

APORTE ESTUDIANTIL

La cara. Aspectos anatómicos II – Cavidad orbitaria

Diana Milena Saboya Romero

Estudiante de medicina. Grupo de Trabajo Estudiantil en Morfología Vitruvio, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia.

diamizaro@hotmail.com, dmsaboyer@unal.edu.co

PRESENTACIÓN

El *Grupo de Trabajo en Morfología Vitruvio* es un colectivo de estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia que desde hace algunos años ha venido preocupándose y trabajando por el estudio de la anatomía. El primer fruto de esas preocupaciones y de ese trabajo es una extensa y completa guía para el estudio de la cara, dirigida a los estudiantes de Medicina, que será publicada en varias entregas en **MORFOLIA**.

El Editor

CAVIDAD ORBITARIA

La órbita se describe como una cavidad ósea profunda que representa una estructura común al cráneo y la cara. Son dos, situadas a ambos lados de la línea media (Ver Figura No. 1), justo debajo del hueso frontal. Su forma es de pirámide cuadrangular cuyo eje se encuentra dirigido hacia delante y en sentido lateral. Además, de contener el órgano de la visión y estructuras glandulares, posee una serie de importante estructuras neurovasculares. Se encuentra íntimamente relacionada con las fosas craneales anterior y media y los senos paranasales; de manera tal que cualquier lesión que afecte estas estructuras puede extenderse hasta la órbita y viceversa.

Los huesos de la órbita están tapizados por el periostio orbitario que se deja

desprender fácilmente de las paredes y es más adherente en las suturas y los orificios. Por medio de la fisura orbitaria superior se adosa a la duramadre, de manera similar a como lo hace por medio del conducto óptico.

1. Paredes

1.1. Superior: formada por la cara orbitaria del frontal y el ala menor del hueso esfenoides unidos por una sutura. En sentido anterolateral se encuentra la fosa de la glándula lagrimal, y en su parte anteromedial, la fosita troclear. Esta parte corresponde endocranialmente a la fosa craneal anterior donde se encuentra el lóbulo frontal del cerebro. Es delgada en la parte de atrás y gruesa adelante; sin

embargo, se involucra en las fracturas

anteriores de la base del cráneo.



Figura No. 1. Las órbitas óseas. Fotografía tomada por Carlos A. Florido C.

1.2. Inferior: es bastante plana y está formada por la cara superior de la apófisis cigomática del maxilar y el hueso cigomático. Más atrás se encuentra la carilla anterior de la apófisis orbitaria del hueso palatino. Un canal anteroposterior se transforma hacia delante en un conducto completo excavado en el maxilar, denominado infraorbitario, abierto hacia delante en el foramen infraorbitario. A través de esta pared el ojo se relaciona con el seno maxilar.

1.3. Lateral: la constituyen las caras anterior y medial del ala mayor del hueso esfenoides, la apófisis frontal del hueso cigomático y la porción lateral de la cara orbitaria del frontal. Ligeramente excavada, separa la órbita de la fosa temporal. Con la cual se comunica por el foramen cigomático temporal.

1.4. Medial: está formada de atrás hacia delante por la cara lateral del cuerpo del esfenoides situada por delante de la fisura orbitaria superior, por la lamina orbitaria del etmoides, por el hueso lagrimal y por la apófisis frontal del maxilar. Detrás de esta se ve un canal oblicuo hacia abajo lateral y atrás, el surco lagrimal, que se continua hacia el conducto nasolagral. En la parte posterior de la cara medial se encuentra el conducto óptico, que comunica la órbita con la cavidad craneal. Contiene al nervio óptico, la arteria oftálmica y algunas pequeñas venas.

2. Bordes.

Unen las caras entre si y se describen así:

2.1. Superolateral: a partir de la fosa de la glándula lagrimal con la sutura frontoesfenoidal y la parte lateral de la fisura orbitaria superior.

2.2. Superomedial: presenta las suturas del hueso frontal con la apófisis frontal del maxilar, con el hueso lagrimal y con el hueso etmoides; a nivel de este último se abren los dos forámenes etmoidales para el paso de las arterias etmoidales y los ramos etmoidales del nervio nasociliar.

2.3. Inferomedial: comienza a nivel de la parte inferior de la fosa del saco lagrimal

y, de adelante hacia atrás se observan la sutura del hueso lagrimal y del etmoides con el maxilar y luego, la del cuerpo del esfenoides con el hueso palatino.

2.4. Inferolateral: de adelante hacia atrás se encuentra el hueso cigomático seguido por la fisura orbitaria inferior (que en estado fresco se halla cerrada por el periostio orbitario).



Figura No. 2. Paredes y bordes de la órbita. Fotografía tomada por Carlos A. Florido C.

2.5. Base: se describe con forma cuadrilátera y básicamente está constituida por el orificio orbitario. Esta estructura constituye uno de los medios más eficaces de protección del globo ocular. Está delimitado, arriba por el borde supraorbitario del hueso frontal, con sus dos apófisis, una medial y otra lateral, e interrumpido en la parte interna por la escotadura supraorbitaria. Abajo está limitado medialmente por la apófisis frontal del maxilar y lateralmente, por la porción vertical del cigomático.

2.6. Vértice: corresponde a la parte medial de la fisura orbitaria superior que además, comunica con la fosa medial del cráneo y es atravesada por los nervios motores del ojo y la vena oftálmica. En las superficies óseas que forman el vértice se inserta una estructura fibrosa de forma anular que se denomina, anillo tendinoso (anillo de Zinn) a partir del cual se emiten fibras que separan de su origen a los cuatro músculos rectos. La fisura orbitaria

superior (FOS) se sitúa entre las alas mayor y menor del esfenoides.

1.3. Lateral: la constituyen las caras anterior y medial del ala mayor del hueso esfenoides, la apófisis frontal del hueso cigomático y la porción lateral de la cara orbitaria del frontal. Ligeramente excavada, separa la órbita de la fosa temporal. Con la cual se comunica por el foramen cigomático temporal.

1.4. Medial: está formada de atrás hacia delante por la cara lateral del cuerpo del esfenoides situada por delante de la fisura orbitaria superior, por la lámina orbitaria del etmoides, por el hueso lagrimal y por la apófisis frontal del maxilar. Detrás de esta se ve un canal oblicuo hacia abajo lateral y atrás, el surco lagrimal, que se continua hacia el conducto nasolagral. En la parte posterior de la cara medial se encuentra el conducto óptico, que comunica la órbita con la cavidad craneal. Contiene al nervio óptico, la arteria oftálmica y algunas pequeñas venas.

2. Bordes.

Unen las caras entre si y se describen así:

2.1. Superolateral: a partir de la fosa de la glándula lagrimal con la sutura frontoesfenoidal y la parte lateral de la fisura orbitaria superior.

2.2. Superomedial: presenta las suturas del hueso frontal con la apófisis frontal del maxilar, con el hueso lagrimal y con el hueso etmoides; a nivel de este último se abren los dos forámenes etmoidales para el paso de las arterias etmoidales y los ramos etmoidales del nervio nasociliar.

2.3. Inferomedial: comienza a nivel de la parte inferior de la fosa del saco lagrimal y, de adelante hacia atrás se observan la sutura del hueso lagrimal y del etmoides con el maxilar y luego, la del cuerpo del esfenoides con el hueso palatino.

2.4. Inferolateral: de adelante hacia atrás se encuentra el hueso cigomático seguido por la fisura orbitaria inferior (que en estado fresco se halla cerrada por el periostio orbitario).

2.5. Base: se describe con forma cuadrilátera y básicamente está constituida por el orificio orbitario. Esta estructura constituye uno de los medios más eficaces de protección del globo ocular. Está delimitado, arriba por el borde supraorbitario del hueso frontal, con sus dos apófisis, una medial y otra lateral, e interrumpido en la parte interna por la escotadura supraorbitaria. Abajo está limitado medialmente por la apófisis frontal del maxilar y lateralmente, por la porción vertical del cigomático.

2.6. Vértice: corresponde a la parte medial de la fisura orbitaria superior que además, comunica con la fosa medial del cráneo y es atravesada por los nervios motores del ojo y la vena oftálmica. En las superficies óseas que forman el vértice se inserta una estructura fibrosa de forma anular que se denomina, anillo tendinoso (anillo de Zinn) a partir del cual se emiten fibras que separan de su origen a los cuatro músculos rectos. La fisura orbitaria superior (FOS) se sitúa entre las alas mayor y menor del esfenoides.

GLOBO OCULAR

Posee forma esférica levemente aplanada en sentido céfalo-caudal. Además en la parte más anterior existe una saliente formada por la cornea. Ocupa el tercio anterior de la órbita, más próximo a la pared lateral y superior, que a la medial inferior, y está constituido por dos segmentos de esferas superpuestas. En la parte anterior sobrepasa al plano de la base de la órbita, constituido por una línea vertical imaginaria que une los puntos más externos de los bordes supra e infraorbitarios. A esta estructura se le describen dos polos, un ecuador y meridianos.

1. Polo anterior: transparente corresponde al centro de la cornea.

2. Polo posterior: opuesto al anterior, formado por la esclerótica, se ubica lateral con respecto al orificio de salida del nervio óptico. El eje del globo ocular se sitúa en la línea que une a ambos polos.

3. El ecuador: es el círculo mayor perpendicular al eje del globo, al que divide en dos hemisferios, anterior y posterior.

4. Los meridianos: son todos los círculos mayores que pasan a la vez por los dos polos. Vale la pena recordar que el eje del globo ocular no coincide con el de la órbita; este se halla dirigido más lateralmente y forma con el eje del globo ocular un ángulo de aproximadamente 18 grados.

5. Capas del globo ocular

El globo ocular posee 3 envolturas concéntricas que de la periferia al centro se describen así: una capa fibrosa constituida por la esclerótica y en la parte más anterior del globo por la córnea; enseguida, una capa vascular formada por la coroides, el cuerpo ciliar y el iris y finalmente, una capa nerviosa interna que es la retina.

5.1. Capa fibrosa - Esclerótica

Constituye los 5/6 anteriores de la capa más periférica. Es opaca a la luz, blanco azulado y se torna amarillenta con la edad. Se relaciona en su parte externa con la vaina del globo ocular, la denominada capsula de Tenon, una estructura fibrosa y elástica que abraza la porción esclerótica del ojo, desde el nervio óptico a la córnea y provee de vainas aponeuróticas resistentes a los músculos del ojo que se insertan en las paredes de la órbita para fijarlo. Esta cápsula se separa de la superficie de la esclerótica por el espacio supraesclerótico que se encuentra lleno de linfa y es atravesada por el nervio óptico, los vasos y nervios ciliares y los músculos del ojo.

La esclerótica presenta un foramen posterior y uno anterior. El primero permite el paso del nervio óptico, situado superior y medial respecto al polo posterior. A este nivel, el segundo par craneano está formado por fibras nerviosas libres que atraviesan la lámina cribosa de la esclerótica acompañada de los vasos y nervios ciliares.

El foramen anterior da lugar al espacio ocupado por la córnea. La unión de estas dos estructuras (la esclerótica y la córnea) recibe el nombre de limbo de la córnea o

esclerocorneal y está ocupado por el seno venoso de la esclerótica, también conocido como el conducto de Schlemm, el cual hace las veces de vía linfática, comunicándose en la parte posterior con la cámara anterior del ojo y adelante con las estructuras venosas de la esclerótica. La esclerótica está ricamente irrigada por las arterias provenientes de los vasos ciliares cortos anteriores y posteriores.

5.2. Capa fibrosa - Córnea

Es una membrana fibrosa que representa el sexto anterior de la capa externa del globo ocular; es un segmento de esfera que posee un radio menor que el de la esclerótica lo cual explica que sobresalga con respecto a ella. Posee dos caras, una anterior convexa, lisa expuesta al exterior pero protegida por los párpados cuando se juntan, y humedecida por las lágrimas. La cara posterior se describe como una concavidad que hace las veces de pared ventral de la cámara anterior del ojo y que además se ancla a la esclerótica. La córnea carece de vasculatura y drenaje linfático, lo que contrasta con su rica inervación sensitiva dada por el trigémino.

5.3. Capa vascular (úvea)

Se encuentra adherida a la cara interna de la capa fibrosa. Está constituida por tres estructuras cuya función principal es proveer de irrigación adecuada a las capas más externas de la retina. La úvea está constituida por: coroides, el cuerpo ciliar y el iris.

5.3.1. La coroides

Es una membrana espesa rica en vasos sanguíneos y pigmento melánico, lo que le imparte su intenso color oscuro.

Dispone de un foramen posterior que da paso al nervio óptico. Se encuentra limitada externamente por una lámina supracoroidea que junto con la lámina fusca la relacionan con la esclera y generan un espacio denominado supracoroidal. A continuación se encuentra la capa constituida por los vasos coroideos cuya porción interna se conoce como lamina coriocapilar, la cual descansa sobre la denominada membrana de Bruch que representa el límite interno de la coroides y la relaciona íntimamente con la retina. Su borde anterior continua hacia adelante donde forma el estroma del cuerpo ciliar.

5.3.2. El cuerpo ciliar

Se describe como un engrosamiento anular del borde anterior de la coroides interpuesto entre ella y la circunferencia del iris. Es una formación musculovascular constituida por el músculo ciliar (anterior), y los procesos ciliares (posteriores). El primero está conformado por una serie de fibras musculares lisas de disposición longitudinal, meridional y circular. Los procesos ciliares, son aproximadamente ochenta dispuestos en forma de corona y separados por surcos que se denominan valles ciliares. Su principal función es la producción del humor acuoso, lo cual tiene lugar gracias a una rica red capilar densa propia de su estructura.

5.3.3. El iris.

Es la estructura más ventral de la capa vascular. Se ubica delante del cristalino y da lugar a las cámaras anterior y posterior del ojo (ver adelante). Es un diafragma contráctil cuya apertura concéntrica es la

pupila. Está constituido por dos capas de células epiteliales en medio de las cuales se interponen algunas células pigmentadas asociadas a una serie de fibras de músculo liso que dan lugar, en la circunferencia interna del iris, al músculo esfínter de la pupila y en su periferia, al músculo antagonista del anterior, el dilatador de la pupila. Por medio de estas estructuras, el iris determina la cantidad de luz que entra al ojo por medio de la pupila, cuyo diámetro depende directamente de la actividad parasimpática (contracción) y simpática (dilatación).

5.4. Capa nerviosa

Esta capa es la más interna del globo ocular y está conformada por la retina. Se extiende desde el nervio óptico hasta la cara posterior del iris, punto en el que ha perdido sus características sensoriales. En ella se encuentra el cuerpo de la neurona ganglionar, origen del nervio óptico. Sus fibras se dirigen hacia el disco óptico y atraviesan las dos capas más superficiales (coroides y esclerótica) para construir un cordón nervioso que emerge inferior y medial al polo posterior del globo ocular. Es posible describir dos componentes:

5.4.1. Componente óptico

Limitado por el disco óptico y la ora serrata; su cara externa, de color pardo, se recuesta (no se adhiere) sobre la coroides. La cara medial, vascular y rosada, se asocia al cuerpo vítreo y posee en su parte posterior dos estructuras importantes: la primera es el disco óptico o papila. Estructura de tono claro y excavada centralmente, ubicada en sentido superior y medial al polo posterior del ojo que

corresponde a la expansión del nervio óptico y la llegada de las estructuras vasculares representando así el punto ciego de la retina.

En segundo lugar, encontramos la denominada macula lútea, una estructura redondeada que ocupa el polo posterior del globo ocular, en cuyo centro se observa una depresión a la que se denomina fóvea. Esta entidad representa el punto que percibe la máxima cantidad de rayos luminosos por tanto, el de mayor agudeza visual.

5.4.2. Componente ciego

Constituido por una capa de células pigmentadas adherida a la cara posterior tanto del cuerpo ciliar (porción ciliar) como el iris (porción iridiana). La retina se encuentra irrigada por la arteria central de la retina, rama de la arteria oftálmica, que es rama directa de la carótida interna. Esta estructura vascular acompaña al nervio óptico. En el momento en el que emerge por el disco óptico la arteria central se divide en un haz ascendente y otro descendente que darán origen a ramas mediales o nasales, y laterales o temporales que aunque representan una red vascular independiente de la úvea, sí presenta ínfimas anastomosis con ella.

5.5. Contenido del ojo.

El ojo está constituido por una compleja maquinaria conformada por un lente refringente, dos cámaras, una posterior y otra anterior, y dos estructuras gelatinosas, el humor vítreo y el cuerpo acuoso. Componentes que permiten el paso de los rayos luminosos hacia su destino final, las células sensoriales de la

retina y por tanto se hace pertinente su descripción a continuación.

5.5.1. El cristalino

Es la lente biconvexa, elástica y transparente situada posterior al iris y en posición anterior al cuerpo vítreo. Mantenido en su posición por la zónula ciliar que es una membrana elástica de fibras radiales que también recibe la denominación de zónula de Zinn. Su cara posterior se asocia a la anterior del cuerpo vítreo, mientras que la cara anterior se relaciona con la pupila.

El lente está compuesto por una envoltura delgada de fibras dispuestas en capas concéntricas en el seno de una masa amorfa. Esta se espesa en la superficie para formar los radios de una estrella, en la vida adulta suele iniciarse un proceso de desgaste que puede acabar por opacar totalmente este lente.

- **Zonula ciliar (de Zinn)**

El aparato suspensor del ojo está constituido por un conjunto de fibras transparentes que van desde la cara interna del cuerpo ciliar hasta la periferia ecuatorial de la lente. En esta estructura, se disponen fibras anteriores, medias y posteriores. Bajo la influencia de la contracción de los músculos ciliares, la zónula ciliar se halla tensa o laxa; señal que es transmitida al cristalino, provocando así el aumento o disminución de sus curvaturas, a lo que denominamos el fenómeno de la acomodación.

Esta estructura no posee nervios ni vasculatura propia, de manera que su nutrición esta proporcionada por los líquidos emanados de los procesos

ciliares que circulan entre las fibras de la lente.

5.5.2. Cuerpo vítreo

El cuerpo vítreo, también denominado postrema, se ubica justo dorsal al cristalino. Es el más voluminoso de los medios transparentes del ojo al ocupar 2/3 posteriores del globo ocular. Limitado adelante por el cristalino y la zónula ciliar y atrás por la retina. El postrema se envuelve por una estructura que resulta de la condensación de las capas periféricas del humor vítreo denominada membrana vítrea.

El humor vítreo entra en la composición del cuerpo vítreo. Se describe como una masa de aspecto gelatinoso organizada en círculos concéntricos. El humor vítreo está atravesado de adelante hacia atrás por el conducto hialoideo que en la vida embrionaria aloja a la arteria hialoidea la cual nutre al lente y se oblitera después del nacimiento.

5.5.3. Cámaras del globo ocular

Ocupan el espacio comprendido entre el cristalino y la córnea, el cual se halla dividido por el iris en dos cámaras: una posterior y otra anterior comunicadas a través de la pupila. La primera se encuentra entre el iris y la cara anterior del cristalino y el postrema, mientras que la cámara anterior limita adelante por la cornea y atrás por la cara anterior del iris. Su circunferencia está marcada por el ángulo iridocorneal. Lugar en el que el iris se adhiere al limbo esclerocoreneal a través de la red trabecular que llena este espacio, próximo al seno venoso o conducto de Schlemm.

5.5.4. Humor acuoso

El humor acuoso por su parte, es un líquido incoloro y completamente transparente que al provenir de los vasos de los procesos ciliares y del iris, llena las dos cámaras de globo ocular. Al pasar a la cámara anterior por el orificio pupilar puede concentrarse en el ángulo anterior de la cámara y drenar en el seno venoso de la esclerótica y por medio de él, a las venas de la esclerótica.

6. Estructuras accesorias del ojo

6.1. Músculos extrínsecos del ojo

El sistema motor ocular consiste en un aparato mecánico bastante complejo. En él se describen 6 estructuras constituidas por fibras de músculo estriado y, por tanto, que responden a comandos voluntarios o reflejos. Estos músculos se oponen a los intrínsecos cuyas fibras son de estructura lisa de manera que únicamente responden al control reflejo. Existen 4 músculos rectos (superior, inferior, lateral y medial) y dos músculos oblicuos (superior e inferior) que se insertan en parte en la esclerótica pero también en el esqueleto de la órbita.

6.1.1. Músculos rectos

Se dirigen desde el vértice de la órbita, donde divergen hacia adelante para formar un cono muscular por detrás y alrededor del ojo; disponen de una inserción común denominada el anillo tendinoso común (de Zinn). Esta estructura se inserta en la parte medial de la fisura orbitaria superior (FOS).

- **Músculo recto superior**

Se origina atrás, en el anillo tendinoso, en posición superior al orificio de entrada para el nervio óptico, para extenderse hacia adelante pasando encima de las inserciones del músculo oblicuo superior y finalmente insertarse en la superficie de la esclerótica. Este músculo recibe inervación gracias a las fibras somáticas del nervio oculomotor o motor ocular común (III PC).

- **Músculo recto inferior**

Se origina en la parte inferior del anillo de Zinn para dirigirse ventralmente hacia el piso de la órbita, del que está separado a este nivel gracias al músculo oblicuo inferior y finalmente, se inserta de forma transversal en la parte inferior de la esclerótica. Las fibras somáticas del nervio oculomotor o motor ocular común (III PC) proveen de inervación motora a esta estructura.

- **Músculo recto interno (medial)**

Se origina en la parte más medial del anillo tendinoso para dirigirse hacia adelante e insertarse en la esclerótica de forma vertical, delante del ecuador del globo ocular. Este músculo recibe inervación gracias a las fibras somáticas del nervio oculomotor o motor ocular común (III PC).

- **Músculo recto externo**

Se origina en la parte más lateral del anillo tendinoso, para dirigirse hacia adelante e insertarse en la esclerótica de forma vertical delante del ecuador del globo ocular. A este nivel se relaciona con la cara medial de la glándula lagrimal. Esta estructura es inervada por medio de

los haces del nervio abducens o motor ocular externo (VI PC).

- **Músculo oblicuo superior (mayor)**

Se inserta en la parte superomedial del conducto óptico y sobre la vaina el nervio. Desde allí, se dirige hacia adelante por el borde superomedial de la órbita hasta penetrar en un anillo fibroso que hace las veces de polea, denominado tróclea, donde este músculo se flexiona hacia abajo, atrás y al lado, pasa por debajo del músculo recto superior y finalmente se inserta por medio de un grueso tendón debajo de este músculo en el hemisferio posterior del ojo. Esta estructura es inervada por medio de los haces del nervio troclear o patético (IV PC).

- **Músculo oblicuo inferior (menor)**

Tiene su origen en el borde superior del conducto nasolagral, en posición lateral y posterior al saco lagrimal; a continuación, emerge de la parte anteromedial del piso de la órbita para dirigirse en sentido posterolateral (separado del globo ocular por el músculo recto inferior) hacia su inserción en el hemisferio posterior del ojo. Este músculo recibe inervación gracias a las fibras somáticas del nervio oculomotor o motor ocular común (III PC).

6.2. Vaina del globo ocular (Capsula de Tenon)

Es una membrana fibro-elástica perforada que recubre la esclerótica desde hasta el contorno de la cornea el punto donde el nervio óptico emerge del globo ocular. Creando así, una cavidad en la que tienen lugar los movimientos

oculares. Su cara externa (convexa) se relaciona con el cuerpo adiposo de la órbita.

6. Neurología

A la hora de hablar respecto al globo ocular se ha de considerar la descripción de las estructuras oculares nerviosas principales (retina, quiasma, nervio y tracto ópticos) como extensiones del diencéfalo. A continuación se describe cada una de ellas.

6.1. Nervio Óptico

- **Origen**

El nervio de la vista consiste principalmente en una serie de prolongaciones axonales derivadas directamente de las células ganglionares de la retina que terminan en los denominados centros primarios de la visión: el cuerpo geniculado lateral, el pulvinar y el colículo inferior del mesencéfalo.

Por su parte, las prolongaciones ganglionares convergen hacia el disco óptico o papila para atravesar las capas intermedia (úvea) y externa (esclerótica) del globo ocular en sentido medial y superior al polo posterior, dando lugar a la formación y salida de un cordón nervioso.

- **Trayecto y relaciones**

Alemerger del ojo el II PC., se dirige en sentido medial hacia arriba para alcanzar y penetrar el anillo de Zinn, relacionándose allí con el ramo nasal proveniente del V PC., la rama superior del III PC., y el ganglio ciliar en su parte

medial, siempre acompañado de la arteria oftálmica (rama de la carótida interna). En seguida, asociado de esta última estructura, irrumpe en el orificio situado en el hueso esfenoides denominado conducto óptico. Accidente óseo que permite su entrada a la cavidad craneal, más precisamente, a la fosa craneal media.

- **Quiasma óptico**

Los dos nervios ópticos dan lugar al entrecruzamiento de sus fibras nasales (con información del campo temporal de cada lado) formando así, una estructura anatómica llamada quiasma óptico. Se ubica en la unión de la pared anterior y el piso del tercer ventrículo. Con su forma alargada, da origen, a partir de sus ángulos posterolaterales, a los tractos ópticos de cada lado.

- **Tracto óptico**

Al salir del quiasma, cada tracto se dirige en dirección posterolateral alrededor de los pedúnculos cerebrales, para hacer sinapsis en su gran mayoría con las neuronas del cuerpo geniculado lateral (pequeño engrosamiento del pulvinar del tálamo). Otras fibras se dirigen hacia el núcleo pretectal ubicado en el colículo superior (a partir del cual se emiten prolongaciones hacia los núcleos parasimpáticos del III PC de ambos lados).

6.2. Nervios Oculomotores

Se denominan así a aquellas estructuras nerviosas de cuya información motora depende el movimiento de los músculos extrínsecos del ojo. Son: el nervio

abducens o motor ocular externo (VI PC), el nervio troclear o patético (IV PC) y el nervio oculomotor o motor ocular común (III PC). Este último es el más importante ya que provee la inervación para todos los músculos extrínsecos del ojo, excepto los músculos recto externo y oblicuo superior. Además, es el único que posee fibras de origen parasimpático dirigidas hacia el músculo esfínter de la pupila y el músculo ciliar.

6.1.1. Nervio Oculomotor o Motor Ocular Común (III PC)

- **Orígenes reales**

- **Núcleo somato-motor o motor principal**

Hace referencia a una prolongación craneal de las astas anteriores de la medula espinal encargada de comandar la respuesta de las fibras del músculo estriado. La mayoría de sus fibras son homolaterales. Se encuentra comunicado con la vía motora voluntaria de ambos hemisferios cerebrales, la vía sensitiva principal, las vías cocleares, las vías visuales (por medio de fibras tectobulbares del colículo superior), con los pares IV, VI y VIII (por fibras del fascículo longitudinal medial) y con el cerebelo. Está ubicado en la parte anterior de la sustancia gris que rodea al acueducto del mesencéfalo a nivel del colículo superior. Las fibras nerviosas eferentes se dirigen hacia adelante a través del núcleo rojo y salen sobre la superficie anterior del mesencéfalo en la fosa interpeduncular.

- **Núcleo oculomotor accesorio (parasimpático)**

accesorio o de Edinger Westphal)

Esta estructura se encuentra ubicada posterior al núcleo motor principal. Formado por células multipolares más pequeñas preganglionares cuyos axones viajan hasta llegar a la órbita para establecer sinapsis en el ganglio oftálmico (o ciliar), desde donde las fibras postganglionares discurren, a través de los nervios ciliares cortos, hasta el músculo esfínter de la pupila y los músculos ciliares. Además, recibe fibras aferentes corticales para el reflejo de acomodación y otras provenientes del núcleo pretectal para los reflejos fotomotor directo y consensual.

• Origen aparente

El III PC emerge en la fosa interpeduncular una vez sus fibras han atravesado el pedúnculo de atrás hacia adelante.

• Trayecto y relaciones

Al emerger el III PC se encuentra en el espacio subaracnoideo, donde pasa entre la arteria cerebral posterior (por arriba) y la cerebelosa superior (por abajo). Se dirige hacia la fosa craneal media, en sentido superolateral, hacia adelante en relación lateral con la apófisis clinoides posterior para atravesar el techo del seno cavernoso. Una vez allí, desciende por la pared lateral de esta estructura situándose por encima del IV PC, momento en el que recibe uno o dos haces provenientes del plexo simpático carotídeo interno y se conecta con el ramo oftálmico del trigémino. Es así, como se dirige hacia la fisura orbitaria superior,

oblicuo, hacia adelante y abajo. Una vez allí, o poco antes de entrar se divide en dos ramos, superior e inferior, para finalmente atravesar el anillo de Zinn separados por los nervios nasal y abducens (que lo ha acompañado en sentido medial durante todo el recorrido desde el seno cavernoso).

• Distribución

El ramo terminal superior provee de inervación motora al músculo recto superior y elevador del párpado superior. Entretanto, el ramo terminal inferior origina tres ramos: para los rectos interno e inferior y para el oblicuo inferior. Este último ramo da origen a las fibras destinadas al ganglio ciliar, portando así el componente parasimpático iridoconstrictor que llega al ojo gracias a los nervios ciliares.

6.1.2. Nervio abducens o motor ocular externo (VI PC)

• Orígenes reales

El pequeño núcleo motor, integrado por células neurales multipolares grandes y pequeñas entremezcladas, se halla en la porción superior del piso del cuarto ventrículo, cerca de la línea media e inferior al colículo facial. Sus fibras descienden ventralmente a través de la protuberancia. Recibe fibras corticonucleares aferentes de ambos hemisferios cerebrales. Además, acoge al tracto tectobulbar del colículo superior, por el cual la corteza visual está vinculada con el núcleo. También está conectado con los núcleos de los nervios craneales tercero, cuarto y octavo por medio de

fibras del fascículo longitudinal medial. El núcleo del VI PC sumado a la rodilla de las fibras del facial (VII PC), es el responsable de la formación del colículo facial.

- **Origen aparente**

Emerge por el surco que separa el borde caudal de la protuberancia y el extremo superior de la pirámide del bulbo raquídeo (surco pónico inferior), medialmente en relación al nervio facial.

- **Trayecto y relaciones**

Desde el piso de la fosa posterior del cráneo, este haz nervioso discurre hacia arriba y adelante por el espacio entre las arterias laberíntica (auditiva interna) en la parte superior y cerebral anterior inferior (AICA) en la parte inferior, para posteriormente, penetrar en el seno cavernoso a través de su cara posterior. Allí se ubica en relación inferior y externa a la arteria carótida interna y medial a los otros nervios oculomotores y el nervio oftálmico. Una vez en este seno venoso, recibe una comunicación del plexo simpático carotídeo interno. En seguida, ingresa a la cavidad orbitaria por la fisura orbitaria superior para atravesar el anillo tendinoso común y finalmente, discurrir entre las fibras musculares del recto externo y proporcionar su inervación motora.

- **Distribución**

Como característica, este nervio craneano carece de ramos colaterales, ubicándose su ramo terminal en la cara profunda del recto externo.

6.1.3. El nervio troclear o patético (IV PC)

- **Orígenes reales**

El núcleo de este par craneal se ubica en el tegmento del mesencéfalo a la altura del colículo inferior, debajo del núcleo motor principal del III PC. Se comunica con este último, con las fibras corticonucleares, con el lemnisco medial, con las vías cocleares, ópticas y con el cerebelo. Los axones que en este núcleo se originan, se dirigen en dirección medial e inferior para entrecruzarse con las contralaterales, lo que representa una característica única y distintiva en este elemento nervioso.

- **Origen aparente**

Es el único par craneal que emerge por la cara posterior del tronco del encéfalo. Emerge debajo del colículo inferior y a ambos lados del velo medular superior.

- **Trayecto y relaciones**

Desde que surge este nervio se dirige lateralmente hacia la superficie anterior del tronco, rodeando la cara lateral del pedúnculo cerebral (en el mesencéfalo) justo en el borde superior de la protuberancia donde se relaciona íntimamente con la arteria cerebelosa superior. A continuación, irrumpie por la pared lateral del seno cavernoso en el punto en que las dos circunferencias de la tienda del cerebelo se entrecruzan debajo del nervio motor ocular común y por encima del ramo oftálmico del trigémino. Enseguida penetra en la cavidad orbitaria por la fisura orbitaria superior, lateralmente al anillo de Zinn, para posteriormente tomar un sentido medial y

así llegar al borde superior del músculo oblicuo superior.

- **Distribución**

Emite algunos ramos que se destinan a las meninges. Su ramo terminal penetra en las fibras del músculo oblicuo superior.

7. Vascularización

La principal fuente de suministro de sangre para la órbita es la arteria oftálmica. Sin embargo, también se evidencia la colaboración (aunque en pequeña medida) de la arteria carótida externa por medio de la arteria infraorbitaria y la rama orbitaria de la arteria meníngea media.

7.1. Arteria oftálmica

7.1.1. Origen

Generalmente es la primera rama de la arteria carótida interna. Sin embargo, en la literatura se han reportado algunas variaciones al respecto, como su salida a partir de la arteria meníngea media producto de la ampliación de la anastomosis entre a la arteria lagrimal y la rama orbital de la meníngea media, presente en la vida fetal, e incluso a partir de la arteria cerebral media, la arteria cerebral anterior o de la arteria comunicante posterior.

7.1.2. Trayecto y relaciones

El curso de la arteria oftálmica se puede dividir en tres porciones sucesivas: intracraneal, intracanalicular e intraorbitaria.

Durante la primera porción esta estructura vascular se encuentra íntimamente relacionada con la parte proximal de la arteria carótida interna; allí se une a la cara inferior del nervio óptico gracias a algunas fibras de tejido conectivo. A continuación, se introduce en el conducto óptico (dando lugar a su segunda porción) en posición inferior y lateral al nervio óptico. La porción intraorbitaria, en seguida se dirige hacia arriba y adelante en dirección a la pared medial de la órbita, pasando por debajo del borde inferior del músculo oblicuo superior para dar origen a dos ramas terminales: nasal y frontal.

7.1.3. Ramificación

Las ramas emitidas por la arteria oftálmica pueden ser de diferentes formas según su relación con el nervio óptico (en laterales, superiores y mediales) o simplemente el destino final de sus ramas. En el presente trabajo estas estructuras vasculares se han dividido en dos grupos; uno orbital y otro ocular, según la ubicación y las estructuras las favorecidas por su irrigación.

- **Grupo orbital**

Distribuidas por la cavidad orbitaria y las estructuras de globo ocular. Se describen las siguientes ramas: lagrimal, supraorbitaria, etmoidal posterior, etmoidal anterior, palpebral medial, frontal y nasal dorsal.

- **Arteria lagrimal**

Se origina en la cara lateral de la arteria oftálmica (ocasionalmente de ramas anteriores de la meníngea media). Se

acompaña del nervio lagrimal a lo largo del borde superior del músculo recto externo, en la pared de la órbita. Finalmente, llega a la glándula lagrimal donde penetra luego de dar una pequeña rama que discurre por el foramen cigomático facial (que se anastomosa con la arteria temporal profunda anterior) y ramas terminales que, escapando de la glándula, se distribuyen por los párpados (palpebrales laterales) y la conjuntiva.

○ **Arteria supraorbitaria**

Discurre por la pared superior de la cavidad orbitaria entre el periostio y el músculo elevador del párpado (al que irriga), junto al nervio supraorbitario, para penetrar en el orificio supraorbitario y distribuir sus ramas terminales en los planos superficiales de la región frontal donde se anastomosa con la temporal superficial y su homóloga contralateral.

○ **Arteria etmoidal posterior**

Abandona la órbita por el foramen del mismo nombre. Se dirige hacia las meninges de la región etmoidal y la mucosa nasal. En esta última ubicación, sus ramas nasales atraviesan los orificios de la lámina cribosa para anastomosarse con las ramas de la esfenopalatina.

○ **Arteria etmoidal anterior**

Acompaña al nervio nasociliar por el canal etmoidal anterior; a continuación penetra en el cráneo y emite una rama meníngea y sus ramas nasales que discurren por la ranura de la crista galli. Su rama terminal discurre medial a la cavidad nasal proporcionando irrigación al tabique.

○ **Arteria palpebral medial**

Son dos, una superior y una inferior que emergen frente a la tróclea del oblicuo superior. La primera atraviesa el tarso e irriga la piel, la glándula, las fibras musculares y la mucosa del párpado superior para anastomosarse lateralmente con una rama de la temporal superficial (rama de la carótida externa). La rama inferior toma dirección lateral y caudal para emitir sus ramos que cooperan en la irrigación de la conjuntiva, la glándula (por el conducto lagrimal hasta el meato inferior) y las fibras musculares del orbicular de los párpados.

○ **Arteria frontal**

Una de las ramas terminales de la arteria oftálmica. Deja la órbita por el ángulo medial de la misma acompañada del nervio supratroclear para ascender y suministrar irrigación a los músculos frontales y anastomosarse finalmente, con la arteria supraorbitaria y la correspondiente del lado opuesto.

○ **Arteria nasal dorsal**

Junto con la anterior representan las ramas terminales de la arteria oftálmica. Emerge por la pared medial de la órbita y se dirige hacia abajo. Luego de generar una rama para el saco lagrimal, se divide en dos terminales, una de las cuales discurre por la raíz de la nariz y se anastomosa con la arteria angular de la cara (rama de la facial) y la otra recorre el dorso de la nariz para finalmente conectarse con la arteria nasal lateral (rama de maxilar externa).

• **Grupo ocular**

- **Arteria central de la retina**

Es una de las más pequeñas ramas de la arteria oftálmica. Penetra en el nervio óptico, por detrás de la esclerótica. Sigue el eje del nervio a través del humor vítreo y termina irrigando la retina.

- **Arterias ciliares posteriores largas y cortas**

En número de dos o tres, se dirigen hacia adelante rodeando el nervio óptico. Perforan la esclerótica y se ubican en la lámina fusca para terminar en la porción ciliar de la coroides donde se dividen en ramas para formar el círculo arterioso mayor, una estructura vascular que rodea la circunferencia del iris.

- **Arterias ciliares anteriores**

Derivan de las ramas musculares (principalmente de la rama inferior) de la arteria oftálmica. Se dirigen hacia la parte anterior del globo ocular acompañadas de los tendones de los músculos rectos del ojo, dan lugar a una red vascular subconjuntival y finalmente, perforan la esclerótica para terminar en el círculo arterioso mayor del iris.

- **Arterias musculares**

Se describen dos, una superior y una inferior que en la gran mayoría de los casos emergen de un tronco común y ocasionalmente, de la arteria lagrimal o de la arteria supraorbitaria. La rama superior proporciona irrigación para los músculos elevador del párpado, recto superior, recto medial y oblicuo superior. Entre tanto, la rama inferior se distribuye

por los músculos recto inferior, recto lateral y oblicuo inferior.

7.2. Venas oftálmicas

Estas estructuras vasculares proporcionan el drenaje de la sangre que la arteria oftálmica aporta. Generalmente se describen dos: superior e inferior. La primera es la de mayor diámetro y se encuentra situada debajo de la cavidad orbitaria. Mientras que la superior discurre por el piso de esta cavidad. Estos vasos no solo drenan las estructuras propias del globo acular sino también, parte de la cavidad nasal. La superior que inicia en el ángulo medial de la órbita como vena nasofrontal, enseguida se comunica con la vena angular, luego sigue el mismo recorrido de la arteria oftálmica.

La vena oftálmica inferior se origina por la confluencia de una red venosa ubicada en la parte anterior y medial del piso de la órbita, donde recibe algunas afluencias de los músculos recto inferior y oblicuo inferior, del saco lagrimal y de los párpados. A continuación, discurre hacia atrás para dividirse en dos ramos, uno de los cuales se comunica con el plexo pterigoideo a través de la fisura orbitaria inferior. Mientras que el otro asciende y al igual que la vena oftálmica superior hacia la FOS.

Las dos venas (de forma aislada o por medio de un tronco común) pasan por el anillo tendinoso de Zinn, para luego salir de la cavidad orbitaria por la fisura orbitaria superior y terminar en el seno cavernoso.

En la literatura se han descrito además, algunas estructuras venosas inconstantes: la vena oftálmica media y la vena

oftálmica medial. De acuerdo con algunas descripciones en la literatura, es posible encontrar una serie de estructuras venosas llamadas colaterales, que básicamente comunican a las venas

oftálmicas superior e inferior, y reciben los siguientes nombres: colateral anterior, colateral medial, colateral lateral y colateral posterior.

Referencias bibliográficas

Artículos:

1. Caro, L. "Cuello y Cara". En: *Guías de Biología III. Unidad de Anatomía y Embriología*. Departamento de Morfología. Universidad Nacional de Colombia. pp. 34-51.
2. Siemionow, M., Sonmez, E. Face as an Organ. *Annals of Plastic Surgery*. Vol. 61, No. 3, pp. 345-352, 2008.
3. Knobloch, K.; et al. Face as an Organ: a political dimension in the European Union. *Annals of Plastic Surgery*. Vol. 62, No. 3, p. 335, 2009.
4. Teoman, A.; et al. Temporoparietal Fascia: an anatomic and histologic reinvestigation with new potential clinical applications. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol. 105, No. 1, pp. 40-45, 2000.
5. Wang E., Fleisher K. Temporomandibular Joint Disorders. *Appl Radiol*. Vol. 37 No. 9, pp.17-25, 2008.
6. McKinnon, B.; et al. The vascular anatomy and angiosome of the posterior auricular artery. *Arch Facial Plast Surg*. No. 1, pp. 101-104, 1999.
7. Osuna, E. Rubiano, A. "Componentes funcionales de los pares craneales y espinales" En: *Guías de Biología III. Unidad de Anatomía y Embriología*. Departamento de Morfología. Universidad Nacional de Colombia. pp. 33-35.
8. René. C. "Update on orbital anatomy". *Eye*. Vol. 20, pp. 1119-1129, 2006.
9. Demer. JL. "Mechanics of the Orbita". *Dev Ophthalmol*. 40: pp. 132-157, 2007.

10. Hayreh. SS. "Orbital vascular anatomy". *Eye*. Vol. 20, pp. 1130-1144, 2006.
11. Tzafetta, K; Terzis, J. Essays on the Facial Nerve: Part I. Microanatomy. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol. 125, No. 3, pp. 879-899, 2010.
12. Agarwal, C.; et al. The Course of the Frontal Branch of the Facial Nerve in Relation to Fascial Planes: An Anatomic Study. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol. 125, No. 2, pp. 532-537, 2010.
13. Trussler, A; et al. The Frontal Branch of the Facial Nerve across the Zygomatic Arch: Anatomical Relevance of the High-SMAS Technique. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol. 125, No. 4, pp. 1221-1229, 2010.
14. Babakurban, S; et al. Temporal Branch of the Facial Nerve and Its Relationship to Fascial Layers. *Arch Facial Plast Surg*. Vol. 12 No. 1, pp. 16-23, 2010.
15. Caminer, DM; et al. Angular nerve: New insights on innervation of the corrugator supercilii and procerus muscles. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. Vol. 59, pp. 366-372, 2006.
16. Park, J; et al. Anatomy of the Corrugator Supercilii Muscle. *Arch Facial Plast Surg*. Vol. 5, pp. 412-415, 2003.
17. Ishida, L; et al. Myotomy of the Levator Labii Superioris Muscle and Lip Repositioning: A Combined Approach for the Correction of Gummy Smile. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol. 126, No. 3, pp. 1014-1019, 2010.
18. Wilhelmi, et al. The safe face lift with bony anatomic landmarks to elevate the SMAS. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol. 111 No. 5, pp. 1723-1726, 2003.
19. Frame, J.D., Frame, J.E. The concept of safer face-lifting. *Journal of Cosmetic Dermatology*. Vol. 3, pp. 215-222, 2004.
20. Mendelson, B. Surgery of the Superficial Musculoponeurotic System: principles of release, vectors, and fixation. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol. 107 No.6, pp. 1545-1552, 2001.
21. Gardetto, et al. Does a Superficial Musculoponeurotic System exist in the face and neck? An anatomical study by the tissue plastination technique. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol. 111 No.2, pp. 664-672, 2003.

Libros:

1. Latarjet, Liard. R. "Esqueleto del Cráneo y de la Cara". En: Anatomía Humana. Tomo I. 3^a Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España, pp 67-120, 1999.
2. Latarjet, Liard. R. "Sistema de la Vena Cava Superior". En: Anatomía Humana. Tomo II. 3^a Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España, pp. 1143-1150, 1999.
3. Drake, R.; Vogl, W.; Mitchell, A. "Cavidad oral". En: Gray: Anatomía para estudiantes. 1^a edición. Editorial Elsevier. Madrid, España, pp. 982-1011, 2007.
4. Netter, Frank. Atlas de anatomía humana. 4^a edición. Editorial Elsevier-Masson. Barcelona, España. 2007.
5. Gray, Henry. "Anatomy of the Human Body". Philadelphia: Lea & Febiger, 1918; Bartleby.com, 2000. www.bartleby.com/107/.
6. Latarjet, Liard. R. "Órganos de los sentidos". En: Anatomía Humana. Tomo I. 4^a Edición. Editorial Médica Panamericana. Bogotá, Colombia, pp. 401-433, 2008.
7. Snell. R. "Los núcleos de los nervios craneales, sus conexiones centrales y su distribución". En: Neuroanatomía Clínica. 6^a edición. Editorial Médica Panamericana. Bogotá, Colombia, pp. 362-369, 2008.
8. Latarjet, Liard. R. "Boca". En: Anatomía Humana. Tomo II. 3^a Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España, pp. 1335-1394, 1999.
9. Velayos, Santana. "Dientes" En: Anatomía de la Cabeza con Enfoque Odontoestomatológico. 2^a Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España, pp. 87-112, 1
10. Latarjet, Liard. R. "Nervios Craneales". En: Anatomía Humana. Tomo I. 4^a Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina, pp. 303-348, 2005.
11. Rouviere, H. Delmas, A. "Nervios de la cabeza y el cuello". En: Anatomía Humana, descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 1, 11^o edición. Editorial Masson. Barcelona, España, pp. 305-308, 2005.
12. Latarjet, Liard. R. "Nervios Craneales". En: Anatomía Humana. Tomo II. 3^a Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España, pp. 362-366, 1999.

13. Wilson-Pawels, L. Akesson, E. "Nervio Glosofaríngeo". En: Nervios craneales en la salud y la enfermedad. 2^a Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina, pp. 164-175, 2006.
 14. Rouviere, H. Delmas, A. "Nervios de la cabeza y el cuello". En: Anatomía Humana, descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 1, 11^o edición. Editorial Masson. Barcelona, España, pp. 320-324, 2005.
 15. Latarjet, Liard. R. "Nervios Craneales". En: Anatomía Humana. Tomo II. 3^a Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España, pp. 376-381, 1999.
 16. Wilson-Pawels, L; Akesson, E. "Nervio Hipogloso". En: Nervios craneales en la salud y la enfermedad. 2^a Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina, pp. 216-218, 2006.
-