

République Algérienne Démocratique et Populaire

**Université Abou Bakr Belkaid
Faculté de Médecine Benzerdjeb Benouda
Centre hospitalo-universitaire Tidjani Damerdji
Tlemcen**

service d'ophtalmologie

Thème du stage d'internat sur:

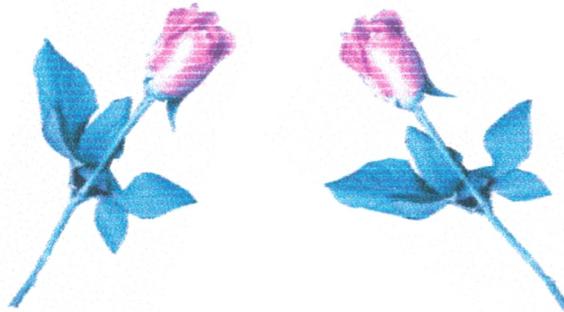
la membrane de Descemet

Réalisé par :

- ☉ **Khemies Rachid**
- ☉ **Beldjilali Fatiha**
- ☉ **Meziane Kheira**
- ☉ **Kaouadji Sidi Mohamed**

Encadrés par : la chef de service professeur BOUSSALAH.M

Année hospitalo-universitaire 2006-2007



Dédicace

On dédie ce mémoire à notre chère professeur Boussalah.M, qui nous a accueilli dans son service. On la remercie amplement pour son encadrement, car nous avons eu le privilège de l'avoir comme guide; on la remercie aussi de nous avoir accorder sa confiance à participer aux soins et au suivis des patients. On gardera certainement un souvenir vivace et reconnaissant. Sans oublier le personnel : assistants, résidents, et infirmiers qui ont été très sympathique avec nous.

Plan du thème

- I) Définition /généralité sur la cornée.**
- II) Embryologie de la cornée/et de la descemet.**
- III) Biochimie de la Descemet.**
- IV) Histologie de la Descemet.**
- V) Fonction de la Descemet.**
- VI) La kératoplastie transfixiante.**
- VII) Conclusion.**

I) Définition/Généralités sur la cornée :

- ☉ La cornée est une membrane fibreuse, transparente, siégeant sur la partie antérieure du globe.
- ☉ Par sa courbure plus importante que le reste du globe elle constitue la lentille principale du système optique oculaire.
- ☉ C'est à la fois une enveloppe résistante et un milieu transparent. Elle est composée d'environ 80 % d'eau et de protéines, surtout de collagène.
- ☉ Ces fibres de collagènes sont parfaitement régulières, parallèles entre elles et espacées de façon précise afin de maintenir la transparence de la cornée (contrairement à la sclère dont les fibres s'entrelacent).

On peut distinguer cinq couches au niveau de la cornée:

1. L'épithélium :

est la couche la plus externe de la cornée, il est formé de plusieurs couches de cellules pavimenteuses pluristratifiées malpighienne non kératinisées, représente 10% d'épaisseur de la cornée, environ 50-60 μ m, et contient de nombreux nerfs.

Il est capable de reproduire des cellules par mitose pour permettre sa guérison et sa cicatrisation.

Cet épithélium s'épaissit au niveau du limbe où il est en contact avec la conjonctive.

2. La membrane de Bowman :

elle est faite de collagène diffus (type 1 & 3) et mesure 8-14 μ m d'épaisseur, contient de nombreux nerfs, elle est très résistante, mais ne se régénère jamais.

On ne la trouve pas au niveau du limbe.

3. Le stroma cornéen :

est la couche la plus épaisse (env. 0,45mm) et 90% de l'épaisseur totale de la cornée, elle est formée d'un tissu conjonctif lâche fait de fibres de collagène parallèles ce qui assure la transparence cornéenne. Cette couche comprend de nombreux nerfs.

Au niveau du limbe les faisceaux de collagène deviennent irréguliers et forment alors la sclère (zone limbique).

4. La membrane de Descemet :

ne contient pas de nerfs, elle a une grande élasticité et une grande résistance aux agressions chimiques ou bactériennes. Si elle est endommagée, elle peut être "refabriquée" à partir de l'endothélium. Elle est absente au niveau du limbe.

5. L'endothélium

elle est la plus interne des couches, en contact direct avec l'humeur aqueuse. Il est formé par une seule couche de cellules pavimenteuse de forme hexagonale et il ne contient pas de nerfs. Lors de lésions, il ne se soigne pas par mitose, mais modifie la grandeur de ces cellules pour combler l'espace laissé par une cellule morte. Au niveau du limbe, il se perd dans le trabéculum.

L'innervation

La cornée est richement innervée de nerfs sensitifs, qui proviennent des nerfs ciliaires, issus d'une branche du nerf ophtalmique (branche du V). Au niveau du limbe, on trouve dans le stroma cornéen moyen 70 à 80 nerfs cornéens, reliés entre eux par des rameaux horizontaux. Ces nerfs cornéens vont se diriger du limbe vers le centre de la cornée en

devenant de plus en plus superficiels.

Donc l'endothélium et la membrane de Descemet ne contiennent pas de fibres nerveuses.

La sensibilité cornéenne décroit du centre vers la périphérie.

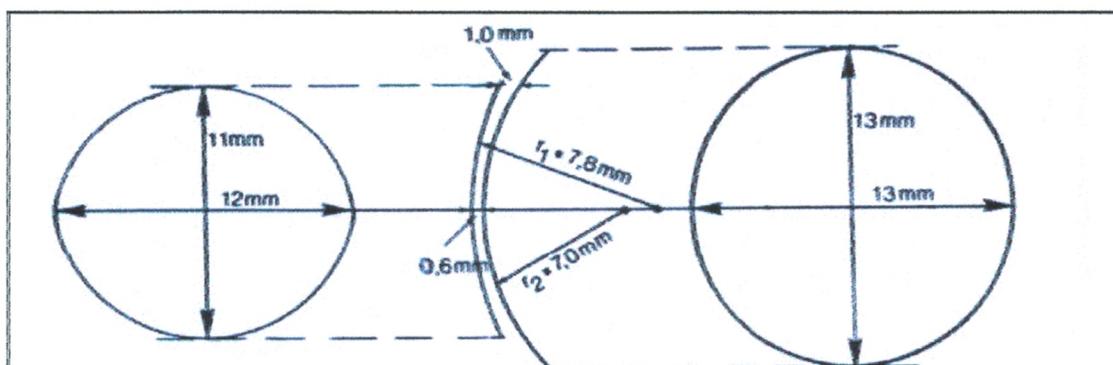
La cornée est l'organe le plus sensible de l'organisme.

La vascularisation

Il n'y a **pas** de vascularisation au niveau de la cornée, sauf dans des cas pathologiques.

La nutrition de la cornée se fait à trois niveaux: par les larmes, les vaisseaux limbiques et par l'humeur aqueuse.

Forme et mesures de la cornée



La face antérieure

Ø horizontal 12 mm
 Ø vertical 11 mm
 rayon de courbure horizontal 7,8 mm
 rayon de courbure vertical 7,7 mm
 puissance + 47 dpt

La face postérieure

Ø horizontal et vertical 13 mm
 rayon de courbure 7,0 mm
 puissance -5,0 dpt
 Epaisseur au centre 0,5-0,6 mm
 Epaisseur au bord 1,0 mm
 Indice 1,376
 Puissance totale + 42 dpt

Transparence:

Plusieurs facteurs rendent compte de la transparence de la cornée :

- **la régularité et la finesse de l'épithélium antérieur**, non kératinisé.
- **l'absence de vaisseaux sanguins et lymphatiques** (après une plaie de la cornée, le développement d'une vascularisation est un mécanisme de défense qui a comme effet négatif majeur d'être responsable d'altérations de la transparence de la cornée),
- **l'organisation du stroma cornéen** et, en particulier, de ses microfibrilles de collagène. Les microfibrilles de collagène sont en effet groupées en lamelles empilées parallèlement, entre

lesquelles se disposent les fibroblastes du stroma, ou **kératocytes**, qui, par leurs prolongements pourvus de jonctions, forment un réseau cellulaire. A l'intérieur d'une lamelle, les microfibrilles de collagène sont toutes parallèles entre elles et s'étendent sur toute la longueur de la cornée ; elles sont disposées très régulièrement, à égale distance l'une de l'autre. D'une lamelle à l'autre, l'orientation des microfibrilles est différente. Les microfibrilles ont toutes le même diamètre, inférieur à la moitié de la longueur d'onde de la lumière et leur indice de réfraction est identique à celui de la substance fondamentale, conditions essentielles au maintien de la transparence de la cornée.

II) Embryologie "cornée/Descemet"

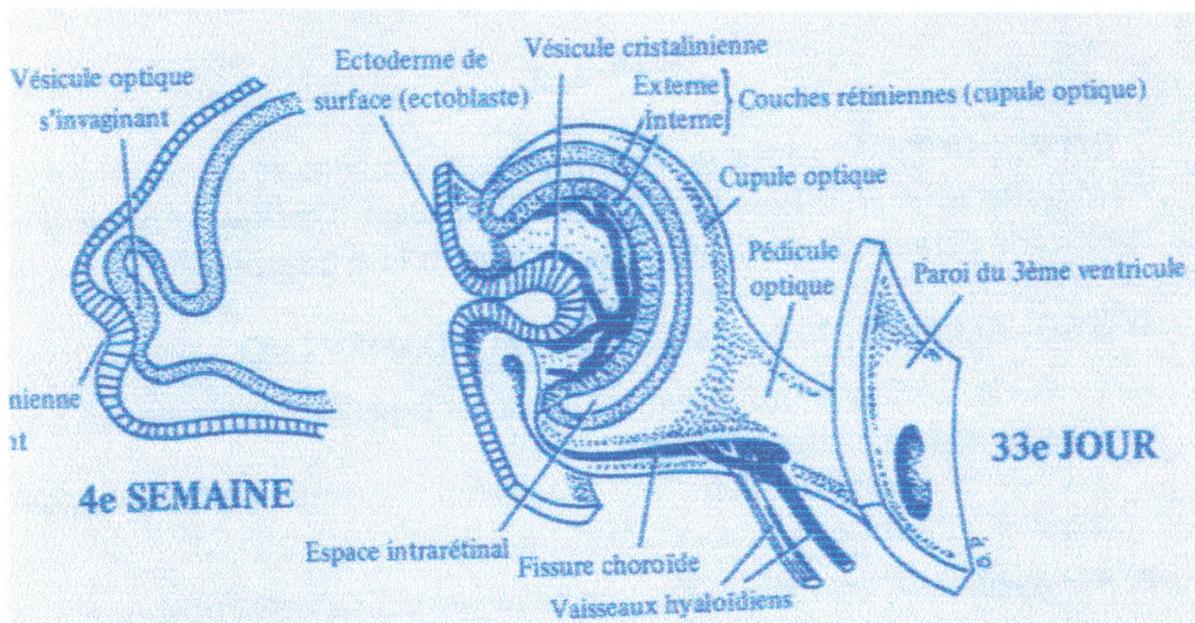
- ☉ La cornée a une double origine ectodermique et mésodermique.
 - ☉ L'ectoblaste de recouvrement, après avoir donné naissance par sa face profonde à l'ébauche cristallinienne. Donnerait naissance par sa face profonde à une lame mince très colorable par le bleu diamine de Mallory; cette "**membrana prima**" de Hensen apparaît très précocement et précède l'apparition de tout tissu conjonctif dans le mésenchyme embryonnaire.
 - ☉ Cette "**membrana prima**" ou "**meso-stroma**" est en fait formée initialement de fibres de collagène mais elle est acellulaire et l'on discute encore de son origine épithéliale ou mésenchymateuse. Il semble néanmoins qu'une induction du cristallin soit nécessaire à sa formation.
- il faut en fait attendre les deux premières vagues du mésenchyme péri cupulaire pour avoir une idée de la formation de la cornée:

— La première vague apparaît vers la sixième semaine et est faite de cellules mésenchymateuses, venues de l'atmosphère péri cupulaire, qui pénètrent le méso stroma pour venir former l'endothélium cornéen en se disposant en une couche continue unique. Il ne s'agit donc pas vraiment d'un « endothélium » mais plutôt d'un "**mésothélium**".

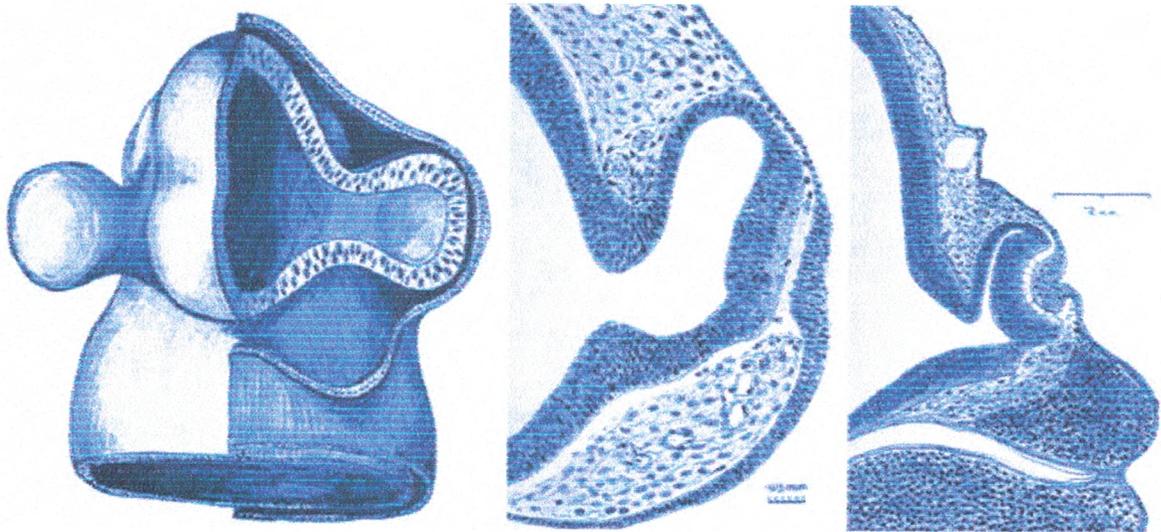
—La deuxième vague apparaît vers le 7^e ou 8^e semaine et vient former le contingent stromal de la cornée, s'infiltrant entre épithélium et endothélium.

- Les cellules mésenchymateuses sont alors douées de fibrillogénèse. L'épithélium dérive de l'ectoblaste de surface qui passe du stade bistratifié au 3^e mois, au stade tristratifié au 5^e mois. La membrane basale dérive directement de l'épithélium.

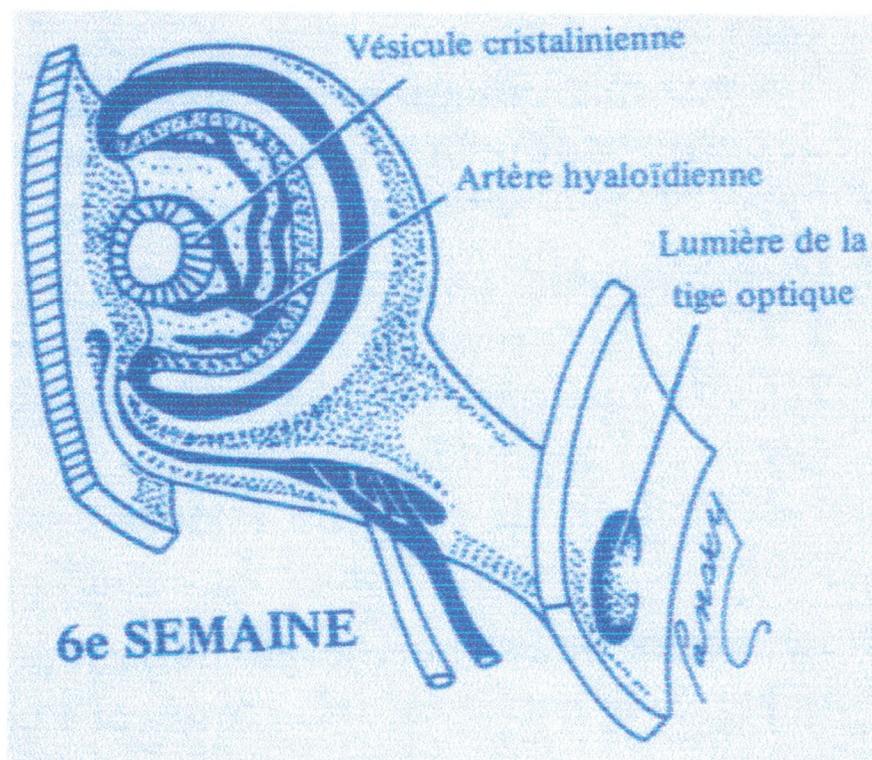
- La membrane de Bowman apparaît vers le 4^e-5^e mois par différenciation des couches superficielles du stroma cornéen.
- La membrane de Descemet apparaît au 4^e mois sous l'aspect d'une membrane basale granulo-filamenteuse, irrégulière. Sécrétée par l'endothélium cornéen; vers le 8^e mois cette membrane basale prend un aspect plus lamellaire avec des matériaux à striation verticale. c'est cet aspect que présente la membrane de Descemet à la naissance
- Après la naissance, Le matériel granulaire sécrété formera les trois quarts postérieurs de la membrane de Descemet, et s'ajoute en couches successives au matériel granuleux et strié embryonnaire.



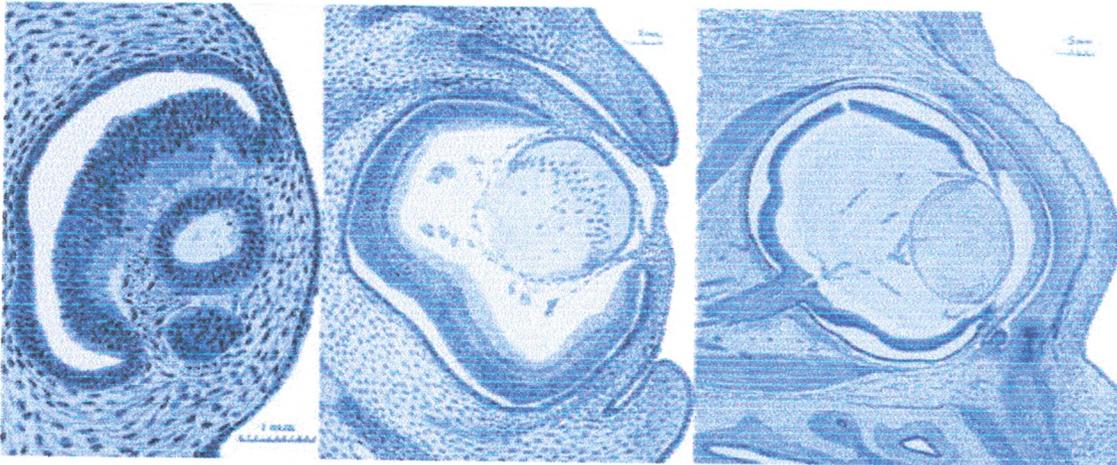
(4-5eme) semaine la cornée est composée de deux couches: épithéliale d'org ectodermique;endothéliale d'org mésodermique



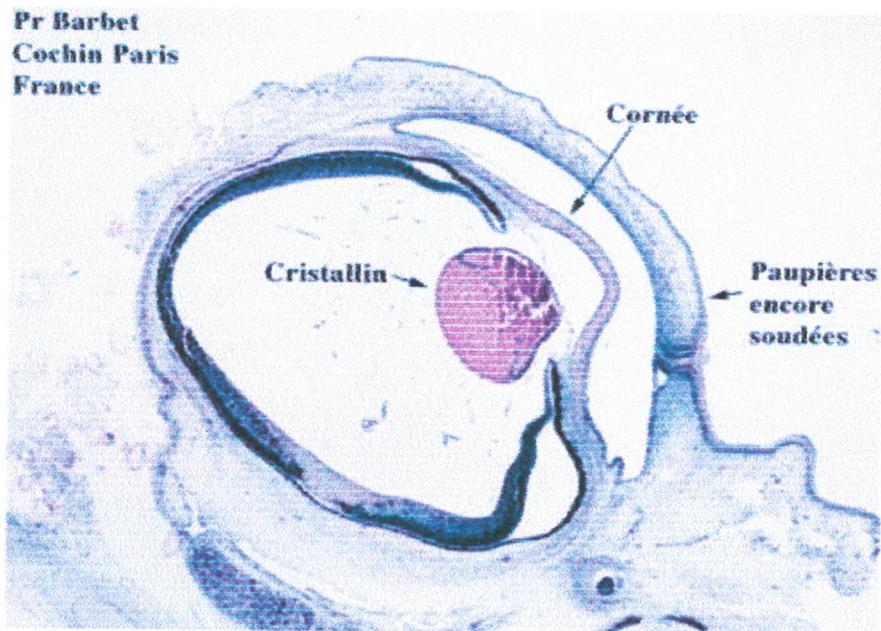
Développement des vésicules optiques en continuité avec le tube neurone et apparition de la placode cristalliniene(4-5 eme semaine)



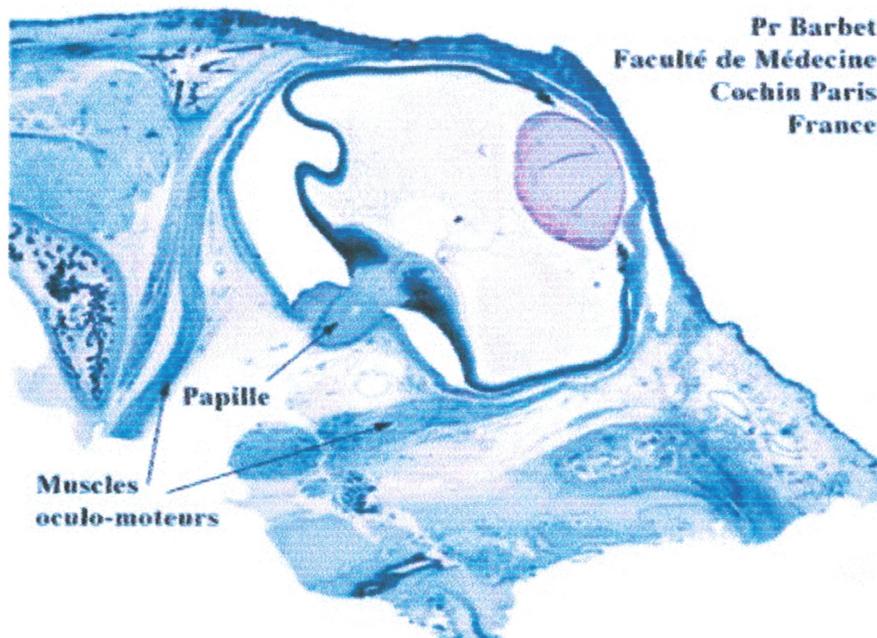
une ébauche stromale d'org mésodermique va s'immiscer entre épithélium et endothélium de la périphérie vers le centre(6-7eme semaine)



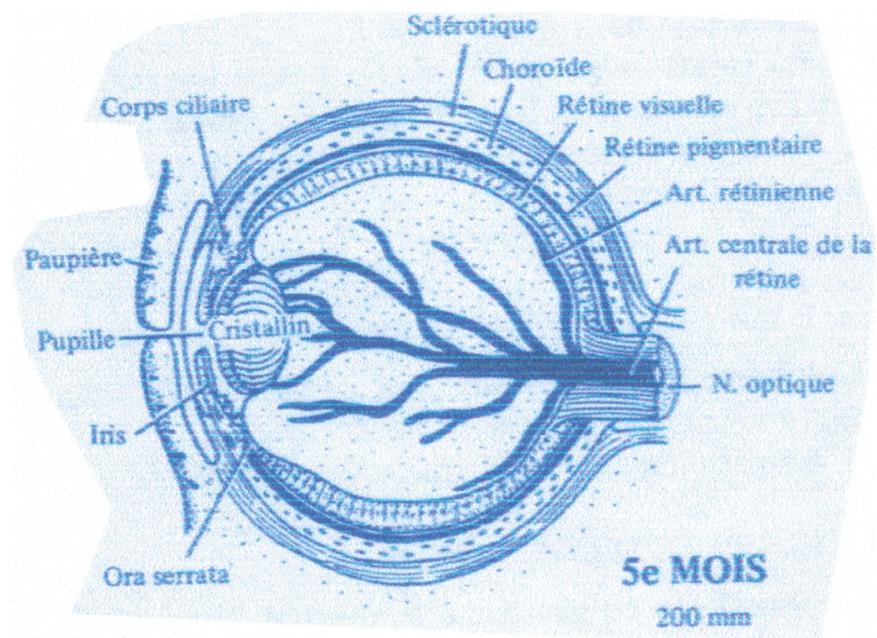
La surface ectodermique, après séparation de la vésicule cristalliniennne, va se différencier en une double couche de cellules, la cornée primitive(5-6eme semaine).



l'épithélium cornéen se différencie en deux couches superficielles&profondes (12eme semaine)



la descemet et la bowman sont bien individualisés(16eme semaine)

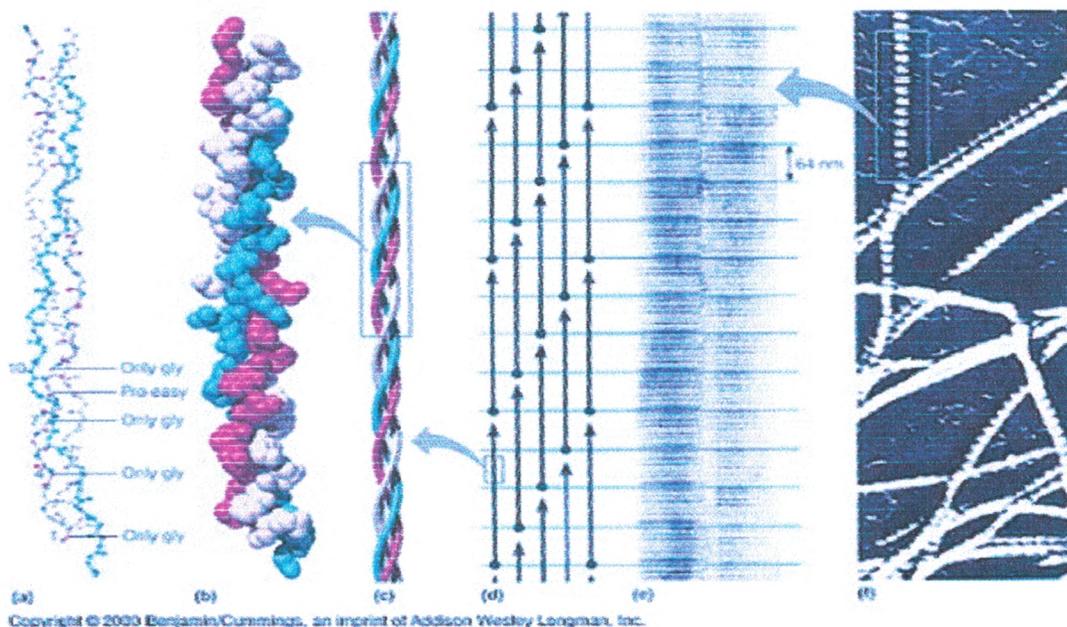


III) Biochimie de la Mb de Descemet:

les principaux constituants biochimiques de la Descemet sont:

- **l'eau:** représente 80% du volume cornéen.
- **les fibres de collagène:** elle possèdent tous une striation régulière au microscope électronique, les fibres de collagène sont formés de trois chaînes polypeptidiques tressées les une dans les autres comme une corde à trois bandes ,la particularité physique de ses fibres est qu'elles ne s'étirent pas, contrairement à celle d'élastine; elles sont synthétisés par des fibroblastes, le collagène possède 35% de glycocole, et 11% d'alanine ,21% de proline et hydroxyproline.

Dans la descemet on trouve principalement le **collagène type IV** sa structure est en feuillet ,le collagène type IV ne forme pas de fibrille mais un réseau



Chaque molécule de collagène est une protéine entièrement constituée d'une hélice alpha. Des ponts disulfure relient ces hélices trois à trois (a, b et c). Les groupes de trois sont reliés entre eux pour former de grosses fibres (d) très résistantes visibles au microscope électronique (e et f).

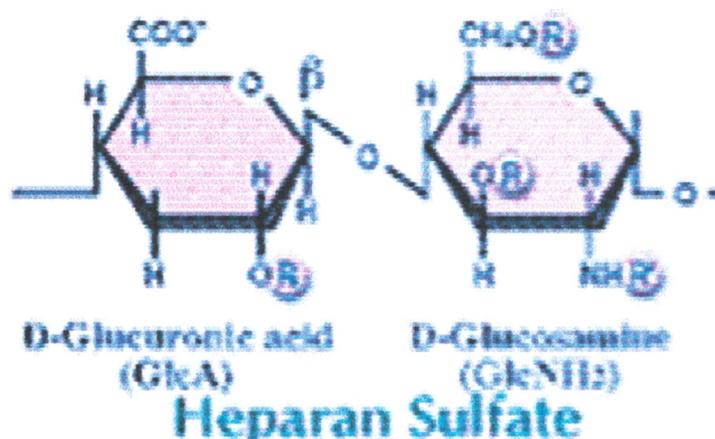
NB: le vieillissement du collagène avec l'âge entraîne la diminution de la transparence cornéenne.

- **Glycosaminoglycane=mucopolysaccharide:** important constituant du tissu conjonctif, trouvé essentiellement au niveau de la substance fondamentale, sa composition est faite essentiellement de glucide (alternance de monosaccharides dont l'un deux possédant un groupement acide) attachés aux protéines.

- Dans la mb descemet on a principalement **l'héparane sulfate**.

- Les **héparanes sulfates** sont des molécules oligosaccharidiques, très largement distribuées dans les tissus, et peuvent être extracellulaires, membranaires ou intracellulaires. Ils sont caractérisés par une très grande hétérogénéité structurale leur permettant d'interagir spécifiquement avec de nombreuses protéines.

L'**héparane sulfate** a un rôle important dans la réponse immunitaire contre une agression virale tel l'herpes; parce que les cytokines SDF-1 et IFN γ ont une activité anti-virale optimum lorsqu'ils sont complexés à des molécules d'héparanes sulfate.

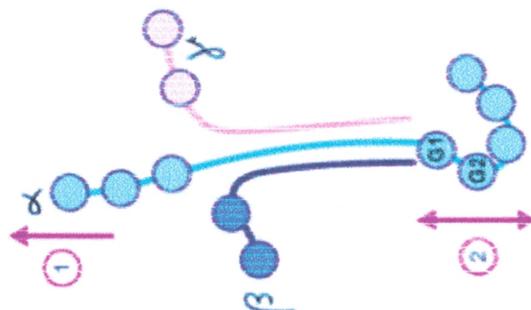


- **Glycoprotéines:** sont des protéines qui contiennent des glucides attachés par covalence soit des monosaccharides soit des oligosaccharides relativement courts.

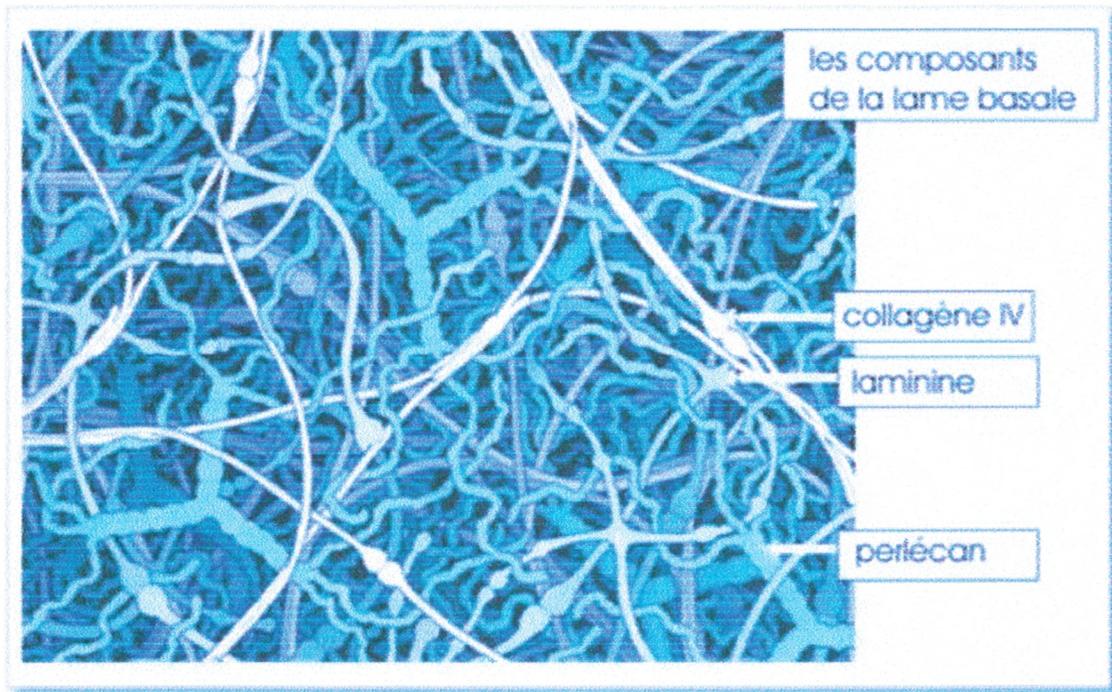
Dans la mb de Descemet on trouve principalement la glycoprotéine **la laminine**.

La **laminine** est une protéine de la membrane basale des cellules jouant un rôle dans l'attachement et la migration des cellules lors de l'embryogenèse. La **laminine** est un gros complexe protéique flexible constitué de trois chaînes polypeptidiques, α (165 à 200 kDa), β (140 kDa) et γ (105 à 150 kDa). Douze formes différentes de laminine ont été caractérisées ($\alpha 1-5$, $\beta 1-3$ et $\gamma 1-3$), composant ainsi onze protéines différentes (par exemple, $\alpha 1\beta 1\gamma 1$ ou $\alpha 2\beta 1\gamma 3$ etc). Les trois chaînes forment une croix asymétrique possédant plusieurs sites d'interaction avec les cellules (par l'intermédiaire des intégrines $\alpha 6\beta 1$ et $\alpha 6\beta 4$) et avec les autres composants de la matrice extracellulaire (collagène type IV et héparane sulfate). La **laminine** est le constituant essentiel des lames basales.

NB: Les molécules de **laminine 1** s'assemblent pour former un réseau qui, associé au réseau formé par le collagène IV. Principalement présente dans la Descemet.



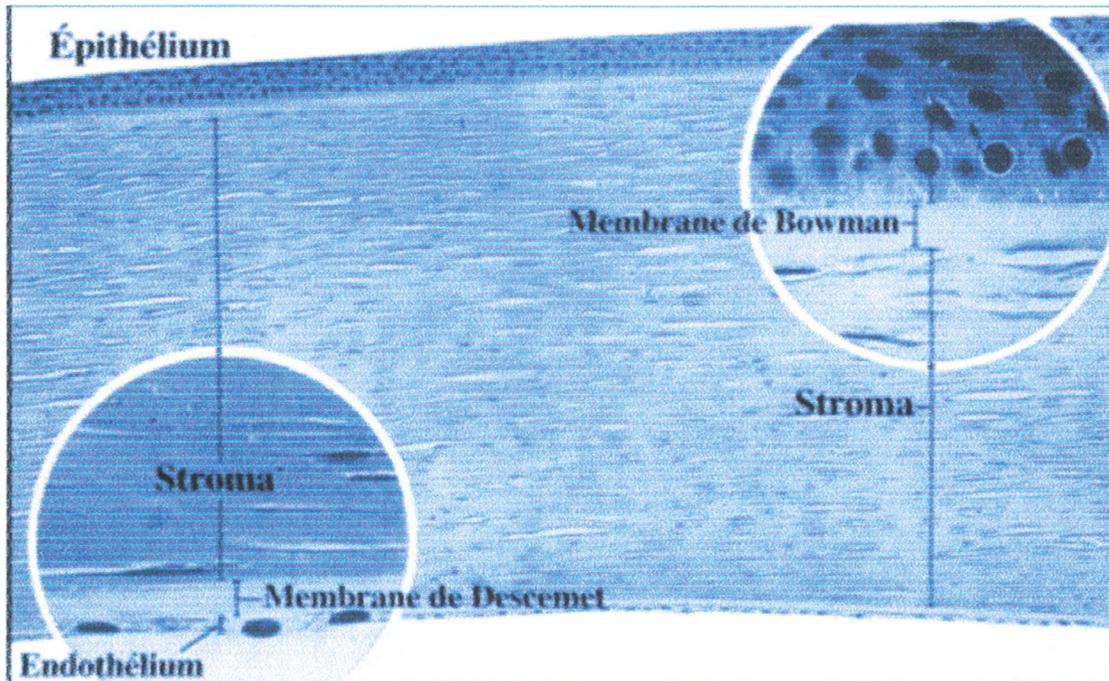
molécule de **laminine**



la fibronectine

La **fibronectine** contribue à la fois à organiser la matrice et à favoriser l'adhérence des cellules à la matrice extracellulaire. La fibronectine, constituée de deux sous-unités α et β (poids moléculaire d'environ 230 kDa chacune) réunies par une paire de ponts disulfure, forme un réseau fibrillaire. Grâce à l'épissage alternatif de l'ARNm, le même gène est à l'origine de plusieurs sous-unités. La protéine est essentiellement une association de trois types de domaines (I, II, III) qui se répètent plusieurs fois. Les différents domaines s'aménagent en sites d'interactions spécifiques avec d'une part les constituants moléculaires de la matrice extracellulaire (formation d'une trame) et d'autre part les cellules (par l'intermédiaire des intégrines). Un site important pour la fixation des intégrines est une séquence de trois acides aminés, arginine-glycine-acide aspartique (RGD), et se situe dans le domaine FIII₁₀.

IV) Histologie de la Mb de Descemet



coupe microscopique de la cornée

(on voit la Descemet très mince avec ses rapports, le stroma épais en avant et l'endothélium en arrière)

- la descemet est une lame basale de la cornée d'une épaisseur de 10 μm à 12 μm elle est très élastique et solide tout en étant perméable à l'eau elle est formée de deux feuillets. Elle est plus mince que la membrane de Bowman. C'est une membrane résistante qui sera souvent la dernière partie de la cornée à résister en cas d'ulcère creusant. Elle a des propriétés physiques de type élastique.

Après section, ses extrémités s'incurvent en avant

- elle est peu extensible.
- elle se colore avec les colorants du collagène comme le stroma cornéen.

- Elle ne prend pas les colorants du tissu élastique.
- en revanche elle est fortement PAS+.
- Elle est nettement séparée du stroma cornéen et est plus épaisse à la périphérie qu'au centre.
- A la périphérie elle se continue dans les fibres du trabéculum.
- Le bord de la membrane de Descemet entre en rapport avec l'anneau de Dollinger. ruban de fibres conjonctives orientées de façon circulaire. C'est à ce niveau que l'on peut y remarquer des signes de vieillissement sous la forme de verrucosités hyalines : les corps de Hassal-Henlé.

Ultrastructure de la Mb de Descemet

La membrane de Descemet est une membrane collagénique acellulaire entre le stroma postérieur et la monocouche endothéliale, formée de collagène IV et VIII et contenant de la fibronectine, de la laminine type 1 et des protéoglycanes héparan, dermatan, keratan sulfates

On y distingue deux portions :

- une superficielle 0,2-3 μm , représentant le tiers antérieur de la membrane de Descemet et répondant à la période de formation intra-utérine:
- l'autre profonde 2-10 μm , représentant les 2/3 de l'épaisseur de la membrane de Descemet et élaborée à partir de la naissance.
- la limite entre les deux étant constituée par la ligne de Schwalbe.
- La partie superficielle est formée de bandes noires verticales, séparées par des intervalles clairs et dont la périodicité est de 100 μm . Ces aspects ultra structuraux résultent d'un arrangement tridimensionnel des Fibrilles de collagène et de filaments noyés dans une matrice glycoprotéique. Les fibrilles de collagène auraient un petit diamètre de 10 nm.

- La jonction descemet-stroma est riche en fibronectine, probablement d'origine embryonnaire, qui joue un rôle dans l'adhésion des deux structures. Elle est synthétisée par les cellules endothéliales et s'épaissit avec l'âge.
- En microscopie électronique à transmission elle apparaît formée de deux couches, une couche striée au contact du stroma d'épaisseur 0,2 à 3 μm et une couche finement granuleuse d'épaisseur 2 à 10 μm , au contact de l'endothélium cornéen.
- La partie postérieure est beaucoup plus granuleuse. moins fibrillaire. elle apparaît comme un réseau hexagonal parallèle à la surface de la membrane, avec des nœuds séparés de 100 nm dans une substance de fond. Elle contient des éléments classiques des membranes basales collagène IV et laminine, ainsi que des éléments inhabituels dans les membranes basales comme le collagène types V et VI type VIII. Le collagène VIII est l'élément majeur du réseau hexagonal. Le collagène IV forme des digitations à l'interface stroma-descemet qui percent jusqu'à l'endothélium de façon focale. Ces îlots de collagène IV sont liés aux digitations des cellules endothéliales et participent à leur fixation. Ce collagène IV a une origine embryonnaire et il est progressivement enfoui dans le réseau de collagène VIII durant la 8^{ème} semaine de l'organogenèse. Le collagène VIII contribuerait à la différenciation des cellules de la crête neurale en cellules endothéliales cornéennes. Il est à noter que les cellules endothéliales cornéennes synthétisent du collagène VIII et du collagène IV en culture

Vieillessement de la membrane de Descemet (Les verrucosités hyalines de Hassal-Henlé)

Ultrastructure:

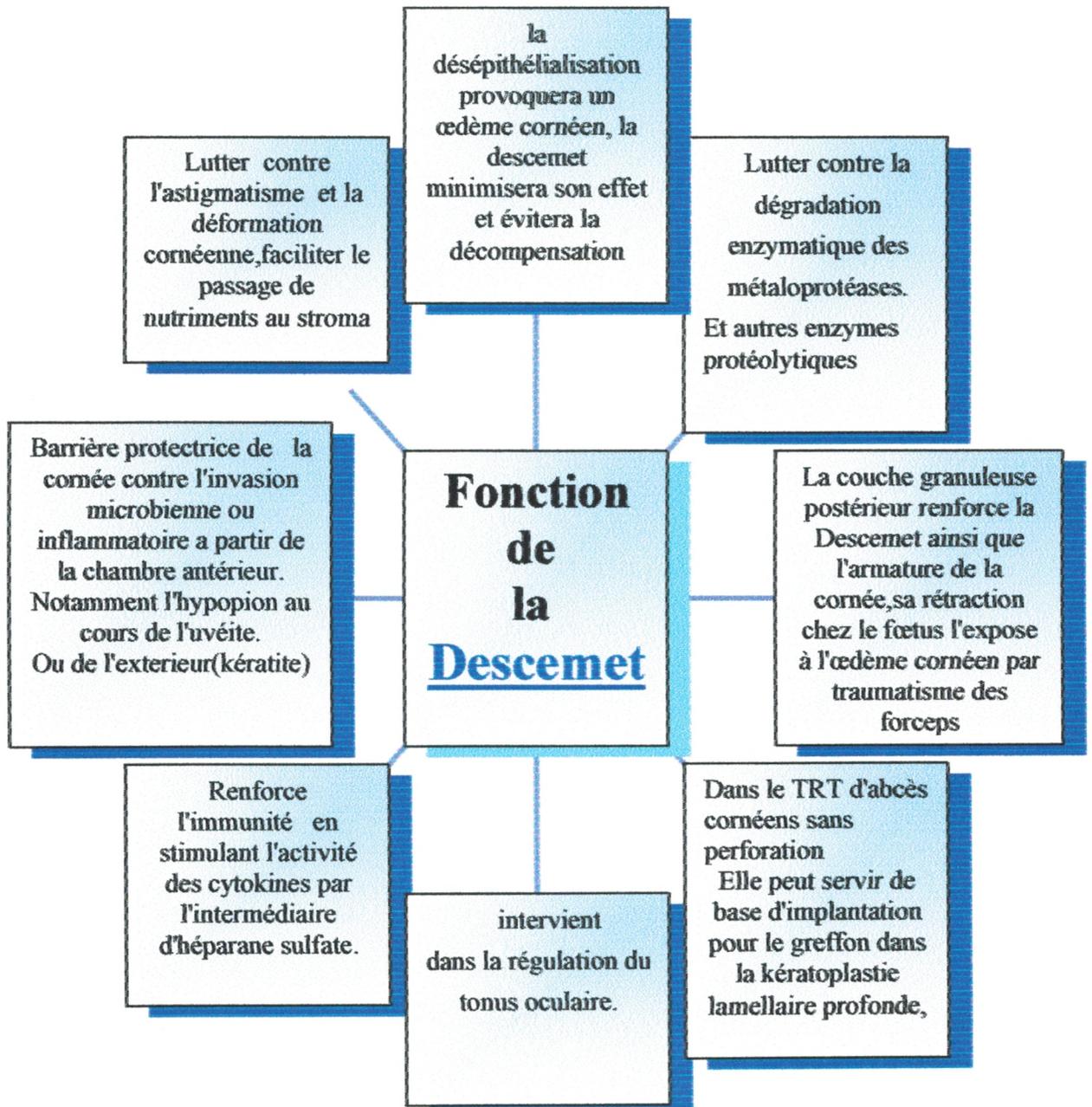
- ☉ Les verrucosités hyalines sont aisément reconnaissables en ultrastructure. en périphérie de la cornée chez les sujets âgés

de plus de 20 ans. Elles augmentent régulièrement en nombre avec l'âge. elles font saillie dans la chambre antérieure et sont recouvertes à ce niveau d'une fine couche de cytoplasme endothélial. Elles sont constituées d'un matériel granulaire rappelant la membrane de Descemet et parcourues par des structures striées à longue périodicité (100 μ m), évoquant du collagène à longue périodicité ou long space collagen (LSC).

- De nombreuses fissures et canaux parcourent ces formations tendant à cliver les verrucosités et la membrane de Descemet.
- Ces fissures chez le sujet jeune contiendraient des expansions cytoplasmiques d'origine endothéliale; chez le sujet plus âgé on y retrouverait des débris cellulaires et des granules.

On peut y remarquer des structures filamenteuses striées ou non striées.

V) Fonction de la Descemet:



VI) kératoplastie transfixiante:

la plus ancienne greffe de cornée rapportée par la littérature est celle de Von Hippel en **1887**.

En **1906** les premiers succès des homogreffes de cornée, dont la première kératoplastie transfixiante réalisée par Zirm.

A. Indications:

- ☉ **Kératopathie bulleuse**
- ☉ **Kératocone**
- ☉ **Dystrophies cornéenne**
- ☉ **Kératites séquellaires à répercussions sur la vision**
- ☉ **Dysgénésies cornéennes(ex maladie de Peters).....etc**

B. En pratique

Choisir le Greffon

Dans le respect de la législation, le greffon doit provenir d'une banque de tissus agréée. Avant l'intervention, le chirurgien doit prendre connaissance de la fiche du greffon et vérifier l'identification de celui-ci sur le flacon. Il doit vérifier que les résultats des sérologies du donneur reportés sur la fiche du greffon sont conformes aux exigences légales et que la qualité du tissu (contrôle de qualité endothélial) est suffisante pour le succès de la kératoplastie. L'aspect macroscopique du greffon doit être contrôlé. Dans le cadre d'un programme d'assurance qualité, il convient d'envoyer le liquide de conservation et la collerette cornéosclérale du greffon au laboratoire de microbiologie pour un contrôle bactériologique et mycologique.

Anesthésie

L'intervention peut être réalisée sous anesthésie locale péri bulbaire ou bien générale. Si l'on a recours à l'anesthésie péribulbaire, il est important d'obtenir une bonne akinésie du globe oculaire et de faire une compression suffisante afin d'avoir une hypotonie. L'anesthésie générale peut être particulièrement utile chez les patients jeunes et émotifs et chez les patients ayant un kératocône (la cornée réceptrice, très fine et déformable, ne permet pas de maintenir la chambre antérieure tant que le greffon n'est pas suturé et il est important de n'avoir aucune poussée postérieure à ciel ouvert chez ces

patients).

Kératoplastie simple

L'antibioprophylaxie, ainsi que la décontamination de la peau et de la surface oculaire, sont réalisées comme au cours de la chirurgie de la cataracte.

Trépanation du greffon

Le premier temps de l'intervention est la trépanation du greffon.

Celle-ci peut être réalisée par voie endothéliale ou épithéliale, en utilisant alors une chambre antérieure artificielle. Pour obtenir un greffon de même diamètre que celui de la trépanation de la cornée réceptrice (cas le plus courant), il faut surdimensionner le greffon de 0,25 mm en cas de trépanation par voie endothéliale, car la trépanation de la cornée réceptrice par voie épithéliale crée une ouverture antérieure plus grande que la trépanation du greffon par voie endothéliale. La trépanation par voie épithéliale sera en revanche réalisée au même diamètre. Si l'on veut un greffon de diamètre supérieur à celui de la trépanation du receveur (essentiellement chez l'aphake et en cas de chambre antérieure étroite), on le surdimensionnera de 0,50 mm en cas de trépanation par voie postérieure et de 0,25 mm.

en cas de trépanation par voie antérieure:

Le diamètre de trépanation est fonction du diamètre cornéen du receveur, qu'il faut mesurer à l'aide d'un compas avant de trépaner le greffon, et de l'étendue de la zone pathologique de la cornée réceptrice. Toutes indications confondues, le diamètre de trépanation du receveur le plus courant est de 8 mm avec un greffon trépané à 8,25 mm par voie postérieure ou 8 mm par voie antérieure. Ce diamètre correspond à un compromis. En effet, un grand diamètre de trépanation permet de greffer un grand nombre de cellules endothéliales, de diminuer le risque d'astigmatisme géant postopératoire, mais s'accompagne d'un risque majoré de rejet immunologique. À l'inverse, une trépanation de petit diamètre permet de diminuer le risque de rejet mais diminue également le nombre de cellules endothéliales greffées et augmente le risque d'astigmatisme géant postopératoire. Ceci peut être utile lorsque la cornée réceptrice est néovascularisée. En cas de trépanation par voie postérieure, le greffon est centré sur un bloc de Téflon concave. Il est maintenu pendant la trépanation par un système d'aspiration automatique ou manuelle (seringue). La trépanation est réalisée à l'aide d'un système de guillotine (trépan de Hanna à lame à usage unique, trépan à usage unique de Heesburg-Barron) ou à main levée (trépan à usage unique). En cas de trépanation par voie antérieure, le greffon est monté dans une chambre antérieure artificielle et

trépané avec le même dispositif que celui utilisé pour la trépanation de la cornée réceptrice. Le greffon est ensuite placé dans une cupule contenant du liquide de conservation jusqu'à utilisation.

2 Trépan de Hanna : dispositif destiné à la trépanation du greffon par voie endothéliale. Le greffon est centré sur un bloc de Téflon^T concave et maintenu par un dispositif de succion.

Le deuxième temps opératoire est la trépanation de la cornée réceptrice. Il faut tout d'abord repérer le centre de la trépanation. Il est important, pour cela, que l'oeil soit parfaitement positionné, le plan de l'iris devant être perpendiculaire à l'axe du microscope opératoire. Le centrage de la trépanation représente également un compromis entre le centre anatomique de la cornée, le centre de la pupille et l'étendue de la zone de tissu pathologique. Il est utile d'utiliser un compas pour déterminer le centre de la trépanation et de faire une marque à l'aide d'une pointe mousse. On peut également ensuite marquer une zone optique ronde de 4 mm à l'aide d'un marqueur de kératotomie radiaire, ce qui permet de mieux vérifier que l'on reste centré en cours de trépanation. Enfin, les huit hémiméridiens principaux peuvent être marqués également, afin de mieux placer les points cardinaux.

Certains utilisent, essentiellement chez l'aphake, un anneau de Flieringa qui est suturé au globe dans la région de la pars plana par des points séparés de Vicryl^{5/0}. Ceci permet de maintenir la conformation du segment antérieur pendant la trépanation à main levée et d'éviter le collapsus du globe, surtout en cas de vitrectomie préalable. Lorsque l'on utilise un trépan à succion, cette étape n'est pas utile.

La trépanation est réalisée sous microscope opératoire, en vérifiant que le centrage précédemment déterminé est bien respecté. Elle est réalisée soit à main levée à l'aide d'un trépan à usage unique, soit avec un dispositif à succion qui permet de maintenir fixe le trépan. Dans ce dernier cas, la trépanation est réalisée par un mouvement de rotation et de descente de la lame. Les deux principaux dispositifs à succion sont le trépan de Hanna (aspiration automatisée, lame à usage unique) et celui de Heesburg-Barron (aspiration manuelle à l'aide d'une seringue, trépan à usage unique). La trépanation est secondairement complétée, après avoir rempli la chambre antérieure avec une substance viscoélastique, avec une lame ou des ciseaux de microchirurgie. Il faut éviter un excès tissulaire chez le receveur et obtenir une berge bien perpendiculaire à la surface cornéenne. La cornée trépanée est conservée dans du liquide de conservation du greffon jusqu'à la suture de celui-ci. Certains utilisent une technique de trépanation au laser Excimer pour le greffon et la cornée réceptrice. Cette technique semble

permettre un plus faible décentrement de la trépanation et une moindre rupture de la barrière hématoaqueuse en période postopératoire.

Suture du greffon

Le troisième temps opératoire est la suture du greffon à la cornée réceptrice, l'endothélium étant protégé par une substance viscoélastique (fig 5). Le greffon est délicatement déposé dans le lit de la greffe à l'aide d'une spatule. Le premier temps de la suture consiste à placer quatre points séparés cardinaux en mono filament 10/0 de type Nylont monté sur une aiguille spatulée. Les sutures devraient théoriquement permettre une simple apposition du greffon et de la cornée réceptrice. En fait, un vecteur de compression est toujours nécessaire pour assurer l'étanchéité.

L'emplacement des points cardinaux est essentiel à la prévention de l'astigmatisme postopératoire. Ils doivent être profonds (75-90 %) et parfaitement perpendiculaires à l'incision. Ils doivent délimiter quatre quadrants de taille identique. Le greffon pourra ensuite être maintenu, soit par des points séparés seuls, soit par un surjet seul, soit par une combinaison de points séparés et d'un surjet, soit enfin par un double surjet. Le fil utilisé est habituellement un monofilament 10/0. Lorsque l'on réalise un double surjet, on peut utiliser deux monofilaments, un 10/0 et un 11/0. Le surjet 10/0 sera alors enlevé après plusieurs mois et le surjet 11/0 sera laissé en place. Les points séparés et les surjets doivent permettre de bien affronter les membranes de Bowman du greffon et de la cornée réceptrice. En effet, l'œdème du greffon, qui se résorbera progressivement après l'intervention, entraîne une différence d'épaisseur importante entre le greffon et la cornée réceptrice. Ceci rend impossible l'affrontement des membranes de Descemet en peropératoire. Les noeuds sont enfouis dans le stroma du greffon afin de minimiser la formation de néovaisseaux au contact des fils. Le nombre total de points séparés et de passages du surjet est habituellement compris entre 16 et 24 . Lorsque l'on réalise un surjet, il faut répartir harmonieusement sa tension avant de faire le noeud autoenfoui. La tension du surjet doit être suffisante pour qu'il ne se desserre pas après la période de déturgescence postopératoire du greffon.

En fin d'intervention, l'étanchéité de la suture est vérifiée et une pommade ou un collyre antibiotique et corticoïde sont appliqués. Une lentille pansement peut être mise en place.



Aspect postopératoire à 6 mois d'un greffon suturé par une association de points séparés et d'un surjet de monofilament 10/0.

C. la greffe de cornée en Algérie:

- le mardi 23 janvier 2007 le ministre de la santé Algérien Ammar Tou a prévenu 290 greffes de cornée pour cette année. Le ministère de la santé public, en collaboration avec le ministère des affaires religieuses ont lancé une campagne de sensibilisation afin d'encourager toute personne à faire don de ses cornées en post mortem; afin d'asseoir cette campagne sur le plan juridique; la loi du 12 juillet 1990 dans son article 165 qui autorise le prélèvement d'organes de cadavre sous réserve que le concerné donne son consentement de son vivant. Sur ce sujet et au plan religieux, le professeur Chibane avait déjà clairement fait savoir « fetwas et textes autorisent le prélèvement sur cadavre depuis au moins dix ans déjà ».

- Sur le plan pratique il y'a toujours des contraintes malgré toutes ses mesures prises :

L'insuffisance des donneurs, ceci représente qu'un 1/10 de l'ensemble des cornée greffées en Algérie , pour palier à cette insuffisance l'état importe le reste principalement des états unis ;ses dernières restent onéreuses environ

80000 Da la pièce .devant l'enchère le ministère craint les risques d'un développement de trafic de cornée.

D. perspectives

Récemment des équipes de chercheurs scientifiques se sont lancés sur un projet de reconstitution in vitro d'une cornée humaine . Le projet répond au besoin urgent de développer de nouvelles formes de remplacements de la cornée autres que le recours au don de cornées, compte tenu de la pénurie mondiale de donneurs, du risque croissant des maladies infectieuses, du développement de la chirurgie correctrice rendant les cornées impropres à la greffe et des insuffisances sérieuses des cornées artificielles synthétiques à base de polymères actuellement disponibles. La production de cornées résultant du génie tissulaire permettra donc de réduire la souffrance humaine. L'originalité du projet repose sur l'utilisation de protéines humaines recombinantes de la matrice extracellulaire pour construire un support, par les méthodes de la nanotechnologie, pour les différents types de cellules présentes dans la cornée, cellules dérivées des cellules souches humaines. La production d'une cornée humaine reconstruite représentera une véritable avancée, permettant le remplacement de cornées malades ou endommagées par des équivalents produits par ingénierie tissulaire et ressemblant en tout point aux cornées humaines. Le projet pourra répondre également aux besoins de la société en utilisant des approches intelligentes et innovantes, intégrant les nanotechnologies et les biotechnologies. Il rassemble, dans neuf pays différents, 14 partenaires aux domaines d'expertise complémentaires, parmi lesquels des chercheurs en science fondamentale, des ophtalmologistes et des industriels.

Objectifs

Principal élément réfracteur de l'oeil, la cornée se compose de trois couches de cellules différentes :

- l'épithélium (couche extérieure composée de kératinocytes),
- l'endothélium (couche interne)
- le stroma (couche centrale composée de kératocytes ancrés dans une matrice extracellulaire de collagènes et de protéoglycanes).

Entre ces couches se situent des structures extracellulaires spécialisées appelées membranes de Bowman et de Descemet. Le projet va utiliser des protéines humaines recombinantes de la matrice extracellulaire afin de construire un support tridimensionnelle pour soutenir la croissance de

différents types de cellules présentes dans la cornée; ces cellules seront dérivées des cellules souches humaines adultes.

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

1. Production de protéines recombinantes et construction d'un support cellulaire ressemblant au stroma normal d'une cornée humaine.
2. Identification des conditions optimales pour la culture de cellules épithéliales, endothéliales et stromales.
3. Evaluation clinique multi-centrique d'une nouvelle procédure pour réparer les couches de cellules épithéliales endommagées en utilisant des cellules amplifiées *in vitro* à partir des cellules souches autologues.
4. Reconstruction de demi-cornées (couches épithéliale et stromale) pour greffes partielles (kératoplastie lamellaire).
5. Reconstruction de cornées complètes pour greffes cornéennes (kératoplastie pénétrante).

VII) Conclusion

La cornée est une biolentille indispensable à la vue. La cornée est le premier contact du globe oculaire avec l'environnement extérieur, seul le film lacrymale et le clignement l'interposent, cela l'expose aux facteurs irritants tels le froid, la chaleur, le vent, la poussière, les allergènes, les microbes, les caustiques, ainsi que les traumatismes. La cornée doit aussi résister aux agressions de l'intérieur (la pression, l'inflammation "uvéite", l'infection, ainsi que d'autres maladies de systèmes affectant la cornée).

La cornée attire la curiosité et l'intéressement des chercheurs, ingénieurs tissulaire, nanotechnologue, afin de trouver un remplacement artificiel de la cornée mais aucune n'a réussi. Des hétérogreffes ont été tenté mais la plupart ne tardaient pas à s'assombrir du fait du rejet ; donc le seul recours reste l'homogreffe.

La Descemet est la Mb basale de l'endothélium, elle a un rôle capital dans l'intégrité et le bon fonctionnement de la cornée, elle intervient dans la l'armature, la défense, la transparence de la cornée.