



LE CRISTALLIN

AUTEURS

Erica Fletcher : Université de Melbourne

Roger Anderson : Université d'Ulster

RÉVISION PAR LES PAIRS

Thomas Freddo : Université de Waterloo

CONTENU DU CHAPITRE

1. Introduction
2. Structure du cristallin
3. Métabolisme
4. Changements liés à l'âge

INTRODUCTION

Le cristallin de l'œil humain correspond à une structure avasculaire et transparente située entre le vitré et l'iris. Il constitue environ un tiers de la puissance de vergence totale de l'œil (environ 16D) et remplit également le rôle important d'*accommodation*. Largement isolé du reste du corps, il est de forme biconvexe, et mesure 10 mm de diamètre et 4 mm d'épaisseur lorsqu'il n'est pas accommodé. Il présente un pôle, un sommet et un équateur (Figure 5.1).

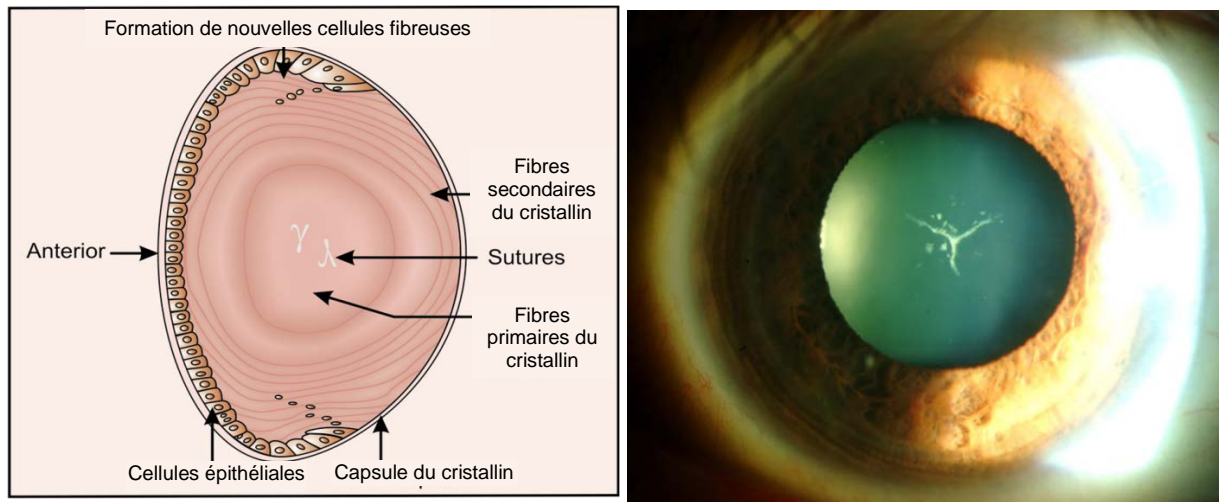


Figure 5.1 : Aperçu schématique du cristallin (A) image à la lampe à fente d'une cataracte suturale. Image provenant de <http://webeye.ophth.uiowa.edu/eyeforum/atlas/pages/y-suture-cataract.htm>

L'indice de réfraction varie au sein du cristallin (dans l'œil jeune : noyau 1,40 ; pôles 1,385 ; équateur 1,375) mais change avec l'âge.

- Surface antérieure : en contact avec l'humeur aqueuse qui est rapidement renouvelée
- Surface postérieure : en contact avec le vitré qui est relativement statique

Il est attaché à la *pars plicata* du *corps ciliaire* par des ligaments suspenseurs appelés *zonules*. (Voir le Tractus uvéal, chapitre 4, pour les mécanismes de l'accommodation)

STRUCTURE ET CROISSANCE

Le cristallin est contenu dans une *capsule* externe, membrane basale élastique de collagène qui sert d'« enveloppe » mais qui permet le passage de sucres, d'acides aminés et de lactate. La capsule est plus épaisse juste avant l'équateur et plus fine au niveau du pôle postérieur.

Le cristallin à proprement parler, contenu à l'intérieur de la capsule, est composé de lames (couches) comme un oignon. Provenant embryologiquement de l'*ectoblaste superficiel*, le cristallin continue de grandir tout au long de la vie, tandis que les vieilles cellules (embryonnaires ou fœtales) passent dans la couche plus profonde de la région *nucléaire*. Les cellules provenant de l'*épithélium* du cristallin sur la surface antérieure (Figure 5.2) sont de forme cubique et migrent vers l'équateur, là où l'activité mitotique est la plus importante.

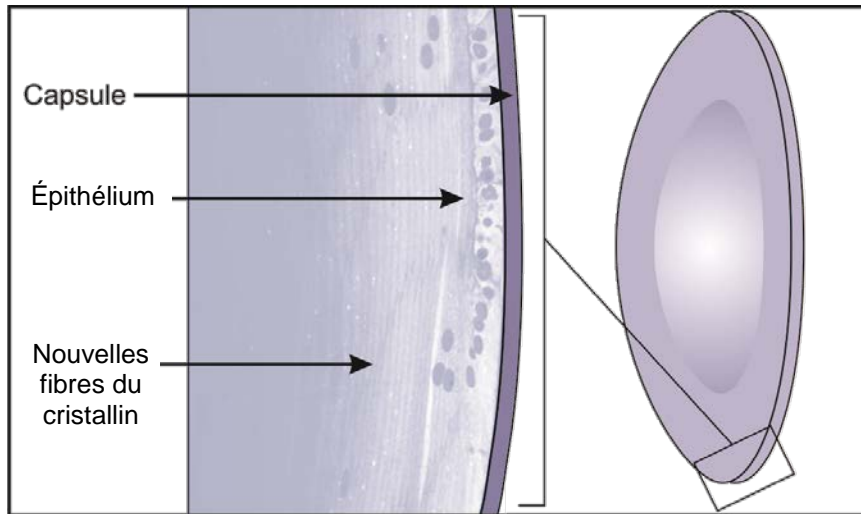


Figure 5.2 : Cellules épithéliales antérieures à proximité de l'équateur. Il convient de remarquer les noyaux migrant vers l'intérieur avant de se désintégrer

Les cellules s'allongent au niveau de l'équateur pour devenir cylindriques et former les fibres du cristallin clairement visibles dans le cortex (Figure 5.3).

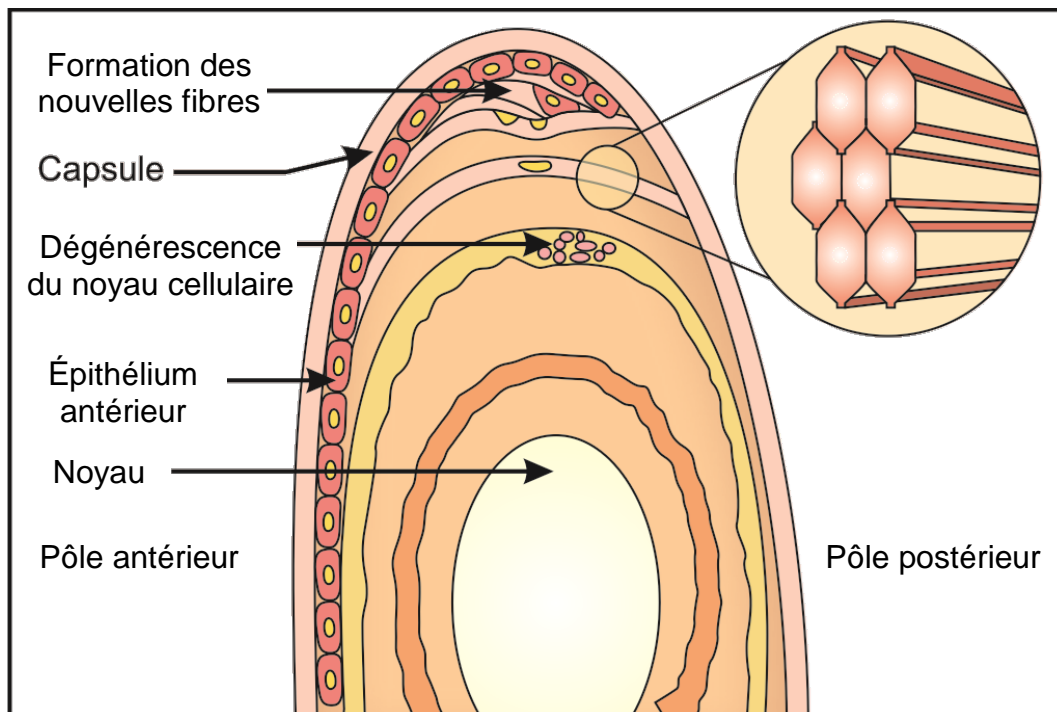


Figure 5.3 : Formation des fibres du cristallin

Les fibres sont orientées de manière méridionale et s'allongent le long de la surface postérieure, puis antérieure. Les fibres du cristallin mesurent de 4 à 7 microns de diamètre et sont serrées les unes contre les autres en une disposition régulière de forme hexagonale. Les fibres rejoignent les pôles pour former des *sutures en Y* (Figure 5.4), un système de rangement intelligent qui permet de réduire l'accumulation des fibres au niveau des pôles. La suture en Y postérieure est inversée par rapport à celle qui se trouve en antérieure. Alors que le cristallin évolue au-delà du stade très précoce de son développement, la forme suturale fait l'objet de plusieurs bifurcations, rendant son apparence plus irradiante et complexe.

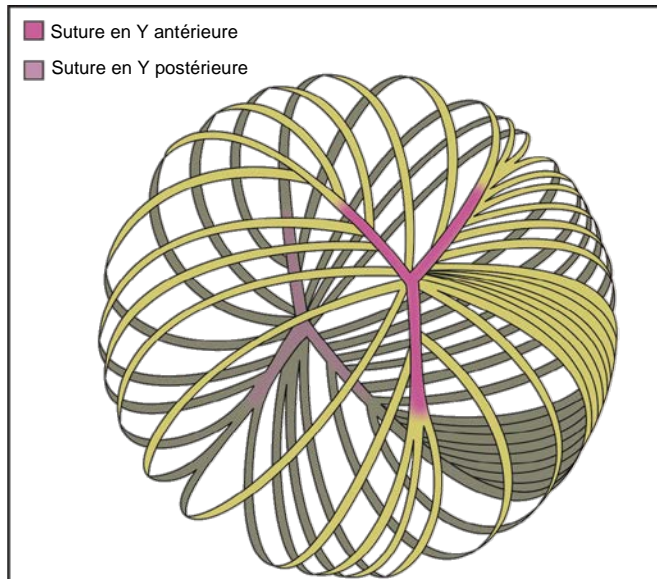


Figure 5.4 : *Sutures en Y causées par la réunion des fibres au niveau des pôles*

Alors que les fibres sont disposées en couches, les noyaux migrent vers l'intérieur et en avant de l'équateur pour former un *nœud cristallin* visible, après quoi ils se désintègrent et disparaissent.

Les fibres sont formées en continu tout au long de la vie mais à un rythme plus lent. Le cristallin devient plus compact avec l'âge, particulièrement en son noyau.

Plus de 90 % de la teneur en protéines du cristallin est de type *cristallin* hydrosoluble. Principalement de la variété α , β , ou γ , les cristallines augmentent l'indice de réfraction du cristallin tout en conservant sa transparence.

MÉTABOLISME

Afin de conserver sa transparence, le cristallin est avasculaire. Il reçoit donc ses substances nutritives par diffusion antérieure à travers la capsule, depuis l'humeur aqueuse jusqu'à l'épithélium.

CHANGEMENTS LIÉS À L'ÂGE

1. Épaississement de la capsule

La capsule est normalement plus épaisse autour des pôles mais son épaisseur globale augmente avec l'âge, particulièrement vers l'avant. Cet épaississement est souvent accompagné d'une irrégularité plus importante et d'une perte de transparence, en particulier à la suite d'une opération de la cataracte.

2. Sclérose du cristallin

Le cristallin augmente en densité avec l'âge et devient également plus lourd, un phénomène contribuant en partie à la *presbytie*, un trouble lié à l'âge qui correspond à la perte progressive de la capacité du cristallin à s'adapter à la vision de près. Cette perte est souvent accompagnée d'une augmentation de l'indice de réfraction, particulièrement dans le noyau, ce qui entraîne un décalage réfractif myope.

3. Jaunissement

Le noyau cristallin commence à prendre une coloration jaune à partir de 35-40 ans et cet assombrissement continue d'augmenter avec l'âge. Les caractéristiques de la transmission spectrale de l'œil changent ainsi avec l'âge, présentant une absorption plus importante des longueurs d'onde plus courtes.

4. Cataracte

La dénaturation ou la perturbation des protéines du cristallin provoque une perte de la structure à fibres régulières du cristallin et donc une perte de transparence. Les facteurs qui accroissent le risque de formation de cataractes incluent l'exposition à des radiations (notamment à longueur d'onde courte), les traumatismes ou les effets secondaires de maladies systémiques telles que le diabète ou l'hypertension.

Les cataractes sont classées en fonction de l'*emplacement* de l'opacité dans le cristallin, p. ex. sous-capsulaire postérieure, nucléaire, etc. (Figure 5.5).

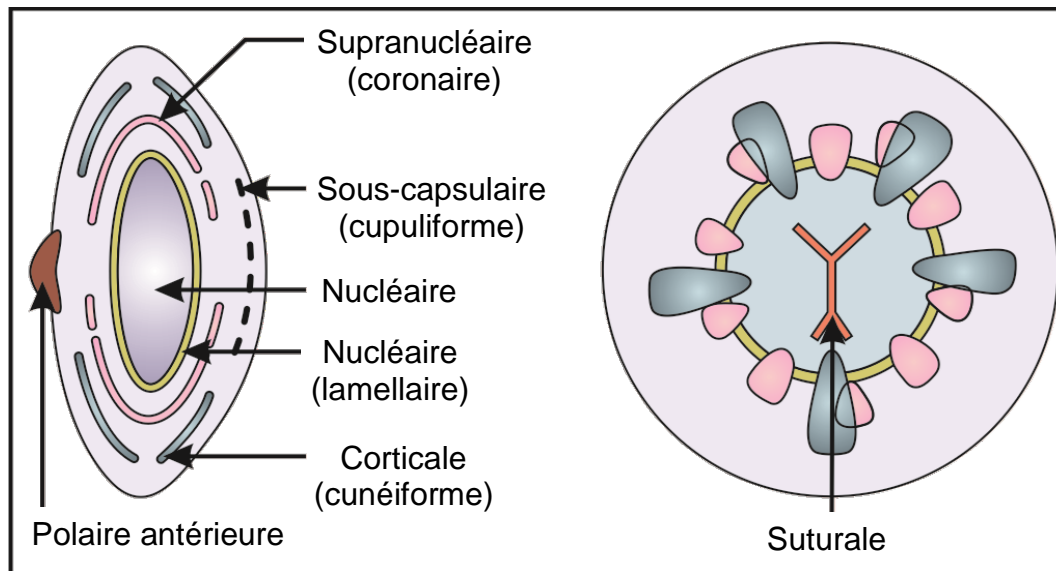


Figure 5.5 : Types de cataractes, classés par emplacement