



O TRACTO UVEAL

AUTORES

Erica Fletcher: Universidade de Melbourne

Roger Anderson: Universidade de Ulster

REVISOR

Thomas Freddo: Universidade de Waterloo

CONTEUDO DO CAPITULO

1. Introdução
2. A Íris
3. O Corpo Ciliar
4. A Coróide

INTRODUÇÃO

O Tracto Uveal (latim, "úvea", que significa uva) é a camada pigmentada do globo ocular, altamente vascularizada, que compreende a íris, o corpo ciliar e a coróide. As suas funções são muitas e variadas, mas são, como muitas características oculares, definidas pela sua estrutura. Estas incluem: o fornecimento de sangue às estruturas dentro do olho, a formação de humor aquoso, de alojamento, controlo da quantidade de luz que entra no olho e a sua profundidade de foco.



A ÍRIS

A íris é uma estrutura circular fina localizada anteriormente à lente. Divide o globo ocular em duas câmaras: anterior e posterior. Funciona de maneira semelhante a um diafragma de uma câmara ou um de sistema óptico. A abertura central, chamada pupila, varia entre um diâmetro de aproximadamente 1 a 9 milímetros, dependendo do nível de luz; em altos níveis de luz, a pupila é mais pequena (miose) e em baixos níveis de luz a pupila dilata (midríase). A pupila é também a principal rota de escoamento de humor aquoso do corpo ciliar para a câmara anterior.

A estrutura da íris quando vista a partir da frente pode ser dividida em duas zonas. A zona central da pupila ocupa a região imediatamente adjacente à mesma. A aresta da zona da pupila representa a parte mais grossa da íris, chamado colarinho, que está localizado a cerca de 1,5 mm a partir da margem da pupila (ver figura 4.1). A margem pupilar forma a fronteira da pupila. A zona ciliar é a parte da íris desde o colarinho até à raiz da íris. As crateras, referidas como criptas de Fuchs, podem ser vistas na superfície anterior, mais geralmente na zona da pupila ou em torno do colarinho. Crateras menores podem ser observadas perto da raiz da íris. O aro da íris pode ser observada nas margens pupilares e é uma continuação do epitélio pigmentado posterior através da pupila.

Cor – A cor da íris é determinada pelos melanócitos do estroma. Menos pigmentos podem ser observados na íris de cor "azul", a qual seletivamente dispersa os comprimentos de onda mais curtos de luz, levando à aparência azul. Castanho é a cor dominante herdada, sendo o azul uma cor recessiva. O pequeno número de melanócitos nos recém-nascidos caucasianos dá à íris uma aparência azul. Variações segmentares da cor são evidentes em alguns indivíduos e a cor pode mesmo ser diferente entre os olhos (heterocromia).

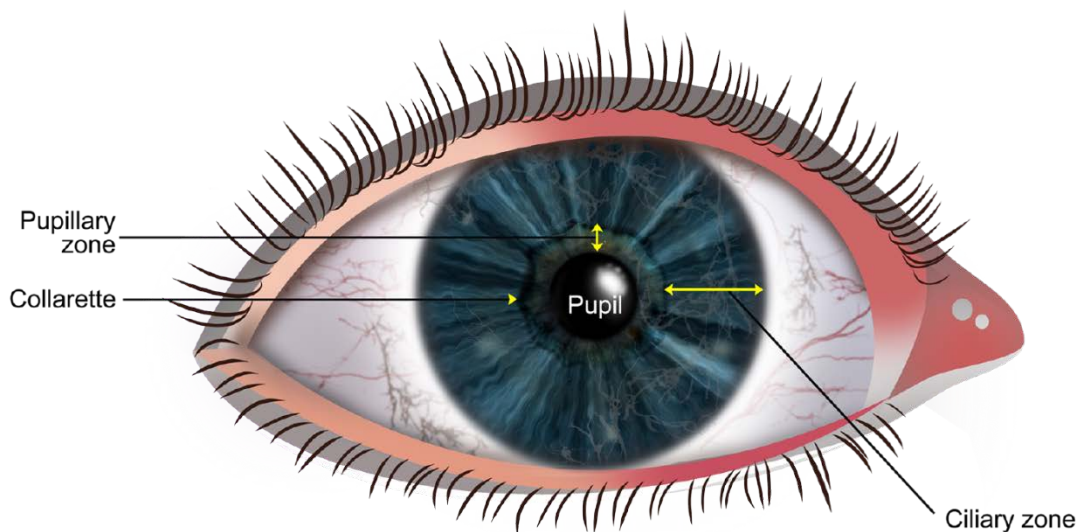


Figura 4.1: Superfície Anterior da Íris (imagem adaptada de http://en.wikipedia.org/wiki/File:Human_Iris_JD052007.jpg)

Estrutura Histológica

A íris pode ser dividida em quatro camadas, (i) a borda anterior, (ii) estroma e músculo do esfíncter, (iii) epitélio anterior e músculo dilatador e finalmente (iv) o epitélio posterior.

A Camada do bordo Anterior é uma condensação do estroma subjacente, composta por fibras de colagénio, fibroblastos e melanócitos e geralmente é não-contínua ao longo de toda a superfície da íris na medida em que não abrange as criptas. O acumular de melanócitos aparecem como sardas na íris. O estroma (figura 4.2) é derivado a partir de mesênquima e tem uma aparência trabecular. É visível na superfície anterior e é composto por uma matriz solta de fibras de colagénio com os fibroblastos e melanócitos. É altamente vascular com vasos radiais que facilmente se deformam na dilatação da pupila. As artérias da íris são ramos de um vaso circular, chamado de grande círculo da íris, que está localizado no corpo ciliar perto da raiz da íris.

O estroma contém também o músculo do esfíncter perto da superfície posterior da zona pupilar (Figura 4.2). O esfíncter da pupila é composto por células do músculo liso. Como o nome indica, é um músculo circular que circunda a pupila. São inervados por nervos parassimpáticos e em contração irão contrair a pupila (miose).

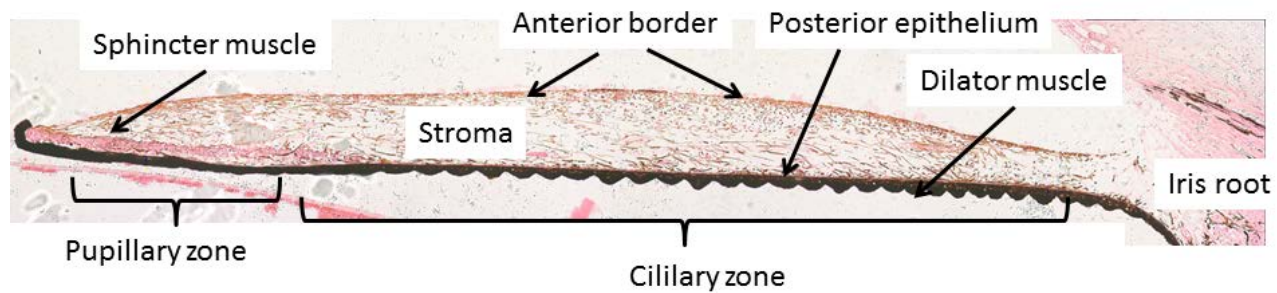


Figure 4.2: Secção transversal da íris

Na face posterior do estroma estão localizadas duas camadas de epitélio. O primeiro destes é chamado o epitélio anterior da íris. Esta camada epitelial é composta por células mioepiteliais altamente especializadas. O lado apical dessas células especializadas é constituído por células epiteliais cuboide pigmentadas que são unidas umas às outras por junções apertadas. No entanto a parte basal dessas células, contém processos contrácteis do músculo liso alongado. Estas células formam o "músculo dilatador", que se estende a partir da raiz da íris até cerca de meio do músculo do esfíncter na zona pupilar. A Figura 4.3 mostra uma vista em grande ampliação da íris que mostram as bandas finas cor-de-rosa do músculo dilatador, e a espessura do músculo liso do músculo do esfíncter. A segunda camada de células epiteliais na superfície posterior da íris é o epitélio posterior da íris. Este contém células grandes e tem uma elevada concentração de melanina. A íris Ruff é formada pelo enrolamento posterior do epitélio em volta da margem da pupila (figura 4.3).

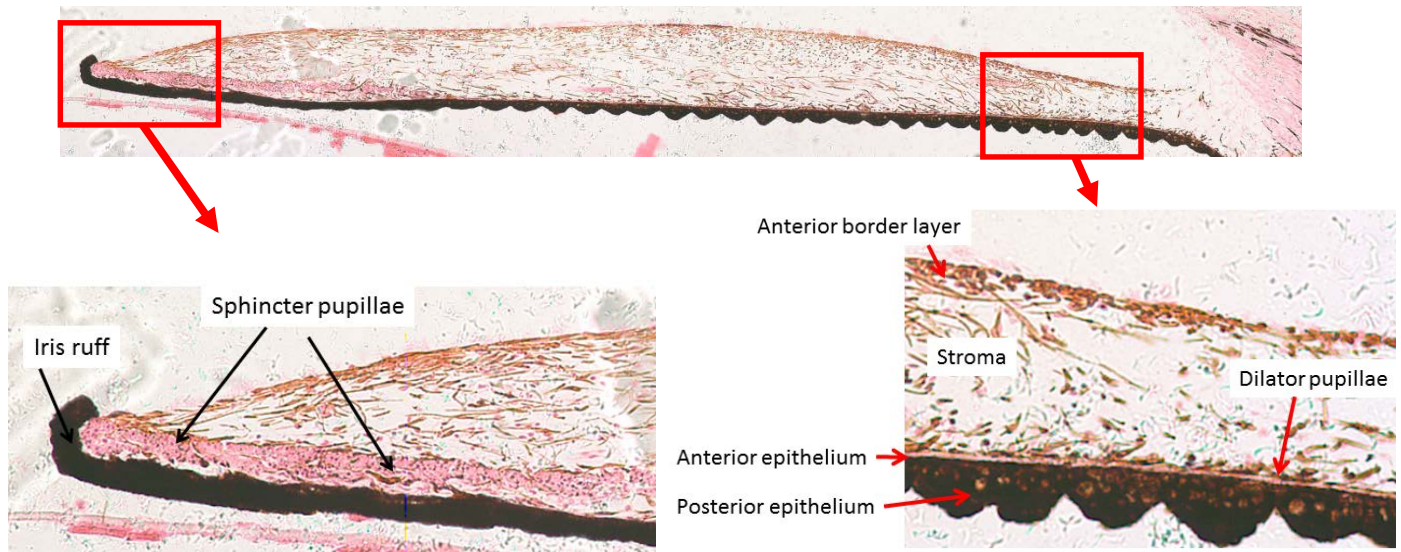


Figura 4.3: Secções transversais da íris na zona da pupila e da zona ciliar. Note-se que o aro da íris é formado pelo epitélio posterior passando para a frente sobre a margem da pupila. As fibras musculares lisas do músculo do esfíncter da pupila são rotulados neste tecido em cor-de-rosa. O músculo dilatador da pupila pode ser visto como um fio tão fino a fugir da íris periférica às regiões mais centrais. Adjacente à mesma, pode ser visto o epitélio posterior fortemente pigmentado.

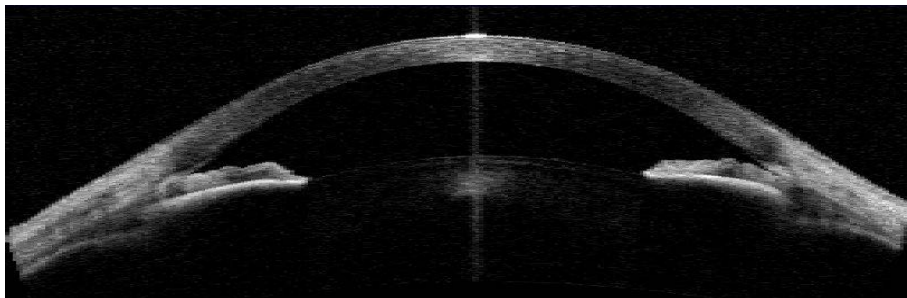


Figura 4.4 imagem OCT do segmento anterior mostrando pupila dilatada. Nota epitélio posterior densa da íris.



CORPO CILIAR

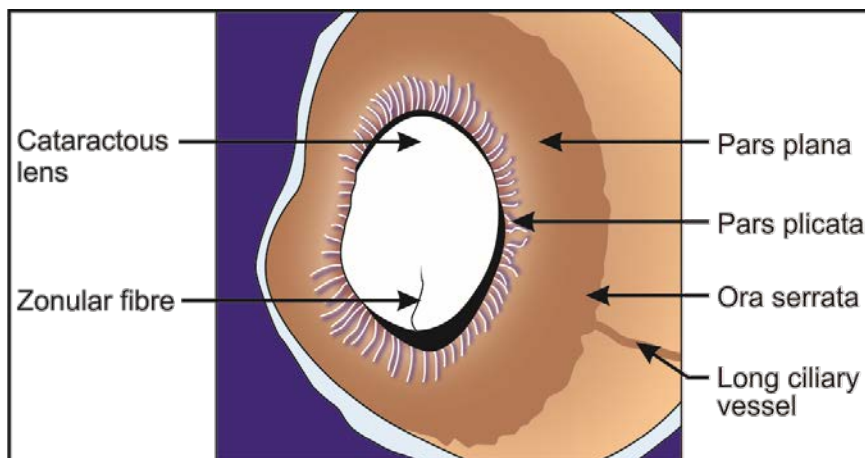


Figure 4.5: O corpo ciliar visto de dentro do olho

O corpo ciliar está localizado entre a íris e a coróide, e forma um anel de aproximadamente 6 mm de tamanho. Desempenha funções muito importantes na produção de humor aquoso, unindo a lente com a parede interior do globo ocular. Estende-se do esporão escleral anterior à ora serrata (ligação com a retina) posterior. Num corte transversal, o corpo ciliar é exibido com uma forma triangular, com um canto da base ao lado do esporão escleral. A borda externa do corpo ciliar corre em paralelo com a área esclerótica, enquanto a borda interna está voltada para a câmara posterior. O corpo ciliar é dividido em duas seções: a pars plicata contém projeções chamados processos ciliares. A pars plana é uma região mais plana que se estende para a ora serrata. Zonules estendem-se entre os processos ciliares e a lente com a finalidade de segurar a lente no interior da parede do globo ocular. Posteriormente, os pars plana mais suaves seguem até ora serrata.

Estrutura Histológica

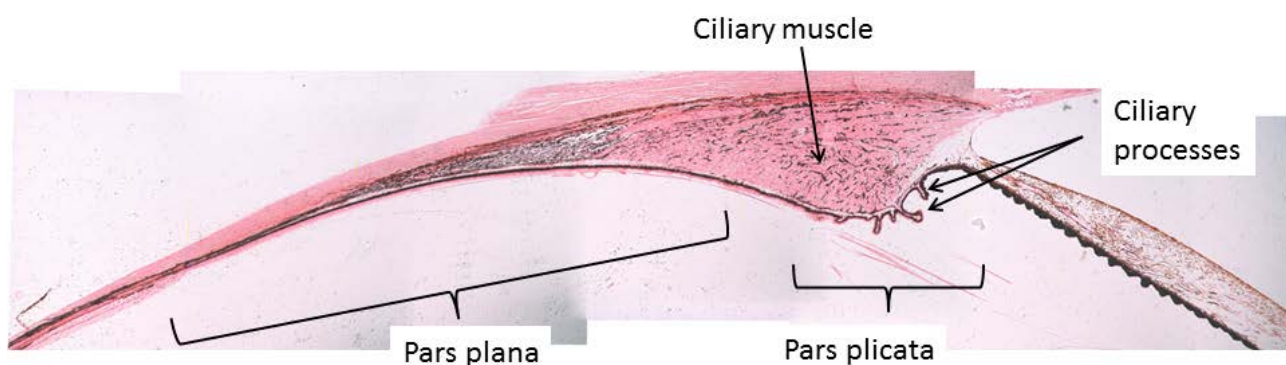


Figura 4.6: O corpo ciliar em secção transversal.

A região mais externa do corpo ciliar, adjacente à esclerótica, é o supraciliaris, uma região que contém tecido conjuntivo mole que é visto como uma fita em camadas. Esta disposição pensa-se ser importante para permitir que o corpo ciliar deslize através da esclera enquanto esta se contrai, sem deformar o tecido.

O **estroma ciliar** constitui a maior parte do corpo ciliar e contém o músculo ciliar. O estroma é composto por tecido conjuntivo frouxo. É anteriormente contínuo com o estroma da íris, e torna-se mais fino dentro da pars plana para possivelmente se tornar contínuo com o estroma coróide. O maior círculo arterial da íris está localizado dentro do estroma ciliar, anteriormente ao músculo ciliar e perto da raiz da íris. Este círculo arterial é a anastomose das artérias ciliares longas posteriores e as artérias ciliares anteriores.

O músculo ciliar consiste em fibras musculares lisas orientadas de uma forma longitudinal, radial e circular. As fibras longitudinais estão paralelas com os supraciliaris e com a esclera. Estas fibras longitudinais estendem-se desde o esporão escleral até à coróide. As fibras radiais são uma zona de transição entre as fibras longitudinais e as fibras circulares. As séries mais interiores de fibras são as fibras musculares circulares. As fibras circulares são um músculo do esfíncter e estão dispostas de forma circular à volta do globo ocular. O músculo ciliar é innervado por nervos parassimpáticos decorrentes dos nervos ciliares mais curtos.

O epitélio ciliar está localizado na parte mais interna do corpo ciliar de frente para a câmara posterior. É constituída por duas camadas de células epiteliais. Uma característica fundamental das células epiteliais nestas duas camadas é que estas estão dispostas de tal modo que as suas superfícies apicais encontram-se umas com as outras. Este processo tem significância para a produção de humor aquoso.

A camada externa de células epiteliais (adjacente ao estroma ciliar) é pigmentada e cubóide. Células vizinhas são unidas umas às outras por desmossomas e por junções apertadas. O epitélio ciliar pigmentado é contínuo com o epitélio da retina pigmentado (ERP) posterior e anterior ao epitélio da íris. O epitélio pigmentado situa-se na membrana basal a qual facilita a conexão ao estroma subjacente. Esta membrana basal é contínua com a membrana de Bruch.

O epitélio ciliar interno alinha a câmara posterior e é não-pigmentado. É contínuo anteriormente com a íris posterior sendo que posteriormente esta estrutura transforma-se na retina neural. Em pars plicata, estas células são de forma cubóide, enquanto na pars plana são de forma colunar. Células vizinhas têm muitas interdigitações e são unidas nos seus picos por desmossomas, junções comunicantes e occludens zonulae. Estas junções fornecem uma parte da barreira hemato-aquosa. As junções apertadas na região apical do epitélio não pigmentado formam uma barreira de difusão de solutos a partir dos tecidos e vasos dentro do estroma ciliar. A membrana basal do epitélio ciliar não pigmentado está virado para a câmara posterior. É contínuo com a membrana limitante interna da retina, e é o sítio de ligação das zónulas, bem como fibras de a base do vítreo.

Funções do corpo ciliar: Produção de Humor Aquoso

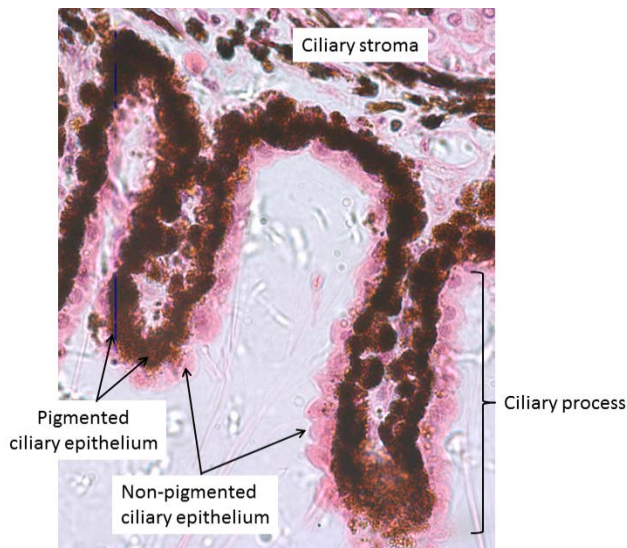


Figura 4.7: Secção transversal de um processo ciliar mostrando as duas camadas de células epiteliais ciliadas. O epitélio não pigmentado interior e o epitélio ciliar pigmentado

A humor aquosa fornece a nutrição da córnea e da lente. O líquido contém glicose, aminoácidos, ácido ascórbico e outros gases dissolvidos e é formado a uma velocidade de ~ 2UL / min (isto é, existe uma mudança do volume aquoso total sobre ~ 100min). É formado pelo epitélio ciliar alinhado com os processos ciliares. O processo de formação de humor aquoso envolve três processos fisiológicos: difusão, ultrafiltração e secreção activa. A difusão e ultrafiltração são responsáveis pela acumulação de ultrafiltrado do plasma dentro do estroma, por trás da apertada barreira juncional do epitélio não pigmentado. A secreção activa pelo epitélio ciliar não pigmentado é provavelmente o principal mecanismo pelo qual se forma o líquido aquoso.

O ultrafiltrado do plasma que se acumula dentro do estroma ciliar passa através do epitélio ciliar pigmentado por uma variedade de transportadores e, em seguida, para as células epiteliais não pigmentadas por meio de junções de hiato. Finalmente, exigentes bombas metabolicamente que estão presentes na superfície do epitélio não pigmentado bombeiam activamente os iões para dentro da câmara posterior. A água segue. A principal bomba envolvida no transporte activo de iões é $\text{Na} + \text{K} + \text{ATPase}$, que produz três iões de sódio por dois iões de potássio para dentro da célula. Os iões de bicarbonato são também transportados para fora das células epiteliais não pigmentadas. Assim, a formação de iões de bicarbonato de anidrase carbónica é uma enzima chave na formação de humor aquoso.

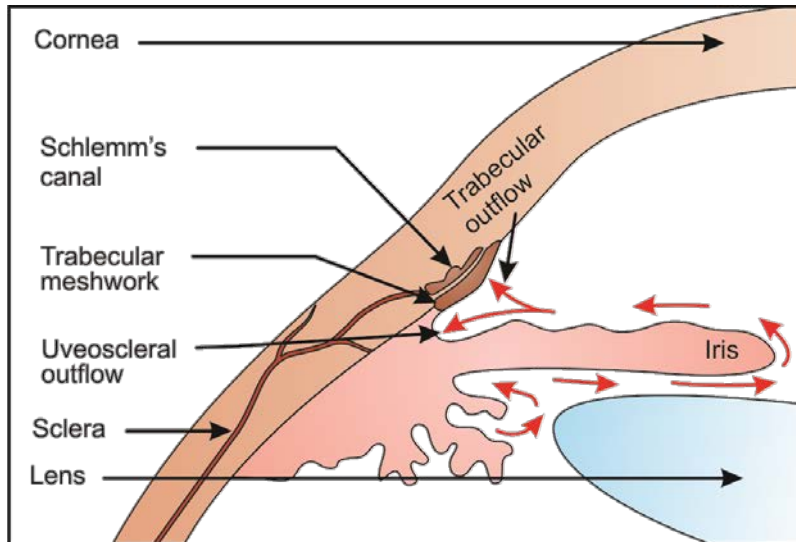


Figura 4.8: Circulação de humor aquoso

O humor aquoso flui a partir da câmara posterior, através da pupila para o ângulo entre a córnea e íris (Figura 4.8). Aproximadamente 80% do fluxo de saída é através da malha trabecular, o Canal de Schlemm, os canais colectores e veias aquosas (~ 20% através da superfície anterior do corpo ciliar, difundindo-se para o espaço subaracnoide). Pressão intraocular normal (PIO) é definida como um equilíbrio entre a produção e a drenagem do humor aquoso. O caudal é maior nas horas de acordar e existem picos de PIO em torno do meio-dia. Embora o aumento da pressão intraocular esteja associada a muitas formas de glaucoma, não há nenhuma evidência de que a produção aquosa seja maior em pacientes com glaucoma.

Acomodação

A segunda função do corpo ciliar é a acomodação. A actual compreensão dos processos subjacentes envolvidos na acomodação é em grande parte de acordo com a descrição fornecida por Helmholtz em 1855. Em geral, quando um jovem foca um objeto à distância, o músculo ciliar é descontraído. Os zónulas que estão no equador da lente são colocados sob uma tensão de repouso, causando uma força para o exterior diretamente sobre a lente, causando o achatamento da mesma. Quando uma pessoa olha um objeto perto, o músculo ciliar contrai, fazendo com que o vértice interior do corpo ciliar se mova para a frente em direção ao eixo do olho. Este movimento interior do músculo ciliar alivia a tensão das zónulas, fazendo com que a lente aumente em curvatura.



A CORÓIDE

A coróide vascular é uma camada que fica entre a retina e esclera. Os vasos da coróide são a principal fonte vascular de retina externa (a retina interna é fornecida pelos vasos da retina). É um tecido conjuntivo ricamente vascularizado e pigmentado que se estende desde o nervo óptico até a ora serrata.

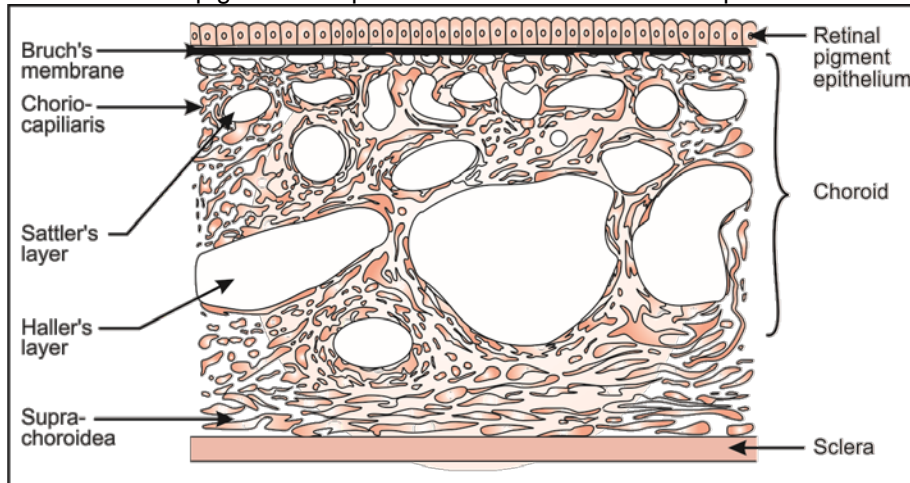


Figura 4.9: Secção transversal da coróide com epitélio pigmentar da retina acima

É mais espessa em torno do polo posterior do que anterior e é especialmente grossa na mácula. O anexo é mais firme na margem do nervo óptico e do polo posterior geralmente. Contém quatro camadas principais.

1 Externamente, a lâmina fusca (ou supracoróide) encontra-se ao lado da esclera, tem 10-30 micrones de espessura e composta por uma lâmina achatada constituída por fibras de colágeno e fibroblastos, melanócitos. As lâminas são mais aderentes umas às outras posteriormente (o descolamento da coróide é mais comum anteriormente).

2. O estroma é composto por tecido colagénico frouxo com algumas fibras elásticas e contém muitos vasos sanguíneos. Os que são especialmente notáveis são os melanócitos. Diferente da maioria dos tecidos conjuntivos onde vasos de calibre variado são encontrados por todo o tecido, vasos de diferentes tamanhos estão presentes em camadas progressistas, com os maiores vasos sanguíneos mais próximos à esclera e os de menor calibre adjacentes à membrana de Bruch e ao epitélio pigmentado da retina. A camada de grandes vasos sanguíneos mais próximos da esclerótica é conhecida como camada de Haller, e uma camada recipiente de tamanho médio, conhecida como a camada de Sattler, a qual separa a camada de Haller a partir da camada de capilares coróides denominado o coriocapilar.

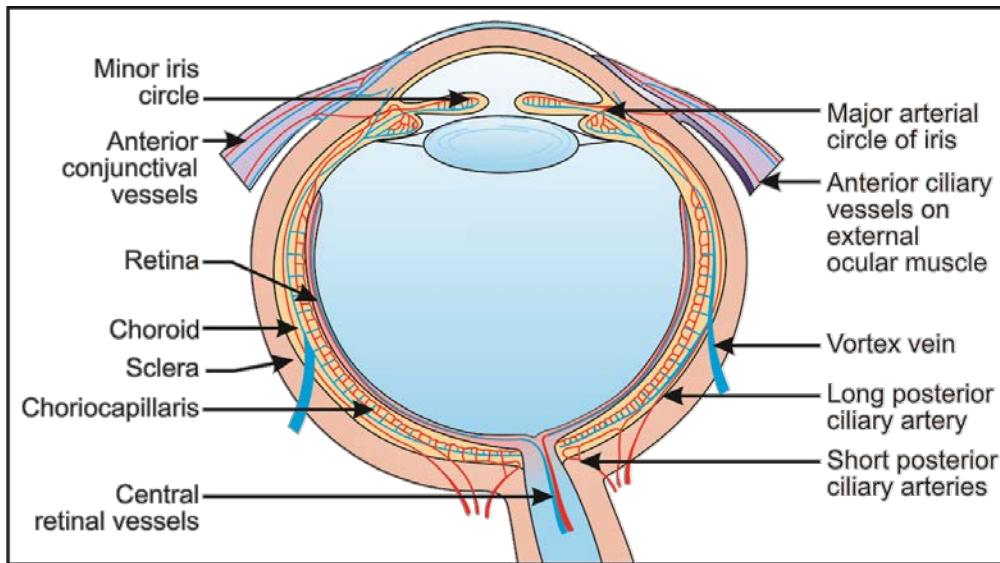


Figura 4.10: Fornecimento de sangue à úvea

Os grandes vasos derivam de duas fontes:

- i. Divisões das artérias ciliares posteriores curtas, que perfuram a esclera e a coróide, entrando em torno do nervo óptico. Estes vasos sanguíneos dividem e passam através da coróide até ao equador.
 - ii. Vasos recorrentes das artérias ciliares anteriores e círculo arterial principal da íris voltam para trás, dividindo-se pelo caminho, para se encontrarem com os outros vasos sanguíneos no equador.
- 3.** Os coriocapilares (mais próximos da retina) consistem em capilares de grande diâmetro e proporciona sustento para a retina externa. Pouco ou nenhum pigmento é observado na camada coriocapilar. Os capilares são mais densos e com o maior diâmetro na mácula.
- 4.** A lâmina basal, conhecida como a membrana de Bruch, é um composto da membrana basal entre o epitélio pigmentado da retina e o endotélio do coriocapilar. Tem cerca de 2 micrones de espessura no adulto jovem, e aumenta de espessura com a idade. Camadas colágenas e elásticas separadas pode ser observadas numa inspeção mais próxima. A Membrana de Bruch é lisa e regular na região central.