



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS

Grado en Óptica y Optometría

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO TITULADO

Disección orbitaria

(2014-15)

Presentado por: Fátima Omaña Usunáriz

Tutelado por: Prof. Dr. Félix J. de Paz Fernández

Tipo de TFG: Investigación

En Valladolid, 6 de julio de 201

Resumen:

La disección es una técnica anatómica que permite la exposición, observación y estudio de las diferentes estructuras que conforman el cuerpo humano, mediante el uso de diversos instrumentos.

El objetivo de este trabajo ha sido observar y analizar las diferencias anatómicas, entre la teoría y la práctica, de la órbita humana, ya que es en esta zona donde se centrarán las consultas relativas a nuestra profesión.

Para ello se ha utilizado una cabeza humana, se ha procedido a la separación del cuero cabelludo, a la sección horizontal del cráneo y a la extracción del encéfalo, para, de esta forma, llegar al techo de la órbita, donde, tras abrirlo, observar la musculatura, estructura ósea, inervación, vascularización y relaciones de las distintas estructuras que alberga la misma

Las diferentes estructuras observadas, a lo largo de la disección, han sido identificadas y fotografiadas con intención descriptiva y didáctica.

Palabras clave: disección, anatomía, cráneo, órbita.

Summary:

Anatomical dissection is a technique that allows exposure, observation and study of the different structures that make up the human body, by using a wide variety of instruments.

The aim of this study was to observe and analyze the anatomical differences between the theory and practice of human ocular orbit, because it's in this area where the consultations related to our profession will focus.

To accomplish this objective we have used a human head, the scalp has been removed, the skull has been horizontally divided and the encephalon removed, so as to reach easily the upper part of the ocular orbit, the area where, after opening it, muscles, bone structures, innervation, vascularization and interactions of the multiple structures that houses it, were seen.

The different structures observed along the dissection have been identified and photographed with descriptive and didactic intent.

Key words: dissection, anatomy, skull, ocular orbit.

RESUMEN

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	2
1.1 JUSTIFICACIÓN	3
1.2 MARCO TEÓRICO	3
1.2.1. La órbita	3
1.2.2. Músculos extrínsecos del ojo	4
1.2.3. Vascularización orbitaria	5
1.2.4. Inervación.....	5
1.2.5. Globo ocular.....	6
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL T.F.G.	6
CAPÍTULO 2: MATERIAL Y MÉTODO	7
2.1. MATERIAL	8
2.1.1. Material básico	8
2.1.2. Instrumentos de corte.....	8
2.1.3. Instrumentos de presión.....	8
2.1.4. Material de protección	8
2.2. MÉTODO Y PROCEDIMIENTO.....	9
2.2.1. Sujeción de la cabeza y separación del cuero cabelludo	9
2.2.2. Separación de la calota y la duramadre	10
2.2.3. Extracción del encéfalo	11
2.2.4. Apertura del techo orbitario y extracción de la grasa	12
2.2.5. Apertura de ventana lateral	13
CAPÍTULO 3: RESULTADOS	14
3.1 VISTA SUPERIOR.....	15
3.1.1. Plano superficial	15
3.1.2. Plano medio	16
3.1.3. Plano profundo	16
3.2. VISTA LATERAL.....	17
3.2.1. Plano superficial.....	17
3.2.2. Plano profundo	17
CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN	18
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES	20
CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA	22

CAPÍTULO 1:

Introducción

1.1 Justificación

La disección es una práctica que viene realizándose desde la antigüedad como fruto de la curiosidad e interés del hombre por el conocimiento de la estructura normal o de las alteraciones orgánicas de los seres vivos.

A lo largo de la historia se ha generado mucho debate en cuanto a la ética y necesidad de la disección como método de estudio e investigación. Poco a poco la idea de la disección, como práctica imprescindible en el avance científico-médico se va consolidando y regulando a través de diversas legislaciones que respetan la dignidad del cuerpo humano y el derecho individual a donarlo con fines científicos.

En la actualidad, por tanto, la obtención de cadáveres para la investigación y enseñanza está muy regulada y controlada legalmente.

Dentro de este marco, los trabajos basados en disecciones anatómicas son considerados herramientas indispensables, aunque no únicas, para el aprendizaje práctico del alumno (es una lástima que sólo una minoría pueda realizarlos), aportando una formación sólida y completa que le sirva de base para su futuro profesional.

Así, este trabajo de disección nos ayudará a tener un conocimiento más detallado y real de una de las estructuras más importantes que debe conocer un óptico-optometrista. Completando, de este modo, la formación recibida durante el grado.

1.2 Marco teórico

1.2.1. La órbita

Las órbitas son las dos cavidades óseas destinadas al alojamiento de los globos oculares. Se encuentran situadas lateral y simétricamente a las fosas nasales, debajo del frontal, por encima de los maxilares y medialmente al esfenoides.

Morfológicamente es una pirámide cuadrangular tumbada, con el vértice posterior y la base engrosada, formando el reborde orbitario. Los ejes orbitarios no son paralelos entre sí, sino que divergen hacia delante y hacia fuera. Según esto, se pueden distinguir 4 caras, 4 aristas y un vértice.

Caras de la órbita:

- Cara superior (techo): formada por la lámina orbitaria del frontal y el ala menor del esfenoides.
- Cara inferior (suelo): la conforman parte del maxilar y parte del malar.
- Cara externa: formada por el malar y el ala mayor del esfenoides.

- Cara interna: apófisis ascendente del maxilar, unguis y la lámina papirácea del etmoides.

En el vértice se encuentran el agujero óptico y el anillo de Zinn que lo engloba.

Toda la órbita se encuentra recubierta por una membrana derivada de la duramadre, llamada periórbita.

Además, en relación con la órbita hallamos varios orificios que permiten el paso de arterias, venas y nervios a distintas zonas del cráneo.

- Agujero supraorbitario: por el que pasan la arteria y nervio supraorbitarios
 - Agujero infraorbitario: atravesado por la arteria y nervios infraorbitarios
 - Hendidura orbitaria superior atravesada por las ramas del nervio oftálmico y los pares craneales III, IV y VI.
 - Hendidura orbitaria inferior atravesada por el nervio infraorbitario.
- Agujero óptico: por donde pasa el nervio óptico y la arteria oftálmica.

En la parte superoexterna de cada órbita se encuentran las glándulas lagrimales, encargadas de la secreción de lágrimas.

1.2.2. Músculos extrínsecos del ojo

Para poder enfocar en las distintas posiciones del campo, los globos oculares requieren movimiento, este movimiento es proporcionado por una serie de músculos estriados, que también se encuentran en la órbita, directamente insertados en la superficie externa de los globos.

Estos músculos son 6: 4 rectos y 2 oblicuos.

Músculos rectos:

Insertados en la esclera, por delante del ecuador, en la porción media, lateral, superior e inferior:

- Recto medial (R.M.), dirige el ojo medialmente.
- Recto lateral (R.L.), dirige el ojo lateralmente.
- recto superior (R.S.), dirige el ojo superomedialmente.
- Recto inferior (R.I.), dirige el ojo inferomedialmente.

Tanto la primera pareja de músculos como la segunda, son músculos antagonistas, es decir, uno se contrae mientras el otro se relaja.

Músculos oblicuos:

Ambos músculos insertados en la esclera, por detrás del ecuador del ojo.

- Oblicuo superior (O.S.), dirige el ojo inferolateralmente.
- Oblicuo inferior (O.I.), dirige el ojo superolateralmente.

1.2.3. Vascularización orbitaria

La arteria oftálmica: es una rama de la carótida interna, que irriga la mayor parte de las estructuras de la órbita. Entra en el globo ocular a través del agujero óptico junto con el nervio homónimo. Da lugar a diferentes ramas:

- Arteria central de la retina (A.C.R.): es la más importante y que a su vez da lugar a nuevas ramas.
- Arteria lagrimal: llega a la glándula lagrimal, conjuntiva y zona externa de los párpados.
- Arterias ciliares anteriores y posteriores: irrigan iris, coroides, cuerpo ciliar, etc. Las posteriores pueden ser largas o cortas.
- Arterias etmoidales anteriores y posteriores: se distribuyen por las fosas nasales y senos paranasales.
- Vena oftálmica superior: por la parte superior de la órbita.
- Vena oftálmica inferior

1.2.4. Inervación

La inervación de las estructuras contenidas en la órbita va a depender de 4 pares craneales y algunas de sus ramas. E aquí la relación entre los nervios y las estructuras inervadas:

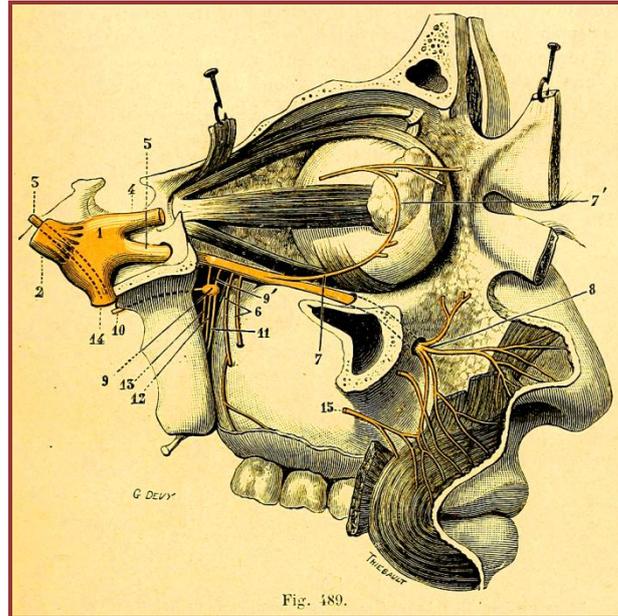
- Nervio óptico (II par): en el agujero óptico, transmite la información visual al cerebro.
- Motor ocular común (III par): Inerva el esfínter de la pupila y el músculo ciliar, también los músculos extrínsecos E.P.S., R.S., R.M., R.I. y O.I.
- TrocLEAR (IV par): oblicuo superior.
- Trigémico (V par): Se divide a su vez en tres ramas: oftálmico, maxilar y mandibular. De las cuales, las dos primeras dan nervios al contenido orbitario.

Ramas del oftálmico son:

- Lagrimal: inerva la glándula lagrimal
- Frontal: es la rama de mayor tamaño. Inerva la conjuntiva, el cuero cabelludo y la piel del párpado superior y de la frente.
- Nasociliar: tras ramificarse inerva las fosas nasales, vías lagrimales...

Y rama del maxilar es el nervio infraorbitario.

- Motor ocular externo (VI par): recto lateral



Inervación del globo ocular.

Imagen tomada del Devy, Thiebault-Testut, L. (1895) Traité d'anatomie humaine: anatomie descriptive, histologie, développement v. 2 Paris.

1.2.5. Globo ocular

Es una estructura de unos 2,5 cm de diámetro semejante a una esfera abombada en su parte más anterior y unido en la parte posterior con el nervio óptico.

Es el órgano de la visión en sí, que detecta la luz y la convierte en impulsos electroquímicos que son percibidos por el cerebro.

1.3. Objetivos específicos del T.F.G.

La disección de cadáveres tiene, en el ámbito docente e investigador, ventajas importantes, entre esas ventajas podemos establecer algunos de los objetivos de este trabajo:

1. Observación y representación tridimensional de las partes del cuerpo, en nuestro caso la órbita y su contenido.
2. Estudio práctico de su tamaño, forma, localización y relaciones.
3. Adquirir destreza en el manejo de las técnicas e instrumental necesarios durante la disección.
4. Comprobación del ajuste entre la teoría anatómica y la práctica.

CAPÍTULO 2:

Material y Método

2.1. Material

El material utilizado durante este trabajo los vamos a clasificar en las siguientes categorías:

2.1.1. Material básico

- Mesa de disección: en la cual realizamos toda la investigación.
- Cabeza humana: conservada en formaldehído al 40%. En ella realizamos la disección.
- Plataforma de sujeción: con la que conseguimos mantener fija la cabeza durante el proceso.
- Lupa de epiiluminación: utilizada en especial durante el proceso final para una mayor precisión, así como una iluminación directa sobre las estructuras a observar
- Cámara de fotos OLYMPUS μ 1060.

2.1.2. Instrumentos de corte

- Tijeras Mayo curva y rectas: para hacer cortes en músculo y tejidos fibrosos. Por su tipo de punta tiene mucha accesibilidad a zonas difíciles
- Bisturí de mango reutilizable y hojas desechables: con sus correspondientes recambios. Se utiliza para hacer cortes limpios y precisos.
- Sierra eléctrica circular: Utilizada para seccionar la calota.

2.1.3. Instrumentos de presión

- Pinzas diente de ratón: para la sujeción de la piel y la extracción de diferentes fragmentos (permiten un agarre firme).
- Pinzas de disección lisas: para sujetar y extraer tejidos gruesos.
- Pinzas de disección Adson sin dientes: diseñada para pinzar superficies muy pequeñas de tejidos como los nervios y vasos intraorbitarios.
- Pinzas de relojero: para una utilización fina, similar a la anterior.
- Martillo y cincel quirúrgicos: para sacar cuadrantes de estructuras óseas.
- Periostotomo: uso destinado a la separación del periostio del hueso. En este caso lo utilizamos para la separación del cuero cabelludo.

2.1.4. Material de protección

- Guantes quirúrgicos de látex: uso durante toda la duración de la disección. Para evitar el contacto directo del material biológico con las manos.
- Mascarilla de protección: para proteger nariz y boca de la inhalación del polvo óseo, así como para evitar las esquirlas y fluidos.
- Gafas de protección: con la intención de proteger los ojos de los fragmentos de hueso a la hora de serrar el cráneo.



Fig. 1: Material.

2.2. Método y procedimiento

2.2.1. Sujeción de la cabeza y separación del cuero cabelludo

Se mantiene sujeta y recta la cabeza gracias a una plataforma “casera” de sujeción, de manera que podamos trabajar libre y confortablemente.

Hacemos dos incisiones con el bisturí, la primera de oreja a oreja pasando por el borde superciliar, y la otra de oreja a oreja en un plano coronal.

Posteriormente con ayuda del periostotomo vamos separando el cuero cabelludo de la parte frontal de la calota, y después el resto hasta dejar la calota completamente al descubierto.



Fig. 2 y 3: Sujeción de la cabeza con el cuero cabelludo ya separado.

2.2.2. Separación de la calota y la duramadre

Este apartado lo dividiremos en dos partes consecutivas.

Parte 1:

El primer paso fue separar la calota del resto del cráneo. Pero antes de ello limpiamos el cráneo de los restos biológicos que quedaron al separar el cuero cabelludo. Esta limpieza la realizamos con ayuda del bisturí, las tijeras Mayo curvas y las pinzas de disección.

Para la separación de la calota necesitamos gafas de protección, una sierra radial y un cincel quirúrgico. Con este último marcamos la línea que nos servirá de guía al seccionar la calota con ayuda de la sierra radial y con las gafas de protección adaptadas (Fig. 4).

El trabajo con la radial es muy delicado y requiere tiempo ya que vamos a intentar que la hoja no penetre más de lo necesario para evitar dañar el encéfalo, y que pueda ser utilizado para otros estudios.

La separación definitiva de la calota la llevamos a cabo con ayuda del cincel y martillo quirúrgico. Así dejamos al descubierto el encéfalo y las meninges.

Parte 2:

Tras la separación de la calota, queda la duramadre al descubierto (Fig. 5), la meninge más externa, con ligera apariencia translúcida y pequeños vasos recorriéndola. Esta vez, con ayuda de la tijera Mayo curva la seccionamos, a la misma altura que la calota, para separarla con cuidado del encéfalo (Fig.6).

Una vez hecho esto, es la aracnoides y la piamadre las que aparecen ante nosotros envolviendo más íntimamente al encéfalo, el cual se podía observar perfectamente a través de estas meninges.



Fig. 4: Sección de la calota.



Fig. 5: Tras la sección de la calota, duramadre al descubierto.

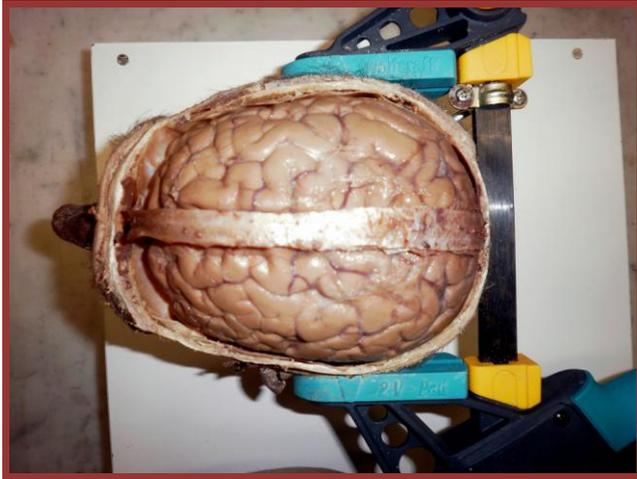


Fig.6: Cerebro al descubierto tras extirpación de la duramadre.

Las tres figuras anteriores muestran los pasos desde la sección de la calota, hasta la separación de la duramadre.

2.2.3. Extracción del encéfalo

Este paso constituye otro momento delicado, para evitar provocar daños al encéfalo.

Para llevarlo a cabo recurrimos a las propias manos, para separar ligeramente la estructura encefálica de la fosa craneal y así tener algo de espacio por el que introducir el bisturí y cortar los pares craneales, pudiendo, de esta forma, liberar el encéfalo del cráneo. Tras estos cortes, el encéfalo se extrae con facilidad. Dejando así a la vista la cara endocraneal de la base del cráneo con sus tres fosas, anterior, media y posterior, perfectamente diferenciadas.

En este trabajo es la fosa anterior la que nos interesa ya que en ella se localiza la órbita, y es en ella donde continúa la investigación.

El encéfalo extraído lo guardamos impregnado en formol para garantizar su conservación para posteriores investigaciones.

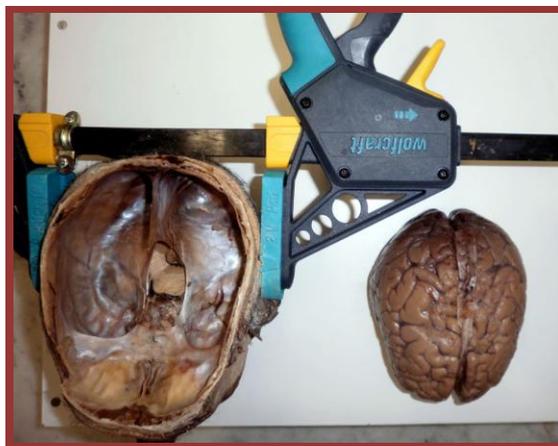


Fig.7: Cráneo y encéfalo tras su separación.

2.2.4. Apertura del techo orbitario y extracción de la grasa

En este momento procedemos a retirar el techo orbitario para observar las estructuras contenidas en su interior.

Para ello, como realizamos con la calota y para que nos sirva como guía, marcaremos con el cincel la zona que vamos a seccionar. Para esto, y una vez marcadas las líneas, utilizaremos la sierra radial (previa adaptación de las gafas de protección).

Seccionamos primeramente a 1,5 cm de la línea media del frontal hasta llegar a la altura del agujero óptico, y posteriormente serramos el hueso del temporal hasta el arco cigomático y con ayuda del martillo y el cincel iremos retirando el resto del hueso. Una vez seccionado el techo orbitario, iremos apartando con cuidado las esquirlas de hueso que hayan quedado por la zona para evitar daños al contenido orbitario.

En este paso quedó a la vista el tejido adiposo que rodea a la órbita, el cual actúa como almohadilla, amortiguando y dando soporte al globo ocular. Así pues, para poder observar los componentes que la órbita alberga en su interior, este tejido había de ser retirado. Esta fue la tarea que más paciencia y tiempo requirió, ya que había que ir extrayendo la grasa poco a poco para evitar dañar cualquiera de las estructuras a las que protege. Esta tarea la llevamos a cabo con ayuda de la lupa de epiluminación y los diferentes tipos de pinzas, para que el trabajo fuera preciso.

A medida que retiramos la grasa fueron apareciendo los nervios, músculos oculares extrínsecos y vasos, que fuimos identificando, como se indica en la figura correspondiente.



Fig.8.

Fig.9.

Apertura del techo orbitario. Antes (Fig.8) y después (Fig.9) de la extracción de la grasa orbitaria.

2.2.5. Apertura de ventana lateral

Como último paso de la disección, abrimos una ventana en la cara lateral de la órbita, la cual nos facilitó la limpieza de la grasa inaccesible desde el techo orbitario y la observación de las diferentes estructuras oculares. Para ello, como en el paso anterior, recurrimos al cincel como guía y a la sierra radial para seccionar.

Una vez terminado fotografiamos las estructuras encontradas como llevamos haciendo en cada uno de los apartados anteriores.

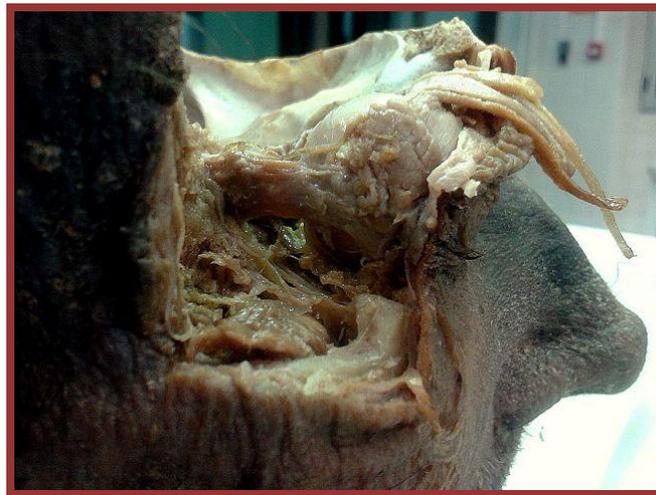


Fig.10: Vista lateral derecha de la órbita.

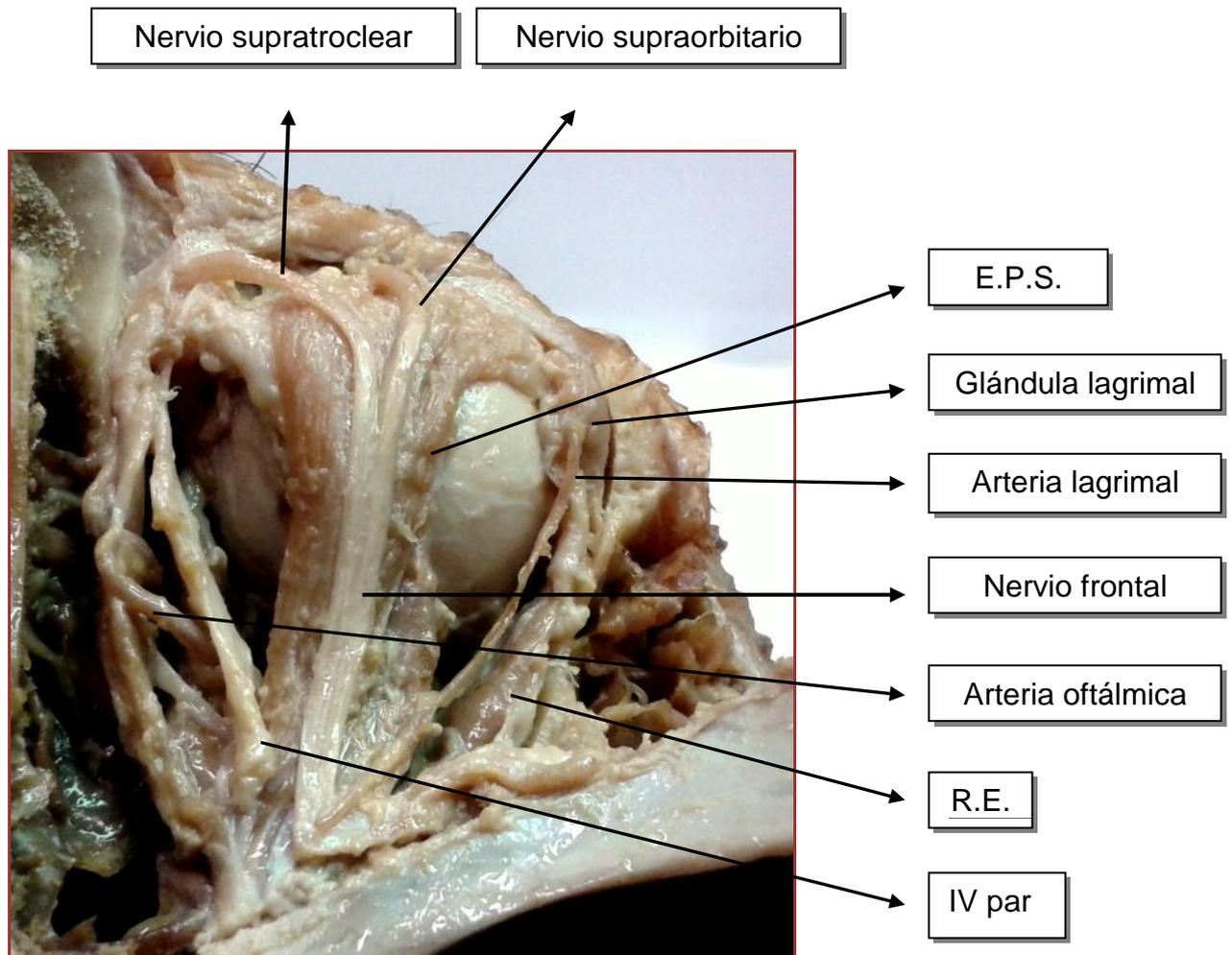
CAPÍTULO 3:

Resultados

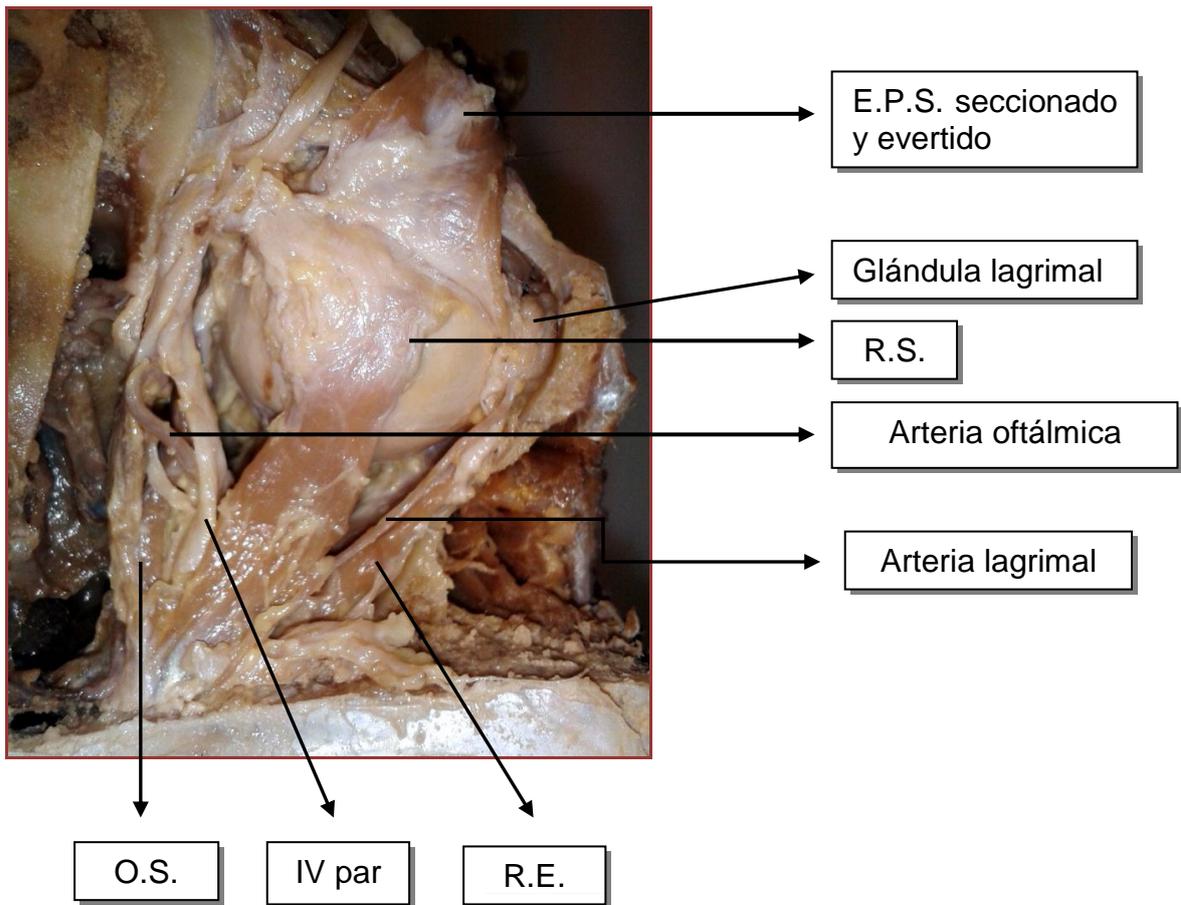
A continuación se expondrán a través de las fotografías realizadas durante todo el trabajo, las estructuras halladas e identificadas en la disección de la órbita derecha, con una breve explicación al pie de cada una.

3.1 Vista superior

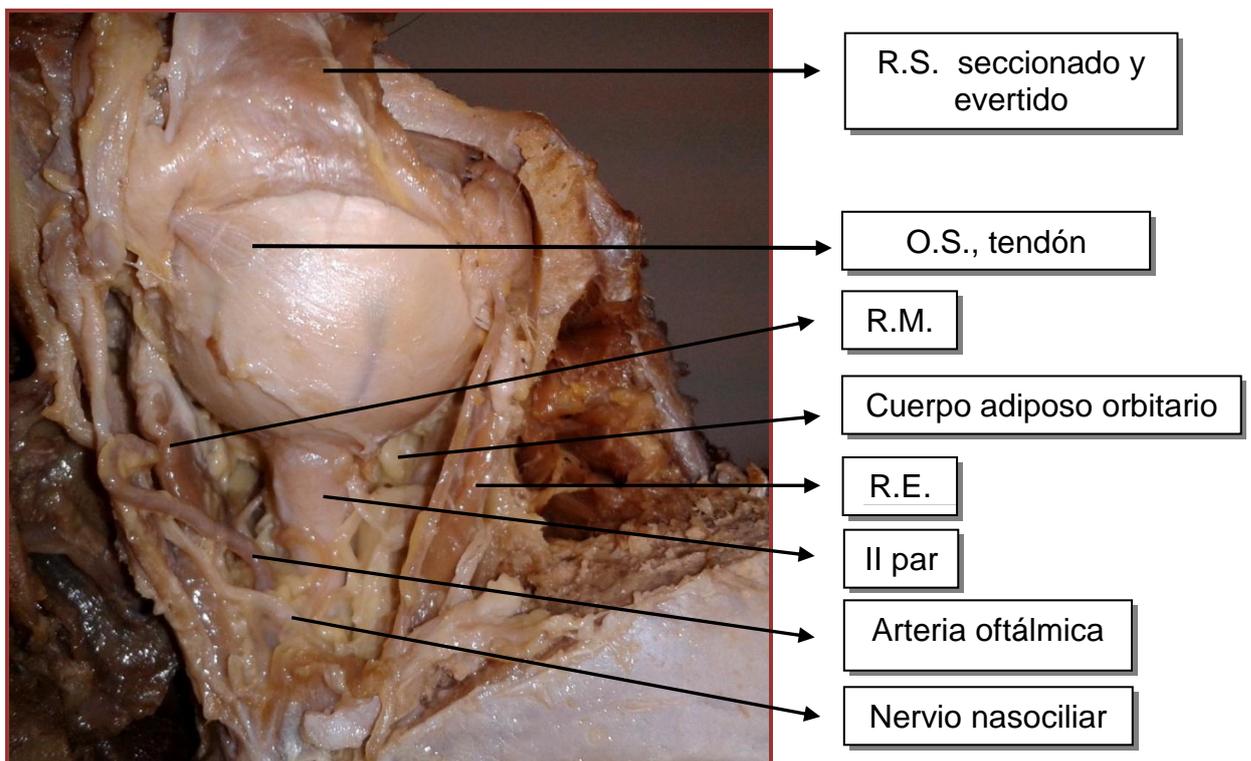
3.1.1. Plano superficial



3.1.2. Plano medio



3.1.3. Plano profundo



3.2. Vista lateral

3.2.1. Plano superficial



III par, rama superior

Glándula lagrimal

Arteria lagrimal

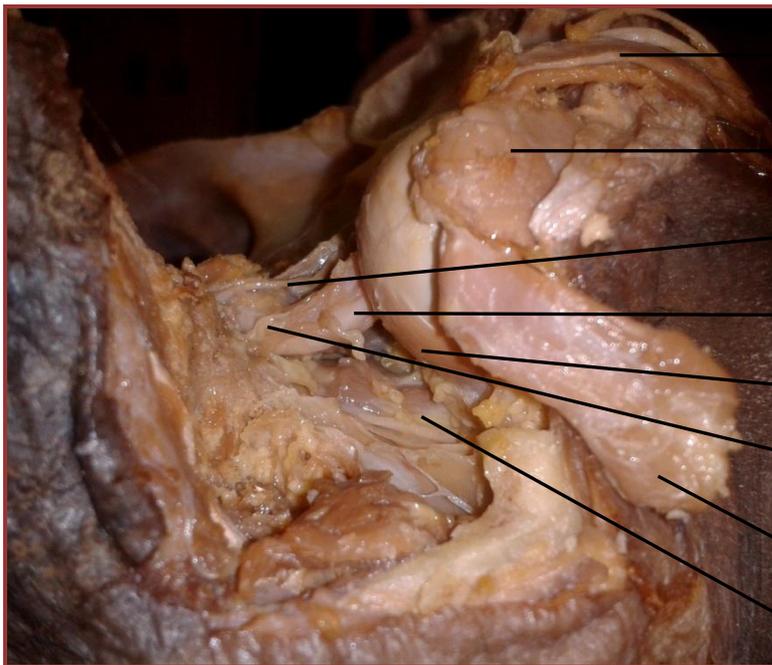
R.L.

R.I.

Cuerpo adiposo orbitario

Hueso cigomático seccionado

3.2.2. Plano profundo



III par, rama superior

Glándula lagrimal

III par, rama inferior

II par

O.I.

Ganglio oftálmico

R.L. seccionado y evertido

R.I.

CAPÍTULO 4:

Discusión

Para analizar los resultados obtenidos, nos vamos a fijar en algunos de los apartados descritos en el marco teórico, para así comprobar las estructuras que hemos podido identificar y las que no.

En cuanto a la musculatura extrínseca del ojo. Han sido fácilmente identificables todos los músculos, incluido el oblicuo inferior, músculo difícil de ver debido a su localización en el suelo orbitario.

En cuanto a la irrigación de la órbita, la parte más importante sí que ha sido fácilmente identificable, diseccionamos la arteria oftálmica, pudiendo observarse muy bien su bifurcación en dos ramas, la arteria lagrimal y su prolongación etmoidal.

La glándula lagrimal, por su parte ha sido una de las estructuras más sencillas de identificar, en su localización esperable, la parte anterosuperior del globo, tanto en el plano superficial como el lateral. A simple vista se aprecia con facilidad su textura esponjosa, así como el nervio lagrimal que le corresponde.

La parte más complicada y especialmente delicada a la hora de diseccionar e identificar, la constituye la inervación orbitaria. La cual vamos a distribuir en los siguientes puntos:

- Debido a su tamaño en nervio óptico es el más sencillo de identificar, siguiéndole el oftálmico en sus tres ramas, lagrimal, frontal y nasociliar.
- En caso del frontal, además, se aprecia muy bien en la vista superior, su bifurcación en los nervios supraorbitario y supratroclear.
- A continuación en el plano medio, podemos observar el IV par, (patético o troclear) en su camino hacia la inervación del músculo oblicuo superior.
- El III par (oculomotor), se observa su rama superior al evertir el músculo elevador del párpado superior y su rama inferior en el plano profundo de la vista lateral.
- En el plano lateral profundo, se aprecia el ganglio oftálmico, ligero engrosamiento situado en la parte externa del nervio óptico.

CAPÍTULO 5:

Conclusiones

1. La disección anatómica sigue siendo una práctica ineludible para el estudio científico detallado y real de cualquier región anatómica, en nuestro caso la orbitaria, como zona de especial relevancia para los alumnos del Grado de Óptica y Optometría. Permittiéndonos observar pequeñas diferencias o variaciones en relación con el marco teórico esperado y su posible repercusión clínica.

Del ojo y sus anexos, de su correcto y coordinado funcionamiento, puede depender la calidad de vida de un individuo.

2. La pieza de disección realizada puede usarse para diferentes estudios y para la ulterior práctica docente, como consecuencia de lo cual destacamos la importancia de la donación de cuerpos para la ciencia.

CAPÍTULO 6:

Bibliografía

1. Netter F. Cabeza y cuello. En: Netter F. Atlas de anatomía humana: Barcelona, España: Masson: 2001. Pág. 76-86.
2. Garzón S. Cavidad orbitaria 1era parte (disección anatómica). <https://www.youtube.com/watch?v=PwqS7HwLJmc> (18 de febrero de 2014)
3. Garzón S. Cavidad orbitaria 2da parte (disección anatómica). <https://www.youtube.com/watch?v=ezQwvrtXbyo> (19 de febrero de 2014)
4. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Órbita y ojo. En: Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus, texto y atlas de anatomía; Panamericana: 2011: tomo 3, Pág.120-138.
5. Faricelli.P. Anatomía de la órbita. <http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo11/files/anatomia-orbita.pdf>
6. Keith L. Moore, Anne M. R. Agur. Fundamentos de anatomía: con orientación clínica. Pag. 531-534.
7. Elizondo.R, García.M, Morales.J.A, Vilchez.J.F, Guzmán.S, Montemayor.F, Herrera.J, Ríos.N. El arte de la disección a través del tiempo.Medicina Universitaria 2006;8(33):254-8.
8. Rouvière H, Delmas A. Vasos de la cabeza y del cuello. En: Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional; Barcelona, España: Masson: 2005: tomo 1, Pág.214-267.
9. Atlas fotográfico de disección por regiones. Técnicas de disección. UCM. España. <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/morfos/atlasdiseccion/disecar.htm>
10. Maldonado C. Ganglios del cráneo. <http://es.scribd.com/doc/71532085/Ganglios-Del-Craneo> (24 de marzo de 2014).
11. American Academy of Ophthalmology (AAO).Órbita, párpados y aparato lagrimal. 2011-2012: Sección 7. <https://books.google.es/books?id=IdxJ7sTkEL4C&pg=PA11&dq=inervacion+e+irrigacion+de+la+orbita&hl=es&sa=X&ei=WzpeVeTFFMXfU4qHgbgN&ved=0CDcQ6AEwBA#v=onepage&q=inervacion%20e%20irrigacion%20de%20la%20orbita&f=false>
12. Wilson-Pauwels.L. Nervios craneales. Pág. 50-54.
13. Montemayor Flores. B. G. El Significado de la Práctica de Disección para los Estudiantes de Medicina. 24(4):575-580, 2006. <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v24n4/art10.pdf>