

LIBRO PARA LA FORMACIÓN DE LOS RESIDENTES EN OFTALMOLOGÍA

ÚVEA Y ESCLERA

1

Anatomía y fisiología de la úvea

Esther Ciancas



SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE OFTALMOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

El globo ocular consta de 3 capas o cubiertas:

1. Capa externa: córnea, esclera y lámina cribosa.
2. Capa media: Tracto uveal (fig. 1), que se divide en 3 partes:
 - a. Iris.
 - b. Cuerpo ciliar.
 - c. Coroides.
3. Capa interna: Retina.

El nombre de úvea viene del latín *uva* por su parecido si quitamos la esclera que la sostiene. Es un tejido eminentemente vascular. Del flujo ocular total el 96% va a la úvea, y solo un 4% va a los vasos retinianos. Del flujo uveal total un 89% va a la coroides, un 10% al cuerpo ciliar, y un 1% al iris. En los capilares coroides el flujo sanguíneo es tan alto que el contenido de oxígeno de las venas es solo un 2-3% menos que el de las arterias.

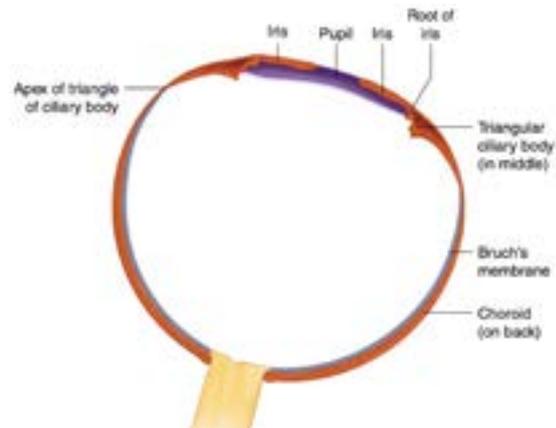


Figura 1: Capas de la úvea.

IRRIGACIÓN DEL TRACTO UVEAL (fig. 2)

Tres son las arterias que irrigan el tracto uveal:

1. **Arterias ciliares posteriores cortas**, que en número de 15-20 entran por la esclera en forma de anillo alrededor del nervio óptico, dando lugar al círculo de Zinn-Haller. Estas arterias se distribuyen por el espacio supracoroideo, irrigando la coroides.
2. **Arterias ciliares posteriores largas**. Son dos arterias que entran en la esclera lateral y medial al anillo de las ciliares cortas recorren el espacio supracoroideo hasta entrar en el cuerpo ciliar donde se anastomosan para formar el círculo mayor arterial del iris.

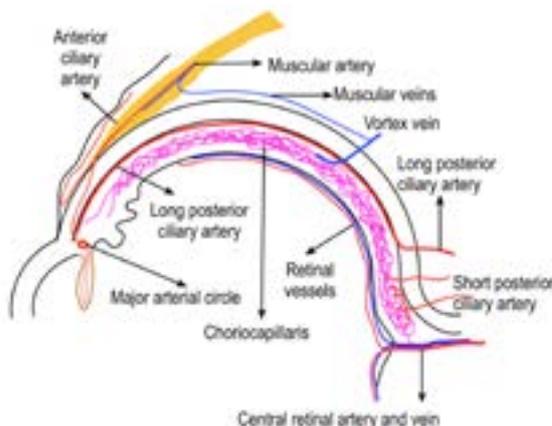


Figura 2: Vascularización de la úvea.

3. **Arterias ciliares anteriores**. Son siete arterias que derivan de ramas musculares de la arteria oftálmica (dos para cada uno de los rectos superior, media, inferior y una solo para el recto lateral). Entran en la esclera cerca del limbo y se van a anastomosar con las ciliares posteriores largas para formar el círculo mayor del iris, y se anastomosan entre ellas para formar el círculo arterial menor del iris.

Las **funciones** de la úvea son:

- Termorregulación.
- Soporte nutricional.
- Control de la presión intraocular.

IRIS

Diafragma de 10-11 mm de diámetro, con una apertura central, la pupila, que comunica la cámara anterior con la posterior. Su superficie anterior se divide en una zona pupilar y una ciliar, separadas por un collarete situado a 1,5 mm de la pupila (fig. 3). Es en el collarete donde se inserta la membrana pupilar fetal. La **zona pupilar** tiene un reborde pupilar pigmentado, formado por la terminación anterior de la capa pigmentada que cubre la superficie posterior del iris. La **zona ciliar** esta formada por criptas, que son mayores en la zona del collarete, y menores en la periferia del iris. El menor grosor de estas criptas hace que sea en ellas donde se realizan las iridotomías con laser YAG. El grosor del iris varía, siendo mayor es en el collarete, situado a 1,5 mm en el margen de la pupila, y menor en la raíz del iris, donde se une al cuerpo ciliar (fig. 4). Es esta zona la que más frecuentemente se daña ante un traumatismo del globo (iridodiálisis).

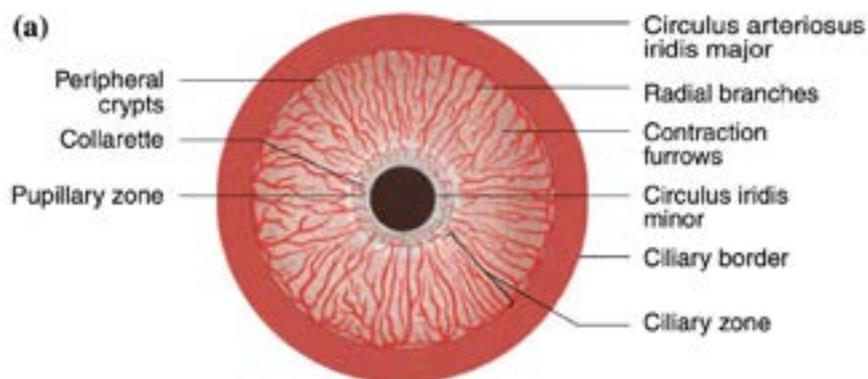


Figura 3: Estructura del iris.



Figura 4: Grosor del iris.

Estructura microscópica del iris

Consta de 3 capas (figs. 5 y 6):

1. **Capa limitante anterior** formada por melanocitos y fibroblastos. El color del iris depende del grosor de esta capa y de la concentración de melanocitos.
2. **Estroma** que contiene fibras musculares de los músculos esfínter y dilatador del iris. El dilatador se distribuye desde la raíz del iris hasta el epitelio pigmentado situado en el borde de la pupila, mientras que el esfínter está sólo localizado en la proximidad del reborde pupilar, orientado paralelo al mismo, rodeando la pupila. El estroma contiene también fibroblastos, melanocitos y macrófagos, mastocitos, vasos y nervios.
3. Doble capa de **epitelio pigmentado**, localizada en la cara posterior, siendo el epitelio posterior del iris, el que contiene células más pigmentadas con uniones firmes tipo macula adherens y occludens. El epitelio pigmentado forma pliegues, necesarios para su constante movimiento de dilatación y contracción.

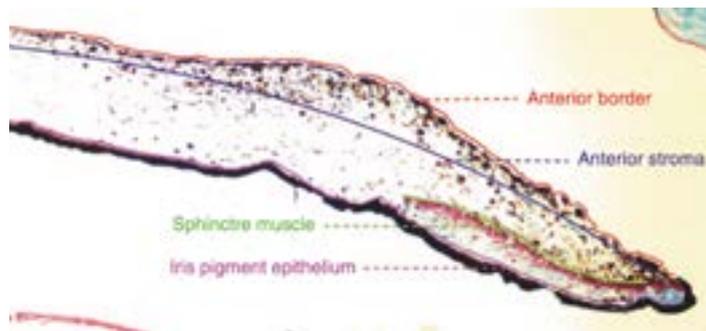


Figura 5: Histología del iris.

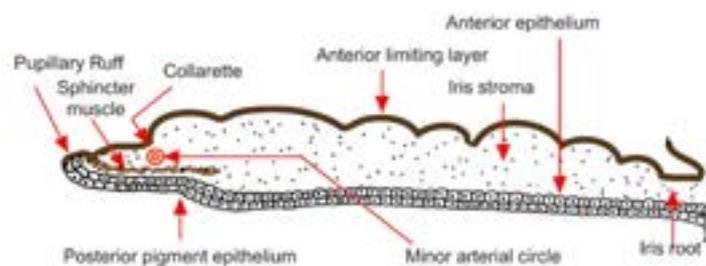


Figura 6: Histología del iris.

Vascularización del iris

El **círculo arterial mayor del iris**, situado en el cuerpo ciliar, cerca de la raíz de iris, es el que irriga la porción ciliar del iris. Del círculo arterial mayor del iris surgen unos vasos radiales que irrigan el iris hasta la zona del collarete. El esfínter del iris, la zona pupilar y la capa pigmentada posterior está irrigada por el **círculo arterial menor del iris**, localiza-

da a nivel del collarete. Para el retorno venoso siguen el mismo patrón excepto las venas del círculo venoso mayor, que drenan en las vorticosas (fig. 3.).

Los capilares del iris están formados por células endoteliales no fenestradas con tight junctions. Esto constituye un importante componente de la **barrera hematoacuosa**.

Inervación del iris

Inervación motora: El esfínter del iris está inervado por fibras parasimpáticas derivadas del nervio oculomotor (**III PAR**), mientras que el dilatador de la pupila está inervado por el sistema simpático.

La **inervación sensorial** viene de ramas de los nervios ciliares anteriores y posteriores del nasociliar, rama de la división oftálmica del trigémino. Los nervios terminan acaban en terminales no mielinizados, lo que explica la casi inmediata anestesia cuando aplicamos colirio anestésico.

CUERPO CILIAR

Constituye la parte media de la úvea. Es un anillo que se extiende de forma circunferencial por dentro de la esclera desde el espolón escleral, a 1.5 del borde del limbo hasta la ora serrata, situada a 7,5 mm del limbo en la parte temporal y 6,5 en la parte nasal. Topográficamente los músculos rectos lateral y medial se insertan en la ora serrata.

Su parte anterior se denomina **pars plicata**, capa muy vascularizada, que contiene los **procesos ciliares**. Las zonas entre los procesos ciliares se denominan valles de Kunt, y están unidos a las fibras de la zónula. La parte más posterior del cuerpo ciliar es la **pars plana** es una estructura avascular que termina en la ora serrata, zona de transición entre cuerpo ciliar y coroides. Es en la pars plana donde se inserta la base del vítreo en su parte anterior y el que sea avascular hace que sea por esta zona donde se realiza la entrada para la vitrectomía. Las fibras de la zónula unen el cuerpo ciliar con el cristalino (fig. 7).

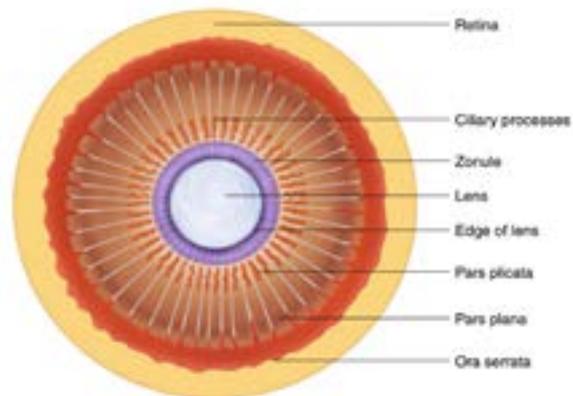


Figura 7: Vista posterior del cuerpo ciliar.

Capas del cuerpo ciliar

1. **Epitelio ciliar.** Dos capas recubren la cara interna, una no pigmentada que se continúa con la retina neurosensorial, y una pigmentada, que se une con el epitelio pig-

mentario de la retina. Las células del epitelio pigmentario contienen gran número de mitocondrias con gran actividad metabólica, importante para la producción del humor acuoso.

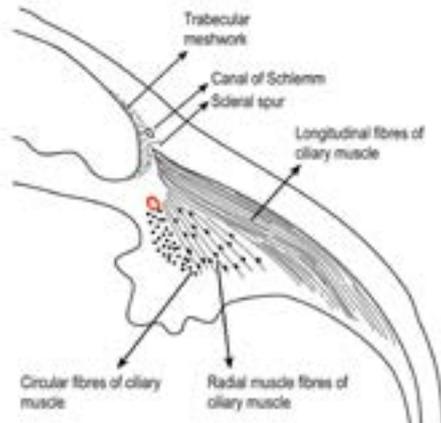


Figura 8: Fibras del músculo ciliar.

2. **Estroma ciliar**, formado por tejido conectivo en el que encontramos vasos, fibras musculares y nervios. Los capilares del estroma son fenestrados y son tan abundantes que hace de los procesos ciliares el órgano más vascularizado del ojo. El músculo ciliar consta de fibras longitudinales más externas, radiales en la parte media, y circulares en la parte más interna (fig. 8). La contracción del músculo ciliar, especialmente las fibras longitudinales y circulares, dan lugar al desplazamiento

anterior del cuerpo ciliar, la relajación de la tensión de las fibras de la zónula, haciendo el cristalino más convexo lo que aumenta su poder refractivo (acomodación).

3. **Lámina supraciliar**. Formado por tejido conectivo que se organiza en forma de lamelas, actuando como un espacio potencial, que ayuda la salida del humor acuoso (vía uveo-escleral). El líquido en los desprendimientos del cuerpo ciliar se localiza a nivel de la lámina supraciliar.

Procesos ciliares

En número de 70-80 y con una longitud de 2 mm, son proyecciones en forma de dedo de la pars plicata, que se extienden hacia la cámara posterior, aumentando la superficie de la pars plicata (fig. 9).

Inervación del cuerpo ciliar

El músculo ciliar recibe su inervación de fibras parasimpáticas del núcleo de Edinger Westphal, que vienen del III par craneal, a través de los nervios ciliares posteriores cortos, y que producen una contracción del músculo ciliar, y de fibras simpáticas a través del nervio ciliar posterior largo, que tiene un efecto inhibitorio.

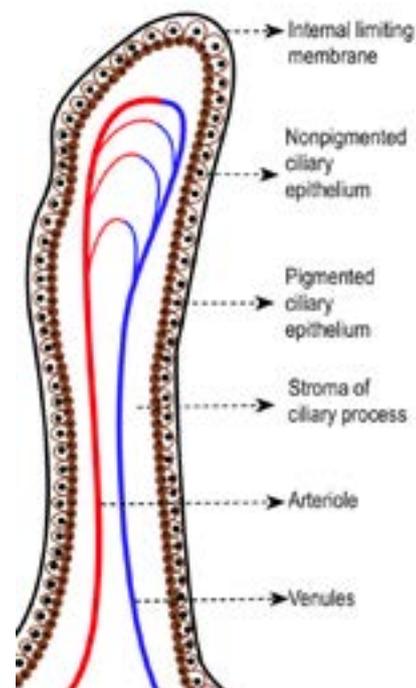


Figura 9: Estructura del proceso ciliar.

COROIDES

Tejido muy vascularizado de un grosor muy variable entre 150-300 micras. Es el encargado de la irrigación del tercio externo de la retina (fig. 10). El tracto uveal está íntimamente adherido a la esclera en 3 zonas: el espolón escleral, las salidas de las venas vorticosas y el nervio óptico. Estas uniones explican el característico aspecto globular de los desprendimientos coroideos.

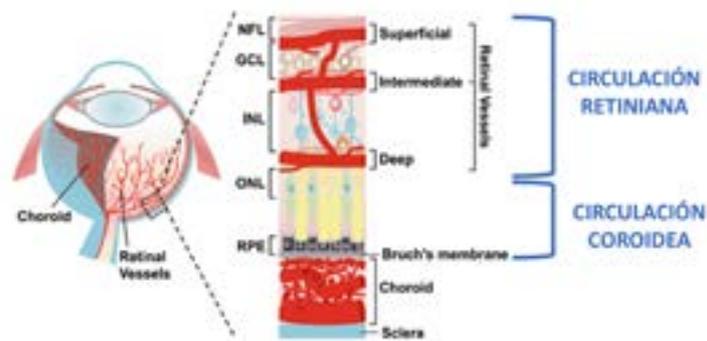


Figura 10: Irrigación de la retina.

Histología de la coroides (fig. 11)

1. **Lamina supracoroidea o fusca**, formada por melanocitos, fibrocitos y fibras de colágeno. Situada entre la esclera y la coroides, contiene las arterias y los nervios ciliares posteriores largos y cortos.
2. **Estroma**, que consta de 3 capas:
 - a. Capa de Haller, la más externa, formada por vasos de gran tamaño.
 - b. Capa de Sattler, con vasos de mediano tamaño.
 - c. Coriocapilar, formado por unos capilares más que son 3-4 veces más grandes que los normales.
3. **Membrana de Bruch**, que lo separa del Epitelio pigmentario retiniano.

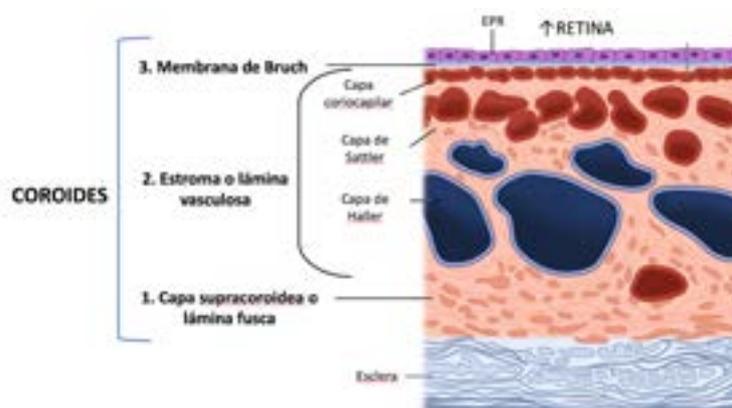


Figura 11: Capas de la coroides.

Vascularización de la coroides

Es muy característica la estructura lobulillar de la coriocapilar, con lóbulos de capilares con una amplia luz, en forma de abanico, independientes entre ellos, irrigando cada uno de ellos una región de la coroides. Cada lóbulo tiene en el centro su arteriola corioidea, mientras que el drenaje venoso se realiza en la parte periférica.

Los lóbulos venosos drenan en vasos que acaban desembocando en las 4-5 venas vorticosas, que atraviesan la esclera para unirse a las venas oftálmicas.

Los vasos de la coriocapilar se caracterizan por ser **fenestrados**, sin tight junction, y esto explica que fuguen al realizar una angiografía con fluoresceína o verde indocianina, a diferencia de los grandes y medianos vasos de la capa de Haller y Sattler, que no fugan al realizar angiografía, y los podemos ver bien delimitados.

RESUMEN

La úvea es el tejido más vascularizado del ojo. Consta de iris, cuerpo ciliar y coroides. Su vascularización viene de las arterias ciliares, ramas de la arteria oftálmica.

Los capilares del iris están formados por células endoteliales no fenestradas, constituyendo una barrera hematoacuosa, mientras que los capilares de la coriocapilar son fenestrados.

El cuerpo ciliar está formado por pars plicata con sus procesos ciliares, pars plana y contiene el músculo ciliar responsable de la acomodación.

La coroides irriga el tercio externo de la retina y es característica la organización lobulillar de la coriocapilar.

BIBLIOGRAFÍA

- Atlas of ocular anatomy. Mohammed Wakeel Ansari. Ed Springer 2016.
- The Iris. Understanding the essentials. Kambiz Thomas Moaezd. Ed Springer 2020.
- Uveitis text and Imaging. Amod Gupta, Vishali Gupta. Ed Jaypee 2009.

PREGUNTA TIPO TEST

(pulse en la flecha para comprobar las respuestas)

1. Marca si es verdadera o falsa:

- a. Los procesos ciliares se localizan en la pars plana.
- b. El círculo mayor del iris irriga la zona pupilar del iris.
- c. Los capilares de la coriocapilar son fenestrados.
- d. Los nervios ciliares son ramas de la división oftálmica del trigémino.
- e. Las criptas del iris se localizan en la zona pupilar del iris.

2. Marca si es verdadera o falsa:

- a. La coroides es el tejido más vascularizado del ojo.
- b. Las arterias ciliares posteriores largas se anastomosan dando lugar al círculo de Zinn-Haller.
- c. Los capilares de la coriocapilar tienen mayor tamaño que los capilares normales.
- d. Es en el estroma del cuerpo ciliar donde se produce el humor acuoso.
- e. La contracción del músculo ciliar da lugar a un cambio en la morfología del cristalino que se hace cóncavo.

3. Marca si es verdadera o falsa:

- a. La capa de Haller está formada por vasos de tamaño mediano.
- b. La vía de drenaje uveoescleral se realiza a través de la lámina supraciliar.
- c. La Pars plana es avascular.
- d. La coroides se encarga de la irrigación de toda la retina.
- e. El círculo arterial menor del iris se localiza a nivel del collarete.