

CAPÍTULO 13

EL IRIS

Laura E. Brusi

Son objetivos del presente capítulo revisar los aspectos básicos de la anatomía y la fisiología del iris, a los efectos de comprender su función en la calidad óptica de la percepción visual, la importancia que reviste para la adaptación de lentes de contacto y en el manejo profesional de aquellos signos anormales que pudieran encontrarse.

Estructura anatómica

El iris forma parte de la capa media del globo ocular llamada úvea (iris-cuerpo ciliar y coroides), su forma es circular, su borde externo está en contacto con el cuerpo ciliar y su borde interno forma un orificio central llamado pupila, la cual constituye un verdadero diafragma en la óptica del globo ocular, ya que regula no sólo la cantidad de luz que entra en el ojo sino también la profundidad de foco del sistema.

El iris configura una superficie formada por depresiones y crestas gracias a la disposición de los vasos iridianos y las bandas fibrosas del estroma, las cuales siguen una dirección radial desde la pupila hacia su base. Las criptas son excavaciones de tamaño variable en las que pueden advertirse células pigmentadas ubicadas en el estroma anterior, dando al iris una imagen de “moteado” característica. Cuando la pupila se encuentra dilatada, pueden ser visualizados surcos concéntricos a la periferia del iris, producto del plegamiento sufrido a causa del proceso de midriasis.

Anatómicamente está formado por cuatro capas: la limitante anterior, el estroma (anterior y posterior), el músculo dilatador y el epitelio pigmentario o posterior. Cabe señalar que el esfínter y el dilatador del iris forman parte de los pocos músculos del cuerpo que derivan del neuroectodermo.

1- *La capa limitante anterior* está constituida por células estromales y melanocitos, teniendo ésta la particularidad de variar considerablemente su grosor y pigmentación dentro de la misma superficie del iris, pudiendo estar muy atenuada o incluso ausente sobre todo en las criptas iridianas, donde no hay procesos celulares cubriendo el estroma subyacente.

2- *El estroma* es un tejido conectivo que se subdivide en anterior y posterior. *El estroma anterior* presenta una gran cantidad de vasos sanguíneos y fibras finas de colágeno, en las que se entrecruzan cromatóforos pigmentados de variada intensidad (Figura 1). Aquí los vasos sanguíneos penetran a través de la raíz del iris, provenientes de las arterias ciliares, donde se forma el círculo mayor del iris (Figura 5) y a partir de allí discurren radialmente a lo largo de la zona ciliar formando varias capas. En la unión de la zona ciliar y pupilar, los vasos se anastomosan para formar el círculo menor del iris (Figura 4 y Figura 5). Los vasos iridianos tienen típicamente una pared gruesa, con una capa de endotelio sobre una base de fibras de colágeno, lo que explica que la circulación no se altere durante el proceso de midriasis o el de miosis. Las venas inician su trayecto a nivel de la pupila y siguen una dirección radial y centrífuga, uniéndose a las venas de los procesos ciliares y llegando a las vorticosas a nivel de la supracoroides.

Las fibras nerviosas del iris son sensitivas y vasomotoras, nacen del plexo ciliar y son amielínicas.

El estroma posterior está formado también por fibras elásticas, menor cantidad de vasos sanguíneos y un músculo liso de un milímetro de espesor llamado esfínter (Figura 1), quien forma la pupila y cuyas características tisulares le permiten una rápida expansión y contracción. El esfínter posee unos fuertes anclajes a las fibras de colágeno del estroma

3- *El músculo dilatador* está ubicado delante del epitelio pigmentario del iris (Figura 1) y se extiende desde el esfínter hasta la base del iris. Tanto el

músculo dilatador como el esfínter de la pupila derivan de la capa externa de la vesícula óptica.

4- El epitelio pigmentado del iris está ubicado en su porción posterior y está formado por dos capas de células muy pigmentadas. Esta doble capa resulta de la unión de una monocapa anterior de células cuboides y otra posterior formada por células columnares, las cuales se encuentran fuertemente unidas por su ápex (Figura 1). Su función es evitar el paso de la luz y su migración en los primeros meses de vida determinará la coloración definitiva del iris del individuo, perdiendo paulatinamente su pigmentación con la edad.

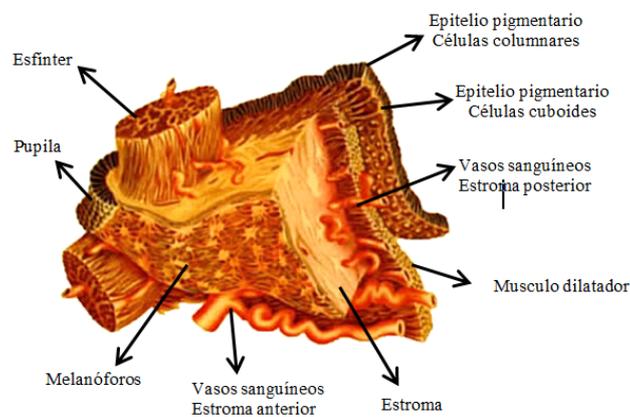


Figura 1. estructura anatómica del Iris

La pupila

Como parte importante del iris se distinguen 2 sistemas antagónicos que tienen la particularidad de variar el diámetro de la pupila de menos de 1 mm en máxima constricción hasta 9 mm en máxima dilatación, mediante la acción de fibras musculares dispuestas circular y radialmente. Estas primeras corresponden al músculo esfínter formado por fibras lisas, encargadas de efectuar la miosis por inervación parasimpática, en tanto que las segundas corresponden al músculo dilatador responsable de la midriasis por la inervación simpática que llega a través del nervio ciliar. El esfínter no se mueve libremente como si fuera una cuerda de ceñido, pues cada terminación nerviosa de sus

fibras está íntimamente conectada con el estroma del iris y con el músculo dilatador, así como también posee fuertes anclajes a las fibras colágenas iridianas. Esta característica explica por qué su acción de contracción y dilatación sigue efectuándose, incluso tras quitar un segmento de la porción del iris o frente a un desgarro de la pupila, ya sea por cuestiones traumáticas o quirúrgicas.

Limites anatómicos

La cara anterior del iris conjuntamente con la córnea forman un ángulo llamado iridoesclerocorneal o seno camerular, lugar éste donde se efectúa el drenaje del humor acuoso, constituyendo además los límites anatómicos de la cámara anterior del globo ocular. La cara posterior del iris junto con la cara anterior del cristalino conforman los límites anatómicos de la cámara posterior del ojo, ambas cámaras continentes del humor acuoso (HA) que regula la presión intraocular. El HA es producido en el cuerpo ciliar ubicado en la cámara posterior y su circulación se realiza desde esta cámara hacia la cámara anterior por donde drena, a través del orificio de la pupila (Figura 2). Esta proximidad anatómica entre el cristalino, el iris y la córnea conlleva la posibilidad de la formación de sinequias anteriores (iris-córnea) o sinequias posteriores (iris y cristalino) de origen congénito, traumático o secundarias a procesos inflamatorios agudos.

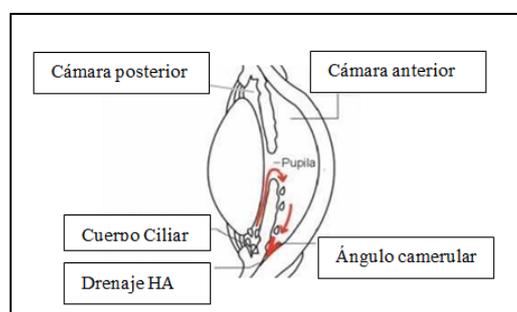


Figura 2. *Limites anatómicos del iris*

Al hacer una observación macroscópica del iris (Figura 3), podremos identificar que su superficie tiene una zona central bien definida llamada collarete, quien

lo divide en una zona pupilar y una zona ciliar periférica. Este collarete configura un anillo circular y marca el sitio donde se encuentra el círculo vascular menor del iris (Figura 4). La pupila constituye un orificio de tamaño variable, cuyo diámetro normal se considera comprendido entre 3 y 4 mm, pudiendo alcanzar 9 mm en dilatación máxima (midriasis) y 0,5 mm en contracción máxima (miosis).



Figura 3. *Iris normal*

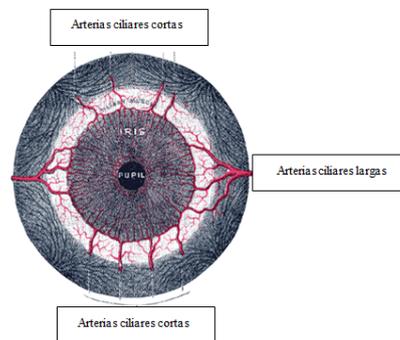


Figura 4. *vascularización radial del iris*

La base o raíz del iris se inserta sobre el cuerpo ciliar, siendo mínimo su espesor a este nivel, lo que explica su debilidad ante traumatismos, pudiendo provocar su desinserción (iridodiálisis).

Vascularización

De la arteria carótida interna nace la arteria oftálmica y de ésta a vez surgen las arterias ciliares, responsables de la irrigación de gran parte del globo ocular.

Las arterias ciliares se dividen en posteriores (que a su vez pueden ser cortas o largas) y en anteriores (Figura 5). El iris está irrigado por las arterias ciliares anteriores que hacen su recorrido por fuera del globo ocular y las arterias ciliares posteriores largas que llegan al iris a través del espacio supracoroideo; ambas arterias se anastomosan y forman el círculo mayor del iris

A partir del círculo mayor, los vasos del iris siguen su recorrido en sentido radial y en dirección al orificio pupilar, anastomosándose entre sí para formar a nivel del collarete, el círculo arterial menor del iris (Figura 6).

El drenaje venoso toma el camino inverso hacia la base del iris y a través de la supracoroides, acaba desembocando en las venas vorticosas.

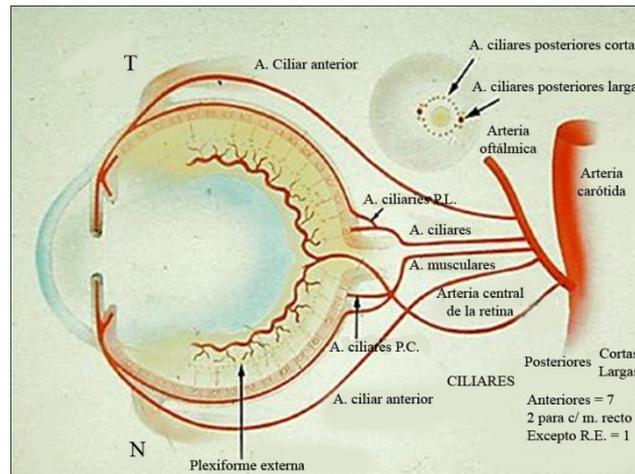


Figura 5. Vascularización del iris

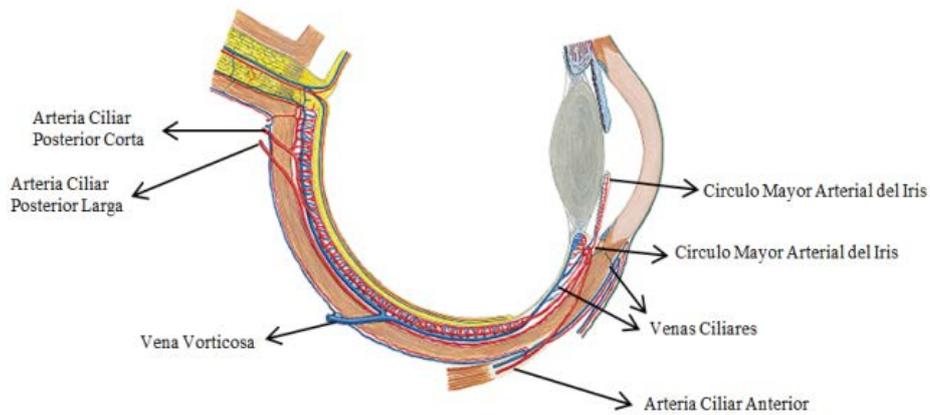


Figura 6. Vascularización del iris

Exploración de la pupila

La pupila es el orificio que regula la entrada de luz en el ojo, debiendo cambiar de tamaño de manera automática y simétrica en respuesta al nivel de luz ambiental, aunque también es preciso saber que responde a otros estímulos tales como emociones, convergencia, acomodación o dolor.

El reflejo pupilar principal es el fotomotor, desencadenado por la estimulación luminosa de la retina fotosensible (conos y bastones), lo que provoca una reacción cuantitativa tanto a la luz como a la oscuridad.

La exploración integral de la pupila y del iris nos aportará información valiosa acerca de su integridad (sinequias, anisocoria, colobomas) y dado que la pupila es un sensor vegetativo, la exploración de su tamaño, forma y respuestas pupilares (vía aferente-vía eferente) nos brindarán información acerca del equilibrio de estos sistemas antagónicos. Estas observaciones conforman registros clínicos de gran importancia, no sólo para la adaptación de lentes de contacto, sino también para la práctica profesional del contactólogo como parte del equipo de salud de atención primaria.

Reflejo fotomotor

Es un reflejo en el que participan los nervios craneales II y III, pues consiste en la constricción de la pupila como respuesta a la iluminación. La luz que llega a la retina se transforma en impulso nervioso y éste es conducido por el nervio óptico a través de las fibras pupilomotoras, que luego de su decusación llegan a los núcleos pretectales del mesencéfalo, constituyendo así la vía aferente parasimpática. Esto explica que un estímulo luminoso unilateral pueda provocar una constricción bilateral y simétrica de ambas pupilas (reflejo consensual).

La exploración del reflejo fotomotor se realiza con una linterna o con transiluminador.

Reflejo acomodativo

Cuando las fibras pupilomotoras parten del núcleo de Edinger-Westphal se inicia la vía eferente pupilar parasimpática, la cual se dirige al ganglio ciliar y a través de los nervios ciliares cortos, entra en el globo ocular e inerva el músculo ciliar, produciendo acomodación.

Este recorrido de la vía pupilar explica la constricción bilateral de las pupilas al mirar un objeto cercano. Este fenómeno se asocia al cambio de curvatura del cristalino (acomodación) que resulta necesario para enfocar objetos cercanos; también debe relacionarse con la convergencia que requieren hacer ambos ojos para posicionarse sobre el punto próximo de interés, configurándose así la tríada acomodación-miosis-convergencia.

La exploración del reflejo acomodativo se realiza con una cartilla de visión próxima o con la técnica de punto próximo de convergencia con objeto real.

Si existiera una disociación de estos reflejos es un signo claro de que hay una causa médica que está provocando esta condición y por ende se requerirá su derivación.

Membrana pupilar persistente

Durante el desarrollo fetal la cámara anterior está parcialmente ocupada por un tejido mesodérmico primitivo constituido por vasos sanguíneos, sostenidos por fibras hialinas delgadas y células conectivas. Este tejido fibrovascular corresponde a la membrana pupilar que se sitúa en la cara anterior del cristalino, cubriendo lo que será la futura pupila. La membrana pupilar se continúa con la túnica vascular perilenticular que rodea al cristalino embrionario y suple al sistema hialoideo fetal hacia el día 45 de la gestación. Este mesoderma temporal se atrofia en el feto empezando por la arcada vascular central de la membrana pupilar y terminando por las periféricas, que tienen su origen en la raíz del iris. Esta atrofia fisiológica comienza antes del nacimiento, pero no suele finalizar hasta transcurridos unos 15 días postparto. Cuando la atrofia no se completa en el período postnatal, permanecerán restos de la

membrana pupilar. En ocasiones la atrofia se retrasa produciéndose a las 4 u 8 semanas de vida o incluso a los seis meses de edad.

Las membranas pupilares persistentes (Figuras 7, 8, 9 y 10) pueden aparecer de diversas formas. En ocasiones el hallazgo clínico consiste en la prominencia del círculo vascular del iris, en cuyo caso tanto el collarete como el círculo están engrosados.

Utilizando el biomicroscopio con el haz de luz oblicuo pueden observarse espacios entre los vasos del iris y su superficie. La manifestación más frecuente de la membrana pupilar persistente es la presencia de bandas que, partiendo del círculo vascular menor del iris, alcanzan diversas estructuras, pudiendo cruzar la pupila hasta el collarete iridiano opuesto sin tocar el cristalino ni la córnea. Sin embargo, en ocasiones estas bandas alcanzan el cristalino o la córnea provocando una opacidad, generalmente focal en el lugar de la inserción.

El correcto reconocimiento de una membrana pupilar persistente tiene importancia no sólo por el posible carácter hereditario en algunas razas, sino también para diferenciarla de las sinequias de origen inflamatorio.

La exploración puede realizarse con el biomicroscopio a través de la técnica de iluminación difusa o de paralelepípedo, a la cual se le podrá variar la intensidad lumínica a los efectos de conseguir diferentes grados de apertura pupilar, variar el ángulo de iluminación y la apertura de la hendidura, sumando a ello la capacidad de modificar los aumentos durante la exploración, con el objetivo de obtener un amplio registro del hallazgo.

Formas de notación

La exploración macroscópica de la pupila nos arroja información acerca de su tamaño, forma y reacción, los cuales deben ser registrados con la terminología apropiada a los efectos de darle además el manejo multidisciplinario correcto:

Pupilas discóricas: pupilas que presentan forma irregular (Figuras 11 y 12)

Pupilas isocóricas: ambas pupilas presentan el mismo tamaño.

Pupilas anisocóricas: ambas pupilas presentan diferentes tamaños

Pupila normoreactiva: cuando se produce miosis ante la luz

Pupila hiporreactiva: cuando la respuesta a la luz es escasa

Pupila midriática: cuando presenta un tamaño mayor al valor normal de referencia

Pupila miótica: cuando presenta un tamaño menor al valor normal de referencia

Pupila policórica: cuando el iris presenta más de un orificio pupilar

Pupila de Argyll Robertson: pequeñas e irregulares, no presentan reflejo fotomotor (contracción a la luz) y conservan el reflejo de acomodación.

Pupila de Marcus Gunn: contracción pupilar de AO si la luz incide en el ojo sano y dilatación pupilar de AO si la luz incide en el ojo afectado.

Pupila tónica de Adie: midriasis y respuesta pobre o ausente a la luz, respuesta lenta a la acomodación (le cuesta contraerse y una vez contraída le cuesta dilatarse) y la anisocoria aumenta con luz (la pupila del ojo afectado no contrae).

Síndrome de Horner: Lesión del SN simpático (1^a, 2^a o 3^a neurona), cursa con ptosis y miosis del ojo afectado, la anisocoria aumenta en penumbra (la pupila del ojo afectado no dilata).

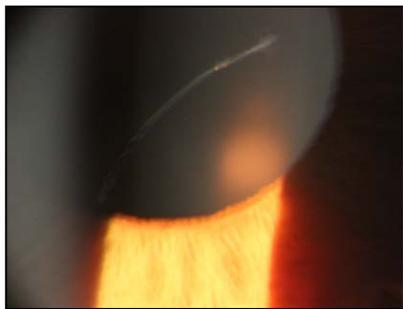


Figura 7. Membrana pupilar persistente



Figura 8. Membrana pupilar persistente

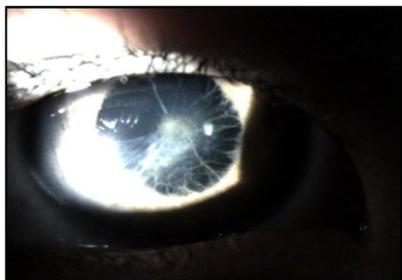


Figura 9. Membrana pupilar persistente

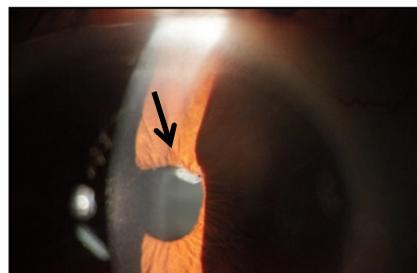


Figura 10. Membrana pupilar persistente

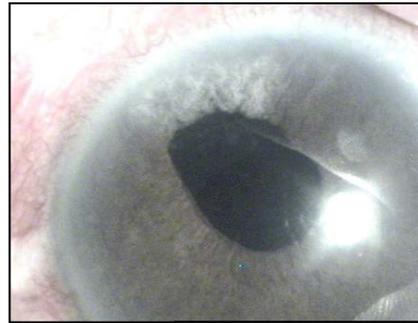


Figura 11. *Discoria post traumática*

Figura 12. *Discoria post quirúrgica*

Exploración del iris

En el iris podemos encontrar diversos hallazgos que pueden presentarse en forma unilateral o bilateral, pudiendo ser de origen congénito o traumático.

La aniridia es una ausencia parcial o total del iris provocada por la afectación de un gen en el cromosoma 11, la cual puede presentarse en forma bilateral siendo poco frecuente (figura 15) y también puede presentarse como una falta de desarrollo del iris o hipoplasia (figura 16), pudiéndose ver afectada también la fovea o el nervio óptico, provocando nistagmus congénito sensorial.

La aniridia también puede alterar el limbo y con ello sus funciones específicas, pudiendo asociarse a glaucoma y/o a opacidades de la córnea y del cristalino.

Entre sus síntomas está la disminución de la agudeza visual proporcional al grado de la aniridia, fotofobia y escasa sensibilidad al contraste. Se puede mejorar la visión con gafas para sol e iluminación suave en interiores o lentes de contacto protésicos.

El coloboma congénito es frecuente, puede ser bilateral (Figura 13) o unilateral (Figura 14) resultando la consecuencia de un defecto en el cierre de la hendidura fetal. Puede afectar al iris en su porción inferior, e incluir al cristalino, la retina, la coroides o el nervio óptico. Hay que diferenciar un coloboma de un desgarro periférico del iris de origen traumático o quirúrgico, conocido como iridodiálisis, tal como se muestra en la Figura 17.

La heterocromía es una alteración en la pigmentación del iris, puede ser congénita o adquirida y presentarse en forma parcial (Figura 11) o total (Figura

12), haciendo que el iris de un ojo sea de diferente color al del otro. Según su etiología, puede asociarse a síndromes, traumatismos o glaucoma.

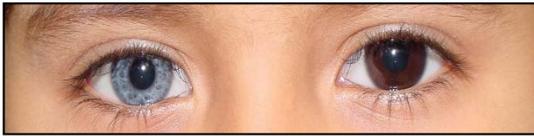


Figura 11. *Heterocromía parcial*

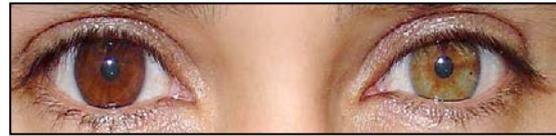


Figura 12. *Heterocromía total*



Figura 13. *Coloboma bilateral*



Figura 14. *Coloboma unilateral*



Figura 15. *Aniridia total bilateral*



Figura 16. *Hipoplasia de iris*



Figura 17. *Iridodíálisis*

Los quistes son formaciones de origen primario que pueden asentarse en el estroma o en el epitelio pigmentario, dando lugar a cuadros clínicos absolutamente diferentes. Se los podrá visualizar con el biomicroscopio con las técnicas de iluminación difusa o sección óptica (Figura 21).

Los quistes del estroma (Figura 20) son alteraciones congénitas que forman vesículas que protruyen hacia la cámara anterior y pueden observarse ya en los primeros meses de vida, aunque algunas veces no se manifiestan hasta la juventud.

En cambio, los quistes del epitelio pigmentario aparecen como formaciones múltiples, muy oscuras, pueden localizarse en cualquiera de las 3 partes principales del iris (surco iridociliar, zona media o pupila) y se extienden hacia la cámara posterior, pudiéndose prolapsar a través de la pupila. Los quistes también pueden ser de origen secundario a trauma perforante de la cámara anterior.

Las *pecas* y *nevus* son considerados tumores benignos que pueden desarrollarse tanto de los melanocitos del estroma como de las células del epitelio pigmentario (Figuras 17, 18 y 19). Se localiza mayormente en las capas superficiales del iris y se presentan como una región pigmentada, plana o a veces levemente sobreelevada no mayor a 4 milímetros y carente de vasos.

Si bien el nevus es el tumor benigno más frecuente del iris y su potencial de malignización es bajo, el único diagnóstico diferencial es la evidencia de crecimiento o en última instancia, la punción aspiración de una muestra del mismo que dé el diagnóstico certero.

Nuestra práctica profesional permite la exploración con biomicroscopio a través de las técnicas de iluminación difusa, paralelepípedo o sección óptica, dependiendo del detalle que se pretenda obtener de la misma. Si la exploración resulta positiva, deberá registrarse el tamaño, el color, los límites y la ubicación (zona y capa) y realizar la derivación para una exploración médica especializada.



Figura 17. *Nevus del iris*



Figura 18. *Nevus del iris*

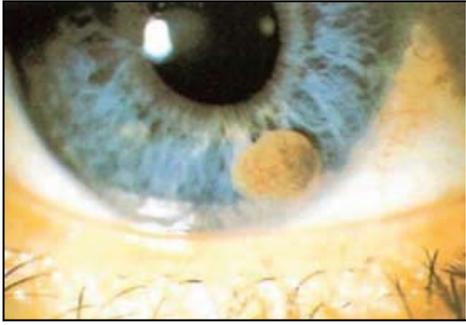


Figura 19. *Nevus del iris*



Figura 20. *Quiste estroma de iris*



Figura 21. *Identificación de quiste iridiano con sección óptica*

Notas

Agradecemos la posibilidad de utilización de las imágenes de este capítulo, las cuales fueron seleccionadas de:

Sitio discapnet.es

Álbum de fotos del Dr. Jorge Kleisinger- Argentina

Instituto de Oftalmología avanzada - España

Banco de imágenes Cátedra de Contactología- Facultad de Ciencias Exactas - UNLP- Argentina

Bibliografía

Spalton, D. *Atlas of Clinical Ophthalmology* (3º Edicion). Mosby Elsevier.

Kaufman, P. *Fisiología del ojo* (10º Edicion). Mosby Elsevier.