



# O CRISTALINO

## AUTORES

**Erica Fletcher:** Universidade de Melbourne

**Roger Anderson:** Universidade de Ulster

## REVISORES

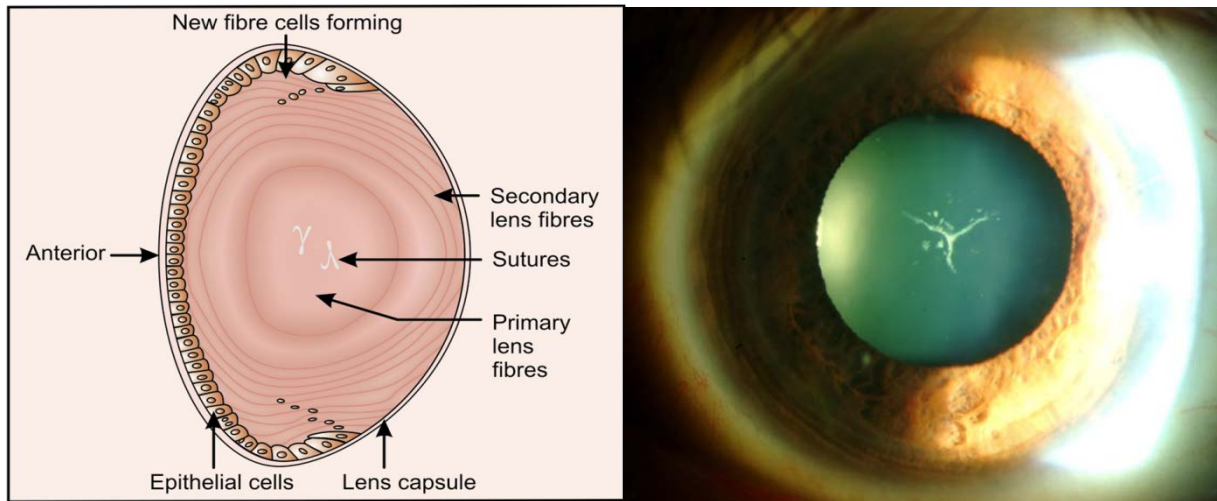
**Thomas Freddo:** Universidade de Waterloo

## ÍNDICE

1. Introdução
2. Estrutura do cristalino
3. Metabolismo
4. Alterações com a idade

## INTRODUÇÃO

O cristalino do olho humano é uma estrutura transparente, avascular, situado entre o humor vítreo e a íris. É a lente que possui cerca de um terço do poder de diopia total do olho (cerca de 16D), tendo também o papel importante da *acomodação*. Em grande parte isolada do resto do corpo, é uma lente biconvexa, com 10 mm de diâmetro e 4 mm de espessura (quando está em desacomodação). Tem postes, um eixo e um equador (Figura 5.1).



**Figura 5.1:** esquema da lente (B) imagem com lâmpada de fenda de uma catarata sutural. Imagem de <http://webeye.ophth.uiowa.edu/eyeforum/atlas/pages/y-suture-cataract.htm>

O índice de refração varia ao longo da lente (no núcleo de um olho jovem 1,40; pólos 1,385; equador 1,375), havendo mais mudanças com a idade.

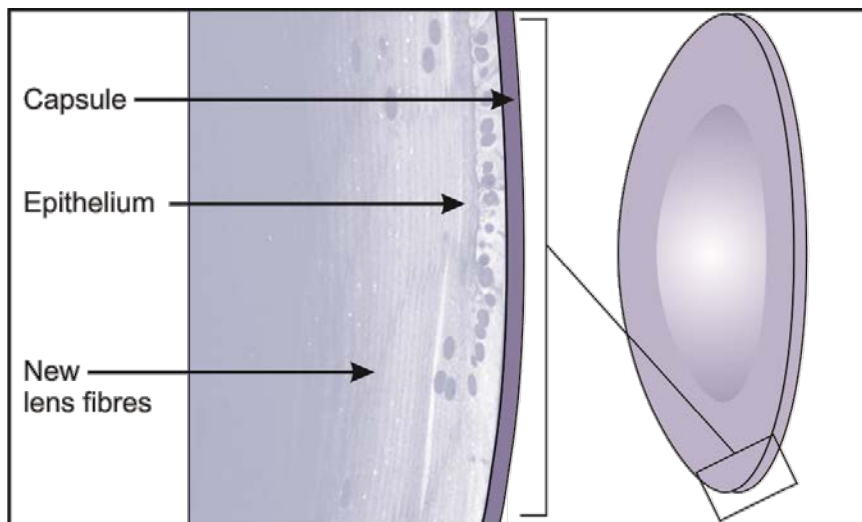
- Face anterior: em contacto com humor aquoso, rapidamente reabastecido
- Face posterior: em contacto com o humor vítreo, relativamente estático

Tem ligação com a *pars plicata* do *corpo ciliar* por ligamentos chamadas Zónulas. (Veja Uveal Tract, capítulo 4, mecanismos de alojamento).

## ESTRUTURA E CRESCIMENTO

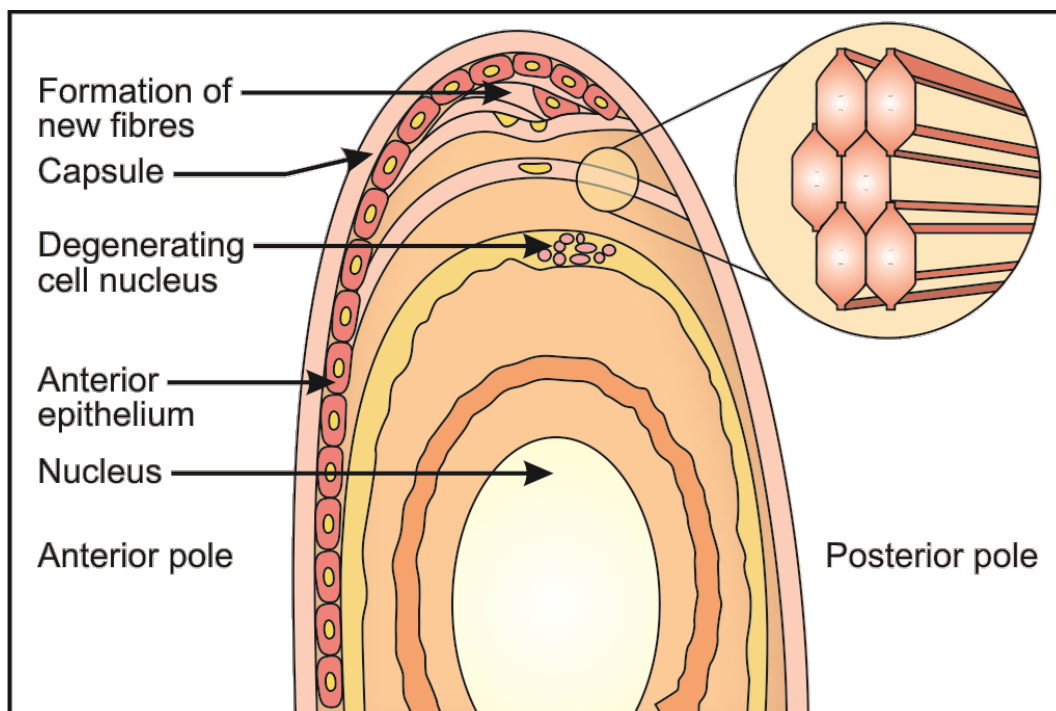
O cristalino é revestido por uma *cápsula* exterior, uma glicoproteína de membrana de base de colagénio elástica, que actua como um 'embrulho', mas que permite a passagem de açúcares, aminoácidos e lactato. A cápsula é mais espessa na zona anterior ao equador e mais fina no pólo posterior.

A lente propriamente dita, contida no interior da cápsula, é composta por lamelas (camadas), semelhante a uma *cebola*. Embriologicamente, deriva do *ectoderma*. A lente continua a crescer ao longo da vida, com as células mais antigas (embrionárias e fetais) localizadas profundamente na região *nuclear*. As células do *epitélio* da lente, sobre a superfície anterior (Figura 5.2) são em forma cubóide e migram para o equador, onde a actividade mitótica é mais elevada.



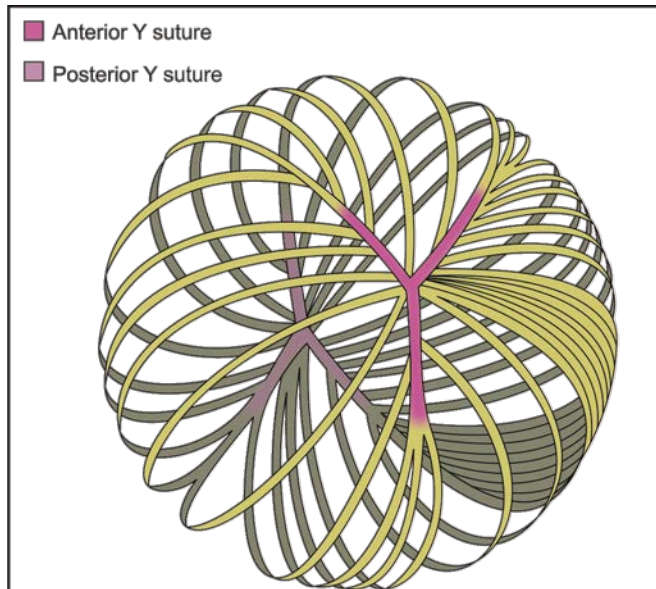
**Figura 5.2:** células epiteliais próximas do equador; Núcleos a migrarem para o interior antes de se desintegrar

As células alongam no equador voltam a formar colunas, criando as fibras da lente, claramente vistas no córtex (Figura 5.3).



**Figura 3:** Formação de fibras do cristalino

As fibras alinham-se meridionalmente e alongam ao longo da face posterior e, em seguida, na face anterior. As fibras da lente têm 4-7 micrões de diâmetro e estão embalados hermeticamente num arranjo hexagonal regular. Quando as fibras se reúnem em pólos, formam *suturas-Y* (Figura 5.4), um sistema de embalagem inteligente que ajuda a reduzir a aglomeração de fibras nos pólos. As suturas-Y posteriores, são opostas em relação às anteriores. Como a lente cresce, muito cedo, além do estágio de desenvolvimento, a figura sutural sofre várias bifurcações, tornando a sua aparência mais radiante e complexa à medida a que a lente vai ficando maior.



**Figura 5.4:** suturas Y causadas pela reunião de fibras nos pólos

Como as fibras são dispostas em camadas, os núcleos são vistos a migrar para dentro e anteriormente a partir do equador para formar uma lente em forma de *laço*, para depois se desintegrar e desaparecer.

As fibras são formadas continuamente ao longo da vida, mas a um ritmo mais lento. O cristalino torna-se mais compactado com a idade, especialmente no núcleo.

Mais de 90% do teor de proteínas do cristalino são do tipo *cristalino* solúvel em água. Na maior parte dos  $\alpha$ ,  $\beta$ , or  $\gamma$  variedades do cristalino, aumentam o índice de refração da lente, mantendo a sua transparência.

## METABOLISMO

Para manter a transparência, a lente é avascular. Os seus nutrientes vêm por difusão através da cápsula para o epitélio do humor aquoso.

## ALTERAÇÕES COM A IDADE

### 1. Espessamento da cápsula

A cápsula é normalmente mais espessa em torno dos pólos, aumentando a espessura total com a idade, especialmente na zona anterior. Assim sendo, é muitas vezes acompanhada por algum aumento da irregularidade e perda de transparência, principalmente após a cirurgia de cataratas.

### 2. Esclerose do cristalino

O cristalino vê a sua densidade aumentada com a idade, contribuindo, em parte, para a *presbiopia*. Esta condição define-se como sendo a perda progressiva da capacidade do cristalino se reconfigurar em situação de visão ao perto. Relaciona-se com a idade. A presbiopia é também muitas vezes acompanhada por um aumento no índice de refração, particularmente no núcleo, conduzindo a uma mudança de refração miópica.

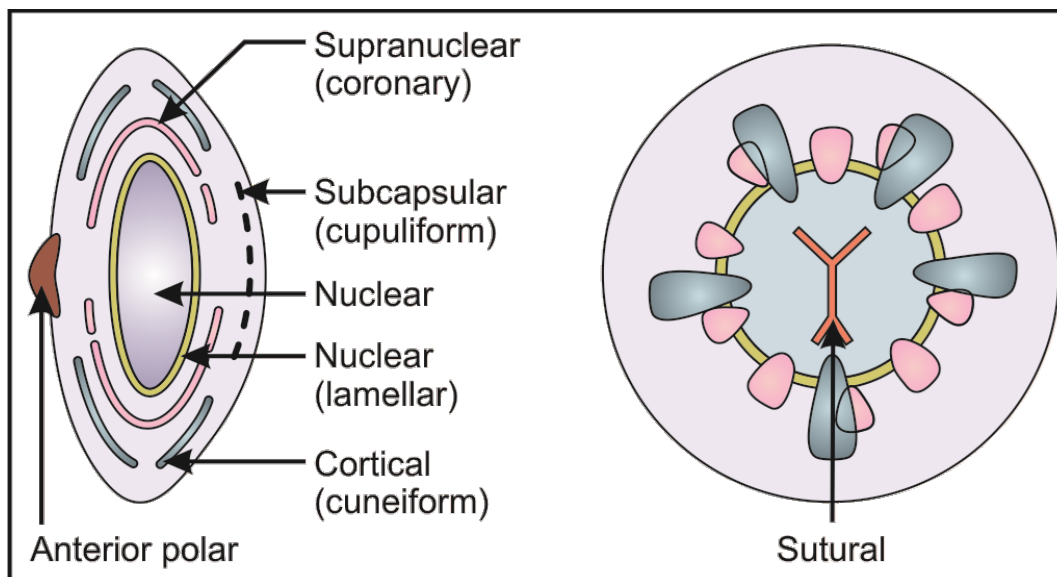
### 3. Amarelecimento

O núcleo do cristalino começa a tornar-se amarelo a partir dos 35-40 anos em diante, sendo que o escurecimento aumenta com a idade. As características de transmissão espectral do olho mudam com a idade, exibindo um aumento da absorção de comprimentos de onda mais curtos.

### 4. Catarata

A desnaturação ou ruptura das proteínas do cristalino provocam uma perda da estrutura regular das fibras da lente e, portanto, uma perda de transparência. Os factores que aumentam o risco de formação de catarata incluem a exposição a radiação (comprimento de onda particularmente curto-), trauma ou efeitos secundários de doença sistémica, tal como a diabetes ou a hipertensão.

As cataratas são classificadas por *localização* da opacidade do cristalino, por exemplo, subcapsular posterior, nuclear, etc (Figura 5.5)



**Figura 5.5:** tipos de catarata; classificadas por localização