón y el periostio que recubre las paredes de la órbita, se hallan contenidos los músculos extrínsecos del ojo y los vasos y nervios del ojo destinados al globo ocular, incluidos en un tejido celulo-adiposo que constituye el llamado cuerpo adiposo de la órbita.

a.1) Los músculos extrínsecos del ojo: son siete músculos y son los siguientes:

- Los 4 músculos rectos: distinguidos en superior, inferior, externo e interno
- Los 2 músculos oblicuos: el oblicuo mayor o superior y el oblicuo menor o inferior
- El músculo elevador del párpado superior

a.2) Los vasos de la órbita: están fundamentalmente representados por:

- Por la **arteria oftálmica:** ramo colateral de la carótida interna.
- La **arteria infra-orbitaria:** ramo colateral de la maxilar interna.
- Las **venas oftálmicas:** superior e inferior.

a.3) Los nervios destinados al globo ocular y a sus anexos: se pueden clasificar en 4 grupos:

- El **primero:** está representado por el nervio óptico o II par craneano, que es el nervio de la visión.
- El **segundo:** lo forman los nervios motores del ojo, que inervan la musculatura extrínseca: el patético (IV) inerva al músculo oblicuo mayor; el M.O.E. (VI) inerva el recto externo; y los restantes músculos quedan inervados por el M.O.C (III).

- **El tercero:** está representado por el nervio oftálmico, primera rama terminal del trigémino (V), que es un nervio exclusivamente sensitivo.
- **El cuarto grupo:** lo forman los grupos vegetativos, simpáticos y parasimpáticos, destinados a inervar la musculatura intrínseca del ojo (músculo ciliar y músculo del iris), representado fundamentalmente por el ganglio oftálmico o ciliar y sus ramos aferentes y eferentes.

Por la hendidura esfenomaxilar penetran en la órbita el nervio **maxilar superior** y su ramo orbitarios. Y que mientras el maxilar superior simplemente atraviesa la órbita, ubicándose en el conducto sub-orbitario, su rama colateral se divide, en dos ramos terminales:

- Uno que contiene filetes secretores para la glándula lagrimal (ramo lácrimo-palpebral).
- Otro que penetra en el conducto cigomático o malar (ramo témporo-malar).

b) La celda anterior: en ella se ubica el ojo o globo ocular que es la parte principal del aparato de la visión. Además, en la parte anterior de esta celda, encuéntrese el aparato de protección del globo ocular, formado por:

- Los dos párpados, que recubren la cara anterior del ojo.
- El aparato lagrimal, constituido por la glándula lagrimal y las vías lagrimales, que segregan y evacuan las lágrimas.
- La conjuntiva ocular, que delimita por detrás del globo ocular una cavidad virtual por donde circulan las lágrimas.

6) El Globo Ocular

El globo ocular tiene la forma de un ovoide o esférica de eje mayor sagital, aplanado de arriba abajo. Esta forma es regular en gran parte de su extensión exceptuando la parte más anterior en la cual existe una saliente también regular formada por la córnea transparente. El globo ocular es un órgano par y simétrico, que además ocupa el tercio anterior de la órbita.

6.1) Características generales:

Pesa alrededor de 7 a 7,5 gramos, y sus diámetros son:

- Sagital = **25 mm**
- Vertical = **23 mm**
- Transversal = **23,5 mm**

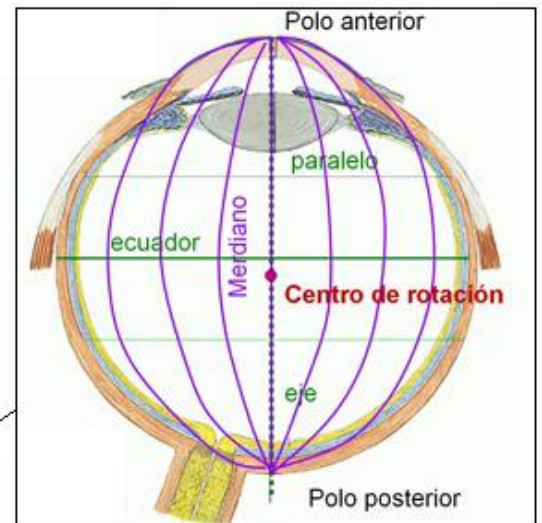
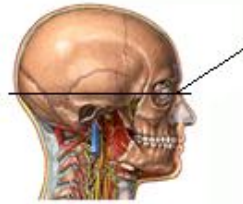
El ojo normal es llamado ojo emétrope, cuando el diámetro sagital es alargado es un ojo con miopía axil y cuando esta acortado es un ojo con hipermetropía axil.

Para el estudio de la anatomía del ojo, el mismo puede compararse con el globo que forma el planeta tierra pero acostado, por lo tanto se describen en él:

Dos polos (anterior y posterior) un ecuador o línea media, meridianos y paralelos.

- **Polo anterior:** transparente, corresponde al centro de la córnea.
- **Polo posterior:** formado por la esclerótica, esta lateralmente situado con respecto al orificio de entrada del nervio óptico; *el eje ocular se halla en la línea que une a los polos*, y divide el ojo en hemisferio derecho e izquierdo.
- **Ecuador:** es el círculo mayor perpendicular al eje del globo, al que divide en dos hemisferios: anterior y posterior. El ojo también posee un *centro de rotación*, que es el punto sobre el cual gira el ojo en distintas direcciones, este centro se ubica dos mm hacia atrás de la intersección entre el eje mayor del ojo y el ecuador.
- **Meridianos:** son todos los círculos mayores que pasan a la vez por los dos polos (paralelos al eje mayor del ojo).
- **Paralelos:** son círculos que van de lado a lado del ojo, paralelos al ecuador.

Corte Transversal del Ojo



El globo ocular está más próximo a la pared lateral que a la medial y más próximo a la pared superior que a la inferior. Sobrepasa adelante el plano de la base de la órbita. Las relaciones varían con la importancia de la grasa infraorbitaria y las envolturas del globo ocular.

Se llama *exoftalmía* a la protrusión fuera de la órbita del globo ocular y *endoftalmia* a su hundimiento en la órbita.

El ojo tiene una consistencia muy firme en el sujeto vivo, donde al dedo explorador da la sensación de un cuerpo sólido, como consecuencia de la tensión de los líquidos que contiene, en especial, el llamado humor acuoso.

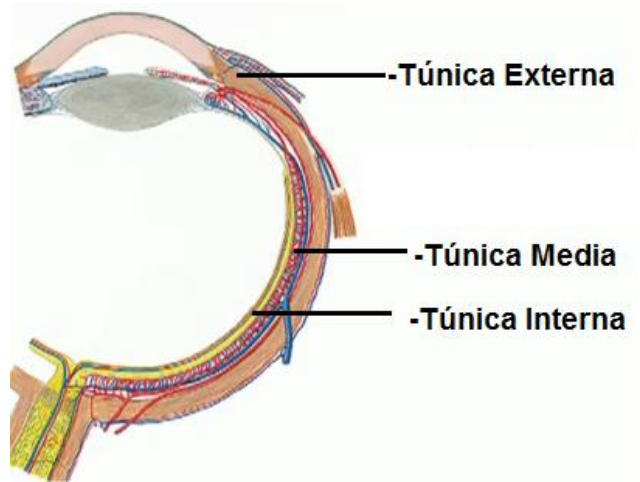
La tensión ocular que en condiciones normales alcanza hasta **20 mmHg**, y se determina empleando instrumentos denominados Tonómetros. Esta tensión aumenta en el glaucoma y disminuye en la deshidratación y en los procesos caquetizantes.

6.2-) Composición

A la hora de estudiar el globo ocular, es necesario diferenciar en él, el continente y el contenido, y va a estar formado de la siguiente manera:

Continente: va a estar representado por las membranas envolventes estas no son más que 3 capas o tónicas que van a ser:

- **Túnica Externa:** o fibrosa, muy gruesa, resistente y casi inextensible, determina la forma globulosa del órgano, equilibra la presión de los líquidos intra-oculares y representa para los demás constituyentes del ojo un importante aparato de protección, está formada: En sus 5/6 posteriores por la **esclerótica** y por 1/6 anterior llamado **cornea** y entre ambas estructuras existe otra estructura diferenciada llamada limbo esclero-corneal.



- **Túnica Media:** llamada membrana vascular o músculo vascular del ojo, ya que está representada por una red entramada de vasos, y músculo liso. La parte vascular se denomina **coroides**, la parte anterior y muscular se denomina **iris**, y, entre ambos se encuentra el **cuerpo ciliar**.
- **Túnica Interna:** llamada lamina nerviosa y está representada por la retina.

Contenido: representado por los medios refringentes del ojo:

- **Cristalino**
- **Cuerpo vítreo**
- **Humor acuoso**

6.2.1) Continente:

a) Túnica Externa:

Contiene esclerótica, cornea y limbo esclerocorneal.

a.1) Esclerótica: representa los 5/6 posterior de la túnica externa, por su color es conocida como **cornea opaca**, esta es la verdadera membrana de protección del ojo. Forma el blanco del ojo, que se ve rodeando a la córnea transparente y en condiciones normales es inextensible.

Se puede describir como un segmento de esfera hueca, cuyo radio es de 11 a 12mm, pesa cerca de 1,15g, su espesor varía según la posición

- 1mm en la parte posterior.
- 0,6mm en la anterior.
- 0,4mm en su parte media.

Se relaciona con la capsula de Tenón de la que está separada por un conducto, llamado conducto supraesclerótico por el que circula la linfa.

Se le describen dos superficies, dos orificios o aberturas y 3 series de orificios que la perforan:

a.1.1) Aberturas: Son dos una anterior y otra posterior

-Anterior: es muy amplia es un orificio de forma más o menos circular, de diámetro algo mayor de 1 cm, esta abertura, está ocluida a manera de vidrio de reloj por la córnea transparente, a la cual se une

formando entre la parte más anterior de la abertura y la parte más lateral y posterior de la esclerótica el limbo esclerocorneal.

-Posterior: es una apertura de menor tamaño que da paso al nervio óptico y a la arteria y vena central de la retina. Esta abertura posterior posee dos características morfológicas que importa destacar:

- En primer lugar, está situada a 3 mm por dentro del polo posterior, con el fin de evitar que la emergencia del nervio óptico en la retina o papila coincida con el eje de los rayos visuales, en cambio los rayos de esta manera inciden en el polo posterior sobre la región más sensitiva de la retina, habitualmente denominada **Mácula Lútea** o simplemente, macula. Los autores difieren en cuanto a la ubicación de la abertura, por lo general se toma en cuenta que está un mm por arriba y 3 por dentro del polo posterior. La abertura es más ancha por dentro del globo que por fuera, representada con una abertura interna de 3-5 mm y una extrínseca de 1,5mm, estos diámetros vienen dados por la dimensión del nervio óptico.
- En segundo lugar la abertura posterior se cierra por una membrana fibrosa que, por estar acribillada de agujeros para el paso de los numerosos fascículos del nervio óptico, ha recibido el nombre de **Lámina Cribosa de la Esclerótica**.

a.1.2) Orificios: además de las aberturas, la esclerótica va a estar perforada por 3 series de orificios que dan paso a elementos vasculares y nerviosos, los orificios serán los siguientes:

Posteriores: de 15 a 20, se ubican alrededor del nervio óptico y dan paso a: las arterias ciliares cortas posteriores, que son colaterales de la arteria oftálmica, a los nervios ciliares largos posteriores que provienen del nervio nasal y nervios ciliares cortos posteriores que son ramos eferentes del ganglio oftálmico o ciliar.

Medios: en número de cuatro, se ubican algo por detrás del ecuador del ojo y son atravesados por las venas de la coroides, llamadas también vasa vorticosa, por su disposición en remolinos.

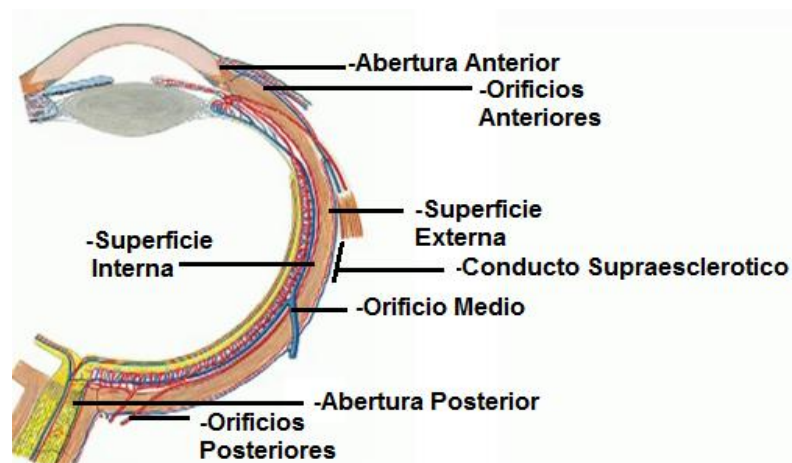
Anteriores: de 8 a 10 se colocan circularmente alrededor de la córnea transparente y dan paso a las arterias ciliares anteriores, provenientes de las arterias musculares, que son a su vez, ramas colaterales de la oftálmica.

a.1.3) Superficies: la esclerótica se puede dividir en 2 superficies, una exterior y una interior.

Externa: en el adulto presenta un color blanco brillante, en el recién nacido es azulada, y en el anciano amarillenta, aunque el color puede variar con patologías hepáticas.

La superficie exterior, da inserción a los músculos motores del ojo y es atravesada por todos los nervios y vasos que terminan o se originan en el ojo.

Interna, cóncava de coloración negruzca, se relaciona con la coroides, a la que está unida por los vasos y nervios que la atraviesan por una capa de tejido conectivo llamada **la lámina fusca**, debido a la estrecha relación con la lámina fusca, la superficie



interna puede contener pigmentos de la misma, lo que le otorga una coloración opaca.

a.2) Cornea Transparente: representa el 1/6 más anterior de la túnica externa del ojo, como su nombre lo indica es transparente, por lo cual se estudia dentro de los medios refringentes del ojo, es una especie de círculo que a manera de vidrio de reloj cierra la apertura anterior de la esclerótica.

La cornea, se diferencia fundamentalmente de la esclerótica por su estructura histológica que permite que, los rayos luminosos la atraviesen; lo que le permite cumplir dos funciones para el globo ocular, a la vez es una membrana envolvente y en un medio refringente.

Además, el segmento de esfera hueca que delimita la córnea tiene un radio de curvatura menor al de la esclerótica; por lo cual, ella forma una pequeña eminencia por delante de esta última membrana.

Es casi circular con un diámetro transverso de 12 mm y un diámetro vertical de 11 mm, con un espesor variable, en la parte media es de cerca de 0,5 mm y la parte en la que se une con la esclerótica a través del limbo esclerocorneal es de cerca de 1 mm.

Presenta dos superficies una anterior y otra posterior:

Anterior: convexa, está en contacto con la atmósfera cuando los párpados están abiertos y con la conjuntiva palpebral, cuando estos velos membranosos se cierran.

Posterior: cóncava, limita por delante la cámara anterior del ojo, encontrándose continuamente bañada por el humor acuoso.

Las principales características de la córnea son histológicas, ella va a estar conformada por 5 capas que van a ser:

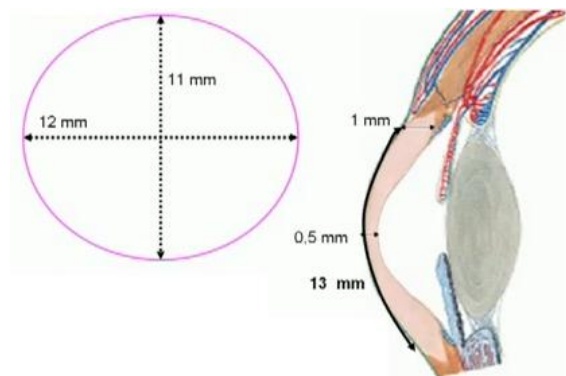
- Epitelio Anterior
- Lamina Elástica Anterior (Bowman)
- Lamina Propia
- Lamina Elástica Posterior (Descemet)
- Epitelio Posterior

Vasos y Nervios

Es avascular se nutre por osmosis pero alrededor de la circunferencia de la córnea o limbo esclerocorneal, se halla excavado un conducto anular, sin pared propia, denominado conducto de Schlemm o Seno Venoso de la Esclerótica. El conducto de Schlemm es, desde el punto de vista histológico, un vaso venoso, equiparable por su estructura con los senos de la duramadre. Por ello, se continúa hacia atrás con las venas de la esclerótica; mientras por delante, comunica con la cámara anterior del ojo. A nivel de conducto de Schlemm, se realiza la reabsorción del humor acuoso; permitiendo así mantener dentro de límites normales, la tensión de este líquido, en el segmento anterior del ojo.

En cambio, son muy numerosos los nervios, que provienen de los ciliares.

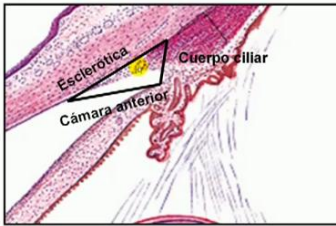
Relaciones



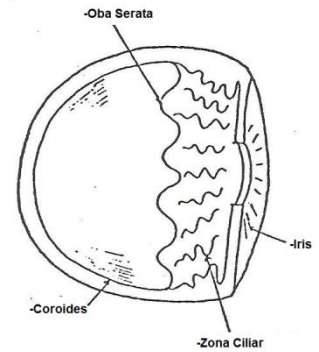
La cornea delimita la parte anterior de la cámara anterior del ojo, la cual es una cámara ubicada entre la córnea por delante y el iris y la pupila por detrás, esta cámara posee un líquido llamado humor acuoso, el cual se produce como un ultra filtrado de plasma en los procesos ciliares (entre la coroides y el iris) que va de la cámara posterior a la cámara anterior a través de la pupila.

a.3) Limbo Esclerocorneal: es la porción que representa la unión de la córnea transparente, con la esclerótica, se conforma además por el segmento más anterior de la coroides, el músculo ciliar y los ya mencionados procesos ciliares, presenta los también ya mencionados conductos (canales) de Schlemm.

LIMBOESCLEROCORNEANO:
SISTEMA TRABECULAR
CONDUCTO DE SCHLEMM



La entrada a estos conductos está dada por un espacio rico en tejido conjuntivo y con células endoteliales. Cuando estos conductos se tapan o cuando el ángulo de entrada es muy cerrado, se acumula humor acuoso en la cámara anterior del ojo, lo que provoca un aumento de la presión ocular llamado Glaucoma.



b) Túnica Media:

Además de los nombres ya mencionados es también llamada **Úvea, Tracto Uveal, Membrana Iridocoroidea, Túnica vascular o Membrana nutricia del ojo**, es una túnica conformada principalmente por vasos y musculo liso, recorrida de atrás hacia adelante está representada por: *La coroides, la zona ciliar y el iris.*

b.1) La Coroides: es el segmento posterior de la túnica vascular; va desde el punto donde emerge el nervio óptico, (a cuyo nivel se interrumpe para formar a su alrededor un verdadero conducto); hasta algo por delante del ecuador del ojo, en donde se continúa con la zona ciliar, según una línea circular y regularmente festoneada, a la que se denomina **ora serrata**.

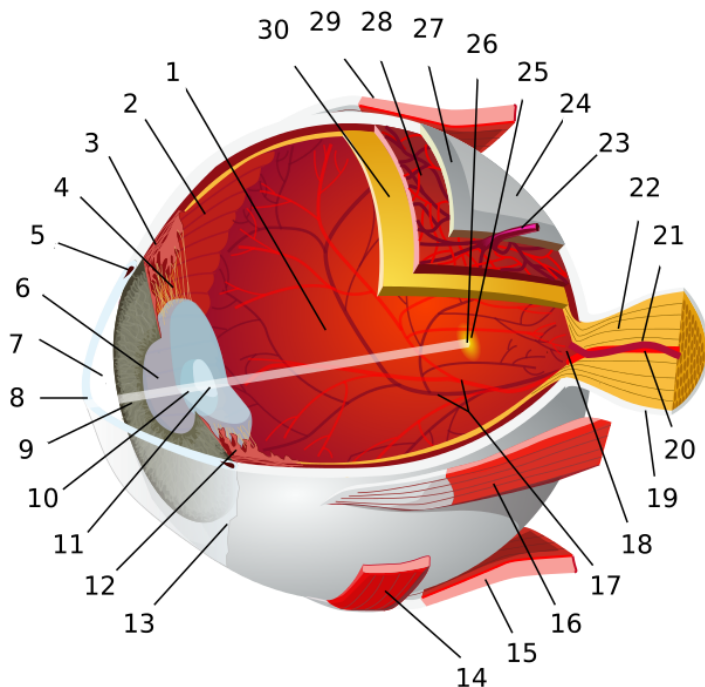
La coroides, delgada y de espesor uniforme. Las arterias de las coroides provienen de las ciliares cortas posteriores, ramas de la oftálmica. Las venas de la coroides, por su disposición en remolino, suelen denominarse vasa vorticosa.

En su parte posterior: tapiza interiormente a la esclerótica, está unida a la misma por una delgada capa de tejido conjuntivo laxo conocida como **membrana supracoroidea o lámina fusca**, esta lámina es la que le da la pigmentación oscura a la coroides.

Subyacentes a la línea fusca se disponen en 3 estratos los vasos de la coroides:

- Un estrato superficial venoso.
- Un estrato medio arterial.
- Un estrato profundo capilar.

La superficie anterior: se halla tapizada por la retina, transparentes a los rayos luminosos y, por ello, el “fondo del ojo” al examen oftalmoscópico, es de un color rojizo oscuro, que es el color que muestra la coroides, a consecuencia de su riqueza en vasos y pigmento. Pero entre la coroides y la retina se interpone una delgada lámina, conocida como **lámina vitre de Bruch**.



- | | |
|--|------------------------------|
| 1:humor vítreo | 18:papila (punto ciego) |
| 2:ora serrata | 19:duramadre |
| 3:músculo ciliar | 20:arteria central retiniana |
| 4:ligamento suspensorio del cristalino | 21:vena central retiniana |
| 5:canal de Schlemm | 22:nervio óptico |
| 6:pupila | 23:vena vorticosa |
| 7:cámara anterior | 24:conjuntiva bulbar |
| 8:córnea | 25:mácula |
| 9:iris | 26:fóvea |
| 10:cortex del cristalino | 27:esclerótica |
| 11:núcleo del cristalino | 28:coroides |
| 12:cuerpo ciliar | 29:músculo recto superior |
| 13:conjuntiva | 30:retina |
| 14:músculo oblicuo inferior | |
| 15:músculo recto inferior | |
| 16:músculo recto medial | |
| 17:arterias y venas retinianas | |

b.2) La Zona o Cuerpo Ciliar: Se extiende desde la ora serrata hasta la línea de unión de la esclerótica con la córnea, a cuyo nivel la túnica vascular se separa de la superficie interna de la túnica fibrosa y se dispone vertical para formar el iris. Es decir, está comprendida entre: la coroides, por detrás, y el iris por delante.

Si se considera aislada, la zona ciliar tiene la forma de un anillo, cuyo grosor va en aumento, hacia adelante; por lo cual, en los cortes antero-posteriores del ojo, adopta la forma de un triángulo de base anterior.

Posee dos superficies:

La superficie exterior: es lisa y se corresponde, como la coroides, con la túnica fibrosa, de la cual se halla separada por la lámina fusca.

La superficie interior: forma numerosos pliegues, dispuestos en sentido meridiano (es decir a la pupila), a los que se denomina procesos ciliares, en número de 70 y como ya se mencionó de estos procesos se libera el humor acuoso.

Desde el punto de vista de su estructura histológica, la Zona Ciliar se compone:

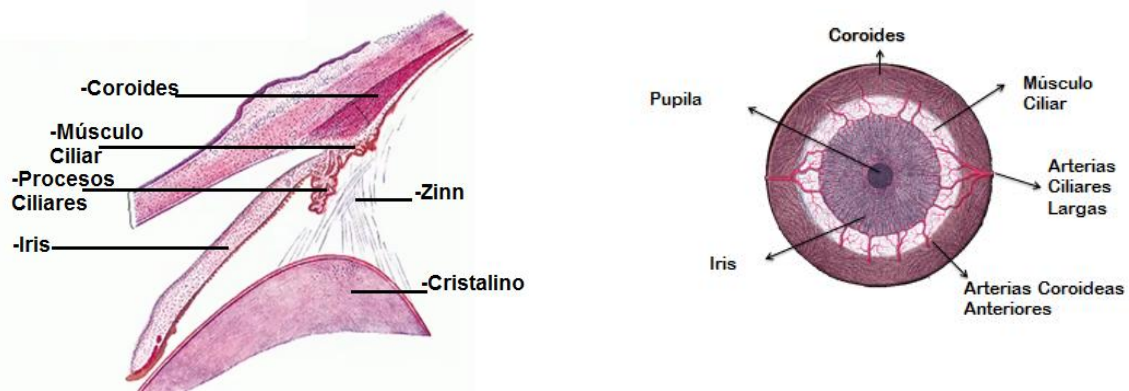
En la parte superficial: por un músculo liso, *el músculo ciliar* también conocido como músculo tensor de la coroides, este músculo adopta, en su conjunto, la forma de un triángulo de vértice posterior. Se compone de dos clases de fibras:

- Fibras radiadas o meridianas, van desde el anillo tendinoso de Dollinger hasta el borde anterior de la coroides y también están en el tejido conjuntivo de los procesos ciliares.
- Fibras celulares, anulares o ecuatoriales, son fibras lisas.

Generalmente las fibras radiadas representan las nueve décimas de la masa total del músculo ciliar

En su parte profunda: en la que corresponde a los procesos ciliares, un armazón de fibras conjuntivas con grandes células pigmentadas atravesadas por capilares muy numerosos.

Finalmente, cada proceso se halla tapizado por una doble capa de células epiteliales que continúan a la retina por delante de la ora serrata y que, por consiguiente, no son otra cosa más que la porción ciliar de la retina o retina ciliar.



De estas dos capas celulares, la capa profunda la forman células cargadas de pigmentos (capa de células pigmentadas); mientras que, en la superficial, las células cilíndricas altas, carecen del mismo (capa de células claras), esta capa de células claras desempeña un papel en la secreción del humor acuoso. Ellas, transportan activamente iones positivos de sodio lo cual cambiando la carga eléctrica de la cámara posterior del ojo, este cambio atrae iones negativos de cloro y bicarbonato. Así, se aumentaría la osmolaridad del líquido, determinando la filtración desde los capilares cercanos, en especial de los capilares de los procesos ciliares y, secundariamente, del iris.

Vasos y Nervios: Las arterias de la zona ciliar provienen del círculo arterial del iris, a cuya formación concurren a la vez las ciliares largas y posteriores y las ciliares anteriores. Las venas de los procesos ciliares desembocan en la red coroidea, las del músculo ciliar en la red coroidea y atravesando la esclerótica a las venas musculares. Los nervios emanan de los ciliares.

b.3) El Iris: o segmento anterior de la túnica vascular del ojo, es una membrana discoidea que tiene en su centro un agujero circular móvil, la **pupila**, mientras que por su circunferencia mayor se inserta el limbo esclerocorneal.

Interpuestos entre la córnea, por delante, y el cristalino y los procesos ciliares por detrás; el iris delimita en esta zona dos espacios secundarios ya mencionados brevemente:

-Una Cámara posterior: es un espacio delimitado entre el iris por delante y el cristalino y procesos ciliares por detrás.

-Una Cámara anterior: que es un espacio delimitado entre la córnea transparente por delante y el iris por detrás.

Todo el espacio que hay entre la córnea transparente y el cristalino está ocupado por humor acuoso, ambas cámaras se comunican a través de la pupila.

El humor acuoso producido en la cámara posterior por los procesos ciliares, pasa con facilidad a la cámara anterior, pero debido a que el borde pupilar del iris está en contacto con la cara anterior del cristalino, el líquido no puede ir en sentido contrario; ya que comprime el borde pupilar contra el cristalino y cierra el paso existente entre las dos cámaras. Por lo tanto el iris cumple una función fundamental de válvula del humor acuoso.

Desde el punto de vista de su estructura histológica, el iris se compone de la siguiente manera:

- Epitelio incompleto de células epiteliales aplanadas, que sigue a la parte posterior de la córnea.
- Estroma del iris, musculo liso y cromatóforos (células del pigmento).
- Epitelio irídeo de la retina, son células muy pigmentadas.

El color del iris depende del pigmento metálico contenido en su epitelio posterior o retina irídea y en los cromatóforos:

- Si la melanina solo se halla en el epitelio posterior el iris es azul, siempre que el estroma sea de densidad normal.
- En el mismo caso, si el estroma es algo más denso que de ordinario, el iris presenta color gris.
- El color pardo, depende de la existencia de la melanina, tanto en el epitelio posterior, como en los cromatóforos.

Músculos del Iris

En el estroma del iris se hallan células musculares lisas, que forman dos pequeños músculos.

- **Constrictor de la pupila:** es un músculo de tipo esfinteriano, compuesto de fibras musculares lisas dispuestas circularmente cerca del borde pupilar.
- **Dilator de la pupila:** está compuesto por una capa delgada de fibras radiales, ubicada hacia la parte posterior del iris.

Estos músculos regulan la cantidad de luz que entra al ojo, cuando ellos se contraen o relajan las dimensiones de la pupila se modifican, esto sucede automáticamente, por un reflejo nervioso, en el cual, el órgano receptor es la retina y el efector los músculos del iris, de esta manera, al mirar un objeto iluminado, la pupila se contraerá reflejamente (miosis), para disminuir la cantidad de luz que penetra en el ojo; en caso contrario, la pupila se dilata (midriasis).

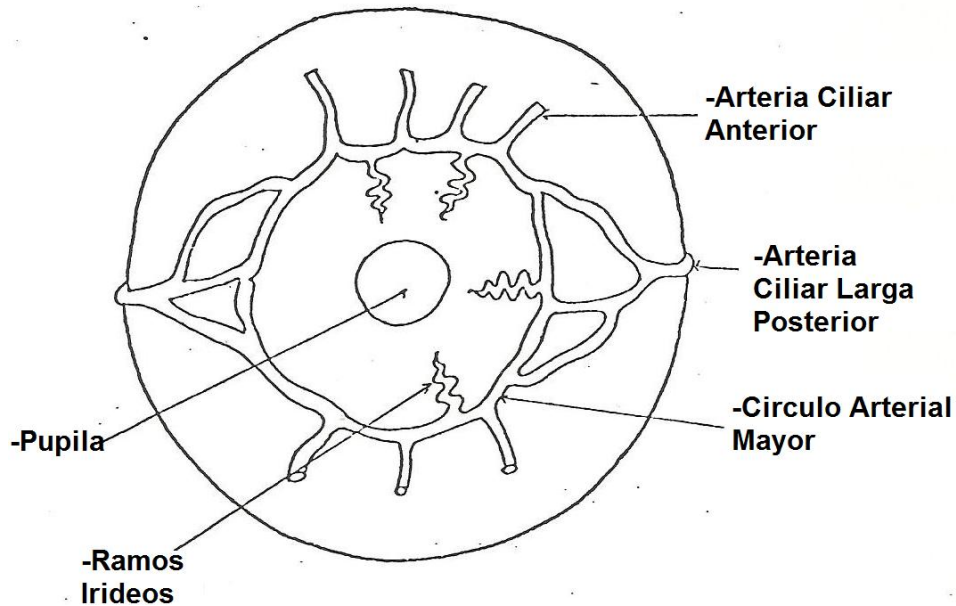
Existen dos vías antagónicas destinadas a la musculatura intrínseca del ojo:

- la **vía simpática**, nace del ganglio cervical superior y alcanza el ojo por los nervios ciliares largo, la raíz simpática y por la raíz larga del ganglio ciliar, su estimulación produce la dilatación de la pupila o midriasis.
- la **vía parasimpática**, que viene por la raíz corta del III, produce la contracción del músculo ciliar para la acomodación y la contracción del esfínter del iris, cerrando la pupila (miosis).

Vasos sanguíneos del iris:

- Las arterias ciliares largas posteriores, ramos colaterales de la oftálmica, transcurren por la lámina fusca, en sentido meridiano, hasta alcanzar el borde del iris, a cuyo nivel terminan anastomosándose entre sí, para formar el llamado círculo arterial mayor.
- En este círculo arterial mayor terminan, igualmente, las arterias ciliares anteriores, que provienen de las arterias musculares, ramos a su vez de la oftálmica.
- Desde el círculo arterial parten, además de pequeños ramos destinados al cuerpo ciliar y a la coroides, arterias que se dirigen al iris, siguiendo una dirección radial y un curso espiral, como saca corchos, de manera que su luz no se modifica grandemente, al variar el radio del iris.

- En los iris papilados o azulados los ramos irídeos del círculo arterial mayor, se ven como líneas grises, dispuestas radialmente.



c) Túnica interna:

Túnica nerviosa o retina, es una porción esencial del globo ocular que tiene como función, recibir las impresiones luminosas y transmitir las al cerebro, a través del nervio óptico. La retina desde el punto de vista histológico, presenta 10 capas, donde se encuentran los fotorreceptores que captan los estímulos luminosos y de colores.

Desde el punto de vista morfológico, la retina se aplica en toda su extensión a la túnica vascular, desde la penetración del nervio óptico al orificio pupilar; dividiéndose, como la túnica vascular misma, en tres porciones:

- una porción posterior que corresponde con la coroides: **la porción coroidea o retina propiamente dicha.**
- una porción media que se corresponde con la zona ciliar: **la porción ciliar de la retina o retina ciliar.**
- una porción anterior correspondiente al iris: **la porción irídea de la retina.**

En estas dos últimas porciones la retina casi no se desarrolla. Queda formada por un epitelio bi-estratificado que en la retina ciliar, juega probablemente un papel en la secreción del humor acuoso, y en la porción irídea, sus células cargadas de pigmento, contribuyen a la coloración del iris.

En cambio a nivel de la porción coroidea, la retina presenta su máximo desarrollo, en esta porción se desarrollan a plenitud los conos y bastones, células receptoras de las impresiones luminosas.

La porción coroidea o retina propiamente dicha, se extiende hasta algo por delante del ecuador del ojo; a cuyo nivel se continúa con la porción ciliar, según una línea festoneada, semejante a la de la coroides, conocida con el nombre de *ora serrata retiniana*.

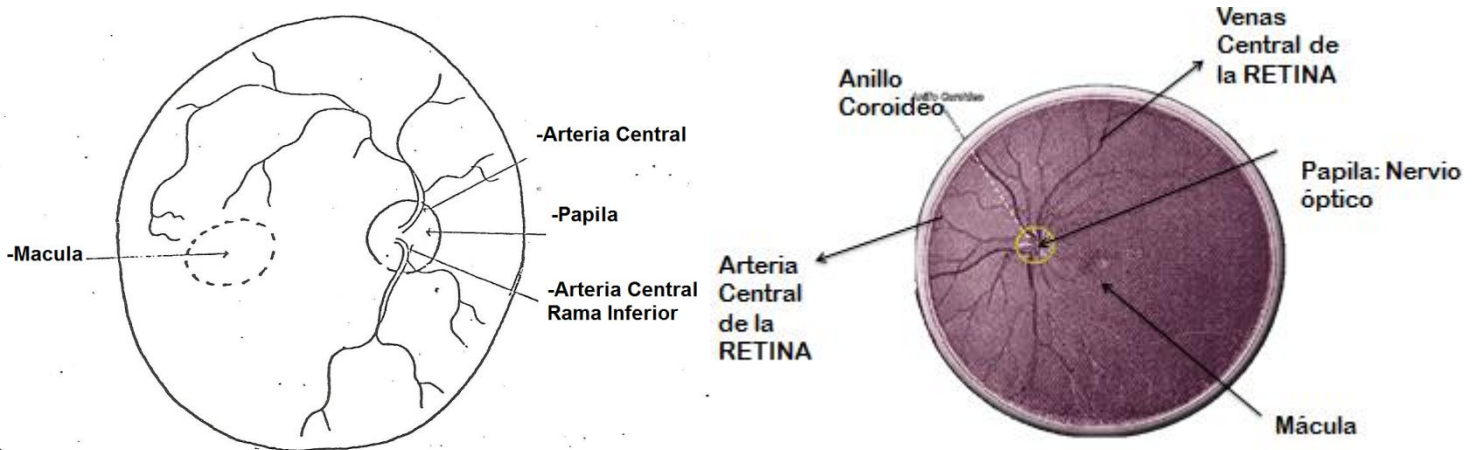
La retina va a presentar dos superficies:

Externa: convexa, se corresponde con la coroides, a la que no adhiere.

Interna: cóncava, envuelve al cuerpo vítreo con el que, de manera similar, tampoco contrae adherencias. Esta superficie, puede ser explorada mediante el examen oftalmoscópico, reconociéndose en ella dos áreas especiales:

- **La Papila Óptica o Mancha Ciega**, ubicada por dentro del polo posterior del ojo, se compone sólo de fibras del nervio óptico, **que sale del ojo**, careciendo de receptores (conos y bastones) y siendo, por consiguiente, insensible a la luz. La papilla señala el punto de entrada del nervio óptico en el ojo. Entra la arteria central de la retina, rama de la oftálmica, recibe el nombre de mancha ciega, ya que representa el punto ciego de cada ojo.
- **La Macula Lútea**, situada en el extremo posterior del eje visual del ojo, es una pequeña región de color amarillo limón, de forma ovalada, deprimida en su centro, formando una especie de fosita llamada *fóvea centralis*.

En la fóvea se observan conos (requieren 100 fotones para su activación), pero no bastones, y su visión es la de la visión precisa, esto es, la requerida cuando se mira específicamente un objeto.



Vascularización:

Las zonas más externas de la retina se nutren a expensas de las capilares de la coroides, mientras las zonas internas se encuentran irrigadas por la **arteria central de la retina**, una rama colateral de la **oftálmica**.

La **arteria central** penetra en el interior del nervio óptico y sigue su eje central, hasta alcanzar la papila, en la que termina bifurcándose en ramas superior e inferior. Cada una de estas se subdivide, a su vez, en ramas temporal y nasal, que se ramifican en toda la extensión de la retina.

Las **venas retinianas**, siguen más o menos el curso de la arteria central y sus ramas, desaguando en el seno cavernoso.

6.2.2) Contenido:

El espacio anterior que delimitan las tres tónicas del ojo, está ocupado por medios líquidos y sólidos, a la vez transparentes y refringentes, que forman los llamados medios de refracción del ojo.

Prescindiendo de la córnea transparente estos medios son tres y ya se mencionaron en un principio son:

a) El Humor Acuoso:

Es un líquido incoloro y transparente, que llena las cámaras anterior y posterior del ojo. Proviene por trasudación (paso de una sustancia a través de una membrana como resultado de la diferencia de presión hidrostática) de los vasos de los procesos ciliares y del iris; que tiene como función, nutrir la córnea transparente. Rodea al cristalino por su parte delantera. Otorga un poder dióptico.

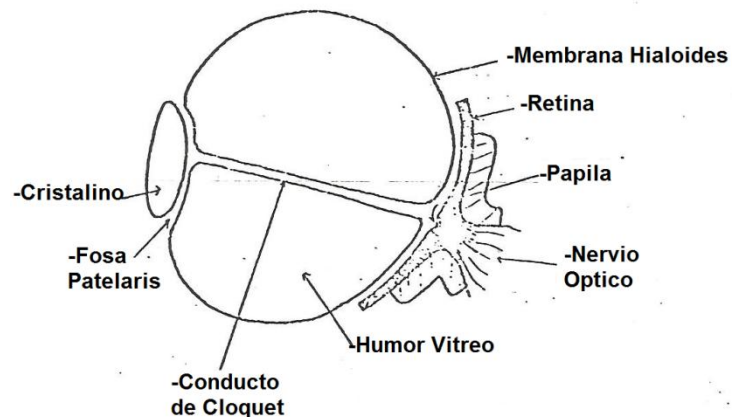
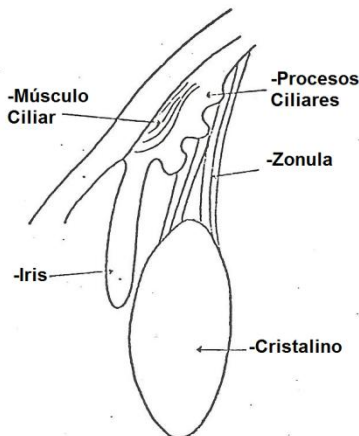
b) El Cristalino:

Es una lente biconvexa, alojada en la fosa patelaris, colocada por detrás de la pupila y por delante del cuerpo vítreo. Se halla mantenido en su posición por una formación membranosa, **la zona de Zinn** o zónula, constituida por fibras que se originan en la ora serrata y en los procesos ciliares, para terminar en el ecuador o circunferencia de la lente.

El cristalino es un cuerpo esencialmente elástico que varía en su forma de acuerdo con el estado de tensión de las fibras de la zónula:

- Con la Zónula en tensión, como sucede cuando se miran objetos lejanos, la lente muestra un aplanamiento máximo de sus caras.
- Si se relaja la zónula el cristalino, por su elasticidad, adopta una fórmula más globular, permitiendo así la visión de objetos cercanos. Esta relajación de las fibras de la zónula se produce mediante la contracción refleja del músculo ciliar, al cual está unida la zónula por su extremo posterior.

Es decir la contracción muscular se necesita para observar objetos cercanos, éste es uno de los motivos de que la lectura “cansé” los ojos más que la visión de objetos distantes.



c) El Cuerpo Vítreo

Es una masa transparente, de consistencia gelatinosa, que llena el espacio comprendido entre la retina y la cara posterior del cristalino.

Es el más importante de los medios refringentes del ojo y, desde el punto de vista de su constitución anatómica, se compone de una membrana envolvente o membrana **hialoides** y de una sustancia gelatinosa, viscosa, contenida en su interior, o **humor vítreo**.

El cuerpo vítreo ocupa, en su conjunto, los 4/5 posteriores del globo ocular, adoptando una forma esferoide que se deprime en cúpula, en su cara anterior, para alojar al cristalino. Esta depresión es conocida en anatomía con el nombre de *fosa patelaris*.

Extendido desde el fondo de la fosa patelaris a la papila, existe un conducto de dirección ántero-posterior que sigue el eje del cuerpo vítreo. Este conducto habitualmente denominado *Conducto Central, Conducto Hialoideo O Conducto De Cloquet*, da paso durante la vida fetal, a una rama de la arteria central de la retina, la arteria capsular o hialoidea, encargada de aportar los materiales nutritivos para el desarrollo del cristalino. En el adulto, el conducto del Cloquet, muy poco aparente, contiene probablemente linfa y comunica con los espacios linfáticos del nervio óptico.

7) Aparato De Protección Ocular:

En la celda anterior de la órbita, junto con el globo ocular, se dispone el aparato de protección del ojo, que forman Las cejas, los párpados, la conjuntiva ocular y el aparato lagrimal.

7.1) Las Cejas:

Dos prominencias arqueadas y provistas de pelos, situadas sobre los párpados. Separadas en la línea media por una zona desprovista casi siempre de pelos, el entrecejo o espacio intercililar.

Vasos y nervios: las arterias proceden de la supraorbitaria y de la temporal superficial. Las venas forman dos grupos: interno, que sale de la nariz y termina en la supraorbitaria, y en la angular y el externo: termina en la temporal superficial. Los linfáticos se dividen en internos que terminan en los ganglios submaxilares y los externos terminan en los ganglios parotídeos. Los nervios se dividen en motores (facial) y sensitivos (frontal interno y del frontal externo).

7.2) Los Párpados:

Son dos velos músculos fibrosos, situados en la base de la órbita, por delante de los globos oculares.

Distinguidos en superior e inferior, el primero más extenso y más móvil que el segundo; se prestan, salvo pequeños detalles poco importantes, a una dirección morfológica única.

Pueden así describirse en los párpados:

1° Caras

Cara anterior o cutánea, recubierta de piel fina, y una **cara posterior** o conjuntival, que se amolda exactamente sobre el globo del ojo.

2° Extremos

Externo e interno, a cuyo nivel se reúnen los párpados formando las comisuras palpebrales.

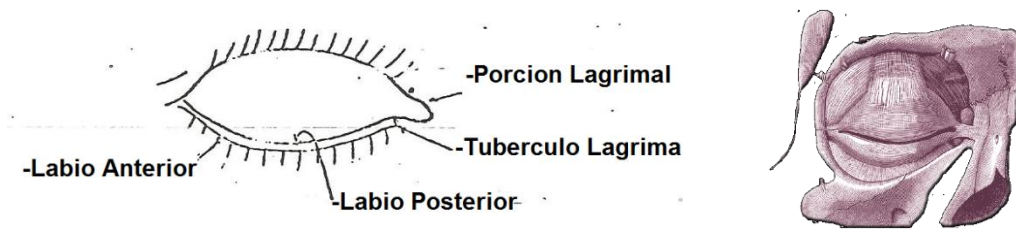
3° Bordes

Finalmente, dos bordes, **el adherente** que se relaciona con la base de la órbita y **los bordes libres**, que delimitan entre sí la abertura palpebral.

El borde libre de los párpados presenta:

Una pequeña eminencia, situada cerca de su extremo interno, el *Tubérculo Lagrimal*, le divide en dos porciones desiguales.

- **La porción situada por dentro** que representa 1/8 parte de la longitud del borde, es redondeada, lisa desprovista, de pestañas y contiene en su espesor los conductos lagrimales, de donde el nombre de porción lagrimal que se le ha dado.
- **La porción situada por fuera**, mucho más extensa es plana, midiendo alrededor de 2 mm de ancho. De ahí, que se describen en esta porción, un labio anterior, a cuyo nivel se implantan las pestañas, y un labio posterior, en el cual desembocan unas 25 o 30 glándulas sebáceas modificadas, denominadas glándulas de Meibomio. Por el hecho de implantarse en ellas las pestañas, a esta porción suele llamársele porción ciliar.



Configuración anatómica del párpado

Cada párpado se halla reforzado con una placa de tejido conectivo denso, la lámina Tarsal de aproximadamente 2,5 cm se ubica hacia la parte posterior, de manera que la conjuntiva reviste su cara posterior.

En el espesor de la lámina Tarsal se hallan incluidas las porciones secretoras de las glándulas de Meibomio, cada una de las cuales, desembocan por un conducto excretor único, en el labio posterior del borde libre.

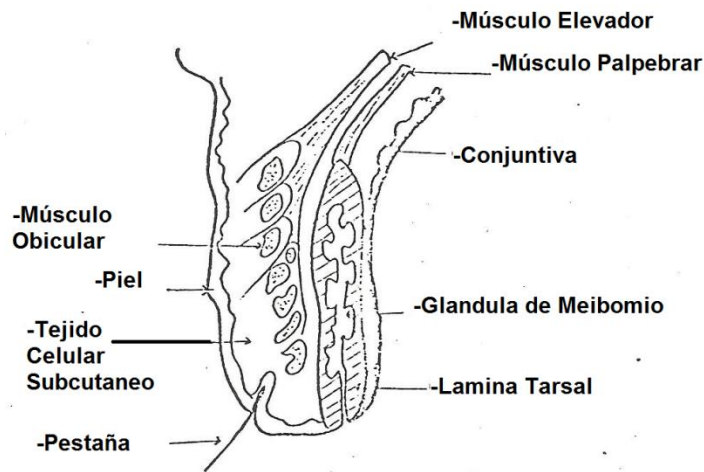
Por delante de los tarsos se encuentra un plano de fibras musculares estriadas que corresponden, en el párpado superior, a la porción palpebral del orbicular y al músculo elevador del párpado superior; en el párpado inferior, al orbicular y a la prolongación orbitaria del recto inferior.

Además de estas fibras musculares estriadas, se hayan igualmente fibras musculares lisas, dispuestas verticalmente y extendidas desde los tarsos respectivos al elevador, en el párpado superior, y al recto inferior, en el párpado inferior. En su conjunto, estas fibras lisas, suelen agruparse con la denominación **de musculo palpebral superior y músculo palpebral inferior**.

Mientras el elevador y el recto inferior son inervados por el tercer par craneano o motor ocular común; los músculos palpebrales reciben inervación de la porción simpática del neurovegetativo.

Finalmente, por delante del plano muscular se encuentra el tejido celular subcutáneo, formado por un tejido conjuntivo muy laxo, y la piel.

La arteria palpebral superior atraviesa el tarso e irriga la piel, los músculos, las glándulas y la mucosa del párpado superior.



7.3) La Conjuntiva:

Ha recibido este nombre por ser una membrana mucosa que une los párpados al globo ocular.

Como toda mucosa, está formada por una capa epitelial que descansa sobre un corión conjuntivo. El epitelio es estratificado, no queratinizado, de tipo cilíndrico en la cara posterior de los párpados y planos, sobre el globo ocular.

A nivel de borde libre del párpado, en el intersticio entre los labios anteriores y posteriores, la conjuntiva se continúa con la epidermis de la piel, haciéndose, desde entonces, el epitelio plano, estratificado, queratinizado.

La conjuntiva tapiza la cara posterior de los párpados y luego, se refleja sobre si misma, para cubrir sin interrupción la cara anterior del globo ocular.

Por eso, a la conjuntiva se le pueden dividir 3 porciones:

- La conjuntiva palpebral, en relación con la cara posterior del párpado.
- La conjuntiva bulbar, que tapiza el globo ocular, menos la córnea.
- La conjuntiva de fondo de saco conjuntival, representada por el pliegue que une entre si las dos porciones precedentes

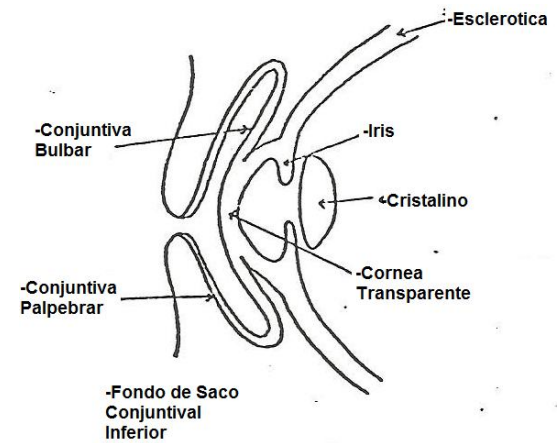
a-) La conjuntiva bulbar u ocular recubre primero a la esclerótica, a esta túnica del ojo se halla unida por medio de un tejido conjuntivo laxo, con el cual se confunde insensiblemente la parte anterior de la capsula de Tenón. Luego al llegar a la córnea, la conjuntiva pierde su corion y solo su capa epitelial que se llama **capa epitelial anterior de la córnea**, tapiza esta última membrana.

b-) La córnea transparente está recubierta en sus dos caras por sendas membranas epiteliales:

- **El epitelio anterior**, que es plano, estratificado, mucoso, no es mas que la prolongación del epitelio de la conjuntiva. Rico en terminaciones nerviosas y su estimulación provoca el cierre reflejo de los párpados y la secreción de lágrimas.
- **El epitelio posterior**, que es plano simple, prolonga el epitelio de este mismo tipo que tapiza la cara anterior del iris.

c-) En la región del ángulo interno del ojo, la conjuntiva bulbar presenta dos formaciones:

- Una pequeña eminencia rojiza, que ocupa el espacio interceptado por las porciones lagrimales de los párpados. Es la **caruncula lagrimal**, presenta glándulas lagrimales accesorias.
- Un pequeño pliegue, de concavidad dirigida hacia afuera, colocado un poco por fuera de la carúncula. Es el **pliegue semilunar**, un órgano rudimentario en el hombre, representa el tercer párpado o **membrana nictitante** de las aves.



Inervación e Irrigación De La Conjuntiva.

- **Las arterias, forman dos territorios:** el territorio palpebral y el territorio ciliar (arterias ciliares anteriores), este último está en relación con los vasos del musculo ciliar y del iris.
- **Las venas**, del territorio palpebral van a las venas de los párpados, luego a la temporal superficial y a la facial, y en parte a la oftálmica. Las del territorio ciliar van a las venas ciliares anteriores y por lo tanto a la vena oftálmica.
- **Los linfáticos**, forman dos redes: superficial y profunda. Igual que en los párpados.
- **Los nervios** proceden del lagrimal (por fuera), del nasal externo (por dentro), los nervios ciliares (los de la porción corneal), terminan en unos engrosamientos llamados corpúsculos d Krause.

7.4) El Aparato Lagrimal:

Se compone, en el hombre, de los siguientes elementos:

La glándula lagrimal, que segrega las lágrimas y las vierte en la superficie de la conjuntiva. Su porción principal se encuentra en la fosita lagrimal, ubicada en la parte anteroexterna de la órbita; su porción accesoria o palpebral, se encuentra en el espesor del párpado superior. Es una glándula serosa de tipo túbulo-alveolar compuesta, acminada; es decir que una docena de conductos excretores desembocan aisladamente en la conjuntiva palpebral a nivel del fondo de saco conjuntival.

Las vías lagrimales, que son un conjunto de conductos que recogen las lágrimas de esta última membrana y las conducen a las fosas nasales.

Función de las lágrimas: Su función es simple mantener húmeda la superficie de la córnea y de la conjuntiva para evitar su ulceración. La presencia de las glándulas accesorias explica por qué el ojo se mantiene en buen estado aunque falte la glándula lagrimal. La función de la glándula lagrimal es proporcionar un volumen más considerable de lágrimas, para lavar los sacos conjuntivos y la córnea y librarlos de las partículas extrañas.

Mecanismo de acción del aparato lagrimal:

- Desde la parte externa del fondo de saco conjuntival superior, las lágrimas se esparcen uniformemente sobre la superficie de la conjuntiva y de la córnea, dirigiéndose al ángulo interno del ojo, que se denomina **lago lagrimal**.

- Ahí, las lágrimas son recogidas por dos pequeños orificios o **puntos lagrimales**, ubicados en cada párpado, en los vértices de los tubérculos lagrimales.
- Siguen entonces por dos pequeños conductos, **los conductos lagrimales**, hasta un reservorio común o **saco lagrimal**, que ocupa el canal lacrimonasal.
- Finalmente, desde el saco lagrimal, las lágrimas siguen por el conducto nasal, ubicado en el interior del conducto óseo del mismo nombre, hasta el meato inferior de las fosas nasales.

8) Músculos Extrínsecos del Ojo

Son músculos estriados de comando voluntario o reflejo, se insertan en el esqueleto orbitario y en la esclerótica. Son siete:

8.1) Los 4 músculos rectos:

Distinguidos en superior, inferior, externo e interno. Se dirigen del vértice de la órbita al globo ocular. Disponen atrás de una inserción común: el anillo tendinoso común. Divergen hacia adelante formando un cono muscular por detrás y alrededor del globo ocular; atravesando la cápsula de Tenón y se fijan en la parte anterior de la esclerótica a algunos mm del limbo esclerocorneal. La inserción de los rectos forma una espiral de forma progresiva alrededor del limbo, es la **espiral de Tillox**, esas inserciones miden alrededor de 10mm de ancho y están separadas entre ellas 6-8mm.

Músculo Recto superior:

- **I_o**: Entre las dos bandeletas superiores del anillo de Zinn, por arriba del conducto óptico.
- Se extiende de atrás hacia adelante, arriba y afuera siguiendo el eje orbitario, pasa por encima de las inserciones terminales del músculo oblicuo superior.
- **I_i**: Se fija en la esclerótica, a 7mm del limbo esclerocorneal, en una línea transversal situada 1cm por delante del ecuador.
- **Long**: 41mm. Tiene un tendón de 6mm de largo y 10,6 mm de ancho.

Músculo Recto Inferior:

- **I_o**: Entre las bandeletas inferiores del anillo de Zinn, separado del piso de la órbita por delante, por el oblicuo inferior.
- **I_i**: Esclerótica, 6,3 mm por debajo de la córnea.
- **Long**: 41mm. Tiene un tendón de 5,5 mm de largo y 9,8 de ancho.

Músculo Recto Medial:

Uno de los músculos más cortos, su inserción distal en la esclerótica, sigue una línea curva vertical delante del ecuador. 4,5 a 5mm lateral a la córnea.

- **Long**: 39mm de largo. Tiene el tendón de 3,7mm de largo y 10,3mm de ancho.

Músculo Recto Lateral:

Entre las dos bandeletas laterales del anillo tendinoso común, se dirigen hacia adelante donde terminan insertándose en la esclerótica, 7mm por detrás de la córnea. Irrigado por la arteria lagrimal, rama colateral de la arteria oftálmica.

- **Long:** de 41mm, un tendón de 7mm de largo y 9,2 mm de ancho.

8.2) Los dos músculos oblicuos:

El oblicuo mayor o superior y el oblicuo menor o inferior.

Oblicuo Mayor:

I: Se origina en el periostio del cuerpo del esfenoides, por encima y por dentro del agujero óptico.

Sigue hacia adelante, el ángulo diedro que forman las paredes superior e interna de la órbita y se continua por un tendón cilíndrico, que se introduce en un anillo fibrocartilaginoso, implantado en una pequeña depresión del hueso frontal, conocido con el nombre de polea de reflexión del oblicuo mayor.

I: Al salir de la polea, el tendón cambia completamente de dirección, se refleja hacia afuera y atrás, para terminar insertándose en la parte superoexterna del Hemisferio Posterior del ojo.

Se compone de dos porciones: una porción carnosa o directa y una porción tendinosa o refleja. Entre ambas delimitan un ángulo de 45°.

Oblicuo Menor:

Es el único de los músculos del ojo que no se desprenden del fondo de la órbita.

Se origina en la parte anterior e interna de esta cavidad, en el reborde óseo del orificio superior del conducto nasal. Desde aquí se dirige oblicuamente hacia afuera y hacia atrás y arriba, formando un ángulo de 51° con el ángulo anteroposterior, para terminar insertándose en la parte inferior y externa del hemisferio posterior, a través de un tendón corto de 2mm de alto y 10mm de ancho, a unos 3mm por debajo de la inserción del oblicuo mayor.

Tiene una longitud de 38mm de largo.

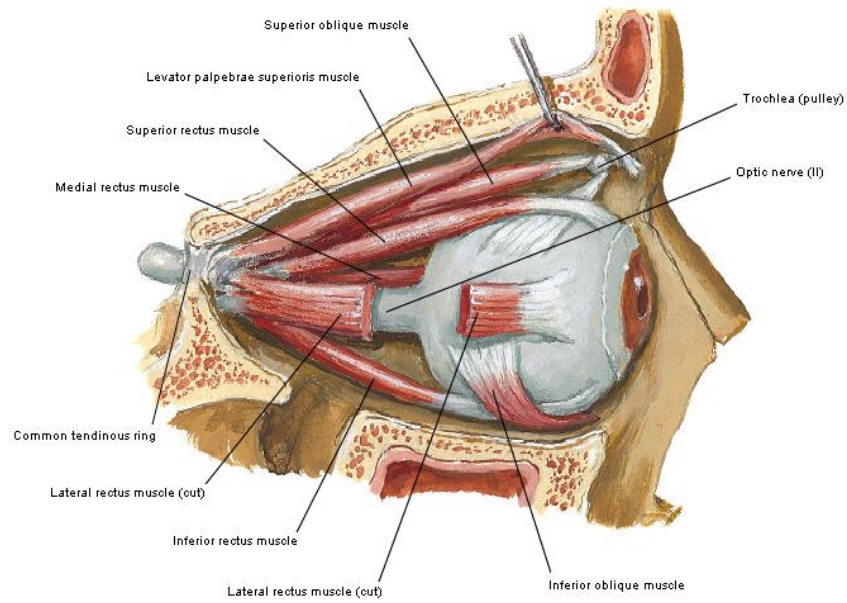
8.3) El músculo elevador del párpado superior:

Se origina en el vértice de la órbita, a nivel del ala menor del esfenoides, por encima del conducto óptico.

Se dirige adelante, ubicándose por encima del recto superior y termina insertándose, principalmente, en la piel del párpado superior y en el borde superior de la lámina tarsiana, por medio del músculo palpebral superior (inervación simpática). Inervado por el III PC, levanta el párpado superior, actuando como antagonista del orbicular. Su parálisis provoca la caída o ptosis del párpado.

Los ojos son inclinados hacia adentro, indicando más o menos el trayecto del nervio óptico. El nervio óptico se encuentra a 3mm por dentro del polo posterior del ojo. En el polo posterior se encuentra la macula.

Inervación de los músculos extrínsecos: Tres pares craneales inervan los músculos del globo ocular: el oblicuo mayor es inervado por el IV, el recto externo por el VI y los restantes músculos por el III. Más adelante se hará referencia a estos nervios y su distribución.



Movimiento del Ojo:

