



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS

Grado en Óptica y Optometría
MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO TITULADO

Dissección orbitaria
2017-2018

Presentado por Paula Martín Galán

Tutelado por: Dr. Félix Jesús de Paz Fernández

Tipo de TFG: Revisión Investigación

En Valladolid a, 1 de junio de 2018



ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| ÍNDICE | 2 |
| Resumen | 3 |
| 1. Justificación del trabajo | 4 |
| 2. Recuerdo anatómico | |
| 2.1. Órbita..... | 5 |
| 2.2. Musculatura extrínseca..... | 5 |
| 2.3. Globo ocular..... | 5 |
| 2.4. Glándula lagrimal | 5 |
| 2.6. Inervación | 5 |
| 2.5. Vasos sanguíneos | 5 |
| 3. Objetivos..... | 9 |
| 4. Instrumentación | |
| 4.1. Material básico | 10 |
| 4.2. Material específico..... | 10 |
| 5. Método y procedimiento | |
| 5.1. Elección de cabeza humana | 12 |
| 5.2. Retirada del cuero cabelludo y calota craneal..... | 12 |
| 5.3. Extracción del encéfalo | 12 |
| 5.4. Apertura del techo orbitario..... | 12 |
| 5.5. Extracción del tejido adiposo | 12 |
| 5.6. Apertura de ventana lateral..... | 12 |
| 6. Resultados | |
| 6.1. Vista superior | 18 |
| 6.1.1. Plano superficial | 18 |
| 6.1.2. Plano medio | 18 |
| 6.1.3. Plano profundo | 18 |
| 6.2. Vista lateral | 18 |
| 6.2.1. Plano superficial..... | 18 |
| 6.2.2. Plano profundo | 18 |
| 7. Discusión | 21 |
| 8. Conclusiones | 22 |
| 9. Bibliografía | 23 |



Resumen

La inquietud por la estructura interna de la cabeza y en concreto la órbita humana ha llevado a la realización de este Trabajo de Fin de Grado (TFG), enfocándolo en el estudio tanto teórico como práctico de la órbita humana, desde el globo ocular y la musculatura extrínseca hasta su inervación y vasos sanguíneos.

Este proceso se ha aprovechado para examinar el cuero cabelludo, la calota craneal y el encéfalo.

Este análisis se ha realizado mediante la técnica de disección anatómica que consiste en separar los tejidos para su estudio permitiendo analizar la estructura del cuerpo humano. Este método se puede complementar mediante la ayuda de imágenes diagnósticas y otros procedimientos clínicos y quirúrgicos.¹

Palabras clave: órbita, disección

Abstract

The restlessness for the internal structure of the head and, specifically in the human's orbit has led to the realization of this Final Degree Project, focusing both on the theoretical and practical study of the human orbit, since eyeball and extrinsic musculature until its intervention and blood vessels.

This project has been used to examine the scalp, the calvaria skull and the encephalon.

This analysis it has been done through the anatomical technical dissection that consists of separating tissues in order to study them. This allows to analyse the the structure of the human body. This method can be complemented by diagnostic images and other clinical and surgical procedures.

Keywords: orbit, dissection



1. Justificación del trabajo

Gracias a la disposición de las salas de disección por parte de la facultad de medicina y de la universidad de Valladolid, así como del material quirúrgico, el material anatómico con el que trabajar y la bibliografía, es posible este tipo de estudio de carácter médico enfocado a la óptica y optometría.

La anatomía es una de las bases fundamentales de la óptica y optometría por ser una ciencia de la salud. Ésta muestra una visión global de la estructura, componentes, funciones oculares y las conexiones nerviosas y arteriovenosas que tiene el ojo con el resto del cuerpo humano.²

La disección anatómica proporciona una mejor comprensión permitiendo al óptico-optometrista aplicar los conocimientos adquiridos con esta disciplina de una forma realista ampliando los conocimientos aprendidos de forma teórica.



2. Recuerdo anatómico

2.1. Órbita³

Son dos cavidades óseas donde se sitúan los globos oculares y sus anexos (glándula lagrimal musculatura extrínseca, ramas sanguíneas y nerviosas y tejido adiposo). Están excavadas en el hueso esfenocráneo y recubiertas por una membrana conectiva llamada periórbita. Compuesta por cuatro paredes orbitarias formando una pirámide cuadrangular:

- Suelo orbitario o pared inferior: está formada por la parte superior de la pirámide del maxilar y por el hueso cigomático. En la zona más profunda se encuentra la apófisis orbitaria del hueso palatino. También se da el surco infraorbitario que se cierra formando el canal infraorbitario.
- Techo orbitario o pared superior: está formado por la lámina horizontal del frontal y el ala menor del esfenoides. Anterolateralmente se encuentra la fosa lagrimal y anteromedial la fosa troclear.
- Cara interna: está compuesta por el apófisis frontal del maxilar, el hueso lagrimal (unguis) y por la lámina papirácea del etmoides. En esta parte se sitúa el surco lagrimal, donde apoya el saco lagrimal, también estarán los orificios etmoidales anterior y posterior.
- Cara externa: está compuesta por el hueso malar (cigomático), el ala mayor del hueso esfenoidal y la parte más lateral de la orbitaria del frontal.

Dentro de esta pirámide vamos a tener dos partes:

- La base cuadrilátera es la abertura anterior de la órbita, esta tiene un reborde que servirá de protección para el globo ocular.
- El vértice es la zona por donde pasan los elementos vasculonerviosos del ojo. También se insertan los músculos oculares rectos en el anillo de Zinn.

2.2. Musculatura extrínseca ⁴

Los músculos extrínsecos son los responsables del movimiento voluntario del globo ocular gracias a la inserción en distintas zonas de este.

Vamos a distinguir 6 músculos, 4 de ellos rectos y 2 oblicuos.



Los músculos rectos se dirigen desde el anillo tendinoso común o anillo de Zinn hasta llegar al globo ocular superior, inferior, medial y lateralmente.

- Músculo recto superior (RS), se inserta en la parte superior de la esclera por delante de su zona ecuatorial. Se encarga del movimiento superomedial del globo ocular.
- Músculo recto inferior (RI), se inserta en la parte inferior de la esclera. Se encarga del movimiento inferomedial del globo ocular.
- Músculo recto medial (RM), se inserta en la parte interna o medial de la esclera por delante de su zona ecuatorial. Se encarga del movimiento medial o interno del globo ocular.
- Músculo recto lateral (RL), se inserta en la parte externa o lateral de la esclera. Se encarga del movimiento externo del globo ocular.

Los músculos oblicuos son dos, estos no se insertan en el anillo tendinoso.

- Músculo oblicuo superior (OS), se inserta en la parte media y superior de canal óptico, se dirige hacia adelante donde inflexiona gracias a su tróclea. Se encarga del movimiento inferolateral del globo ocular.
- Músculo oblicuo inferior (OI), se inserta en el borde del conducto nasolagrimal, se dirige hacia la parte inferior del globo ocular. Se encarga del movimiento inferolateral.

Otro de los músculos que vamos a encontrar en el proceso de la disección va a ser el músculo elevador del párpado superior (EPS), este se encuentra encima del RS, se inserta en el ala menor del hueso esfenoidal y se dirige hacia adelante hasta las fibras del tarsianas, cutáneas y óseas. Se encarga de elevar el párpado superior.

2.3. Globo ocular ⁴

El globo ocular es el órgano encargado de la visión. Tiene forma irregularmente esférica y se encuentra en la cavidad orbitaria ocupando el tercio anterior de esta. Su diámetro aproximado de 24 mm.

2.4. Glándula lagrimal^{4, 6}

Se encuentra en la fosa de la glándula lagrimal del hueso frontal, en forma de avellana.

Se encarga de producir parte de la lágrima que se distribuirá por la superficie ocular.

Esta se divide en dos partes: orbitaria y palpebral, las cuales se unen por su zona posterior.



2.5. Vasos sanguíneos ⁵

El principal vaso que irriga la órbita es una rama de la arteria carótida interna, la arteria oftálmica. Esta pasa por el conducto óptico para entrar en la órbita, de aquí se dirige hacia el globo ocular donde da varias ramas colaterales según su posición con el nervio óptico.

- Arteria central de la retina: su trayecto es lateral al nervio óptico hasta que penetra en él para irrigar la retina.
- Arteria lagrimal: Su trayecto es lateral al nervio óptico, a lo largo de la pared lateral, una vez en la glándula lagrimal se bifurca para irrigar a esta, al párpado inferior y a la conjuntiva.
- Arteria supraorbitaria: su trayecto es por encima del nervio óptico hasta bifurcarse en la parte superficiales de la región frontal.
- Arterias ciliares cortas posteriores: Su trayecto es por encima del nervio óptico. Se dirigen hacia la esclera donde irrigan la coroides.
- Arterias ciliares largas posteriores: esta está compuesta por dos una medial y otra lateral, su trayecto va por encima del nervio óptico hasta formar un círculo arterial en el iris.
- Arteria muscular superior: su trayecto es superior al nervio óptico irrigando los músculos elevador del párpado, recto interno, recto superior y oblicuo superior.
- Arteria muscular inferior: su trayecto es superior al nervio óptico y se bifurca en ramas para irrigar al musculo recto inferior, recto externo y oblicuo inferior.
- Arteria etmoidal posterior: su trayecto es medial al nervio óptico saliendo de la órbita por el conducto orbitonasal posterior.
- Arteria etmoidal anterior: su trayecto es medial al nervio óptico sale de la órbita por el conducto orbitonasal anterior.
- Vena oftálmica superior e inferior: se sitúan respectivamente por la parte superior e inferior de la órbita llevando por el anillo de Zinn el drenaje del globo ocular, de los anexos del ojo y de la mucosa nasal.



2.6. Inervación ^{4,5}

Vamos a distinguir varias ramas craneales que inervan a diferentes estructuras oculares.

- Nervio óptico (II par): surge de las fibras retinianas que se unen formando un cordón que atraviesa el agujero óptico hasta llegar al quiasma óptico donde transportará la información de la visión hasta la corteza cerebral.
- Nervio motor ocular común (III par): nervio mixto que surge entre los pedúnculos cerebrales y se divide en dos ramas: rama superior que inerva los músculos recto superior y elevador del párpado superior y rama inferior que inerva recto medial, recto inferior, oblicuo inferior. De esta última saldrá otra que irá hacia músculo ciliar y el esfínter de la pupila.
- Nervio troclear (IV par): surge en el pedúnculo cerebral del troncoencéfalo emergiendo por su cara dorsal. Este inerva el músculo oblicuo superior.
- Nervio trigémino (V par): es por un nervio mixto, ya que lleva fibras motoras y sensoriales en tres ramas: maxilar, mandibular y oftálmica. Esta última se divide en nervio lagrimal, nervio nasociliar y nervio frontal.
- Nervio abducens (VI par): surge en el surco bulbopontino del troncoencéfalo, atraviesa el anillo de Zinn hasta inervar al músculo recto lateral.



3. Objetivos

Observar de forma real la estructura externa e interna del ojo para un mejor entendimiento y comprensión del funcionamiento de la visión en el ser humano.

Fotografiar las distintas partes de la zona a estudiar, obteniendo imágenes útiles para el aprendizaje y posteriores consultas.

Un conocimiento real de la órbita ocular y sus posibles anomalías que ayuden al reconocimiento de estas en futuros pacientes.

La enseñanza de las técnicas de disección, que permiten comprender la compleja estructura de la órbita humana y su contenido

Fin educativo para estudiantes de otros grados, ya que el cerebro, cerebelo y otras partes intracraneales extraídas se conservarán y se usarán la asignatura de neuroanatomía, dentro del Grado de Medicina.

4. Instrumentación

Durante el proceso de la disección se ha utilizado una serie de materiales enumerados y detallados en este apartado.



Imagen 1: material quirúrgico necesario para la disección.

4.1. Material básico.

- **Mesa de disección.** lugar donde se lleva a cabo la disección, disponible en la facultad de medicina.
- **Plataforma de sujeción.** Necesaria para la sujeción de la cabeza y facilitación de la disección.
- **Cabeza humana.** Donada a la facultad de medicina.
- **Caja de plástico** para la conservación de la cabeza con formol al 4%
- **Contenedor de residuos orgánicos.** recipiente donde se retiran los restos orgánicos que se descartan de la disección.
- **Lámpara de epiiluminación:** con lupa incorporada para tener una visión ampliada y bien iluminada sobre disecciones más detalladas.
- **Papel absorbente.**
- **Guantes de látex.**
- **Mascarilla quirúrgica.**
- **Gafas de protección.**
- **Cámara fotográfica** de 15 mpx. Necesaria para tomar la documentación gráfica plasmada en el documento.

4.2. Material específico.



Imagen 2: ampliación de material específico para disección.

4.2.1. Material de sujeción

- **Pinzas de disección lisas**, usadas para sujetar piel o tejido orbitario.
- **Pinzas de dientes de ratón**, utilizadas para agarrar tejidos con cierta resistencia.
- **Pinzas de relojero**, para sujetar o retirar tejidos muy pequeños y de difícil acceso.
- **Pinzas de disección Adson**, pinzas lisas y de menor tamaño usadas para coger tejidos pequeños.
- **Sonda acalanada**, usada para modificar la posición de tejidos, vasos o nervios.
- **Pinzas Backhaus**

4.2.2. Material de corte

- **Sierra eléctrica circular**, usada para seccionar las zonas más duras, como son la calota, el techo de la órbita y la parte frontal orbitaria.
- **Sierra manual**, usada para ayudarnos en las zonas donde la sierra eléctrica no podía acceder.
- **Maza y cincel quirúrgicos**, utilizado para devastar hueso mediante golpeo y realizar una guía para la sierra.
- **Tijeras de Mayo recta y curva**, se usan para cortar tejidos más densos.
- **Bisturí y hojas desechables**, usado para incidir en los tejidos blandos mediante un corte preciso.
- **Periostotomo**, usado para despegar tejidos, como la piel o meninges.

5. Método y procedimiento

5.1. Elección de cabeza humana

La selección de la cabeza humana ha sido posible gracias a la disponibilidad ofrecida por el Departamento de Anatomía y Radiología de la Universidad de Valladolid. Se ha llevado a cabo por este departamento, teniendo en cuenta la necesidad de una cabeza separada del tronco y una zona orbitaria intacta para proceder a su disección.

En este caso, se ha aprovechado una cabeza la cual ha sido utilizada con anterioridad por alumnos de medicina para estudiar una disección hemifacial.

Una vez extraída de su cubeta de formol, donde se conserva, se coloca de forma fija en una plataforma de sujeción para llevar a cabo la disección de la órbita del ojo izquierdo.



Imagen 3: selección y sujeción de cabeza humana.

5.2. Retirada del cuero cabelludo y calota craneal

Con ayuda del bisturí, se hace una incisión coronal y una incisión horizontal supraciliar de oreja a oreja, para facilitar la extracción en cuartos del cuero cabelludo. En este proceso vamos a utilizar el cincel quirúrgico y las pinzas lisas.



Una vez eliminado, se hará una marca con el cincel quirúrgico y la maza alrededor de toda la calota craneal descubierta, que se usará de guía.

Después, siguiendo la marca se procede, con la sierra eléctrica a cortar el hueso. Este proceso se debe hacer con extremo cuidado para no cortar ningún órgano intracraneal, ya que serán aprovechados por la facultad de medicina para su estudio.

Durante esta fase es conveniente usar mascarilla y gafas de protección para evitar el posible daño por desprendimiento de lascas de hueso producidas por la sierra.

Junto a la calota se retirarán las meninges, que se encuentran pegadas a ella. Son terminadas de cortar con el cincel o bisturí quirúrgico.



Imagen 4: separación de calota.

5.3. Extracción del encéfalo ⁷

Una vez separada la calota se pueden observar los, fuertemente marcados, surcos meníngicos y las fositas de Pacchioni. El siguiente paso es terminar de cortar las meninges, dejando a la vista la hoz del cerebro, separándola los dos hemisferios.



Imagen 5. Meninges, hoz de la duramadre y encéfalo.



Se extrae el encéfalo con las manos. Se levanta y corta con el bisturí por la parte más profunda del troncoencéfalo, también se deben seccionar numerosas estructuras que irán unidas al encéfalo, como son: el quiasma óptico; los nervios troclear, trigémino, abducens y oculomotor; la arteria oftálmica y carótida interna. Para ello se corta también la tienda del cerebelo creada por la duramadre, para una mayor accesibilidad y facilidad en el corte.

Una vez separado el encéfalo, se aprovechará como apoyo docente, dejando la cara endocraneal de la base del cráneo a la vista.



Imagen 6: separación de meninges, encéfalo y cráneo.

5.4. Apertura del techo orbitario ⁷

Aprovechando la anterior disección hemifacial se va a hacer la apertura del techo orbitario izquierdo, aquí se observan las protrusiones y las impresiones digitales formadas por el encéfalo.

Para llevarlo a cabo se ha hecho una marca con la maza y el cincel quirúrgico y después un corte con la sierra eléctrica en forma de triángulo en la cara superior de la porción orbitaria del hueso frontal. Estas fisuras van a ir, en la delimitación del hueso esfenoides y el hueso frontal y la segunda irá paralelo a la crista galli del hueso etmoides.

Esta parte se termina retirando con cuidado las partes de hueso residuales mediante la maza y el cincel quirúrgico y recortando, con las tijeras de mayo, el resto de piel que quede.

Una vez retirado todo, se observará la grasa que rellena la zona orbitaria (imagen 7).



Imagen 7: apertura del techo orbitario.

5.5. Extracción del tejido adiposo ^{8, 9,10}

Una vez se tiene acceso a la órbita, el siguiente paso es quitar con minuciosidad la grasa orbitaria que recubre todas las estructuras del globo ocular. Este proceso es el más delicado de toda la disección, hay que tener muy clara la disposición y estructura de nervios y vasos sanguíneos para no rasgarlos al eliminar la grasa orbitaria y conseguir una visión del interior orbitario correcto.

Esto se lleva a cabo mediante las pinzas de disección lisas pequeñas, de relojero y las Adson. Con la utilización de este material se realiza la extracción en varias fases, primeramente se ha retirado de la parte superior de forma superficial; después se cortan los músculos elevador del párpado y el recto superior por su parte anterior y se retira el paquete vasculonervioso lagrimal hacia el lado temporal con el propósito de continuar profundizando.



Imagen 8: extracción de grasa supraorbitaria.



Imagen 9: extracción de grasa orbitaria (vista profunda).

5.6. Apertura de ventana lateral ⁷

Una vez eliminado todo el tejido adiposo posible en la vista superior, se va a terminar la disección con la apertura de una ventana por el lado temporal.

Para ello se ha aprovechado la disección hemifacial, en la que se ha retirado la piel ya desprendida hacia la parte posterior; además se ha retirado parte de la fascia temporal con las pinzas de disección lisas. También se despega las estructuras orbitarias internas del hueso para no desgarrar ninguna estructura.

Al igual que en procedimientos anteriores, se ha marcado la zona que se quiere cortar con la sierra eléctrica utilizando la maza y el cincel quirúrgico. Una vez marcado el hueso cigomático, esenoide y parte del frontal se corta con la sierra y se retira con cuidado con las pinzas de disección lisas.



Imagen 10: apertura de ventana lateral

Por último se quita la cubierta fibrosa que protege a la órbita y la grasa orbitaria que se observa desde el lado temporal, donde se observa el músculo recto externo, oblicuo inferior y todas las ramificaciones temporales.



Imagen 11: vista temporal con grasa orbitaria.

6. Resultados

En este capítulo, se identificarán las estructuras orbitarias mediante fotografías que se han ido realizando a lo largo del procedimiento de disección anteriormente expuesto.

6.1. Vista superior^{8, 9, 10}

En las imágenes 12, 13 y 14, se observará la zona anterior de la órbita en la parte inferior de la fotografía.

6.1.1. Plano superficial

Tras abrir el techo orbitario y extraer la grasa periorbitaria encontramos las siguientes estructuras:

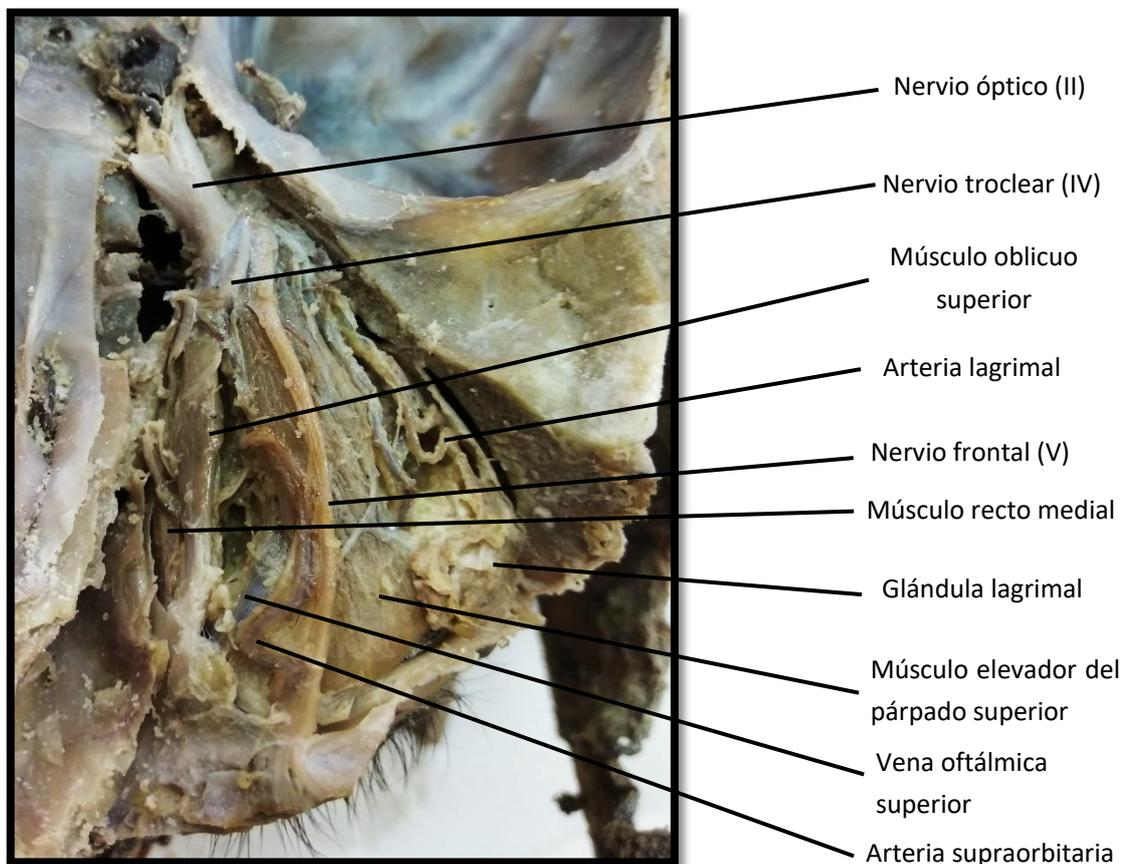


Imagen 12: vista superior de la órbita

6.1.2. Plano medio

Se cortan el músculo elevador del párpado superior y el recto superior por su parte anterior, reclinándose hacia atrás, se desplazan los vasos lagrimales hacia el lado temporal y se extrae más grasa orbitaria, dejando al descubierto las siguientes estructuras:



- Músculo elevador del párpado superior
- Músculo recto superior
- Nervio oculomotor (III)
- Músculo oblicuo superior
- Nervio nasociliar
- Nervio lagrimal
- Vena oftálmica superior
- Globo ocular

Imagen 13: vista media de la órbita.

6.1.3. Plano profundo

Para llevar a cabo una visión más detallada del interior de la órbita, se separan los vasos más superficiales dejando a la vista el nervio óptico y las estructuras que lo rodean.



- Nervio oculomotor (III)
- Nervio óptico (II)
- Rama de la vena oftálmica
- Nervios ciliares
- Arterias ciliares posteriores
- Globo ocular

Imagen 14: vista profunda de la órbita

6.2. Vista lateral ^{9,10}

En las imágenes 15 y 16 la zona anterior de la órbita corresponde a la parte izquierda de la fotografía.

6.2.1. Plano superficial

Una vez analizada la vista superior se procede a la visión lateral de la órbita mediante una ventana por el lado temporal:

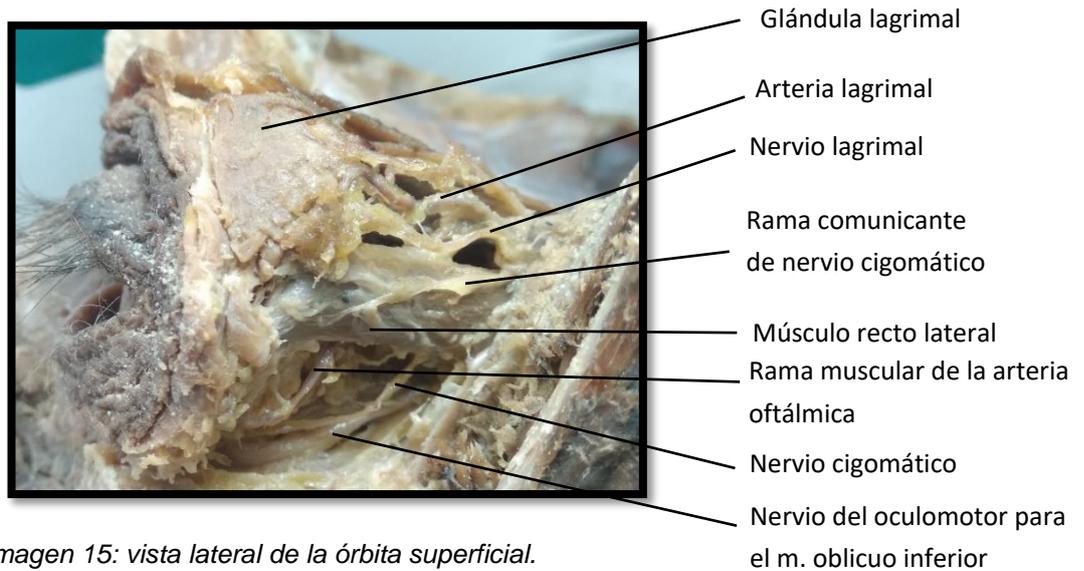


Imagen 15: vista lateral de la órbita superficial.

6.2.2. Plano profundo

Se corta y se retira el músculo recto lateral hacia atrás para observar las estructuras más profundas.

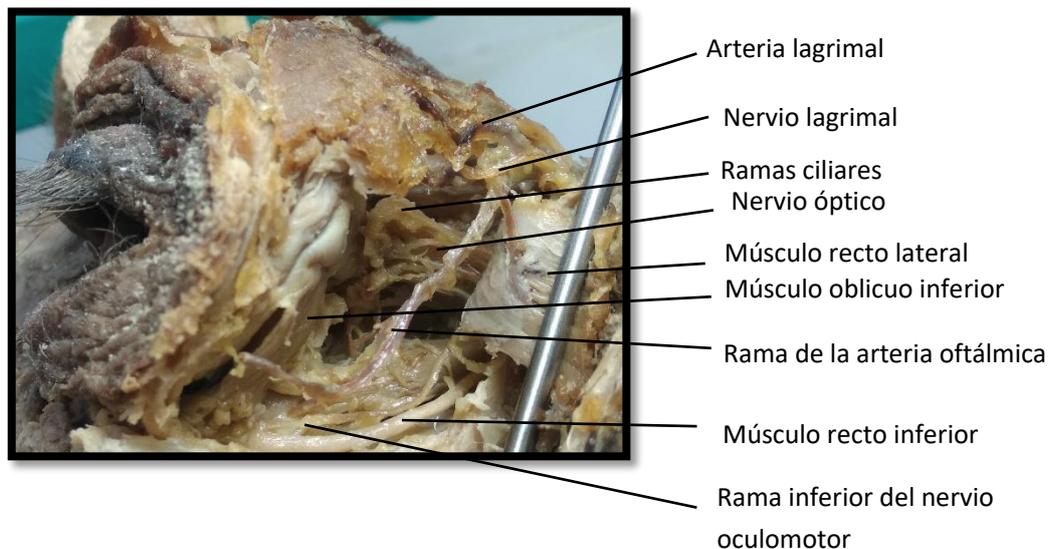


Imagen 16: vista lateral de la órbita profunda.



7. Discusión

Este trabajo de disección ha tenido como fin el análisis e identificación de las estructuras de la órbita humana.

La órbita objeto de estudio, fue la izquierda aprovechando el trabajo realizado con anterioridad sobre la zona hemifacial de este lado.

Se ha logrado identificar los siete músculos extrínsecos. En primer lugar, tras la apertura del techo orbitario, los músculos elevador del párpado superior y oblicuo superior, que han sido reconocidos fácilmente. Para observar el recto medio y el recto superior se ha tenido que retirar el oblicuo superior y el elevador del párpado superior ya que estos se encontraban por debajo. Para una buena identificación del recto medial se realizó una ventana temporal. Por último, retirando este músculo y profundizando en el interior de la órbita se ha identificado el músculo oblicuo inferior y el recto inferior.

Respecto al globo ocular se ha podido localizar fácilmente tras retirar la grasa orbitaria y los músculos elevador del párpado superior y recto superior.

La glándula lagrimal se ha observado a simple vista en la parte superolateral de la órbita. Los vasos y nervios lagrimales también se han identificado sin problema en la parte temporal.

Referente a los vasos sanguíneos se ha identificado ramas de la arteria oftálmica y parte de sus ramificaciones como la lagrimal o la supraorbitaria. También se ha observado la vena oftálmica superior. Profundizando en la disección se ha encontrado los vasos ciliares rodeando el nervio óptico.

La inervación ha sido la parte más complicada de identificar, por la fragilidad y el tamaño que tiene. Se ha podido apreciar los principales nervios, como son: el nervio óptico, el troclear, oculomotor, las tres ramas del nervio oftálmico (frontal, nasociliar y lagrimal). Y profundizando podemos ver los nervios ciliares y lateralmente el nervio cigomático. No se ha podido identificar el ganglio ciliar por la complicación de la disección.

En definitiva, se ha podido reconocer la mayoría de los principales componentes orbitarios pudiéndose encontrar alguno de ellos desplazados como consecuencia de la extracción de la grasa orbitaria. Por la poca experiencia a la hora de diseccionar, muchos de los pequeños vasos e inervaciones no han podido ser encontrados y han sido rasgados al extraer y retirar tejidos.



8. Conclusiones

Dentro del campo de la salud, la disección anatómica es fundamental para estudiar la forma, estructura y relaciones de las distintas partes del cuerpo humano, en concreto en este T.F.G., cuyo fin es el estudio de la órbita.

El aprendizaje de las técnicas de disección ha sido fundamental para llevar a cabo este trabajo de forma correcta y ordenada.

Este estudio no solo muestra la estructura orbitaria, sino otras estructuras externas que se han tenido que extraer antes de llegar a la zona a estudiar, como son la calota y el encéfalo. Con todo esto y con la consulta de la bibliografía, de atlas anatómicos y la recopilación fotográfica identificada a lo largo de todo el documento, formamos unos materiales docentes muy interesantes que pueden ser útiles para crear una visión real de esta parte de la anatomía humana y servirá como una base educativa para otros estudiantes.



9. Bibliografía

1. M. Latarjet y A. Ruiz Liard. Anatomía humana. Vol 2. 2ª ed. México. Panamericana. 1989. Pag. XI-XIII.
2. Santiago Rodríguez y J. M. ^a Smith- Agreda. Anatomía de los órganos del lenguaje, visión y audición. Madrid: Panamericana; 1999.
3. M. Latarjet y A. Ruiz Liard. Anatomía humana. Vol 1. 2ª ed. México. Panamericana. 1989. Cap. 43. Pag. 439- 450
4. M. Latarjet y A. Ruiz Liard. Anatomía humana. Vol 1. 2ª ed. México. Panamericana. 1989. Cap 45. Pag 451-471.
5. M. Latarjet y A. Ruiz Liard. Anatomía humana. Vol 1. 2ª ed. México. Panamericana. 1989. Cap 46. Pag. 472-475.
6. Anne M. Gilroy, Brian R. MacPherson, Lawrence M. Ross, Michael Schünke, Erik Schulte, Udo Schumacher, Markus Voll, Karl Wesker. Prometheus, Vol 3. 2º ed. México. Panamericana. 2013.
7. Frank H. Netter. MD. Atlas de anatomía humana. Barcelona: 4ª ed. Elsevier masson. 2007. Sección 1. Láminas de 8 a 12.
8. Frank H. Netter. Músculos extrínsecos del ojo en Frank H. Netter MD. Atlas de anatomía humana. 4ª ed. Barcelona. Elsevier masson. 2007. Sección 1. Láminas de 83 a 86.
9. T. Klonisch y S. Hombach-Klonisch. Cap 2: eye. En: T. Klonisch y S. Hombach-Klonisch. Sobotta. Atlas of Human Anatomy Latin nomenclature. Munich: 23ª ed. Elsevier 2010. Tomo 3. Pag. 116-121.
10. H. Rouviere y A. Delmas. Musculatura del globo ocular en H. Rouviere y A. Delmas. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Barcelona. Masson 2000. 9º ed, Tomo 1 cabeza y cuello. Pag.390-393
11. Tood R. Olson. Cap 7: Cabeza y cuello en Tood R. Olson. A.D.A.M. Atlas de anatomía humana. Barcelona. Masson 1997. Lámina 7.72