

Le globe oculaire Organogenèse

Les éléments constitutants de l'œil dérivent de la paroi du tube neural, de l'épiblaste et du mésenchyme.

Éléments dérivés du tube neural

Le développement de l'œil commence au 18^{ème} jour du développement embryonnaire sous forme des deux gouttières peu profondes qui apparaissent de chaque côté du prosécephale et qui à la fin de la 4^{ème} semaine se transforment dans les vésicules optiques. Chaque vésicule optique est reliée au diencephale par le pédicule optique. Au début du 2^{ème} mois de développement chaque vésicule optique subit une invagination et se transforme en cupule optique à double parois, externe et interne séparées par une espace rétinien. La couche externe deviendra la couche des cellules pigmentaires de la rétine visuelle en arrière, des procès ciliaires et de l'iris en avant. La couche interne s'épaissira dans sa partie postérieure pour former les autres couches de la rétine visuelle et dans sa partie antérieure restera mince et deviendra l'épithélium interne des procès ciliaires et de l'iris (la rétine aveugle qui reste unicellulaire). L'espace rétinien disparaît. Le pédicule optique se transforme en nerf optique qui contient en son centre l'artère hyaloïdienne que l'on appellera plus tard artère centrale de la rétine.

Éléments dérivés de l'épiblaste

L'épiblaste situé en regard de la vésicule optique s'épaissit et forme la placode cristallinienne, qui se déprime et forme la fossette cristallinienne et qui dans le 2^{ème} mois de développement se ferme en vésicule cristallinienne qui se sépare de l'épiblaste superficiel. L'épiblaste superficiel recouvrant en avant le cristallin deviendra l'épithélium antérieur de la cornée.

De l'épiblaste dérivent les glandes lacrymales, la conjonctive et les paupières.

Éléments dérivés du mésenchyme

Au début du 2^{ème} mois de développement le mésenchyme entoure le globe oculaire primitif et pénètre dans la dépression de la cupule optique. Dans la partie périphérique de la cupule optique il formera la choroïde et la sclérotique. En avant il formera le stroma des procès ciliaires et de l'iris, puis se creuse d'une cavité (future chambre antérieure), la membrane pupillaire et le stroma et l'épithélium postérieur de la cornée. A l'intérieur de la cupule optique il formera le corps vitré. Il constituera aussi le tissu conjonctif des paupières.

Le globe oculaire présente:

- deux pôles, un pôle antérieur qui correspond au vertex de la cornée et un pôle postérieur qui correspond à la partie plus postérieure de la sclérotique;
- l'équateur entre les deux pôles et perpendiculaire sur l'axe optique;
- les méridiens qui sont des cercles passant par les deux pôles;
- l'axe optique correspond au diamètre du globe oculaire passant par le centre du cristallin entre le pôle antérieur et le pôle postérieur;
- l'axe visuel correspond à la droite passant par le centre du cristallin et la fovéa centralis

Trois tuniques:

- la tunique externe, fibreuse,
- la tunique moyenne vasculaire
- la tunique interne, nerveuse
- les structures intra-bulbaires représentées par le cristallin, le corps vitré et les chambres de l'œil.

La tunique externe - est représentée par la sclérotique et la cornée.

La sclérotique

- membrane blanche et opaque
- cinq sixième d'une sphère creuse
- deux faces, une face externe convexe et une face interne concave
- deux orifices, un orifice antérieur (jonction cornéo-sclérale ou le limbe scléro-cornéen) et un orifice postérieur - la lame criblée
- dans les couches profondes de la sclère se trouve le sinus veineux scléral
- trois couches qui sont représentées de la profondeur à la surface par lamina fusca , le stroma et l'épislère

La cornée

- membrane transparente
- représente la sixième antérieure du globe oculaire
- compte pour les 2/3 du dioptré oculaire
- présente une face antérieure , une face postérieure et une circonférence
- avasculaire
- très bien innervé
- La cornée est formée de 5 couches: epithelium, membrane de Bowman, stroma, membrane de Descemet, endothelium

La tunique moyenne vasculaire

- comprend trois parties: la choroïde, l'iris et le corps ciliaire

La choroïde

- occupe la partie postérieure du globe oculaire et se termine en avant au niveau de l'ora serrata où se continue avec le corps ciliaire
- richement vascularisée et est pigmentée

couches:

- la lame suprachoroïdienne
- la couche des vaisseaux sanguins ou la membrane de Sattler, qui contient des artères tributaires au système ciliaire et des veines qui présentent un trajet en tourbillons et qui vont former par leur confluence 4 veines vortiqueuses;
- la couche choriocapillaire
- la lame basale (membrane de Bruch)

Le corps ciliaire

- constitué de deux éléments: les procès ciliaires et le muscle ciliaire

Les procès ciliaires

- en nombre de 70-90 sont des capillaires à disposition méridienne, situés radiaire autour du cristallin qui forment la couronne ciliaire et produit l'humeur aqueuse
- entre les procès ciliaires s'enfoncent les plis ciliaires

Le muscle ciliaire

- est formé des fibres musculaires lisses, méridiens qui forment le muscle du Brücke, longitudinales, radiaires et circulaires qui forment le muscle de Rouget – Müller
- Le muscle ciliaire modifie la courbure du cristallin et est responsable de l'accommodation

L'iris

- membrane circulaire disposée dans le plan frontal percée dans son centre par un orifice, la pupille

- constitue la partie colorée de l'œil et présente une face antérieure une face postérieure, une grande circonférence qui se continue avec le corps ciliaire et une petite circonférence qui délimite la pupille
- L'iris est formé d'un stroma conjonctif situé entre deux couches de l'épithélium pigmenté, une antérieure et une postérieure.
- Les cellules du stroma contiennent une quantité variable de pigment qui donne la couleur de l'iris
- la pupille a un diamètre variable qui se règle automatiquement selon l'intensité lumineuse sous l'action des deux groupes de fibres musculaires lisses: le sphincter pupillaire et le dilatateur pupillaire
- le muscle sphincter pupillaire - disposition circulaire autour du bord pupillaire de l'iris. Son innervation parasympathique est assurée par le nerf oculomoteur (III) et est responsable pour la diminution du diamètre de la pupille (myosis)
- le muscle dilatateur de la pupille - des fibres à disposition radiaire. Est innervé par le sympathique (le centre ciliospinal du Budge situé dans la moelle épinière) et assure l'agrandissement du diamètre de la pupille (mydriase).
- Entre la jonction cornéo-sclérale située antérieur et la jonction irido-ciliaire située postérieur se délimite un espace, l'espace de l'angle iridocornéen - représente la voie principale d'excrétion de l'humeur aqueuse

La tunique interne, nerveuse - la rétine

- comprend deux parties séparées par l'ora serrata:
 - la partie optique en arrière de l'ora serrata
 - la partie aveugle en avant de l'ora serrata qui comporte deux portions: une portion qui recouvre la zone ciliaire - la rétine ciliaire et une portion qui couvre la face postérieure de l'iris - la rétine irienne.
 - Au niveau de la partie postérieure du globe oculaire, la surface interne de la rétine présente deux structures, la tache jaune ou la macula et la tache aveugle
 - La macula est une dépression ovalaire située sur l'axe optique qui contient beaucoup des cônes que des bâtonnets et qui présente dans son centre la fovéa. La fovéa est une dépression avasculaire qui présente chez l'homme la meilleure résolution spatiale (donne la vision la plus précise pendant la journée)
 - La tache aveugle, ou le disque du nerf optique, ou la papille optique, située 4 mm médial et 1 mm supérieur du pôle postérieur du globe oculaire est une région qui ne contient pas des cellules visuelles mais seulement les fibres optiques qui se rejoignent pour former le nerf optique
 - Du point de vue histologique la rétine présente 10 couches cellulaires
 - les bâtonnets - 125 millions, situés en principal à la périphérie de la rétine, ont une très grande sensibilité à la lumière ainsi que permettent la vision nocturne et présentent une très faible perception des détails et des couleurs. Contiennent un seul type de pigment visuel, avec une protéine photosensible, la rhodopsine
 - les cônes - 6-7 millions, plus nombreux dans la partie centrale de la rétine, font partie du système photopique, permettent la vision des couleurs et détectent les formes des objets. Sont de trois types selon le pigment visuel qu'ils contiennent et qui les rend sensibles à différentes longueurs d'ondes: les cônes bleus, verts et rouges. Le pigment visuel contient comme protéine photosensible la iodopsine
- Vascularisation

- l'artère centrale de la rétine

Le cristallin

- lentille biconvexe, convergente, transparente, située en arrière de la pupille

rôle important dans l'accommodation

- face antérieure, face postérieure , une circonférence ou équateur en rapport avec la zonule de Zinn, un pôle antérieur , un pôle postérieur
 - Le cristallin intervient dans l'accommodation
 - Avec l'âge, ou à cause de différentes maladies (diabète sucré) ou de troubles locaux le cristallin perd sa transparence et s'opacifie et donne la cataracte

Les chambres de l'œil

- Antérieure
- Postérieure

Les annexes du globe oculaire

- la péricorbite - le périoste qui tapisse la cavité orbitaire
- le septum orbitaire - lame fibreuse qui relie le rebord orbitaire au bord périphérique des tarses
- la capsule de Tenon - membrane fibro-élastique qui couvre la sclérotique entre le limbe scléro- cornéen et l'orifice du nerf optique

Les muscles oculomoteurs

- Droit sup, Droit med, Droit lat, Droit inf, Oblique Sup, Oblique Inf, Elevateur de la paupière

L'appareil lacrymal

- comprend la glande lacrymale et les voies lacrymales

La glande lacrymale

- est située dans la fosse de la glande lacrymale de la partie antéro-latérale de la paroi supérieure de l'orbite
- Divisée en deux parties: une partie orbitale, ou principale, plus volumineuse située dans la fosse lacrymale de l'os frontal et une partie palpébrale ou accessoire, plus petite qui occupe la partie latérale de la paupière supérieure

Les voies lacrymales

- le lac lacrymal
- les points lacrymaux
- les canalicules lacrymaux
- le sac lacrymal
- le canal lacrymo-nasal

La conjonctive

- membrane muqueuse, mince et transparente qui tapisse la face postérieure des paupières, c'est la conjonctive palpébrale ou tarsale et puis se réfléchit au niveau des culs-de-sac conjonctivaux, un supérieur et l'autre inférieur, et tapisse la face antérieure du globe oculaire, c'est la conjonctive bulbaire
- dans sa totalité la conjonctive forme un sac muqueux, ouvert vers l'antérieur au niveau de la fente palpébrale - le sac conjonctival
- la conjonctive palpébrale se continue au niveau du bord libre de la paupière avec la peau
- la conjonctive bulbaire couvre la sclérotique et au niveau du limbe scléro-cornéen se continue avec l'épithélium de la cornée
- Dans l'angle médial de l'œil la conjonctive bulbaire présente deux structures: la caroncule lacrymale et le pli semi-lunaire

Les paupières

- une paupière supérieure et une paupière inférieure - des replis cutanéomusculo-membraneux, qui protègent le globe oculaire et participent au drainage des larmes

- chaque paupière présente deux faces (antérieure et postérieure), deux bords (libre et adhérente) et deux extrémités (médiale et latérale).

Structure

- la peau
- le tissu conjonctif lâche
- le plan musculaire strié est formé par le muscle orbiculaire de l'œil
- le plan fibreux constitué par une partie centrale, le tarse et une partie périphérique, le septum orbitaire
- le plan musculaire lisse et formé par le muscle tarsal supérieur ou le muscle de Müller et le muscle tarsal inférieur
- le plan muqueux - la conjonctive palpébrale

Les sourcils

- sont deux éminences musculo-cutanées recouverts par des poils
- trois parties: la tête, le corps et la queue

Les sourcils

5 couches:

- la peau et recouvert par des poils et contient des glandes sébacées;
- le tissu cellulaire sous-cutané;
- le plan musculaire formé par les muscles, frontal, procérus, orbiculaire de l'œil, corrugateur du sourcil, abaisseur du sourcil;
- le tissu adipeux sous-musculaire;
- le périoste.

Les voies optiques

- les photorécepteurs comprennent les cônes et les bâtonnets
- le premier neurone (protoneurone) est représenté par les cellules bipolaires

de la rétine

- le deutoneurone est représenté par les cellules multipolaires, ganglionnaires

de la rétine

- le nerf optique (II), commence au niveau de la papille optique et se termine au niveau du chiasma optique où se continue avec le tractus optique (située dans le sillon chiasmatique sur la face supérieure du corps de l'os sphénoïde où se fait le croisement partiel des fibres optiques – fibres nasales)

- les fibres des tractus optiques se terminent dans les corps géniculés latéraux du metathalamus, d'où partent les radiations optiques vers le cortex visuel du lobe occipital du cerveau, au niveau de la scissure calcarine - l'aire visuelle primaire (17 Brodman) autour de laquelle existe l'aire associative occipitale (18 et 19 Brodman) qui intervient dans l'adaptation des stimuli visuels à la lecture, au langage et à l'écriture.

Le reflex oculomoteur ou le reflex pupillaire

Le reflex d'accommodation