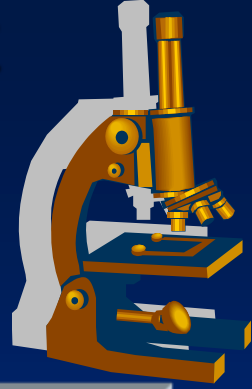




ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΣΤΟΛΟΓΙΑΣ-
ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑΣ



ΦΩΤΟΪΠΟΔΕΚΤΙΚΑ &
ΗΧΟΪΠΟΔΕΚΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



Dr Μαρία Λαμτροπούλου
Καθηγήτρια Ιστολογίας-Εμβρυολογίας
Ιατρικής Σχολής ΔΠΘ
Διευθύντρια Εργαστηρίου

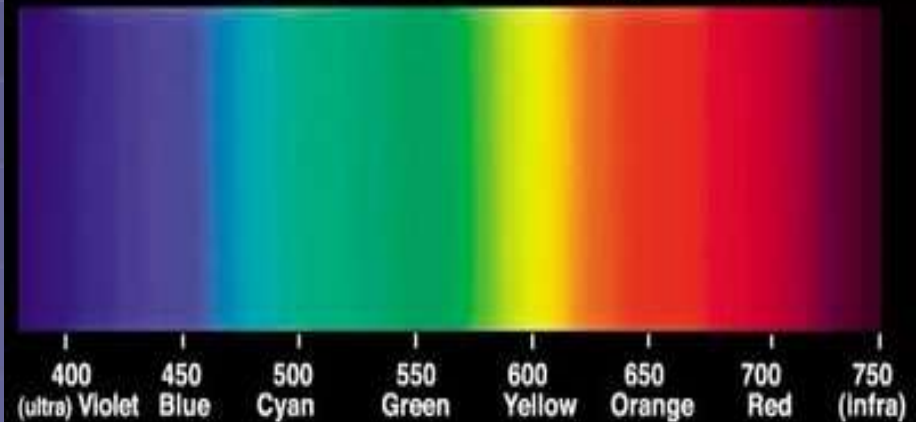
ΟΦΘΑΛΜΟΣ

Πολύπλοκο, εξαιρετικά αναπτυγμένο φωτοευαίσθητο όργανο

Επιτρέπει την ακριβή ανάλυση της μορφής, της έντασης του φωτός και του χρώματος που αντανακλάται από τα αντικείμενα.



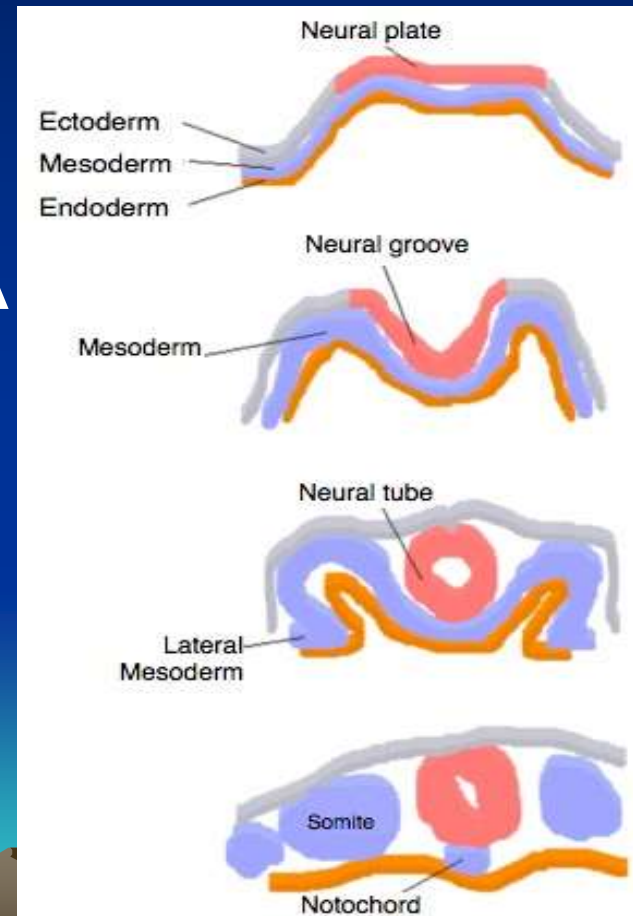
THE VISIBLE SPECTRUM • Wavelength in Nanometers



ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΟΡΓΑΝΟΥ

ΣΤΟ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΜΑΤΙΟΥ
ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ:

- ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ ΕΞΩΔΕΡΜΑ
- ΝΕΥΡΟΕΞΩΔΕΡΜΑ
- ΜΕΣΟΔΕΡΜΑ



Κυστίδιο του φακού

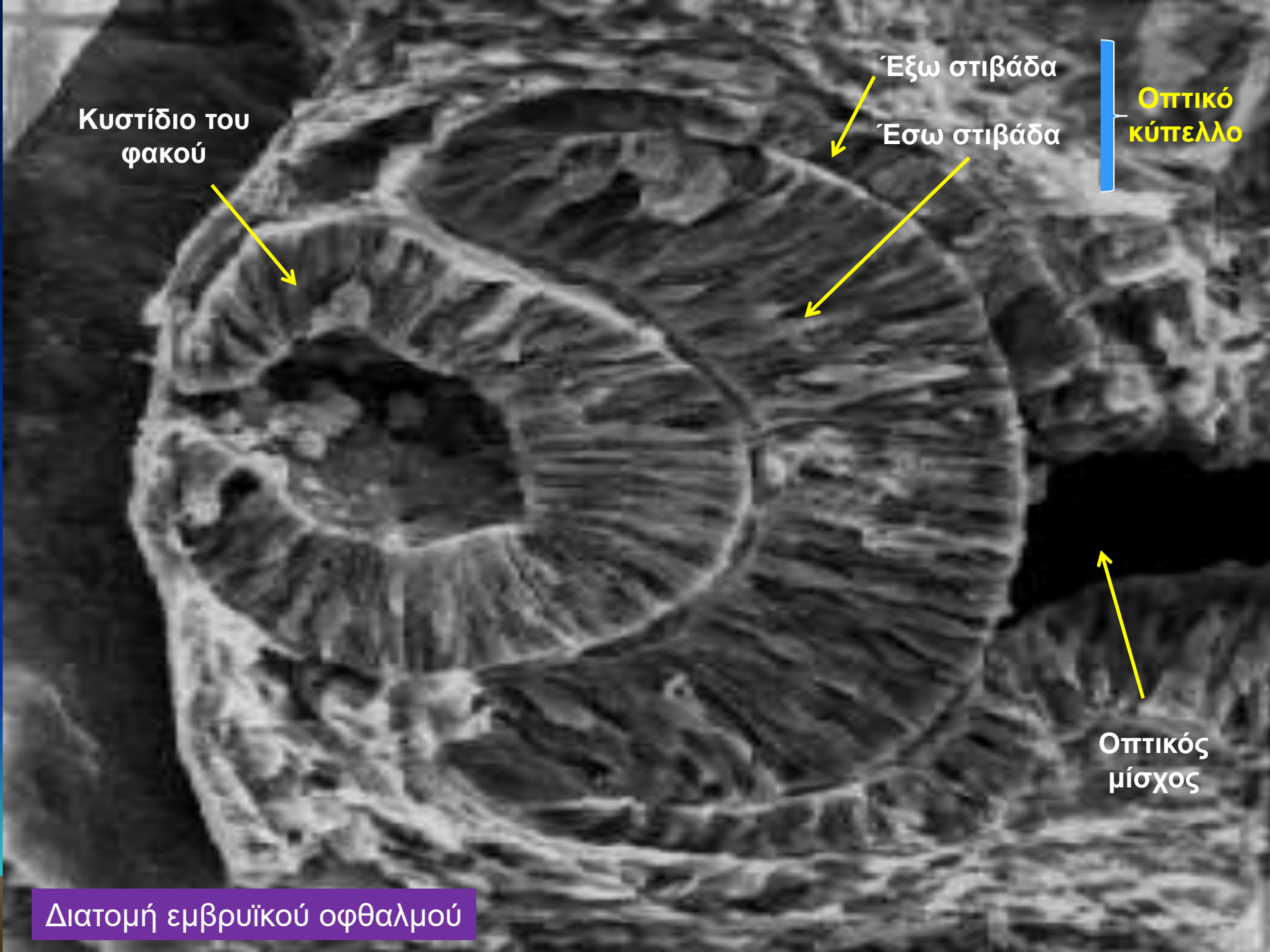
Έξω στιβάδα

Έσω στιβάδα

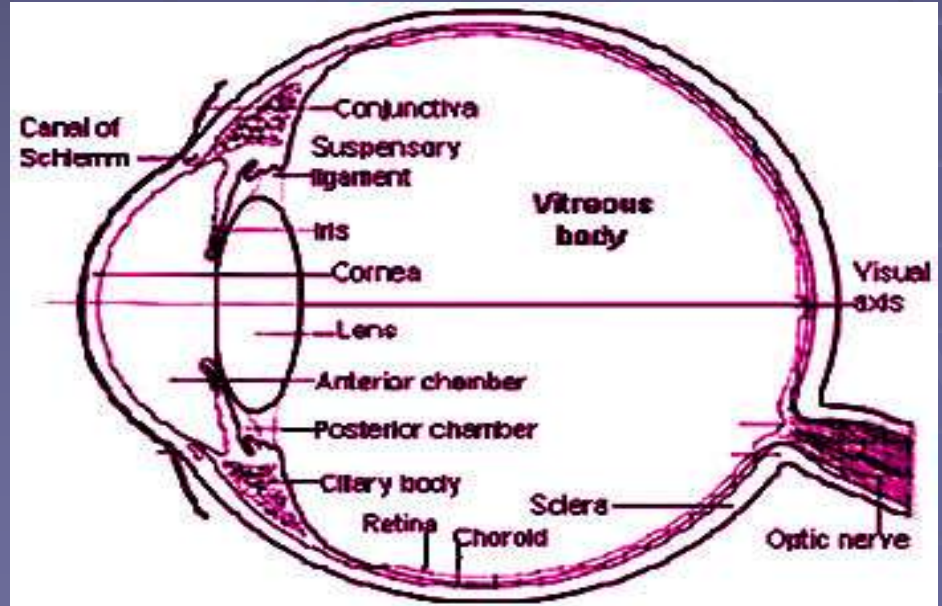
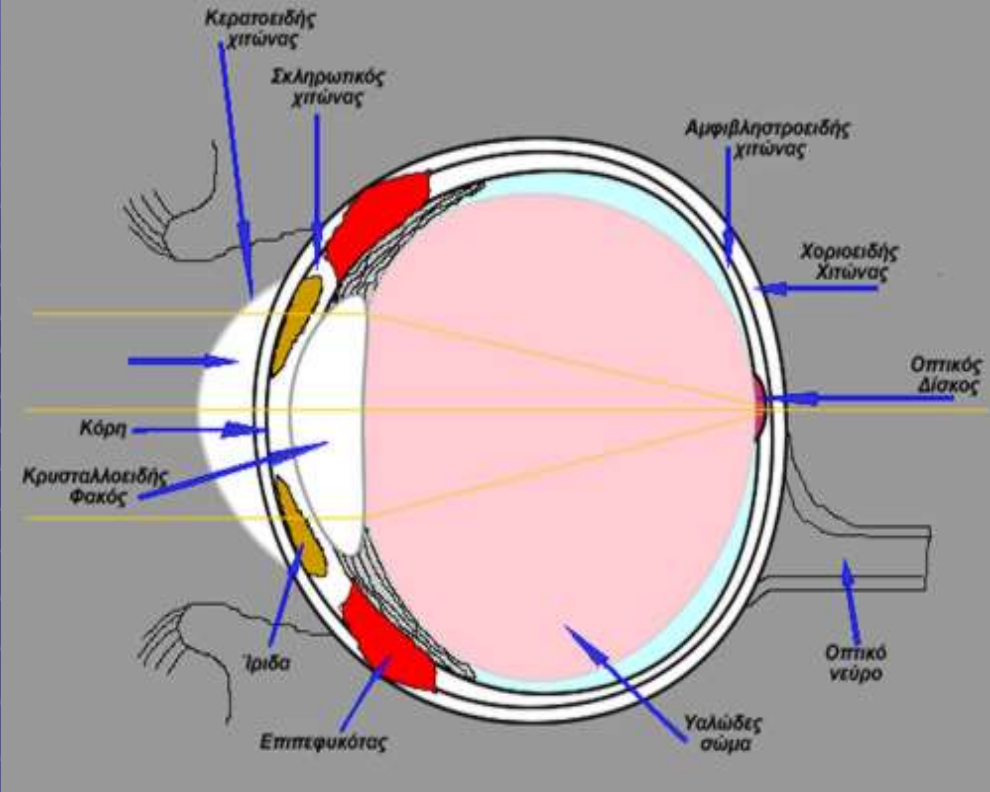
Οπτικό κύπελλο

Οπτικός μίσχος

Διατομή εμβρυϊκού οφθαλμού

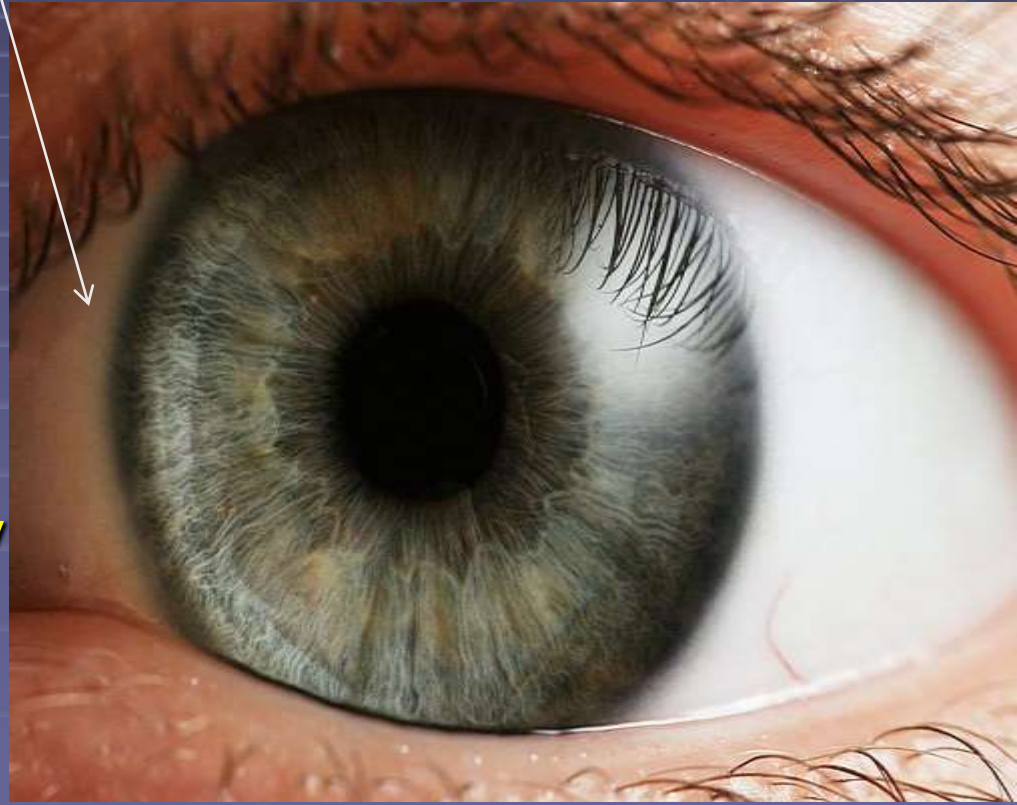


- Αποτελείται από 3 συγκεντρικές στιβάδες
- **Εξωτερική:** σκληρός, κερατοειδής
- **Μέση (ή αγγειώδης χιτώνας):** χοριοειδή χιτώνα, ακτινωτό σώμα, ίριδα
- **Εσωτερική (νευρικός ιστός):** αμφιβληστροειδής



Εξωτερικός ή ινώδης χιτώνας

- 5/6 (εξ.στ) αδιαφανές και λευκό: σκληρός χιτώνας
- Αποτελείται από: στερεό, πυκνό Συνδετικό Ιστό (ΣΙ), δεσμίδες κολλαγόνων ινών, μέτρια θεμέλια ουσία και λίγες ινοβλάστες, φτωχός σε αγγεία.



ΣΚΛΗΡΟΣ

Εξ. Επιφάνεια του σκληρού:
επισκλήριο

Κάψα Tenon: μεταξύ κάψας
Tenon και σκληρού υπάρχει
ο **χώρος Tenon**, χαλαρό
διάστημα που επιτρέπει
στον οφθαλμό να εκτελεί
περιστροφικές κινήσεις.

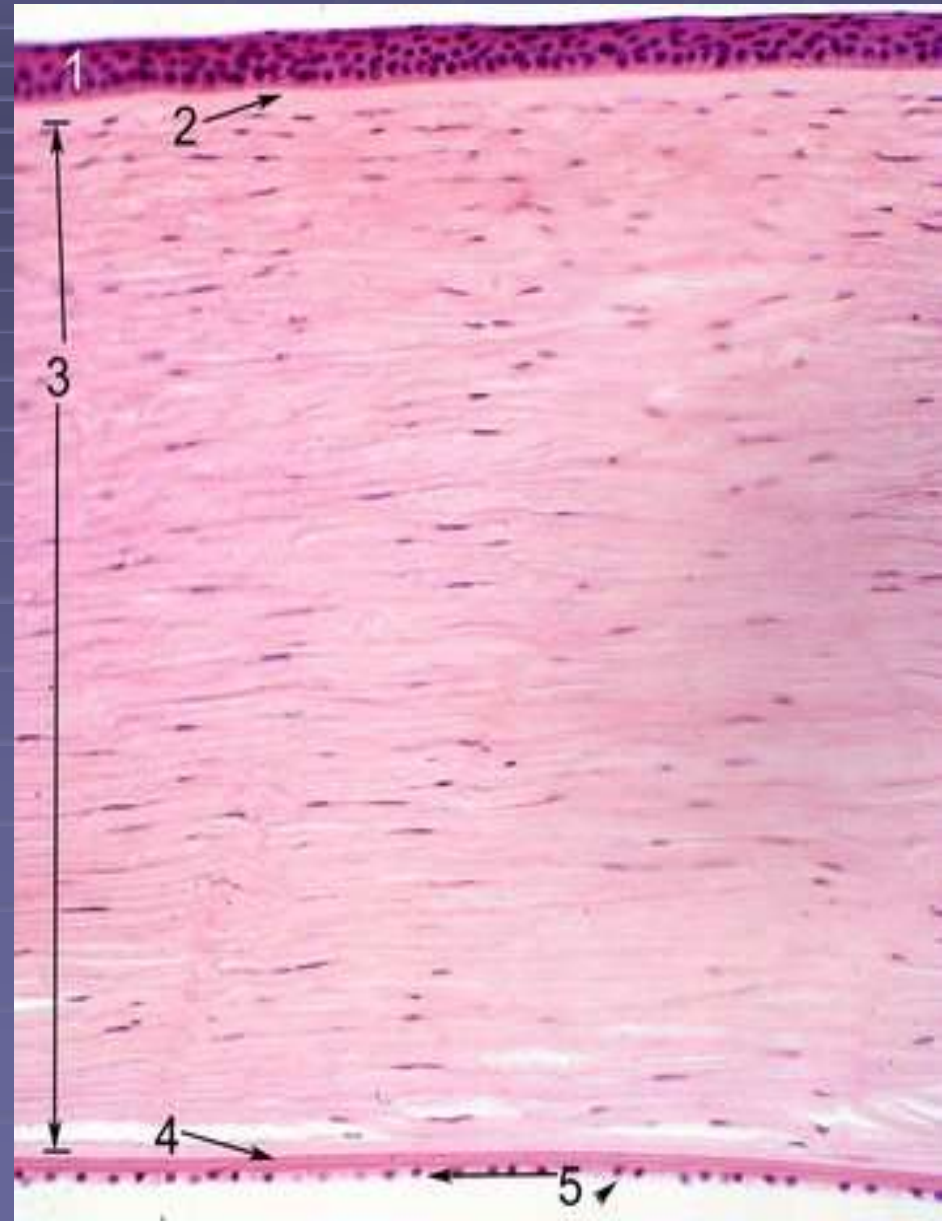
Μεταξύ σκληρού και χοριοειδούς
υπάρχει ο **υπερχοριοειδικός
υμένας**: στιβάδα λεπτού Χαλαρού
ΣΙ πλούσια σε
μελανοκύτταρα, ινοβλάστες,
ελαστικές ίνες

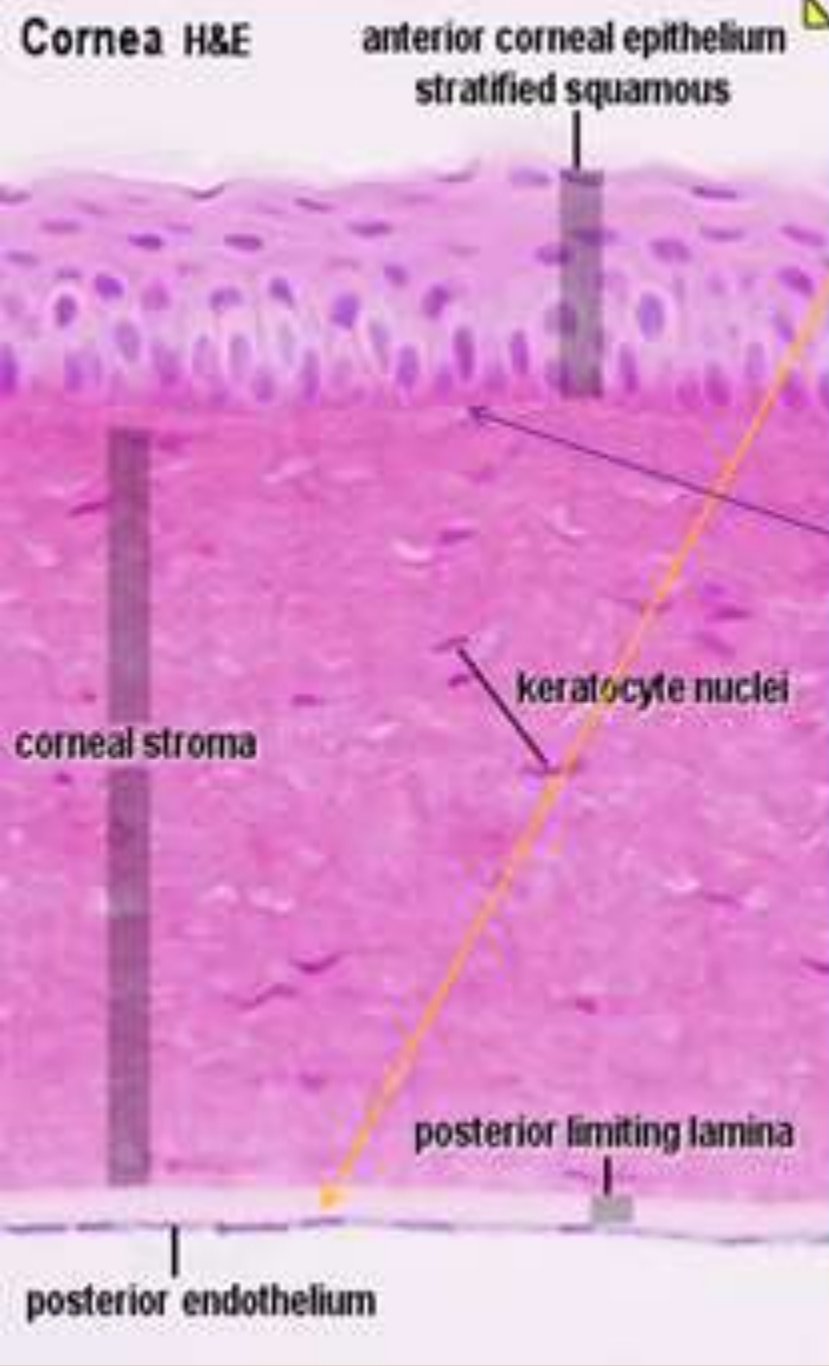
Πρόσθιο τμήμα: **κερατοειδής
χιτώνας, άχρωμος,
διαφανής**



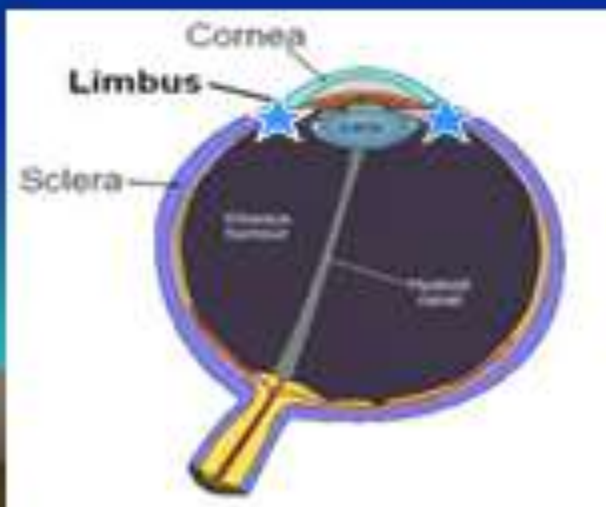
ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗΣ

- Εγκάρσια διατομή 5 στιβάδες
- 1. **Επιθήλιο** (ΠΠΕ με 5-6 σειρές)
- 2. **Μεμβράνη Bowman** (κολλαγόνες ίνες, συμβάλλει αντοχή και σταθερότητα)
- 3. **Στρώμα κερατοειδούς** (πέταλα κολλαγόνων δεσμίδων, στερείται αγγεία, λεμφικά κύτταρα που μεταναστεύουν φυσιολογικά)
- 4. **Μεμβράνη Desemet** (παχιά ομοιογενής δομή, κολλαγόνα ινίδια σε τρισδιάστατο δίκτυο)
- 5. **Ενδοθήλιο**, μονόστιβο πλακώδες επιθήλιο

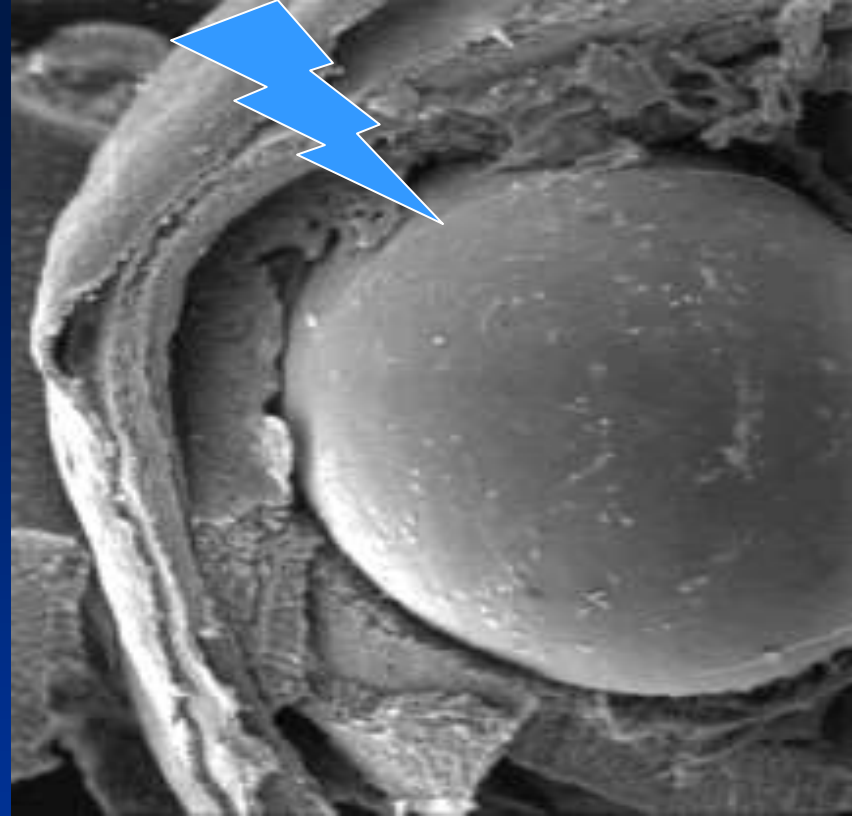
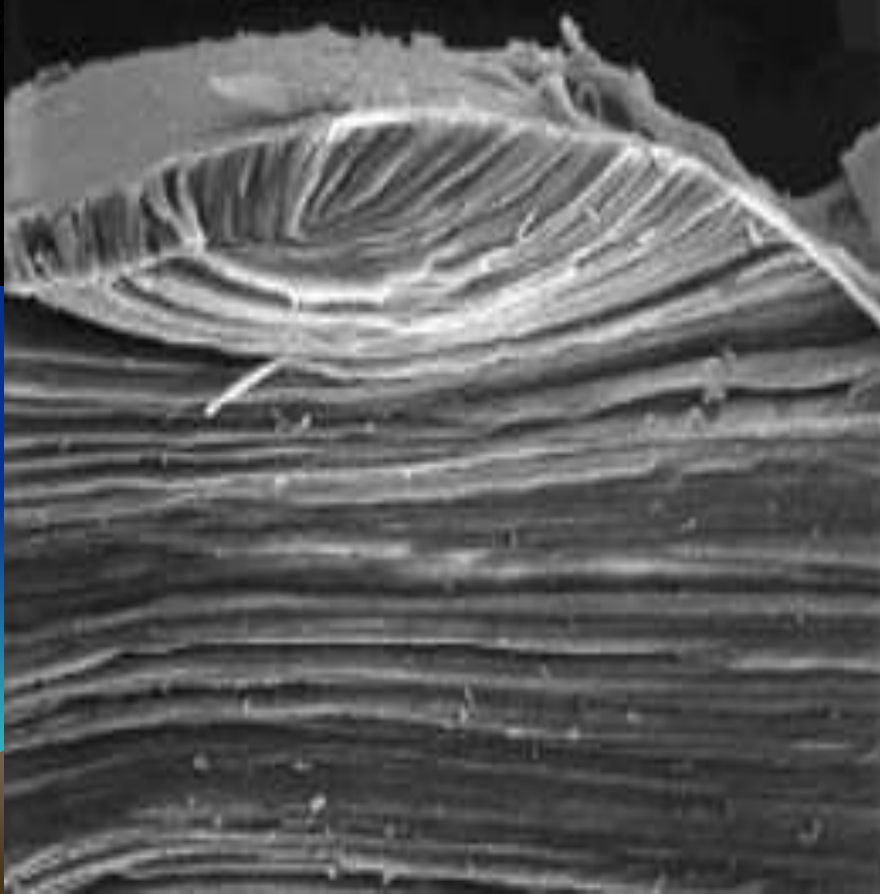
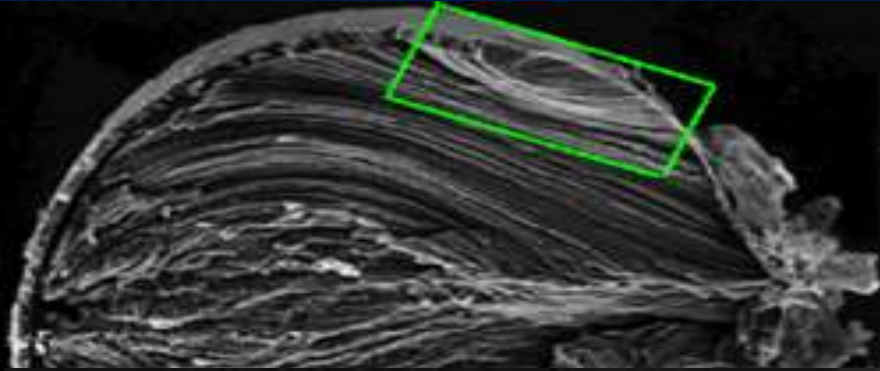




- Τα συστατικά της μεμβράνης του Descemet εκκρίνονται από τα αποπλατυσμένα ενδοθηλιακά κύτταρα από τη 12^η W.
- Το στρώμα του ΚΧ γίνεται παχύτερο λόγω αύξησης των ελαστικών ινών και δημιουργείται μια πρόσθια συμπύκνωση κάτω από το επιθήλιο κι έτσι σχηματίζεται η μεμβράνη του Bowman που αναγνωρίζεται από τον 4^ο μήνα της εμβρυϊκής ανάπτυξης.
- Κατά το ίδιο διάστημα διακρίνεται και το σκληροκερατοειδικό όριο.

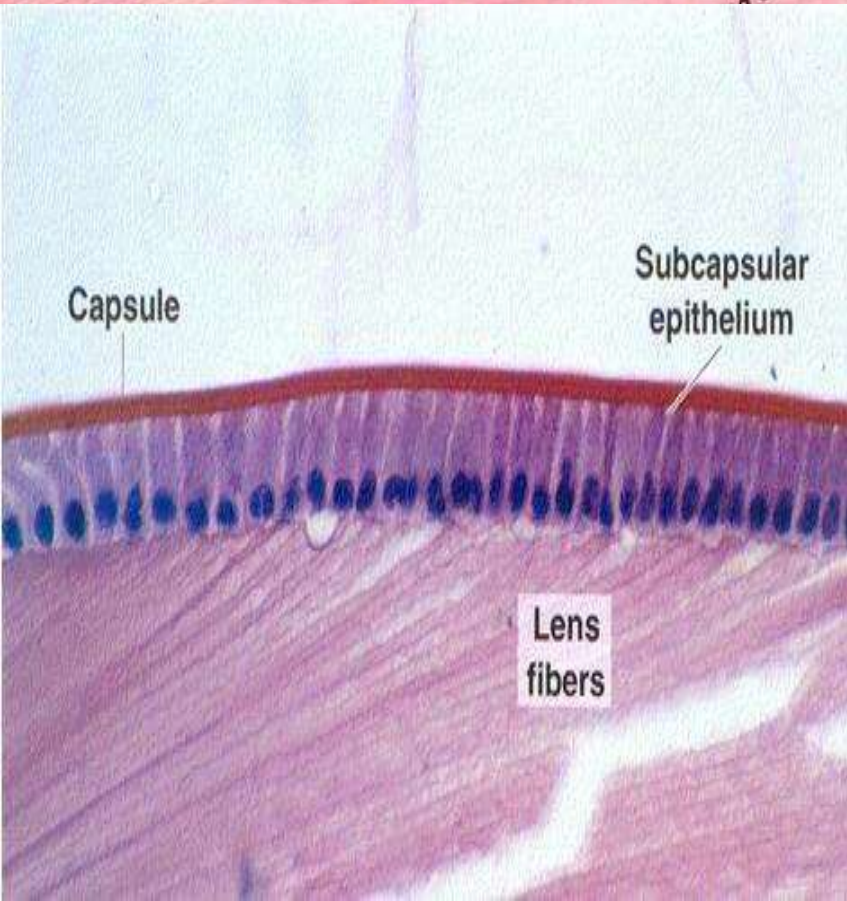
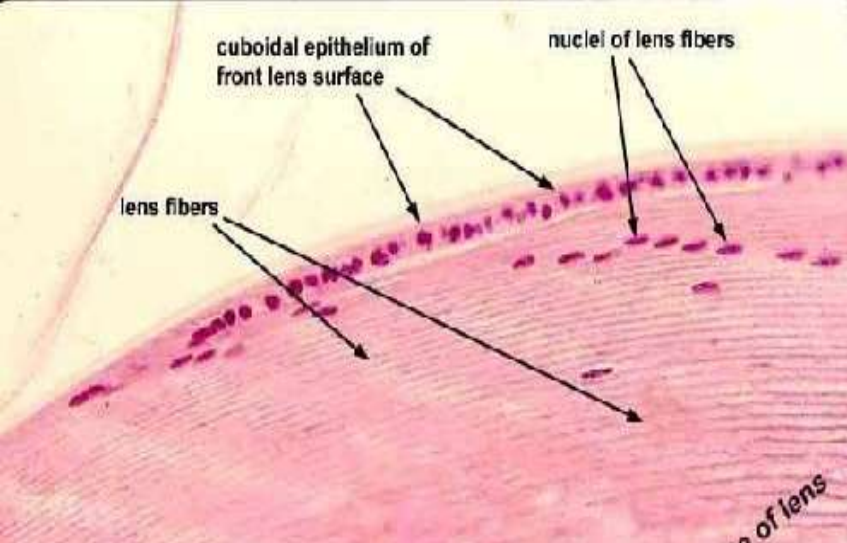


7^η εβδομάδα



Το επιθήλιο του φακού σχηματίζεται από τα κύτταρα του πρόσθιου κυστιδίου του φακού. Στην αρχή είναι κυλινδρικά και μετατρέπονται σε επιμήκεις ίνες, χάνουν τον πυρήνα τους και το κυτταρόπλασμά τους γίνεται διαφανές (διατομή).

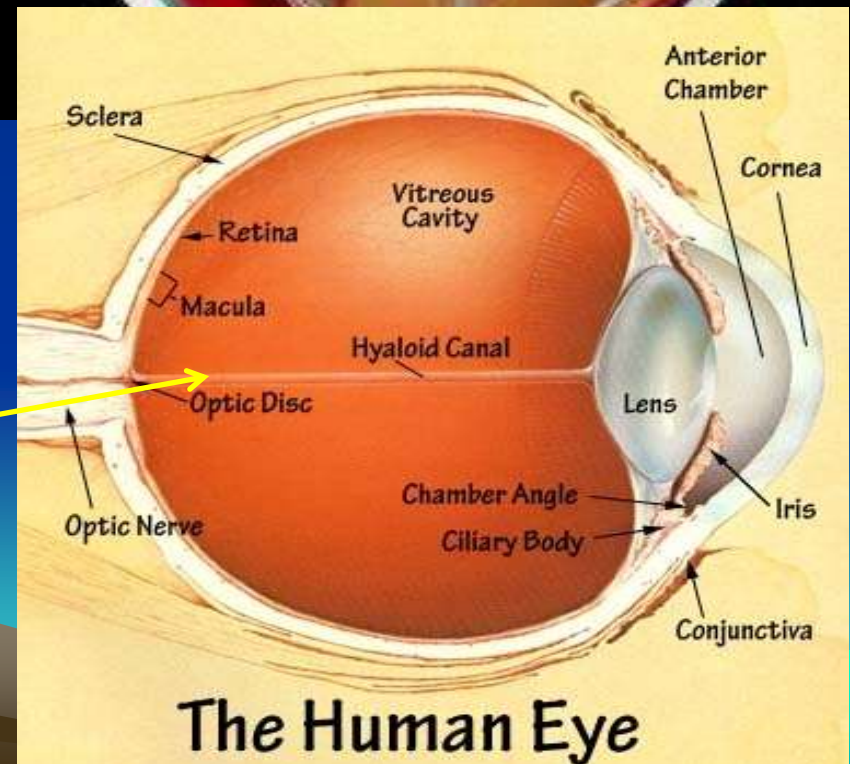
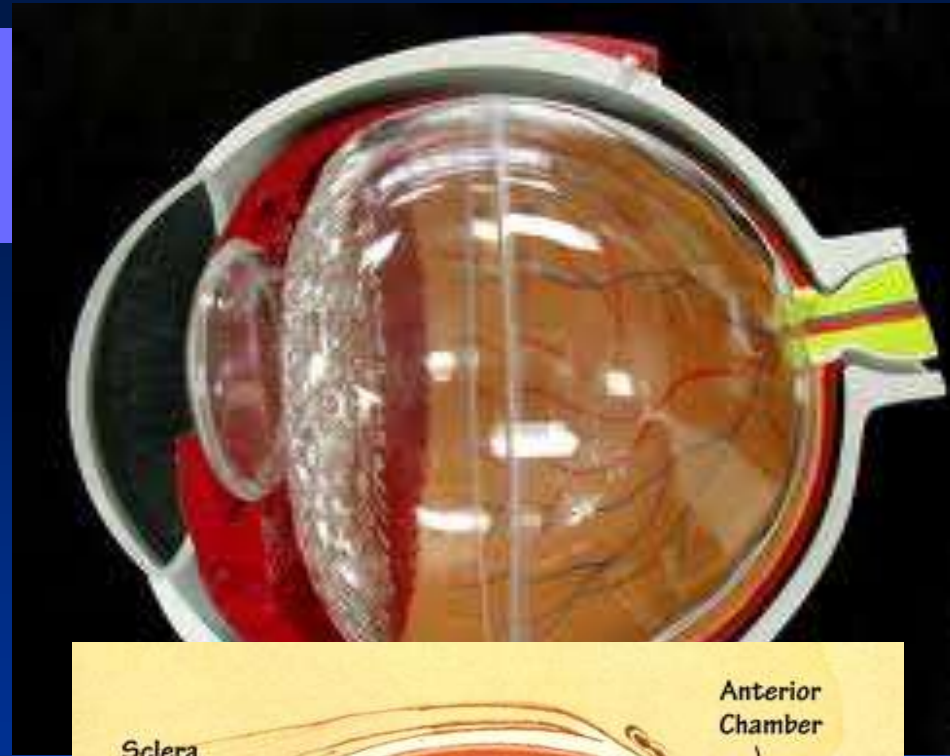
Φακικές ίνες



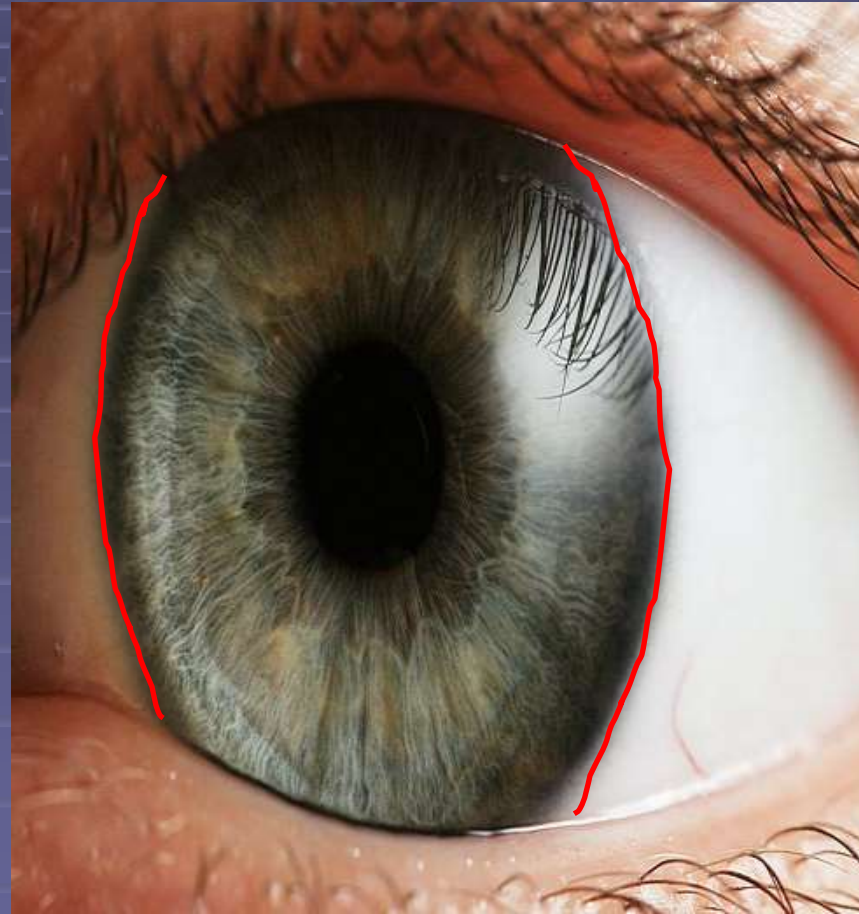
- Ο σχηματισμός των ινών του φακού από τα επιθηλιακά κύτταρα προκαλείται μετά την επίδραση του οπτικού αμφιβληστροειδή.
- Με την επαγωγική δράση ενεργοποιείται η έκφραση των γονιδίων των κρυσταλλινών.*
- Η διεργασία πολλαπλασιασμού των κυττάρων στον ισημερινό του φακού και ο σχηματισμός καινούργιων στρωμάτων φακικών ινών συνεχίζεται για χρόνια μετά τη γέννηση

Υαλοειδές σώμα

- Σχηματίζεται από το μεσέγχυμα που διεισδύει από την οφθαλμική σχισμή μεταξύ φακού και αμφ/δη.
- Περιβάλλεται από την υαλοειδή μεμβράνη
- Η αρτηρία εξαφανίζεται πριν τη γέννηση και στη θέση της εμφανίζεται ο υαλοειδής σωλήνας.



- Σκληροκερατοειδές όριο ή στεφάνη περιοχή μετάπτωσης: διαφανών κολλαγόνων δεσμίδων του ΚΧ σε λευκές αδιαφανείς του ΣΧ), εδώ συναντάμε ένα δοκιδώδες δίκτυο που καταλήγει σε φλεβώδη κόλπο τον πόρο του Schlemm μέσω του οποίου παροχετεύεται το υδατοειδές υγρό του πρόσθιου θαλάμου
- Σημείο με πλούσια αγγείωση επειδή ο ΚΧ=ανάγγειος προσλαμβάνει μεταβολίτες μέσω διάχυσης





Μεταθανάτιος Θόλωση
κερατοειδούς χιτώνα

ΙΑΤΡΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

- Οποιοδήποτε εμπόδιο στην παροχέτευση του υδατοειδούς υγρού, λόγω απόφραξης των οδών = **αύξηση ενδοφθάλμιας πίεσης** = **γλαύκωμα**



- **Βούφθαλμος ή συγγενές γλαύκωμα:**

Οφείλεται σε παραμονή μιας μεσεγχυματικής μεμβράνης που φράζει τον σκληροκερατοειδικό ηθμό.

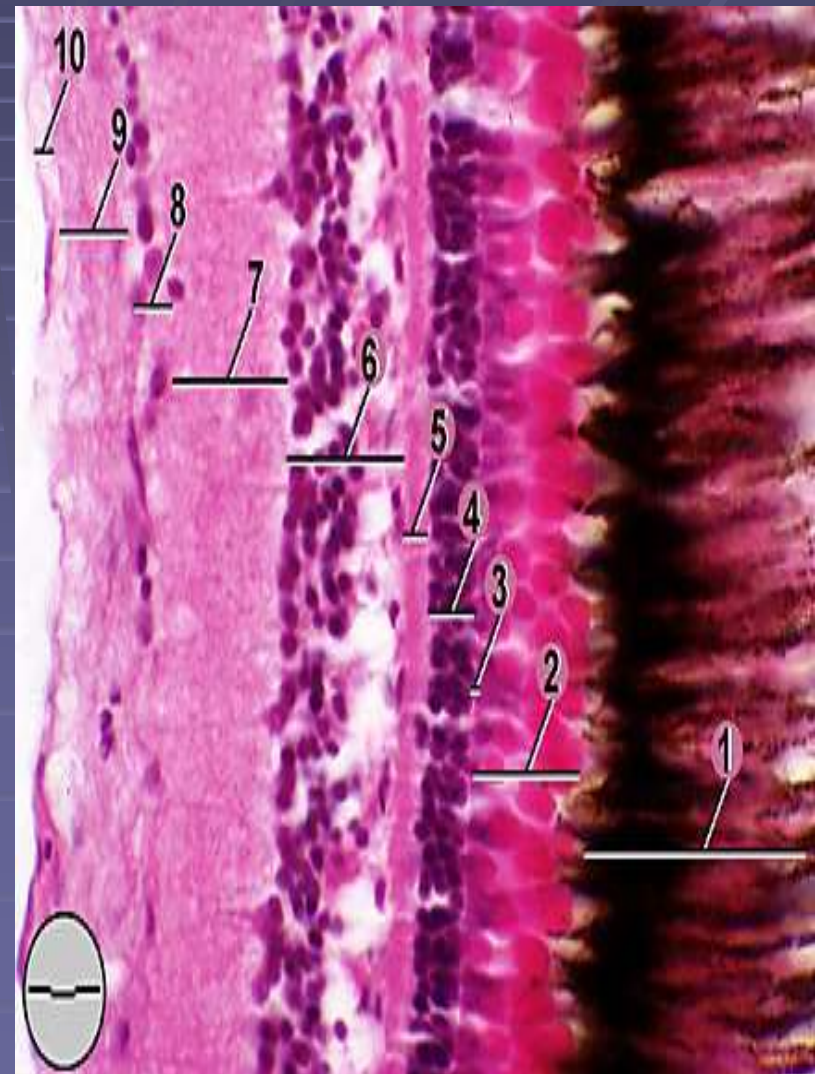
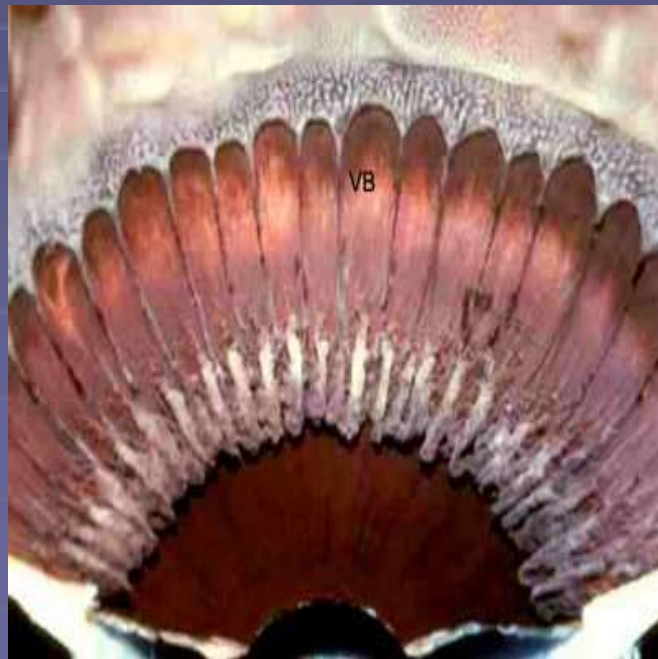
Δυσχεραίνεται η αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού = αύξηση ενδοφθάλμιας πίεσης



ΜΕΣΟΣ Ή ΑΓΓΕΙΩΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ

Αποτελείται: 3 μέρη

1. Χοριοειδή χιτώνα
2. Ακτινωτό σώμα
3. Ίριδα

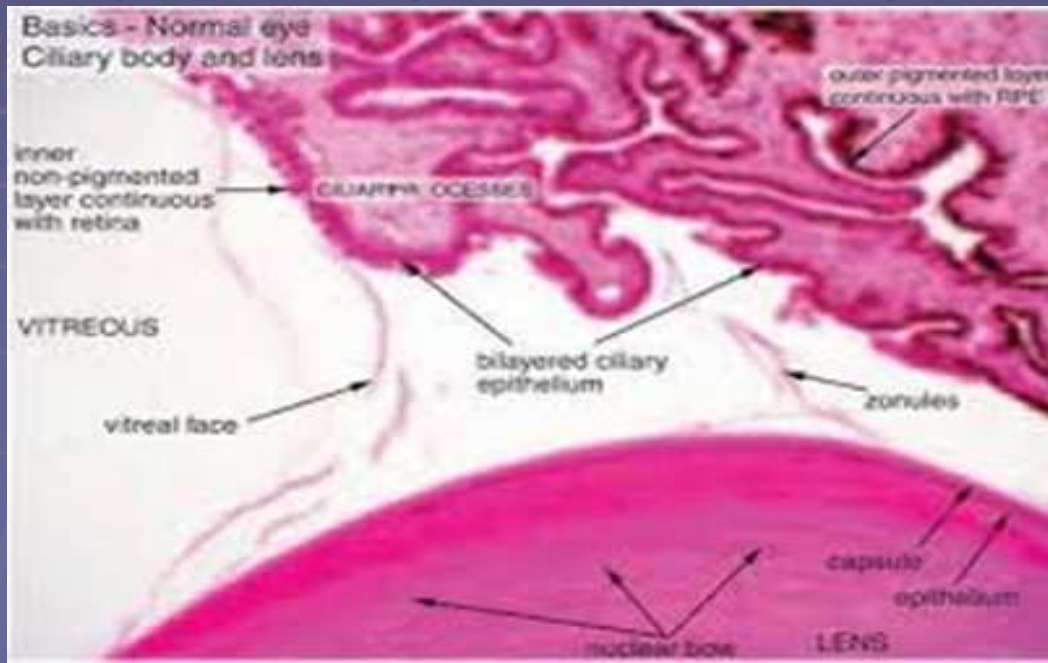


Χοριοειδής χιτώνας

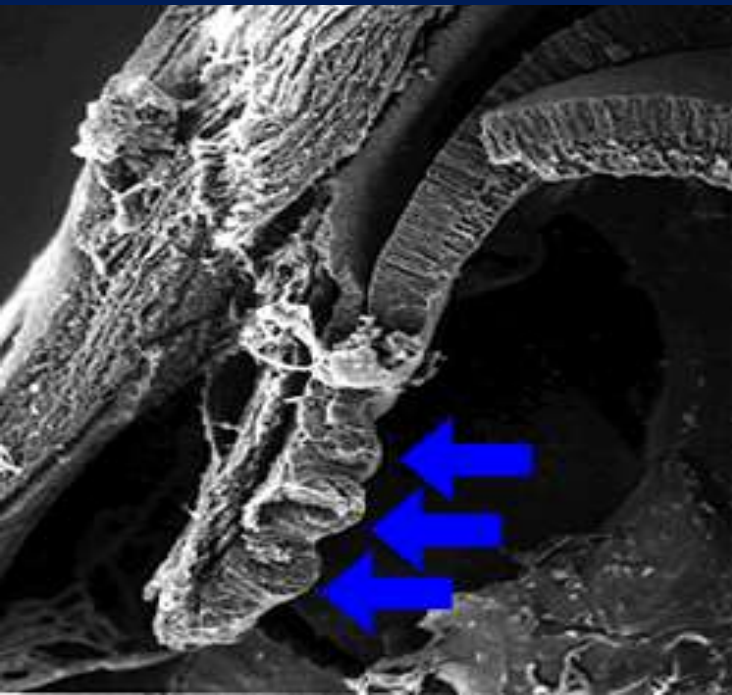
- Αγγειοβριθής
- ΧΣΙ
- Ινοβλάστες
- Μακροφάγα
- Λεμφοκύτταρα
- Σιτευτικά κύτταρα, πλασματοκύτταρα, κολλαγόνες & ελαστικές ίνες
- Εσωτερική επιφάνεια αγγειοβριθής: χοριοτριχοειδής στιβάδα. Λειτουργία: διατροφή αμφ/δή
- Μεταξύ χοριοειδούς & αμφ/δή υπάρχει η μεμβράνη Bruch: 5 στιβάδες (ελαστικές κολλαγόνες ίνες, τριχοειδή αγγεία)

ΑΚΤΙΝΩΤΟ ΣΩΜΑ

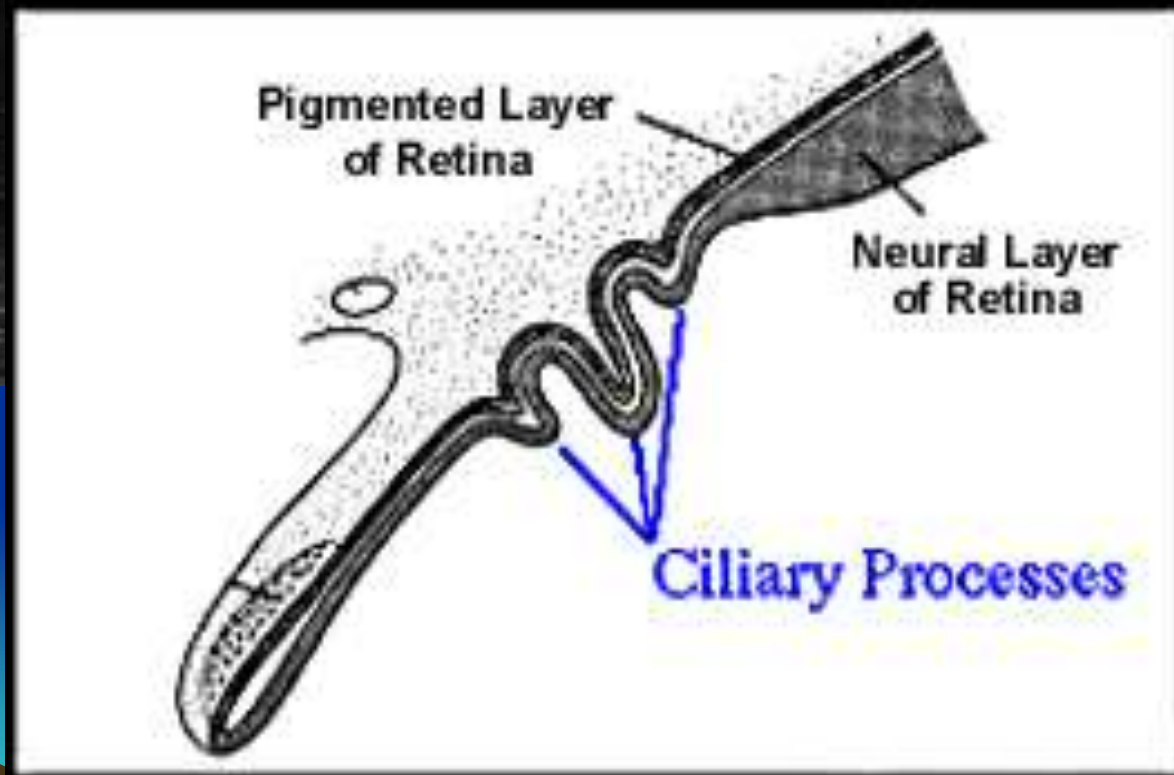
- Πρόσθια προέκταση του χοριοειδούς χιτώνα στο επίπεδο του φακού.
- Ιστολογικά: ΧΣΙ, πλούσιος σε ελαστικές ίνες, αγγεία και μελανοκύτταρα



15th week

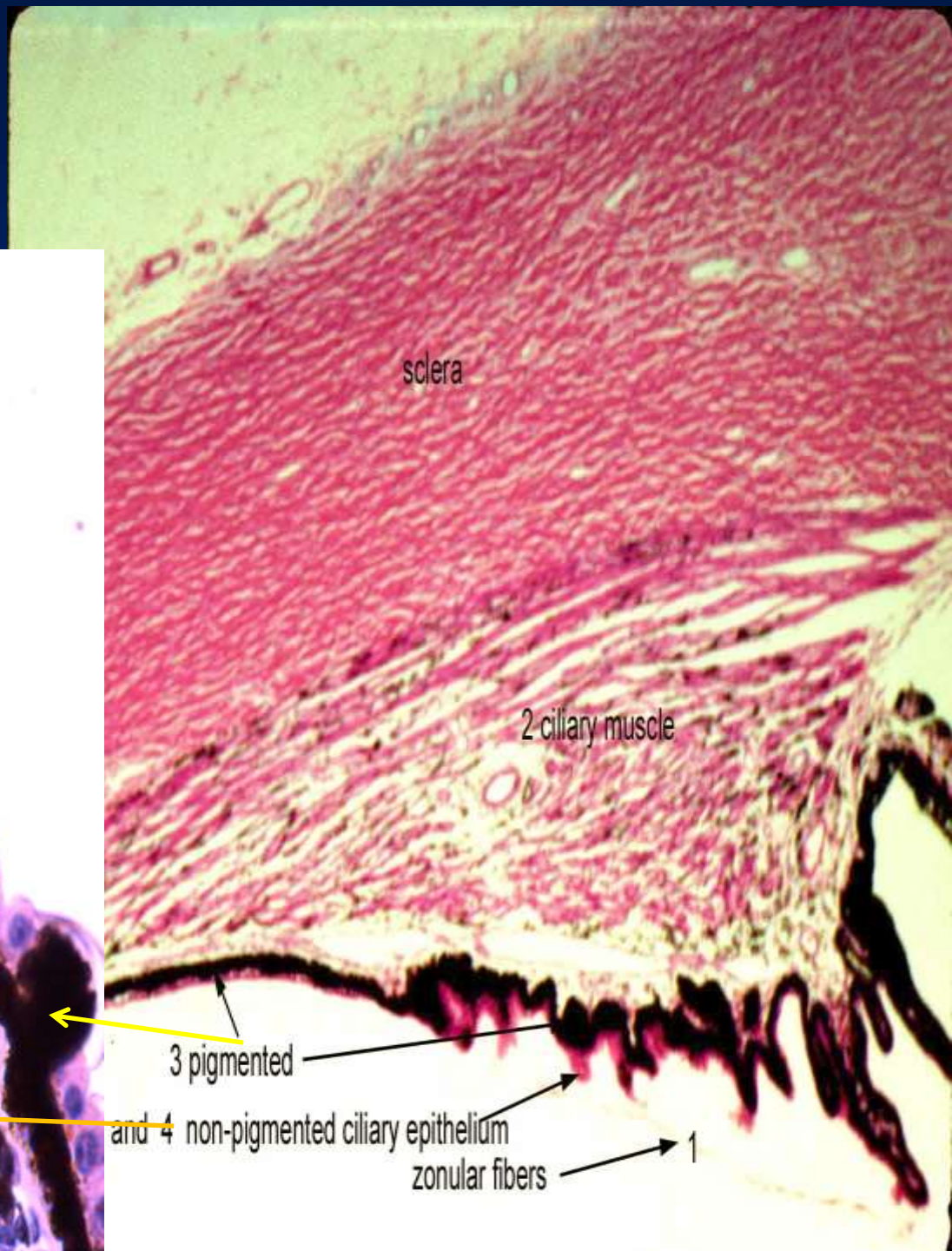


- Αναδιπλώσεις αυτών των στιβάδων σχηματίζουν το ακτινωτό σώμα



Μελαχρωματικό επιθήλιο
(πρόεκταση του επιθηλίου του
αμφιβλδους)

Μη μελαχρωματικό επιθήλιο



Ίριδα

- Προέκταση του χοριοειδούς χιτώνα (οπτή κόρη)
- Αύλακες-ακρολοφίες, συνεχή στιβάδα χρωστικοφόρων κυττάρων, ινοβλάστες & μελανοκύτταρα.



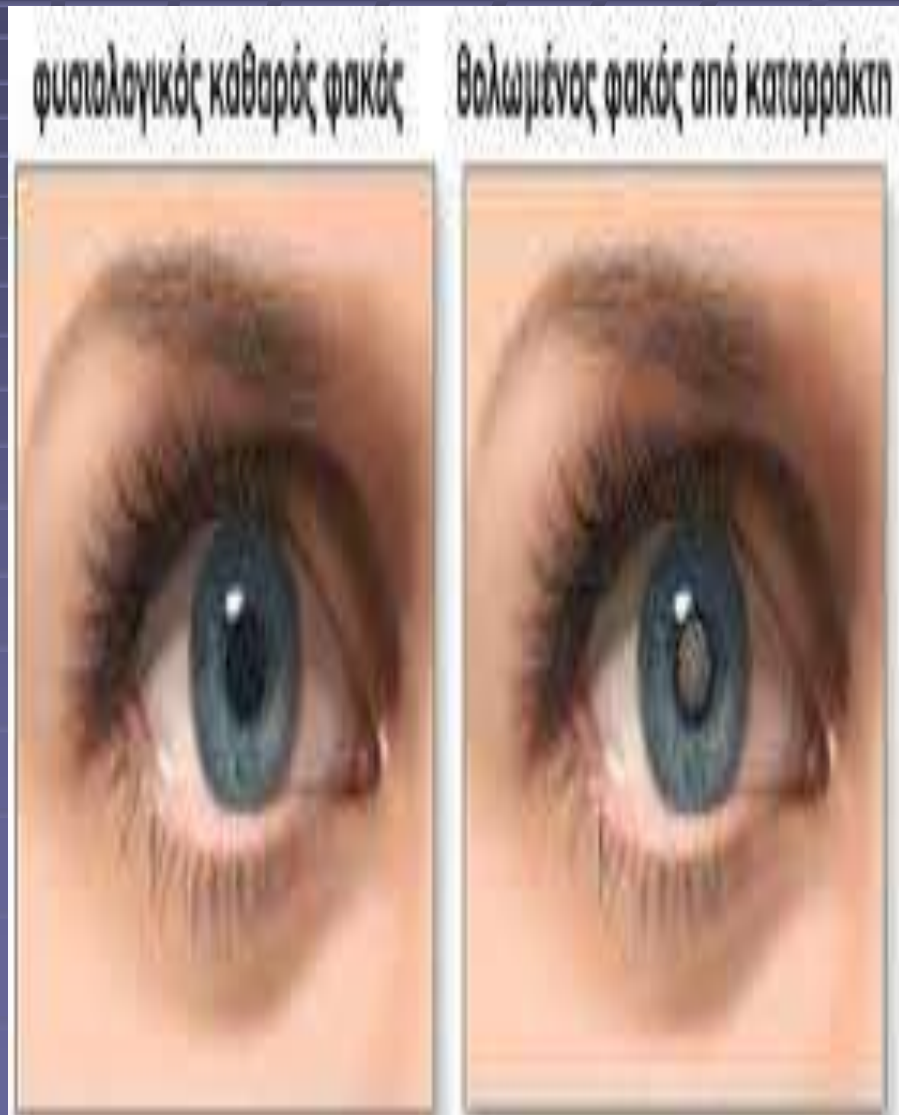
ΧΡΩΜΑ ΙΡΙΔΑΣ

- Μελανοκύτταρα στρώματος ίριδας: υπεύθυνα για χρώμα οφθαλμών
- Αν ποσοστό χρωστικής λίγο=κυανό
- Όσο αυξάνεται: διάφορες αποχρώσεις κυανοπράσινο έως καστανό

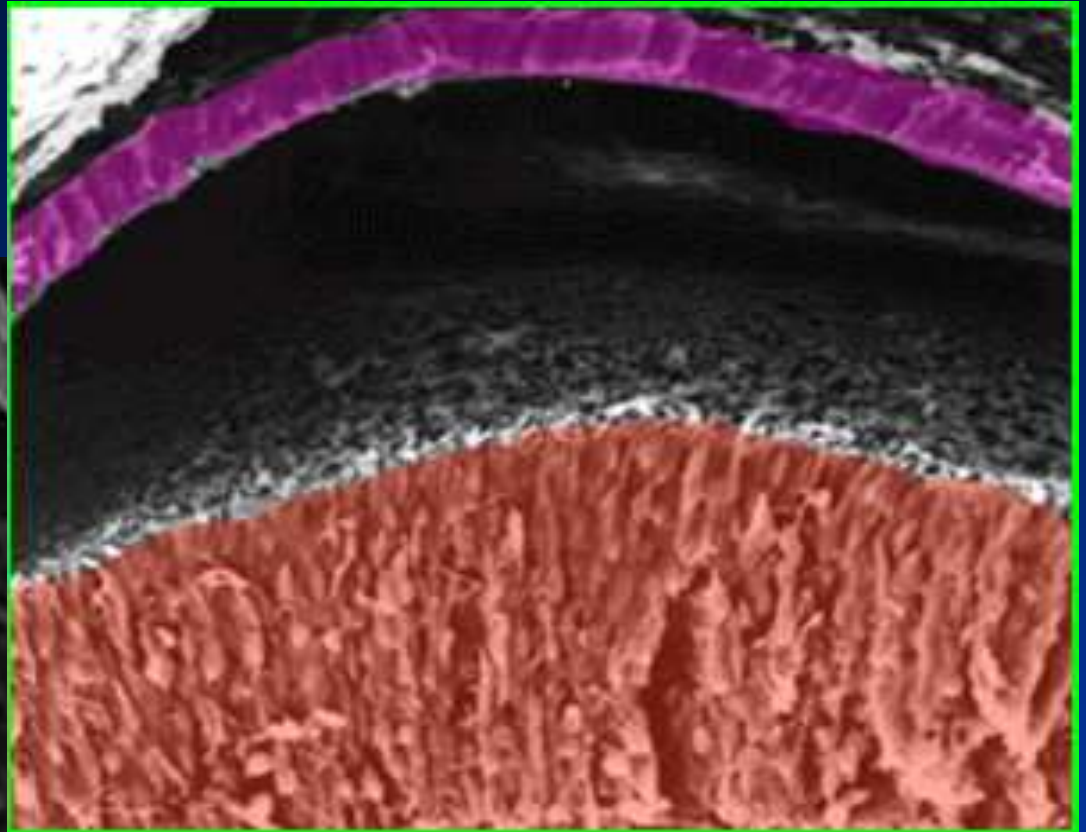
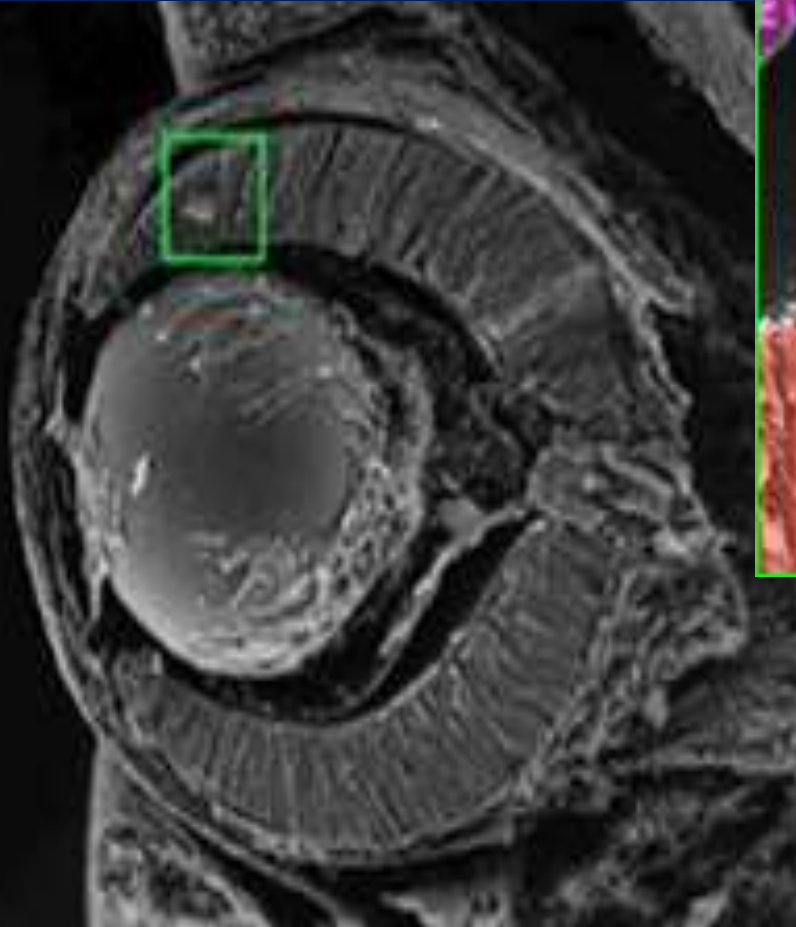


ΙΑΤΡΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

- **Πρεσβυωπία:** Μείωση ελαστικότητας φακού και δυσκολία εστίασης των εγγύς αντικειμένων.
- **Καταρράκτης:** συσσώρευση καστανόφαιης χρωστικής στις ίνες του φακού ελαττώνοντας διαφάνεια, κάτι που προκαλείται και από έκθεση σε UV. Στους διαβητικούς, τα υψηλά επίπεδα γλυκόζης προκαλούν τη νόσο.



Αμφιβληστροειδής χιτώνας



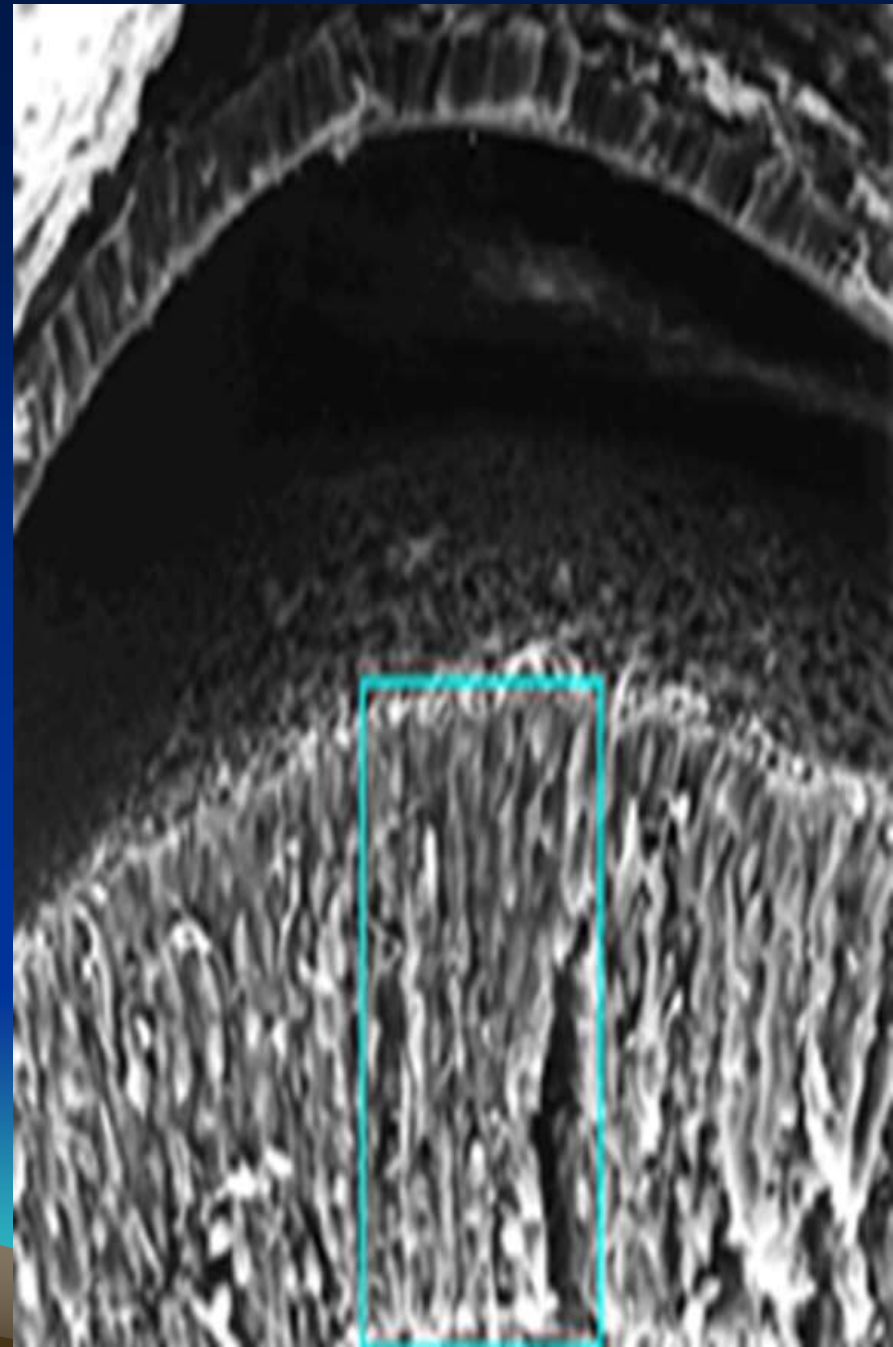
Η εξωτερική λεπτότερη μεμβράνη του δευτερογενούς οπτικού κυστιδίου παραμένει μονόστιβη και διαφοροποιείται σε μελαχρωματικό επιθήλιο (εναπόθεση χρωστικής 6^η εμβρυϊκή εβδομάδα).



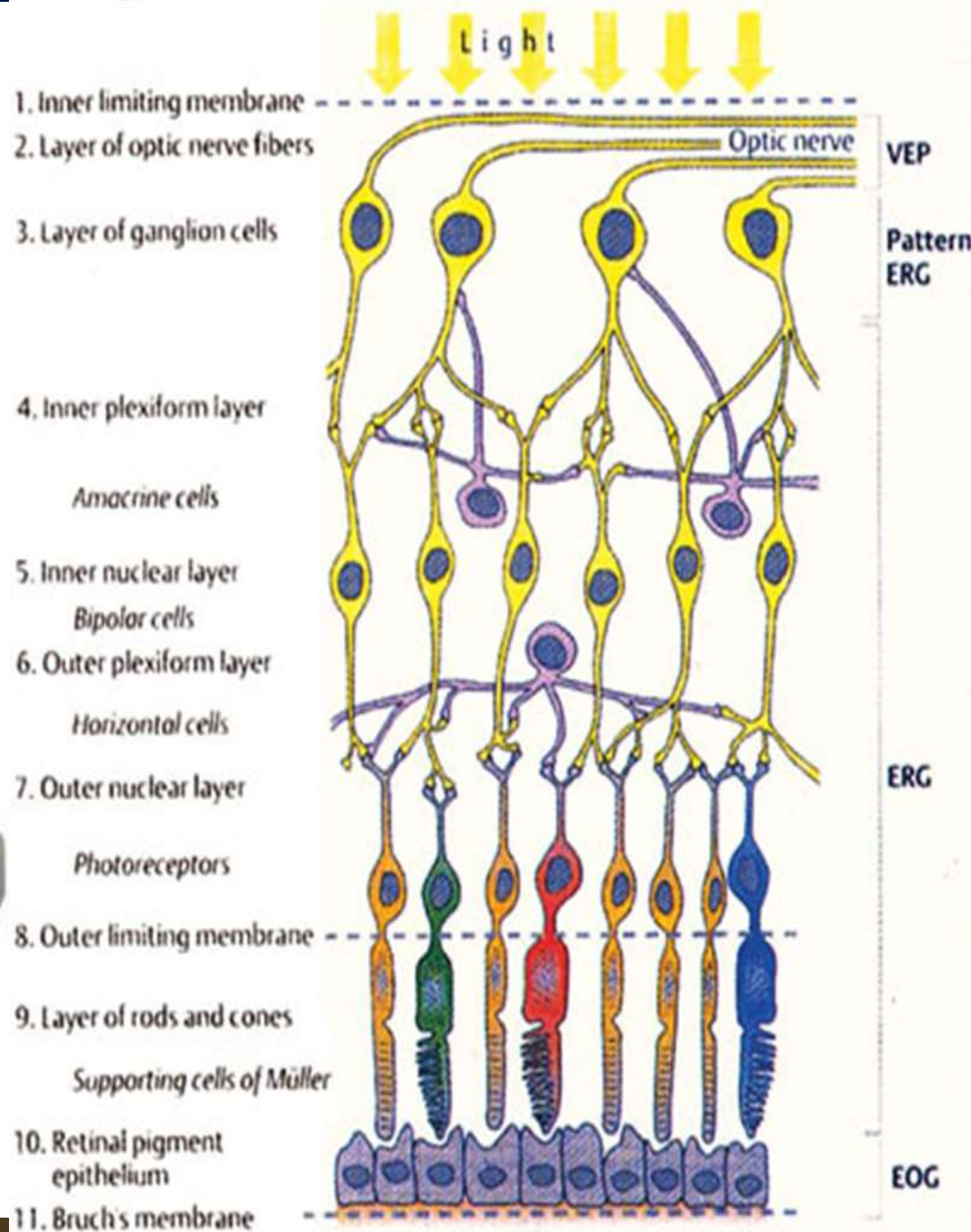
Έμβρυο 6 εβδομάδων

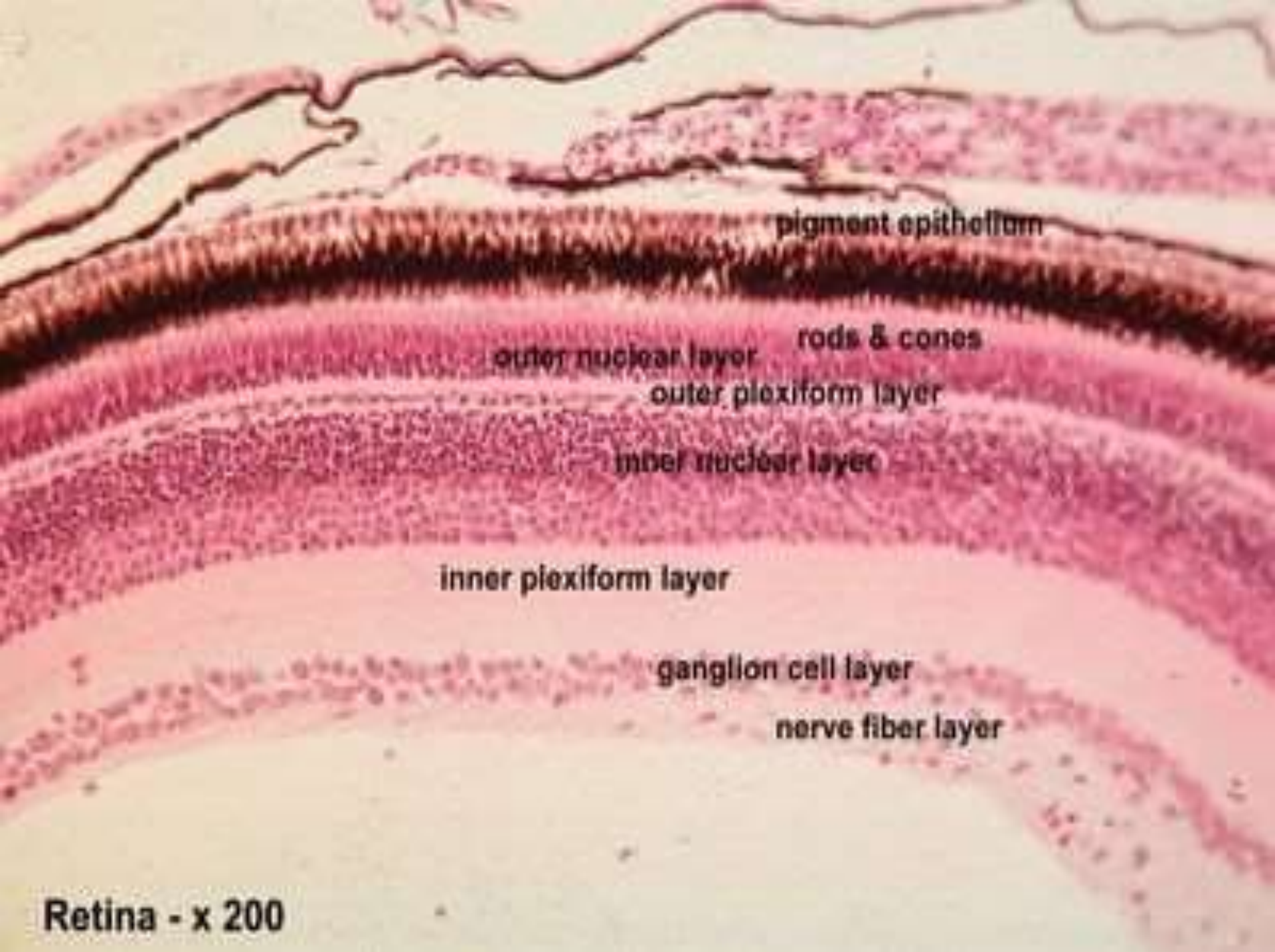
Ο οφθαλμός είναι πλέον εμφανής, κυρίως λόγω της εναποθέσεως χρωστικής στον αμφιβληστροειδή.

- Στην έσω στιβάδα διακρίνεται ένα μικρό πρόσθιο και ένα μεγάλο οπίσθιο τμήμα
- Το πρόσθιο συνεχίζεται ως δίστιβο επιθήλιο στην οπίσθια επιφάνεια ακτινωτού σώματος και ίριδας και αποτελεί τον τυφλό αμφιβλ/δή.
- Το οπίσθιο διαφοροποιείται στα νευρικά και νευρογλοιακά κύτταρα του φωτοευαίσθητου αμφιβλ/δή.

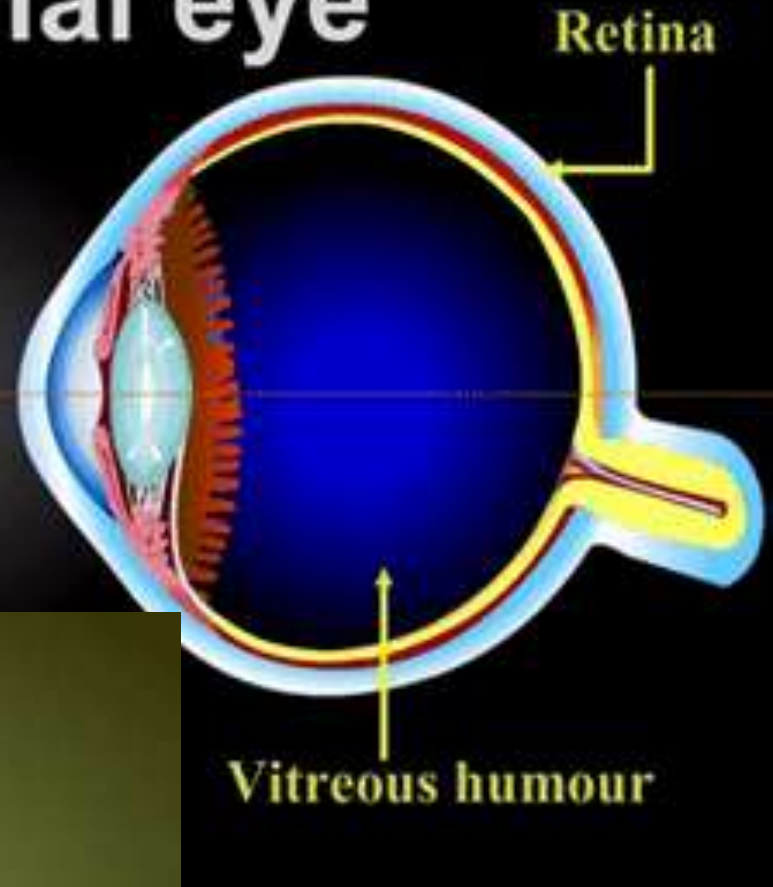


Histology and function of the layers of the retina.

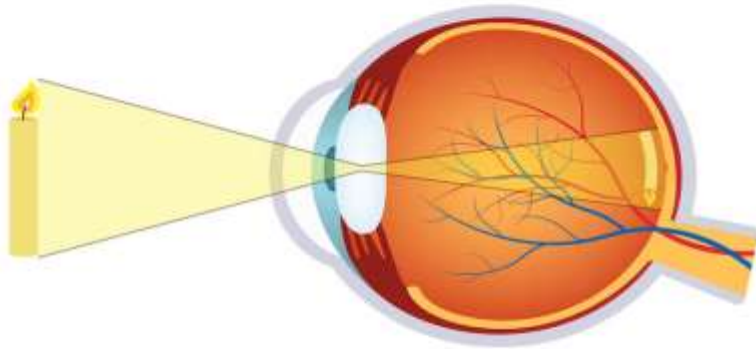




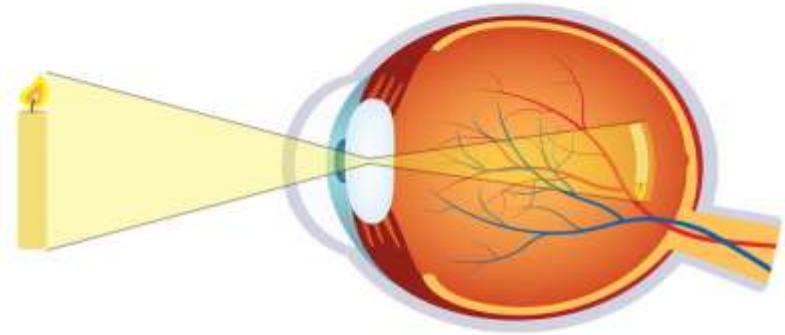
Normal eye



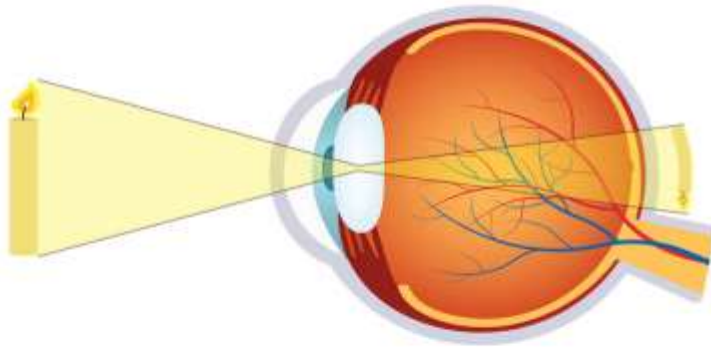
VISION DISORDERS



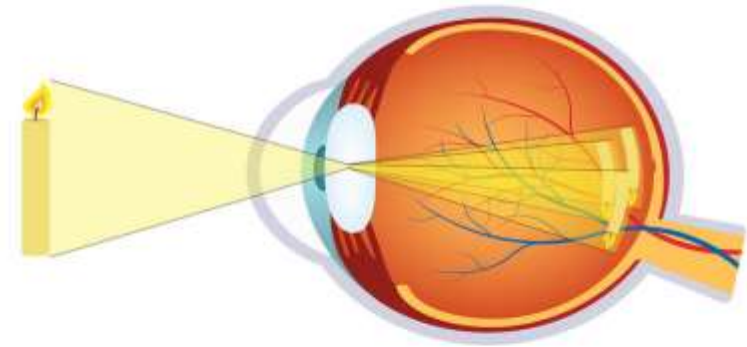
Normal vision



Myopia



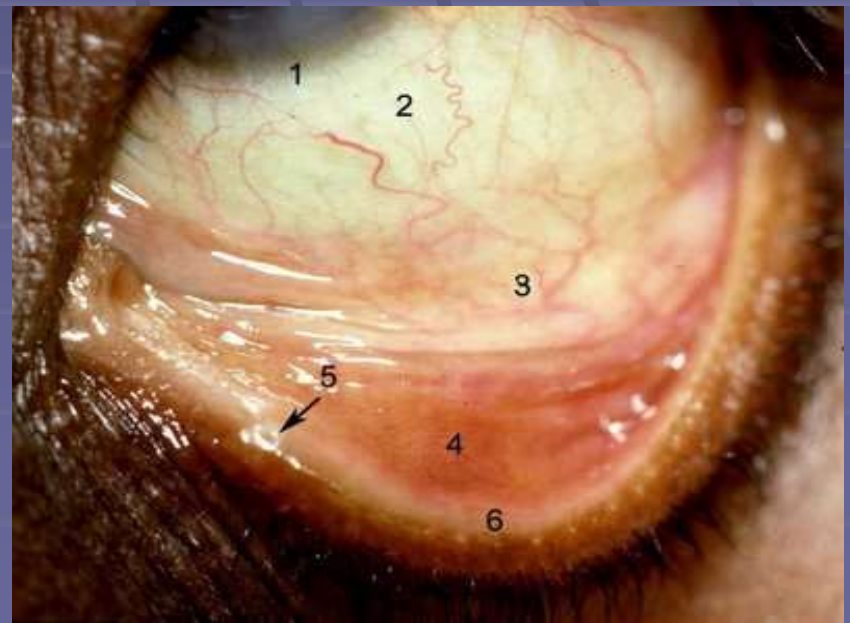
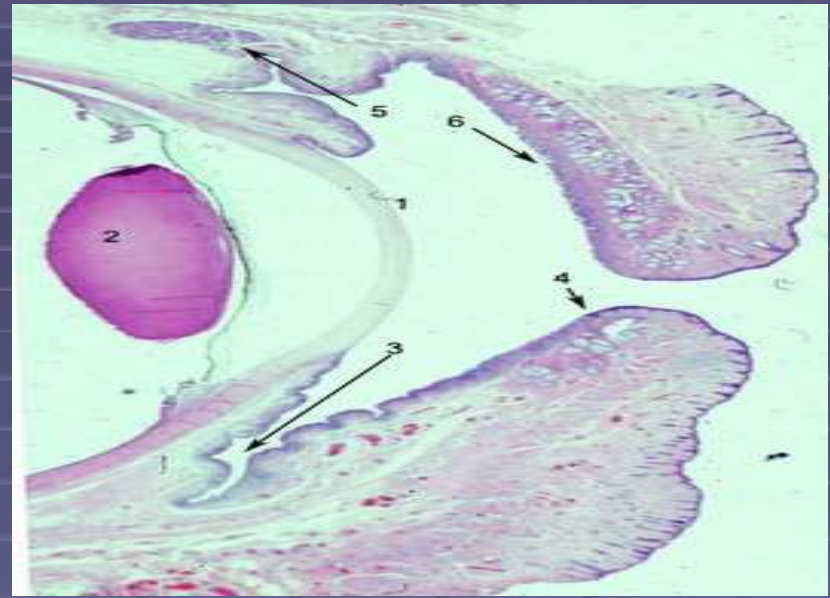
Hyperopia

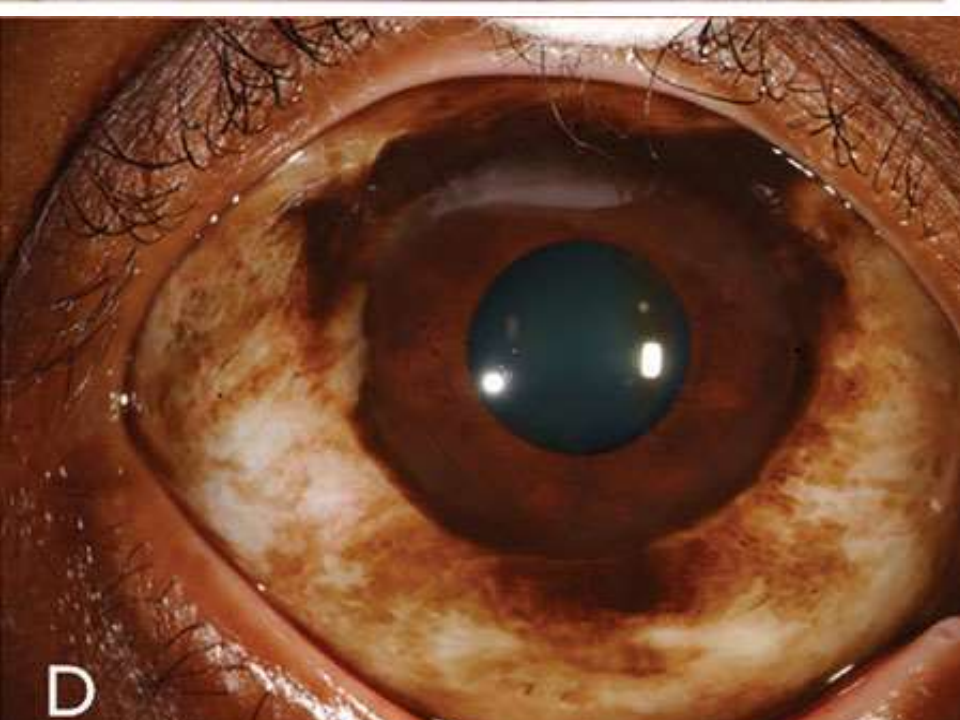
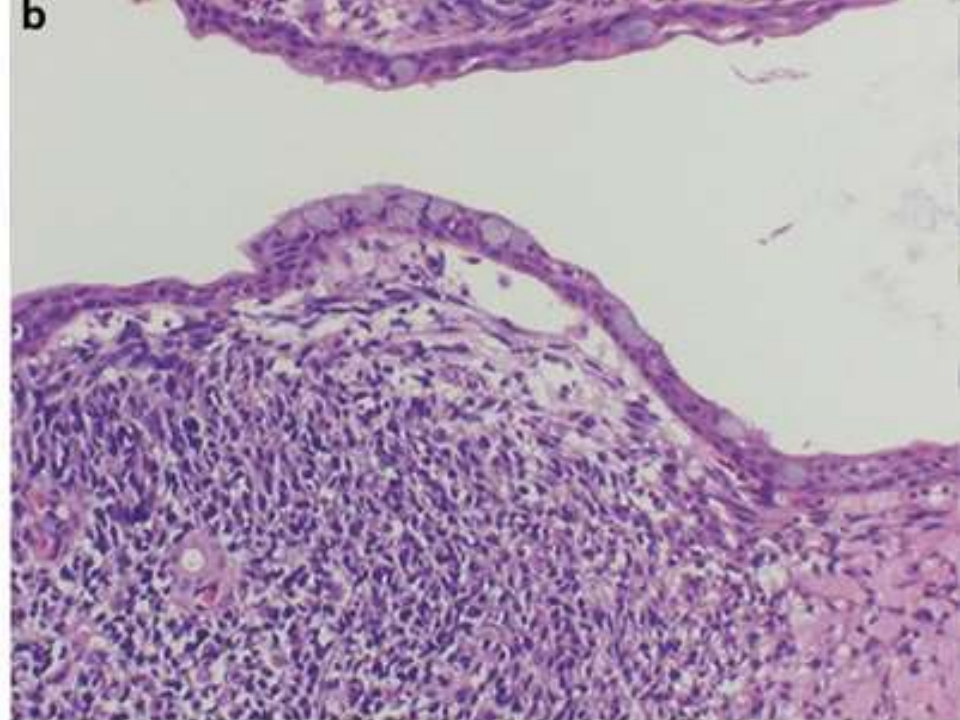


Astigmatism

ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ

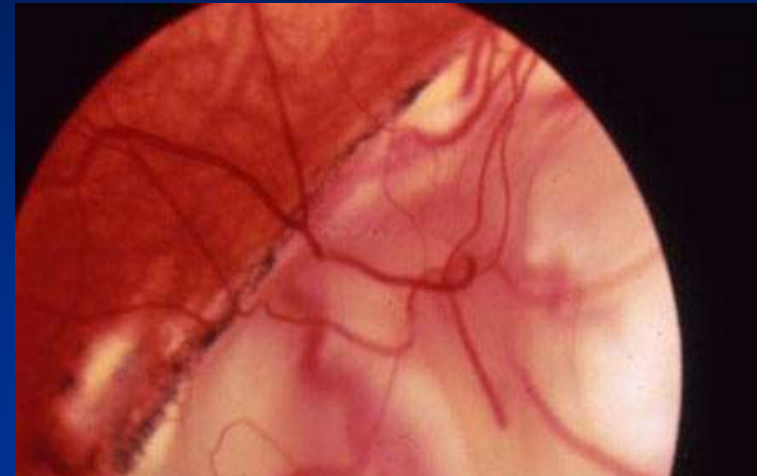
- **Επιπεφυκότης:**
λεπτός, διαφανής
βλεννογόνος υμένας,
καλύπτει πρόσθια
περιοχή μέχρι ΚΧ και
έσω επιφάνεια
βλεφάρων, Π
Κυλινδρικό Ε
- **Βλέφαρα**
- **Δακρυϊκή συσκευή**





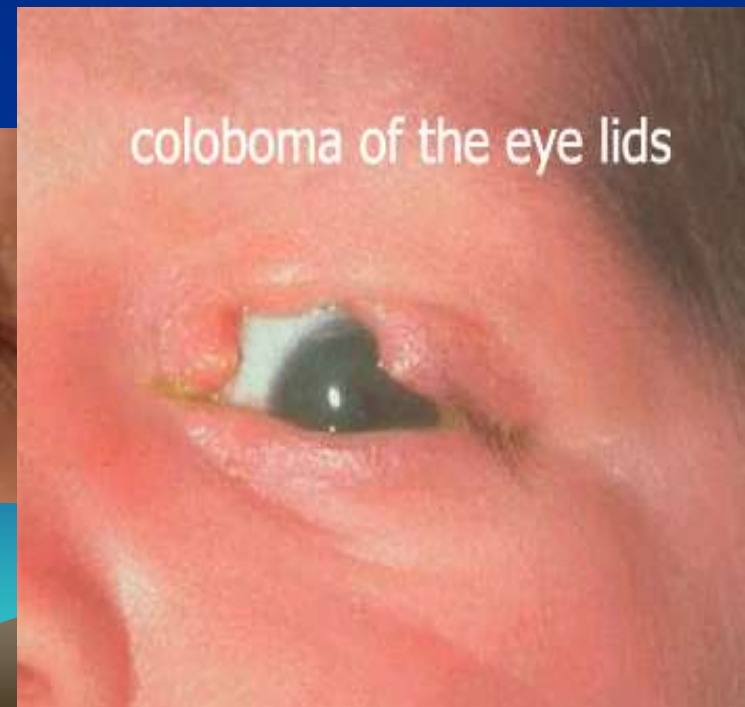
ΣΥΓΓΕΝΕΙΣ ΔΙΑΜΑΡΤΙΕΣ

- κολόβωμα αμφιβλ/δούς
- κολόβωμα ίριδας
- ανιριδία — (rare) 1 in 75,000



Κολοβώματα βλεφάρων

- Σχηματίζονται στην αρχή του 2^{ου} τριμήνου (13-14w εμβρυογένεσης).
- Παραμένουν κλειστά μέχρι την 26w εμβρυογένεσης.



- Συγγενής πτώση βλεφάρου

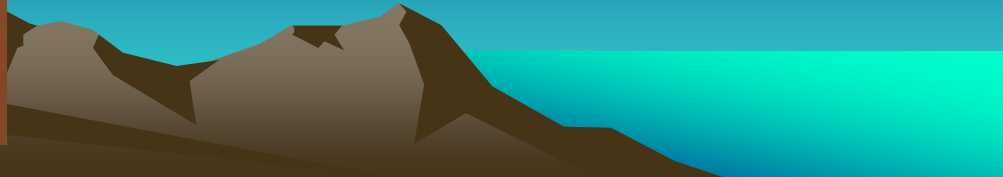
©2010 The University of Iowa





Ανοφθαλμία

Συνοδεύεται συνήθως
από σοβαρές
κρανιοεγκεφαλικές
ανωμαλίες



κρυπτόφθαλμος



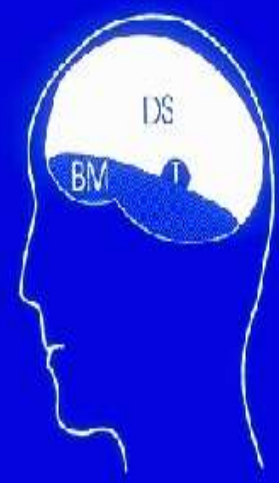
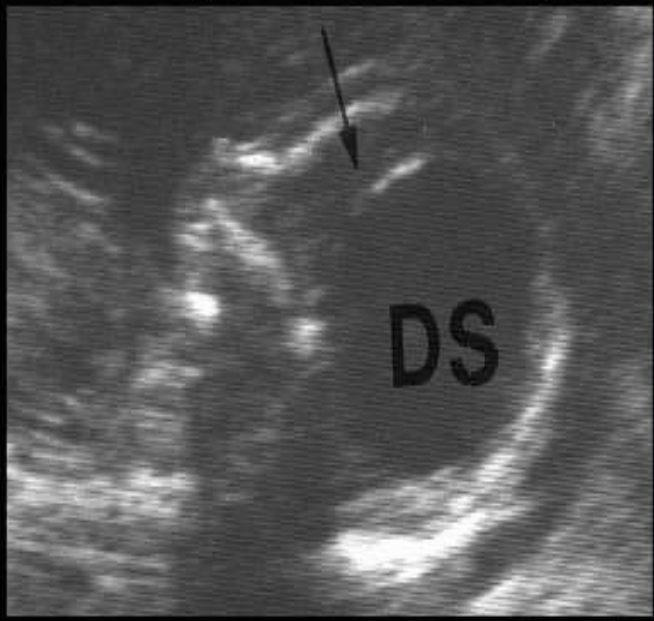


Μικροφθαλμία
Αιτίες: τοξοπλάσμωση και
CMV

- Ολοπροσενγκεφαλία

- Γονίδιο SON
- Ολοπροσενγκεφαλία
- Ολοπροσενγκεφαλία
- Ολοπροσενγκεφαλία
- Ψευδοτρισωμία (Pseudotrisomy 13 syndrome)

Alobar
Holoprosencephaly



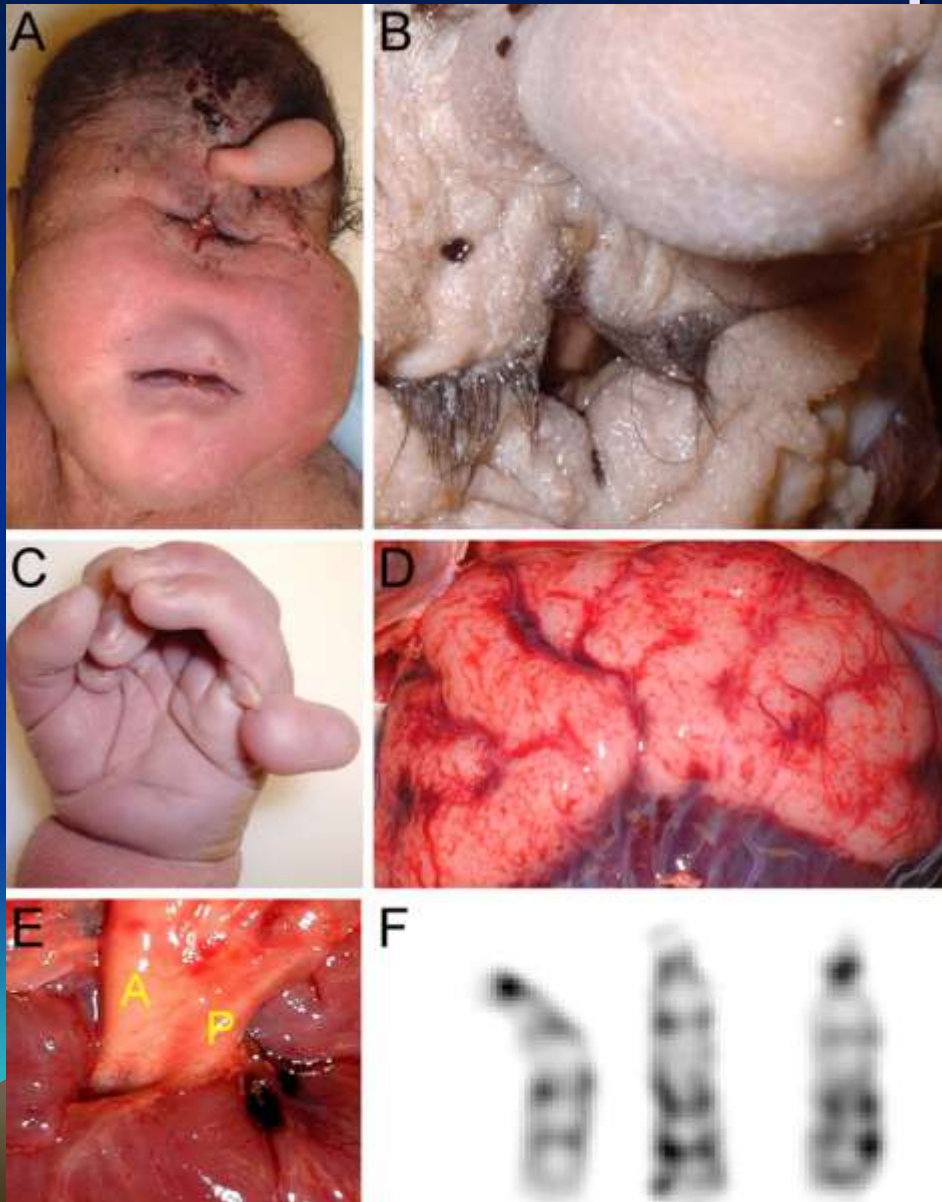
"Pancake Type"

- residual brain mantle is flattened at the base of the brain.
- large dorsal sac.

T = Thalamus
BM = Brain Mantle
DS = Dorsal Sac

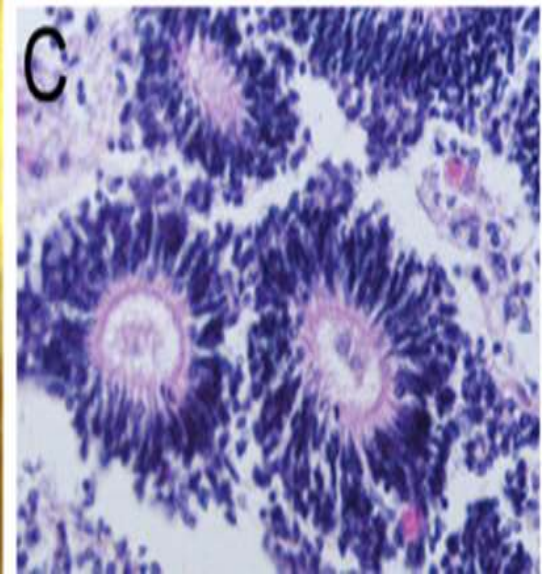
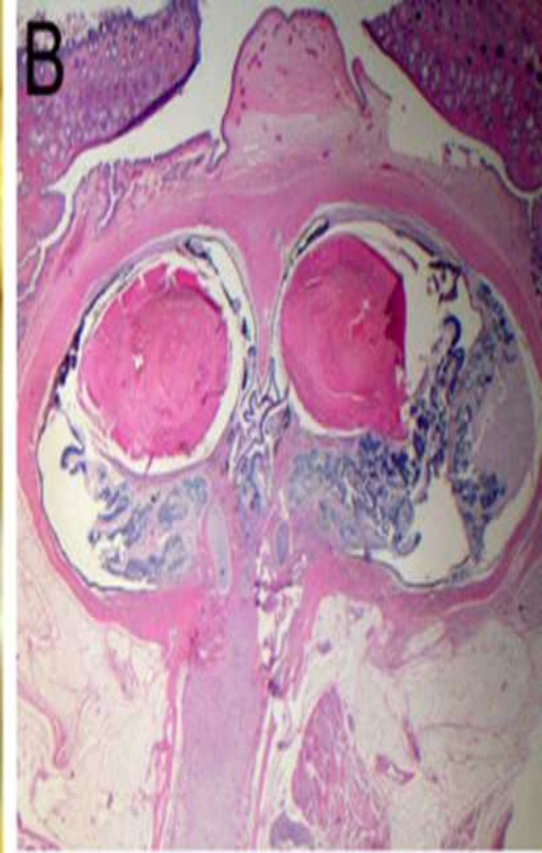


Κυκλωπία-τρισωμία 13



- 37 2/7 week άρρεν έμβρυο με Patau syndrome και ολοπροσεγγεφαλία-κυκλωπία. A) κεντρική προβοσκίδα και μονός οφθαλμικός κόγχος με βλεφαρίδες. B) Κοντινό πλάνο της προβοσκίδας δείχνει μονό ρουθούνι. C) Πολυδακτυλία (έξι δάκτυλα) D) Οπίσθια άποψη του εγκεφάλου δείχνει ασαφείς έλικες, σύντηξη των ημισφαιρίων και ινιακή εγκεφαλοκήλη. E) Μετάθεση αορτής(A), υποπλασία θωρακικής κοιλότητας (P). F) Trisomy 13 [47, XY, +13] (karyotype by Giemsa-banding).

Τρισωμία 13



A) Μακροσκοπική εξέταση του οφθαλμού δείχνει δύο ξεχωριστούς φακούς (L), αμφιβληστροειδείς (R), και μερική σύντηξη του οπτικού νεύρου (ON). Ένα ατελές διάφραγμα εκτείνεται πίσω από τον σκληρό χιτώνα (αστερίσκος).

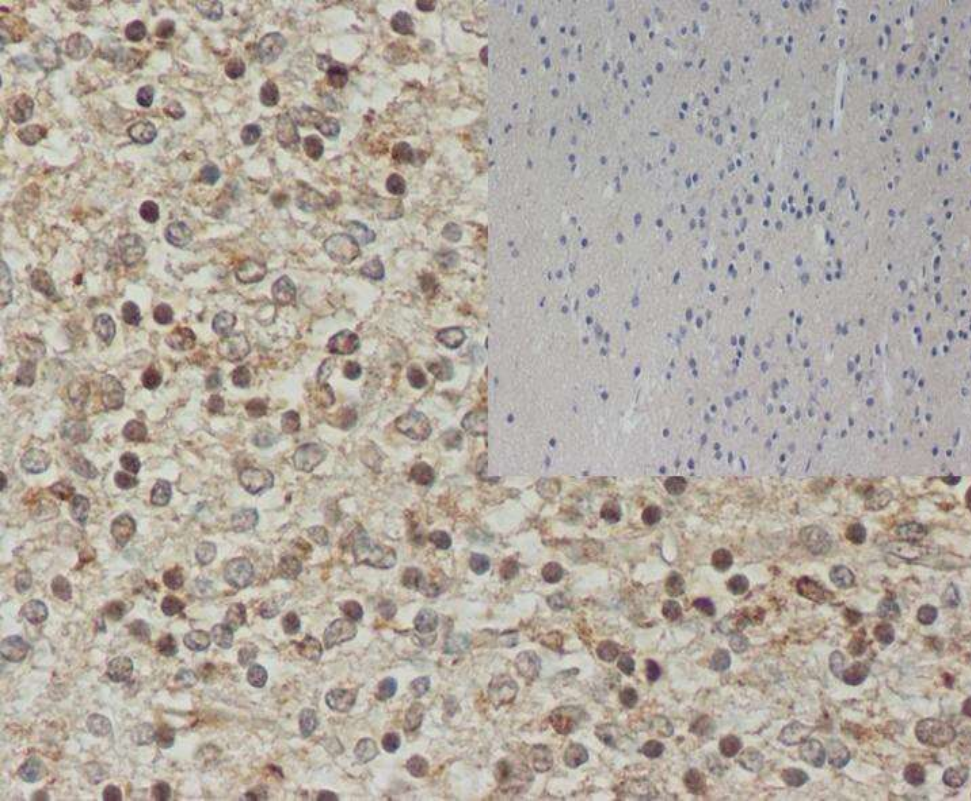
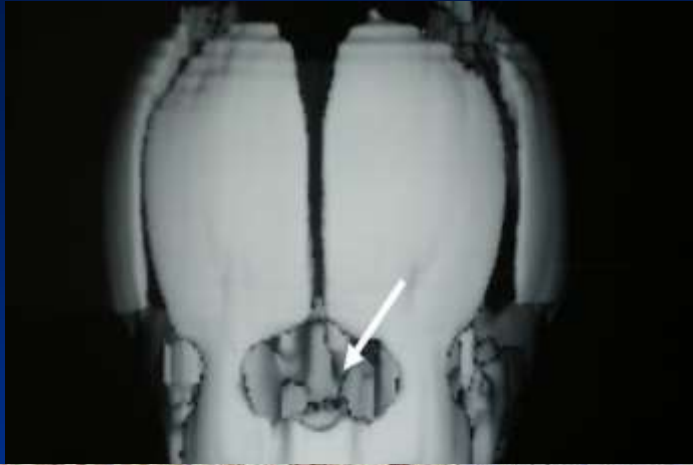
B) Η ιστολογική τομή καταδεικνύει δύο φακούς και ένα ενιαίο ανοργάνωτο στρώμα νευροαμφιβληστοειδούς C) Μεγαλύτερη μεγέθυνση δείχνει ροζέτες δυσπλαστικών κυττάρων (hematoxylin and eosin B, C).

Reference

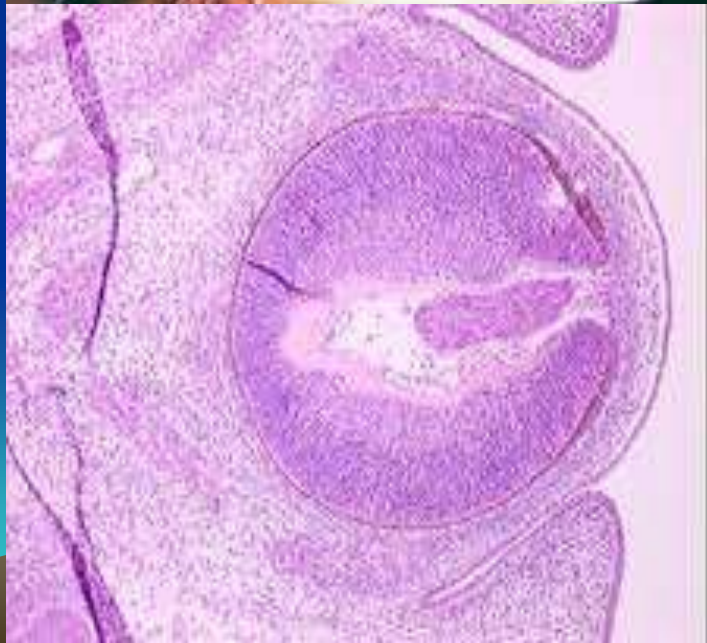
Ada Chan et al, "Histogenesis of retinal dysplasia in trisomy 13

Diagnostic Pathology 2007, 2:48"

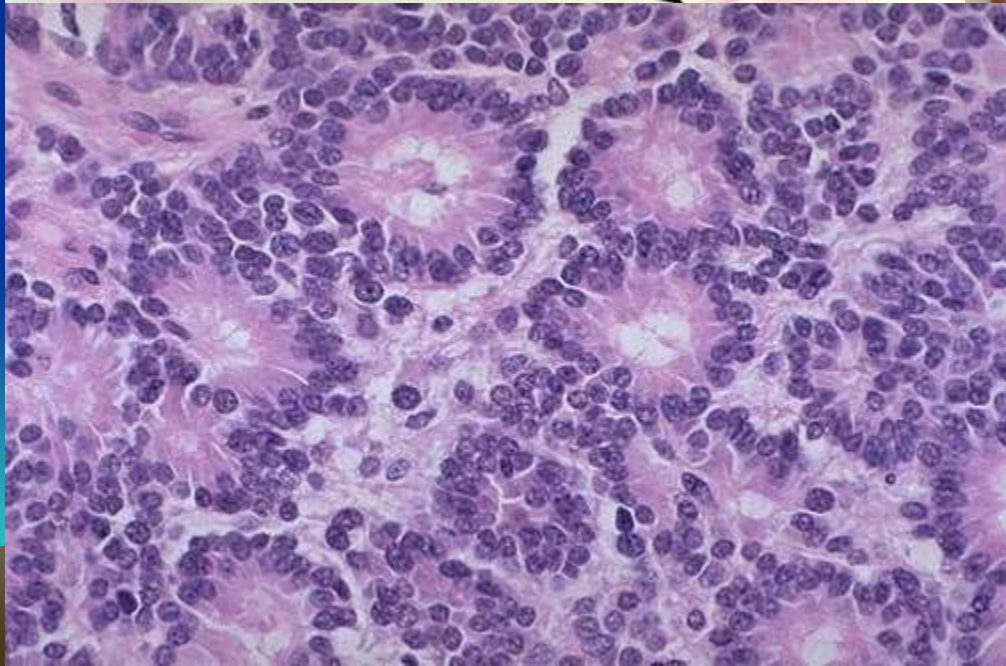
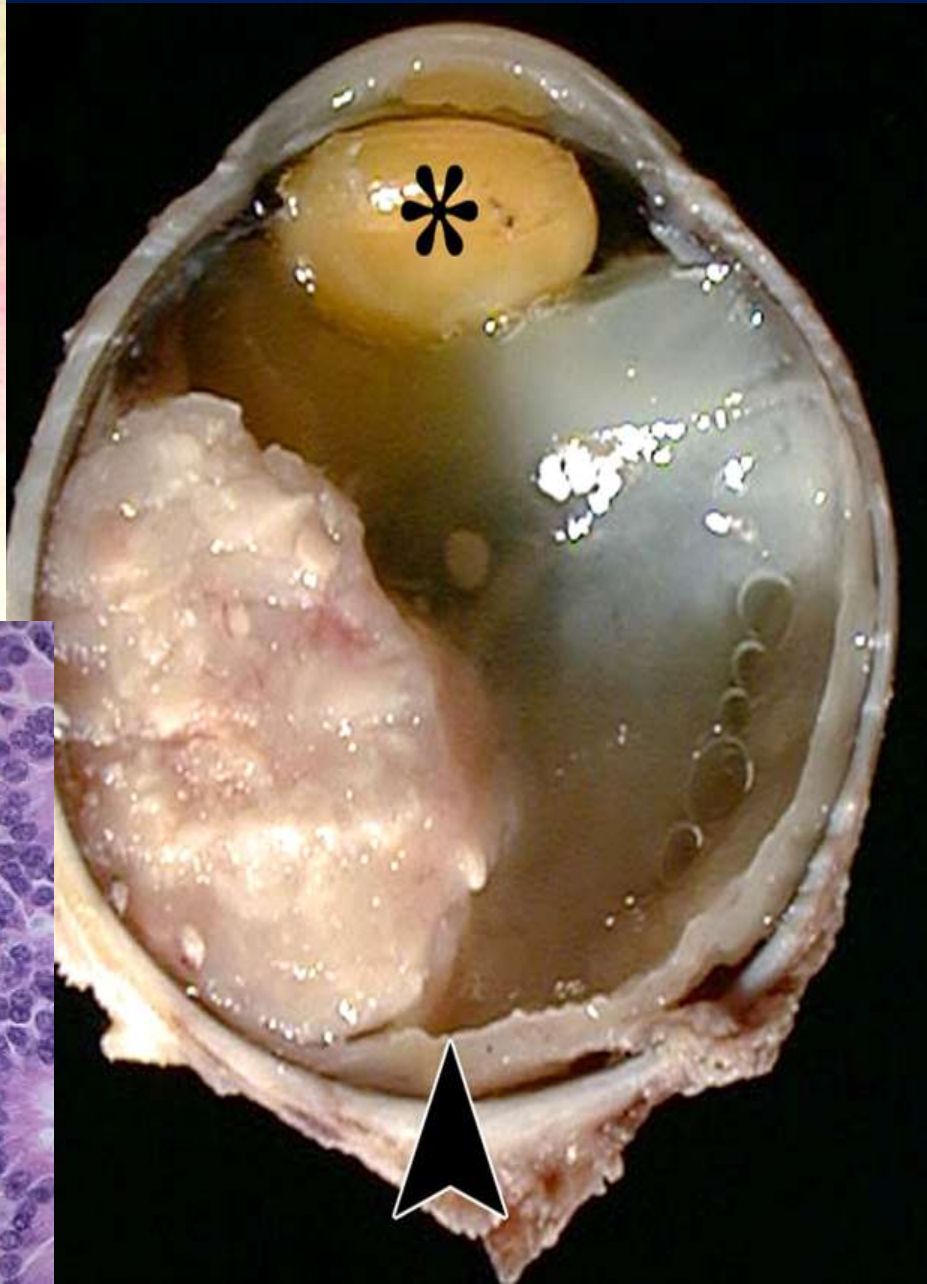
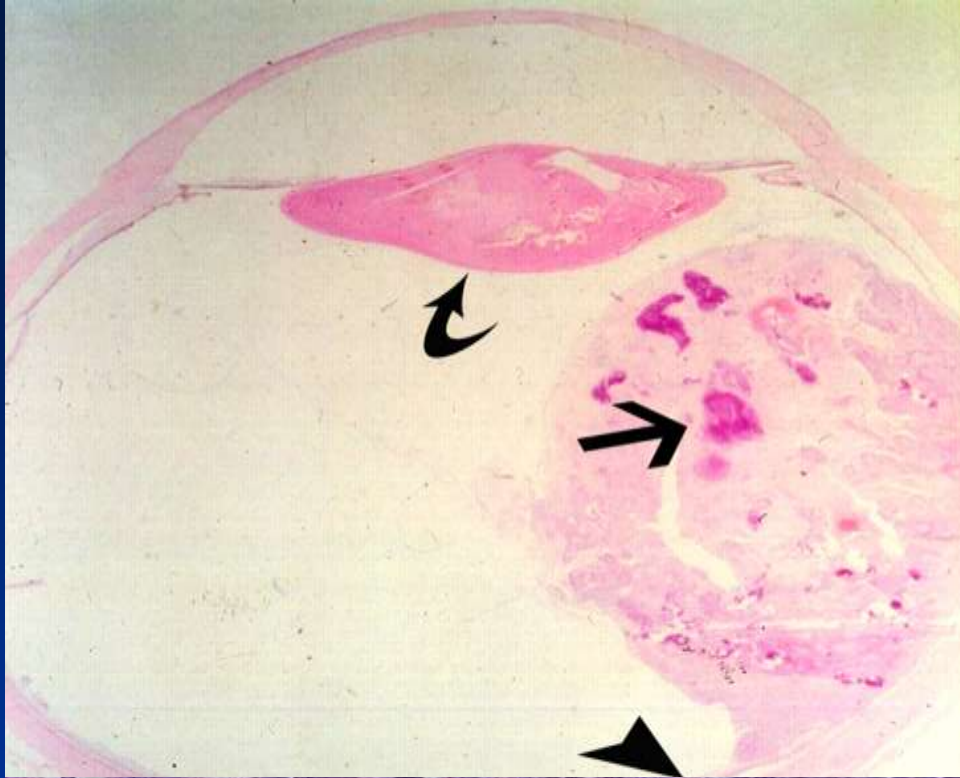
Deftereou T-E, Lambropoulou M, et al. "CONGENITAL DISORDER OF TRUE CYCLOPIA WITH POLYDACTYLIA: CASE REPORT AND REVIEW OF THE LITERATURE". Clin Exp Obst & Gyn, 32, Aug, 2013



Αφακία & ρετινοβλάστωμα



Ρετινοβλάστωμα



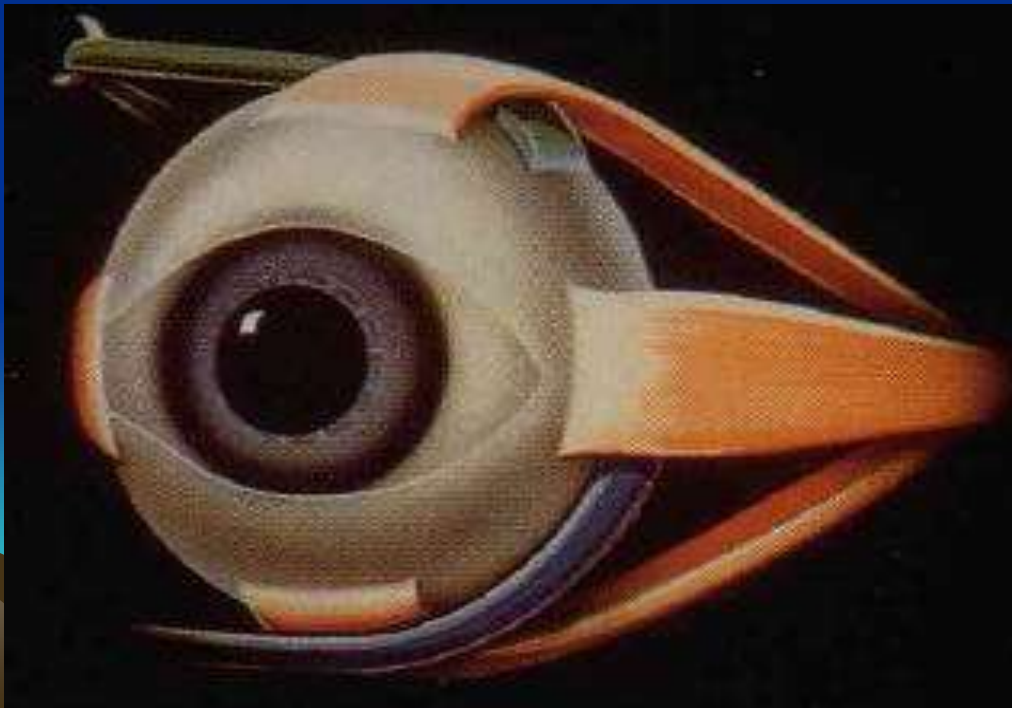
- Συγγενής καταρράκτης
άμφω

Θόλωση φακών λόγω γενετικών
αιτιών ή λοίμωξη από ερυθρά.
Η κρίσιμη περίοδος είναι από
την 5^η ως την 7^η εβδομάδα



Μύες του οφθαλμού

- Αναπτύσσονται από τα σωματομερή I-IV (παρααξονικό μεσόδερμα)
- Νευρώνονται άμεσα από ΚΝΣ (III, IV, & VI)
- Συγχρονίζουν τις κινήσεις και των δύο οφθαλμών



Συγγενείς ανωμαλίες των οφθαλμικών μυών

- Αγενεσία (συνήθως μονός μυς)
- Ανώμαλη πρόσφυση
- Στραβισμός
- Διπλωπία
- “lazy” eye



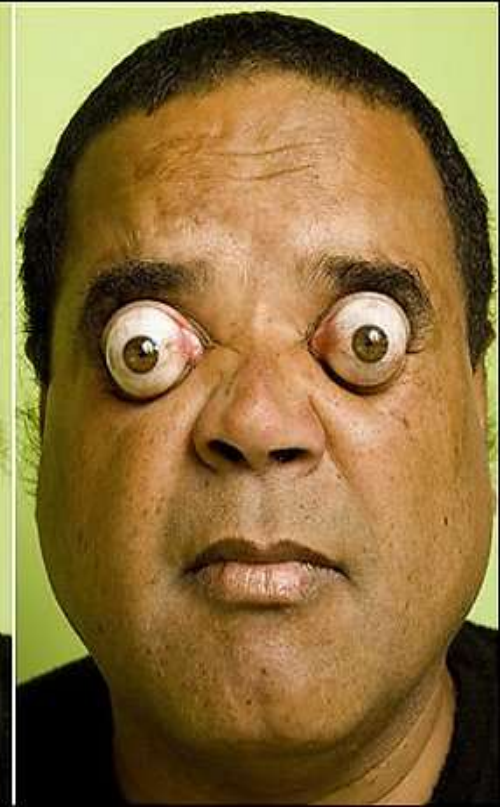
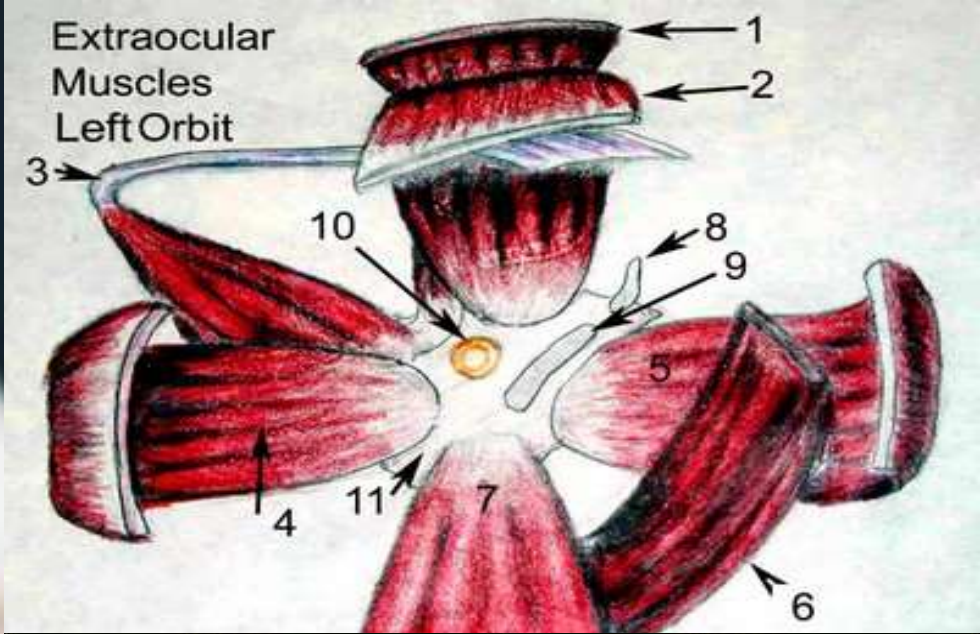




Photo courtesy of CDC - Dr. K.L. Hermann



Maria Lambropoulou, © 2014. Waterfall.

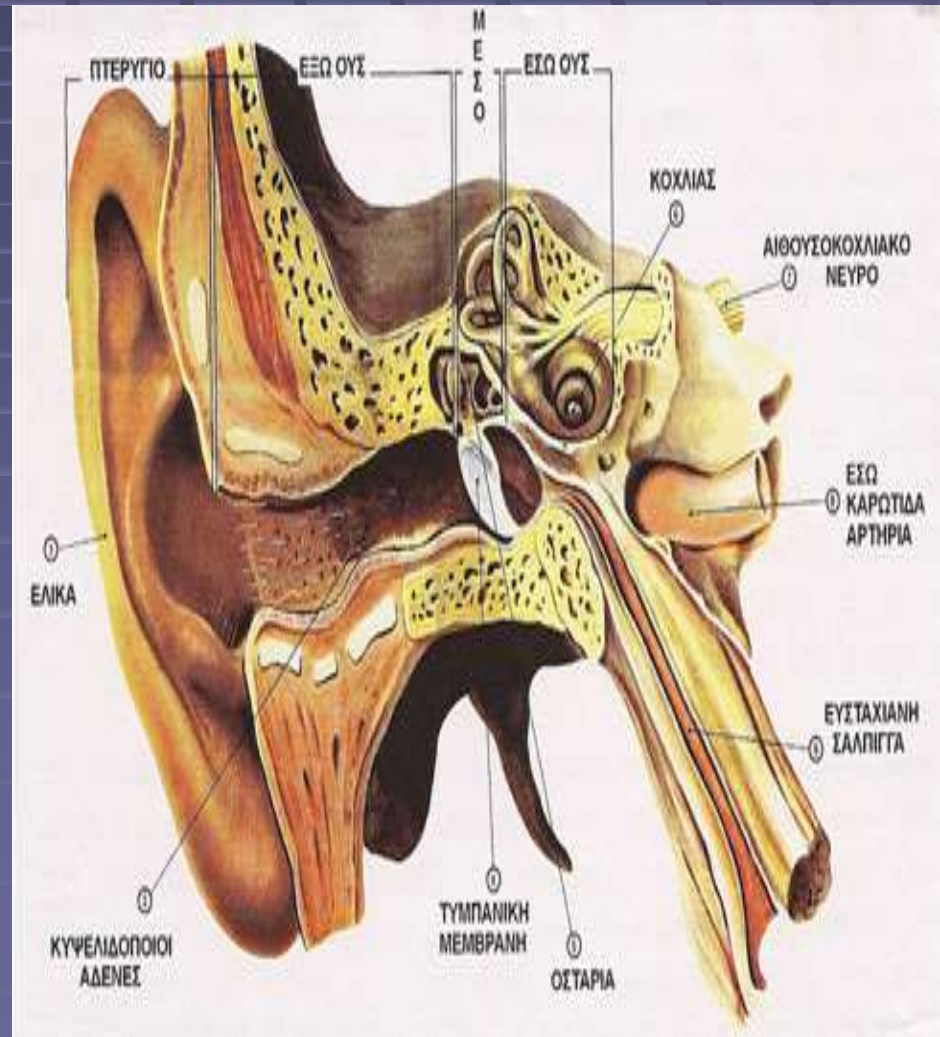




**"Ναι;
Με Ακούτε;"**

ΗΧΟΎΠΟΔΕΚΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

1. **Έξω ους**, προσλαμβάνει ηχητικά κύματα
2. **Μέσο ους**, τα ηχητικά κύματα μεταβιβάζονται από τον αέρα σε οστάρια
3. **Έσω ους**, δονήσεις μετατρέπονται σε νευρικές ώσεις. Εμπεριέχεται το **αιθουσαίο όργανο**: υπεύθυνο για ισορροπία σώματος.



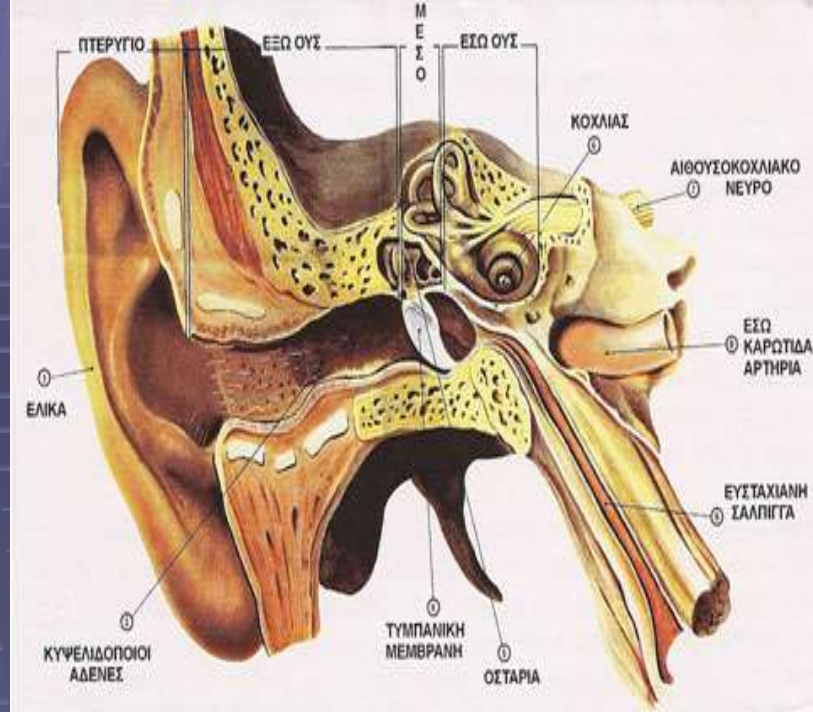
ΕΞΩ ΟΥΣ

- Πτερύγιο (ακανονίστου σχήματος πέταλο ελαστικού ιστού)
- Έξω ακουστικός πόρος (ΠΠΕ, τρίχες, σμηγματογόνοι, κυψελιδοποιοί αδένες)
- Τυμπανικός υμένας (ΕΞ επιδερμίδα, ΕΣ κυβοειδές επιθήλιο) δομή μεταβίβασης ηχ. κυμάτων σε οστάρια.



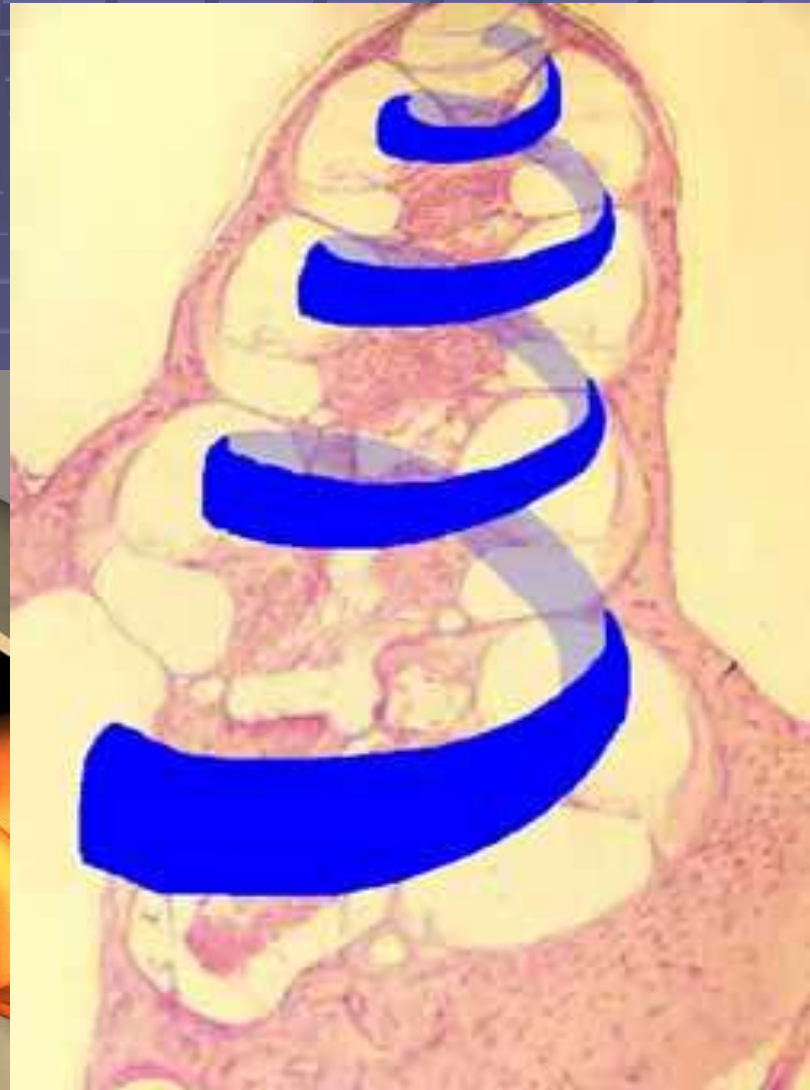
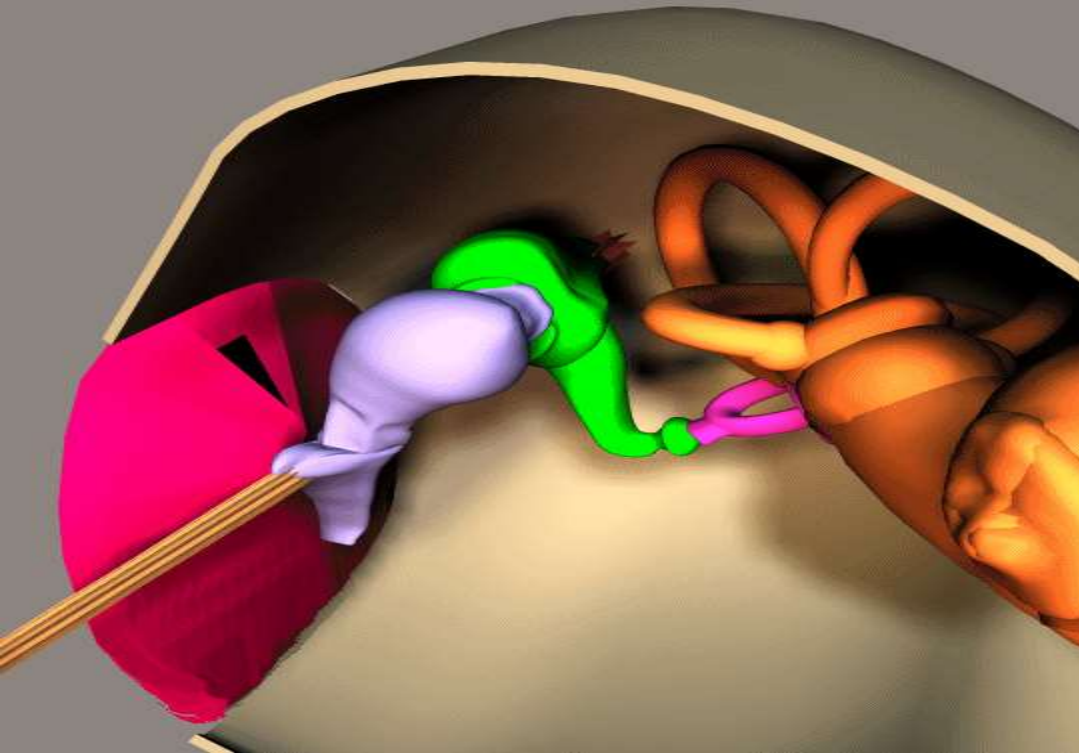
ΜΕΣΟ ΟΥΣ

- **Τυμπανική κοιλότητα** στο εσ. του κροταφικού οστού, μεταξύ τυμπανικού υμένα και οστέινης επιφάνειας του Έσω ωτός.
- Επικοινωνεί με φάρυγγα μέσω ακουστικής ή **ευσταχιανής σάλπιγγας** (εξισορρόπηση πίεσης ΜΩ με ατμοσφαιρική πίεση)
- Ακουστικά οστάρια: **σφύρα, άκμωνας, αναβολέας** μεταβιβάζουν δονήσεις από ΤΥ στο ΈΣΩ ους



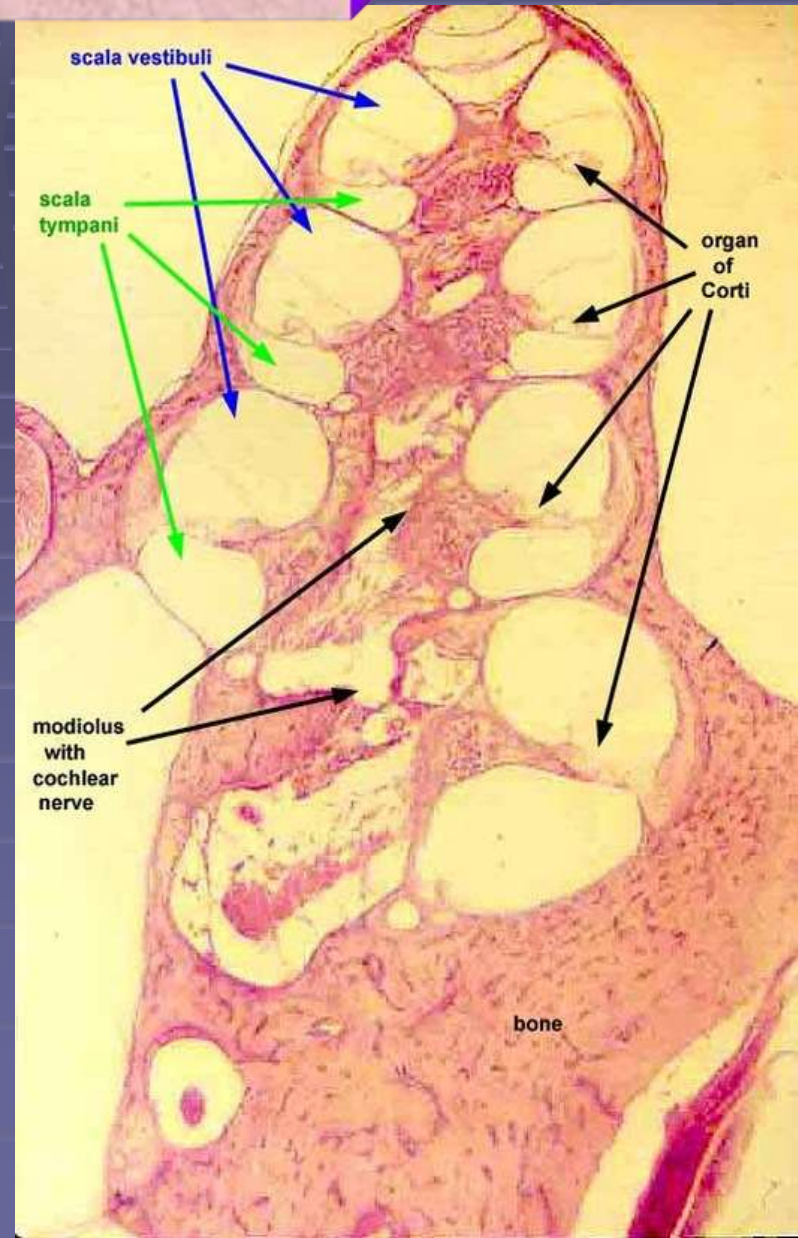
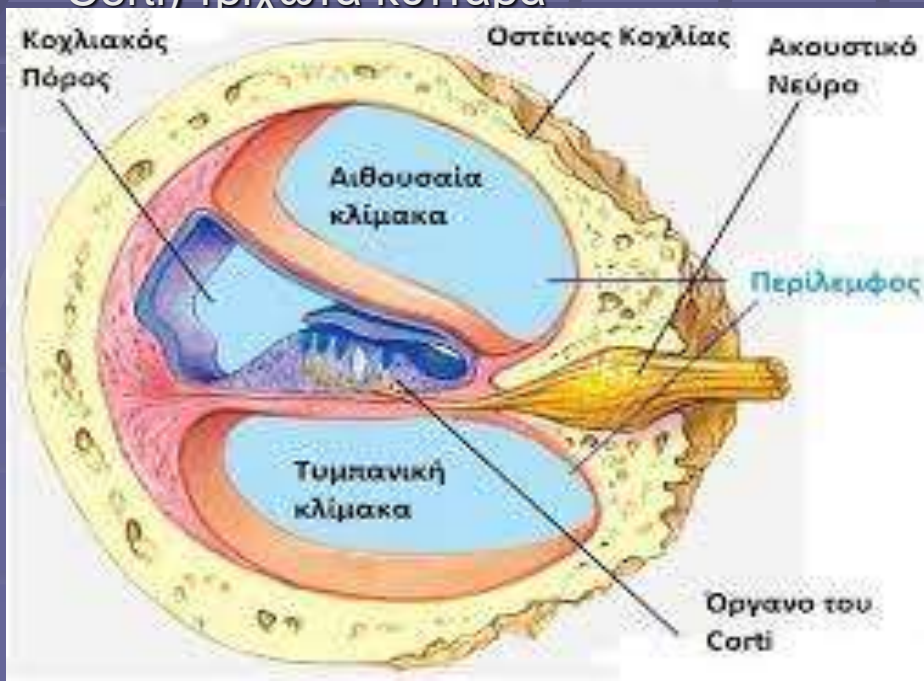
ἘΣΩ ΟΥΣ

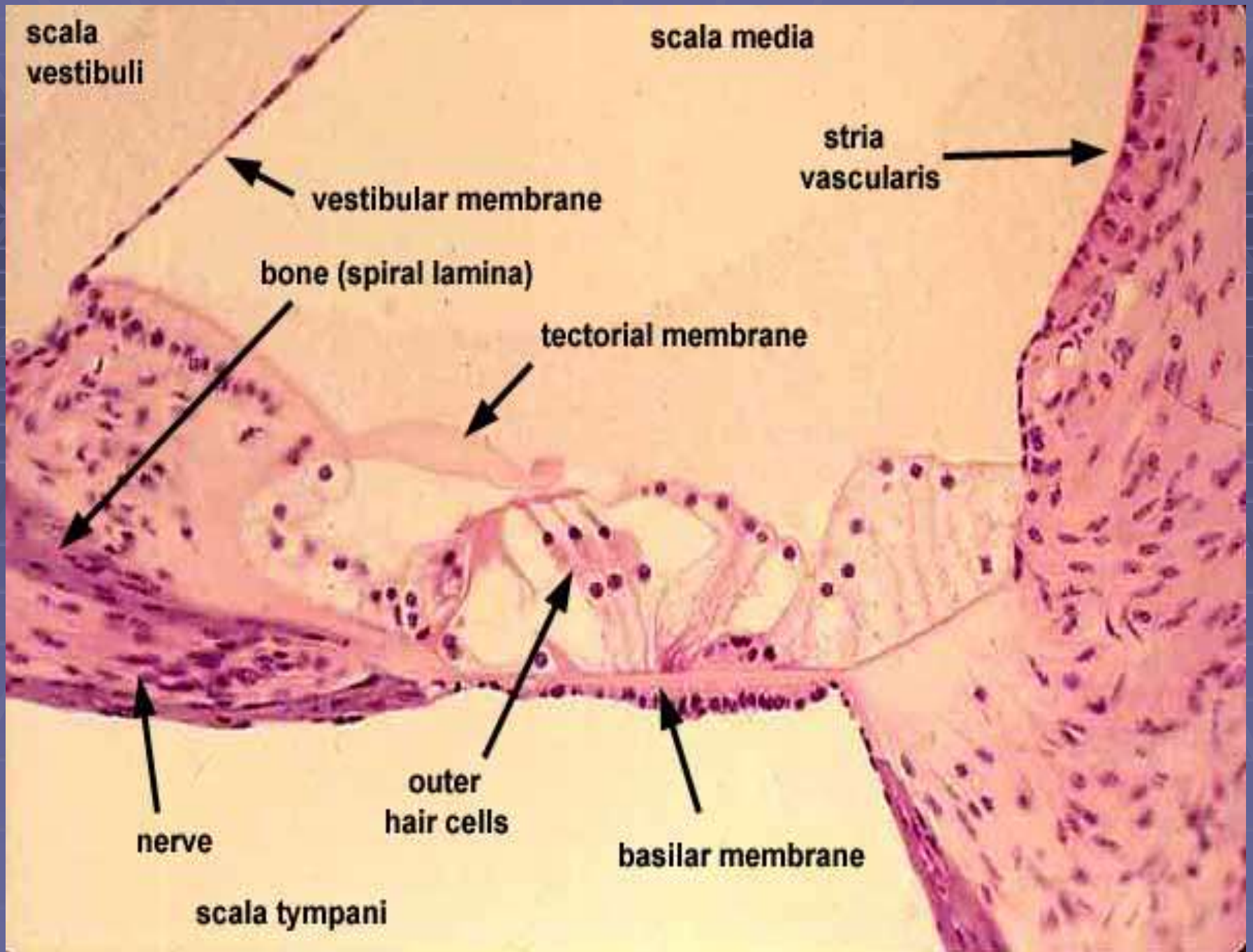
- Αποτελείται από 2 λαβυρίνθους (οστέινος και υμενώδης)



ΥΜΕΝΩΔΗΣ ΛΑΒΥΡΙΝΘΟΣ

- Συνεχής σειρά κοιλοτήτων εξωδερμικής προέλευσης προέρχεται από ακουστικό κυστίδιο (ελλειπτικό και σφαιρικό κυστίδιο)
- ΕΚ: ημικυκλικοί πόροι (ακρολοφίες)
- ΣΚ: κοχλιακός πόρος (όργανο Corti) τριχωτά κύτταρα

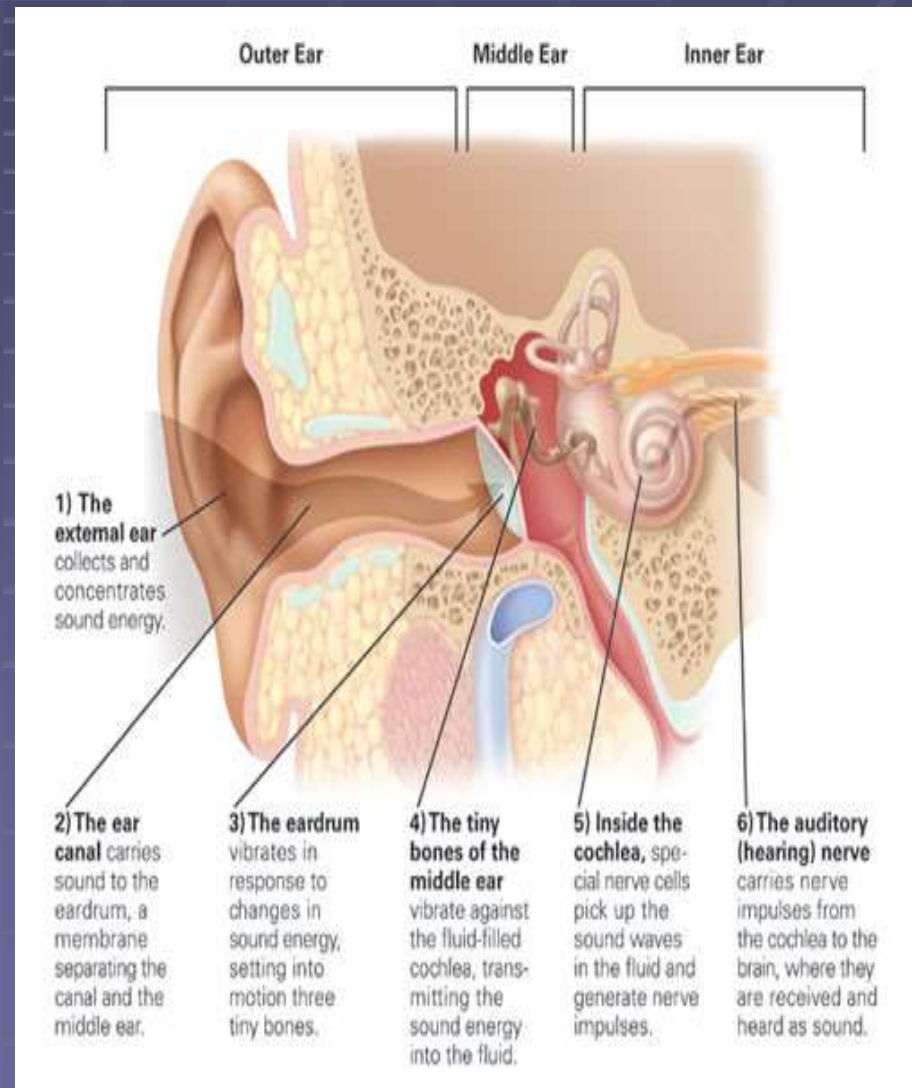




ΟΣΤΕΪΝΟΣ ΛΑΒΥΡΙΝΘΟΣ

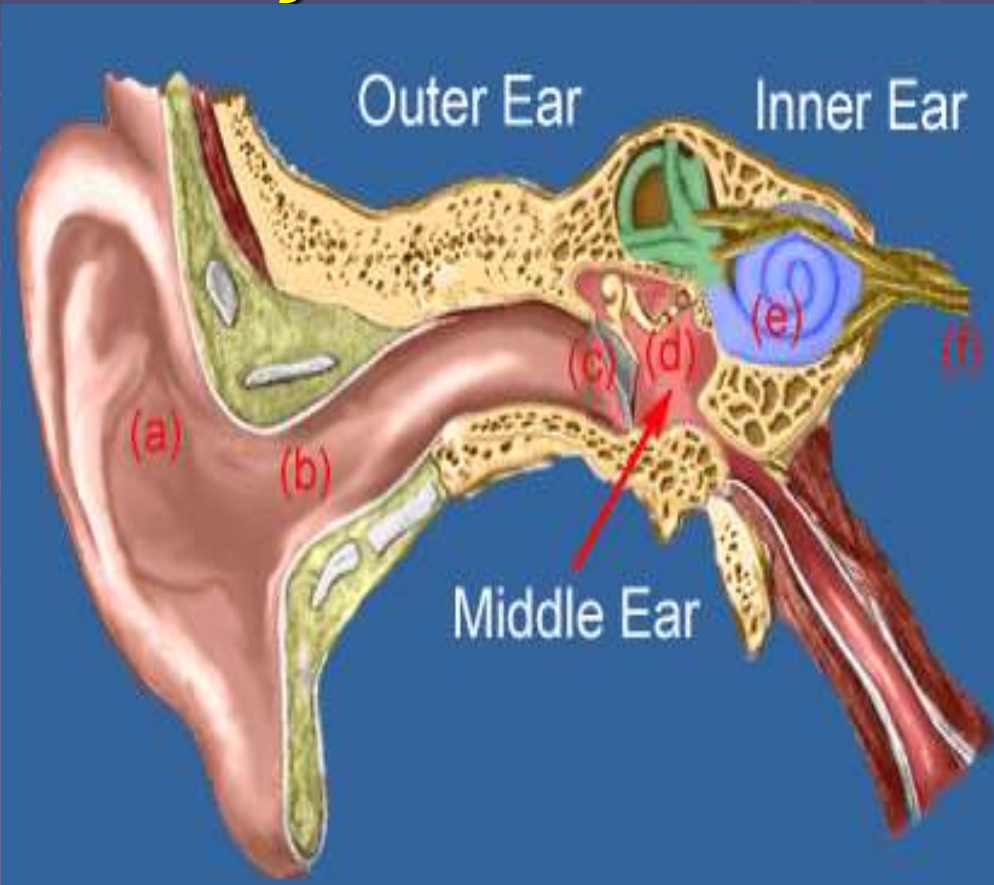
Αποτελείται από χώρους μέσα στο κροταφικό οστό

Αίθουσα: ακανονίστου σχήματος κεντρική κοιλότητα όπου στεγάζονται το ΕΚ και ΣΚ



HOMEWORK

- Ιστοφυσιολογία του έσω ωτός
- Λειτουργίες αίθουσας
- Ακουστική λειτουργία



ΙΑΤΡΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ





