

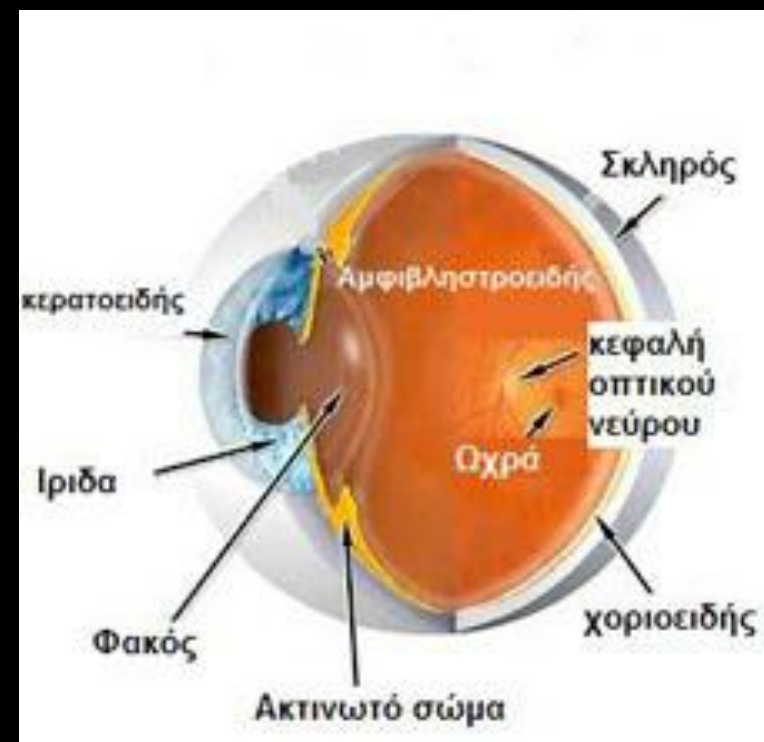
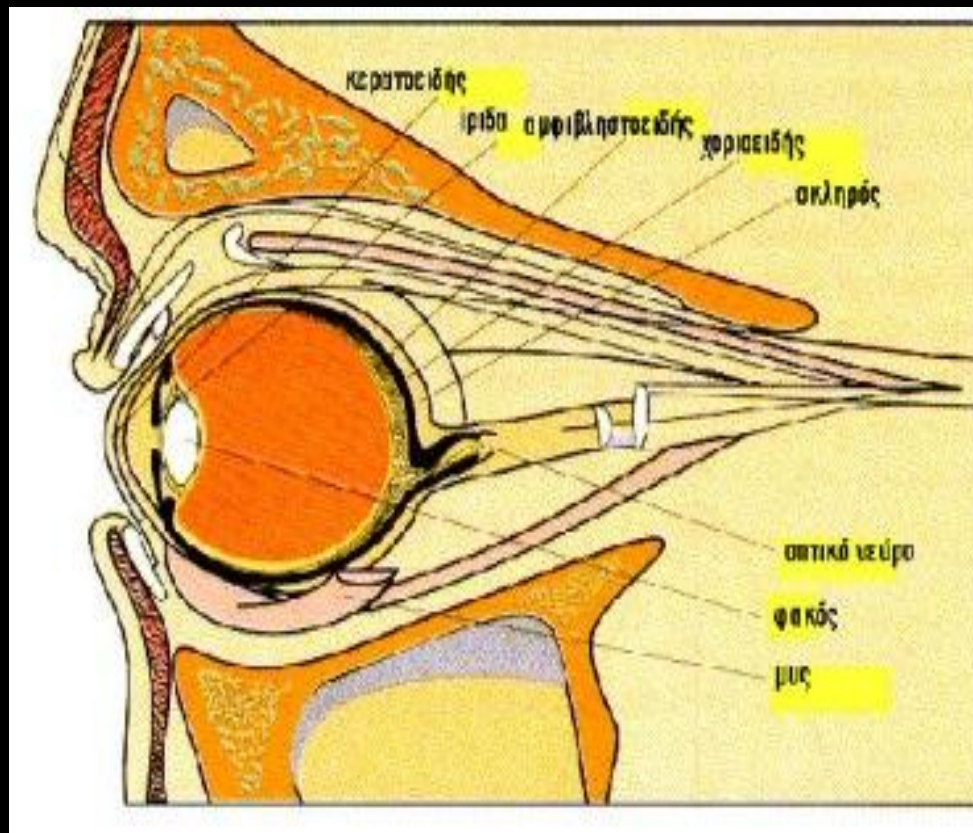
Όραση Χρωμάτων



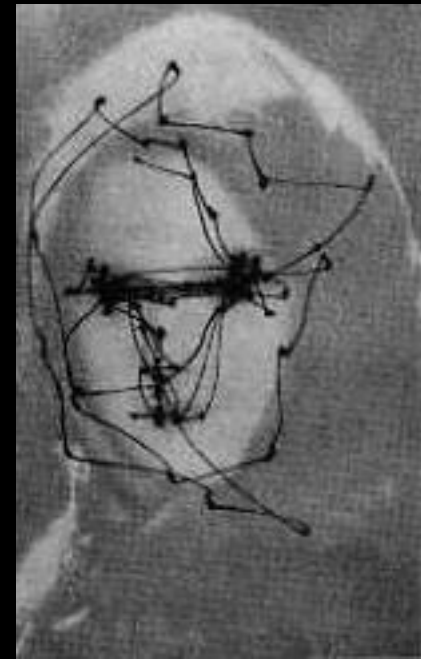
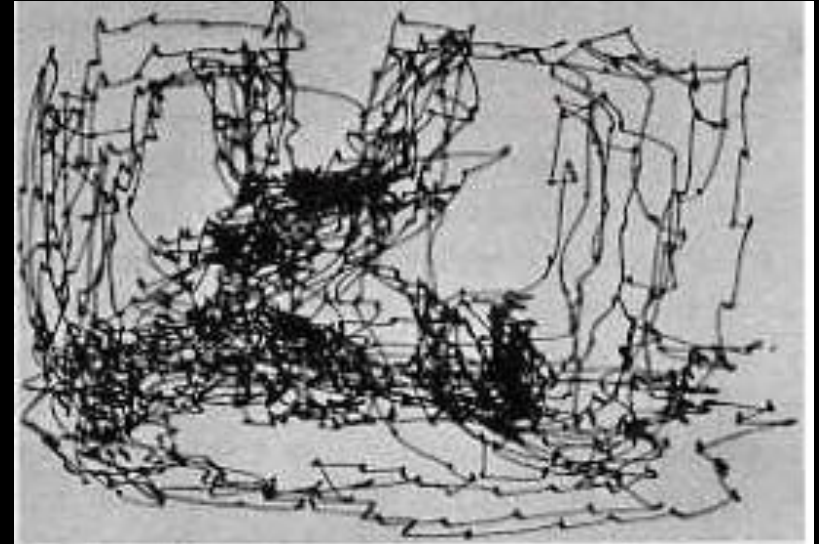
Οφθαλμοί

- Τα αισθητήρια όργανα της όρασης.
- Βρίσκονται μέσα σε προστατευτικές οστικές δομές του κεφαλιού= Κόγχες.
- Σφαιροειδή κατασκευή.
- Διαθέτουν σύστημα φακών για να εστιάζεται το φως στους υποδοχείς.
- Στιβάδα υποδοχέων όπου τα φωτεινά ερεθίσματα μετατρέπονται σε νευρικές ώσεις.

Κατασκευή Οφθαλμού



Οφθαλμοκινητικοί μύες



Κατασκευή Οφθαλμού



Ο οφθαλμός αποτελείται από τρεις χιτώνες

(από έξω προς τα μέσα)

- το σκληρό χιτώνα
- το χοριοειδή χιτώνα
- το αμφιβληστροειδή χιτώνα

Κατασκευή Οφθαλμού

Ο οφθαλμός αποτελείται από τρεις χιτώνες

(από έξω προς τα μέσα)

- Ο σκληρός χιτώνας: στο μπροστινό τμήμα του οφθαλμού τροποποιείται και σχηματίζει τον διαφανή **κερατοειδή** χιτώνα
- Ο χοριοειδής χιτώνας: περιέχει πολλά αιμοφόρα αγγεία και χρωστικοφόρα στιβάδα. Στο μπροστινό τμήμα του οφθαλμού σχηματίζει ένα διάφραγμα που ονομάζεται **ίριδα** στο κέντρο της οποίας υπάρχει ένα άνοιγμα, η **κόρη**.
- Ο αμφιβληστροειδής χιτώνας: περιέχει τους φωτοϋποδοχείς, **ραβδία** και **κωνία**

Κατασκευή Οφθαλμού

Ο κερατοειδής είναι το διαυγές, πρόσθιο, προστατευτικό τμήμα του ματιού.

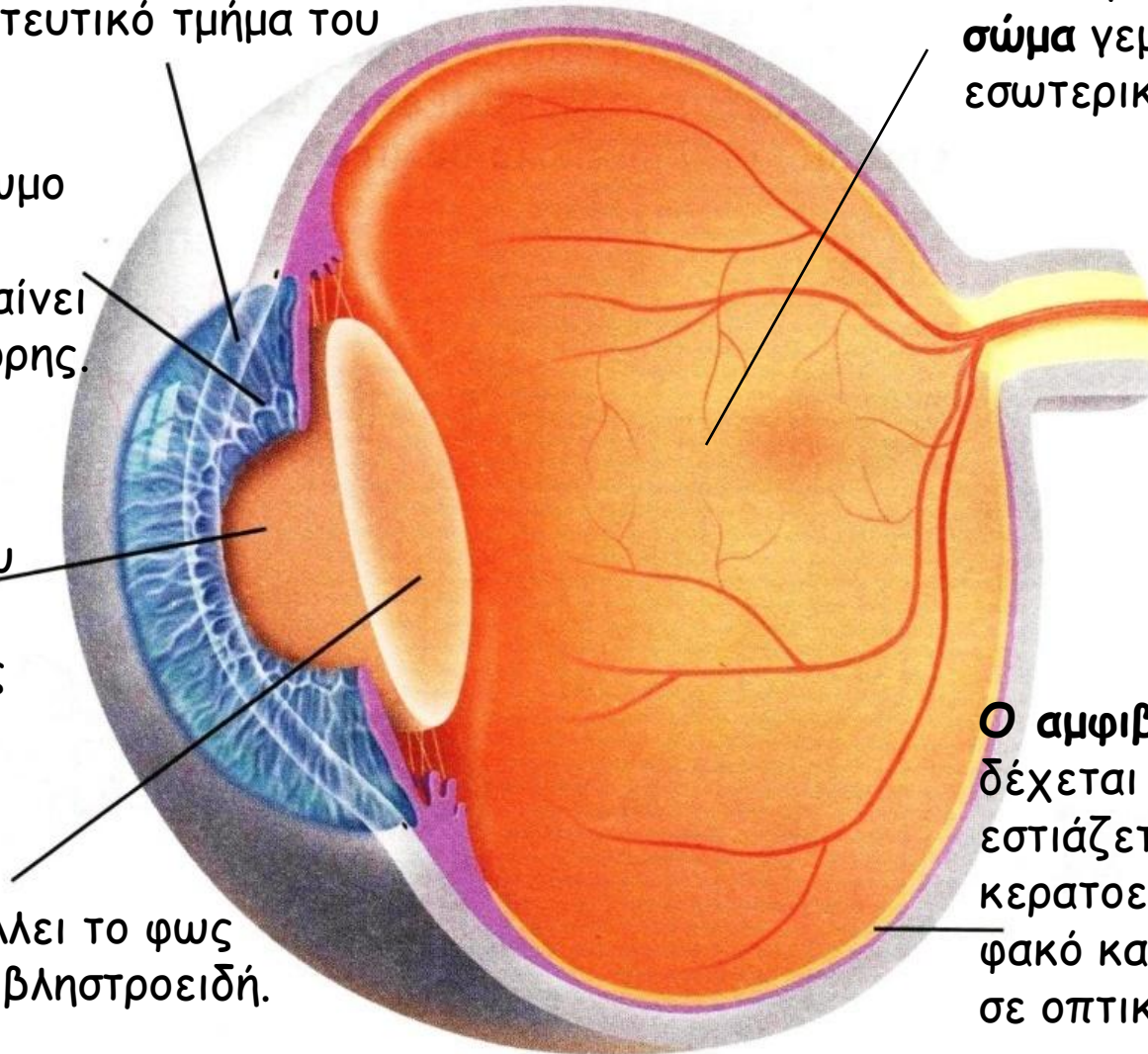
Η ίριδα, το έγχρωμο τμήμα του ματιού μεγαλώνει ή μικραίνει το άνοιγμα της κόρης.

Η κόρη είναι το μικρό άνοιγμα που επιτρέπει την είσοδο του φωτός στον οφθαλμό.

Ο φακός προβάλλει το φως επάνω στον αμφιβληστροειδή.

Το διαφανές υαλώδες σώμα γεμίζει το εσωτερικό του βολβού.

Ο αμφιβληστροειδής δέχεται το φως που εστιάζεται από τον κερατοειδή και τον φακό και το μεταφράζει σε οπτικό ερέθισμα.



Διαθλαστικό σύστημα Οφθαλμών

- Το μπροστινό τμήμα του οφθαλμού.
- Αποτελείται από:
 - τον κερατοειδή χιτώνα (διαφανής κυρτός χιτώνας στην εξωτερική επιφάνεια του οφθαλμού = σταθερός κυρτός φακός)
 - την ίριδα (βρίσκεται μπροστά από τον φακό, στη μέση έχει ένα στρογγυλό άνοιγμα την κόρη μέσα από την οποία μπαίνει το φως στον οφθαλμό. Η ίριδα έχει δύο μύες τον σφυγκτήρα και τον διαστολέα που ανοιγοκλείνουν την κόρη και ρυθμίζεται το φως που εισέρχεται στον οφθαλμό).
 - τον κρυσταλλοειδή φακό (αμφίκυρτος φακός που συγκρατιέται στη θέση του με τον ακτινωτό σύνδεσμο ή ακτινωτό σώμα).

Διαθλαστικό σύστημα Οφθαλμών

Διαθλαστικό Σύστημα

Αμφιβληστροειδής

Υδατοειδές
υγρό

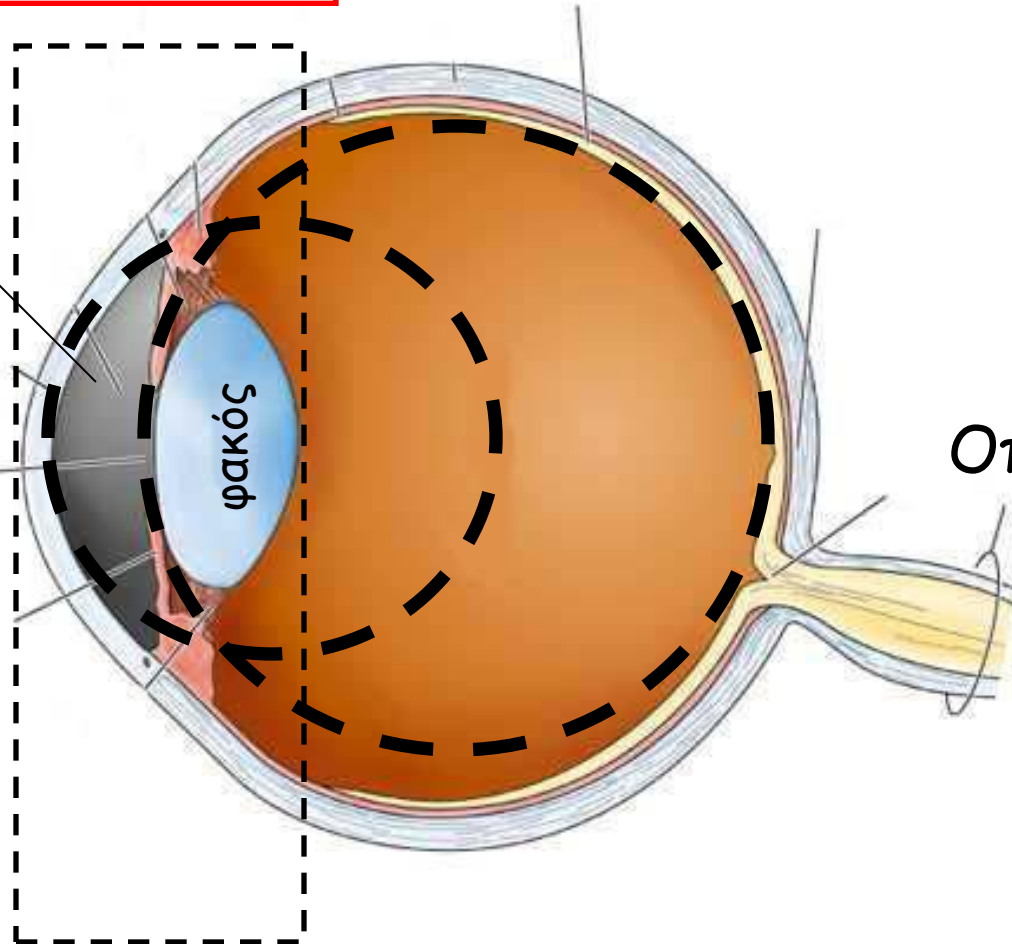
Κερατοειδής

Κόρη

Ίριδα

φακός

Οπτικό νεύρο



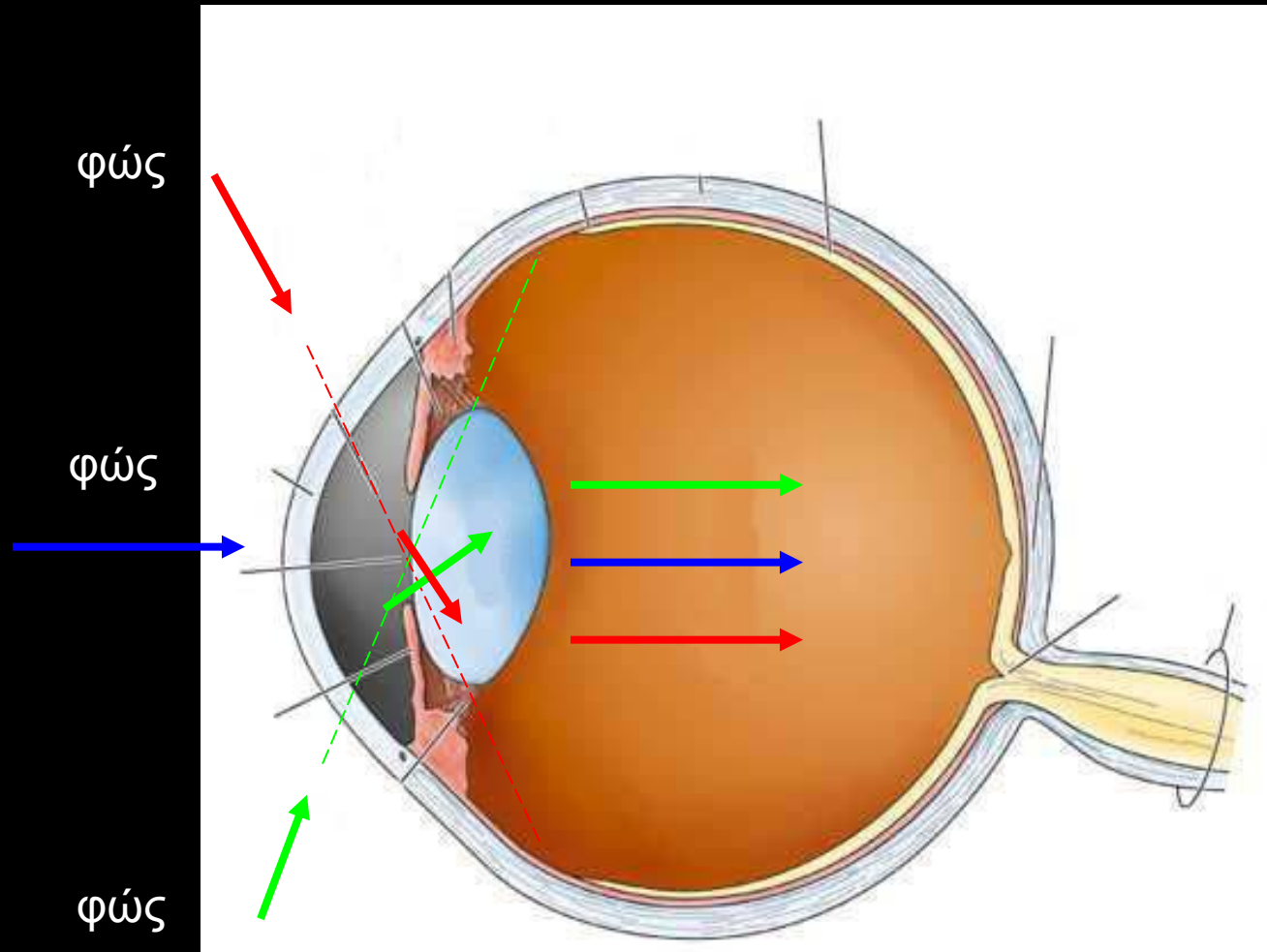
Διαθλαστικό σύστημα Οφθαλμών

Το μπροστινό τμήμα του οφθαλμού είναι ένα **διαθλαστικό σύστημα** που στοχεύει στο να εστιάζει τις ακτίνες που πέφτουν στον οφθαλμό πάνω στον αμφιβληστροειδή.

Αποτελείται από:

- τον **κερατοειδή χιτώνα** (διαφανής κυρτός χιτώνας στην εξωτερική επιφάνεια του οφθαλμού = σταθερός κυρτός φακός)
- την **ίριδα** (βρίσκεται μπροστά από τον φακό, στη μέση έχει ένα στρογγυλό άνοιγμα την κόρη μέσα από την οποία μπαίνει το φως στον οφθαλμό. Η ίριδα έχει δύο μύες τον σφυγκτήρα και τον διαστολέα που ανοιγοκλείνουν την κόρη και ρυθμίζεται το φως που εισέρχεται στον οφθαλμό).
- τον **κρυσταλλοειδή φακό** (αμφίκυρτος φακός που συγκρατιέται στη θέση του με τον ακτινωτό σύνδεσμο ή ακτινωτό σώμα).

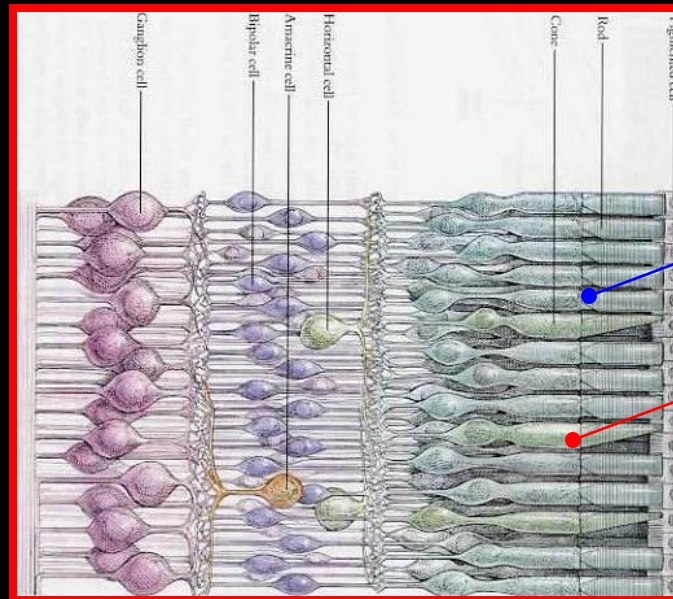
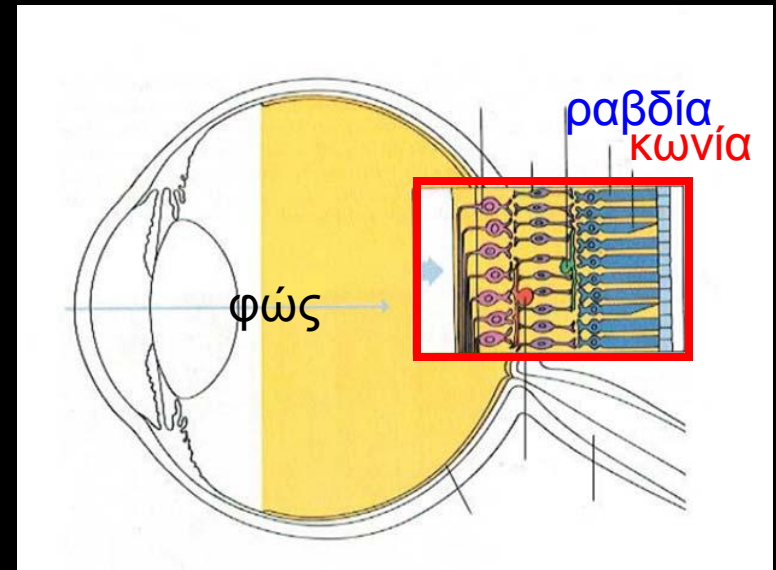
Διαθλαστικό σύστημα Οφθαλμών



Το **διαθλαστικό σύστημα** του οφθαλμού στοχεύει στο να εστιάζει τις ακτίνες που πέφτουν στον οφθαλμό πάνω στον αμφιβληστροειδή.

Ο Αμφιβληστροειδής

• Το ευαίσθητο στο φως τμήμα του οφθαλμού που περιέχει τα **κωνία** και **ραβδία**, τους υποδοχείς για την όραση.



ραβδία

κωνία

Κωνία και Ραβδία

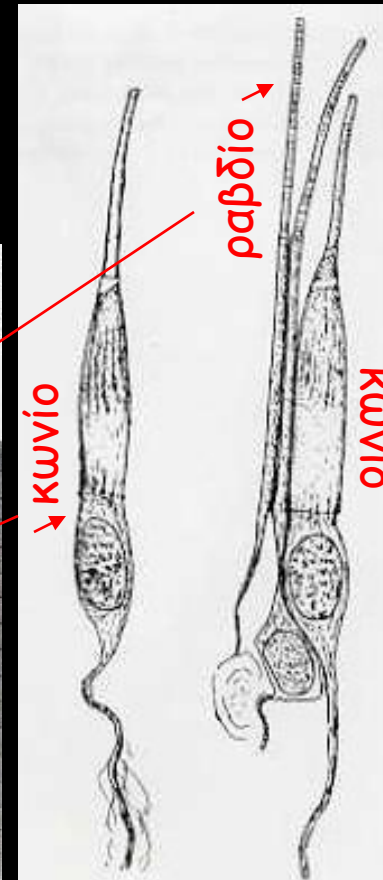
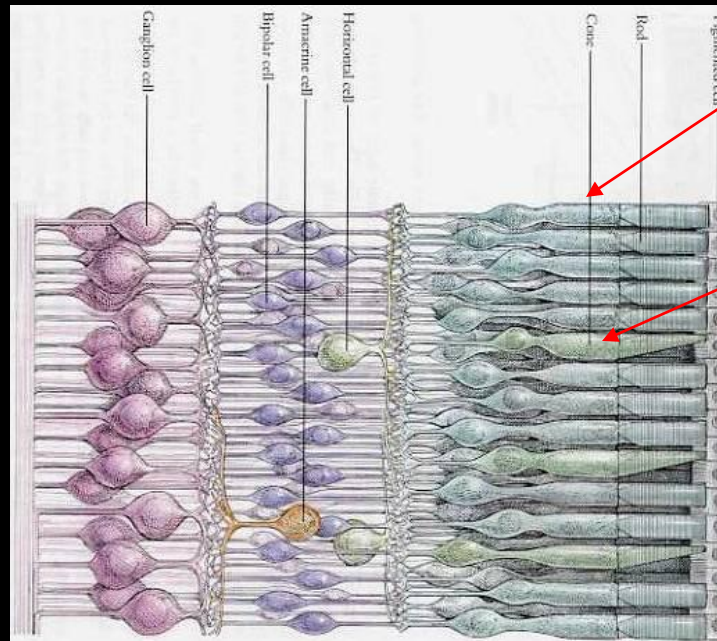
• Διαφορετική μορφή και λειτουργία:

Τα κωνία είναι υπεύθυνα για την όραση

των **χρωμάτων** και

τα ραβδία για την όραση

στο **ημίφως**



Κωνία και Ραβδία

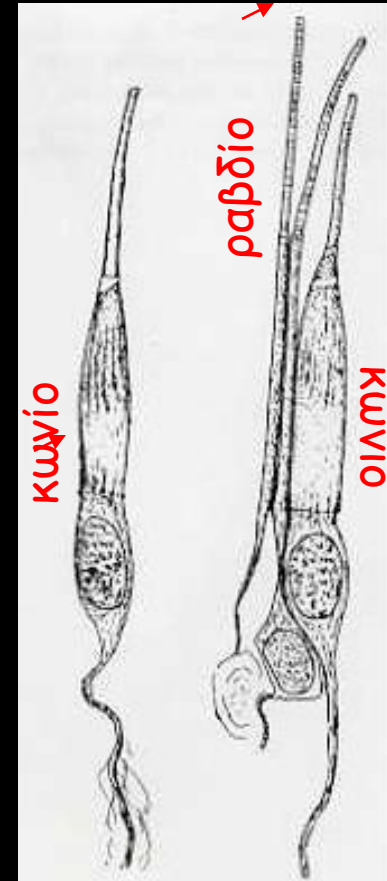
• Στο κέντρο του αμφιβληστροειδή (**ωχρά κηλίδα**) υπάρχουν μόνο κωνία, ενώ όσο προχωρούμε προς την περιφέρεια ελαττώνονται τα κωνία και αυξάνονται τα ραβδία.

• Ο αμφιβληστροειδής του ανθρώπου περιέχει **120** εκατομμύρια ραβδία και **7** εκατομμύρια κωνία.



Κωνία και Ραβδία

- Τα ραβδία και τα κωνία περιέχουν φωτοευαίσθητες ουσίες.
- Τα ραβδία είναι λεπτά και μακριά και αποτελούνται από δυο βασικά τμήματα: το έξω τμήμα και το έσω τμήμα. Το έξω τμήμα περιέχει την φωτοευαίσθητη ουσία.
- Τα κωνία έχουν παρόμοια δομή με τα ραβδία, αλλά έχουν πιο κωνική μορφή.



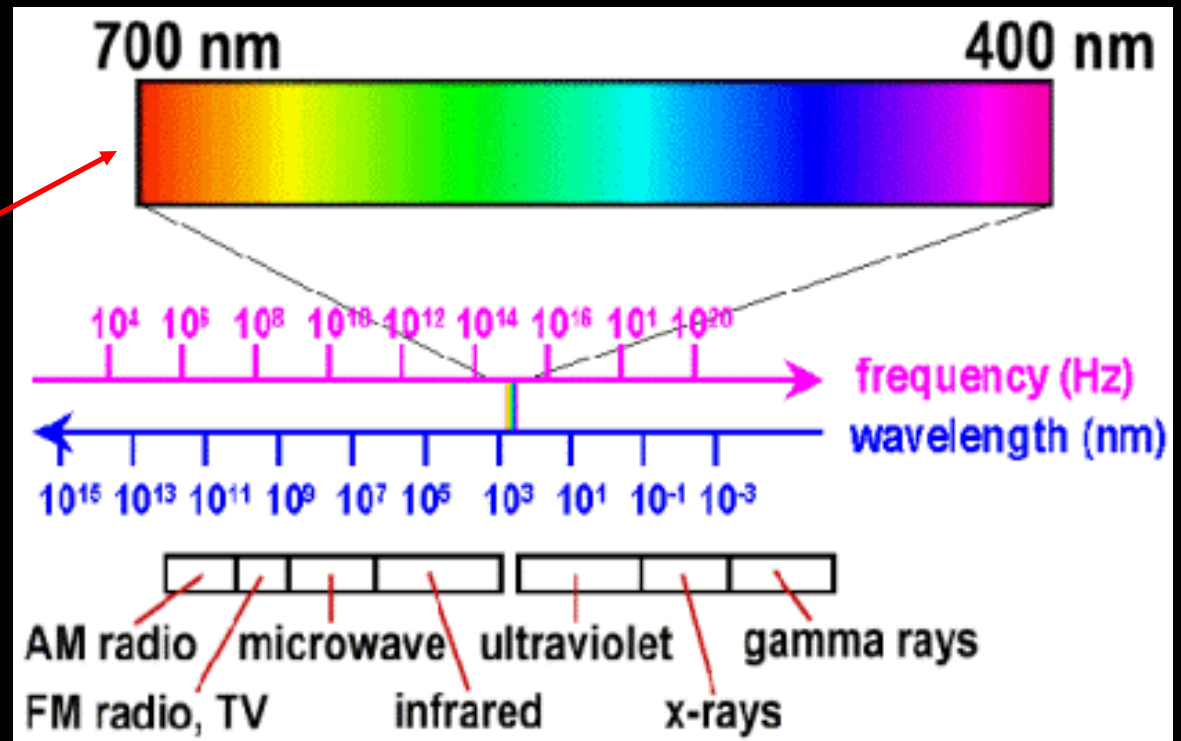
Φωτοχημεία της όρασης

- Τα ραβδία και τα κωνία περιέχουν φωτοευαίσθητες ουσίες οι οποίες αποδομούνται όταν εκτίθενται στο φως.
- Όταν το φως απορροφάται από αυτές τις ουσίες αλλάζει η δομή τους και η μεταβολή αυτή είναι υπεύθυνη για την έναρξη της νευρικής δραστηριότητας.
- Τα ραβδία περιέχουν την φωτοευαίσθητη ουσία **ροδοψίνη**.
- Τα κωνία περιέχουν 3 τύπους φωτοευαίσθητες ουσίες (άρα και 3 τύποι κωνίων) που είναι εκλεκτικά ευαίσθητες στο **πράσινο**, το **κόκκινο** και το **μπλέ** (τριχρωματική βάση όρασης στον άνθρωπο).

Φώς

- Το ορατό φως είναι μέρος του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Αυτά τα μήκη κύματος είναι ικανά να διεγείρουν τις φωτοευαίσθητες ουσίες του αμφιβληστροειδούς χιτώνα.



Φώς

- Ραβδία ευαίσθητα σε μήκος κύματος 505 nm.

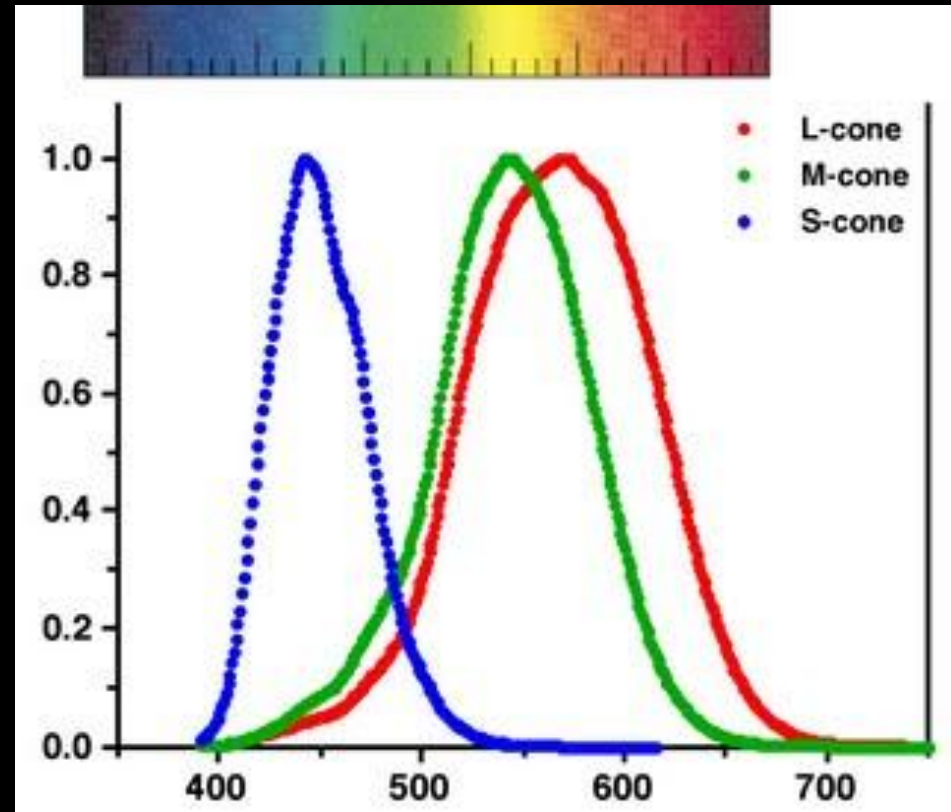
- Κωνία ευαίσθητα σε:

- 430 nm

- 535 nm

- 575 nm

- Τριχρωματική βάση της όρασης: Τα χρώματα φτιάχνονται χάρη στην ταυτόχρονη διέγερση και των τριών κωνίων σε διαφορετική αναλογία.



Ισότιμη διέγερσή τους προκαλεί την αίσθηση του λευκού.

Βλάβη των κωνίων: Αγχρωματοψία

- Προκαλείται όταν από τον οφθαλμό λείπει μια συγκεκριμένη ομάδα κωνίων.
- Γενετική νόσος.
- Πιο συνηθισμένη είναι η αχρωματοψία για το κόκκινο και πράσινο ενώ πιο σπάνια είναι για το γαλάζιο.

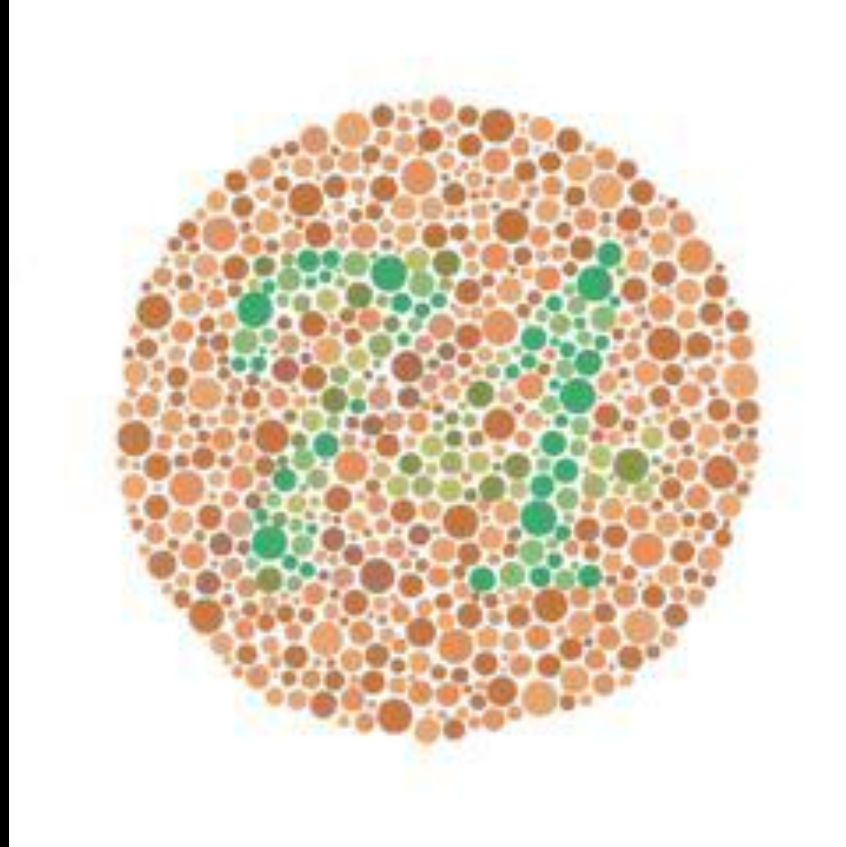
Βλάβη των κωνίων: Αγχρωματοψία



Ishihara color test

- Ένα κλινικό τέστ για την εξέταση της όρασης των χρωμάτων και ειδικότερα για τη διάγνωση διαταραχών στην αντίληψη του κόκκινου και πράσινου χρώματος.
- Βασίζεται στη χρήση των πινάκων Ishihara. Πήραν το όνομά τους από τον σχεδιαστή τους των Dr. Shinobu Ishihara, καθηγητή στο Πανεπιστήμιο του Τόκιου, που πρωτοδημοσίευσε αυτό το τέστ το 1917.
- Υπάρχουν συνολικά 38 τέτοιοι πίνακες

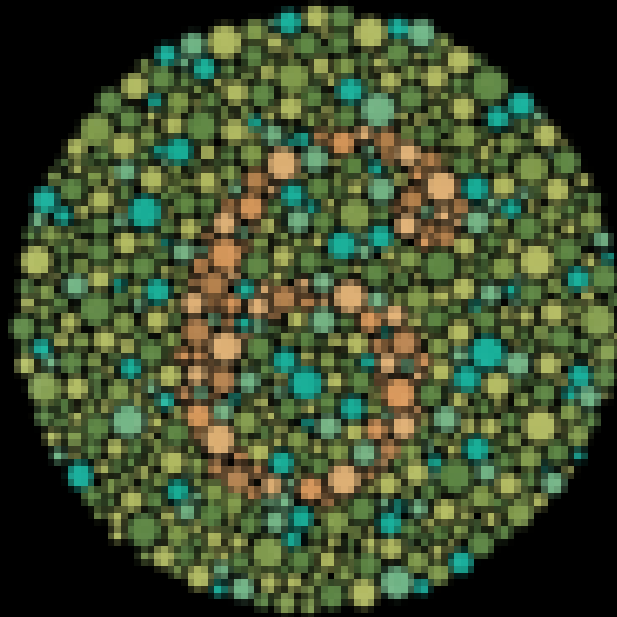
Ishihara color test



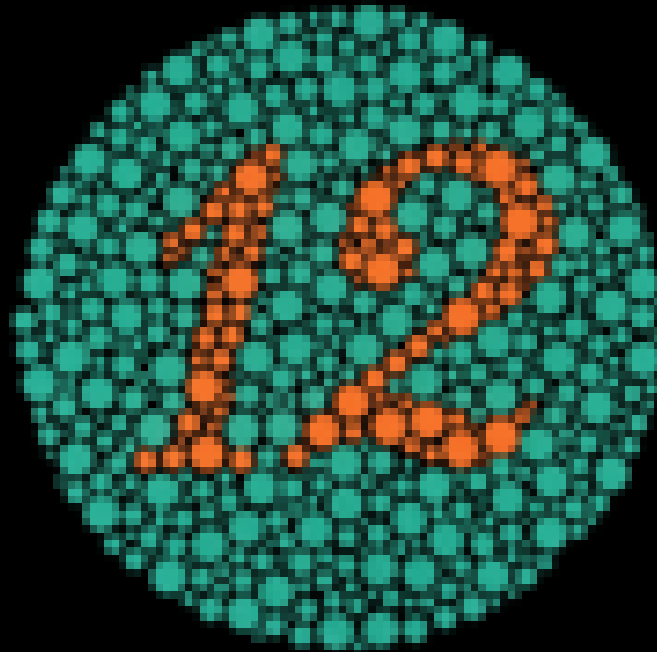
Example of an Ishihara color test plate. The numeral "74" should be clearly visible to viewers with normal color vision. Viewers with dichromat or anomalous trichromat may read it as "21", and viewers with achromat may see nothing.

Ishihara color test

6



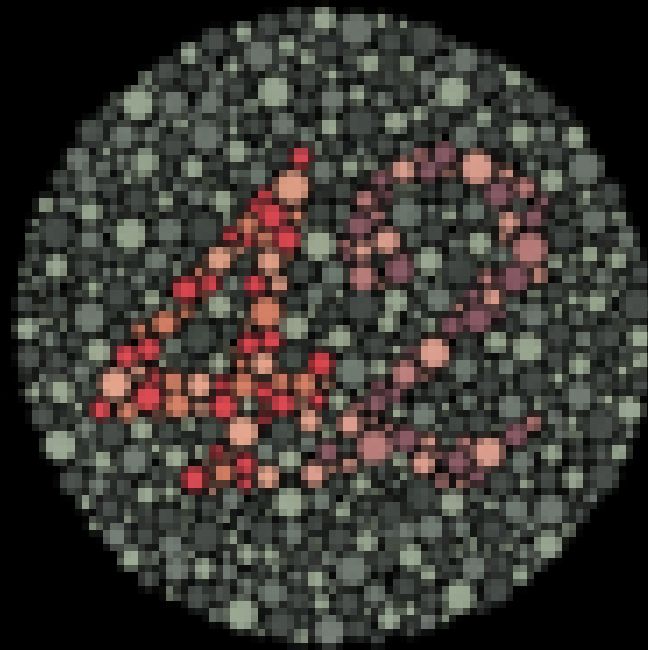
Ishihara color test



12

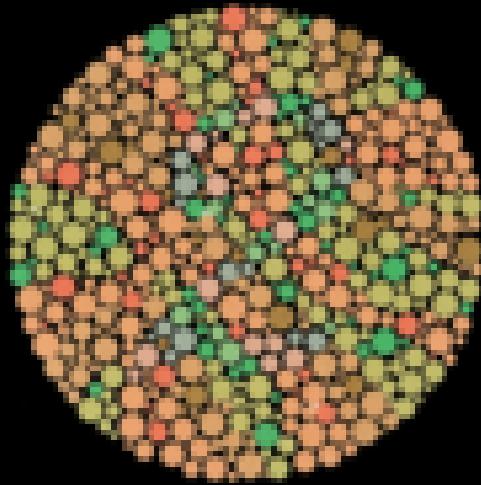
Ishihara color test

42



Ishihara color test

2



Βλάβη των ραβδίων:

Η μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια

• Ο αμφιβληστροειδής στην μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια αρχίζει να εκφυλίζεται και αρχικά προκαλεί φθορά στην περιφέρεια της όρασης (οπτικού πεδίου) και έκπτωση της οφθαλμικής λειτουργίας κατά τις νυχτερινές ώρες, και εξαπλώνεται φθάνοντας συνήθως αργότερα μόνο στην "κεντρική όραση".

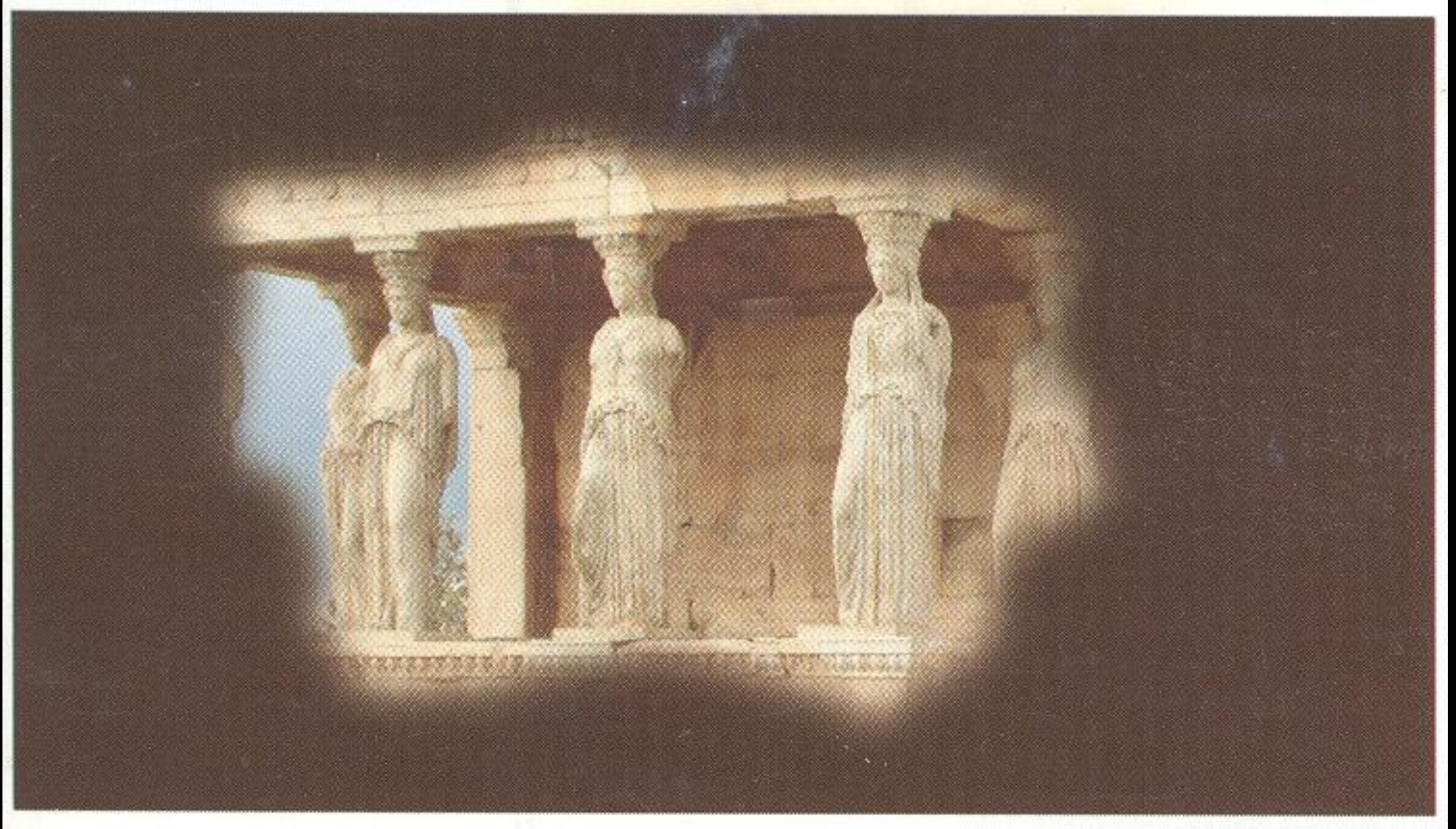


Βλάβη των ραβδίων:

Η μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια

• Συχνά, ένα από τα συμπτώματα "προπομπός" της μελαγχρωστικής αμφιβληστροειδοπάθειας είναι η δυσκολία της όρασης κατά τη νυχτερινή κυκλοφορία του ασθενή ή σε ελλειπώς φωτισμένα μέρη (νυχτερινή έκπτωση όρασης). Αργότερα παρατηρείται μια σταδιακή, αργή απώλεια της πλευρικής (περιφερειακής) όρασης, φτάνοντας στο αποτέλεσμα της "όρασης τούνελ" σε αρκετές περιπτώσεις.

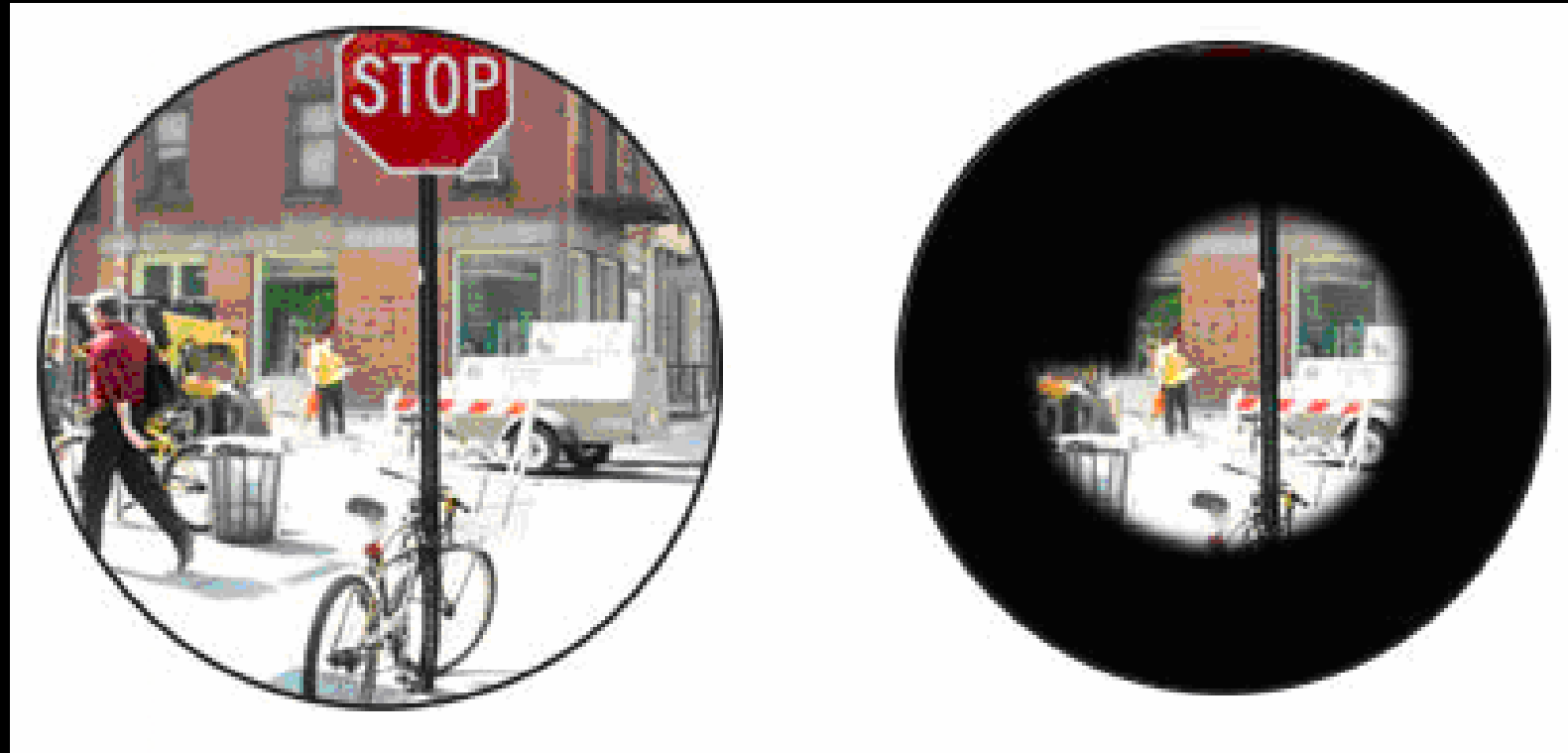
Η μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια: Όραση τούνελ



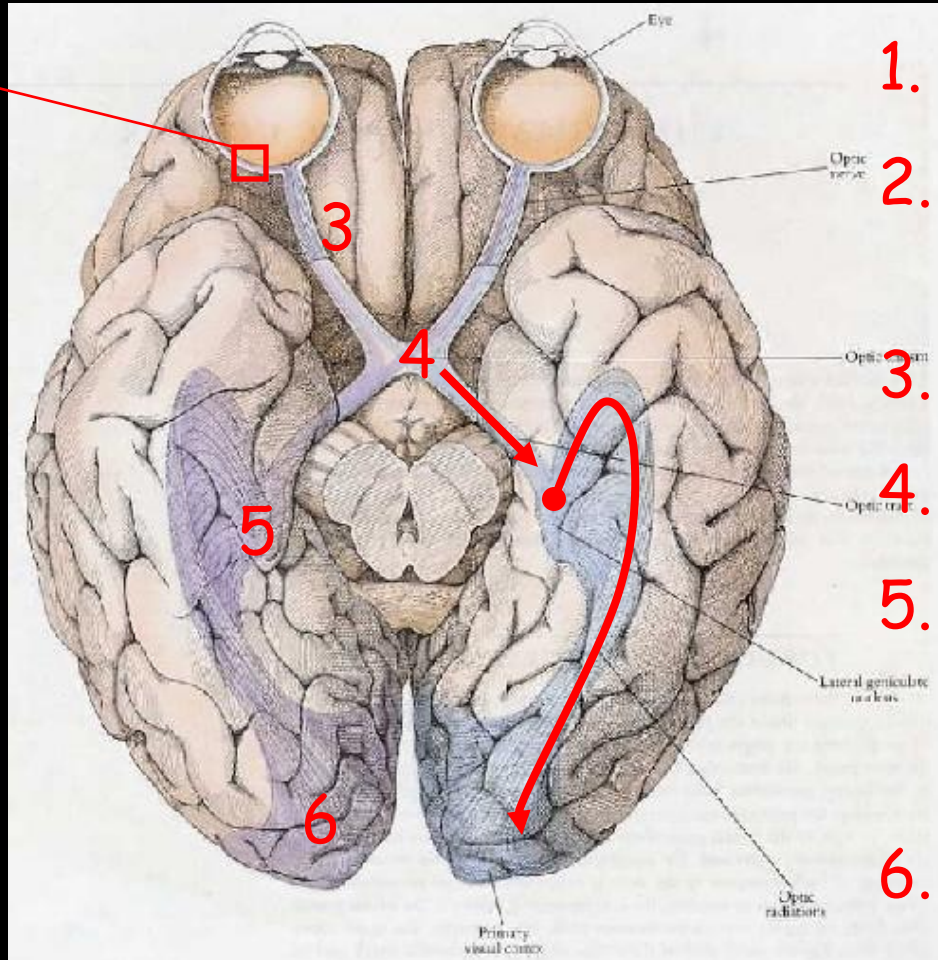
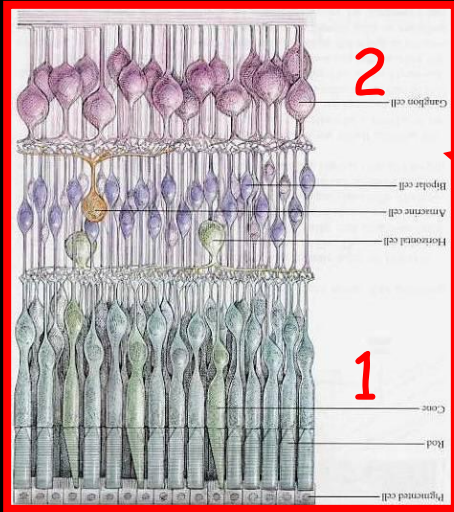
Η μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια: Όραση τούνελ



Η μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια: Όραση τούνελ



Η οπτική οδός

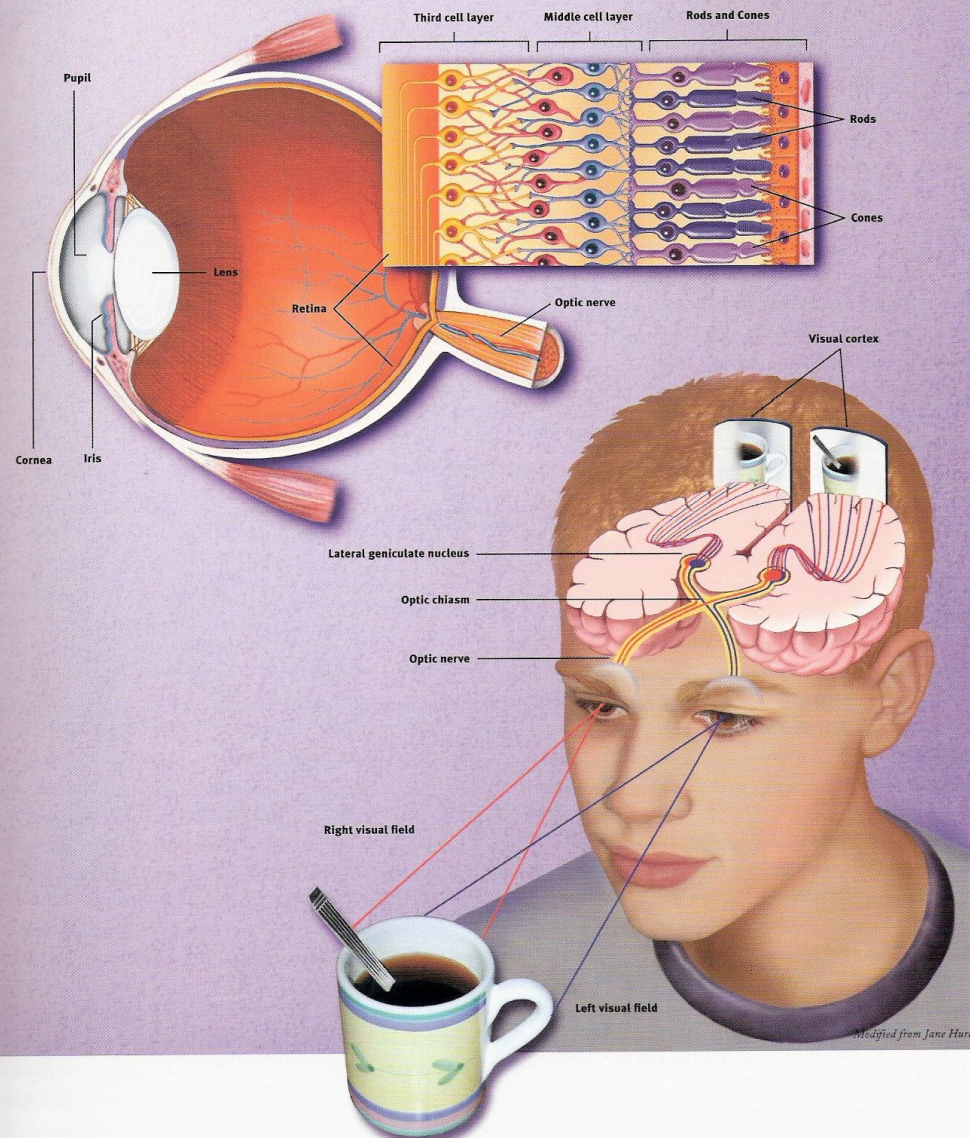


1. Κωνία +ραβδία
2. Γαγγλιακά κύτταρα
3. Οπτικό νεύρο
4. Οπτικό χίασμα
5. Έξω γονατώδες σώμα
6. Οπτικός φλοιός

Η οπτική οδός

1. Τα **κωνία** και τα **ραβδία** αποτελούν την αρχή της οπτικής οδού. Χάρης στις φωτοευαίσθητες ουσίες τους διεγείρονται από το φώς.
2. Με τη μεσολάβηση μιας σειράς νευρικών κυττάρων του αμφιβλοσητροειδή ενεργοποιούνται τα **γαγγλιακά κύτταρα**. Οι νευρικές ίνες των γαγγλιακών κυττάρων σχηματίζουν το **οπτικό νεύρο**.
3. Τα γαγγλιακά κύτταρα παράγουν ενεργά δυναμικά που μεταφέρονται κατά μήκος του οπτικού νεύρου.
4. Οπτικές ίνες από το μάτι του ενός εγκεφαλικού ημισφαιρίου περνούν στο άλλο ημισφαίριο (**οπτικό χίασμα**). Μετά το οπτικό χίασμα το οπτικό νεύρο λέγεται **οπτική ταινία**.
5. Οι ίνες της κάθε οπτικής ταινίας καταλήγουν στο έξω γονατώδες σώμα (σύναψη).
6. Από το έξω γονατώδες σώμα ξεκινούν άλλοι νευρώνες που καταλήγουν στον οπτικό φλοιό (φλοιό του ινιακού λοβού).

Η οπτική οδός



Modified from Jane Hurd