

bâtonnet par une fibre variqueuse, et qui émettent par leur autre extrémité une fibre variqueuse, qui se dirige vers la couche intermédiaire. D'après Schultze, les éléments de cette couche sont en continuité directe avec les bâtonnets et les cônes par les trous de la membrane limitante externe.

3° *Couche intermédiaire* (F). — On y trouve des fibrilles flexueuses, à direction générale horizontale et très-probablement en continuité avec les éléments cellulaires des deux couches voisines.

4° *Couche granuleuse interne* (E). — Elle renferme de petites cellules (9, 10) dont la membrane entoure étroitement le noyau, et qui sont pourvues de deux prolongements dirigés l'un vers la couche intermédiaire, l'autre vers la couche suivante.

5° *Couche moléculaire* (D). — Elle est plus épaisse que les précédentes et formée par des fibrilles fines dirigées dans tous les sens, enfouies dans une masse de tissu connectif très-délicat.

6° *Couche ganglionnaire* (C). — Elle est constituée ordinairement par une couche simple de grosses *cellules nerveuses* (11), qui présentent des prolongements fins, ramifiés, se perdant dans la couche moléculaire, et un prolongement interne volumineux qui s'unit à une fibre du nerf optique.

7° *Couche des fibres du nerf optique* (B). — Le nerf optique est entouré par deux gaines névrlématiques : une externe, plus forte, à fibres longitudinales, qui se continue avec la sclérotique ; une interne, plus mince, qui se continue avec la choroïde.

Au niveau de l'ouverture scléroticale, le tissu connectif interstitiel du nerf forme un réseau assez distinct, qui est rattaché quelquefois à la sclérotique et donne à son ouverture postérieure un aspect criblé, *lame criblée*. A ce niveau, les fibres du nerf optique s'amincissent, deviennent transparentes, constituent un cône dont le sommet est tourné vers l'œil et, arrivées à la papille, s'irradient de tous côtés. Leur direction est parallèle à celle de la surface de la rétine.

On voit d'après cette description, empruntée en grande partie à Schultze, qu'il y a très-probablement continuité depuis les fibres nerveuses optiques (B) jusqu'aux éléments de la couche des bâtonnets (I). On a donné le nom de *fibres de Müller* aux fibres qui servent d'intermédiaires entre ces éléments.

D'après Schultze ; les cellules pigmentaires de la choroïde devraient être rattachées à la rétine, dont elles formeraient la couche la plus externe.

b) ÉLÉMENTS CONNECTIFS DE LA RÉTINE (II). — Le tissu connectif de la rétine est limité par deux membranes. La première, *membrane limitante interne* (A'), distincte de l'hyaloïde, d'après Schultze, confondue avec elle d'après Henle, est une lamelle amorphe et constitue la couche la plus interne de la rétine. La deuxième, *membrane limitante externe* (H'), est située entre la couche des bâtonnets et la couche granuleuse externe et ne forme pas une membrane continue. Ces deux membranes sont reliées entre elles par un système de fibres, *fibres radiées connectives* (*fibres de Müller de quelques auteurs*), allant perpendiculairement d'une membrane à l'autre, en traversant toutes les couches nerveuses de la rétine (12), à l'exception de celle des bâtonnets. Ces fibres présentent des noyaux ovoïdes (13) et se terminent à la membrane limitante interne par un renflement triangulaire. Elles sont reliées entre elles par un réticulum connectif excessivement fin dans la couche intermédiaire (F') et surtout dans la couche moléculaire (D').

En somme, la rétine se compose donc des couches suivantes, en allant de l'intérieur vers l'extérieur, c'est-à-dire dans le sens même des rayons lumineux. 1° Membrane limitante interne (A') ; 2° couche des fibres du nerf optique (BB') ; 3° couche ganglionnaire (CC') ; 4° couche moléculaire (DD') ; 5° couche granuleuse interne (EE') ; 6° couche intermédiaire (FF') ; 7° couche granuleuse externe (GG') ; 8° membrane limitante externe (H') ; 9° couche des bâtonnets (I), et enfin 10° la couche pigmentaire, qu'on rattache habituellement à la choroïde.

B. TACHE JAUNE ET FOSSE CENTRALE (Fig. 312). — Dans cette région les différentes couches de la rétine présentent les modifications suivantes. Dans la couche des bâtonnets (2) il n'existe plus que des cônes ; mais ceux-ci diminuent beaucoup de diamètre ; ils ont 0^m,006 à 0^m,007 dans la tache jaune ; 0^m,003 dans la fosse centrale ; en même temps leur article externe augmente de longueur. Ils sont disposés régulièrement en lignes courbes, convergeant vers la fosse centrale. Les *granulations des cônes* (4) et les *fibres des cônes* (5) sont conservées, ces dernières avec une direction non plus perpendiculaire, mais radiée ; toutes les couches suivantes, au contraire, couches intermédiaire, granuleuse interne, moléculaire, ganglionnaire et des fibres nerveuses, disparaissent peu à peu et se fondent en une masse granuleuse commune.

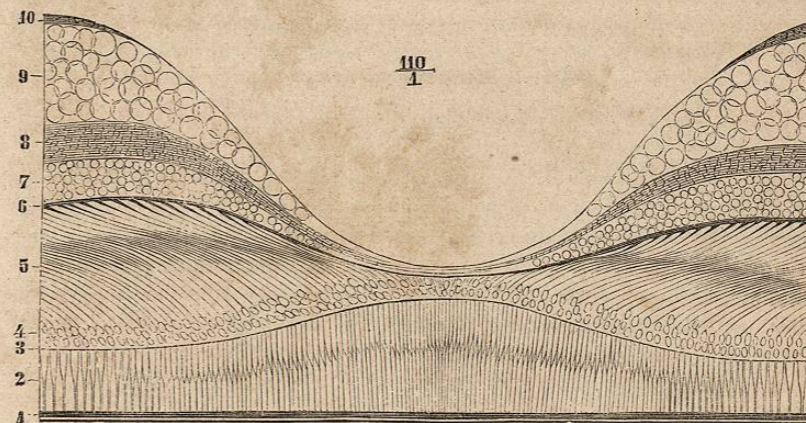


Fig. 312. — Coupe de la fosse centrale, d'après Schultze (*).

C. PAPILLE DU NERF OPTIQUE. — Au niveau de la papille on ne rencontre que les fibres du nerf optique.

D. PARTIE ANTÉRIEURE OU CILIAIRE DE LA RÉTINE. — Tous les éléments nerveux disparaissent peu à peu au niveau de l'ora serrata ; le tissu connectif reste seul et se condense en une membrane, sur la nature et la terminaison de laquelle les anatomistes ne sont pas d'accord. D'après les uns, cette membrane se souderait à l'hyaloïde (Henle) ; d'après d'autres, elle se continuerait sur les procès ciliaires et la face postérieure de l'iris jusqu'au bord pupillaire (H. Müller).

Vaisseaux de la rétine. — L'artère et la veine centrale de la rétine pénètrent dans le nerf optique à 0^m,02 du bulbe, et arrivent au centre de la papille. Là elles donnent chacune deux branches (Fig. 311), dirigées l'une en haut et l'autre en bas. Un réseau capillaire très-fin existe dans le nerf optique et dans les couches de la rétine, à l'exception des couches des bâtonnets et de la couche granuleuse externe. La fosse centrale est complètement dépourvue de vaisseaux. Le système vasculaire de la rétine est tout à fait indépendant, à l'exception d'une communication qui se fait au pourtour de l'entrée du nerf optique avec le système vasculaire de la choroïde par un cercle artériel entourant le trou optique de la sclérotique, et provenant des deux artères ciliaires courtes postérieures (Leber). Il n'y a pas d'anastomoses au niveau de l'ora serrata.

(* 1) Couche de pigment. — 2) Couche des cônes. — 3) Membrane limitante externe. — 4) Granulations des cônes. — 5) Fibres des cônes. — 6) Couche intermédiaire. — 7) Couche granuleuse interne. — 8) Couche moléculaire. — 9) Couche ganglionnaire. — 10) Couche des fibres nerveuses optiques.

Physiologie. — Les bâtonnets et les cônes sont dans la rétine les seuls organes impressionnables à la lumière. Les fibres nerveuses optiques elles-mêmes sont complètement insensibles à l'excitation lumineuse et ne jouent qu'un rôle de transmission. La papille correspond au *punctum cæcum* des physiologistes. La tache jaune et la fosse centrale, situées à peu près à l'extrémité postérieure de l'axe optique, représentent la partie la plus sensible de la rétine. Les bâtonnets, qui manquent dans la tache jaune, paraissent affectés à l'appréciation des quantités différentes de lumière; les cônes paraissent avoir, en outre, la perception des couleurs, mais être en revanche moins sensibles à la lumière que les bâtonnets. En effet, la rétine des animaux nocturnes est complètement dépourvue de cônes (Schultze).

ARTICLE IV. — MILIEUX TRANSPARENTS.

§ I. — Humeur aqueuse.

L'humeur aqueuse est un liquide clair, incolore, séreux, contenu dans deux espaces appelés *chambre antérieure* et *chambre postérieure de l'œil*.

La *chambre antérieure de l'œil* (30) est comprise entre la face postérieure du cristallin en avant, et en arrière la face antérieure de l'iris et une petite partie de la face antérieure du cristallin au niveau de la pupille.

La *chambre postérieure* (31) a la forme d'une cavité annulaire, prismatique, triangulaire sur une coupe. Elle est limitée en avant par la face postérieure de l'iris, en dehors par la partie antérieure des procès ciliaires, qui s'avancent plus ou moins dans son intérieur; en arrière par la zone de Zinn.

L'iris étant appliqué sur la face antérieure du cristallin, les deux chambres ne communiquent qu'exceptionnellement (*).

§ II. — Cristallin (Fig. 309, 26).

Le cristallin est une lentille biconvexe, à bords mousses, à courbures à peu près sphériques. La face postérieure, plus convexe, a un rayon de courbure de 0^m,006, tandis que celui de l'antérieure est de 0^m,010. Son axe (distance du centre des deux faces) a 0^m,004 sur le cadavre et est un peu moindre sur le vivant. Son diamètre équatorial est de 0^m,009 à 0^m,010.

Sa transparence disparaît après la mort par l'altération de son noyau central, qui s'opacifie. Sa consistance augmente de la périphérie au centre, où il présente un noyau assez dur.

Le cristallin se compose d'une enveloppe, *capsule cristalline* ou *cristalloïde*, et d'une *substance propre*. La capsule est une membrane transparente, très-élastique, s'enroulant sur elle-même par ses bords et soudée intimement en arrière à l'hyaloïde. Tant que cette capsule est intacte, le cristallin est élastique et résiste à la pression; mais dès qu'elle est ouverte on voit sortir quelques gouttes de liquide (*humeur de Morgagni*), et si l'incision est assez grande, le cristallin lui-même sort par la plus légère pression. On a alors une substance molle, sauf le noyau central, et qui par la pression se laisse diviser en segments (ordinairement au nombre de trois) et en grumeaux stratifiés.

(*) Quand on croyait l'iris complètement isolé du cristallin, la signification du terme *chambre postérieure* était tout à fait différente, et ce terme répondait à une erreur anatomique. Mais on a tort de nier complètement l'existence d'une chambre postérieure; cette chambre existe réellement, mais seulement dans le sens indiqué plus haut.

STRUCTURE DU CRISTALLIN. — 1^o *Capsule cristalline.* — Elle est amorphe, plus épaisse du double à sa paroi antérieure et recouverte à sa face interne par une couche simple de cellules hexagonales, qui sont à peine visibles sur la paroi postérieure.

2^o *Substance du cristallin.* — Elle est composée de fibres prismatiques aplaties, qui, sur une coupe, ont la forme de rectangles dont les petits côtés se terminent en angles aigus. Les bords de ces fibres sont dentelés, de sorte que leur adhérence est plus grande suivant leurs bords que suivant leurs faces; de là l'aptitude du cristallin à se laisser diviser en lamelles concentriques. La direction de ces fibres varie dans les divers points du cristallin; dans l'axe du noyau elles sont antéro-postérieures; puis, à mesure qu'elles s'écartent de cet axe, elles marchent dans les plans méridiens du cristallin, mais en décrivant une courbe d'autant plus forte qu'elles sont plus superficielles. Les fibres, situées tout à fait à la surface vont d'une face à l'autre du cristallin en contournant son bord mousse. Mais ces fibres ne partent pas d'un pôle pour aboutir à l'autre. En effet, du noyau partent trois plans radiés coupant le cristallin en trois tranches ou segments (quelquefois plus). Ces plans sont constitués par une substance amorphe, qui se coagule et s'opacifie par l'ébullition, et paraît alors sur les deux faces du cristallin sous forme d'une étoile à trois rayons (ou plus), partant d'un pôle pour se diriger vers les bords de la lentille. Ces trois rayons figurent sur la face antérieure un Y renversé et sur la face postérieure un Y droit. C'est à ces rayons et à ces plans que viennent se terminer les fibres du cristallin. Les rayons superficiels peuvent atteindre le nombre de six à neuf chez l'adulte.

Entre l'épithélium capsulaire et la substance propre du cristallin se trouvent deux ou trois couches de cellules sphériques, qui se liquéfient après la mort et donnent l'*humeur de Morgagni* (Morel).

Le cristallin ne contient chez l'adulte ni vaisseaux ni nerfs.

Le cristallin est fixé en place par l'hyaloïde (voy. plus bas).

§ III. — Corps vitré (Fig. 309, 29).

Le corps vitré est une sphère transparente, creusée en avant d'une fossette qui reçoit le cristallin. Il se compose d'une substance gélatiniforme, homogène, filante, contenue dans une membrane d'enveloppe d'une minceur très-grande et d'une transparence parfaite, *membrane hyaloïde*.

Structure. — 1^o La *substance du corps vitré* (*humeur vitrée*) paraît être une masse homogène, dans laquelle on trouve encore, d'après quelques auteurs, des cellules, restes de l'état fœtal et infantile. Par certains réactifs, il acquiert une structure lamelliforme.

2^o *Hyaloïde.* — C'est une membrane amorphe qui, d'après certains anatomistes, enverrait des cloisons fines dans l'intérieur de l'humeur vitrée.

Le corps vitré ne contient chez l'adulte ni vaisseaux ni nerfs.

PARTIE ANTÉRIEURE DE L'HYALOÏDE ET MODE DE FIXATION DU CRISTALLIN. — Arrivée à l'*ora serrata*, l'hyaloïde (Fig. 313, 18) s'épaissit et se divise en deux feuillets, qui s'écartent peu à peu et passent l'un en arrière, l'autre en avant du cristallin.

1^o Le *feuillelet postérieur* (21) va tapisser la fossette lenticulaire du corps vitré et se soude à la capsule cristalline sur la face postérieure du cristallin.

2^o Le *feuillelet antérieur*, *zone de Zinn* (19) s'accôle et se soude aux procès ciliaires, ou mieux à la prolongation de la membrane limitante interne de la

réine (16), se plisse comme eux et, une fois libre (20), va s'attacher à la face antérieure et à la périphérie du cristallin. Son insertion décrit une ligne onduleuse (Fig. 309, 28). Entre ces deux feuillets et le bord du cristallin se trouve un canal prismatique, annulaire, *canal de Petit* (22).

Mécanisme de l'accommodation et action du muscle ciliaire (Fig. 313). — Dans l'accommodation pour les objets rapprochés (A), le cristallin change de forme; la courbure de sa face antérieure augmente, et son sommet s'avance vers la cornée; la courbure de sa face postérieure ne change pas sensiblement et son sommet reste au même point; en même temps le diamètre équatorial du cristallin diminue, son volume restant le même. Ces changements sont dus au muscle ciliaire, mais les interprétations varient sur la façon dont ils se produisent. L'explication la plus vraisemblable est celle de Helmholtz. Pendant la vie le cristallin est comprimé d'avant en arrière par la tension de la zone de Zinn; en effet, après la mort et lorsqu'on l'a

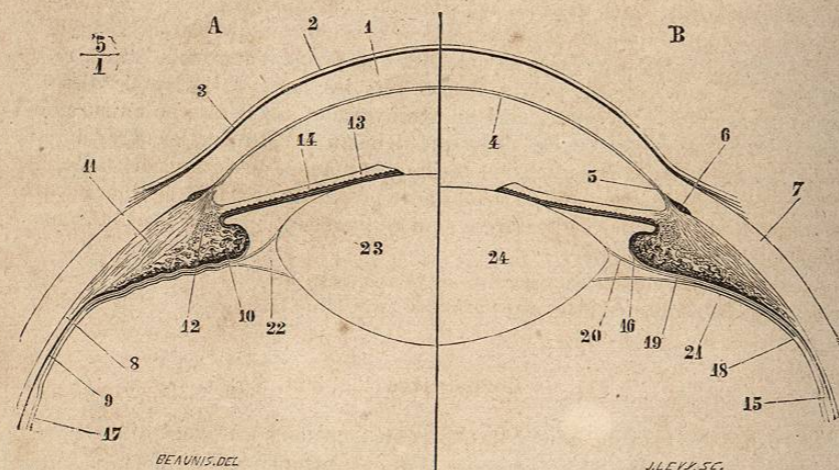


Fig. 313. — Mécanisme de l'accommodation (*).

extrait de l'œil, il présente une plus grande épaisseur. Dans l'accommodation pour les objets rapprochés, le muscle ciliaire, en se contractant, prend son point fixe en avant à la face interne du canal de Fontana et au ligament pectiné, et tire en avant la choroïde et par suite la zone de Zinn, qui lui est intimement soudée. Il diminue ainsi la tension de cette zone, ce qui permet au cristallin de reprendre sa forme et son épaisseur normales en vertu de l'élasticité de sa capsule. L'action des fibres orbiculaires du muscle ciliaire n'est pas expliquée. On ne sait pas non plus pourquoi le changement de forme du cristallin se fait surtout aux dépens de sa face antérieure.

(*) A. Œil accommodé pour la vision des objets rapprochés. — B. Œil dans la vision des objets éloignés. — 1) Substance propre de la cornée. — 2) Épithélium antérieur de la cornée. — 3) Lamelle élastique antérieure. — 4) Membrane de Demours. — 5) Ligament pectiné. — 6) Canal de Fontana. — 7) Sclérotique. — 8) Choroïde. — 9) Rétine. — 10) Procès ciliaires. — 11) Muscle ciliaire. — 12) Ses fibres orbiculaires. — 13) Iris. — 14) Uvée. — 15) Ora serrata. — 16) Partie antérieure de la réine se prolongeant sur les procès ciliaires. — 17) Hyaloïde. — 18) Division de l'hyaloïde en deux feuillets. — 19) Feuillet antérieur de l'hyaloïde ou zone de Zinn, dans sa partie soudée aux procès ciliaires. — 20) Le même, dans sa partie libre. — 21) Feuillet postérieur de l'hyaloïde. — 22) Canal de Petit. — 23) Cristallin pendant l'accommodation. — 24) Cristallin dans la vue des objets éloignés.

CHAPITRE II.

PARTIES ACCESSOIRES DE L'APPAREIL DE LA VISION.

Ces parties accessoires comprennent un appareil moteur, un appareil de protection et l'appareil lacrymal.

ARTICLE I. — APPAREIL MOTEUR DU GLOBE OCULAIRE. MUSCLES DE L'ŒIL.

Préparation. — Pour les muscles de l'œil, voy. p. 584, la préparation des nerfs de l'orbite.

La graisse qui remplit l'orbite présente à sa partie antérieure une cavité cupuliforme qui reçoit le globe oculaire. Mais elle n'est pas en contact immédiat avec ce globe; elle en est séparée par une lamelle aponévrotique mince, *aponévrose orbito-oculaire* ou *capsule de Ténon*. Cette aponévrose (Fig. 321, I) forme une sorte de cloison verticale partant du rebord orbitaire, où elle se continue avec le périoste de l'orbite, et se creusant dans sa partie médiane pour recevoir la partie postérieure du globe oculaire. Elle est traversée par le nerf optique et les muscles droits et leur fournit des gaines aponévrotiques; celle du nerf optique peut être suivie jusqu'au fond de l'orbite.

Cette aponévrose est séparée du globe oculaire par un tissu connectif lamelleux très-fin, qui facilite les mouvements de ce dernier et joue le rôle d'une synoviale.

Les mouvements du globe oculaire sont exécutés par six muscles: quatre muscles *droits* et deux muscles *obliques*, auxquels s'a-

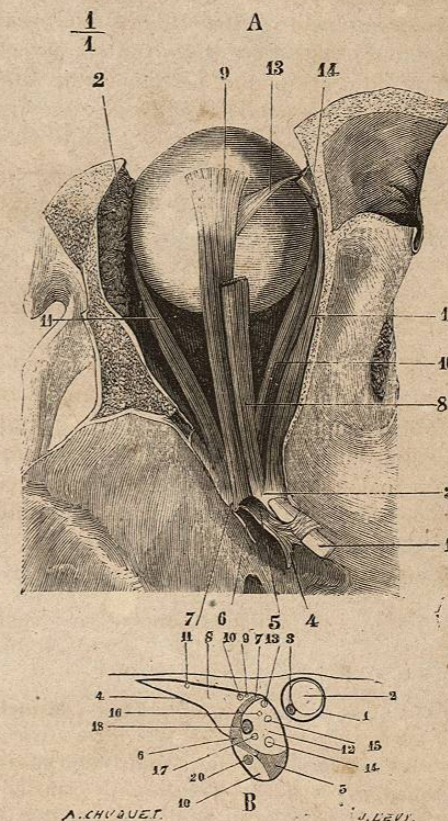


Fig. 314. — Muscles de l'œil gauche (*).

(*) A. *Muscles de l'œil.* — 1) Nerf optique. — 2) Glande lacrymale. — 3) Gaine du nerf optique. — 4) Tendon de Zinn. — 5) Orifice pour le passage des nerfs moteurs oculaire commun et externe et du nerf nasal. — 6) Orifice pour le passage d'une veine. — 7) Insertion du droit externe. — 8) Releveur de la paupière supérieure. — 9) Droit supérieur. — 10) Droit interne. — 11) Droit externe. — 12) Grand oblique. — 13) Son tendon réfléchi. — 14) Sa poulie de réflexion.

B. *Trou optique, fente sphénoïdale et tendon de Zinn.* — 1) Trou optique. — 2) Nerf optique. — 3) Artère ophthalmique. — 4) Fente sphénoïdale. — 5) Tendon de Zinn. — 6) Insertion du droit externe. — 7) Insertion du droit supérieur. — 8) Gaine supérieure contenant les nerfs: 9) pathétique, 10) frontal et 11) lacrymal. — 12) Gaine moyenne contenant les nerfs: 13) moteur oculaire commun (sa branche supérieure, 14) Id., sa branche inférieure, 15) nasal, 16) naso-ciliaire, 17) moteur oculaire externe et 18) la veine ophthalmique. — 19) Gaine inférieure contenant 20) une veine orbitaire.