

CAPITULO 2: ORBITAS

Las **órbitalas** alojan los globos oculares y sus anexos. Resultan de la confluencia de los huesos de la cara, con los de la base del cráneo, dando origen a una cavidad en forma de pirámide cuadrangular, con la base abierta hacia adelante y un vértice posterior.

Presenta importantes relaciones, limitando hacia arriba con la cavidad craneal, medialmente con los senos paranasales y las fosas nasales, inferiormente con el seno maxilar y lateralmente con la fosa temporal.

La altura promedio de la órbita es de 35 mms y su ancho es de 40 mms. Su profundidad, es 1 cm mayor (45 mms) desde el anillo orbital medial al ápex, que desde el anillo orbital lateral al mismo ápex (35 mms)

La órbita tiene la particularidad de tener una base (foto 2-1), formada por un anillo óseo grueso y fuerte (el reborde orbital), de manera tal que las fuerzas de choque en un golpe, suelen distribuirse a las paredes laterales, en general mucho más frágiles, las cuales absorben la energía, por lo común fracturándose y protegiendo el contenido orbitario. Las paredes mediales son paralelas a la línea media, mientras que las laterales, tienen un cierto ángulo abierto hacia afuera (45°), facilitando la visión periférica. (esquema 2)

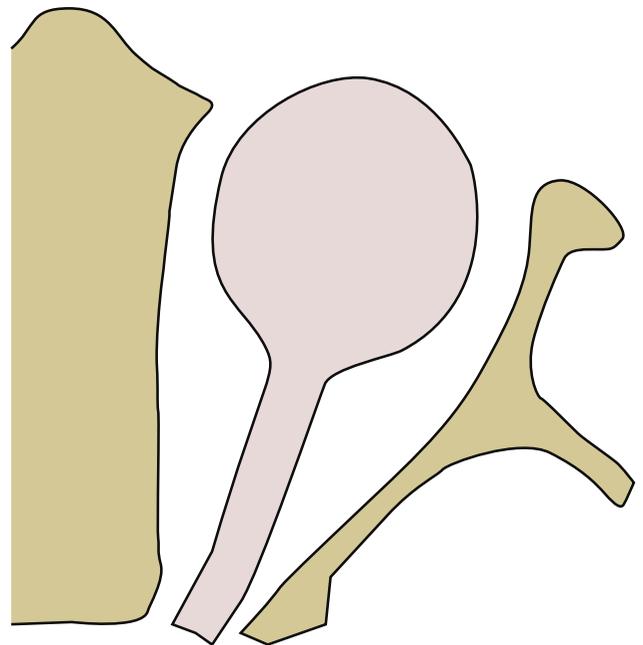
PAREDES ORBITARIAS

La órbita está compuesta por 7 huesos, 14 suturas y dada su forma de pirámide cuadrangular, lógicamente tiene 4 paredes. La pared lateral (foto 2-2) consta del ala mayor del esfenoides por detrás, con la unión del proceso frontal del hueso cigomático y la apófisis cigomática del frontal, por delante.

La pared superior, que separa a la órbita del lóbulo frontal, está formada anteriormente



Foto N° 2-1 : la base de la órbita corresponde al reborde orbitario, el cual es grueso y resistente, trasladando, en caso de trauma las fuerzas a las paredes laterales, las que son en general más frágiles.



Esquema N° 2 : la pared medial de la órbita es más larga (1 cm más) que la pared lateral y es además, paralela a la línea media, mientras que la pared lateral tiene un ángulo abierto hacia afuera, para permitir una mejor visión periférica.

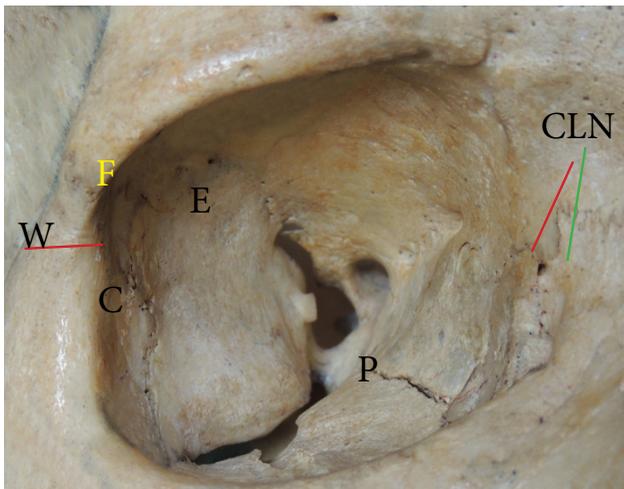


Foto N° 2-2 : La pared lateral de la órbita se forma con 3 huesos: el ala mayor del esfenoides (E) por detrás, la apófisis cigomática del frontal (F) y el proceso frontal del cigoma (C). El piso orbital (P) se constituye con el proceso orbital del maxilar por delante y el proceso orbital del palatino. CLN: canal lacrimo nasal, la línea roja señala la cresta posterior, perteneciente al unguis y la línea verde la cresta anterior del maxilar. Entre ambas crestas queda encerrado el canal lacrimo-nasal. W: tubérculo de Whitnall, en el cual se inserta el canto lateral.

por la placa orbital del frontal y detrás el ala menor del esfenoides. La placa orbital suele ser muy delgada, a veces papirácea. Sobre el reborde orbitario superior se ubica un pequeño canal, a veces conducto, llamado canal o conducto supraorbitario, para el pasaje del nervio supraorbitario.

La pared medial (foto 2-3), muy fina, de 0,2 a 0,4 mms, está constituida de atrás-adelante por el ala menor del esfenoides, la apófisis orbitaria del palatino, la lámina cuadrilátera o papirácea del etmoides, el unguis o lacrimal y el proceso frontal del maxilar. El etmoides es el elemento más representativo de ésta pared. Hacia arriba el borde superior del mismo se une con el borde medial de la placa orbital del frontal en la sutura fronto-etmoidal. En la unión de ambos huesos se ubican los canales **etmoidales anterior y posterior**, por los cuales pasan los nervios (ramas del nervio nasal) y arterias del mismo nombre. Ambos canales se ubican, el anterior a la altura del

borde anterior de la placa cribiforme (15 mms por detrás del borde orbital medial) y el posterior a la altura del borde posterior de la misma placa. El foramen etmoidal anterior puede estar ausente en un 15 % y el posterior puede ser múltiple en un 30%. La cara medial, como ya se mencionó es paralela a la línea media y es la que tiene la mayor curvatura en sentido superior-inferior.

El piso orbital (foto 2-2) está conformado de atrás-adelante por el proceso orbital del palatino y por delante, el proceso orbital del maxilar.

En la parte anterior de la zona de unión de las paredes medial e inferior se encuentra el canal lácrimo-nasal (foto 2-4), limitado por 2 crestas, la anterior a nivel del proceso frontal del maxilar (inserción para la porción superficial del canto medial), y otra posterior situada en el unguis donde se inserta la porción profunda del canto medial y el músculo de Horner.

El **tubérculo de Whitnall** (foto 2-2), descrito por este autor en 1911, es una

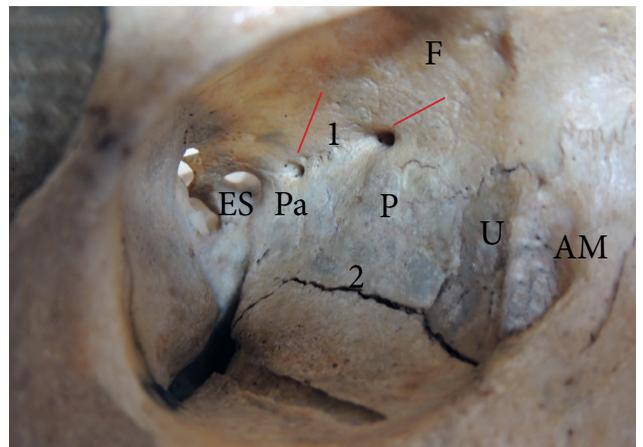


Foto N° 2-3 : pared medial de la órbita. Se observan de atrás adelante: el esfenoides (ES), la apófisis orbitaria del palatino (Pa), la lámina papirácea del etmoides (P), el unguis o lacrimal (U) y la apófisis montante del maxilar (AM). Completa esta cara por arriba el frontal (F), que se une al etmoides en la sutura fronto-etmoidal (1) a ese nivel se observan los agujeros etmoidales anterior y posterior (línea roja) a nivel de la sutura fronto etmoidal. En 2 se visualiza la sutura etmoideo-maxilar.

pequeña prominencia redondeada situada en la pared lateral de la órbita, 1 cm por debajo de la sutura fronto-cigomática y unos pocos mms detrás del margen orbital. Daría anclaje al canto lateral.

La **fisura orbital inferior** (foto 2-4) se ubica en la unión del piso con la pared lateral orbital y su extremo lateral, llega a poco más de 1 cm del borde orbital. Su pared medial la conforman el cigoma y el maxilar y su pared lateral el cigoma y el esfenoides. Conecta la órbita con la fosa ptérigo-palatina. Desde su pared medial, hacia adelante se proyecta el **canal infraorbitario**, el cual unos mms detrás del reborde inferior se convierte en conducto para el nervio infraorbitario.

La fisura orbital superior (FOS) se ubica a nivel del ápex orbital, entre el ala mayor y el ala menor del esfenoides. Consta de una parte más ancha, a menos de 1 cm lateral al canal óptico y en la cual ancla el anillo de Zinn y una parte lateral más angosta. Algo lateral al FOS se ubica el **foramen meningo-orbital**, descrito en el capítulo de base de cráneo.

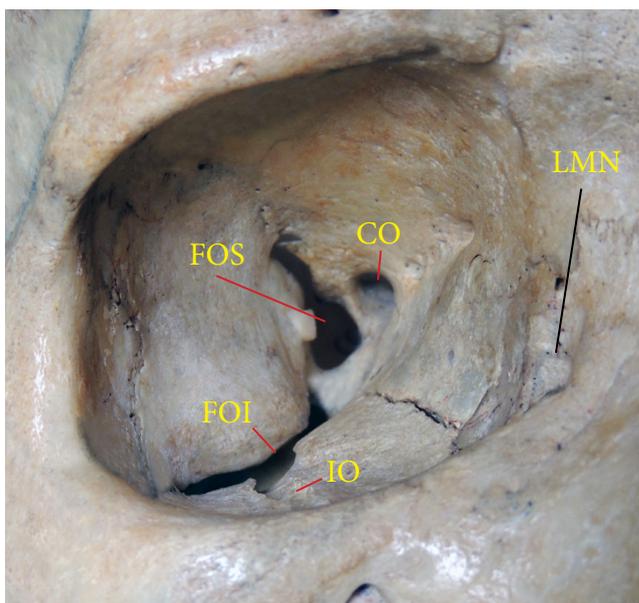


Foto N° 2-4 : La fisura orbital inferior (FOI) se ubica principalmente entre el esfenoides y el maxilar. De su parte media surge el canal infraorbitario (IO) FOS: fisura orbital superior. Co: conducto óptico LMN: canal lacrimo-muco-nasal.

CANAL ÓPTICO

El canal o **conducto óptico** mide de 5 a 10 mms de longitud. Aloja al nervio del mismo nombre y a la arteria oftálmica. En su extremo intracraneal es de forma oval horizontal (foto 2-6), luego se hace circular y en su extremo intraorbital se torna nuevamente oval, pero ahora en sentido vertical. El canal óptico está separado de la fisura orbital superior por el **pilar óptico** (optic strut). Es importante mencionar que el nervio óptico se fusiona sobre su lado medial con el **anillo de Zinn**. Sobre la pared medial del canal una fina capa de hueso suele separarlo del seno esfenoidal, protruyendo en mayor o menor medida en dicho seno, de acuerdo al grado de neumatización del mismo (foto 2-5).

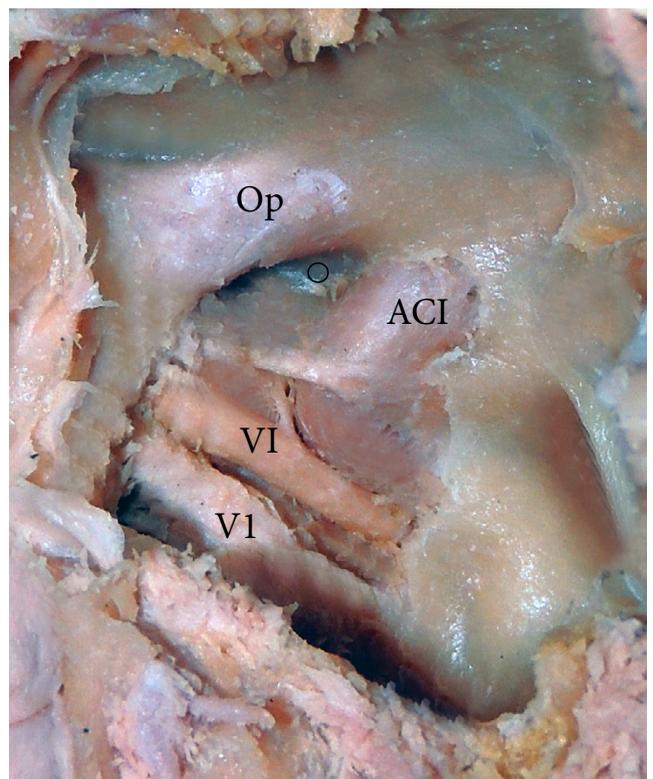


Foto N° 2-5 : cara medial del seno esfenoidal. El óptico puede protruir en la cavidad del seno en mayor o menor medida en la cavidad del seno. Nótese la delgadez del hueso que lo recubre. El círculo marca el receso óptico-carotídeo, expresión del pilar óptico.

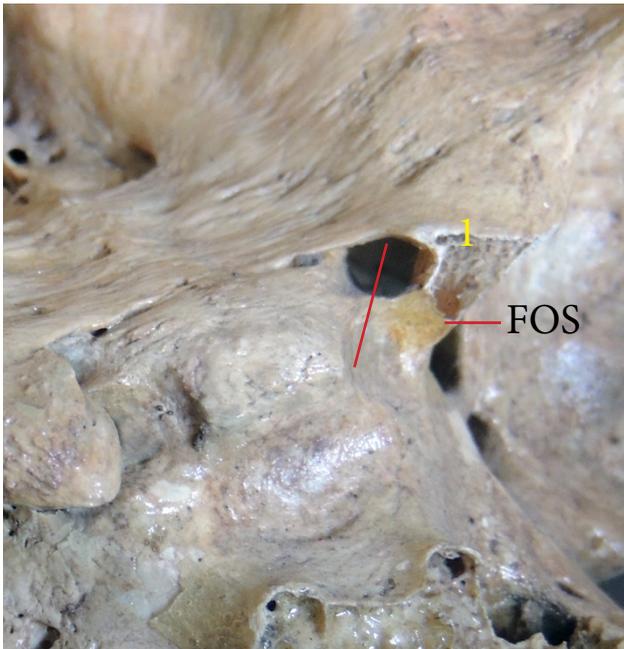


Foto N° 2-6 : La línea roja marca el extremo endocraneano del conducto óptico, de forma oval horizontal. 1- Pilar óptico, que separa el conducto óptico de la fisura orbital superior (FOS).

PERIOSTIO ORBITARIO - PERIORBITA

La duramadre que acompaña al nervio óptico al ingresar en la órbita, se convierte en periostio orbitario o periórbita. Lo mismo ocurre a nivel de los forámenes etmoidales, foramen cráneo-orbital y FOS. En ésta última la banda meningo-orbital (foto2-7), ya descrita, marca esta

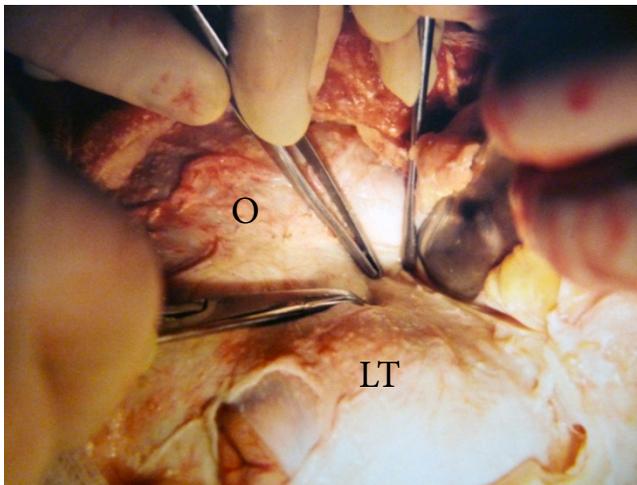
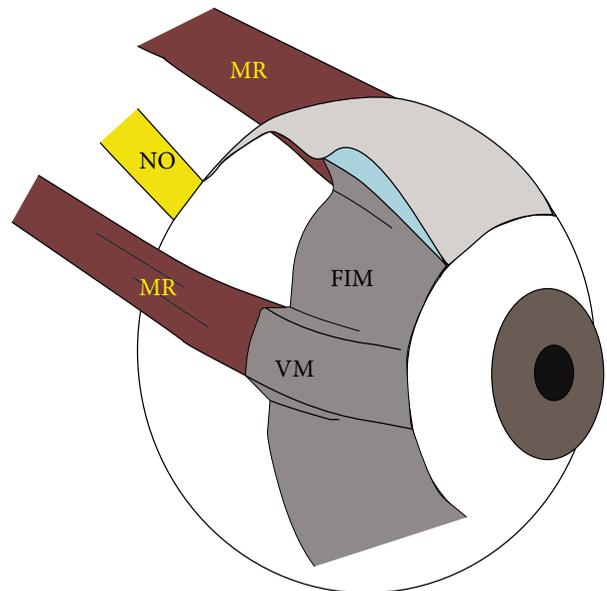


Foto N° 2-7 : Efectuada una craneotomía órbito-cigomática se observa la órbita (O) y la duramadre del lóbulo temporal (LT). La zona enmarcada por las pinzas constituye la banda meningo-orbital, rienda de transición entre la duramadre temporal y la periórbita.

transición. De manera tal que debe considerarse a la periórbita como una extensión de la duramadre craneal. Contiene a la grasa orbital y es además una barrera para la propagación de tumores o infecciones. A nivel de la FOS la periórbita se espesa y forma el anillo de Zinn.

CAPSULA DE TENON Y LIGAMENTOS ORBITALES

Es como una funda que envuelve el globo con fijaciones a los músculos orbitarios y las paredes orbitales, cuya función es estabilizar el ojo durante los movimientos del mismo. Se comporta como una delgada vaina fibrosa que envuelve el globo desde el nervio óptico, hasta el limbo esclero-corneal, aislando al globo ocular de la grasa orbitaria, sólo dejando libre la córnea y el punto de ingreso del nervio óptico. Se reconocen 2 capas en la cápsula de Tenon (esquema N° 3).



Esquema N° 3 : Càpsula de Tenon. Está formada por 2 capas. Una hoja externa (en gris claro) que envuelve el globo ocular desde la entrada del nervio óptico, en el polo posterior, hasta la espiral de Tillaux. La hoja interna (en gris oscuro), se forma cuando los músculos rectos (MR), envainan la cápsula a la manera de dedos de guante, de manera tal que esta hoja interna se constituye por las vainas musculares (VM) y las fascias intermusculares (FIM). Ambas capas se fusionan en el ecuador del ojo. La capa externa se fusiona con la conjuntiva en la unión esclero-corneal. Entre ambas capas (área celeste) se ubica un espacio potencial, llamado espacio de Tenon o espacio supraesclerótico de Schwalbe (en celeste).

Una capa externa, que envuelve el globo ocular desde la **espiral de Tillaux** (línea que une las inserciones esclerales de los músculos rectos) hasta el punto de entrada del nervio óptico en el polo posterior del ojo. Cada uno de los músculos rectos para alcanzar su inserción escleral, deben atravesar esta capa y lo hacen envainando dicha hoja a la manera de un dedo de guante, de manera tal que el músculo queda así rodeado por una vaina fibrosa, que a su vez emite una membrana intermuscular que une los músculos entre sí. Así la capa interna de la cápsula de Tenón está constituida por las capsulas musculares (que envuelven en forma tubular a los músculos rectos) y las fascias intermusculares, formando un anillo alrededor del ojo. El límite posterior de esta capa se ubica a nivel del ecuador del globo, donde la capa interna se fusiona con la capa externa. Entre la capa interna y la esclerótica se ubica un espacio, como una serosa rudimentaria con tejido celular laxo. La capa externa de la **cápsula de Tenon** se inserta adelante, en la unión esclero-corneal donde se fusiona con la conjuntiva. La unión Tenon-conjuntiva está separada de la capa interna y la esclerótica por un espacio potencial llamado espacio de Tenon o espacio supraesclerótico de Schwalbe.

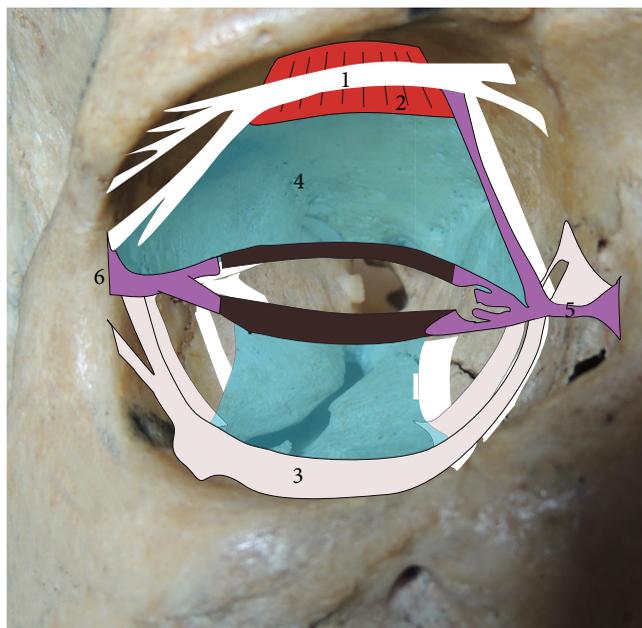


Foto N° 2-9 : 1- Ligamento de Whitnall 2- Músculo elevador del párpado 3- Ligamento de Lockwood 4- Aponeurosis del elevador. La transición entre músculo y aponeurosis se produce a nivel del ligamento de Whitnall, por lo cual este último actuaría como polea para el elevador del párpado. La aponeurosis del elevador se inserta en el tarso superior (en marrón) El tarso se ancla a la órbita mediante los tendones cantales medial y lateral. El primero (5) lo hace en la cresta lagrimal posterior y el lateral (6) se inserta unos 3 mms detrás del reborde orbitario del tubérculo de Whitnall.

De esta manera la capa fusionada conjuntiva-Tenon externa se desliza con facilidad sobre la esclera y Tenon interna, existiendo allí, un espacio potencial.

Ambas capas finalmente se fusionan a nivel del ecuador del ojo y de aquí forman una cubierta más laxa en dirección al ingreso del nervio óptico. De la cápsula de Tenon salen expansiones hacia las paredes orbitarias que estabilizan el globo ocular y además tal como si fuera una sinovial permite el movimiento suave y estable del ojo.

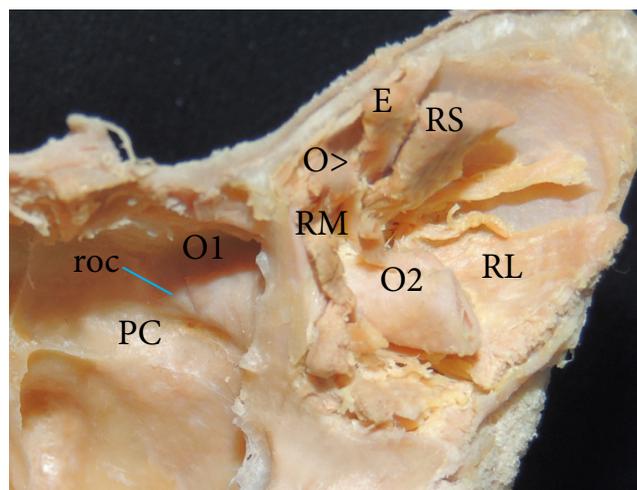


Foto N° 2-10 : relación entre el seno esfenoidal y la órbita. O1: nervio óptico protruyendo en la pared del seno esfenoidal, relacionándose con la procidencia carotídea mediante el receso óptico- carotídeo (roc) O2: nervio óptico intraorbital E: elevador del párpado. RS: recto superior. RM: recto medial. RL: recto lateral O>: oblicuo mayor.

El ligamento suspensorio de Lockwood (foto 2-9) representa la porción engrosada inferior de la cápsula de Tenon. Lateralmente se extiende desde el canto lateral pasando como una hamaca bajo el globo suspendiéndolo

para insertarse en la cresta lagrimal. Envuelve tanto al recto inferior, como al oblicuo inferior. **El ligamento suspensorio transverso de Whitnall** (foto 2-9) es superior y se extiende desde la tróclea del oblicuo mayor a la pared lateral de la órbita (anclándose sobre todo en la cápsula de la glándula lagrimal). En el camino tiene adherencias al elevador del párpado.

El **septo orbitario** es una fina membrana tendida como cortina entre el contenido orbital y los párpados. En este y en la aponeurosis del elevador se insertan los ligamentos orbitales laterales y mediales. El medial se ancla en el unguis y el lateral en el tubérculo de Whitnall. Estos últimos, así como los ligamentos de Lockwood y Whitnall actúan como poleas funcionales, de manera que en el punto donde el músculo extraocular se ancla a ellos, se produce un punto de inflexión. Así el segmento de músculo que se extiende entre la inserción escleral y la polea, es el que definirá la dirección de la fuerza que es aplicada por dicho músculo, al globo ocular. Por ende el segmento de músculo extendido entre la polea funcional y su origen (anillo de Zinn) no actúa funcionalmente.

El **músculo de Muller**, es un retractor accesorio del párpado superior formado por músculo liso, cuya contracción aporta entre 1 a 2 mm de retracción del párpado superior. Se ubica debajo de la aponeurosis del elevador, extendiéndose, entre el ligamento de Whitnall y el tarso superior con una longitud de 1 cm y un ancho de 1,5 cms. Tiene inervación simpática.

GRASA ORBITAL

Se divide en extra e intraconal. Es abundante por detrás del globo ocular actuando como un almohadón acolchando el contenido orbitario. Tiene forma de hoja de trébol con 4

lóbulo situado cada una de estas porciones entre los músculos rectos. Por lo que, en lo que imaginariamente sería el tallo de la hoja, ingresaría el nervio óptico. Por delante la grasa extraconal llega a 10 mms del limbo esclero-corneal.

GLANDULA LAGRIMAL

Se ubica en el ángulo supero-externo de la órbita, dentro de la periorbita (foto 2-15), alojada en una depresión del hueso frontal a ese nivel, llamada **fosa lacrimal**. Recibe inervación desde la rama lagrimal del oftálmico e inervación parasimpática, que por el **nervio vidiano** arriba al **ganglio ptérigo-palatino**, y es vehiculizado a la glándula mediante la rama cigomática, la cual se anastomosa con el nervio lagrimal.

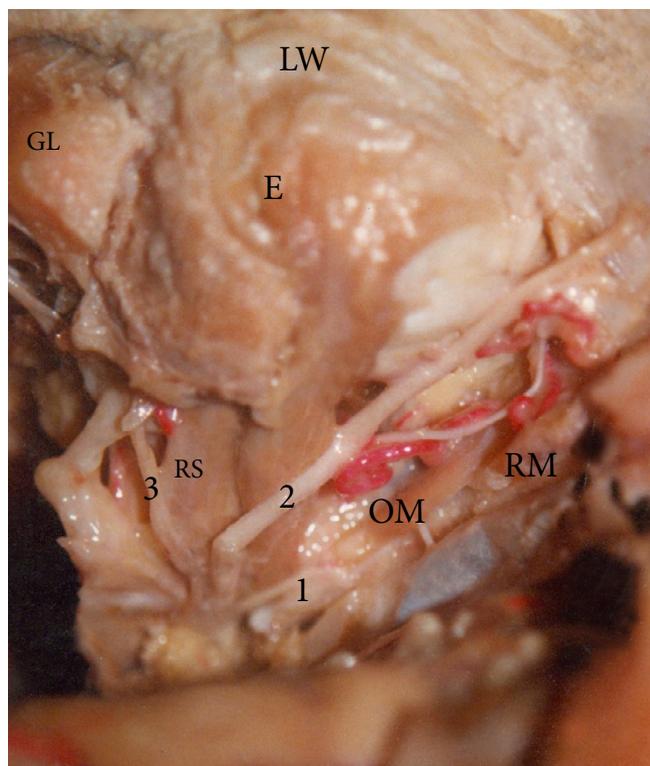


Foto N° 2-15 : órbita destechada, vista desde arriba, con el elevador del párpado (E) y el recto superior (RS) como elementos más altos de la misma. Se ven también el oblicuo mayor (OM) y el recto medial (RM). El IV par (1) se dirige al oblicuo mayor. El frontal (2), corre sobre el elevador y el lagrimal (3) se dirige hacia la glándula lagrimal (GL).

MUSCULOS EXTRAOCULARES

Son 7, los 4 rectos: superior, inferior, lateral y medial, 2 oblicuos: superior o mayor e inferior o menor y el elevador del párpado superior (esquema N° 4). Con excepción de los oblicuos, todos los músculos extraoculares se insertan en el anillo de Zinn (foto 2-8).

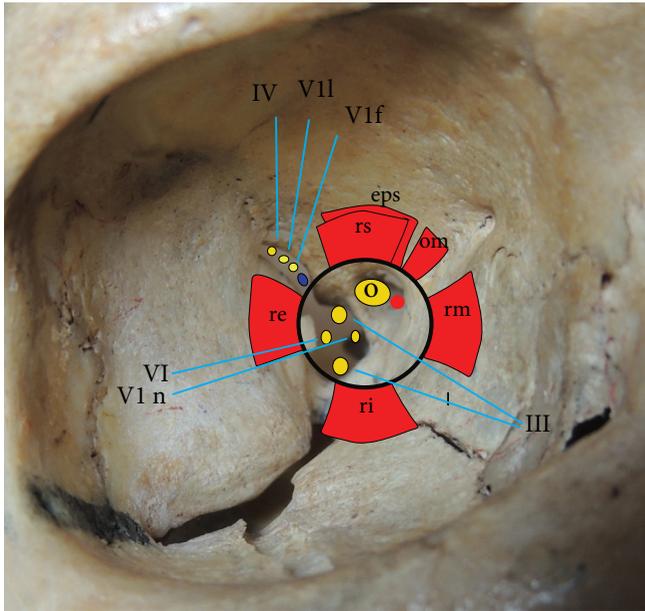
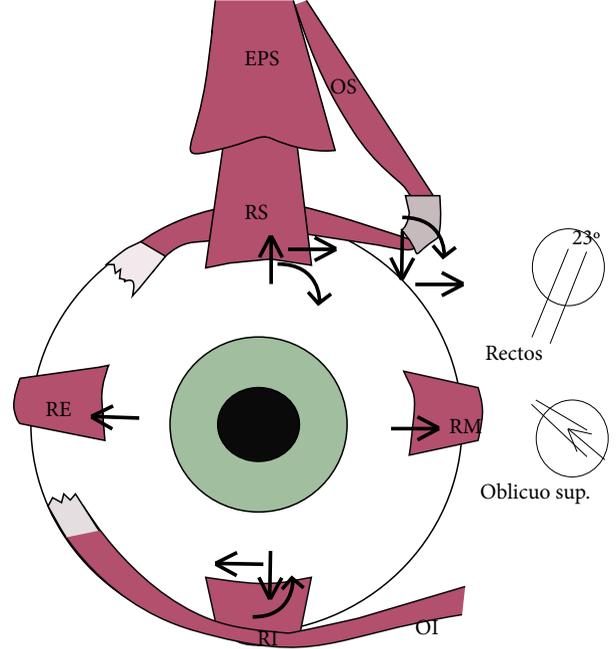


Foto N° 2-8 : Anillo de Zinn. Pasan por dentro del anillo: el III con sus 2 ramas, el VI y la rama nasal del oftálmico (VI n). El óptico (O) entra a la órbita acompañado por la arteria oftálmica. Por fuera del anillo encontramos de adentro afuera el IV, el ramo frontal del oftálmico (VI f) y el lagrimal (VII). En azul la vena oftálmica superior.

Este envuelve el extremo orbital del canal óptico y la porción más ancha de la FOS por lo cual por el anillo pasan el nervio óptico, la arteria oftálmica y los nervios III (sus 2 ramos) el VI y la rama nasal del V. El **oblicuo inferior** (foto 2-14) nace en el anillo orbital ínfero-nasal, cerca de la cresta lagrimal anterior. Desde allí se dirige hacia atrás por detrás del ecuador del ojo y por debajo del recto inferior para insertarse en la esclerótica póstero-externa, cerca de la mácula. Este músculo eleva, abduce y rota lateralmente el ojo (extorsión o sea rotación antihoraria). El **oblicuo superior** (foto 2-11) nace de la periórbita en la pared orbital superonasal, dirigiéndose al ángulo supero-interno de



Esquema N° 4 : Músculos extraoculares. Los rectos mueve el globo ocular en la dirección que indica su nombre. El recto superior además de llevar el ojo hacia arriba, lo dirige hacia medial y genera una rotación del mismo hacia adentro (intorsión, en el sentido de las agujas del reloj). El recto inferior es antagonista del superior y lleva el ojo hacia abajo, afuera y produce una rotación hacia afuera (extorsión, en sentido antihorario). El mecanismo de acción de ambos rectos se basa en la oblicuidad de 23° desde el anillo de Zinn hasta su inserción en el limbo esclero-corneal.

El recto externo y el recto medial son antagonistas en su función. La función principal del oblicuo superior es la intorsión y descenso del globo ocular y secundariamente giro del ojo hacia adentro (aducción), mientras que el oblicuo inferior tiene como funciones primordiales, la elevación del globo y la extorsión, mientras que secundariamente lleva el ojo hacia afuera (abducción).

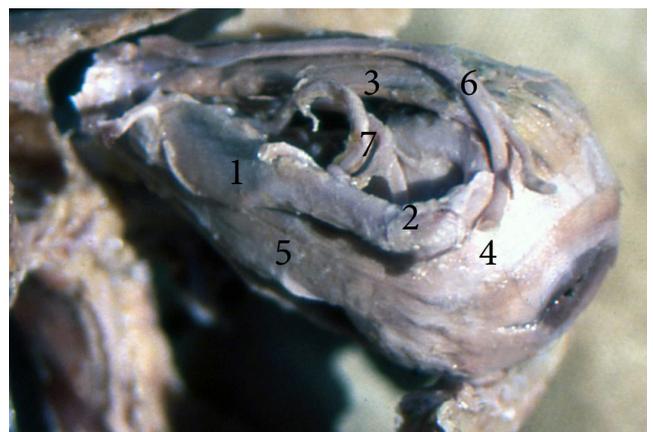


Foto N° 2-11 : Se observa en primer plano, el oblicuo mayor (1), con la tróclea (2). El elevador del párpado (3) es recorrido arriba por el nervio frontal (6) En 4 se visualiza el limbo esclero-corneal 5-Recto medial 7-Ramas de la arteria oftálmica.

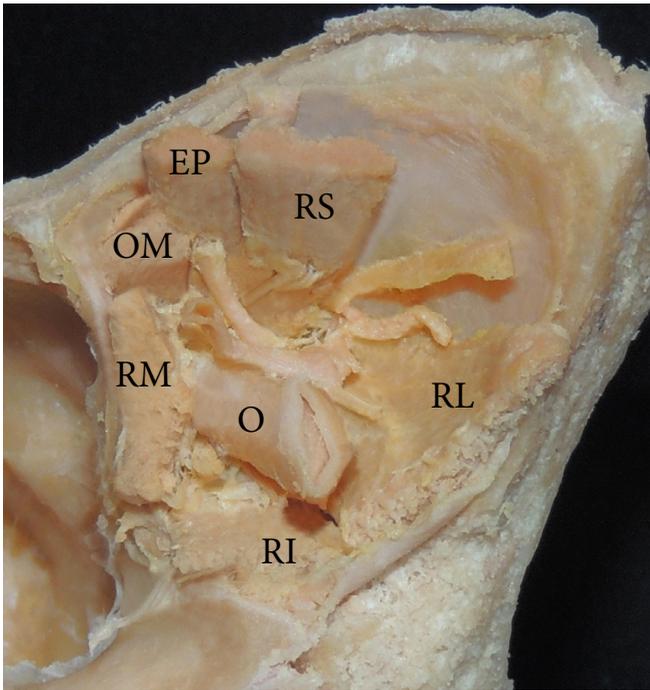


Foto N° 2-12 : corte coronal de la órbita. Ubicación de los músculos extraoculares. EP: elevador del párpado. OM: oblicuo mayor. RS: recto superior. RM: recto medial. RL: recto lateral. RI: recto inferior.

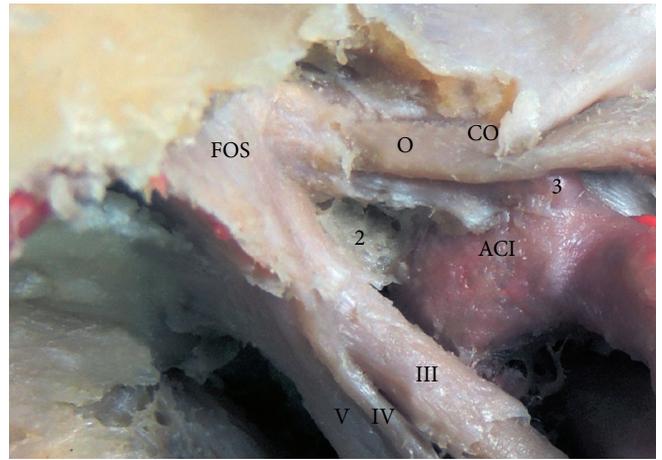


Foto N° 2-13 : relación entre el conducto óptico (CO) y la fisura orbital superior (FOS). La oftámica (3) naciendo de la carótida (ACI) se incorpora al conducto óptico junto con el nervio (O). El pilar óptico (2) separa ambas estructuras. Nótese como más allá del pilar el óptico, junto con los elementos neurales de la FOS confluyen en dirección del anillo de Zinn.

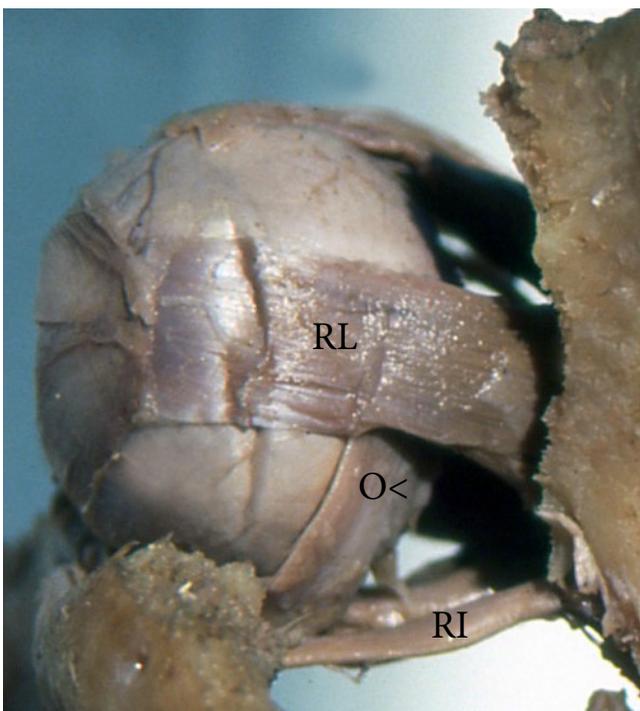


Foto N° 2-14 : Se observa el globo ocular, visto desde lateral. O<: oblicuo menor. RI: recto inferior RL: recto lateral.

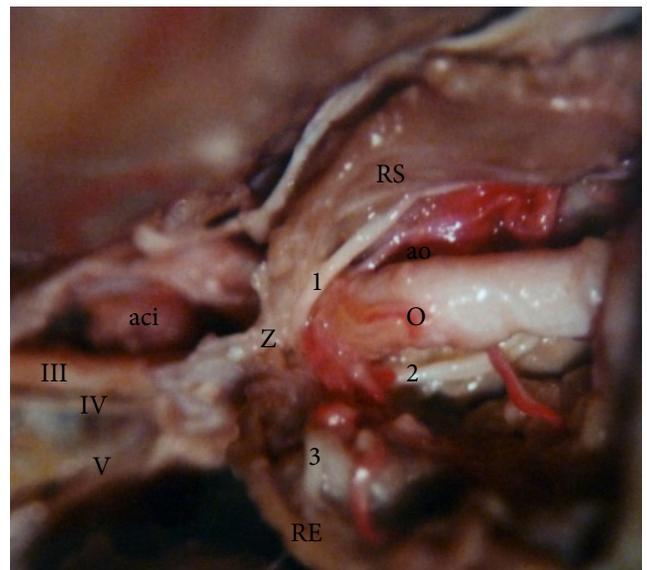


Foto N° 2-18 : ápex de la órbita, correspondiente al anillo de Zinn (Z). Se ven el Nervio óptico (o) y la arteria oftálmica (ao). Por debajo del recto superior (RS) se ve la rama superior del III (1) y más abajo la rama inferior (2). El VI par (3) apenas cruza el anillo de Zinn se vierte en el recto externo (RE) para inervarlo. En un plano más difuso se ven los elementos del seno cavernoso.

la órbita donde se refleja en una pequeña estructura tendinosa, en forma de polea (foto 2-11), llamada tróclea, tras lo cual se dirige hacia atrás, en un ángulo de 54º, pasando por debajo del recto superior, para insertarse en la cara pósterolateral de la esclera. El oblicuo mayor deprime, intorsiona (giro en sentido horario) y aduce el ojo.

Los **músculos rectos** se insertan en la esclera a una distancia variable del limbo, siendo el más cercano al limbo el recto medial (5,5 mms del limbo) y el más lejano al limbo, el recto superior (8 mms). Como ya lo mencionamos, el concepto de **poleas de Miller** indica que existen puntos donde cualquiera de los músculos oculares, se ancla, constituyendo poleas funcionales. Las poleas son anillos de colágeno denso, elastina y fibras musculares lisas que se insertan en la periórbita, en las cuales se ancla, la cara orbitaria de los músculos rectos, situados antes del ecuador del ojo. A partir de estas poleas funcionales se encuentra el componente funcional efectivo del músculo.

Los rectos ejecutan una acción cuyo nombre lo indica, desplazando el ojo en la dirección que marca su nombre, mientras los oblicuos desplazan el ojo en sentido opuesto a lo que marca el nombre. El **elevador del párpado** (foto 2-19), cuya función es retraer el párpado (es antagonista del orbicular), nace en el ala menor del esfenoides y parte superior del anillo de Zinn, lateral al oblicuo y sobre el recto superior y se dirige hacia el párpado superior en la parte más alta de la órbita, con los nervios frontal y patético cursando sobre él. El elevador tiene una porción muscular posterior, que mide unos 40 mms y otra anterior de 20 mms de longitud que corresponde a su aponeurosis, que se extiende hasta el borde tarsal. El ligamento de Whitnall, al cual se ancla el músculo y separa ambas porciones, actúa no sólo como suspensorio del párpado superior, sino que también hace de roldana para cambiar el vector de fuerzas de anterior a posterior a superior inferior. El elevador es

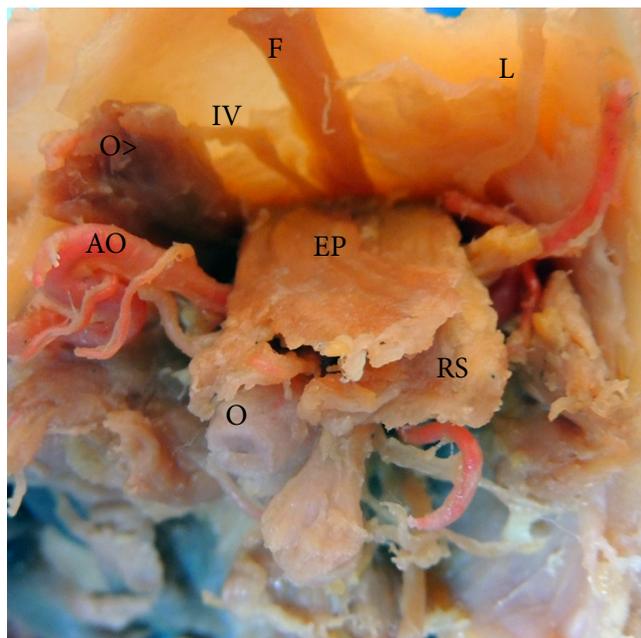
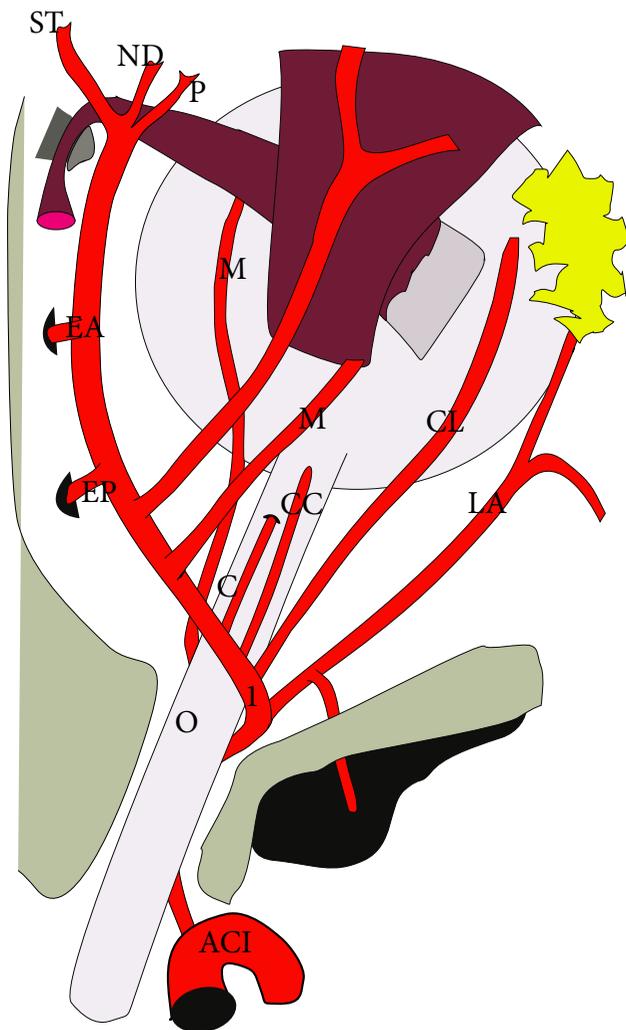


Foto N° 2-19 : Corte coronal de la órbita. Se observa el techo orbitario, con los 3 nervios que pasan por la porción angosta de la FOS: patético (IV), frontal (F) y lagrimal (L). SE visualiza el elevador del párpado (EP), por debajo del recto superior (RS) y medialmente el oblicuo mayor (O>). AO: arteria oftálmica. O: nervio óptico.

sinérgico con un pequeño músculo situado en el párpado superior, llamado tarsal superior o **músculo de Muller**, el cual contribuye a la retracción del párpado. Este está inervado por el simpático, lo que explica que en el síndrome de Claude Bernard Horner se observe una ligera ptosis palpebral. El elevador se expande tanto medial como lateralmente formando los denominados cuernos, siendo el más importante el lateral, el cual luego de dividirse a la glándula lagrimal en 2 porciones, se une al ligamento cantal lateral y al ligamento de Lockwood para insertarse en el tubérculo de Whitnall.

ARTERIA OFTÁLMICA

Habitualmente nace de la carótida interna, luego que ésta arteria pasa el anillo dural distal y antes de que la aracnoides envuelva a la arteria, o sea que su nacimiento, en la mayoría de los casos, sería subdural. Para conocer variantes de su origen, remitirse al



Esquema N° 6: La oftálmica (1) naciendo de la carótida interna (ACI), suministra la lacrimal (LA), las ciliares largas (CL), las ciliares cortas (CC), la central de la retina (C), las musculares (M), la etmoidal posterior (EP), la etmoidal anterior (EA), ramos palpebrales (P) y sus 2 terminales: la supratroclear (ST) y la nasal dorsal (ND)

capítulo de Vascular.

La **arteria oftálmica** (esquema N° 6) dentro del canal óptico es lateral al nervio, y una vez ingresada a la órbita cruza por arriba al nervio óptico en el 75% de los casos y por abajo del mismo en un 25%. En este punto de cruzamiento es donde suele nacer la **arteria central de la retina**, la cual se origina a unos 12 mms por detrás del globo, corriendo sobre la cara superior del nervio. Así pueden considerarse 3 porciones intraorbitales de la arteria oftálmica: una primera que cursa inferolateral al nervio y que mide en promedio 8 mms, la segunda cruzando el nervio con 5 mms

de longitud y una tercera en donde la arteria vuelve a girar hacia adelante y se dirige hacia el ángulo medial de la órbita y con una longitud aproximada de 5 mms. Las ramas que da en su camino, son:

- 1- La ya mencionada **arteria central de la retina**
- 2- La **arteria lacrimal**, la que cursa sobre el borde superior del recto lateral para alcanzar la glándula del mismo nombre.
- 3- Las **arterias etmoidales anteriores y posteriores**, las que se dirigen a la pared medial de la **órbita**, para ingresar en los canales etmoidales correspondientes. *Estas arterias pueden hipertrofiarse marcadamente en caso de patología medial de la base de cráneo anterior, como meningiomas.* El orificio etmoidal anterior se ubica unos 22 a 24 mms posterior a la cresta lagrimal. Según Lander y Terry una regla mnemotécnica conocida como 24-12-6 marca 24 como la distancia entre la cresta lagrimal y el agujero etmoidal anterior, 12 mms la distancia del agujero etmoidal anterior posterior y 6 mms la distancia de este último al nervio óptico. La arteria etmoidal anterior corre en el canal etmoidal anterior (fotos 2-25 a 27), situado entre la 2da y 3era lamella etmoidal, junto al nervio nasal interno, Esta arteria suministra ramos para las celdillas etmoidales anteriores y medias, el seno frontal y la duramadre de la placa cribiforme y plano esfenoidal y ramos que atraviesan la lámina cribosa

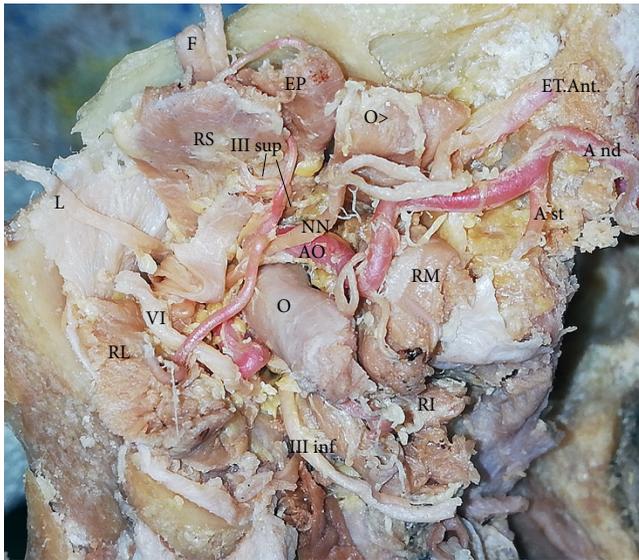


Foto N° 2-16 : Corte frontal de la órbita por detrás del globo ocular. En el centro el nervio óptico (O). La arteria oftálmica (AO) lo cruza por arriba para situarse sobre el lado medial de la órbita. Luego de dar la etmoidal anterior (ET.Ant), sigue su camino al ángulo interno del ojo para dividirse en nasal dorsal (A nd) y supratroclear (A st). En la parte alta encontramos al nervio frontal (F) ya dividido en sus 2 ramas y por fuera el lagrimal (L). El nervio nasal (NN) acompaña a la arteria oftálmica. Los músculos elevador del párpado (EP) recto superior (RS) y oblicuo mayor (O>) son evidentes. El recto superior recibe inervación de la rama superior del III par (III sup). Lateralmente se aprecia el recto lateral o externo (RL) con el VI par inervándolo. RM: recto medial RI: recto inferior III inf: rama inferior del III par.

del etmoides para irrigar el 1/3 anterior del tabique y la pared nasal lateral, anastomosándose con la esfenopalatina. La etmoidal posterior con el **nervio etmoidal de Luschka** se dirige por el conducto etmoidal posterior hacia las celdillas etmoidales posteriores.

- 4- Ramos musculares, que suelen nacer como un tronco común, acompañando al III par, dividiéndose en un tronco superior e inferior, siendo este último el más constante. Cada músculo recto recibe entre 3 a 5 ramitas arteriales y también

la lacrimal contribuye con ramos musculares. Estos ramos musculares luego de alcanzar las inserciones tendinosas de los músculos, suministran las arterias ciliares anteriores que se unen con las largas largas posteriores y forman el círculo arterial mayor del iris.

- 5- Las **arterias ciliares**, se dividen en un grupo posterior constituido por 2 arterias ciliares largas posteriores y de 6 a 12 ciliares cortas posteriores, y un grupo anterior, las cuales nacen, como ya se mencionó, de las arterias musculares. Las ciliares largas irrigan el cuerpo ciliar, formando el círculo arterial mayor del iris y las cortas, que penetran la esclerótica, formando una corona alrededor del nervio óptico, llamado círculo de Haller. Estas ramas van a irrigar la coroides.
- 6- **Arteria supraorbitaria**: nace por encima del óptico y se dispone por encima del elevador del párpado emergiendo por la escotadura o foramen supraorbitario.
- 7- **Arterias palpebrales**: superior e inferior, las cuales, luego de penetrar los correspondientes placas tarsales forman los arcos palpebrales superior e inferior.

La oftálmica sobre la pared medial de la órbita se divide en 2 ramos terminales: la **arteria frontal interna o supratroclear**, llamada así por su relación estrecha con la tróclea del oblicuo mayor, y la **arteria nasal dorsal**. La primera se anastomosa con el ramo supraorbitario y la nasal con el ramo angular de la arteria facial. Es interesante mencionar que, hasta en un 80% de los casos existen comunicaciones entre el sistema de la arteria oftálmica y la arteria meníngea media, lo

que puede explicar los casos de ceguera vinculados a embolizaciones efectuadas en el circuito de la carótida externa.

SISTEMA VENOSO

El drenaje venoso se hace a través de las **venas oftálmica superior e inferior** que pasan por la fisura orbital superior. Existen comunicaciones importantes con el plexo pterigoideo por medio de la fisura orbital inferior y también con la vena angular. La vena orbital superior (VOS) se forma con la unión de la vena angular y la supratrocLEAR, el vaso perfora luego el septum, inferior a la tróclea del oblicuo superior. Va por debajo del recto superior hasta que ingresa al cono pasando sobre el óptico súperolateralmente, en su camino a la FOS.

La vena oftálmica inferior se forma con un plexo venoso en el piso de la órbita y se dirige hacia atrás dividiéndose en 2 ramas: una mayor que se vacía en la VOS, antes de la FOS, y otra menor, inconstante que se comunica con el plexo pterigoideo a través de la FOI. A través de la FOS las venas orbitarias alcanzan luego el seno cavernoso.

NERVIOS ORBITALES

Existen 3 nervios que pasan por fuera del anillo de Zinn, el **patético**, el **frontal** y el **lacrimal** de adentro-afuera (foto 2-21). Al situarse por fuera del anillo de Zinn, lógicamente estos 3 nervios se colocan por arriba de los elementos musculares. El IV par, como elemento más medial alcanza rápidamente el oblicuo superior (foto 2-20), corriendo inicialmente sobre el elevador del párpado. El frontal corre sobre el elevador del párpado superior (foto 2-21) para dividirse en una rama supratrocLEAR y otra supraorbitaria. El lacrimal es el último elemento por fuera del cono músculo-aponeurótico situándose sobre el borde superior del recto externo, para alcanzar la glándula lagrimal. A través de la rama cigomático-temporal del maxilar superior le llegan desde el **ganglio geniculado**, viajando por el **nervio vidiano**, fibras parasimpáticas secretoras para la glándula lagrimal.

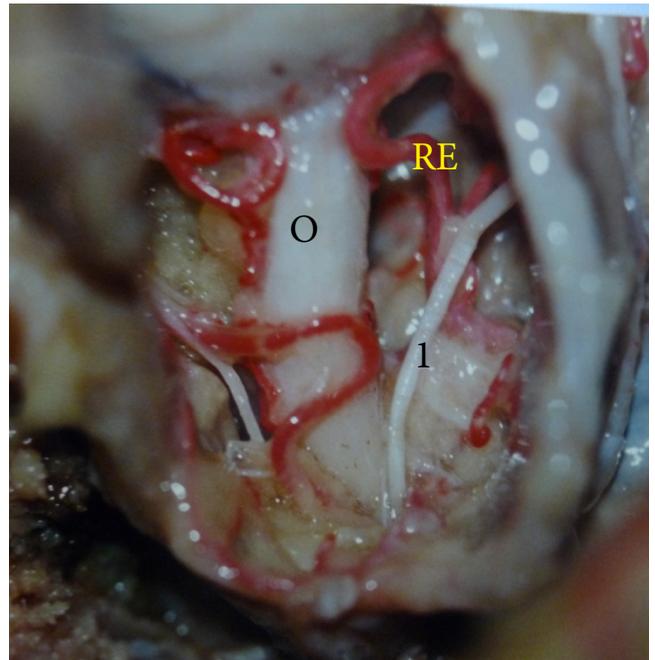


Foto N° 2-20 : elementos mediales de órbita. El nervio nasal (1) corre junto a las ramas etmoidales de la oftálmica (RE) en dirección a los conductos etmoidales anterior y posterior y al ángulo supero-interno de la órbita. O: nervio óptico.

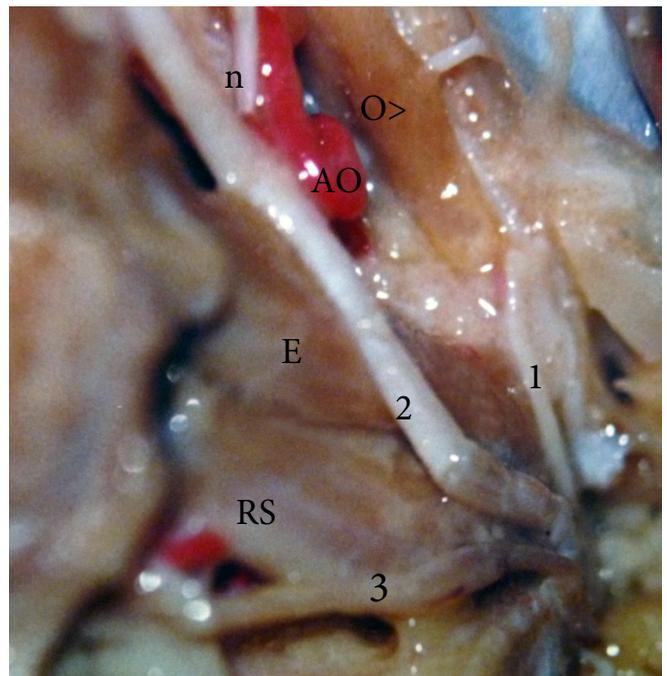


Foto N° 2-21 : Los 3 nervios que van por fuera del anillo de Zinn: el patético (1), arribando al oblicuo mayor (o>), el frontal (2), el cual corre sobre el elevador (E) y el lacrimal (3) dirigiéndose a la glándula. Entre el oblicuo mayor y el recto superior se observa el nervio nasal (n) y la arteria oftálmica (AO)

Los otros nervios (esquema N° 6), el **motor ocular común**, el **motor ocular externo** y la **rama nasal** de V1 corren por dentro del cono musculo-aponeurótico, con el nasal por dentro, el VI por fuera y las 2 ramas del MOC, una arriba de la otra, entre los otros 2 nervios. El **nervio nasal** se dirige a la pared medial de la órbita, para dividirse en sus 2 ramos terminales: el nervio etmoidal anterior y el nervio infratroclear. Previamente suministra el nervio etmoidal posterior y la raíz larga del ganglio que lleva, fibras sensoriales para la córnea y fibras simpáticas para el dilatador pupilar y el tono vasomotor del globo ocular. (ver Trigémino).

El motor ocular común pasa dentro del anillo de Zinn, ya dividido. Su ramo superior va destinado al recto superior, al cual alcanza a unos 15 mms del ápex orbital, luego medial al recto inerva al elevador del párpado superior, La raíz inferior inerva el recto inferior, medial y el oblicuo inferior o menor. De las fibras destinadas a este último surge la raíz corta del **ganglio ciliar** (foto 2-23) que lleva inervación parasimpática al esfínter pupilar, por medio de los nervios ciliares cortos, luego de sinapsar en el ganglio. El recto externo es el nervio más lateral e inmediatamente de pasar por el anillo de Zinn se dirige a la cara medial del recto externo al cual inerva.

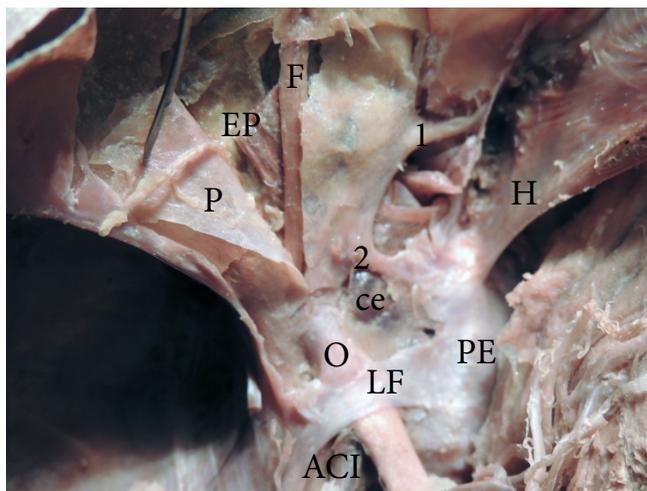


Foto N° 2-22 : imagen de la órbita. El techo de la misma ha sido resecado, dejando ver la periórbita (P). La apertura de ésta permite visualizar el nervio frontal (F) sobre el elevador del párpado (EP), el cual está seccionado. Nótese la cercanía de las celdillas etmoidales (ce) al nervio óptico (O), por lo cual en el drillado del canal óptico no debe excederse el límite medial del mismo. Se observan los conductos etmoidales anterior (1) y posterior (2). El ligamento falciforme (LF) cruza sobre el nervio óptico. ACI: arteria carótida interna. H: inserción de la hoz del cerebro en la crista galli PE: plano esfenoidal.

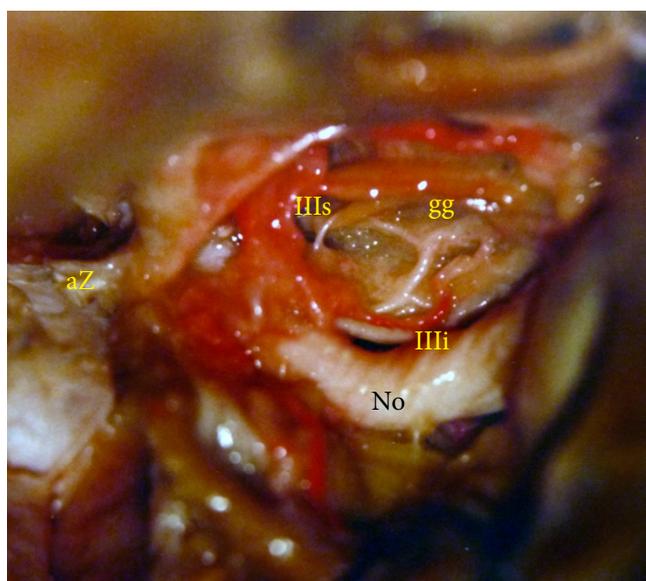


Foto N° 2-23: aZ: anillo de Zinn. No: nervio óptico. Medial a este último se ve el ganglio ciliar (gg). La rama inferior del III (IIIi) suministra la raíz corta del ganglio ciliar. IIIs: rama superior del III par.

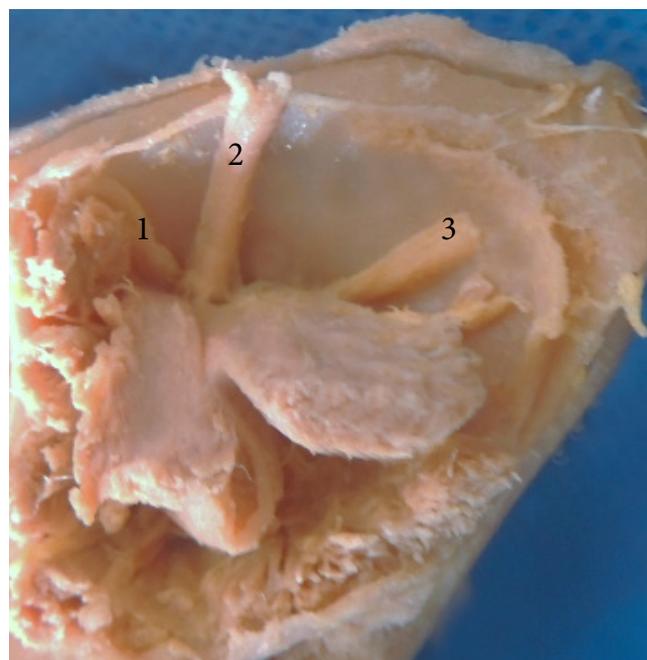
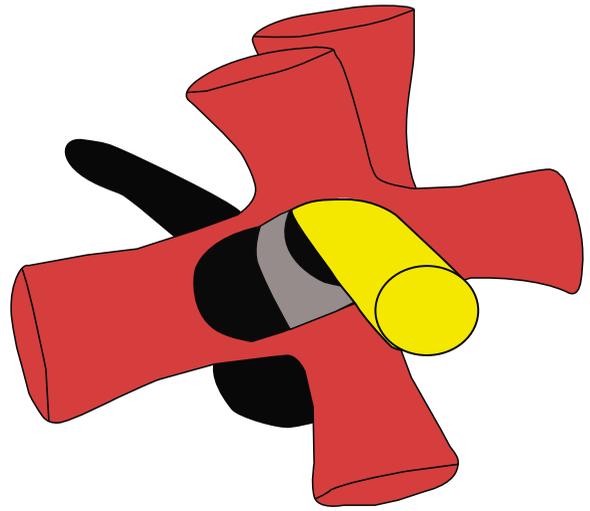
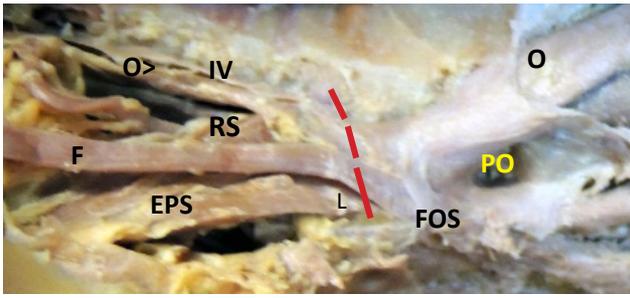
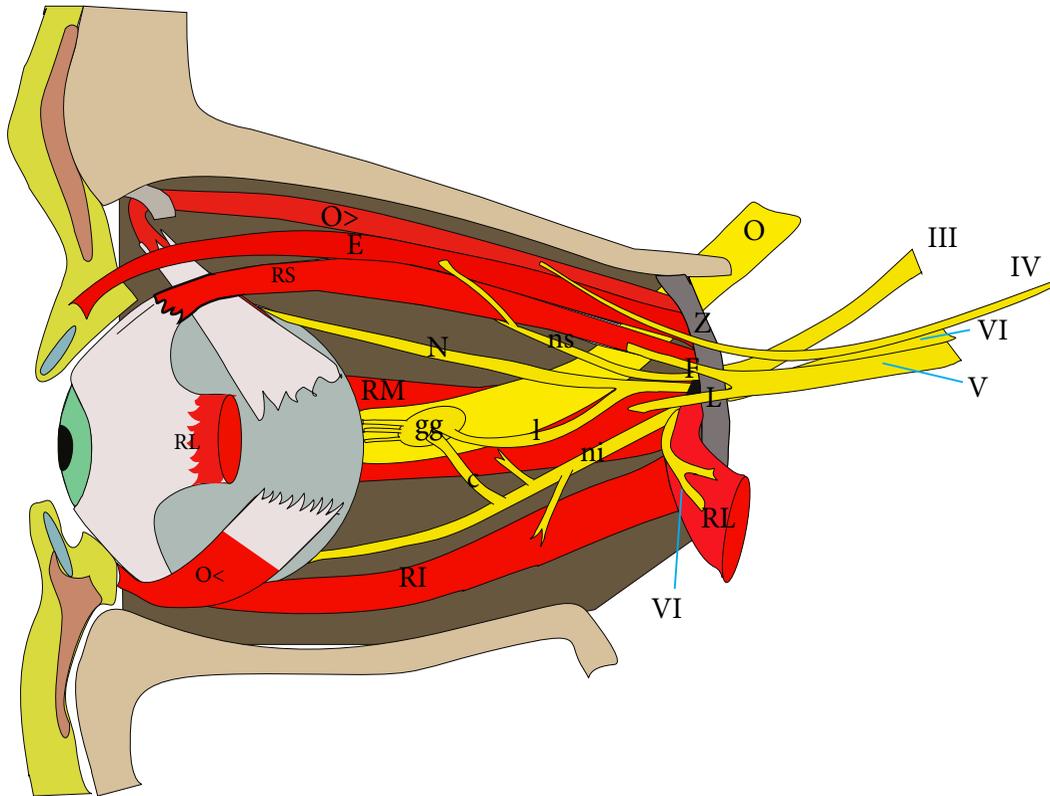


Foto N° 2-24 : Corte coronal de la órbita. El elevador y el recto superior han sido reclinados hacia abajo, para mostrar los nervios que van por fuera del anillo de Zinn. 1- Patético arribando al oblicuo mayor 2- Frontal 3- Lacrimal

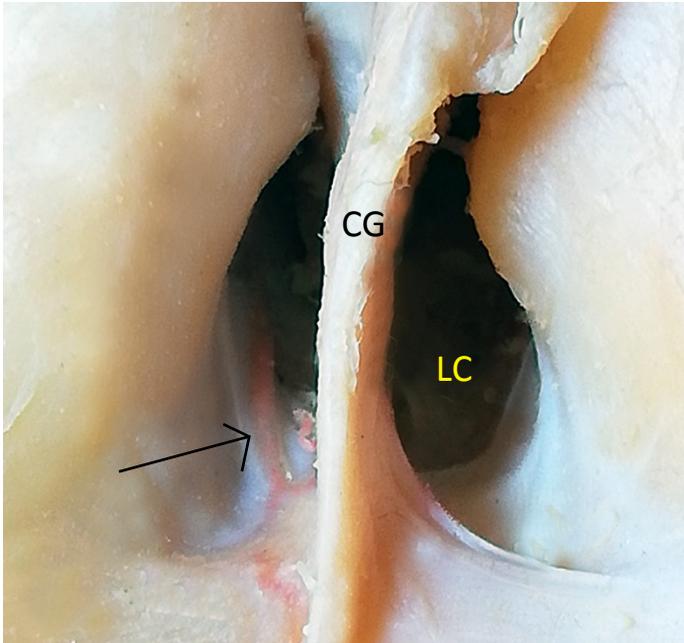
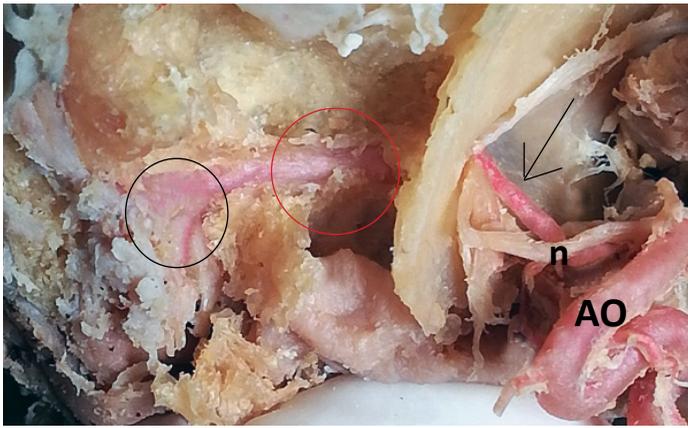


Esquema N° 5 y foto N° 2-17 : Anillo de Zinn. La línea roja punteada marca la ubicación del mismo. EPS: elevador del párpado superior; F: nervio frontal; FOS: fisura orbital superior; O: nervio óptico; O>: oblicuo mayor; PO: pilar óptico; RS: recto superior; IV: cuarto par.

ANILLO DE ZINN: es una estructura circular tendinosa común, situada en el vértice orbital. Se inserta en el tubérculo infraorbitario y da origen a los 4 músculos rectos y al elevador del párpado superior. Sobre su borde medial se une estrechamente a la vaina del nervio óptico. Tres elementos contribuyen a la estructura fibrosa del anillo: la periórbita, la dura que viene desde la FOS y el canal óptico y la vaina óptica.



Esquema N° 7: Nervios orbitarios. Los 3 nervios que pasan por fuera del anillo de Zinn (Z) son el IV que termina en el oblicuo mayor (O>), el frontal (F) y el lacrimal (L). Por dentro del anillo de Zinn tenemos el Optico (O), el III con sus 2 ramos, el nasal superior (ns) que inerva el elevador del párpado (E), el recto superior (RS), dando también la raíz larga del ganglio ciliar y la rama nasal inferior (ni), que además de inervar el recto medial (RM), el recto inferior (RI) y el oblicuo menor (O<), suministra la rama corta del ganglio ciliar (c)(gg). El VI a poco de su paso por el anillo de Zinn, se introduce en el recto externo (RE), que en el esquema aparece seccionado y reclinado hacia atrás. El nasal (N) corre sobre el borde superior del recto medial, para dirigirse al ángulo supero-interno de la órbita



Fotos N° 2-25/27 : Arteria etmoidal anterior. Arriba a la izquierda, la flecha marca la AEA, acompañada del nervio nasal interno (n).AO: arteria oftálmica. Luego (círculo rojo) la arteria recorre el conducto etmoidal, aquí destechado, en dirección diagonal.

Luego en el área del círculo negro atraviesa el foramen cribo-etmoidal tras lo cual se divide. Abajo a la izquierda se observa la rama meníngea anterior de la AEA, la cual se hipertrofia en caso de meningioma del surco olfatorio. A la derecha el decolador penetra en el extremo endocraneano del conducto etmoidal anterior y la flecha marca el surco que recorre la arteria en dirección al foramen cribo-etmoidal

LECTURAS RECOMENDADAS DE ORBITA

Brémond-Gignac S Deplus O Cussenot J-P Lassau: Anatomic study of the orbital septum. *Surgical and Radiologic Anatomy* March 1994, Volume 16, Issue 1, pp 121–124

De Gottrau P, Gajisin S, Roth A L'insertion de la capsule de Tenon sur les muscles droits. *J Fr Ophthalmol*. 1993 16:436–441

Ducasse A, Delattre JF, Segal A, et al: Anatomical basis of the surgical approach to the medial wall of the orbit. 1985 *Anat Clin* 7:15–21

Dutton JD: Atlas of clinical and surgical orbital anatomy. Saunders, Philadelphia. 1994

[Fukuda H](#), [Evins AI](#), [Burrell JC](#), [Iwasaki K](#), [Stieg PE](#), [Bernardo A](#): The Meningo-Orbital Band: Microsurgical Anatomy and Surgical Detachment of the Membranous Structures through a Frontotemporal Craniotomy with Removal of the Anterior Clinoid Process. [J Neurol Surg B Skull Base](#). 2014 Apr;75(2):125-32.

Hayreh SS The ophthalmic artery: branches. *Br J Ophthalmol* 1962, 46:212–247

Hayreh SS, Dass R The ophthalmic artery: origin and intracranial and intracanalicular course. 1962 *Br J Ophthalmol* 46:65–98

Murakami K, Murakami G, Komatsu A, et al. (1991) Gross anatomical study of veins in the orbit. *Acta Soc Ophthalmol Jpn* 95:31–38

Natori, Y., & Rhoton, A. L. (1995). Microsurgical Anatomy of the Superior Orbital Fissure. Neuro-

surgery, 36(4), 762–775.

Natori Y, Rhoton AL Jr: Transcranial approach to the orbit: microsurgical anatomy. *J Neurosurg*. 1994 Jul;81(1):78-86.

Ochs MW, Buckley MJ. Anatomy of the orbit. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 1993;5:419–29.

Porter JD, Baker RS, Ragusa RJ, et al Extraocular muscles: basic and clinical aspects of structure and function. *Surv Ophthalmol* 1995, 39:451–484

Robinson TJ, Strac MF. The anatomy of the medial canthal ligament. *Br J Plast Surg*. 1970;1:1–7.

Rontal, N. L; Rontal, M; Guilford, F. T: Surgical anatomy of the orbit. *Annals of otology, Rhinology & Laryngology* 88 : 1979 p 382

Turvey T, Golden B: Orbital Anatomy for the Surgeon. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2012 Nov; 24(4): 525–536.

Villain M, Segnarbieux F, Bonnel F, et al. The trochlear nerve: anatomy by microdissection. *Surg Radiol Anat* 15, 1993:169–173

White D, Sincoff E, Ahdulrauf S: Anterior Ethmoidal Artery: Microsurgical Anatomy and Technical Considerations. *Neurosurgery*, April 2005 Vol. 56 Issue 4: 406-410

Whitnall S. E. : The anatomy of the human orbit & accessory organs of vision. Oxford Press, New York. 1921