

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο

Η ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΙΣΘΗΣΕΩΝ

Αισθητήρια όργανα και αισθήσεις

- Είναι εξειδικευμένα περιφερικά όργανα,
- Τα οποία δέχονται εξωτερικά ή εσωτερικά ερεθίσματα ή μηνύματα,
- Από τα οποία διεγείρονται.
- Την νευρική διέγερση την μεταβιβάζουν με κεντρομόλα νεύρα στον φλοιό των ημισφαιρίων
- Εκεί παράγονται τα **αισθήματα ή αισθήσεις**

Αισθήσεις

- Αντικατοπτρίζουν την πραγματικότητα
- Με τις αισθήσεις αντιλαμβανόμαστε τι συμβαίνει στο περιβάλλον εσωτερικό και εξωτερικό

Παραισθήσεις

- Υπάρχει εξωτερικό ερέθισμα αλλά ο ασθενής το αντιλαμβάνεται με διαφορετικό τρόπο
- Π.χ. βλέπει ένα αντικείμενο και νομίζει ότι βλέπει κάποιον άνθρωπο

Συναισθήματα

- Σχετίζονται με τον εσωτερικό **ψυχικό** κόσμο του ατόμου

Ψευδαισθήσεις

- Τα αισθητικά κέντρα στον φλοιό του εγκεφάλου διεγείρονται χωρίς να υπάρχουν εξωτερικά ερεθίσματα
- ο ασθενής βλέπει φανταστικά αντικείμενα ή ακούει ανύπαρκτους ήχους
- Π.χ. ασθενείς με πολύ υψηλό πυρετό λόγω μεταβολών της κατάστασης του αίματος

Αισθητήριο σύστημα

Αποτελείται από τρία τμήματα:

- Το όργανο υποδοχής του ερεθίσματος (αισθητήριο όργανο)
 - Υποδέχεται τα ειδικά ερεθίσματα που μπορεί να αντιληφθεί
 - Τα μετατρέπει σε νευρικά σήματα
- Το αισθητήριο νεύρο
 - μεταφέρει τη νευρική διέγερση από το υποδεκτικό όργανο στον εγκέφαλο
- Το ειδικό αισθητικό κέντρο στον φλοιό του εγκεφάλου,
 - όπου γίνεται αντιληπτό το ερέθισμα και δημιουργείται η αίσθηση

Για να έχουμε αίσθηση

Πρέπει να έχουμε:

- Ερέθισμα
- Αισθητήριο όργανο
- Αισθητικό νεύρο
- Το αντίστοιχο κέντρο του εγκεφάλου

Οποιαδήποτε βλάβη στα παραπάνω συνεπάγεται την απώλεια της
αίσθησης

Τα βασικά αισθητήρια όργανα

Είναι τα:

- **Το δέρμα** – αισθητήρια όργανα πόνου, αφής, πίεσης και θερμοκρασίας (θερμό – ψυχρό)
 - Ειδικές αισθητικές απολήξεις και νευρικά σωμάτια (Meissner – Paccini – Krause – Ruffini)
- **Μάτι (οφθαλμός)** – αισθητήριο όργανο της όρασης
- **Αυτί /αυτιά (ούς /ώτα)** – αισθητήριο όργανο της ακοής και του χώρου
- **Οσφρητικός βλεννογόνος της μύτης (ρίς)** – αισθητήριο όργανο της όσφρησης
- **Γευστικοί κάλυκες της γλώσσας**– όργανο της γεύσης

Ειδικές αισθήσεις

- Είναι αυτές που από ένα ειδικό όργανο υποδοχής του ερεθίσματος μπορούν να γίνουν αντιληπτές **μόνο** από ειδικά νευρικά κέντρα
- Τέτοιες είναι:
 - Όσφρηση
 - Γεύση
 - Όραση και
 - Ακοή

19540

Θέμα 4ο

4.1 Μαθήτρια περιμένει στη στάση του λεωφορείου για να επιστρέψει στο σπίτι της. Καθώς περιμένει εμφανίζεται το λεωφορείο.

α) Ποιο είναι το οπτικό ερέθισμα; (μονάδες 5)

β) Ποιο αισθητήριο όργανο διεγείρει το οπτικό ερέθισμα; (μονάδες 5)

γ) Με ποιο αισθητικό νεύρο μεταφέρεται η διέγερση από την περιφέρεια προς τον εγκέφαλο και πού; (μονάδες 5)

Μονάδες 15

4.2 Οι αισθήσεις δεν πρέπει να συγχέονται με τα συναισθήματα. Ποια είναι η διαφορά τους;

Μονάδες 10

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 α) Το οπτικό ερέθισμα είναι το λεωφορείο που έρχεται.

β) Το οπτικό ερέθισμα διεγείρει το αισθητήριο όργανο της όρασης, δηλαδή τον αμφιβληστροειδή χιτώνα στο βάθος του ματιού.

γ) Η διέγερση μεταφέρεται από το μάτι μέσω του αντίστοιχου αισθητικού κεντρομόλου (που μεταφέρει μηνύματα από την περιφέρεια προς τον εγκέφαλο) νεύρου, που είναι το οπτικό νεύρο, προς το φλοιό του εγκεφάλου και συγκεκριμένα στο οπτικό κέντρο αυτού.

4.2 Τα συναισθήματα σχετίζονται με τον εσωτερικό ψυχικό κόσμο ενός ανθρώπου, ενώ οι αισθήσεις είναι στην πραγματικότητα η αποκωδικοποίηση των ερεθισμάτων του περιβάλλοντος από το νευρικό σύστημα.

19541

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

Ένας ασθενής με υψηλό πυρετό παρουσιάζει «παραλήρημα» και έχει ψευδαισθήσεις.

α) Πως δημιουργούνται οι ψευδαισθήσεις;
(μονάδες 13)

β) Σε τι διαφέρουν οι ψευδαισθήσεις από τις παραισθήσεις; (μονάδες 12)

μονάδες 25

Θέμα 4ο

α) Τα φλοιώδη αισθητικά κέντρα είναι δυνατόν να διεγείρονται και χωρίς να υπάρχουν εξωτερικά ερεθίσματα. Στο «παραλήρημα» που παρουσιάζουν ασθενείς με πολύ υψηλό πυρετό, λόγω μεταβολών της κατάστασης του αίματος, ο ασθενής βλέπει φανταστικά αντικείμενα ή ακούει ανύπαρκτους ήχους, δηλαδή έχει ψευδαισθήσεις (=ψευδείς αισθήσεις από ερεθίσματα που δεν υπάρχουν).

β) Οι ψευδαισθήσεις δημιουργούνται από ερεθίσματα που δεν υπάρχουν (π.χ. ένας ασθενής βλέπει φανταστικά αντικείμενα ή ακούει ανύπαρκτους ήχους). Διαφορετική κατάσταση αποτελούν οι παραισθήσεις, κατά τις οποίες υπάρχουν τα εξωτερικά ερεθίσματα, αλλά ο ασθενής τα αντιλαμβάνεται με διαφορετικό τρόπο, (π.χ. μπορεί να βλέπει ένα αντικείμενο και να νομίζει ότι βλέπει κάποιον άνθρωπο).

17724

Θέμα 2ο (συνέχεια)

2.2 Τα αισθητήρια όργανα είναι εξειδικευμένα περιφερικά νευρικά όργανα, τα οποία δέχονται εξωτερικά ή εσωτερικά ερεθίσματα ή μηνύματα, από τα οποία διεγείρονται.

α) Ποιο νεύρο μεταβιβάζει τη νευρική διέγερση στο κεντρικό νευρικό σύστημα; (μονάδες 4)

β) Το δέρμα για ποιες αισθήσεις είναι αισθητήριο όργανο; (μονάδες 4)

γ) Ποια είναι τα απαραίτητα στοιχεία για να έχουμε μία αίσθηση; (μονάδες 4)

Μονάδες 12

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.2 α) Το αισθητήριο νεύρο.

β) Το όργανο της αφής και της αίσθησης του πόνου και της πίεσης είναι το δέρμα.

γ) Το ερέθισμα, το αισθητήριο όργανο, το αισθητικό νεύρο και το αντίστοιχο κέντρο του εγκεφάλου.

Το δέρμα ως αισθητήριο όργανο

- Είναι το αισθητήριο όργανο αφής, πόνου, θερμοκρασίας πίεσης.
- Καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του σώματος και έρχεται σε άμεση σχέση με το περιβάλλον
- Το πάχος του κυμαίνεται από 1 έως 2,5 mm
- Είναι πιο λεπτό στις γυναίκες από ότι στους άνδρες
- Το δέρμα μαζί με τα εξαρτήματά του (δέρμα, νύχια και αδένες) αποτελεί το **καλυπτήριο σύστημα** του οργανισμού

Το χρώμα του δέρματος εξαρτάται:

- Από την ποσότητα των χρωστικών ουσιών (μελανίνης) που βρίσκονται στην επιδερμίδα και στο χόριο.
 - Το χρώμα μπορεί να μεταβληθεί σε ένα άτομο όπως π.χ. όταν είμαστε πολλές ώρες στον ήλιο.
 - Το δέρμα γίνεται πιο σκούρο, γιατί αυξάνεται η ποσότητα της μελανίνης που περιέχει.
 - Η μελανίνη εμποδίζει τις υπεριώδεις και άλλες βλαβερές ηλιακές ακτίνες να προχωρήσουν στα βαθύτερα στρώματα του σώματος
 - Με αυτό τον τρόπο προστατεύει τον οργανισμό
- Την ποσότητα οξυγόνου στο αίμα των επιφανειακών αγγείων
- Την φυλή
 - Η πιο χαρακτηριστική διαφορά μεταξύ ανθρώπινων φυλών είναι το διαφορετικό χρώμα δέρματος
 - Λευκή φυλή, μαύρη φυλή, κίτρινη φυλή, ερυθρή φυλή
- Το φύλο
- Την ηλικία
- Την περιοχή του σώματος

17725

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2^ο (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

2.2 Το δέρμα αποτελεί το αισθητήριο όργανο της αφής, το οποίο καλύπτει εξωτερικά ολόκληρο το σώμα.

α) Πώς ονομάζεται το σύστημα του οργανισμού το οποίο αποτελείται από το δέρμα μαζί τα εξαρτήματά του, δηλαδή τις τρίχες, τα νύχια και τους αδένες του; (μονάδες 3)

β) Αναφέρετε ονομαστικά δύο παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το χρώμα το δέρματος. (μονάδες 6)

γ) Που εκβάλλουν τα εκφορητικά σωληνάκια των ιδρωτοποιών αδένων; (μονάδες 3)

Μονάδες 12

Θέμα 2ο

2.2 α) Το δέρμα μαζί τα εξαρτήματά του, δηλαδή τις τρίχες, τα νύχια και τους αδένες του ποιο σύστημα του οργανισμού αποτελεί το καλυπτήριο σύστημα.

β) Το χρώμα του δέρματος εξαρτάται από την ποσότητα των χρωστικών ουσιών, την ποσότητα του οξυγόνου, τη φυλή, το φύλο, την ηλικία και την περιοχή του σώματος.

γ) Στα μικρά στόμια που ονομάζονται πόροι.

19543

Θέμα 4ο

4.1 Όταν οι άνθρωποι είναι πολλές ώρες στον ήλιο, το δέρμα τους γίνεται πιο σκούρο.

Εξηγείστε το μηχανισμό μέσα από τον οποίο γίνεται η μεταβολή του χρώματος του δέρματος (μονάδες 5) και το όφελος της μεταβολής αυτής στον ανθρώπινο οργανισμό. (μονάδες 5)

Μονάδες 10

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Όταν είμαστε πολλές ώρες στον ήλιο το δέρμα γίνεται πιο σκούρο, επειδή αυξάνεται η ποσότητα της μελανίνης που περιέχει και βρίσκεται στην επιδερμίδα και στο χόριο. Ο μηχανισμός αυτός προστατεύει τον οργανισμό, διότι η μελανίνη εμποδίζει τις υπεριώδεις και τις άλλες βλαβερές ηλιακές ακτίνες να προχωρήσουν σε βαθύτερα στρώματα του σώματος.

Εξωτερική μορφολογία του δέρματος

Η εξωτερική επιφάνεια του δέρματος εμφανίζει:

- Πόρους
 - Είναι μικρά στόμια στα οποία εκβάλλουν τα εκφορητικά σωληνάρια των ιδρωτοποιών αδένων
- Δερματικές θηλές
 - Είναι μικρές προεξοχές που προέρχονται από το χόριο και καλύπτονται από την επιδερμίδα
 - Συναντώνται κυρίως στις παλάμες και στα πέλματα
 - Σχηματίζουν σειρές που ονομάζονται δερματικές ακρολοφίες
 - Οι δερματικές ακρολοφίες στις ράγες των δακτύλων δημιουργούν σχήματα τα οποία είναι διαφορετικά σε κάθε άτομο αλλά παραμένουν αναλλοίωτα σε όλη την διάρκεια της ζωής του και χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση του – **δακτυλικά αποτυπώματα.**
- Πτυχές και αύλακες
 - Δημιουργούνται λόγω της θέσης των υποκείμενων οργάνων ή λόγω των κινήσεων των μυών που βρίσκονται κάτω από το δέρμα
 - Η κατεύθυνση τους εξαρτάται από την διάταξη των συνδετικών και ελαστικών ινών στη δικτυωτή στιβάδα του χορίου

16340

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Για την αναγνώριση της ταυτότητας ενός ατόμου καθοριστικό ρόλο έχουν τα δακτυλικά αποτυπώματα.

α) Που και πως δημιουργούνται αυτά; (μονάδες 8)

β) Γιατί είναι σημαντικά στην αναγνώριση ενός ατόμου; (μονάδες 4)

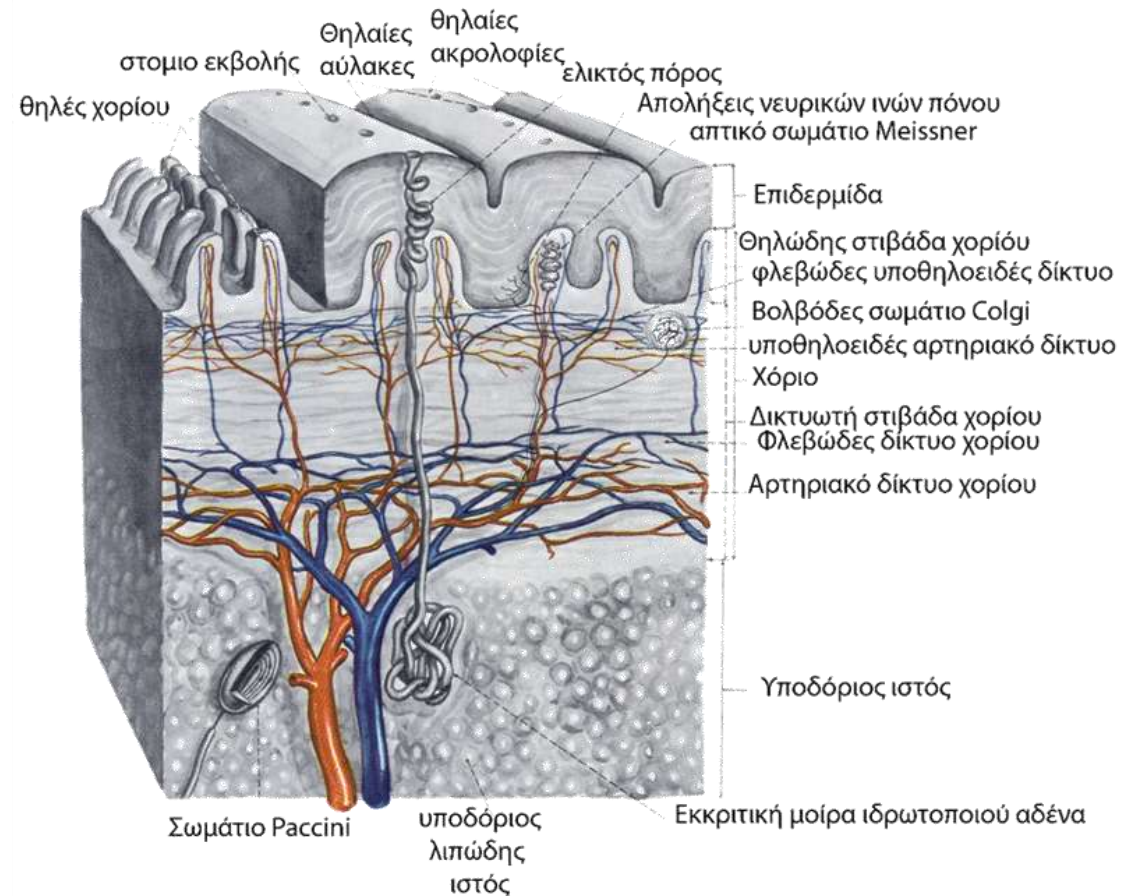
Θέμα 4ο

4.1 α) Το δέρμα στην εξωτερική του επιφάνεια εμφανίζει τις δερματικές θηλές που είναι μικρές προεξοχές που προέρχονται από το χόριο, καλύπτονται από την επιδερμίδα και συναντώνται κυρίως στις παλάμες και στα πέλματα, όπου σχηματίζουν σειρές που ονομάζονται δερματικές ακρολοφίες. Οι δερματικές ακρολοφίες στις ράγες των δακτύλων δημιουργούν σχήματα που είναι τα δακτυλικά αποτυπώματα.

β) Τα δακτυλικά αποτυπώματα είναι διαφορετικά σε κάθε άτομο και παραμένουν αναλλοίωτα σε όλη τη διάρκεια της ζωής του.

Στιβάδες του δέρματος

- Εμφανίζει τρεις στιβάδες από έξω προς τα μέσα:
 - Την επιδερμίδα
 - Το χόριο και
 - Το υποδερμάτιο πέταλο
- Περιέχει επίσης
 - Αδένες
 - Τρίχες
 - Νύχια
 - Αγγεία
 - νεύρα

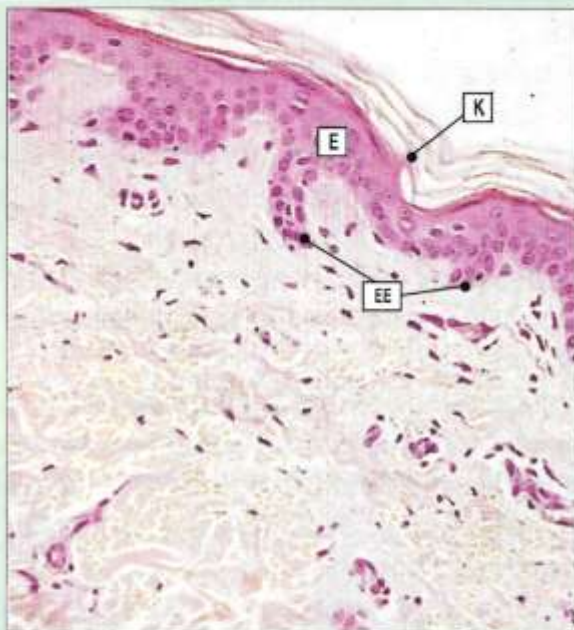


Η επιδερμίδα

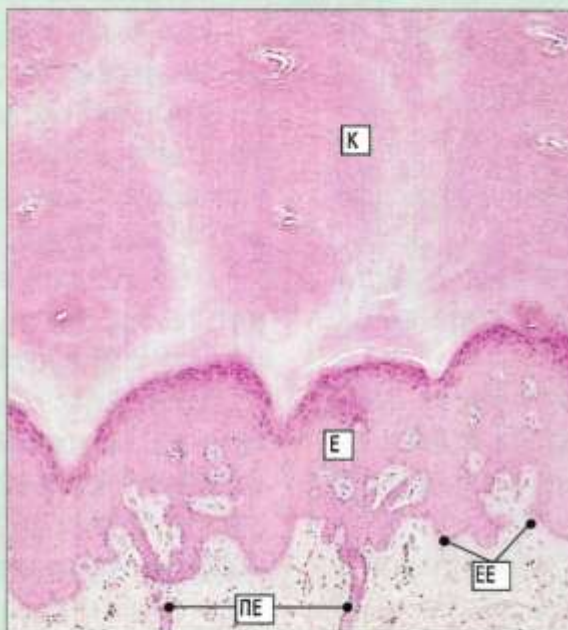
- Χαρακτηριστικό της επιδερμίδας είναι ότι:
 - δεν έχει καθόλου αιμοφόρα και λεμφοφόρα αγγεία
 - Έχει όμως πολλά νεύρα
- Η επιδερμίδα έχει
 - μια επιφανειακή στιβάδα ή κερατίνη που είναι σκληρή και
 - μια βαθύτερη την βλαστική στιβάδα που είναι μαλακή
 - Ονομάζεται και *μητρική στιβάδα*
 - Σε αυτή σχηματίζονται τα κύτταρα της επιφανειακής στιβάδας
 - Τα κύτταρα αυτά σταδιακά κερατινοποιούνται – δηλαδή εκφυλίζονται και νεκρώνονται και τελικά πέφτουν (**απόπτωση**)
 - Περιέχει την χρωστική του δέρματος την *μελανίνη*
- Στις παλάμες και στα πέλματα, η επιδερμίδα είναι παχιά και αποτελείται από τέσσερις στιβάδες, οι οποίες από μέσα προς τα έξω είναι:
 - Βλαστική στιβάδα
 - Κοκκώδης στιβάδα
 - Διαυγής στιβάδα
 - Κερατίνη στιβάδα



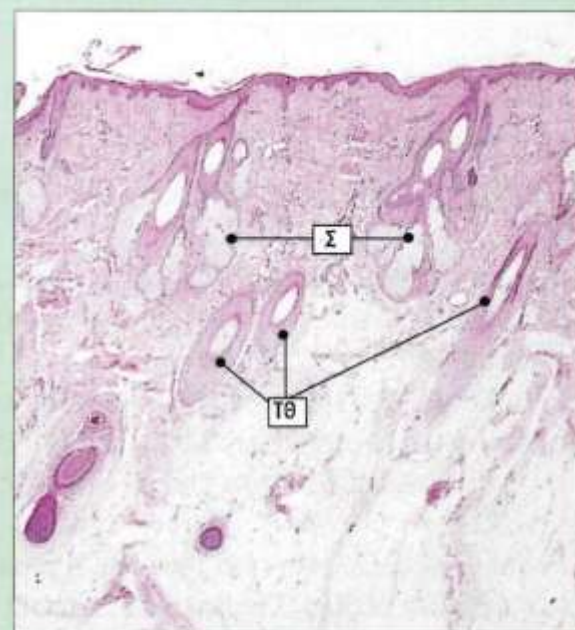
Εικόνα 18.2. Επιδερμίδα. Όπως φαίνεται σ' αυτή την εικόνα, οι τρεις στιβάδες της επιδερμίδας αναγνωρίζονται καλύτερα στο παχύ δέρμα. Η βασική στιβάδα (B) στηρίζεται στη βασική μεμβράνη και καλύπτεται απ' την ακανθωτή κυτταρική στιβάδα (A) και στη συνέχεια απ' την κοκκιώδη στιβάδα (KOK), που χαρακτηρίζεται απ' το περιεχόμενό της σε πυκνοχρωματικά κοκκία κερατοϋαλίνης. Στο παχύ δέρμα παρατηρείται μια παχιά στιβάδα πυκνής ακυτταρικής κερατίνης (K). Μπορούμε επίσης να διακρίνουμε δύο μη κερατινοκύτταρα της επιδερμίδας, ένα μελανοκύτταρο (M) και ένα κύτταρο Langerhans (L) (βλ. σελ. 360).



Εικόνα 18.19. Λεπτό δέρμα. Η μικροφωτογραφία δείχνει την επιδερμική (Ε) και την κερατίνη (Κ) στιβάδα λεπτού δέρματος, που χαρακτηρίζεται από τη μικρή ανάπτυξη του δικτύου των επιδερμικών ακρολοφιών (ΕΕ), μικρό αριθμό τριχοθυλακίων και ποικίλο αριθμό εκκρινών (ιδρωτοποιών) αδένων.



Εικόνα 18.20. Παχύ δέρμα πέλματος. Η μικροφωτογραφία δείχνει την παχιά επιδερμική (Ε) και την κερατίνη (Κ) στιβάδα του παχέος δέρματος του πέλματος το οποίο χαρακτηρίζεται επίσης από ένα πλούσια αναπτυγμένο δίκτυο επιδερμικών ακρολοφιών (ΕΕ), όπως και πολλούς εκκρινείς αδένες με πόρους (ΠΕ).



Εικόνα 18.21. Δέρμα τριχωτού κεφαλής. Η μικροφωτογραφία δείχνει τους πολλούς και πυκνούς σμηγματογόνους αδένες (Σ) και τα τριχοθυλάκια (ΤΘ).

19319

Θέμα 2ο (συνέχεια)

2.2 Η επιδερμίδα αποτελεί μια από τις τρεις στιβάδες του ανθρώπινου δέρματος.

α) Κατονομάστε από ποιες στιβάδες αποτελείται η επιδερμίδα (μονάδες 2) και αναφέρετε ονομαστικά ποια από τις στιβάδες αυτές ονομάζεται και μητρική στιβάδα. (μονάδες 2)

β) Περιγράψτε τι συμβαίνει στα επιφανειακά κύτταρα της επιδερμίδας όταν κερατινοποιούνται μετά το σχηματισμό τους. (μονάδες 2)

γ) Αναφέρετε ονομαστικά (από μέσα προς τα έξω) από ποιες στιβάδες αποτελείται η παχιά επιδερμίδα που βρίσκεται στις παλάμες και στα πέλματα. (μονάδες 4)

Μονάδες 10

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.2

α) Η επιδερμίδα αποτελείται από δύο στιβάδες:) την επιφανειακή ή κερατίνη στιβάδα και την βαθύτερη ή βλαστική στιβάδα. Η βλαστική στιβάδα της επιδερμίδας ονομάζεται και μητρική στιβάδα.

β) Μετά τον σχηματισμό τους τα επιφανειακά κύτταρα του δέρματος κερατινοποιούνται, δηλαδή υφίστανται ένα είδος εκφύλισης, οπότε νεκρώνονται και πέφτουν (απόπτωση).

γ) Στις παλάμες και στα πέλματα όπου η επιδερμίδα είναι παχιά, η τελευταία αποτελείται από τέσσερις στιβάδες οι οποίες από μέσα προς τα έξω είναι: 1. Η βλαστική στιβάδα 2. Η κοκκώδης στιβάδα 3. Η διαυγής στιβάδα 4. Η κεράτινη στιβάδα

19316

2.2 Το ανθρώπινο δέρμα αποτελείται από τρεις στιβάδες.

α) Κατονομάστε τις στιβάδες του δέρματος από έξω προς τα μέσα. (μονάδες 6)

β) Αναφέρετε ονομαστικά ποια επιπλέον ανατομικά στοιχεία περιέχει το δέρμα. (μονάδες 5)

γ) Ποια από τις τρεις στιβάδες του δέρματος δεν έχει καθόλου αιμοφόρα και λεμφοφόρα αγγεία, ενώ έχει αντίθετα πολλά νεύρα; (μονάδες 2)

Μονάδες 13

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.2 α) Οι τρεις στιβάδες του δέρματος από έξω προς τα μέσα είναι: η επιδερμίδα, το χόριο και το υποδερμάτιο πέταλο.

β) Εκτός από τις τρεις στιβάδες το δέρμα περιέχει επίσης αδένες, τρίχες, νύχια, αγγεία και νεύρα.

γ) Η επιδερμίδα δεν έχει καθόλου αιμοφόρα και λεμφοφόρα αγγεία, ενώ αντίθετα έχει πολλά νεύρα.

Το χόριο

- Αποτελείται από πυκνό συνδετικό ιστό
- Περιέχει πολλά αγγεία και νεύρα
- Περιέχει τις ρίζες των τριχών και τους αδένες του δέρματος
- Η κύρια αποστολή του είναι η θρέψη της επιδερμίδας
- Μεταξύ επιδερμίδας και χορίου υπάρχει λεπτή μεμβράνη – **ο βασικός υμένας**

Το υποδερμάτιο πέταλο

- Ονομάζεται και **υποδερμίδα**
- Αποτελείται από αραιό συνδετικό ιστό, μέσα στον οποίο βρίσκεται λίπος, αιμοφόρα και λεμφικά αγγεία, νεύρα και αισθητικές απολήξεις
- Εδώ βρίσκονται και οι άκρες των θυλάκων των τριχών και τα εκκριτικά τμήματα των ιδρωτοποιών αδένων
- Η ρυτίδωση του δέρματος με την πάροδο της ηλικίας οφείλεται στην ελάττωση του υποδόριου λίπους που βρίσκεται στο υποδερμάτιο πέταλο

19346

Θέμα 2ο (συνέχεια)

2.2 Μια από τις στιβάδες του ανθρώπινου δέρματος είναι το χόριο το οποίο αποτελείται από πυκνό ινώδη ιστό.

α) Κατονομάστε τι περιέχει το χόριο (μονάδες 4) και ποια είναι η κύρια αποστολή του χορίου. (μονάδες 1)

β) Πώς ονομάζεται αλλιώς η υποδερμίδα (μονάδες 1), από τι αποτελείται (μονάδες 1) και τι περιέχει; (μονάδες 5)

γ) Τι προκαλεί τη ρυτίδωση του ανθρώπινου δέρματος; (μονάδες 2)

Μονάδες 14

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.2 α) Το χόριο περιέχει πολλά αγγεία και νεύρα, καθώς επίσης και τις ρίζες των τριχών και τους αδένες του δέρματος. Η κύρια αποστολή του χορίου είναι η θρέψη της επιδερμίδας.

β) Η υποδερμίδα ονομάζεται και υποδερμάτιο πέταλο και αποτελείται από αραιό συνδετικό ιστό, μέσα στον οποίο βρίσκεται λίπος, αιμοφόρα και λεμφικά αγγεία, νεύρα και αισθητικές απολήξεις. Επίσης στο υποδερμάτιο πέταλο βρίσκονται οι άκρες των θυλάκων των τριχών και τα εκκριτικά τμήματα των ιδρωτοποιών αδένων.

γ) Η ρυτίδωση του δέρματος προκαλείται από την ελάττωση του υποδόριου λίπους που βρίσκεται στο υποδερμάτιο πέταλο.

Η τρίχα

Σε κάθε τρίχα διακρίνουμε:

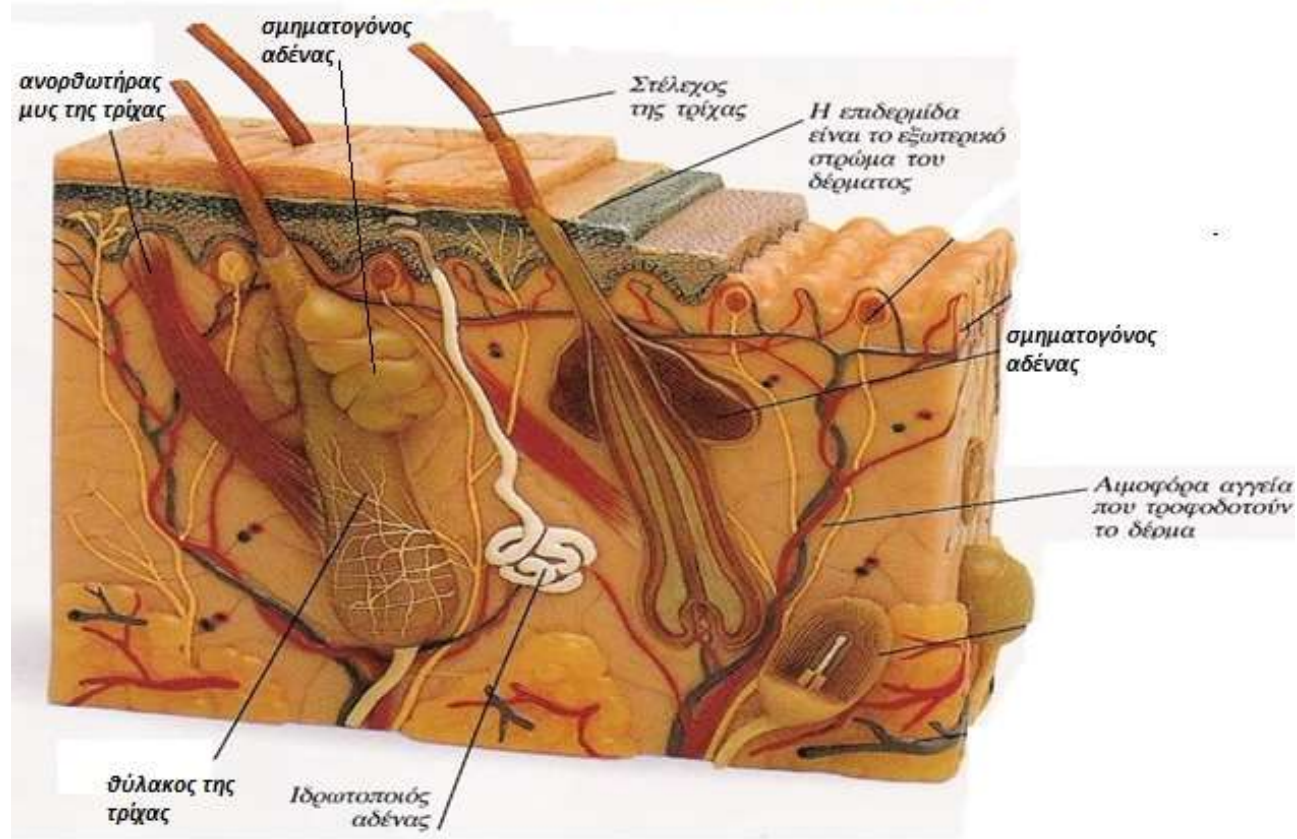
- Το τμήμα που βρίσκεται έξω από το δέρμα – **στέλεχος**
 - Δεν αποτελεί ζωντανό ιστό
 - Γι' αυτό μπορούμε να το κόψουμε χωρίς να αισθανθούμε πόνο
- Το κρυμμένο μέσα στο δέρμα τμήμα – **ρίζα της τρίχας**
 - Περιβάλλεται από ένα είδος θήκης - **ο θύλακος της τρίχας**
 - Το βαθύτερο τμήμα της ρίζας ονομάζεται **βολβός της τρίχας** και χρησιμεύει για την αύξηση της



Η τρίχα

- Σε κάθε ινώδη θύλακο εκβάλλει **ένας σμηματογόνος αδένας**
- Στο μέσο του υπάρχει μια μικρή δέσμη λείων μυϊκών ινών - ο **ορθωτήρας μυς της τρίχας**
- δέχονται εντολές από το συμπαθητικό σύστημα και γι' αυτό ανορθώνονται στο κρύο και στον φόβο – **χήναιο δέρμα**
- Έχουν **μεγάλη νευροβρίθεια** και γι' αυτό με τις τρίχες αντιλαμβανόμαστε και την πιο ελάχιστη επαφή

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ



16344

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Μεταξύ των ανθρώπων παρατηρείται μία ποικιλία χρωματικών αποχρώσεων στις τρίχες των μαλλιών. Που οφείλεται το διαφορετικό χρώμα των μαλλιών; (μονάδες 13)

4.2 Με την πάροδο της ηλικίας εμφανίζεται ρυτίδωση του δέρματος και οι τρίχες των μαλλιών ασπρίζουν. Εξηγείστε γιατί συμβαίνει αυτό; (μονάδες 12)

μονάδες 25

Θέμα 4ο

4.1 Οι τρίχες περιέχουν μελανίνη, μια χρωστική ουσία, στην οποία οφείλεται το χρώμα των τριχών. Όταν η ποσότητα της μελανίνης είναι μικρή, τότε οι τρίχες είναι ανοιχτόχρωμες, ενώ όταν η ποσότητα της μελανίνης είναι μεγάλη, τότε οι τρίχες είναι σκούρες. Η ποσότητα της μελανίνης στις τρίχες κάθε ανθρώπου καθορίζεται από τη σύλληψή του, αφού εξαρτάται από τη λειτουργία ενός γονιδίου, το οποίο κληρονομείται από τους γονείς.

4.2 Η ρυτίδωση του δέρματος με την πάροδο της ηλικίας, οφείλεται στην ελάττωση του υποδόριου λίπους που βρίσκεται στο υποδερμάτιο πέταλο (ή υποδερμίδα), που είναι η εσωτερική στιβάδα του δέρματος. Επίσης, με την πάροδο της ηλικίας, οι τρίχες των μαλλιών ασπρίζουν, καθώς η μελανίνη καταστρέφεται και δημιουργούνται φυσαλίδες αέρα μέσα σ' αυτές.

19347

Θέμα 2ο (συνέχεια)

2.2 Το δέρμα του ανθρώπου μεταξύ άλλων περιέχει και τρίχες.

- 1) Πώς ονομάζεται το τμήμα της τρίχας που βρίσκεται μέσα στο δέρμα (μονάδες 2), από τι περιβάλλεται (μονάδες 1) και πώς ονομάζεται το τμήμα που βρίσκεται έξω από το δέρμα; (μονάδες 2)
- 2) Πώς ονομάζεται το τμήμα το οποίο χρησιμεύει για την αύξηση της τρίχας; (μονάδες 1) και τι φτάνουν σε αυτό ώστε να είναι δυνατή η θρέψη της; (μονάδες 2)
- 3) Που βρίσκεται ο ορθωτήρας μυς της τρίχας (μονάδες 1) και από τι αποτελείται; (μονάδες 1)
- 4) Σε ποιες περιπτώσεις παρατηρείται ανόρθωση των ορθωτήρων μυών των τριχών δεχόμενες εντολές από το συμπαθητικό σύστημα (μονάδες 2) και πώς αλλιώς χαρακτηρίζεται αυτή η κατάσταση; (μονάδες 1)

Μονάδες 13

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.2 1) Το τμήμα της τρίχας που βρίσκεται μέσα στο δέρμα ονομάζεται ρίζα και περιβάλλεται από ένα είδος θήκης, που ονομάζεται θύλακος της τρίχας. Το τμήμα της τρίχας που βρίσκεται έξω από το δέρμα ονομάζεται στέλεχος.

2) Το τμήμα το οποίο χρησιμεύει για την αύξηση της τρίχας ονομάζεται βολβός και σε αυτόν φτάνουν τα αγγεία και τα νεύρα ώστε να είναι δυνατή η θρέψη της τρίχας.

3) Ο ορθωτήρας μυς της τρίχας βρίσκεται στο μέσο κάθε θυλακίου και αποτελείται από μια δέσμη λείων μυϊκών ινών.

4) Ανόρθωση των ορθωτήρων μυών των τριχών παρατηρείται σε μεταβολή της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος ή σε διάφορες ψυχικές καταστάσεις. Αυτή η κατάσταση χαρακτηρίζεται και ως χήναιο δέρμα

16356

Θέμα 4ο

4.1 Ο φόβος αποτελεί μία ψυχική κατάσταση.

Εξηγείστε γιατί σε συνθήκες έντονου φόβου παρατηρείται ανόρθωση των τριχών. (μονάδες 15)

4.2 Σε ποιες άλλες συνθήκες μπορεί να παρατηρηθεί το ίδιο; (μονάδες 5)

4.3 Πως χαρακτηρίζεται διαφορετικά η ανόρθωση των τριχών; (μονάδες 5)

Μονάδες 25

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Το τμήμα της τρίχας που βρίσκεται μέσα στο δέρμα ονομάζεται ρίζα και περιβάλλεται από ένα είδος θήκης, που ονομάζεται θύλακος της τρίχας. Στο μέσο κάθε θυλάκου υπάρχει μια μικρή δέσμη λείων μυϊκών ινών που αποτελούν τον ορθωτήρα μυ της τρίχας. Σε συνθήκες φόβου (που αποτελεί μία ψυχική κατάσταση), οι ορθωτήρες μύες των τριχών δέχονται εντολές από το συμπαθητικό σύστημα και συσπώνται αντανακλαστικά, οπότε παρατηρείται ανόρθωση των τριχών

4.2 Σε περίπτωση μεταβολής της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος ή και σε διάφορες άλλες ψυχικές καταστάσεις.

4.3 Η ανόρθωση των τριχών χαρακτηρίζεται επίσης ως χήναιο δέρμα.

Μελανίνη και τρίχες

- Οι τρίχες περιέχουν μελανίνη
- Είναι χρωστική ουσία στην οποία οφείλεται το χρώμα των τριχών
- Προέρχεται από τον βολβό της τρίχας
- Όταν η ποσότητα της μελανίνης είναι μικρή τότε οι τρίχες είναι ανοιχτόχρωμες ενώ όταν είναι μεγάλη οι τρίχες είναι σκούρες
- Η ποσότητα της μελανίνης εξαρτάται από την λειτουργία ενός γονιδίου, το οποίο κληρονομείται από τους γονείς
- Με την πάροδο της ηλικίας, οι τρίχες ασπρίζουν καθώς η μελανίνη καταστρέφεται και δημιουργούνται φυσαλίδες αέρα μέσα σε αυτές

16344

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Μεταξύ των ανθρώπων παρατηρείται μία ποικιλία χρωματικών αποχρώσεων στις τρίχες των μαλλιών. Που οφείλεται το διαφορετικό χρώμα των μαλλιών; (μονάδες 13)

4.2 Με την πάροδο της ηλικίας εμφανίζεται ρυτίδωση του δέρματος και οι τρίχες των μαλλιών ασπρίζουν. Εξηγείστε γιατί συμβαίνει αυτό; (μονάδες 12)

μονάδες 25

Θέμα 4ο

4.1 Οι τρίχες περιέχουν μελανίνη, μια χρωστική ουσία, στην οποία οφείλεται το χρώμα των τριχών. Όταν η ποσότητα της μελανίνης είναι μικρή, τότε οι τρίχες είναι ανοιχτόχρωμες, ενώ όταν η ποσότητα της μελανίνης είναι μεγάλη, τότε οι τρίχες είναι σκούρες. Η ποσότητα της μελανίνης στις τρίχες κάθε ανθρώπου καθορίζεται από τη σύλληψή του, αφού εξαρτάται από τη λειτουργία ενός γονιδίου, το οποίο κληρονομείται από τους γονείς.

4.2 Η ρυτίδωση του δέρματος με την πάροδο της ηλικίας, οφείλεται στην ελάττωση του υποδόριου λίπους που βρίσκεται στο υποδερμάτιο πέταλο (ή υποδερμίδα), που είναι η εσωτερική στιβάδα του δέρματος. Επίσης, με την πάροδο της ηλικίας, οι τρίχες των μαλλιών ασπρίζουν, καθώς η μελανίνη καταστρέφεται και δημιουργούνται φυσαλίδες αέρα μέσα σ' αυτές.

Νύχια

- Σκεπάζουν τη ραχιαία επιφάνεια της ονυχοφόρου φάλαγγας των δακτύλων χεριού και ποδιού
- Χρησιμεύουν:
 - Ως αμυντικά όργανα και
 - Για την στήριξη των άκρων των δακτύλων

Κάθε νύχι αποτελείται από :

- Το **ριζωνύχιο** δηλαδή την ρίζα – η οποία βρίσκεται κάτω από το παρονύχιο
 - Κάτω από τη ρίζα του νυχιού υπάρχει μια πάχυνση της βλαστικής στιβάδας του δέρματος που ονομάζεται μήτηρ του όνυχος – αποστολή της είναι η αναπαραγωγή του νυχιού.
- το σώμα του νυχιού
 - Βρίσκεται μεταξύ ριζωνυχίου και κορυφής
- Την κορυφή του νυχιού που είναι ελεύθερη



16336

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.1 Ποια είναι τα τμήματα μιας τρίχας; (μονάδες 8)

2.2 Ποια είναι τα μέρη από τα οποία αποτελείται κάθε νύχι; (μονάδες 9)

2.3 Σε τι χρησιμεύουν τα νύχια; (μονάδες 8)

Μονάδες 25

Θέμα 2ο

2.1 Το τμήμα της τρίχας που βρίσκεται μέσα στο δέρμα ονομάζεται ρίζα και περιβάλλεται από ένα είδος θήκης, που ονομάζεται θύλακος της τρίχας. Το τμήμα της τρίχας που βρίσκεται έξω από το δέρμα ονομάζεται στέλεχος και δεν αποτελεί ζωντανό ιστό.

2.2 Κάθε νύχι αποτελείται από τρία μέρη:

α) το ριζωνύχιο. Είναι η «ρίζα» του νυχιού που βρίσκεται κάτω από το παρωνύχιο.

β) το σώμα του νυχιού: το τμήμα, δηλαδή, που βρίσκεται μεταξύ του ριζωνυχιού και της κορυφής του νυχιού.

γ) η κορυφή του νυχιού που είναι ελεύθερη.

2.3 Τα νύχια σκεπάζουν τη ραχιαία επιφάνεια των ονυχοφόρων φαλάγγων των δακτύλων του χεριού και του ποδιού και χρησιμεύουν ως αμυντικά όργανα, καθώς και για τη στήριξη των άκρων των δακτύλων.

Αδένες του δέρματος

Το δέρμα περιέχει τους εξής αδένες:

- **Σμηγματογόνοι αδένες**

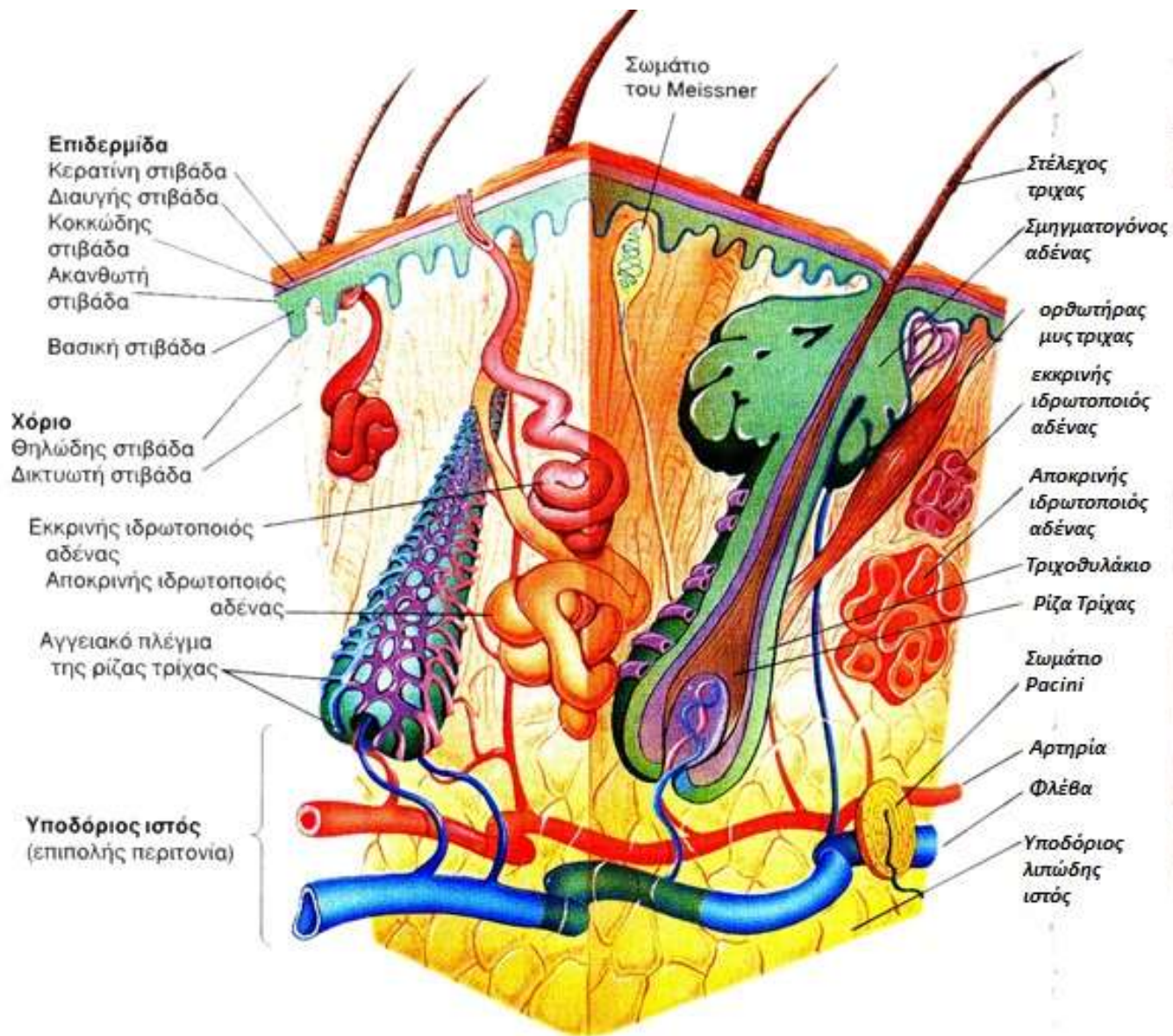
- Βρίσκονται σε σχέση με τις τρίχες
- Αποβάλλουν το έκκριμα τους στο θυλάκιο των τριχών και στην επιφάνεια του δέρματος
- Παράγουν το σμήγμα – μια λιπαρή ουσία που επαλείφει το δέρμα και τις τρίχες ώστε να διατηρούνται μαλακά ελαστικά και αδιάβροχα
- Βρίσκονται σε όλη την έκταση του δέρματος εκτός από τις παλάμες και τα πέλματα

- **Οσμηγόνοι αδένες**

- Εκκρίνουν μια ουσία που προσδίδει στον άνθρωπο την χαρακτηριστική του οσμή.

- **Ιδρωτοποιοί αδένες**

- Εκκρίνουν τον ιδρώτα
 - Ο ιδρώτας περιέχει άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού – που αποβάλλονται μέσω αυτού από τον οργανισμό
- Το δέρμα ενός φυσιολογικού ατόμου απεκκρίνει περίπου 1 λίτρο ιδρώτα το 24ωρο.
- Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλή μπορεί να απεκκριθούν έως και 10 λίτρα ιδρώτα το 24ωρο.
 - Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να πίνουμε πολύ νερό ώστε να διατηρηθεί ο ισορροπία των υγρών στον οργανισμό.
- Με την εξάτμιση του ο ιδρώτας συμβάλλει στην ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος
- Με την όξινη αντίδραση του εμποδίζει την ανάπτυξη μικροβίων



16333

Θέμα 2ο

2.1 Το δέρμα καλύπτει εξωτερικά ολόκληρο το σώμα.

α) Να αναφέρετε ονομαστικά τι εμφανίζει το δέρμα στην εξωτερική επιφάνειά του. (μονάδες 6)

β) Από ποιες στιβάδες αποτελείται το δέρμα από έξω προς τα μέσα; (μονάδες 6)

2.2 Το δέρμα περιέχει διάφορους αδένες.

α) Πως διακρίνονται ονομαστικά και τι παράγει το κάθε είδος από αυτούς; (12 μονάδες)

β) Με ποιο τρόπο ο ιδρώτας συμβάλλει στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος; (μονάδα 1)

Μονάδες 25

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.1 α) Η εξωτερική επιφάνεια του δέρματος εμφανίζει: α) πόρους β) δερματικές θηλές και γ) πτυχές και αύλακες.

β) Το δέρμα αποτελείται από τρεις στιβάδες, οι οποίες από έξω προς τα μέσα είναι: α) η επιδερμίδα, β) το χόριο και

γ) το υποδερμάτιο πέταλο (ή υποδερμίδα).

2.2 α) Το δέρμα περιέχει τους εξής αδένες:

- τους σμηγματογόνους αδένες που εκκρίνουν το σμήγμα,
- τους ιδρωτοποιούς αδένες που εκκρίνουν τον ιδρώτα, και
- τους οσμηγόνους αδένες που εκκρίνουν μια ουσία που προσδίδει στον άνθρωπο τη χαρακτηριστική του οσμή.

β) Ο ιδρώτας με την εξάτμισή του συμβάλλει στη ρύθμιση (ή διαρρύθμιση) της θερμοκρασίας του σώματος

Οι λειτουργίες του δέρματος

- Η λειτουργία της αφής
- Η αντίληψη των μεταβολών της θερμοκρασίας
- Η αντίληψη πόνου και πίεσης
- Η προστασία των εσωτερικών οργάνων από εξωτερικές επιδράσεις
- Η ρύθμιση της ισορροπίας του σώματος
- Η άδηλος αναπνοή
- Η απέκκριση ιδρώτα και σμήγματος
- Η αποθήκευση λίπους και νερού
- Η παραγωγή βιταμίνης D

16354

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο (συνέχεια)

2.2 Να αναφέρετε
πέντε επιπλέον
λειτουργίες του
δέρματος. (μονάδες
5)

Μονάδες 25

Θέμα 2ο

2.2 Το δέρμα επιτελεί επιπλέον λειτουργίες,
όπως:

- η λειτουργία της αφής,
- η αντίληψη των μεταβολών της θερμοκρασίας,
- η αντίληψη του πόνου και της πίεσης,
- η προστασία των εσωτερικών οργάνων από εξωτερικές επιδράσεις,
- η άδηλος αναπνοή,
- η απέκκριση ιδρώτα και σμήγματος,
- η αποθήκευση λίπους και νερού, και
- η παραγωγή βιταμίνης D.

• Η αφή

- Πραγματοποιείται κυρίως με τις άκρες των δακτύλων όπου υπάρχουν ορισμένες θέσεις που ονομάζονται απτικά σημεία
- Λειτουργεί μόνο μετά από ελαφρά πίεση του αντικειμένου του οποίου την υφή θέλουμε να αντιληφθούμε
- Με τον τρόπο αυτό διεγείρονται τα απτικά σημεία
- Η διέγερση αυτή μεταφέρεται με κεντρομόλες ίνες στον φλοιό του εγκεφάλου όπου γίνεται αντιληπτή η αίσθηση της αφής

• Η ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος

- Στο δέρμα υπάρχουν πολλά τριχοειδή αγγεία
- Όταν κάνει κρύο,
 - τα αγγεία του δέρματος συστέλλονται οπότε το αίμα περνάει με βραδύτερο ρυθμό από αυτά.
 - Έτσι δεν χάνεται θερμότητα και δεν πέφτει η θερμοκρασία του δέρματος.
 - Λόγω της περιορισμένης ροής του αίματος στα επιφανειακά αγγεία του δέρματος, το δέρμα γίνεται ωχρο.
- Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλή,
 - τότε τα τριχοειδή του δέρματος διαστέλλονται.
 - Έτσι η επιπλέον θερμοκρασία αποβάλλεται μέσω του δέρματος προς το περιβάλλον και η εσωτερική θερμοκρασία παραμένει σταθερή
 - και το χρώμα του δέρματος γίνεται ερυθρό

18648

Θέμα 4 ο

4.1 Η Μαρίνα βρίσκεται καθισμένη σε ένα παγκάκι της πλατείας του κέντρου της πόλης, περιμένοντας να συναντήσει τις φίλες της, για να πάνε στο σχολείο. Η μέρα είναι χειμωνιάτικη κι επικρατεί ιδιαίτερα χαμηλή θερμοκρασία.

α) Τι συμβαίνει στα τριχοειδή αγγεία του δέρματος της Μαρίνας σε σχέση με το μέγεθός τους λόγω του κρύου (μονάδες 3) και πως θα μεταβληθεί η θερμοκρασία του σώματός της εξ' αιτίας αυτού; (μονάδες 3)

β) Ποιο χρώμα αναμένεται να αποκτήσει το δέρμα της Μαρίνας λόγω του κρύου (μονάδες 3) και γιατί θα συμβεί αυτό; (μονάδες 4)

Μονάδες 13

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4 ο

4.1 α) Όταν κάνει κρύο, τα αγγεία του δέρματος της Μαρίνας συστέλλονται (δηλαδή στενεύουν) κι έτσι το αίμα περνάει με βραδύτερο ρυθμό από αυτά. Με αυτόν τον τρόπο δε χάνεται θερμότητα και δεν πέφτει η θερμοκρασία του σώματός της.

β) Λόγω του κρύου το δέρμα της Μαρίνας θα γίνει ωχρο. Αυτή η αλλαγή στο χρώμα θα συμβεί λόγω της περιορισμένης ροής του αίματος στα επιφανειακά αγγεία του δέρματός της.

16340

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο (συνέχεια)

4.2 Όταν θέλουμε να αντιληφθούμε την υφή ενός αντικειμένου πιέζουμε ελαφρά τα δάκτυλα μας πάνω σ' αυτό. Εξηγείστε γιατί. (μονάδες 13)

Μονάδες 25

Θέμα 4ο

4.2 Η λειτουργία της αφής πραγματοποιείται κυρίως με τις άκρες των δακτύλων, όπου υπάρχουν ορισμένες θέσεις που ονομάζονται απτικά σημεία. Η αφή λειτουργεί μόνο μετά από ελαφρά πίεση του αντικειμένου του οποίου την υφή θέλουμε να αντιληφθούμε. Η ελαφρά αυτή πίεση προκαλεί διέγερση των απτικών σημείων. Η διέγερση αυτή μεταφέρεται με κεντρομόλες ίνες στο φλοιό του εγκεφάλου, όπου γίνεται αντιληπτή η αίσθηση της αφής.

Θέμα 2ο

2.1 Το δέρμα επιτελεί διάφορες λειτουργίες, μεταξύ των οποίων, είναι και η ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος.

α) Περιγράψτε με ποιους μηχανισμούς πραγματοποιείται η ρύθμιση αυτή.
(μονάδες 10)

β) Πως μεταβάλλεται το χρώμα του δέρματος σε ζεστό και κρύο περιβάλλον.
(μονάδες 10)

Θέμα 2ο

2.1 α) Στο δέρμα υπάρχουν πολλά τριχοειδή αγγεία. Όταν κάνει κρύο, τα αγγεία του δέρματος συστέλλονται και έτσι το αίμα περνάει με βραδύτερο ρυθμό από αυτά. Μ' αυτόν τον τρόπο δε χάνεται θερμότητα και δεν πέφτει η θερμοκρασία του σώματος. Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλή, τότε τα τριχοειδή αγγεία του δέρματος διαστέλλονται. Έτσι, η επιπλέον θερμότητα αποβάλλεται μέσω του δέρματος προς το περιβάλλον, ενώ η εσωτερική θερμοκρασία του οργανισμού παραμένει σταθερή.

β) Όταν κάνει κρύο λόγω της περιορισμένης ροής του αίματος στα επιφανειακά αγγεία του δέρματος, αυτό γίνεται ωχρο. Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλή λόγω της αυξημένης ροής στα επιφανειακά αγγεία το χρώμα του δέρματος γίνεται ερυθρό.

- Η άδηλος αναπνοή
- Η αποθήκευση λίπους και νερού
 - Η αποθήκευση λίπους και νερού στο δέρμα λειτουργεί ως αποθήκη πηγών ενέργειας σε περίπτωση μεγάλης ανάγκης
 - Το υποδόριο λίπος χρησιμεύει ως θερμική μόνωση του σώματος – είναι κακός αγωγός της θερμότητας.
 - Μας προστατεύει από το κρύο γιατί εμποδίζει την αποβολή θερμοκρασίας από το σώμα μας
 - Αυτός είναι ο λόγος που οι παχύσαρκοι άνθρωποι κρυώνουν λιγότερο από τους αδύνατους ενώ ζεσταίνονται σε μεγαλύτερο βαθμό από τους λεπτούς.
 - Το πρόβλημα αυτό εξισορροπείται ως ένα βαθμό με την εφίδρωση, η οποία στους παχύσαρκους είναι αυξημένη.

19546

Θέμα 4ο

Ενδεικτικές απαντήσεις

4.3 Εξηγείστε, γιατί η κάλυψη του δέρματος με πολύ εφαρμοστά ρούχα μπορεί να είναι επικίνδυνη για την υγεία.

Μονάδες 8

4.3 Η άδηλος αναπνοή είναι η αναπνοή που πραγματοποιείται μέσω του δέρματος, δηλαδή η δερματική αναπνοή με την οποία μέσω του δέρματος προσλαμβάνεται οξυγόνο και αποβάλλεται διοξείδιο του άνθρακα. Γι' αυτό το λόγο, το δέρμα δεν πρέπει να καλύπτεται με εφαρμοστά ρούχα, διότι τότε δε μπορεί να πραγματοποιηθεί η άδηλος αναπνοή και αυτό είναι επικίνδυνο για την υγεία.

19545

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Ένα παχύσαρκο άτομο το χειμώνα κρυώνει λιγότερο από ένα αδύνατο άτομο και το καλοκαίρι ιδρώνει περισσότερο. Εξηγείστε γιατί συμβαίνει αυτό.

Μονάδες 9

Θέμα 4ο

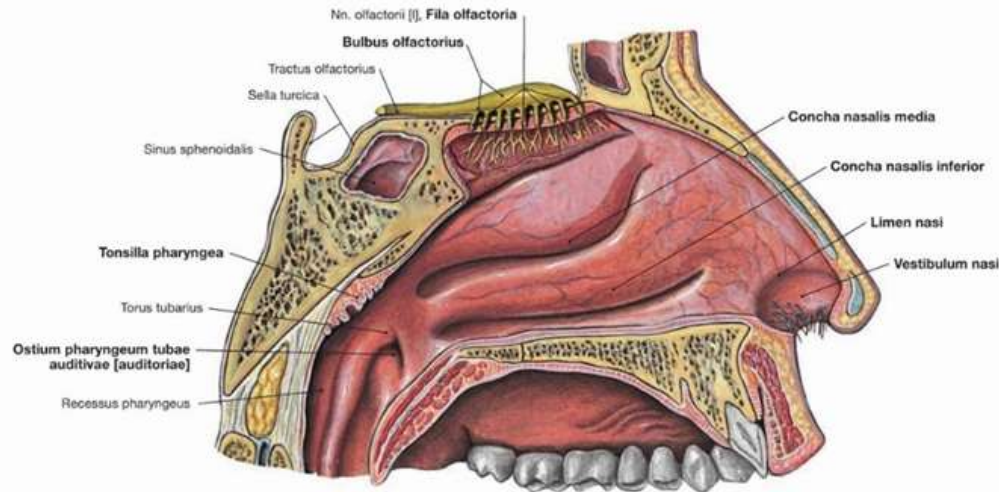
4.1 Το υποδόριο λίπος χρησιμεύει ως θερμική μόνωση του σώματος, επειδή είναι κακός αγωγός της θερμότητας. Έτσι, μας προστατεύει από το κρύο γιατί εμποδίζει την αποβολή θερμότητας από το σώμα. Αυτός είναι ο λόγος που οι παχύσαρκοι άνθρωποι κρυώνουν λιγότερο από τους αδύνατους. Αντίθετα, οι παχύσαρκοι ζεσταίνονται σε μεγαλύτερο βαθμό από τους λεπτούς, γιατί το υποδόριο λίπος εμποδίζει την απώλεια θερμότητας. Αυτό το πρόβλημα εξισορροπείται ως ένα βαθμό με την εφίδρωση, η οποία στους παχύσαρκους είναι αυξημένη.

Το αισθητήριο της όσφρησης – οσφρητικός βλεννογόνος της μύτης

- Η όσφρηση πραγματοποιείται από τον ρινικό βλεννογόνο που βρίσκεται μέσα στη ρινική κοιλότητα
- από τον ρινικό βλεννογόνο αρχίζει το οσφρητικό νεύρο που μεταβιβάζει τα οσφρητικά ερεθίσματα στον εγκέφαλο

Η ανατομία της μύτης

Nasal cavity

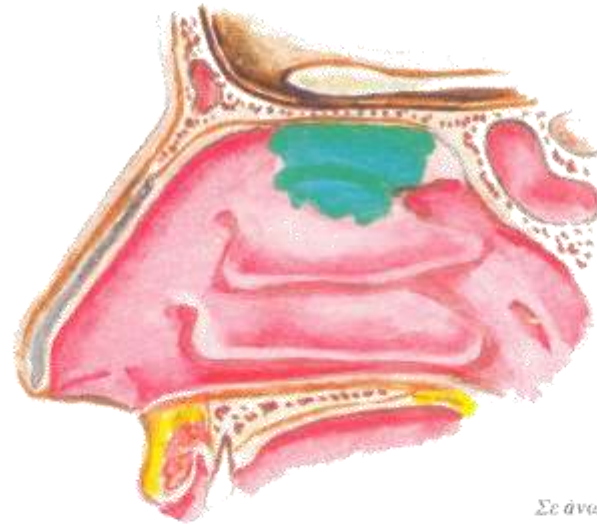


- Η μύτη χρησιμεύει για την αναπνοή και την όσφρηση
- Αποτελείται από δύο μέρη:
 - Την έξω ρίνα
 - Την έσω ρίνα ή ρινική κοιλότητα με τους παραρρινικούς κόλπους
- Οι εσωτερικές κοιλότητες της μύτης και των παραρρινικών κόλπων καλύπτονται εσωτερικά με βλεννογόνο

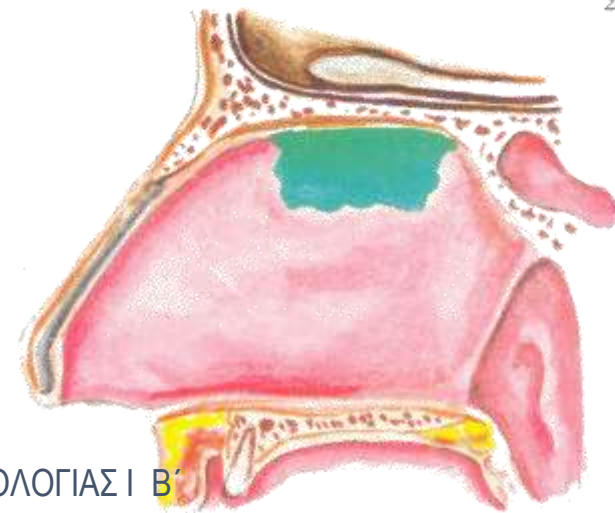
Ρινικός βλεννογόνος

Ο βλεννογόνος διακρίνεται σε

- Αναπνευστικό βλεννογόνο
 - καλύπτει την μεγαλύτερη έκταση της ρινικής κοιλότητας καθώς και τους παραρρινικούς κόλπους
 - Χρησιμεύει για την θέρμανση και ύγρανση του αέρα που αναπνέουμε
- Οσφρητικό βλεννογόνο
 - καταλαμβάνει μικρή έκταση - 2,5 cm² περίπου στο οπίσθιο και άνω τμήμα καθεμίας από τις ρινικές κοιλότητες
 - Ο οσφρητικός βλεννογόμος περιέχει τα αισθητήρια κύτταρα της όσφρησης – οσφρητικά κύτταρα



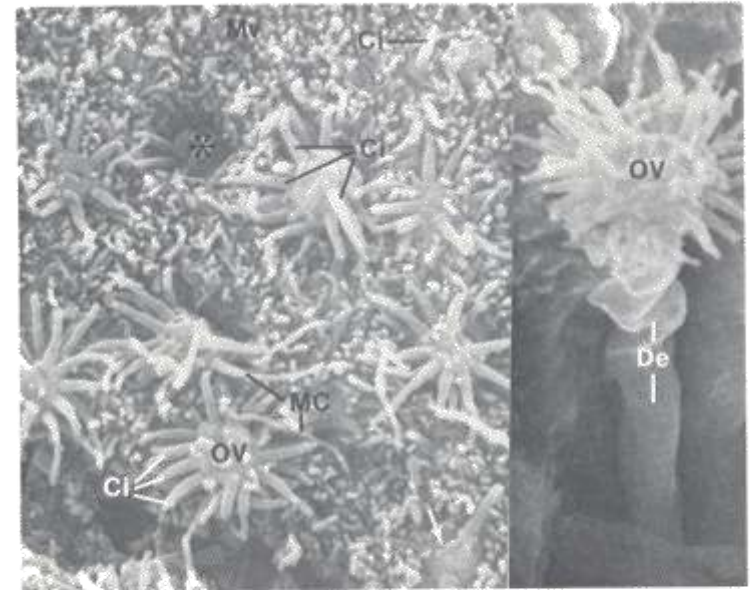
Σε άνω ρινική κόγχη



Σε διάφραγμα

Οσφρητικά κύτταρα

- Από τα οσφρητικά κύτταρα που δέχονται τα οσφρητικά ερεθίσματα ξεκινούν ίνες που αποτελούν το οσφρητικό νεύρο
- Το τελικό αισθητήριο κέντρο της όσφρησης βρίσκεται στην εσωτερική επιφάνεια των ημισφαιρίων στον ρινικό εγκέφαλο



Εικ. 82α. η επιφάνεια του οσφρητικού βλεννογόνου με το σαρωτικό – στερεοηλεκτρονικό – μικροσκόπιο σε μεγαλύτερη μεγέθυνση, δεξιά OV = Οσφρητικό κυστίδιο, Ci και MC = κροσσοί και τροποποιημένοι κροσσοί, Mv = Μικροκροσσοί, = βάθος επιφάνειας (Kessel και Kardon).

Η λειτουργία της όσφρησης

- Η όσφρηση είναι χημική αίσθηση
- Για να διεγερθούν τα οσφρητικά κύτταρα οι οσμηρές ουσίες πρέπει να διαλυθούν σε υγρό, το οποίο παράγεται από ειδικούς αδένες του οσφρητικού βλεννογόνου
- Οι ουσίες αυτές πρέπει να είναι πτητικές - θα πρέπει να μπορούν να αποσπώνται από αυτές πολύ μικρά μόρια
- Οι οσμηρές ουσίες φθάνουν στις δύο ρινικές κοιλότητες μέσω του αέρα που εισπνέουμε, διαλύονται μέσα στο υγρό του οσφρητικού βλεννογόνου και διεγείρουν τα ειδικά νευρικά του κύτταρα (δηλαδή τα οσφρητικά κύτταρα).
- Τα μόρια των ουσιών που έχουν οσμή φθάνουν στον οσφρητικό βλεννογόνο μέσω της δίνης που σχηματίζεται στη ρινική κοιλότητα κατά τη διάρκεια γρήγορων και σύντομων εισπνοών. Γι' αυτό όταν θέλουμε να μυρίσουμε κάτι, παίρνουμε γρήγορες και σύντομες εισπνοές
- Η διέγερση αυτή μεταδίδεται με τη μορφή νευρικού σήματος μέσω του οσφρητικού νεύρου στο οσφρητικό κέντρο του φλοιού του εγκεφάλου, στο οποίο δημιουργείται η αίσθηση της όσφρησης
- **Χαρακτηριστικό της αίσθησης της όσφρησης είναι**
 - η ταχύτατη εξοικείωση στο ίδιο ερέθισμα
 - Η ελάττωση ή και εξαφάνιση της σε ξερή ατμόσφαιρα και στα κρυολογήματα

17869

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Περιγράψτε τη διαδικασία μέσα από την οποία αντιλαμβανόμαστε τη μυρωδιά ενός αρώματος.

μονάδες 15

Θέμα 4ο

4.1 Η όσφρηση είναι χημική αίσθηση. Για να διεγερθούν τα οσφρητικά κύτταρα, οι οσμηρές ουσίες θα πρέπει να διαλυθούν μέσα σε υγρό, το οποίο παράγεται από ειδικούς αδένες του οσφρητικού βλεννογόνου. Οι ουσίες αυτές, δηλαδή, θα πρέπει να είναι πτητικές, που σημαίνει ότι θα πρέπει να μπορούν να αποσπώνται από αυτές πολύ μικρά μόρια. Επομένως, οι οσμηρές ουσίες φθάνουν στις δύο ρινικές κοιλότητες μέσω του αέρα που εισπνέουμε, διαλύονται μέσα στο υγρό του οσφρητικού βλεννογόνου και διεγείρουν τα ειδικά νευρικά του κύτταρα (δηλαδή τα οσφρητικά κύτταρα). Τα μόρια των ουσιών που έχουν οσμή φθάνουν στον οσφρητικό βλεννογόνο μέσω της δίνης που σχηματίζεται στη ρινική κοιλότητα κατά τη διάρκεια γρήγορων και σύντομων εισπνοών. Γι' αυτό όταν θέλουμε να μυρίσουμε κάτι, παίρνουμε γρήγορες και σύντομες εισπνοές. Η διέγερση αυτή μεταδίδεται με τη μορφή νευρικού σήματος μέσω του οσφρητικού νεύρου στο οσφρητικό κέντρο του φλοιού του εγκεφάλου, στο οποίο δημιουργείται η αίσθηση της όσφρησης

Όσφρηση και υγεία

Η όσφρηση έχει μεγάλη σημασία για την υγεία, διότι:

- βοηθάει στην επιλογή της τροφής, αφού μας δίνει τη δυνατότητα ν' αναγνωρίσουμε τις αλλοιωμένες τροφές.
- διευκολύνει την πέψη, αφού προκαλεί αντανακλαστική έκκριση σιέλου, γαστρικού υγρού, παγκρεατικού υγρού και χολής.
- μπορεί ν' αποβεί σωτήρια για τη ζωή, αφού μας προειδοποιεί όταν υπάρχει κίνδυνος, όπως για παράδειγμα σε περίπτωση πυρκαγιάς.

17357

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.1 Η μύτη χρησιμεύει για την αναπνοή και την όσφρηση.

α) Από ποια μέρη αποτελείται η μύτη; (μονάδες 3)

β) Σε τι χρησιμεύει ο αναπνευστικός και ο οσφρητικός βλεννογόνος; (μονάδες 10)

Μονάδες 13

2.2 Η όσφρηση έχει μεγάλη σημασία για την υγεία. Εξηγείστε γιατί.

Μονάδες 12

Θέμα 2ο

2.1 α) Η μύτη αποτελείται από δύο μέρη :

α) την έξω ρίνα και

β) την έσω ρίνα ή ρινική κοιλότητα μαζί με τους παραρρινικούς κόλπους.

β) Ο αναπνευστικός βλεννογόνος, χρησιμεύει για τη θέρμανση και την ύγρανση του αέρα που αναπνέουμε. Ο οσφρητικός βλεννογόνος, αποτελεί το αισθητήριο όργανο της όσφρησης.

2.2 Η όσφρηση έχει μεγάλη σημασία για την υγεία, διότι:

α) βοηθάει στην επιλογή της τροφής, αφού μας δίνει τη δυνατότητα ν' αναγνωρίσουμε τις αλλοιωμένες τροφές.

β) διευκολύνει την πέψη, αφού προκαλεί αντανακλαστική έκκριση σιέλου, γαστρικού υγρού, παγκρεατικού υγρού και χολής.

γ) μπορεί ν' αποβεί σωτήρια για τη ζωή, αφού μας προειδοποιεί όταν υπάρχει κίνδυνος, όπως για παράδειγμα σε περίπτωση πυρκαγιάς.

17869

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Περιγράψτε
τη διαδικασία
μέσα από την
οποία
αντιλαμβανόμα-
στε τη μυρωδιά
ενός αρώματος.
μονάδες 15

Θέμα 4ο

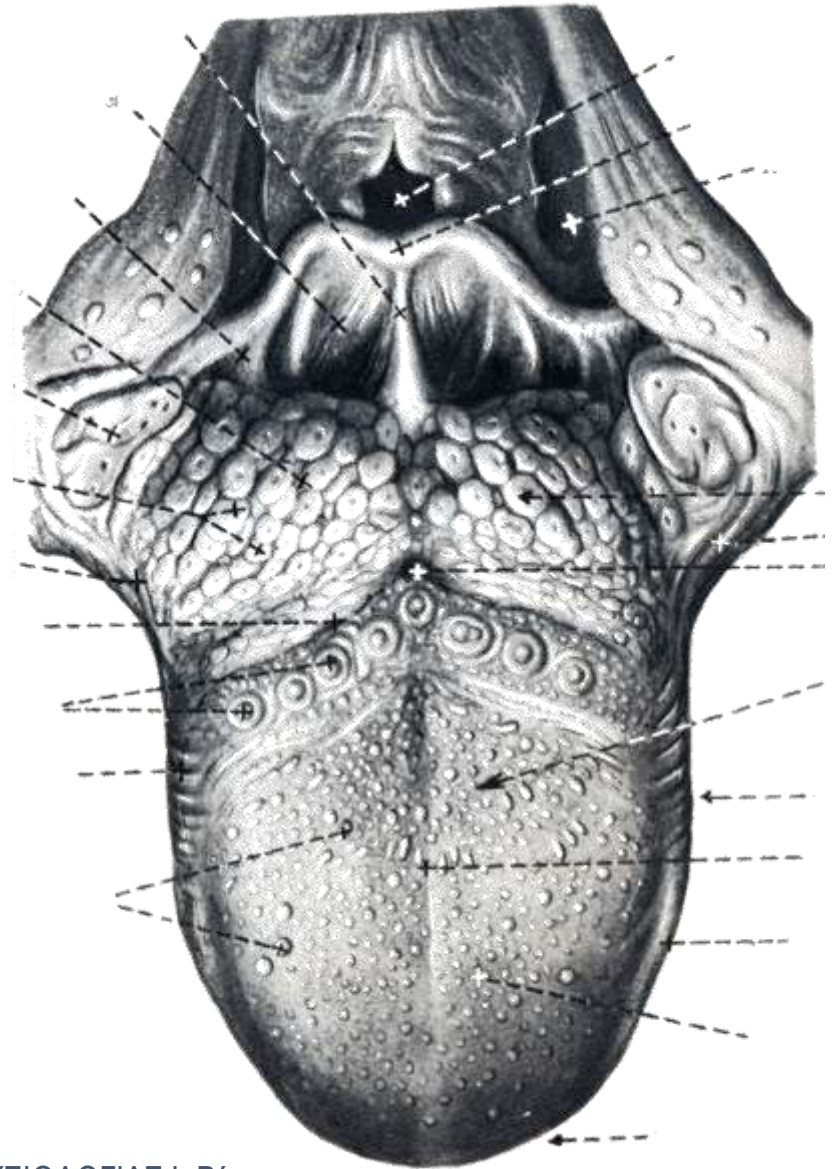
4.1 Η όσφρηση είναι χημική αίσθηση. Για να διεγερθούν τα οσφρητικά κύτταρα, οι οσμηρές ουσίες θα πρέπει να διαλυθούν μέσα σε υγρό, το οποίο παράγεται από ειδικούς αδένες του οσφρητικού βλεννογόνου. Οι ουσίες αυτές, δηλαδή, θα πρέπει να είναι πτητικές, που σημαίνει ότι θα πρέπει να μπορούν να αποσπώνται από αυτές πολύ μικρά μόρια. Επομένως, οι οσμηρές ουσίες φθάνουν στις δύο ρινικές κοιλότητες μέσω του αέρα που εισπνέουμε, διαλύονται μέσα στο υγρό του οσφρητικού βλεννογόνου και διεγείρουν τα ειδικά νευρικά του κύτταρα (δηλαδή τα οσφρητικά κύτταρα). Τα μόρια των ουσιών που έχουν οσμή φθάνουν στον οσφρητικό βλεννογόνο μέσω της δίνης που σχηματίζεται στη ρινική κοιλότητα κατά τη διάρκεια γρήγορων και σύντομων εισπνοών. Γι' αυτό όταν θέλουμε να μυρίσουμε κάτι, παίρνουμε γρήγορες και σύντομες εισπνοές. Η διέγερση αυτή μεταδίδεται με τη μορφή νευρικού σήματος μέσω του οσφρητικού νεύρου στο οσφρητικό κέντρο του φλοιού του εγκεφάλου, στο οποίο δημιουργείται η αίσθηση της όσφρησης

Το αισθητήριο της γεύσης – γευστικές κάλυκες γλώσσας

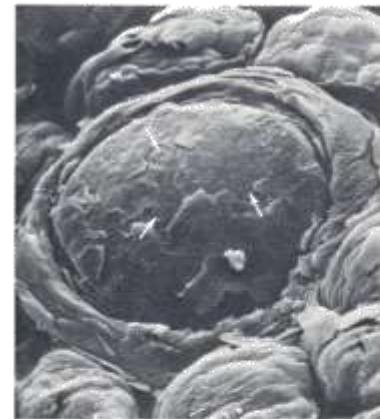
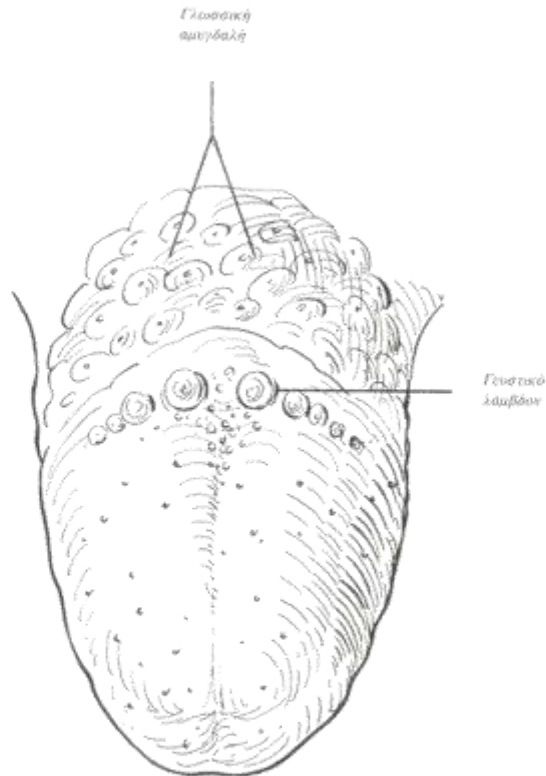
- Το αισθητήριο της γεύσης αποτελείται από μικρούς επιθηλιακούς σχηματισμούς - τούς γευστικούς κάλυκες
- Βρίσκονται στην γλώσσα, στα παρίσθμια, στην επιγλωττίδα και στην πρόσθια επιφάνεια της μαλακής υπερώας – όχι στην σταφυλή
- Έχουν ωειδές σχήμα και περιέχουν ειδικά γευστικά κύτταρα

Η γλώσσα

- Η γλώσσα χρησιμεύει
 - για τον έναρθρο λόγο,
 - για την κατάποση και
 - για τη γεύση.
 - Στην επιφάνειά της γλώσσας βρίσκονται μικρές προεξοχές που ονομάζονται **θηλές**.
 - Υπάρχουν τεσσάρων ειδών θηλές στη γλώσσα :
 - α) οι περιχαρακωμένες θηλές (10 με 15) που βρίσκονται στο οπίσθιο μέρος της γλώσσας και σχηματίζουν ένα κεφαλαίο Λ, που ονομάζεται γευστικό λάμδα,
 - β) οι τριχοειδείς θηλές,
 - γ) οι μυκητοειδείς θηλές και
 - δ) οι φυλοειδείς θηλές που βρίσκονται στις πλάγιες επιφάνειες της γλώσσας.
- Οι τριχοειδείς και οι μυκητοειδείς θηλές βρίσκονται διεσπαρμένες σ' ολόκληρη τη γλώσσα.



Θηλές της γλώσσας

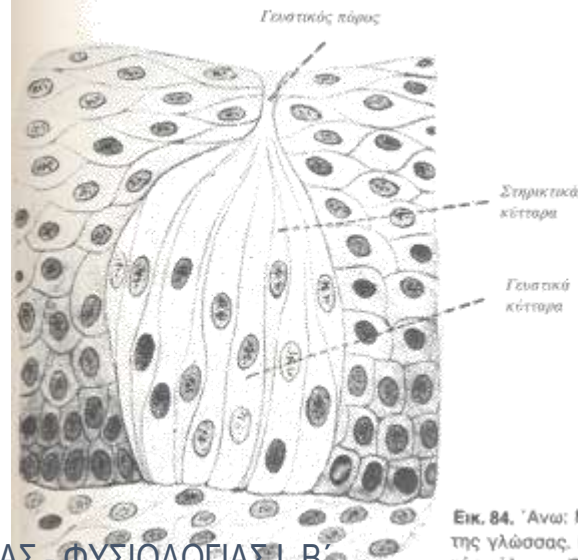
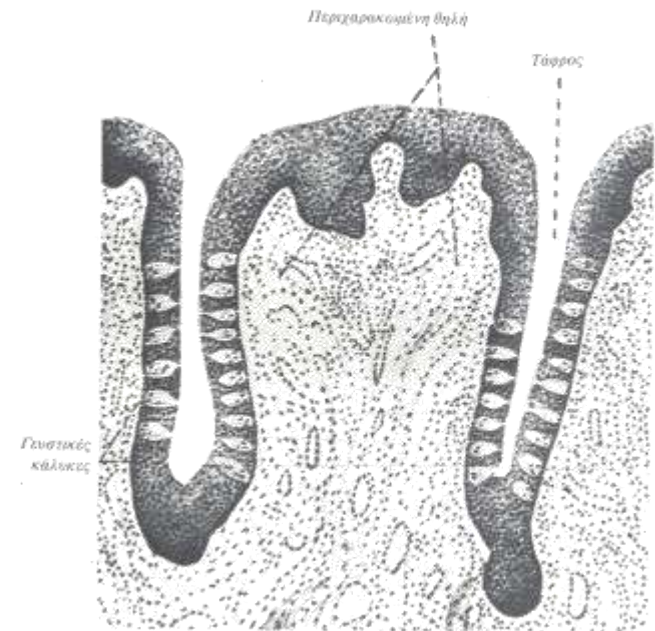


Εικ. 83α. Με σαρωτικό – στέρεοηλεκτρονικό – μικρο-
σκόπιο: Άνω, περιχαρακωμένη θηλή με τρία στόμια
γευστικών καλύκων που αντοπίζονται συνήθως στην
εξωτ. επιφ. (στα τρία βέλη). Κάτω, γευστική κάλυκα
με κρημμοειδή διάταξη των νευροεπιθηλιακών (NE)
σε πολύ μεγαλύτερη μεγέθυνση (Kessel και Karsell).

Εικ. 83. Ραχιαία επιφάνεια της γλώσσας (Abeleff).

Γευστικές κάλυκες

- Οι γευστικοί κάλυκες βρίσκονται κυρίως στις περιχαρακωμένες και στις μυκητοειδείς θηλές.
- Καθένας από αυτούς αποτελείται από 5 έως 20 ειδικά γευστικά κύτταρα.
- Στην εξωτερική επιφάνεια κάθε γευστικού κυττάρου υπάρχουν τα γευστικά τριχίδια ενώ στην εσωτερική, δηλαδή στην κάτω επιφάνειά του, υπάρχουν αισθητικές νευρικές ίνες.



Εικ. 84. 'Ανω: Μικροσκοπική υφή περιχαρακωμένης θηλής της γλώσσας. Κάτω: Σχηματική μικροσκοπική υφή γευστικής κάλυκας (Tandler).

17756

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.1 Σε ποιες λειτουργίες
χρησιμεύει η γλώσσα;

Μονάδες 6

2.2 Πως ονομάζονται
(μονάδα 1) και σε ποια
είδη (μονάδες 4)
διακρίνονται οι μικρές
προεξοχές που βρίσκονται
στην επιφάνεια της
γλώσσας ; Περιγράψτε σε
συντομία που βρίσκεται
το κάθε είδος. (μονάδες 4)

Μονάδες 9

2.3 Τι είναι οι γευστικοί
κάλυκες και που
βρίσκονται;

Μονάδες 10

Θέμα 2ο

2.1 Η γλώσσα χρησιμεύει για τον έναρθρο λόγο, για την κατάποση και για τη γεύση.

2.2 Στην επιφάνειά της γλώσσας βρίσκονται μικρές προεξοχές που ονομάζονται θηλές.

Υπάρχουν τεσσάρων ειδών θηλές στη γλώσσα :

α) οι περιχαρακωμένες θηλές (10 με 15) που βρίσκονται στο οπίσθιο μέρος της γλώσσας και σχηματίζουν ένα κεφαλαίο Λ, που ονομάζεται γευστικό λάμδα,

β) οι τριχοειδείς θηλές,

γ) οι μυκητοειδείς θηλές και

δ) οι φυλοειδείς θηλές που βρίσκονται στις πλάγιες επιφάνειες της γλώσσας. Οι τριχοειδείς και οι μυκητοειδείς θηλές βρίσκονται διεσπαρμένες σ' ολόκληρη τη γλώσσα.

2.3 Το αισθητήριο όργανο της γεύσης αποτελείται από μικρούς επιθηλιακούς σχηματισμούς που ονομάζονται γευστικοί κάλυκες . Οι γευστικοί κάλυκες βρίσκονται στη γλώσσα, στα παρίσθμια, στην επιγλωττίδα και στην πρόσθια επιφάνεια της μαλακής υπερώας (εκτός της σταφυλής). Έχουν ωοειδές σχήμα και περιέχουν ειδικά γευστικά κύτταρα. Οι γευστικοί κάλυκες βρίσκονται κυρίως στις περιχαρακωμένες και στις μυκητοειδείς θηλές. Καθένας από αυτούς αποτελείται από 5 έως 20 ειδικά γευστικά κύτταρα. Στην εξωτερική επιφάνεια κάθε γευστικού κυττάρου υπάρχουν τα γευστικά τριχίδια ενώ στην εσωτερική, δηλαδή στην κάτω επιφάνειά του, υπάρχουν αισθητικές νευρικές ίνες.

Η λειτουργία της γεύσης

- Η γεύση συνιστά χημική αίσθηση.
- Οι ουσίες που εκλύουν γευστικά ερεθίσματα πρέπει να διαλυθούν σε υγρό, στη συγκεκριμένη περίπτωση στη σίελο, για να προκαλέσουν διεγερση των κυττάρων των γευστικών καλύκων.
- Η διεγερση αυτή μεταβιβάζεται μέσω των αντίστοιχων γευστικών ινών και των εγκεφαλικών νεύρων στο γευστικό κέντρο του φλοιού του εγκεφάλου, στο οποίο γίνεται αντιληπτή η αίσθηση της γεύσης
- Ο άνθρωπος διακρίνει τέσσερις βασικές γεύσεις: το γλυκό και το πικρό, το όξινο και το αλμυρό.
- Έχει διαπιστωθεί ότι για κάθε βασική γεύση υπάρχουν ειδικοί υποδεκτικοί κάλυκες.
 - Οι κάλυκες για τη γεύση του γλυκού είναι συγκεντρωμένοι στην κορυφή της γλώσσας, ενώ στη βάση της είναι λίγοι.
 - Οι κάλυκες για τη γεύση του πικρού είναι περισσότεροι στη βάση της γλώσσας
 - Οι κάλυκες για τη γεύση του αλμυρού είναι περισσότεροι στην κορυφή και τα πλάγια χείλη της γλώσσας και
 - Οι κάλυκες για την όξινη γεύση είναι περισσότεροι στα πλάγια χείλη της γλώσσας.

Γεύση και υγεία

Η γεύση έχει μεγάλη σημασία για την υγεία γιατί:

- Η γεύση βοηθάει στην επιλογή της τροφής, αφού μας δίνει τη δυνατότητα να αναγνωρίσουμε τις αλλοιωμένες τροφές και
- Διευκολύνει την πέψη, αφού προκαλεί αντανακλαστική έκκριση
 - σιέλου,
 - γαστρικού υγρού,
 - παγκρεατικού υγρού και
 - χολής.

17869

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.2 Εξηγείστε πως η σίελος συμμετέχει στην αντίληψη της γεύσης μιας τροφής;
μονάδες 10

Θέμα 4ο

4.2 Η γεύση συνιστά χημική αίσθηση. Οι ουσίες που εκλύουν γευστικά ερεθίσματα πρέπει να διαλυθούν σε υγρό, στη συγκεκριμένη περίπτωση στη σίελο, για να προκαλέσουν διέγερση των κυττάρων των γευστικών καλύκων. Η διέγερση αυτή μεταβιβάζεται μέσω των αντίστοιχων γευστικών ινών και των εγκεφαλικών νεύρων στο γευστικό κέντρο του φλοιού του εγκεφάλου, στο οποίο γίνεται αντιληπτή η αίσθηση της γεύσης

21597

Θέμα 4 ο

4.2 Στο μάθημα της Ανατομίας η καθηγήτρια ρώτησε τη Μαρία: -Που βρίσκονται οι ειδικοί υποδεκτικοί κάλυκες για τα τέσσερα είδη βασικών γεύσεων πάνω στο όργανο της γλώσσας; Η Μαρία απάντησε ότι: -Οι κάλυκες για τη γεύση του γλυκού είναι όλοι συγκεντρωμένοι στη βάση της γλώσσας, για τη γεύση του πικρού είναι όλοι στην κορυφή της, για τη γεύση του αλμυρού είναι οι περισσότεροι στα πλάγια χείλη της ενώ για τη γεύση του ξινού είναι όλοι στο κέντρο της γλώσσας.

α) Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με την Μαρία; (μονάδες 1)

β) Παρακαλώ να τεκμηριώσετε την απάντησή σας. (μονάδες 12)

Μονάδες 13

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4 ο

4.2 α) Όχι, δεν συμφωνώ.

β) Οι κάλυκες για τη γεύση του γλυκού είναι συγκεντρωμένοι στην κορυφή της γλώσσας, ενώ στη βάση της είναι λίγοι, οι κάλυκες για τη γεύση του πικρού είναι περισσότεροι στη βάση της γλώσσας, οι κάλυκες για τη γεύση του αλμυρού είναι περισσότεροι στην κορυφή και τα πλάγια χείλη της γλώσσας και οι κάλυκες για την όξινη γεύση είναι περισσότεροι στα πλάγια χείλη της γλώσσας.

17759

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Ο άνθρωπος διακρίνει τέσσερις βασικές γεύσεις.

α) Εξηγείστε γιατί οι γλυκές και πικρές τροφές γίνονται αντιληπτές σε διαφορετικές περιοχές της γλώσσας. (μονάδες 12)

β) Εκτός από το γλυκό και το πικρό, ποιες άλλες γεύσεις διακρίνει ο άνθρωπος; (μονάδες 3)

Μονάδες 15

4.2 Με ποιο τρόπο η γεύση βοηθάει στην επιλογή της τροφής και διευκολύνει την πέψη;

Μονάδες 10

Θέμα 4ο

4.1 α) Έχει διαπιστωθεί ότι για κάθε βασική γεύση υπάρχουν ειδικοί υποδεκτικοί κάλυκες. Οι κάλυκες για τη γεύση του γλυκού είναι συγκεντρωμένοι στην κορυφή της γλώσσας, ενώ στη βάση της είναι λίγοι. Οι κάλυκες για τη γεύση του πικρού είναι περισσότεροι στη βάση της γλώσσας και για το λόγο αυτό οι γλυκές και πικρές τροφές γίνονται αντιληπτές σε διαφορετικές περιοχές της γλώσσας.

Υποσημείωση: Τα γευστικά ερεθίσματα και οι γευστικές περιοχές καταγράφονται και στην εικόνα 9.10.

β) Ο άνθρωπος διακρίνει εκτός από το γλυκό και το πικρό, το όξινο και το αλμυρό.

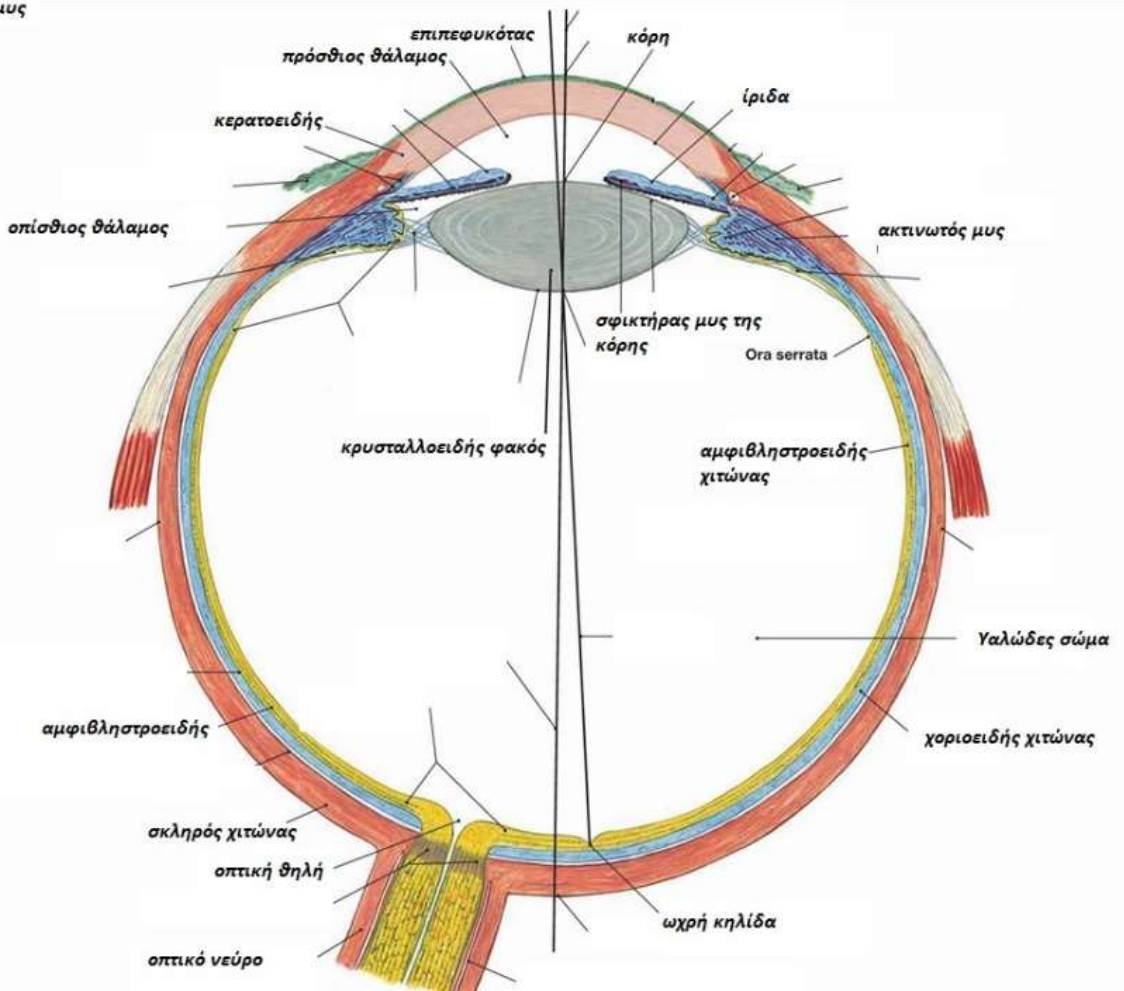
4.2 Η γεύση βοηθάει στην επιλογή της τροφής, αφού μας δίνει τη δυνατότητα να αναγνωρίσουμε τις αλλοιωμένες τροφές και διευκολύνει την πέψη, αφού προκαλεί αντανακλαστική έκκριση σιέλου, γαστρικού υγρού, παγκρεατικού υγρού και χολής.

Το όργανο της όρασης - οφθαλμός

Τα μάτια βρίσκονται μέσα στους οφθαλμικούς κόγχους και καθένα από αυτά αποτελείται από:

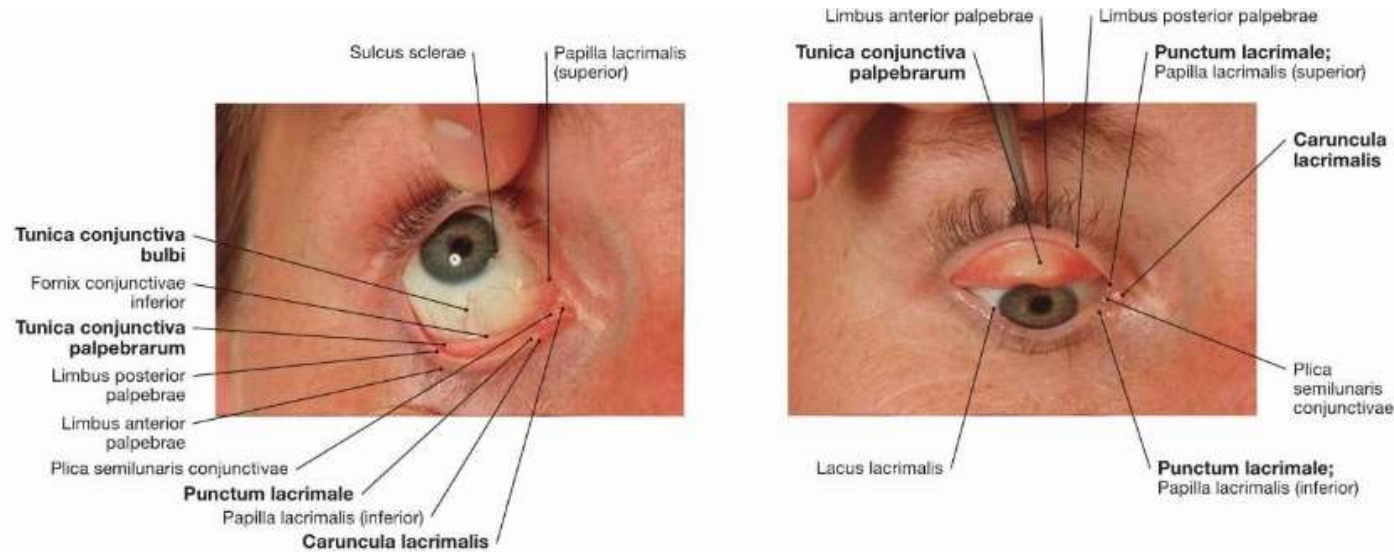
- α) το βολβό του οφθαλμού και το οπτικό νεύρο,
- β) τα προασπιστικά και επικουρικά μόρια του βολβού,
- γ) τους μύες που κινούν το βολβό του οφθαλμού.

Ο βολβός του οφθαλμού



- Έχει περίπου σφαιρικό σχήμα
- Το τοίχωμα του οφθαλμικού βολβού αποτελείται από τρεις χιτώνες,
- οι χιτώνες από έξω προς τα μέσα είναι :
 - α) ο εξωτερικός ή ινώδης χιτώνας,
 - β) ο μεσαίος ή αγγειώδης χιτώνας και
 - γ) ο εσωτερικός ή αμφιβληστροειδής χιτώνας.

Ινώδης χιτώννας



- Είναι ο έξω χιτώννας του οφθαλμού
- Ο ινώδης χιτώννας αποτελείται:
 - Μπροστά από τον κερατοειδή χιτώνα,
 - ο οποίος είναι διαφανής για να περνάει το φως.
 - Η υπόλοιπη περιφέρεια του ινώδους χιτώνα αποτελείται από τον σκληρό χιτώνα
 - Είναι αδιαφανής και άσπρος – ασπράδια του ματιού.

Αγγειώδης χιτώνας

- Είναι ο μεσαίος χιτώνας
- Περιέχει πολλά αγγεία και
- Περιέχει λείους μύες:
 - Ακτινωτό μυ (προσαρμόζει το μάτι ώστε να βλέπει κοντά ή μακριά)
 - Σφικκτήρας (μικραίνει το άνοιγμα της κόρης)
 - Διαστολέας (λειτουργεί αντίθετα από τον σφικκτήρα)
- Εμφανίζεται από πίσω προς τα εμπρός τρεις μοίρες:
 - **Χοριοειδή**
 - Βρίσκεται προς τα πίσω μεταξύ σκληρού και αμφιβληστροειδή
 - **Ακτινωτό σώμα**
 - Συνδέει το πρόσθιο τμήμα του χοριοειδούς με την ίριδα
 - **Ίριδα**



Εικ. 43. Η όψη επιφάνεια του φακού και του ακτινωτού σώματος (φ = φακός). Για εξηγήσεις, βλέπε εικ. 42.

- Είναι το κυκλικό χρωματιστό τμήμα του ματιού.
- Το κυκλικό κενό που υπάρχει στο κέντρο της ίριδας ονομάζεται **κόρη του ματιού** και δίνει την εικόνα μαύρου χρώματος
- Ανάλογα με την ένταση του φωτός μεταβάλλεται το μέγεθος της
- Η μεταβολή του μεγέθους της κόρης είναι αντανακλαστική λειτουργία
- Πραγματοποιείται με τη βοήθεια του σφιγκτήρα και του διαστολέα μυός της κόρης ώστε στο εσωτερικό του ματιού να φτάνει η κατάλληλη ποσότητα φωτός
- Σε αύξηση της έντασης του φωτός η κόρη μικραίνει και η μεταβολή αυτή ονομάζεται μύση.
- Σε μείωση της έντασης του φωτός η κόρη μεγαλώνει και η μεταβολή αυτή ονομάζεται μυδρίαση.

Ίριδα



Εικ. 40. Ο οφθαλμικός βολβός από μπροστά. Από κέντρο προς περιφέρεια: κόρη, ίριδα, βολβικός επιπεφυκότας (παραχωρηθείσα από καθηγητή Θεοδοσιάδη).

17760

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.1 Να αναφέρετε ονομαστικά τα μέρη από τα οποία αποτελούνται τα μάτια καθώς επίσης και πού βρίσκονται.

Μονάδες 10

2.2 Ξεκινώντας από έξω προς τα μέσα, να αναφέρετε ονομαστικά από ποιους χιτώνες αποτελείται το τοίχωμα του οφθαλμικού βολβού.

Μονάδες 10

2.3 Που βρίσκεται ο κερατοειδής χιτώνας; Γιατί είναι διαφανής;

Μονάδες 5

Θέμα 2ο

2.1 Τα μάτια βρίσκονται μέσα στους οφθαλμικούς κόγχους και καθένα από αυτά αποτελείται από:

- α) το βολβό του οφθαλμού και το οπτικό νεύρο,
- β) τα προασπιστικά και επικουρικά μόρια του βολβού,
- γ) τους μύες που κινούν το βολβό του οφθαλμού.

2.2 Το τοίχωμα του οφθαλμικού βολβού αποτελείται από τρεις χιτώνες, οι οποίοι από έξω προς τα μέσα είναι :

- α) ο εξωτερικός ή ινώδης χιτώνας,
- β) ο μεσαίος ή αγγειώδης χιτώνας και
- γ) ο εσωτερικός ή αμφιβληστροειδής χιτώνας.

2.3 Ο ινώδης χιτώνας αποτελείται μπροστά από τον κερατοειδή χιτώνα, ο οποίος είναι διαφανής για να περνάει το φως.

19545

Θέμα 4ο

4.2 Ένα άτομο βρίσκεται σε διακοπές σε ένα όμορφο ελληνικό νησί και κοιτάζει τον καλοκαιρινό ήλιο.

α) Ποια μεταβολή παρατηρείται στο μέγεθος της κόρης του οφθαλμού;
(μονάδες 2)

β) Ποιο νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη μεταβολή αυτή;
(μονάδες 3)

γ) Γιατί γίνεται η μεταβολή αυτή;
(μονάδες 4)

Μονάδες 9

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.2 α) Όταν το άτομο κοιτάζει τον ήλιο (πολύ ισχυρή φωτεινή πηγή) παρατηρείται στένωση στο άνοιγμα της κόρης του οφθαλμού (μύση).

β) Το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα.

γ) Για να προφυλάξει την κόρη του οφθαλμού.

17361

Θέμα 2ο

Το κυκλικό κενό που υπάρχει στο κέντρο της ίριδας ονομάζεται κόρη του ματιού και εμφανίζει μεταβολές ανάλογα με την ένταση του φωτός.

α) Πως μεταβάλλεται το μέγεθος της σε αύξηση της έντασης του φωτός και πως ονομάζεται η μεταβολή αυτή; (μονάδες 8)

β) Πως μεταβάλλεται το μέγεθος της σε μείωση της έντασης του φωτός και πως ονομάζεται η μεταβολή αυτή; (μονάδες 8)

γ) Με τη βοήθεια ποιων μυών γίνεται η μεταβολή τους μεγέθους της; (μονάδες 9)

Μονάδες 25

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

α) Σε αύξηση της έντασης του φωτός η κόρη μικραίνει και η μεταβολή αυτή ονομάζεται μύση.

β) Σε μείωση της έντασης του φωτός η κόρη μεγαλώνει και η μεταβολή αυτή ονομάζεται μυδρίαση.

γ) Η μεταβολή του μεγέθους της κόρης πραγματοποιείται με τη βοήθεια του σφιγκτήρα και του διαστολέα μυός της κόρης.

18648

Θέμα 4 ο (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

4.2 Ο Άρης επιστρέφει στο σπίτι του το μεσημέρι έπειτα από το σχολείο. Καθώς μπαίνει στο δωμάτιό του διαπιστώνει ότι το στόρι στο παράθυρο είναι κλειστό. Πλησιάζει με κάποια δυσκολία στο παράθυρο και το ανοίγει προκειμένου να μπει το φως στο δωμάτιο.

α) Πώς μεταβλήθηκε το μέγεθος της κόρης του οφθαλμού του, όταν αυτός μπήκε στο σκοτεινό δωμάτιο (μονάδες 2) και ποιο τμήμα του αυτόνομου νευρικού συστήματος έδρασε για να αλλάξει το μέγεθός της; (μονάδες 2)

β) Πως μεταβλήθηκε το μέγεθος της κόρης του οφθαλμού του, όταν άνοιξε το στόρι (μονάδες 2) και ποιο τμήμα του αυτόνομου νευρικού συστήματος έδρασε για να αλλάξει το μέγεθος της; (μονάδες 2)

γ) Αν τη στιγμή που άνοιγε το στόρι κοιτούσε τον ήλιο, ποια μεταβολή θα συνέβαινε στην κόρη του οφθαλμού του (μονάδες 2) και για ποιο λόγο; (μονάδες 2)

Μονάδες 12

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4 ο

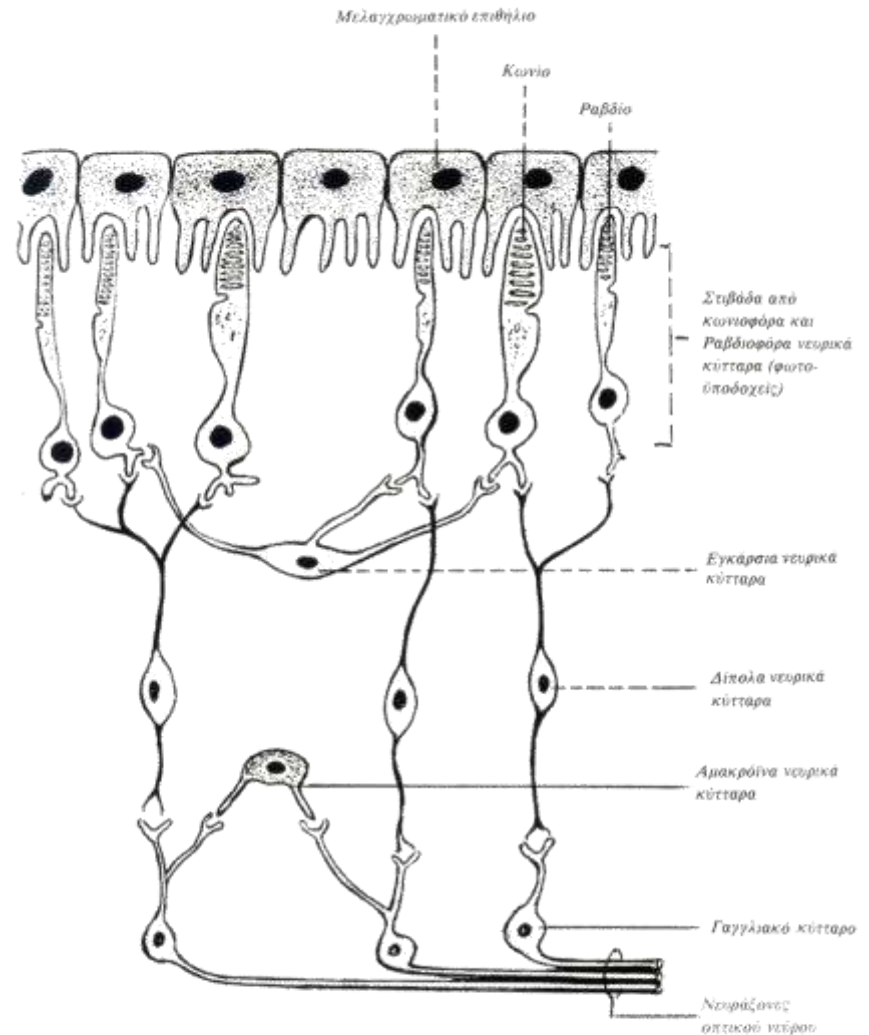
4.2 α) Όταν ο Άρης μπήκε στο σκοτεινό δωμάτιο, τότε το μέγεθος της κόρης του οφθαλμού του μεγάλωσε. Για να μπορέσει να δει, χρειάστηκε πιο μεγάλο άνοιγμα της κόρης, που πραγματοποιήθηκε αμέσως και χωρίς συνειδητή εντολή, χάρη στο συμπαθητικό. Η δράση του συμπαθητικού προκάλεσε διαστολή (μυδρίαση) στην κόρη του οφθαλμού του.

β) Όταν ο Άρης άνοιξε το παράθυρο και μπήκε φως στο δωμάτιό του το παρασυμπαθητικό επανάφερε το άνοιγμα της κόρης του οφθαλμού του στο φυσιολογικό της μέγεθος.

γ) Η κόρη του οφθαλμού του θα στένευε (μύση), επειδή βρέθηκε απέναντι σε πολύ ισχυρή φωτεινή πηγή (ακτίνες του ήλιου).

Αμφιβληστροειδής χιτώννας

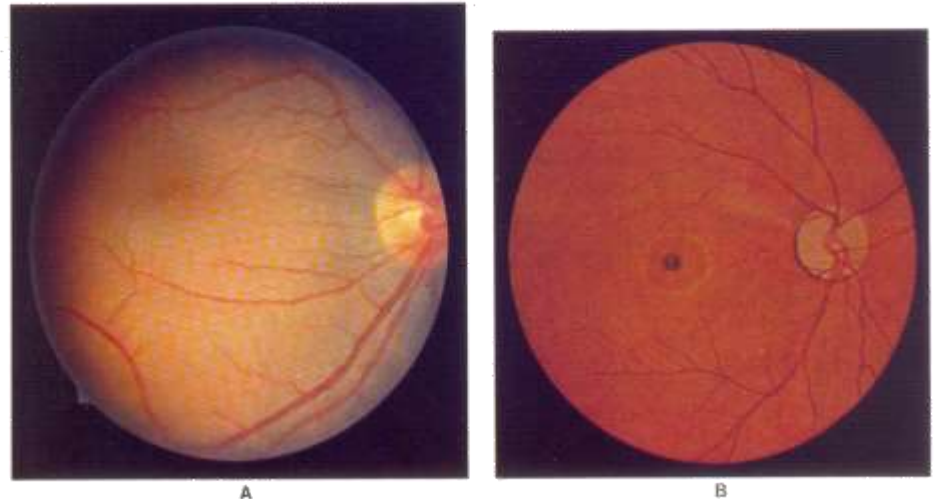
- Είναι ο νευρικός χιτώννας του οφθαλμού
- Καλύπτει εσωτερικά τον χοριοειδή χιτώνα μέχρι εκεί που αρχίζει το ακτινωτό σώμα
- Περιέχει τριών ειδών νευρικά κύτταρα
 - Οπτικά κύτταρα (Κωνία και ραβδία)
 - Είναι ειδικοί υποδοχείς των φωτεινών ερεθισμάτων
 - Κωνία – για να βλέπουμε στο δυνατό φως και να διακρίνουμε χρώματα
 - Ραβδία – για να βλέπουμε στο αδύνατο φως
 - Δίπολα κύτταρα
 - Γαγγλιακά κύτταρα



Αμφιβληστροειδής χιτώνας

- Από ειδικά γάγγλια του αμφιβληστροειδούς αρχίζουν οι ίνες που θα σχηματίσουν το οπτικό νεύρο
- Το οπτικό νεύρο διατρύπεί το χοριοειδή και τον σκληρό χιτώνα και μέσω του οπτικού τρήματος περνά στον εγκέφαλο, σχηματίζοντας την οπτική οδό μέχρι τον ινιακό λοβό του εγκεφάλου

Εικ. 45. Οφθαλμοσκοπική υφή του «βυθού» του σφθαλμού (Α, παραχωρηθείσα από καθηγητή Θεοδοσιάδη Β, από Tandler). Διακρίνεται η οπτική θηλή και η ωχρή κηλίδα (στην Β εικόνα).



Όραση στο σκοτάδι

- Τα ραβδία για να λειτουργήσουν χρειάζονται μια ουσία που ονομάζεται **ροδοψίνη**. Η ροδοψίνη σχηματίζεται στον αμφιβληστροειδή εφόσον υπάρχει βιταμίνη Α και μόνο όταν το περιβάλλον είναι σκοτεινό.
- Όταν μπαίνουμε απότομα σ' ένα σκοτεινό χώρο στην αρχή δε μπορούμε να δούμε τι υπάρχει μέσα σ' αυτόν.
- Σιγά - σιγά, όμως, «συνηθίζουμε» το σκοτάδι και διακρίνουμε όλο και περισσότερες λεπτομέρειες.
- Αυτό συμβαίνει γιατί στο διάστημα που μεσολαβεί, συντίθεται η ροδοψίνη και αρχίζουν να λειτουργούν τα ραβδία, με αποτέλεσμα να βλέπουμε στο πολύ αδύνατο φως.
- Όταν δεν υπάρχει αρκετή βιταμίνη Α στον οργανισμό, τότε όση ώρα και να περάσει στο αδύνατο φως, επειδή δεν παράγεται ροδοψίνη και δε λειτουργούν τα ραβδία, δεν είναι δυνατή η όραση. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται νυκταλωπία (= νυξ + ανωπία, δηλαδή νύχτα + έλλειψη όρασης)

17762

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Όταν μπαίνουμε απότομα σε ένα σκοτεινό χώρο (με αδύνατο φως) στην αρχή δεν βλέπουμε τι υπάρχει μέσα σ' αυτόν. Σιγά –σιγά «συνηθίζουμε» το σκοτάδι και διακρίνουμε όλο και περισσότερες λεπτομέρειες.

α) Εξηγείστε γιατί συμβαίνει αυτό; (μονάδες 10)

β) Πως σχετίζεται η βιταμίνη Α με την προσαρμογή μας στο αδύνατο φως; (μονάδες 10)

γ) Τα κωνία, ως ειδικοί υποδοχείς φωτεινών ερεθισμάτων, σε ποιες περιπτώσεις χρησιμεύουν; (μονάδες 5)

Μονάδες 25

Θέμα 4ο

4.1 α) Τα ραβδία χρησιμεύουν για να βλέπουμε στο πολύ αδύνατο φως. Τα ραβδία για να λειτουργήσουν χρειάζονται μια ουσία που ονομάζεται ροδοψίνη. Όταν μπαίνουμε απότομα σ' ένα σκοτεινό χώρο (αδύνατο φως), στην αρχή δε μπορούμε να δούμε τι υπάρχει μέσα σ' αυτόν. Σιγά - σιγά, όμως, «συνηθίζουμε» το σκοτάδι και διακρίνουμε όλο και περισσότερες λεπτομέρειες. Αυτό συμβαίνει γιατί στο διάστημα που μεσολαβεί, συντίθεται η ροδοψίνη και αρχίζουν να λειτουργούν τα ραβδία, με αποτέλεσμα να βλέπουμε στο πολύ αδύνατο φως.

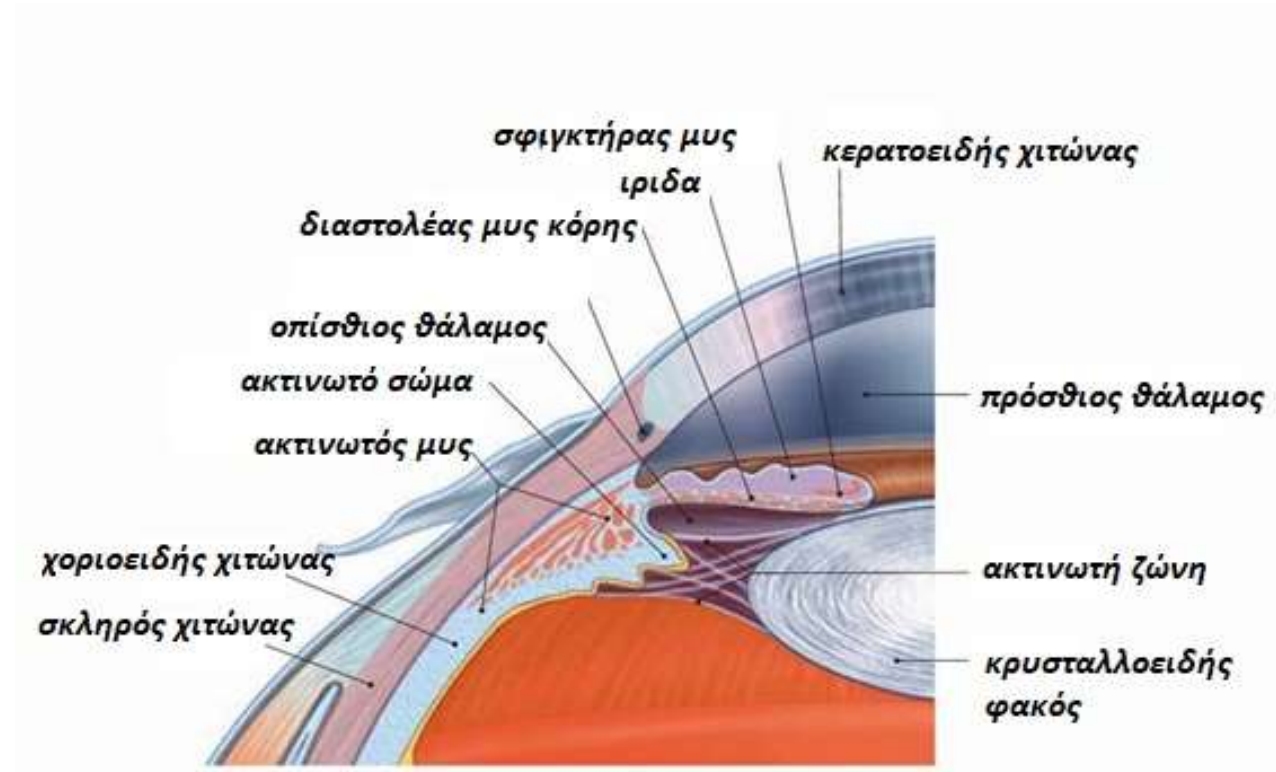
β) Η ροδοψίνη σχηματίζεται στον αμφιβληστροειδή εφόσον υπάρχει βιταμίνη Α και μόνο όταν το περιβάλλον έχει αδύνατο φως. Όταν δεν υπάρχει αρκετή βιταμίνη Α στον οργανισμό, τότε όση ώρα και να περάσει στο αδύνατο φως, επειδή δεν παράγεται ροδοψίνη και δε λειτουργούν τα ραβδία, δεν είναι δυνατή η όραση. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται νυκταλωπία (= νυξ + ανωπία, δηλαδή νύχτα + έλλειψη όρασης)

γ) Τα κωνία χρησιμεύουν για να βλέπουμε στο δυνατό φως και για να διακρίνουμε τα χρώματα.

Το περιεχόμενο του βολβού

- Μαζί με τον κερατοειδή αποτελούν την διαθλαστική συσκευή μέσω της οποίας περνά φως για να καταλήξει στον αμφιβληστροειδή
- Αποτελείται από εμπρός προς τα πίσω:
 - Το υδατοειδές υγρό
 - Το κρυσταλλοειδή φακό
 - Το υαλοειδές σώμα

Το υδατοειδές υγρό



- Είναι άχρωμο και διαφανές
- Έχει ορισμένη πίεση
- Καταλαμβάνει το χώρο μεταξύ κερατοειδούς και φακού
- Ο χώρος αυτός χωρίζεται σε πρόσθιο και οπίσθιο θάλαμο
- Χρησιμεύει κυρίως για την θρέψη του φακού

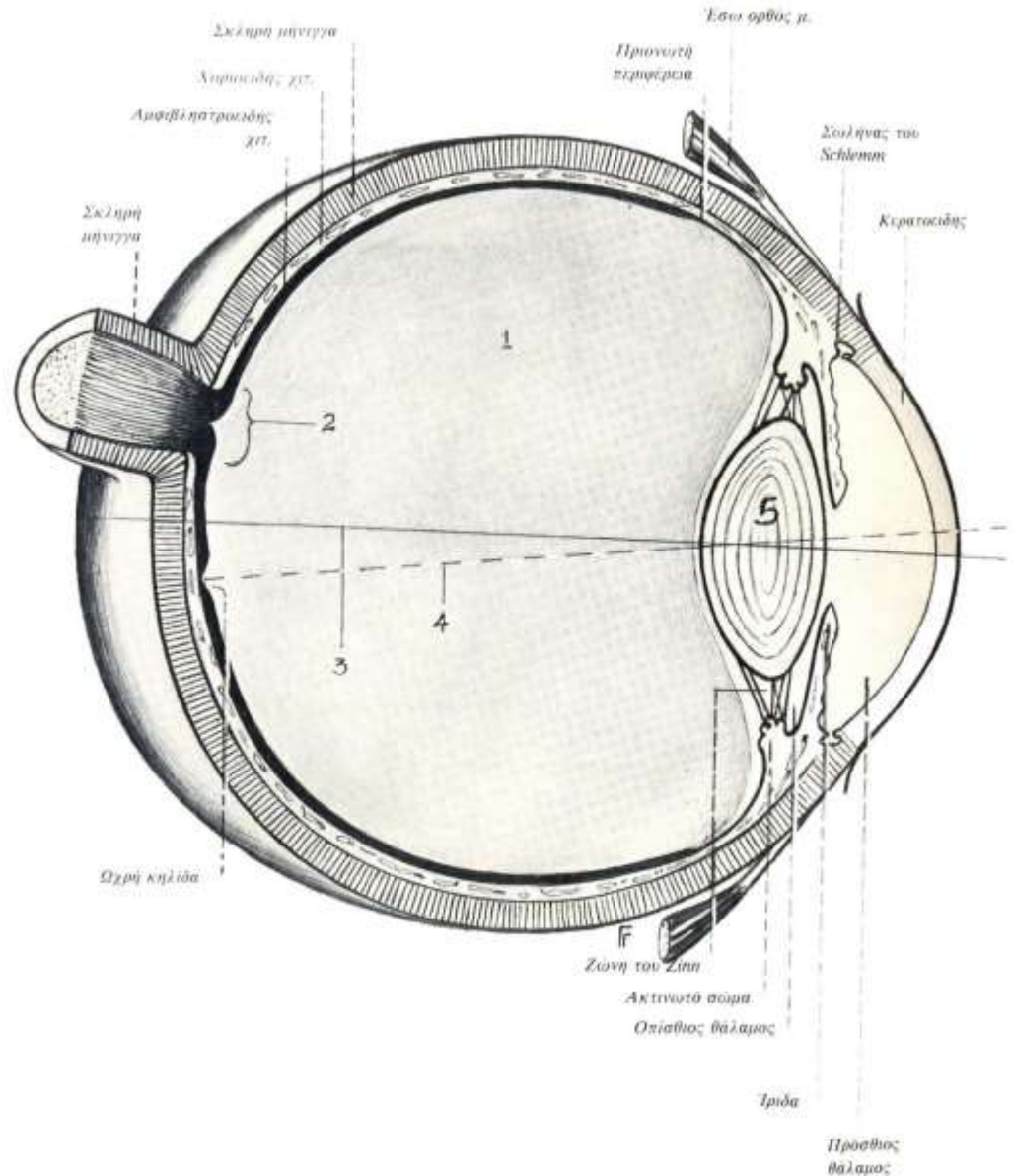
Ο κρυσταλλοειδής φακός

- Είναι αμφίκυρτος διαφανής ελαστικός φακός
- Περιβάλλεται από διαφανή υμένα το **περιφάκιο** και
- Στηρίζεται από την **ακτινωτή ζώνη** που συνδέει την περιφέρεια του με το ακτινωτό σώμα
- Προσαρμόζεται ανάλογα με την κοντινή ή μακρινή όραση, ώστε η εστία του φωτός να πέφτει πάντα στον αμφιβληστροειδή



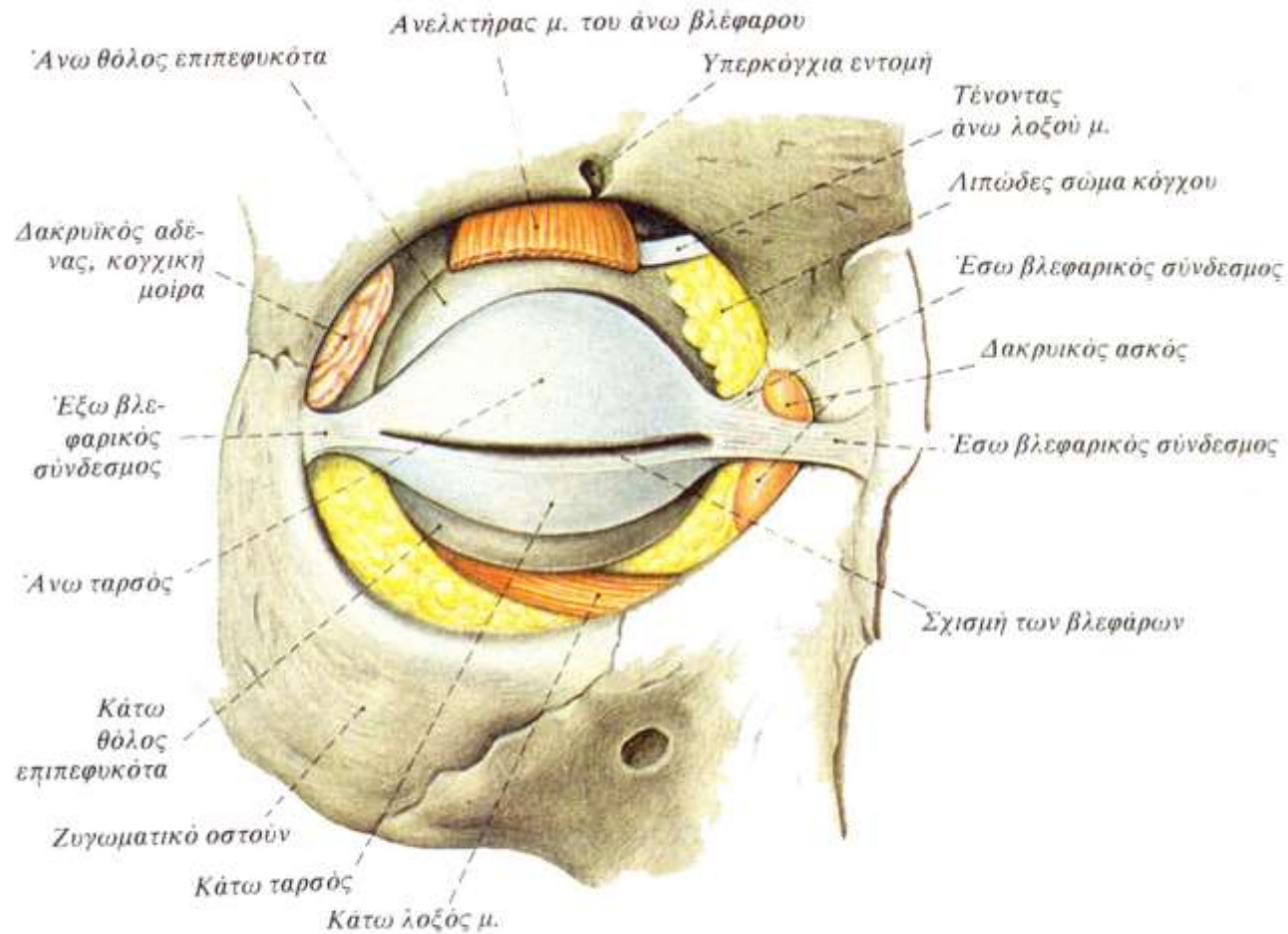
Το υαλοειδές σώμα

- Είναι πηκτή και διαφανής ουσία
- Καταλαμβάνει όλο τον χώρο πίσω από τον φακό
- Προκαλεί διάθλαση του φωτός που φτάνει στο εσωτερικό του ματιού
- Διατηρεί το σφαιρικό σχήμα του βολβού
- Συγκρατεί στην θέση του τον αμφιβληστροειδή



Τα προασπιστικά και επικουρικά μόρια του βολβού

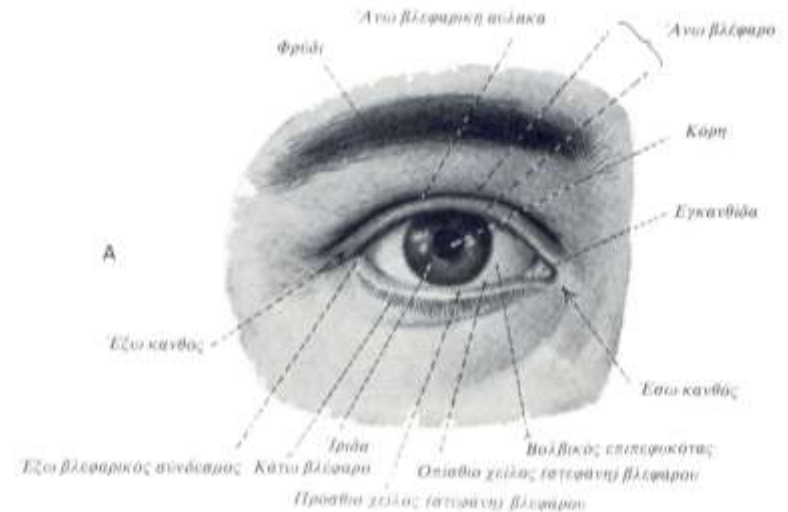
- Φρύδια
- Βλέφαρα
- Επιπεφυκότας
- Δακρυϊκή συσκευή
- Περιοφθαλμική περιτονία
- Κογχικό λίπος



Εικ. 50. Οι ταρσοί και τα παρακείμενα βαθύτερα μέρη δεξ. οφθαλμού μετά την αφαίρεση των λοιπών στοιχείων των βλεφάρων (Sobotta).

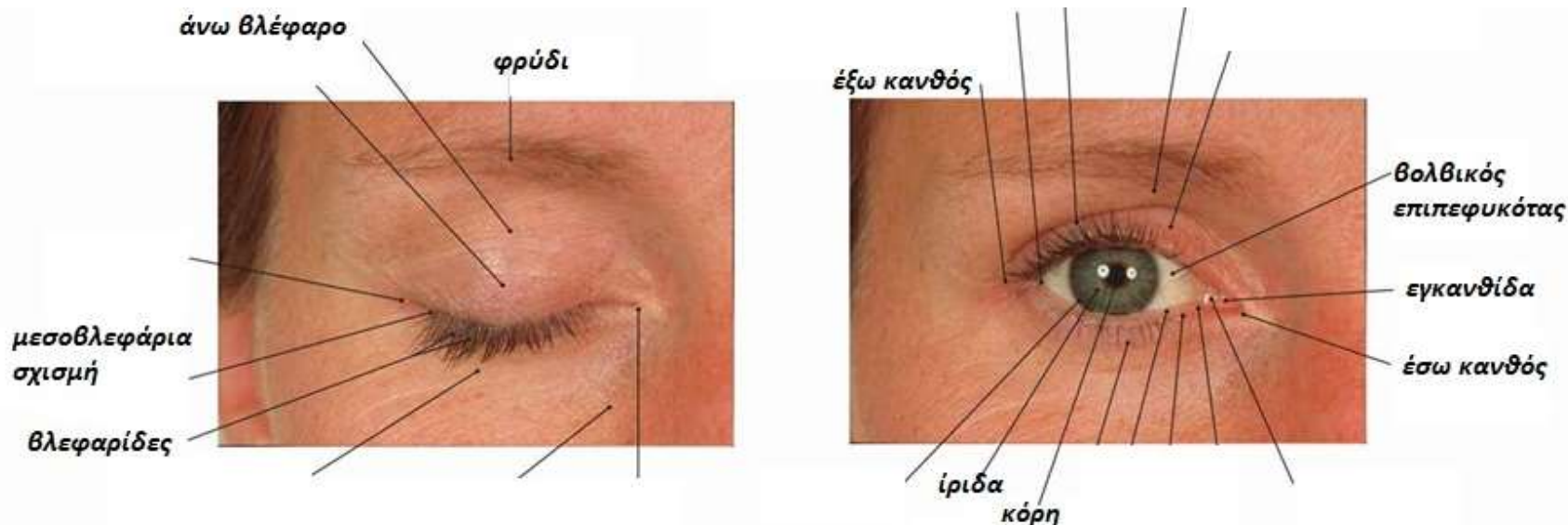
Φρύδια

- Δύο δερμάτινα τριχωτά τόξα πάνω από κάθε μάτι
- προστατεύουν από τον ιδρώτα
- Συμμετέχουν στην έκφραση των συναισθημάτων



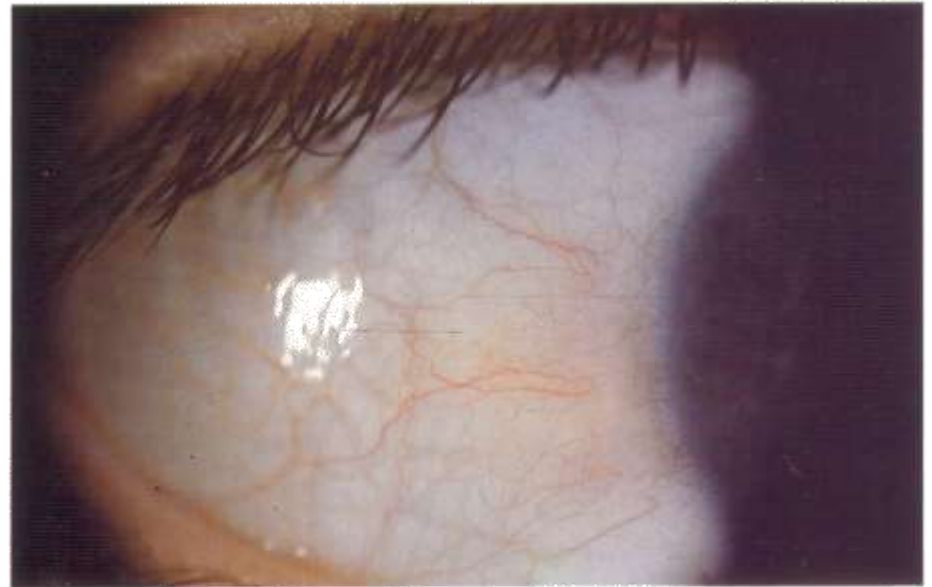
Βλέφαρα

- Κάθε μάτι έχει δύο βλέφαρα – το άνω και το κάτω
- Μεταξύ τους σχηματίζεται η βλεφαρική σχισμή
- Στο ελεύθερο χείλος κάθε βλέφαρο έχει τρίχες – βλεφαρίδες
- Τα βλέφαρα με τις συνεχείς κινήσεις τους προστατεύουν και καθαρίζουν τον οφθαλμό από ξένα σώματα και το έντονο φως, άλλες εξωτερικές επιδράσεις
- Ανοίγουν και κλείνουν με την βοήθεια μυών και με τις συνεχείς κινήσεις τους βοηθούν στην ύγρανση του κερατοειδούς από τα δάκρυα.



Επιπεφυκώτας

- Είναι λεπτός και διαφανής υμένας - βλεννογόνος
- Καλύπτει την εσωτερική επιφάνεια των βλεφάρων (**βλεφαρικός επιπεφυκώτας**)
- Στην συνέχεια ανακάμπτει στην πρόσθια επιφάνεια του βολβού και την καλύπτει το πρόσθιο τριτημόριο (**βολβικός επιπεφυκώτας**)

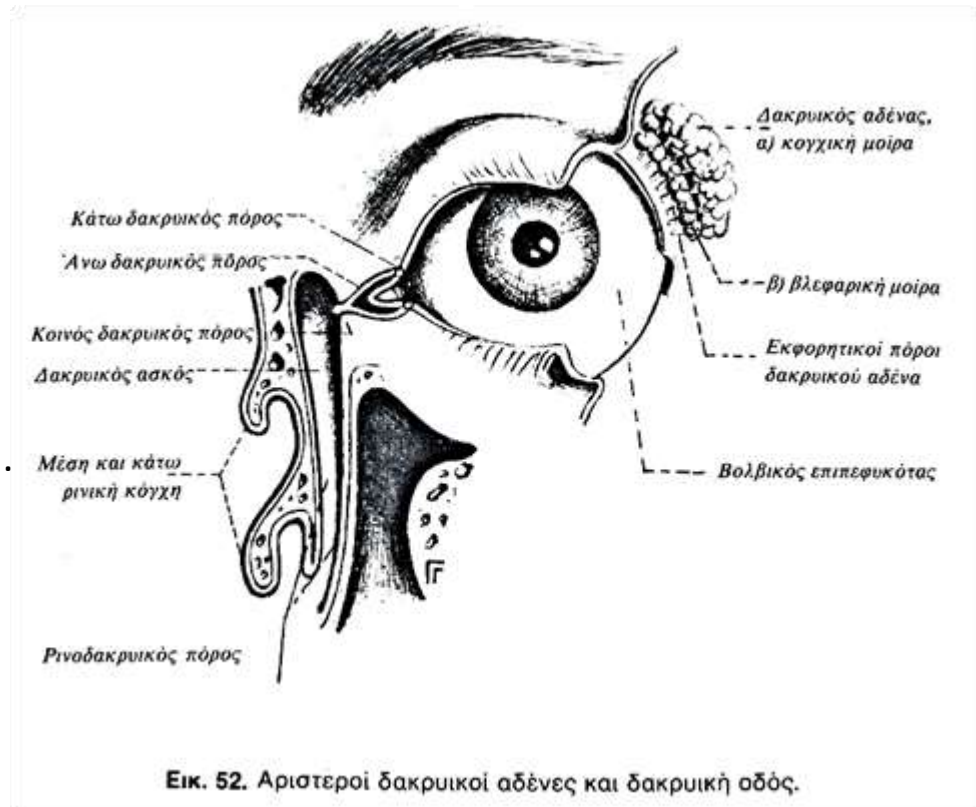


Εικ. 39. Βολβικός επιπεφυκώτας με τα διαγραφόμενα αγγεία (παραχωρηθείσα από καθηγητή Θεοδοσιάδη).

Δακρυϊκή συσκευή

Αποτελείται από

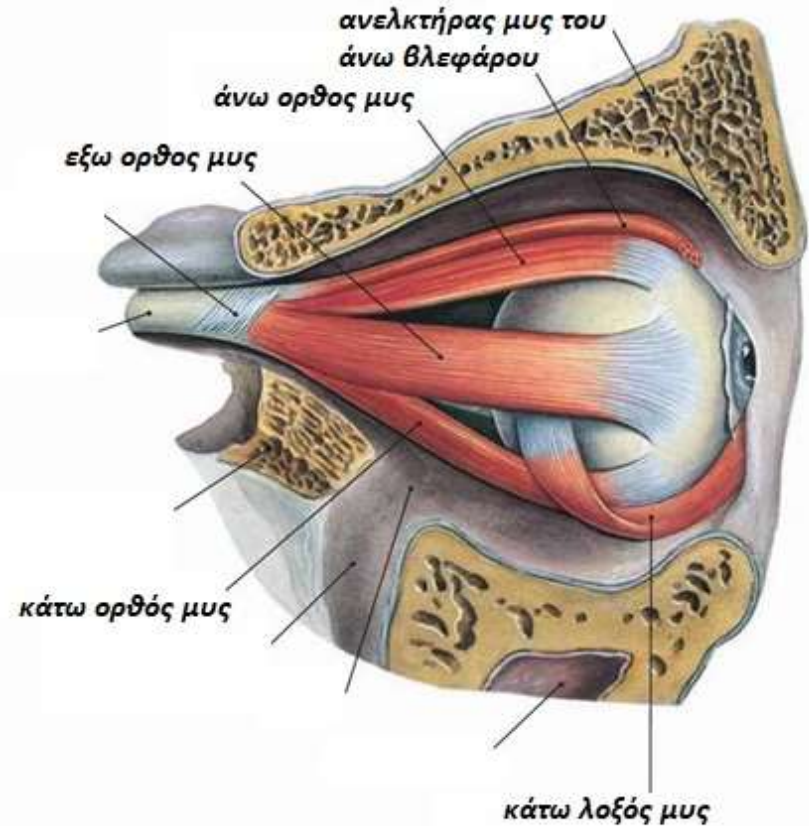
- Τον δακρυϊκό αδένα
 - Βρίσκεται στον οφθαλμικό κόγχο
 - Εκκρίνει τα δάκρυα μέσω του εκφορητικού του πόρου στην εξωτερική γωνία του άνω βλεφάρου.
- Τους δακρυϊκούς πόρους
 - Από την εσωτερική γωνία κάθε βλεφάρου αρχίζει ένας δακρυϊκός πόρος.
 - τα δάκρυα μαζεύονται από τους δακρυϊκούς πόρους και φέρονται στον δακρυϊκό ασκό
- Το δακρυϊκό ασκό
 - Από εδώ ξεκινά ο ρινοδακρυϊκός πόρος
- Και το ρινοδακρυϊκό πόρο
 - Μεταφέρει τα δάκρυα από τον δακρυϊκό ασκό στο κύτος της μύτης στον κάτω ρινικό πόρο

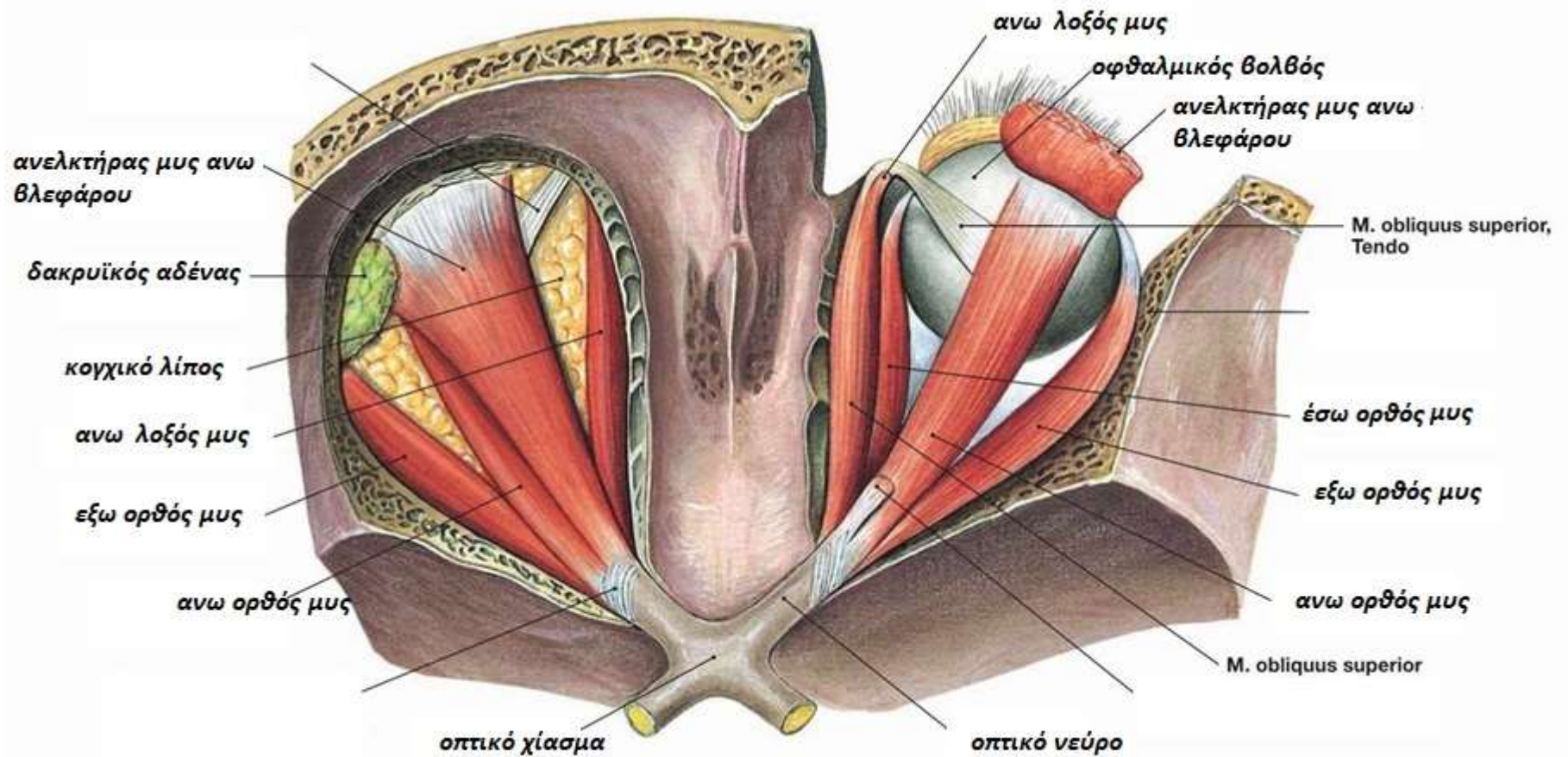


- Τα δάκρυα διατηρούν την επιφάνεια του βολβού υγρή, λεία και καθαρή. Επίσης περιέχουν ένα ένζυμο, τη λυσοζύμη, που εμποδίζει τον πολλαπλασιασμό διαφόρων μικροβίων.

Μύες οφθαλμικού βολβού

- Είναι γραμμωτοί μύες που καταφύονται κυκλικά γύρω από τον ισημερινό του βολβού
- Κινούν το βολβό σε συνδυασμό και με τον άλλο βολβό προς διάφορες κατευθύνσεις- πάνω, κάτω, μέσα, έξω





17763

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.1 Στα προασπιστικά και επικουρικά μόρια του βολβού ανήκουν τα φρύδια και τα βλέφαρα.

α) Σε τι χρησιμεύουν τα φρύδια ; (μονάδες 6)

β) Σε τι χρησιμεύουν τα βλέφαρα; (μονάδες 6)

Μονάδες 12

2.2 Τα δάκρυα εκκρίνονται από τον δακρυϊκό αδένα.

α) Που εκκρίνονται μέσω του εκφορητικού του πόρου; (μονάδες 3)

β) Ποιες είναι οι λειτουργίες των δακρύων; (μονάδες 10)

Μονάδες 13

Θέμα 2ο

2.1 α) Τα φρύδια προστατεύουν τα μάτια από τον ιδρώτα ενώ συμμετέχουν και στην έκφραση των συναισθημάτων.

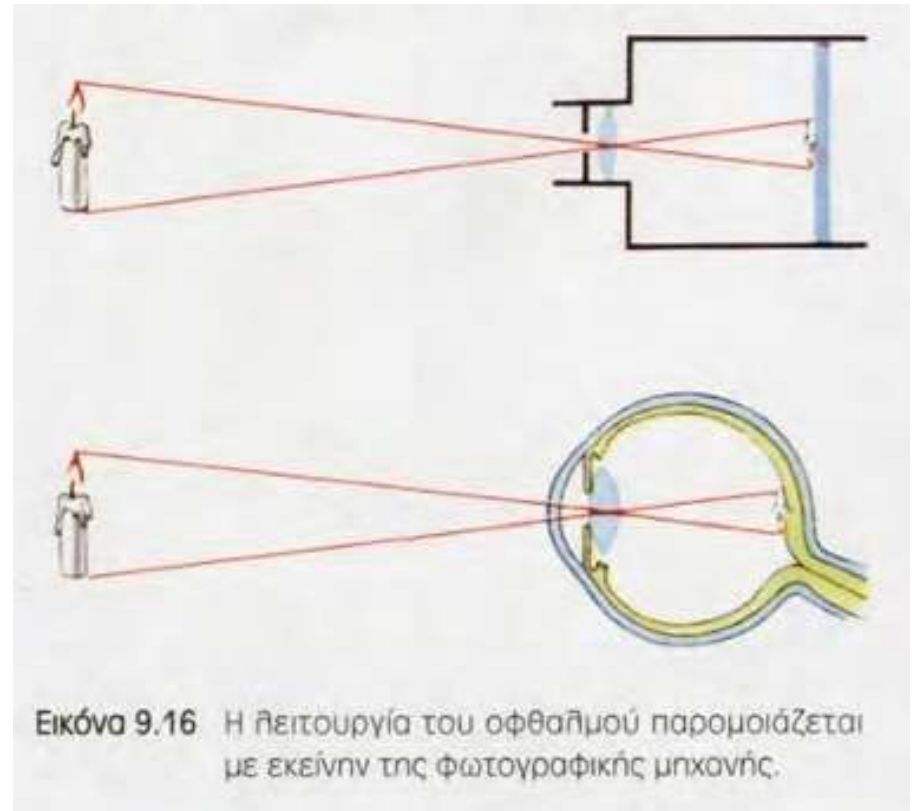
β) Τα βλέφαρα προστατεύουν τα μάτια από ξένα σώματα, έντονο φως ή άλλες εξωτερικές βλαπτικές επιδράσεις και με τις συνεχείς κινήσεις τους βοηθούν στην ύγρανση του κερατοειδούς χιτώνα από τα δάκρυα.

2.2 α) Ο δακρυϊκός αδένας εκκρίνει τα δάκρυα μέσω του εκφορητικού του πόρου στην εξωτερική γωνία του άνω βλεφάρου.

β) Τα δάκρυα διατηρούν την επιφάνεια του βολβού υγρή, λεία και καθαρή. Επίσης περιέχουν ένα ένζυμο, τη λυσοζύμη, που εμποδίζει τον πολλαπλασιασμό διαφόρων μικροβίων.

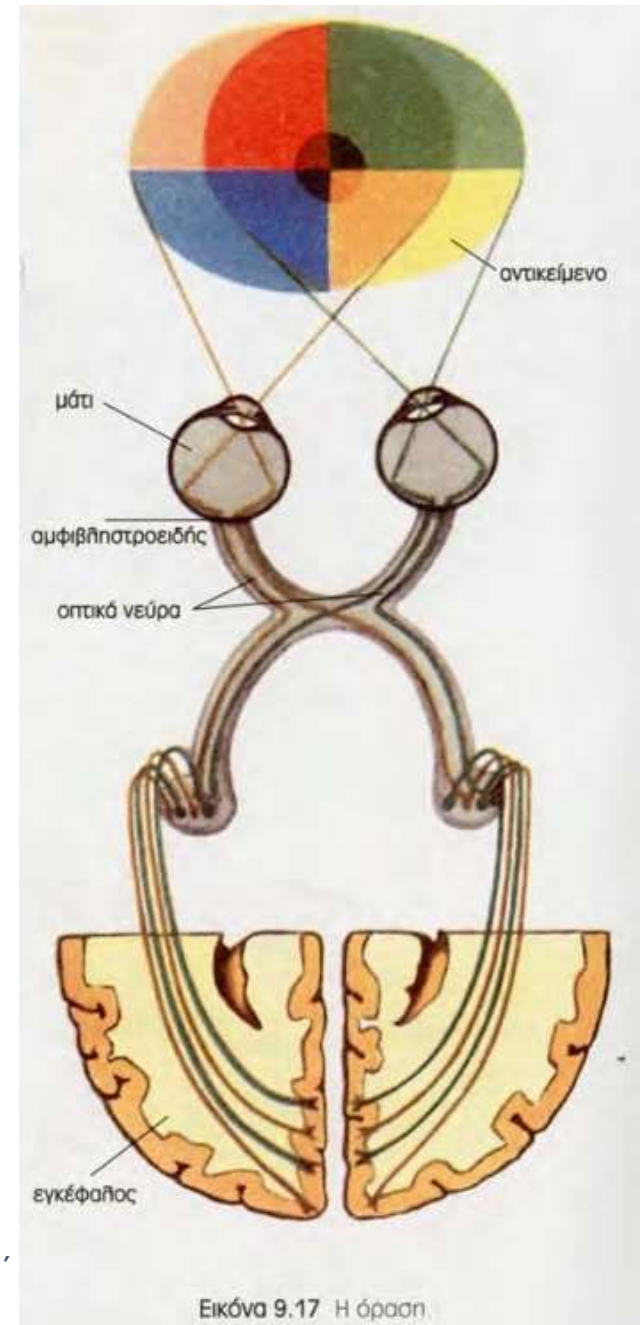
Η λειτουργία της όρασης

- Όταν στρέφουμε το βλέμμα μας σε ένα αντικείμενο η σκιά του αντικειμένου περνά από τον κερατοειδή χιτώνα, το υδατοειδές υγρό, την κόρη, τον φακό και το υαλοειδές σώμα και σχηματίζει αναποδογυρισμένο είδωλο του αντικειμένου στον αμφιβληστροειδή χιτώνα
- Ο τρόπος σχηματισμού του ειδώλου είναι όμοιος με την λειτουργία της φωτογραφικής μηχανής



Η λειτουργία της όρασης

- Το είδωλο του αντικειμένου προκαλεί στον αμφιβληστροειδή νευρικές διεγέρσεις που μεταφέρονται με το οπτικό νεύρο στο οπτικό κέντρο του φλοιού του εγκεφάλου
- Εκεί το είδωλο αναστρέφεται και πάλι, οπότε πραγματοποιείται η αντίληψη της όρασης



Η οπτική οδός

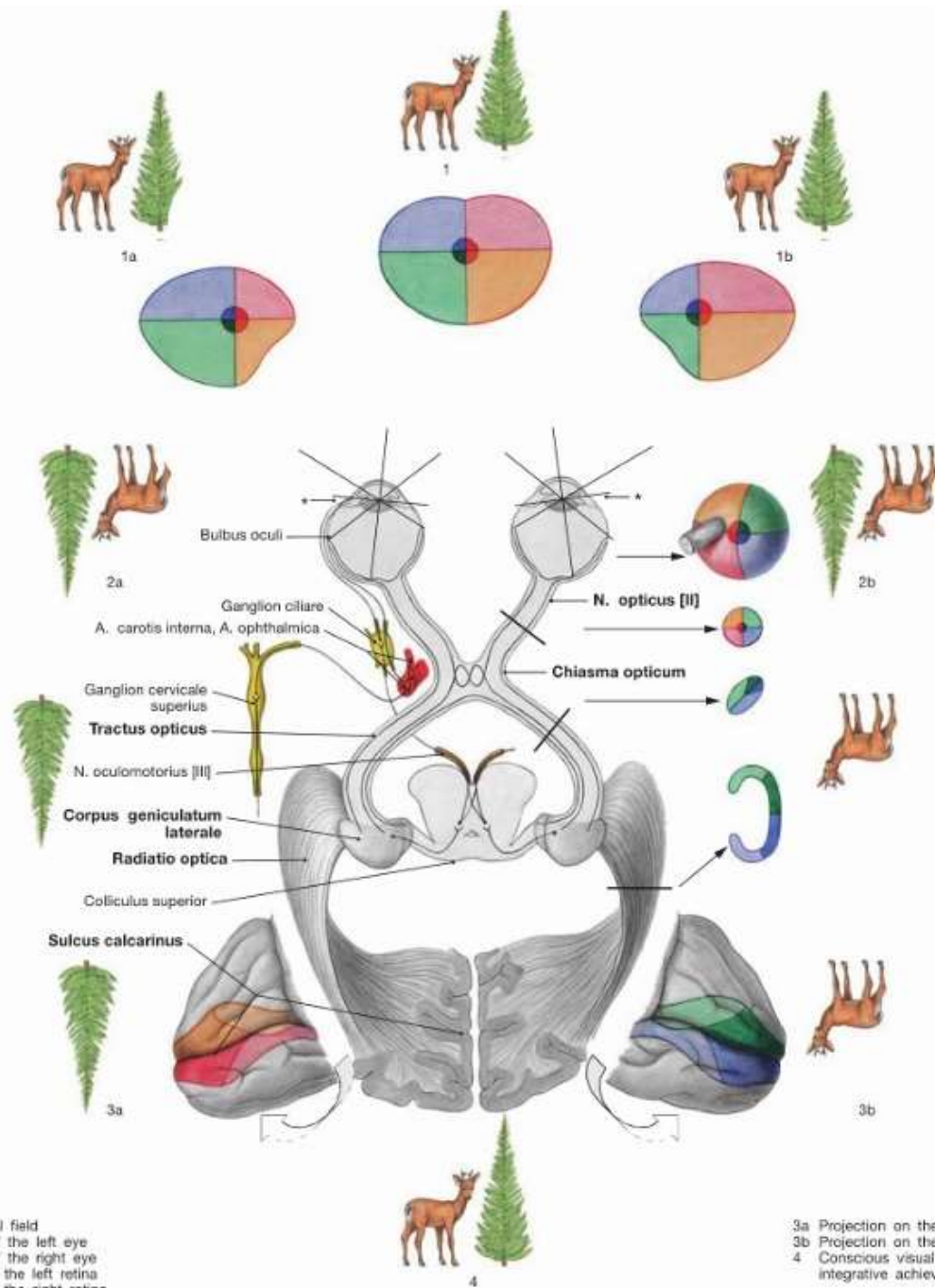
- Τα οπτικά νεύρα μετά την είσοδο τους στο κύτος του κρανίου χιάζονται μεταξύ τους σχηματίζοντας το οπτικό χίασμα
 - Ο χιασμός των νευρικών ινών αφορά μόνο αυτές που προέρχονται από το έσω μισό (ρινικό) του αμφιβληστροειδούς
 - Οι ίνες που προέρχονται από τις κροταφικές περιοχές του αμφιβληστροειδούς παραμένουν αχίαστες
- Στη συνέχεια φέρονται προς τα πίσω ως οπτικές ταινίες μέχρι τον ινιακό λοβό, στο κέντρο της όρασης (πληκτραία σχισμή)
 - Κάθε οπτική ταινία περιέχει τις χιασμένες νευρικές ίνες από το αντίθετο οφθαλμό και τις αχίαστες νευρικές ίνες από τον σύστοιχο οφθαλμό

Η αντίληψη της κίνησης

- Η εικόνα που σχηματίζεται στον αμφιβληστροειδή από ένα αντικείμενο δε χάνεται αμέσως
- Η εντύπωση της εικόνας εξακολουθεί να υπάρχει για πολύ μικρό χρονικό διάστημα (1/16 του δευτερολέπτου)
- Εν τω μεταξύ σχηματίζεται η επόμενη εικόνα και οι δύο εικόνες συγχωνεύονται δημιουργώντας μια συνεχή ροή εντυπώσεων.
- Έτσι αντιλαμβανόμαστε την κίνηση.

Τρισδιάστατη όραση

- Κάθε μάτι υποδέχεται το οπτικό ερέθισμα από τον ίδιο ακίνητο αντικείμενο από διαφορετική γωνία.
- Έτσι σχηματίζονται ταυτόχρονα δύο είδωλα του ίδιου αντικειμένου, λίγο διαφορετικά μεταξύ τους
- Αυτά συγχωνεύονται στο οπτικό κέντρο του εγκεφάλου
- Έτσι δημιουργείται η τρισδιάστατη όραση
- Με την βοήθεια της αντιλαμβανόμαστε το βάθος των αντικειμένων που βλέπουμε.

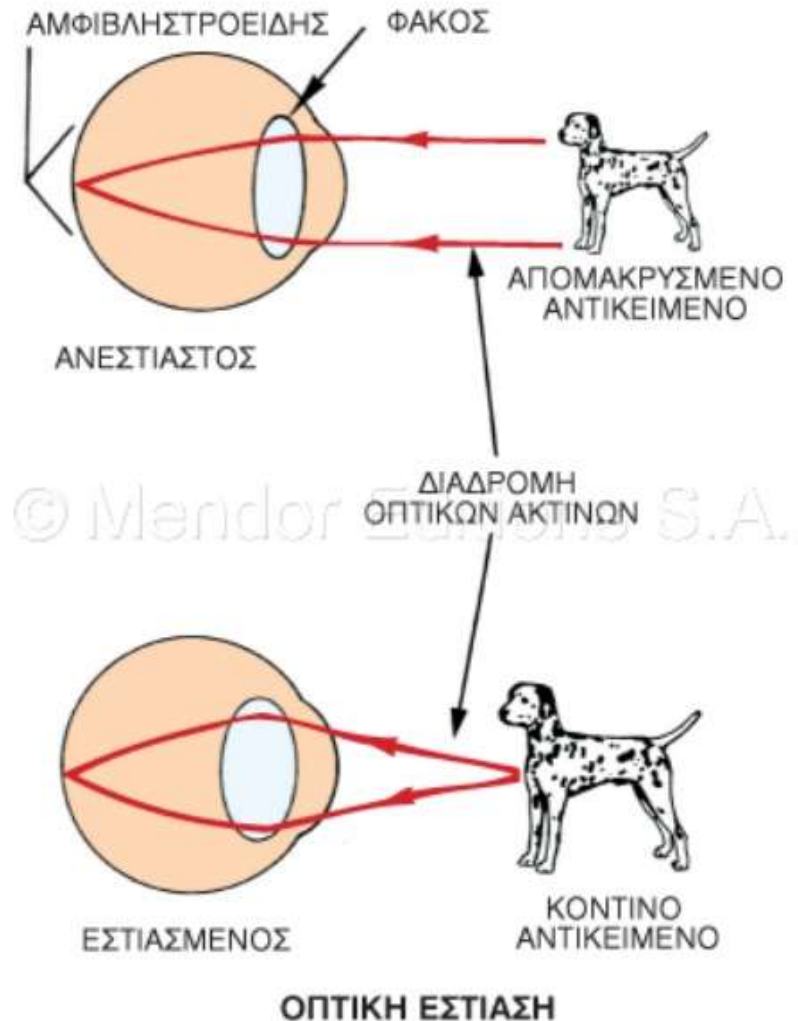


1 Common visual field
1a Visual field of the left eye
1b Visual field of the right eye
2a Projection on the left retina
2b Projection on the right retina

3a Projection on the left calcarine cortex
3b Projection on the right calcarine cortex
4 Conscious visual field as a result of the integrative achievement of the brain

Προσαρμογή όρασης

- Το μάτι είναι σχεδιασμένο για να βλέπει μακριά.
- Όταν κοιτάμε μακριά, τότε το είδωλο σχηματίζεται πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα.
- Όταν όμως πρέπει να διακρίνουμε κάτι που βρίσκεται κοντά στα μάτια μας σε απόσταση 5 εκατοστά, τότε το είδωλο σχηματίζεται πίσω από τον αμφιβληστροειδή.
- Στην περίπτωση αυτή ο κρυσταλλοειδής φακός αυξάνει την κυρτότητά του για να σχηματιστεί το είδωλο πάνω στον αμφιβληστροειδή.
- Η ικανότητα αυτή του κρυσταλλοειδούς φακού ονομάζεται προσαρμοστική ικανότητα και υπόκειται σε περιορισμούς.
- Όταν το δάκτυλο πλησιάζει πολύ κοντά στα μάτια, σε απόσταση λιγότερη από 12 εκατοστά, ο κρυσταλλοειδής φακός δεν μπορεί να αυξήσει περισσότερο την κυρτότητά του γιατί η προσαρμοστική ικανότητα του, υπόκειται σε περιορισμούς με αποτέλεσμα να μη βλέπει καθαρά



17764

Θέμα 4ο

Σε μία νευρολογική εξέταση ο γιατρός κινεί το δείκτη του χεριού του μπροστά στα μάτια του ασθενή. Απομακρύνει και πλησιάζει το δάκτυλο πολύ κοντά στα μάτια του ασθενή (σε απόσταση 5 εκατοστά) για μερικές φορές. Όταν το δάκτυλο πλησιάζει σε απόσταση 5 εκατοστά, ο ασθενής δεν μπορεί να το δει καθαρά.

α) Λαμβάνοντας ως δεδομένο ότι η νευρολογική εξέταση είναι φυσιολογική και χωρίς παθολογικά ευρήματα, εξηγήστε γιατί όταν πλησιάζει το δάκτυλο σε απόσταση 5 εκατοστά, ο ασθενής δεν το βλέπει καθαρά. (μονάδες 20)

β) Σε ποια απόσταση πρέπει να βρίσκεται το δάκτυλο, για να το βλέπει καθαρά ο ασθενής ; (μονάδες 5)

Μονάδες 25

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 α) Το μάτι είναι σχεδιασμένο για να βλέπει μακριά. Όταν κοιτάμε μακριά, τότε το είδωλο σχηματίζεται πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα. Όταν όμως πρέπει να διακρίνουμε κάτι που βρίσκεται κοντά στα μάτια μας σε απόσταση 5 εκατοστά, τότε το είδωλο σχηματίζεται πίσω από τον αμφιβληστροειδή. Στην περίπτωση αυτή ο κρυσταλλοειδής φακός αυξάνει την κυρτότητά του για να σχηματιστεί το είδωλο πάνω στον αμφιβληστροειδή. Η ικανότητα αυτή του κρυσταλλοειδούς φακού ονομάζεται προσαρμοστική ικανότητα και υπόκειται σε περιορισμούς. Όταν το δάκτυλο πλησιάζει πολύ κοντά στα μάτια, σε απόσταση λιγότερη από 12 εκατοστά, ο κρυσταλλοειδής φακός δεν μπορεί να αυξήσει περισσότερο την κυρτότητά του γιατί η προσαρμοστική ικανότητα του, υπόκειται σε περιορισμούς με αποτέλεσμα να μη βλέπει καθαρά.

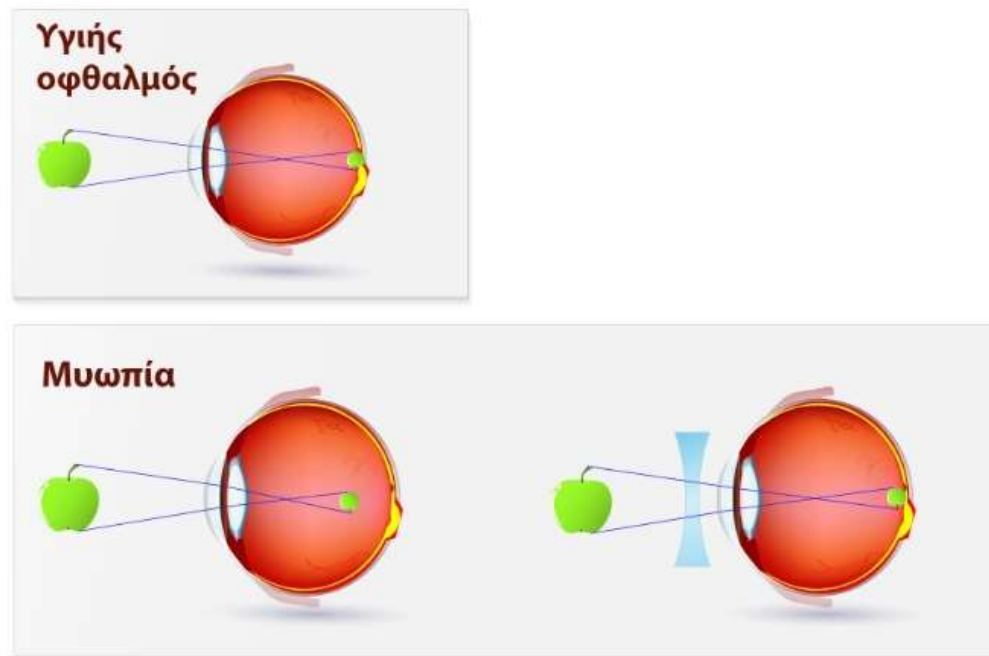
β) Το δάκτυλο πρέπει να απέχει από τα μάτια περισσότερο από 12 εκατοστά, για να μπορεί ο φακός να αυξήσει την κυρτότητα περισσότερο, και ο ασθενής να το βλέπει καθαρά.

Διαταραχές της όρασης

- Απαραίτητη προϋπόθεση για το σχηματισμό καθαρής εικόνας των αντικειμένων είναι η εστίαση του ειδώλου στους ακριβώς πάνω στον αμφιβληστροειδή.
- Εάν το είδωλο ενός αντικειμένου σχηματιστεί πίσω ή μπροστά από τον αμφιβληστροειδή, τότε πρέπει να ελαττωθεί ή να αυξηθεί αντίστοιχα η κυρτότητα του φακού, ώστε το είδωλο να πέσει πάνω στον αμφιβληστροειδή
- Αν η κυρτότητα δε μπορεί να μεταβληθεί αρκετά για κάποιους λόγους, τότε προκύπτουν διαταραχές της όρασης οι οποίες διορθώνονται με γυαλιά
- π.χ. μυωπία, πρεσβυωπία, υπερμετρωπία, αστιγματισμός

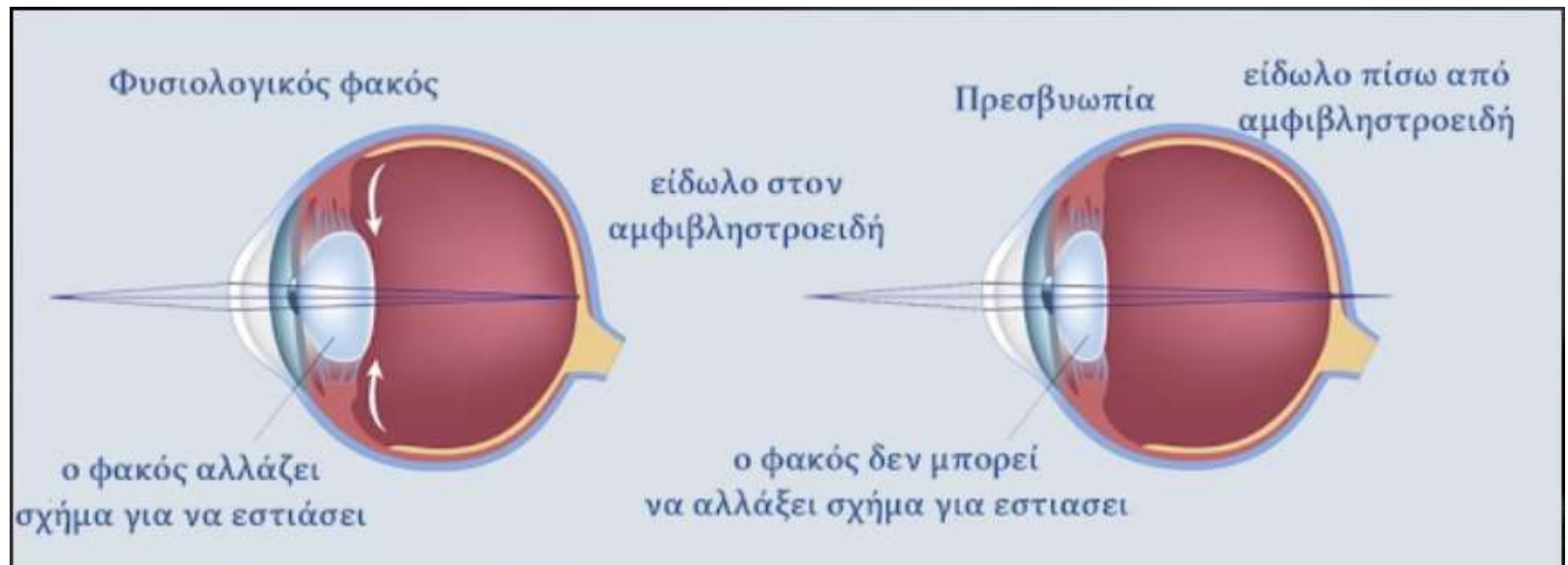
Μυωπία

- Μυωπία σημαίνει ότι βλέπουμε καθαρά ότι βρίσκεται κοντά μας.
- Αυτό οφείλεται στο ότι ο επιμήκης άξονας του βολβού είναι μεγαλύτερος από το κανονικό, οπότε το είδωλο σχηματίζεται μπροστά από τον αμφιβληστροειδή.

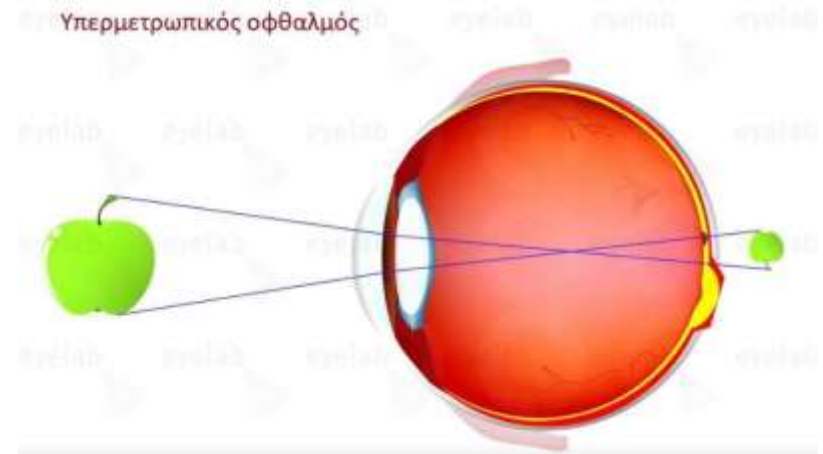
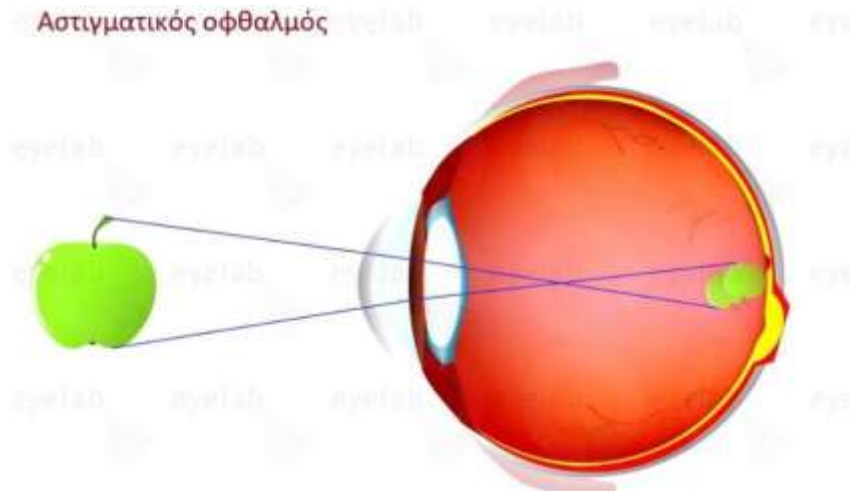


Πρεσβυωπία

- Στην πρεσβυωπία βλέπουμε καθαρά μόνο ότι βρίσκεται μακριά.
- Αυτό οφείλεται στην απώλεια της προσαρμοστικής ικανότητας του φακού (λόγω ελάττωσης της ελαστικότητάς του) με την πάροδο της ηλικίας με συνέπεια να μη μπορεί να αυξήσει αρκετά την κυρτότητά του.
- Το αποτέλεσμα είναι ότι το είδωλο σχηματίζεται πίσω από τον αμφιβληστροειδή.



Αστιγματισμός - Υπερμετρωπία



17765

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Ένας μαθητής παραπονιέται ότι δεν βλέπει καλά στον πίνακα. Ποια διαταραχή της όρασης έχει; Σε τι οφείλεται η εμφάνισή της; (μονάδες 12)

4.2 Ένας μεσήλικας δυσκολεύεται να διαβάσει και απομακρύνει το βιβλίο για να δει το κείμενο. Ποια διαταραχή εμφανίζει; Σε τι οφείλεται η εμφάνισή της; (μονάδες 13)

Μονάδες 25

Θέμα 4ο

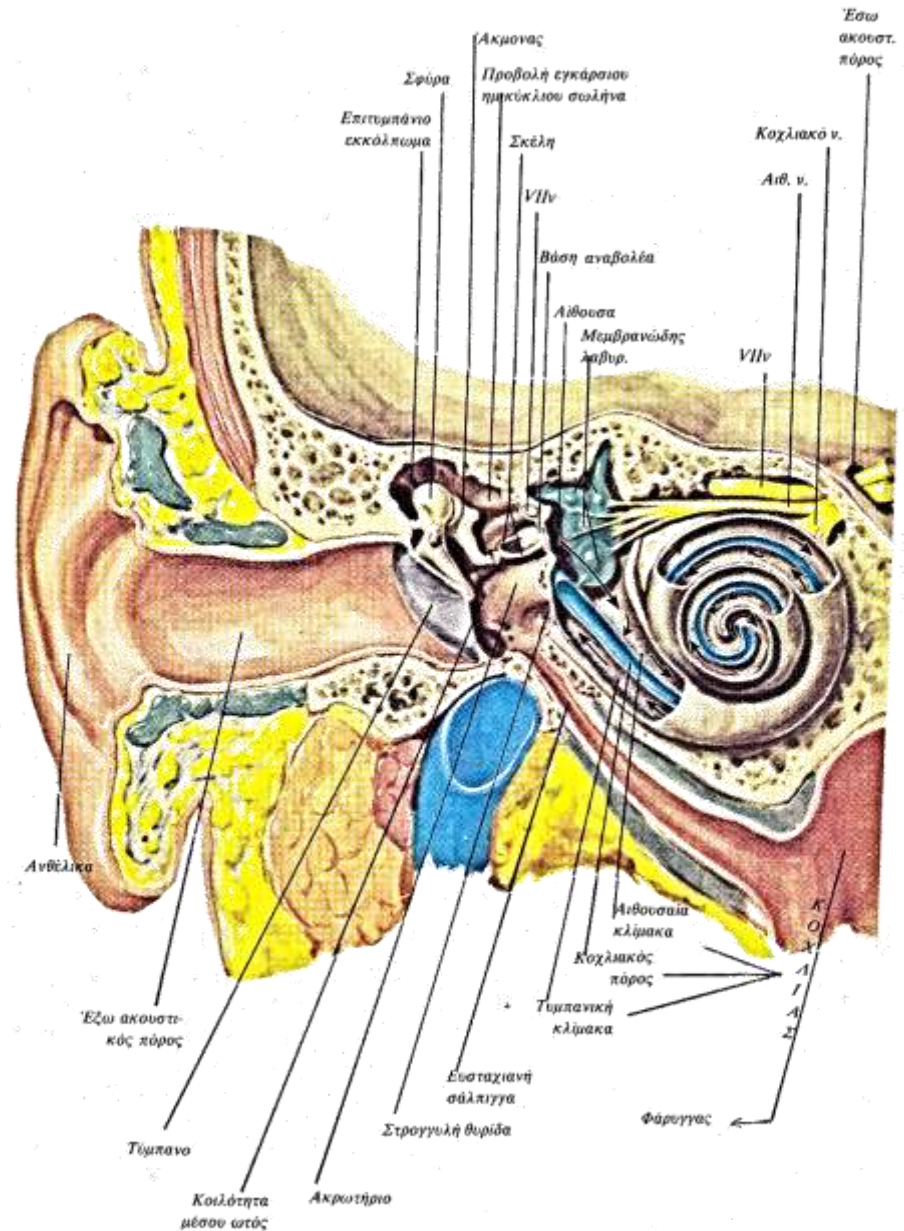
4.1 Ο μαθητής έχει μυωπία. Μυωπία σημαίνει ότι βλέπουμε καθαρά ότι βρίσκεται κοντά μας. Αυτό οφείλεται στο ότι ο επιμήκης άξονας του βολβού είναι μεγαλύτερος από το κανονικό, οπότε το είδωλο σχηματίζεται μπροστά από τον αμφιβληστροειδή.

4.2 Ο μεσήλικας έχει πρεσβυωπία. Στην πρεσβυωπία βλέπουμε καθαρά μόνο ότι βρίσκεται μακριά. Αυτό οφείλεται στην απώλεια της προσαρμοστικής ικανότητας του φακού (λόγω ελάττωσης της ελαστικότητάς του) με την πάροδο της ηλικίας με συνέπεια να μη μπορεί να αυξήσει αρκετά την κυρτότητά του. Το αποτέλεσμα είναι ότι το είδωλο σχηματίζεται πίσω από τον αμφιβληστροειδή.

Το όργανο της ακοής και του χώρου

- Η αίσθηση της ακοής και του χώρου πραγματοποιείται από το αυτί.
- Το αυτί αποτελείται από τρία τμήματα, τα οποία από έξω προς τα μέσα είναι:
 - α) το έξω ους,
 - β) το μέσο ους και
 - γ) το έσω ους.

Το αυτί

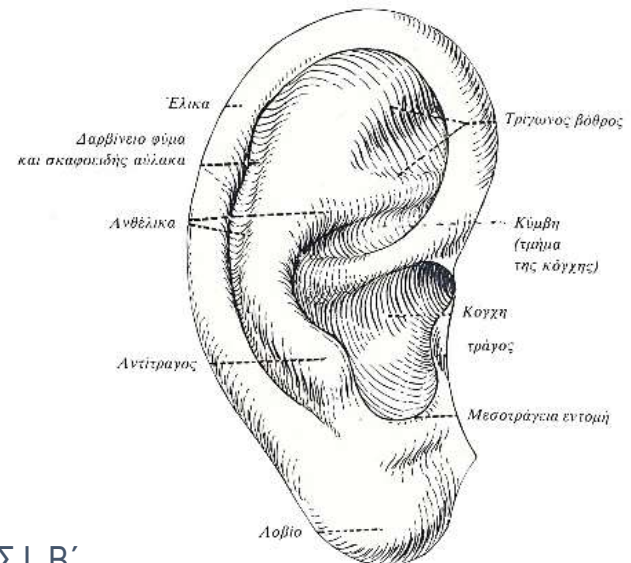


Εικ. 58. Σχηματική παράσταση όλου του δεξιού αισθητήριου της ακοής και της ισορροπίας, (από μπροστά Ciba-Netter).

Εξωτερικό αυτί

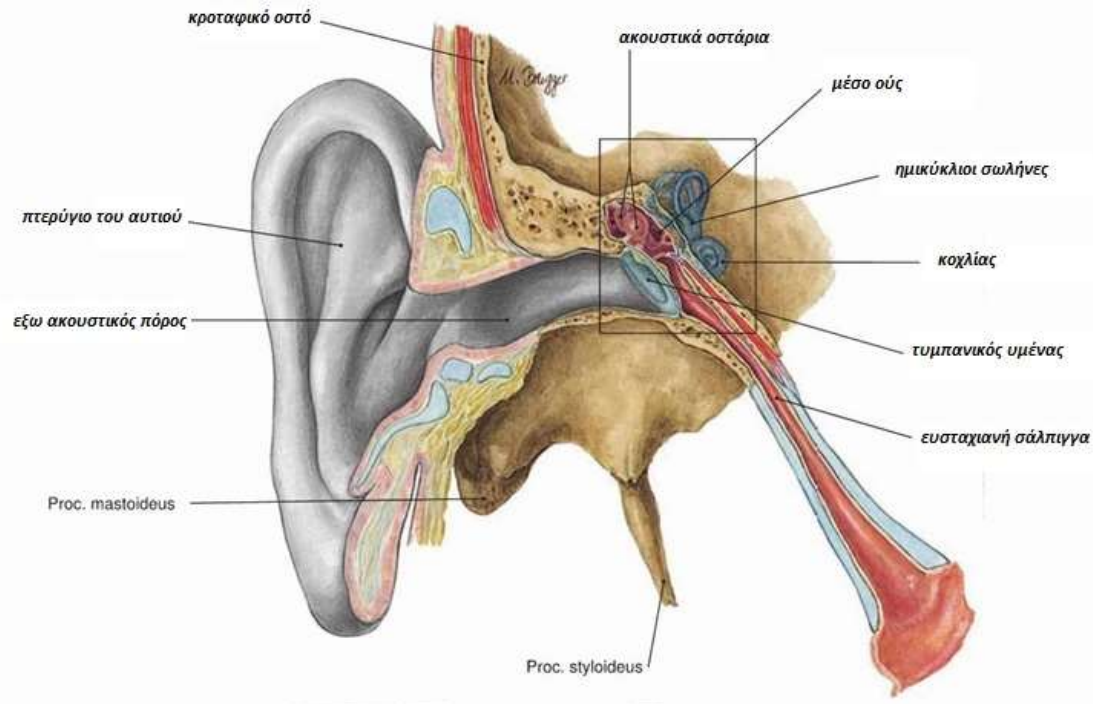
Αποτελείται από

- Το πτερύγιο του αυτιού
 - Έχει σχήμα χωνιού
 - Η βάση του πτερυγίου αποτελείται από χόνδρο – πτερυγιαίος χόνδρος και καλύπτεται από δέρμα
 - Το κατώτερο τμήμα του πτερυγίου ονομάζεται λοβίο
- Τον έξω ακουστικό πόρο
 - Επενδύεται από δέρμα με τρίχες και σμηγματογόνους αδένες καθώς και αδένες που παράγουν κυψελίδα – εμποδίζουν την είσδυση ξένων σωμάτων, εντόμων και σκόνης μέχρι το τύμπανο
 - Το έσω του στόμιο αποφράσσεται από το τύμπανο
- Τον τυμπανικό υμένα



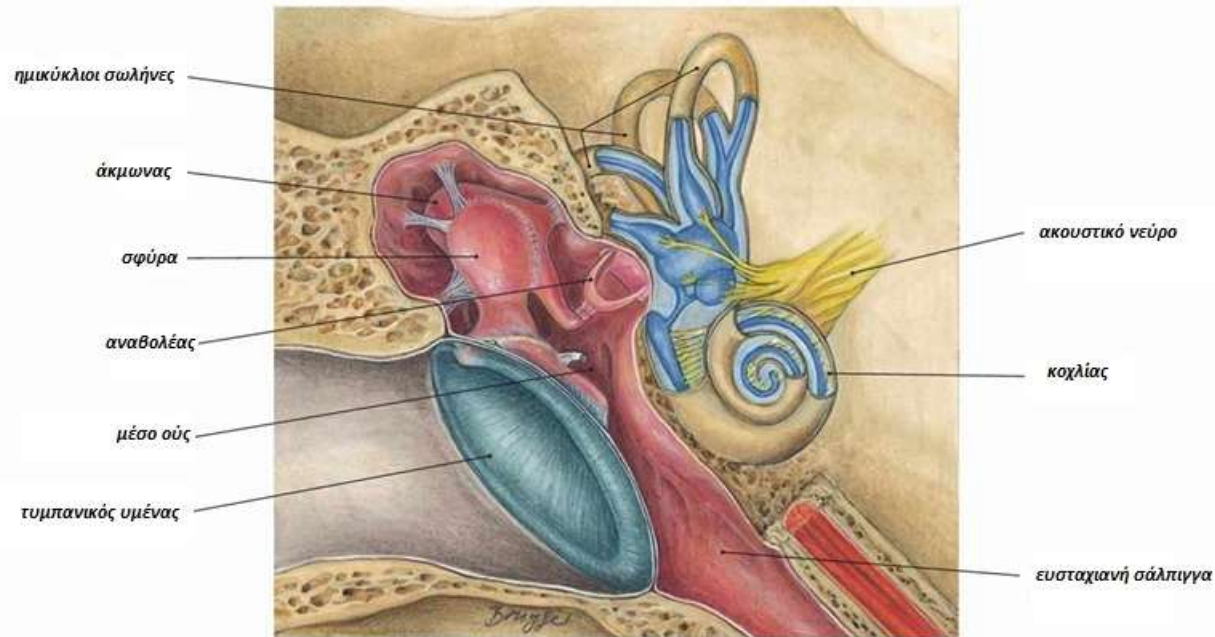
Έξω ακουστικός πόρος

- Είναι σωλήνας περίπου 2,5 εκ.
- Βρίσκεται μεταξύ πτερυγίου του αυτιού και τυμπανικού υμένα
- Η πορεία του δεν είναι ευθεία αλλά ελικοειδής
- Για το λόγο αυτό αν θέλουμε να δούμε τον τυμπανικό υμένα του ασθενή πρέπει να τραβήξουμε το πτερύγιο του αυτιού προς τα πάνω και πίσω. ώστε να ευθείαστεί ο έξω ακουστικός πόρος.



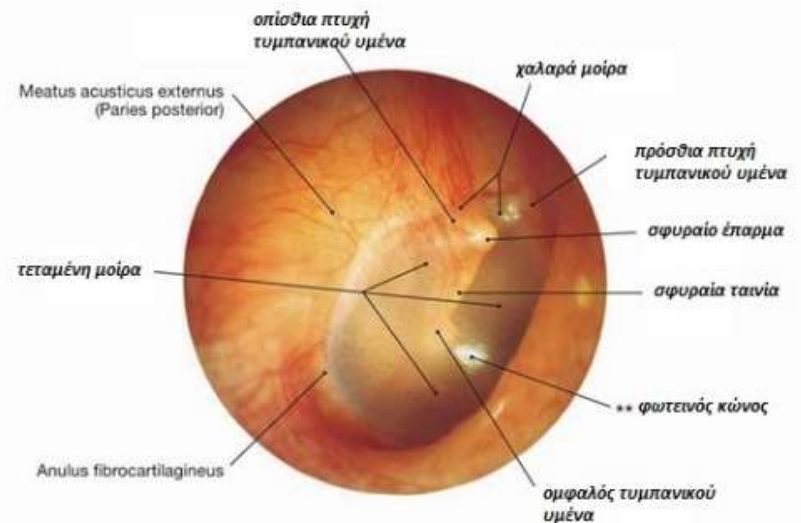
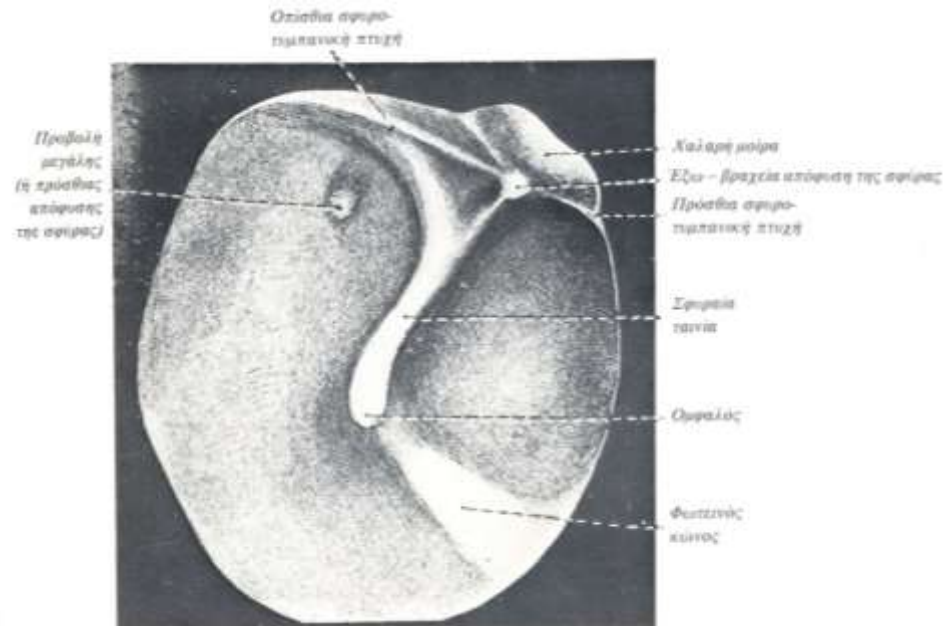
Το τύμπανο

- Είναι ελαστική μεμβράνη
- Κλείνει το εσωτερικό στόμιο του έξω ακουστικού πόρου
- Η θέση του είναι λοξή από πάνω και έξω προς τα κάτω και μέσα
- Πάνω στο τύμπανο χτυπούνε τα ηχητικά κύματα και το κάνουν να δονείται



Εξέταση με ωτοσκόπιο

- Για να εξετάσουμε τον τυμπανικό υμένα θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το ωτοσκόπιο, που είναι ένας ειδικός φακός που εισάγεται στον ακουστικό πόρο και ρίχνει φως στο τύμπανο.
- Καθώς το φως του ωτοσκοπίου πέφτει πάνω στον τυμπανικό υμένα, σχηματίζεται μια τριγωνική φωτεινή περιοχή που ονομάζεται φωτεινός κώνος, του οποίου η κορυφή βρίσκεται προς τον ομφαλό του τυμπάνου και η βάση βρίσκεται προς την περιφέρεια του τυμπάνου. Ο φωτεινός κώνος είναι σημαντικός, γιατί, όταν μεταβάλλεται το σχήμα του ή η ένταση της φωτεινότητάς του, τότε ο γιατρός μπορεί να βγάλει συμπεράσματα σχετικά με διάφορες παθήσεις του αυτιού.



17351

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4ο

4.1 Κατά την εξέταση του αυτιού και στην προσπάθειά του να δει τον τυμπανικό υμένα, ένας γιατρός τραβά το πτερύγιο του αυτιού προς τα πάνω και πίσω. Εξηγείστε γιατί το κάνει αυτό.

Μονάδες 10

4.2 Ποιο διαγνωστικό εργαλείο θα χρησιμοποιήσει για την εξέταση του τυμπανικού υμένα;

Μονάδες 5

4.3 Γιατί είναι σημαντικό ο γιατρός να παρατηρήσει τον φωτεινό κώνο;

Μονάδες 10

Θέμα 4ο

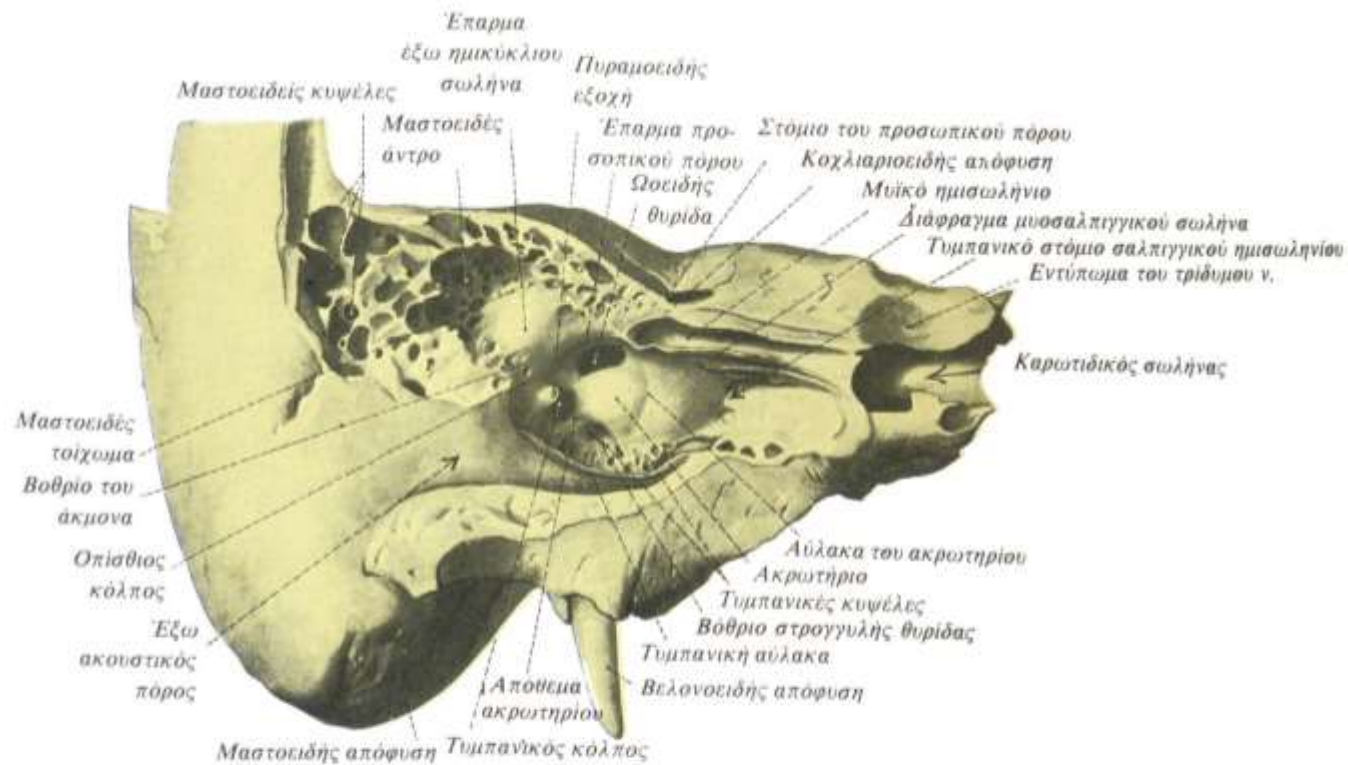
4.1 Η πορεία του έξω ακουστικού πόρου δεν είναι ευθεία, αλλά ελικοειδής. Γι' αυτό ο γιατρός στην προσπάθειά του να δει τον τυμπανικό υμένα, τραβά το πτερύγιο του αυτιού προς τα πάνω και πίσω, ώστε να ευθείαστεί ο έξω ακουστικός πόρος.

4.2 Ο γιατρός για να εξετάσει τον τυμπανικό υμένα θα χρησιμοποιήσει το ωτοσκόπιο, που είναι ένας ειδικός φακός που εισάγεται στον ακουστικό πόρο και ρίχνει φως στο τύμπανο.

4.3 Καθώς το φως του ωτοσκοπίου πέφτει πάνω στον τυμπανικό υμένα, σχηματίζεται μια τριγωνική φωτεινή περιοχή που ονομάζεται φωτεινός κώνος, του οποίου η κορυφή βρίσκεται προς τον ομφαλό του τυμπάνου και η βάση βρίσκεται προς την περιφέρεια του τυμπάνου. Ο φωτεινός κώνος είναι σημαντικός, γιατί, όταν μεταβάλλεται το σχήμα του ή η ένταση της φωτεινότητάς του, τότε ο γιατρός μπορεί να βγάλει συμπεράσματα σχετικά με διάφορες παθήσεις του αυτιού.

Μέσο αυτί

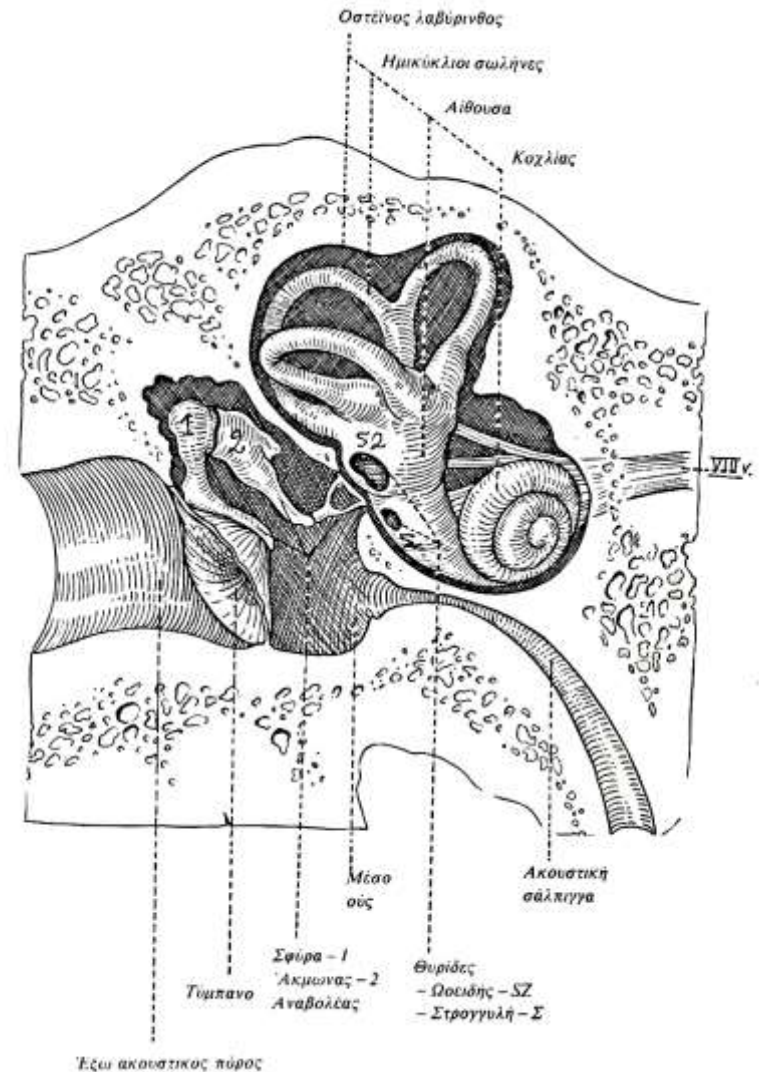
- Βρίσκεται μέσα από τον τυμπανικό υμένα
- Είναι μικρή κοιλότητα που περιέχει αέρα
- Βρίσκεται μέσα στο κροταφικό οστό
- Προς τα εμπρός επικοινωνεί με την ακουστική ή ευσταχιανή σάλπιγγα
 - Συνδέει το μέσο ούς με τον ρινοφάρυγγα και άρα με τον εξωτερικό αέρα
- Με τον τρόπο αυτό η πίεση και από τις δύο πλευρές του τυμπάνου είναι ίση και ομότιμη με την ατμοσφαιρική



Εικ. 64. Το οστέινο ους σε επιμήκη (πιο μπροστά από ότι στην εικ. 63) διατομή του δεξιού λιθοειδούς οστού (Sobotta).

Ακουστικά οστάρια

- Μέσα στην κοιλότητα του μέσου ωτός βρίσκονται τρία πολύ μικρά οστάρια:
 - Την σφύρα,
 - Τον άκμονα και
 - Τον αναβολέα
- Τα οστάρια αυτά αποτελούν την αλυσίδα των ακουστικών οσταρίων
- Η σφύρα ακουμπά στο τύμπανο και παίρνει από αυτό τις δονήσεις που προκαλούνται από τα ηχητικά κύματα
- Στην συνέχεια τις μεταβιβάζει στον άκμονα με τον οποίο έρχεται σε επαφή
- Με την σειρά του ο άκμονας τις μεταβιβάζει στον αναβολέα με τον οποίο έρχεται σε επαφή
- Ο αναβολέας συνδέεται με την ωοειδή θυρίδα που υπάρχει στο τοίχωμα του έσω αυτιού μεταβιβάζοντας τις δονήσεις σε αυτό



19375

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 4 ο

4.1 Ασθενής επισκέπτεται το ιατρείο ωτορινολαρυγγολόγου επειδή νιώθει πόνο στο αυτί του.

α) Περιγράψτε πως πρέπει να τραβήξει ο ωτορινολαρυγγολόγος το πτερύγιο του αυτιού του ασθενή, προκειμένου να δει τον τυμπανικό υμένα (μονάδες 2) και τι θα πετύχει με αυτή την κίνηση. (μονάδες 2)

β) Αναφέρετε πως επικοινωνούν η εξωτερική και η εσωτερική πλευρά του τύμπανου του ασθενή με τον ατμοσφαιρικό αέρα. (μονάδες 4)

γ) Πως το τύμπανο του αυτιού του ασθενή δέχεται την ατμοσφαιρική πίεση στις δύο επιφάνειές του; (μονάδες 2)

Μονάδες 10

Θέμα 4 ο

4.1 α) Εάν ο ωτορινολαρυγγολόγος θέλει να δει τον τυμπανικό υμένα του ασθενή πρέπει να τραβήξει το πτερύγιο του αυτιού προς τα πάνω και πίσω, ώστε να ευθείαστεί ο έξω ακουστικός πόρος.

β) Το τύμπανο επικοινωνεί με τον ατμοσφαιρικό αέρα κατά την εσωτερική του επιφάνεια (μέσω του ρινοφάρυγγα και της ευσταχιανής σάλπιγγας) και κατά την εξωτερική του επιφάνεια (μέσω του έξω ακουστικού πόρου).

γ) Το τύμπανο του αυτιού δέχεται την ατμοσφαιρική πίεση ισότιμα και στις δύο του επιφάνειες.

Το εσωτερικό αυτί

Αποτελείται από :

- Τον **οστέινο λαβύρινθο**
Ο οστέινος λαβύρινθος αποτελείται από οστέινες κοιλότητες και σωλήνες που επικοινωνούν μεταξύ τους, δηλαδή:

Η αίθουσα –

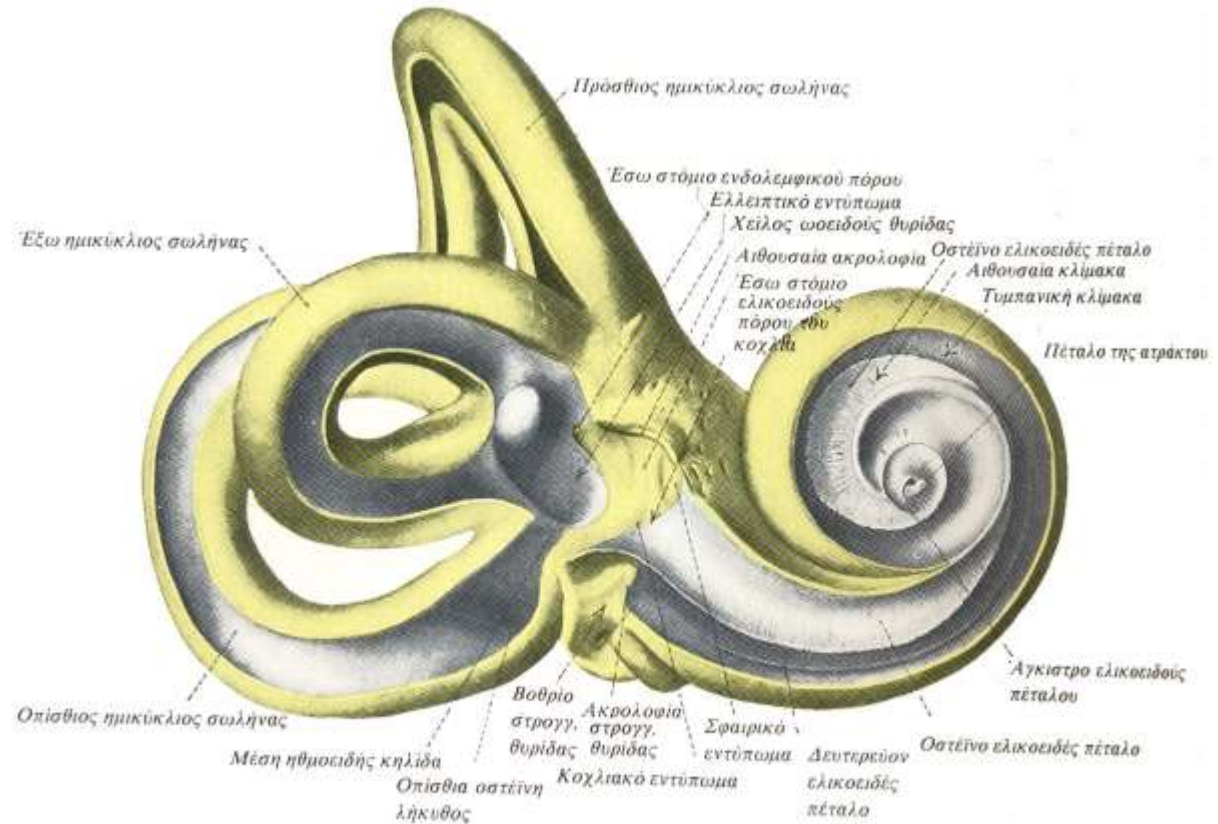
βρίσκεται στην μέση

Ο κοχλίας – βρίσκεται
μπροστά

Οι ημικύκλιοι

σωλήνες – βρίσκονται
πίσω

- Τον **υμενώδη λαβύρινθο**



Εικ. 70. Ο δεξιός οστέινος λαβύρινθος (από μπροστά και έξω) μετά από διά-
νοιξη (Sobotta).

ημικύκλιοι σωλήνες
 εσω λέμφος
 N. facialis [VII]
 ατθουσαίο νεύρο
 κοχλιακό νεύρο
 ακουστικό νεύρο
 κοχλίας
 κοχλιακός πόρος
 ευσταχιανή σάλπιγγα
 τυμπανικός υμένας
 αΐθουσα

- Τον οστέινο λαβύρινθο
- Τον υμενώδη λαβύρινθο

Μεταξύ οστέινου και υμενώδους λαβυρίνθου υπάρχει υγρό – η έξω λέμφος
Μέσα στον υμενώδη λαβύρινθο υπάρχει παχύρρευστο υγρό – η έσω λέμφος

19046

Ενδεικτικές απαντήσεις

Θέμα 2ο

2.1 Η αίσθηση της ακοής και του χώρου πραγματοποιείται από το αυτί. Από ποια τρία τμήματα αποτελείται το αυτί;

μονάδες 8

2.2 Στην κοιλότητα η οποία αποτελεί το μέσο ους και βρίσκεται μέσα από τον τυμπανικό υμένα βρίσκεται η αλυσίδα των ακουστικών οσταρίων. Να αναφέρετε ονομαστικά από ποια οστά αποτελείται η αλυσίδα των ακουστικών οσταρίων.

μονάδες 8

2.3 Ο λαβύρινθος ονομάζεται έτσι λόγω της πολύπλοκης κατασκευής του. Να αναφέρετε ονομαστικά τα μέρη που περιλαμβάνει ο οστέινος λαβύρινθος.

μονάδες 9

Θέμα 2Ο

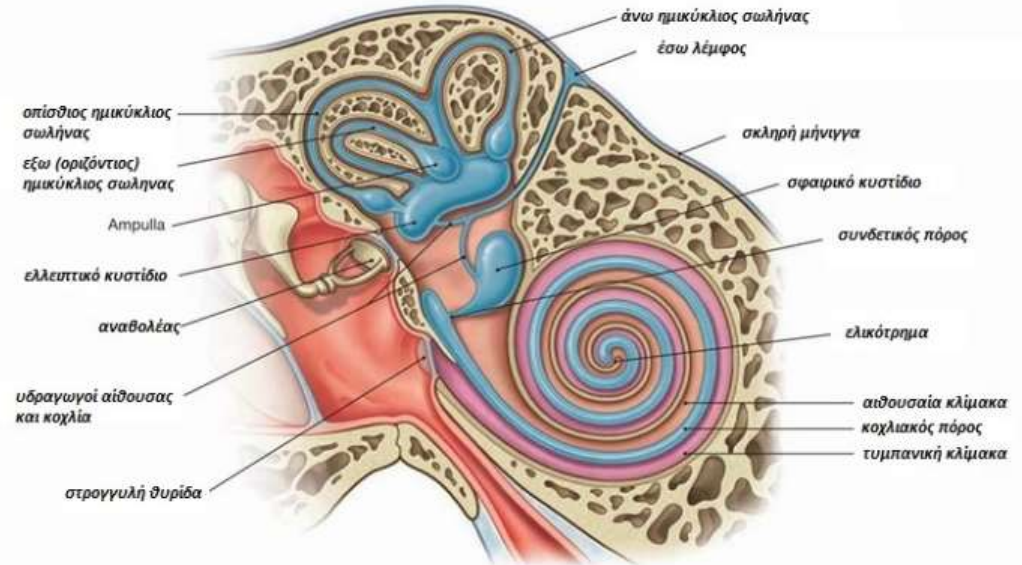
2.1 Το αυτί αποτελείται από τρία τμήματα, τα οποία από έξω προς τα μέσα είναι: α) το έξω ους, β) το μέσο ους και γ) το έσω ους.

2.2 Στο μέσο αυτί μέσα από τον τυμπανικό υμένα βρίσκονται τρία μικρά οστά που αποτελούν την αλυσίδα των ακουστικών οσταρίων: η σφύρα, ο άκμονας και ο αναβολέας.

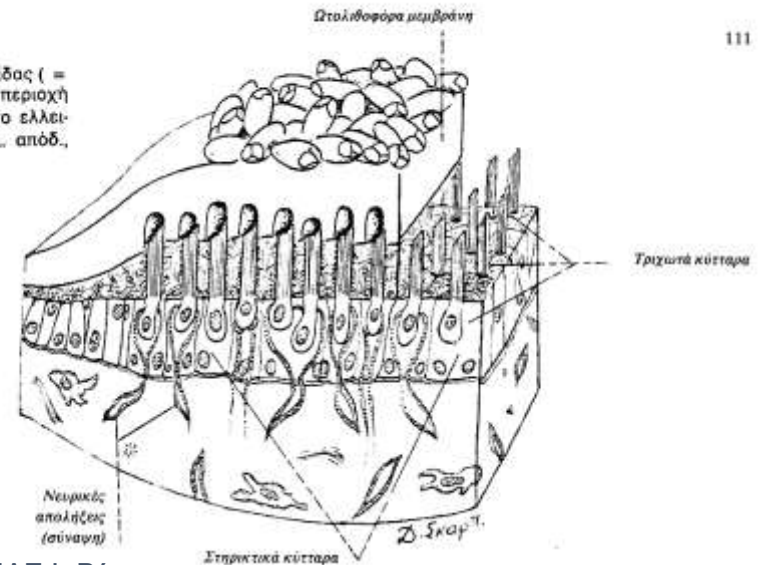
2.3 Ο οστέινος λαβύρινθος περιλαμβάνει την αίθουσα, τον κοχλία και τους τρεις ημικύκλιους σωλήνες.

Η αίθουσα

- Βρίσκεται μεταξύ του κοχλίου και των ημικύκλιων σωλήνων και επικοινωνεί μεταξύ τους
- Στο τοίχωμα της βρίσκεται η ωοειδής θυρίδα που αποφράσσεται από τον αναβολέα
- Μέσα της βρίσκεται η υμενώδης αίθουσα
- Αποτελείται από δύο κυστίδια το **σφαιρικό** και το **ελλειπτικό**
- Στο τοίχωμα τους υπάρχουν οι **ακουστικές κηλίδες**, όπου καταλήγουν νευρικές ίνες του αιθουσαίου νεύρου

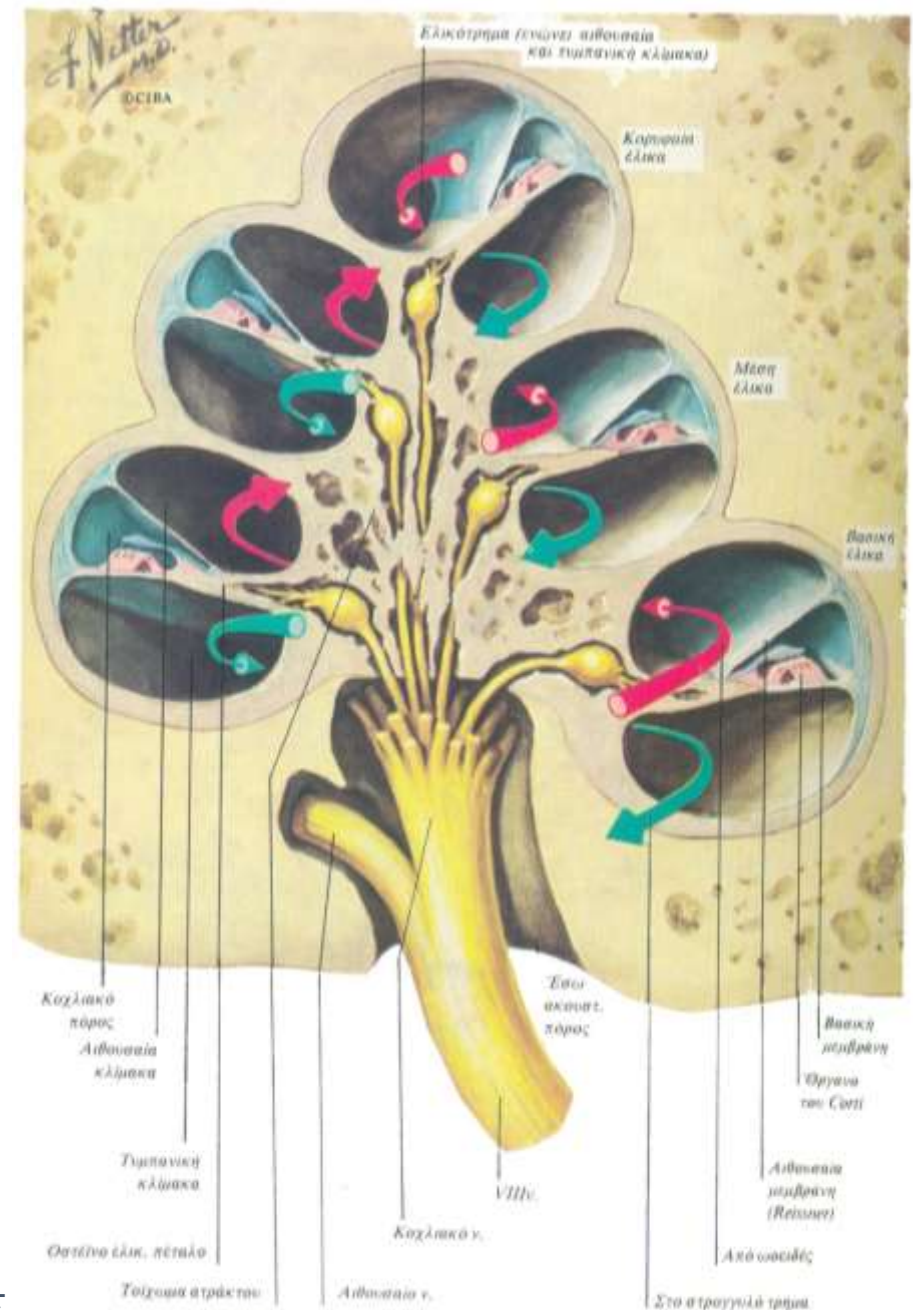


Εικ. 80. Υφή της κηλίδας (= στατικό-υποδοκτική περιοχή στο σφαιρικό και στο ελλειπτικό κυστίδιο). Καλ. απόδ., Σκαρπαλέζος.



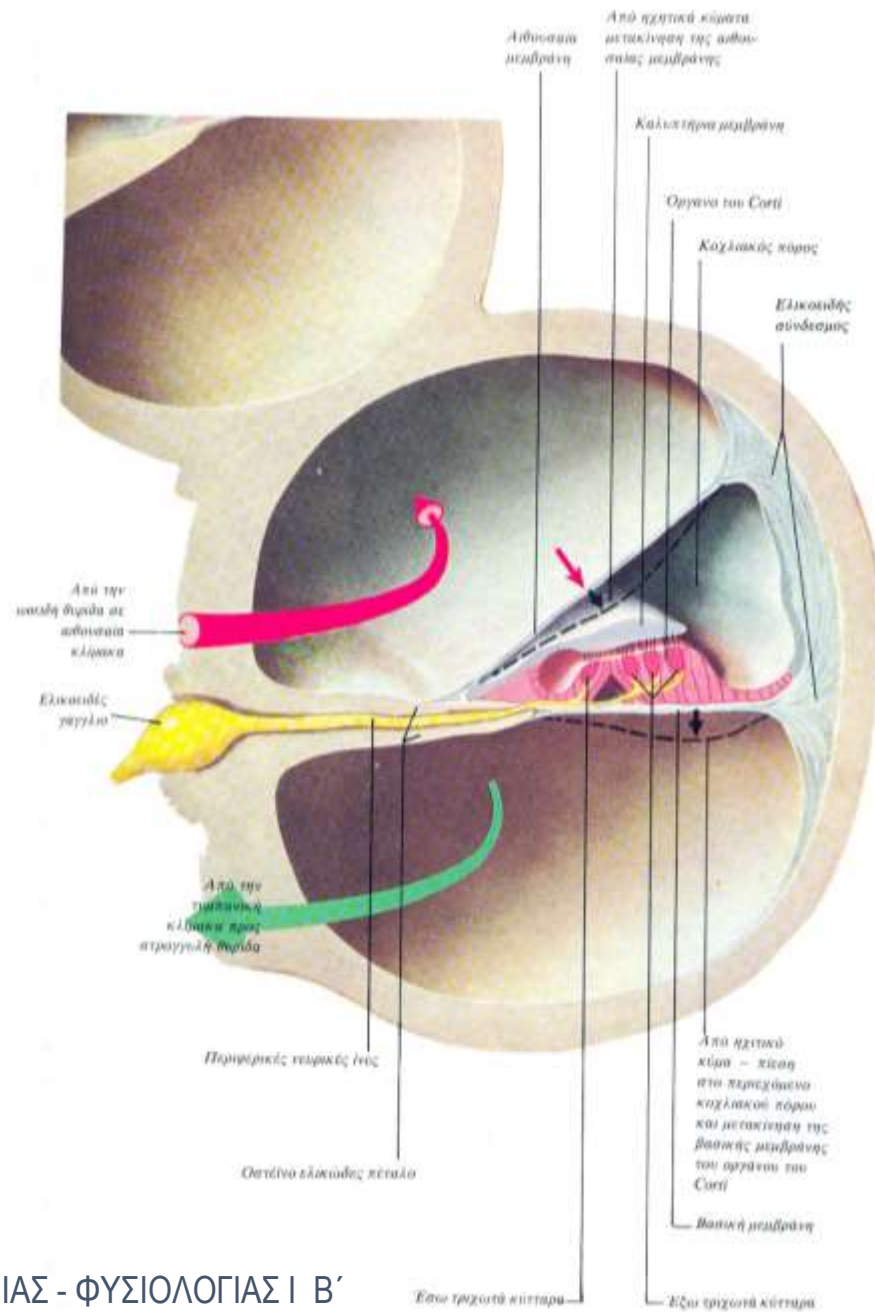
Κοχλίας

- Είναι ελικοτός σωλήνας που παρουσιάζει 2 ½ έλικες (σαν κέλυφος σαλιγκαριού)
- Έχει σχήμα κωνοειδές
- Στο τοίχωμα του υμενώδη κοχλία υπάρχει το **όργανο του Korti** που περιέχει αισθητήρια κύτταρα για την ακοή
- Τα σημαντικότερα είναι τα τριχωτά κύτταρα
- Στη βάση τους καταλήγουν οι ίνες του ακουστικού νεύρου



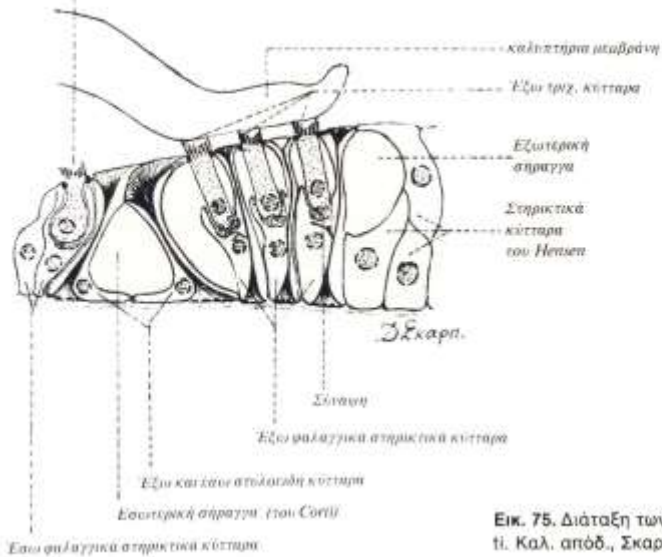
ΕΙΚ. 73. Ο κοχλίας με την πορεία του κοχλιακού ν. (το κόκκινο βέλος στην αίθουσα και το πράσινο βέλος στην τυμπανική κλίμακα - Ciba - Netter).

Όργανο του Korti



Εικ. 74. Λιπτομέτρεις του κοχλία σε μεγαλύτερη μεγέθυνση (Ciba - Netter).

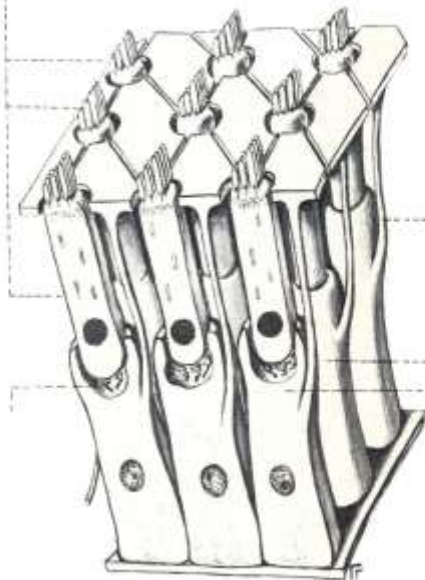
Είκοι τριχωτά κύτταρα



Εικ. 75. Διάταξη των κυττάρων του όργανου του Corti. Καλ. απόδ., Σκαρπαλέζας.

Όργανο του Korti

Τριχωτά κύτταρα



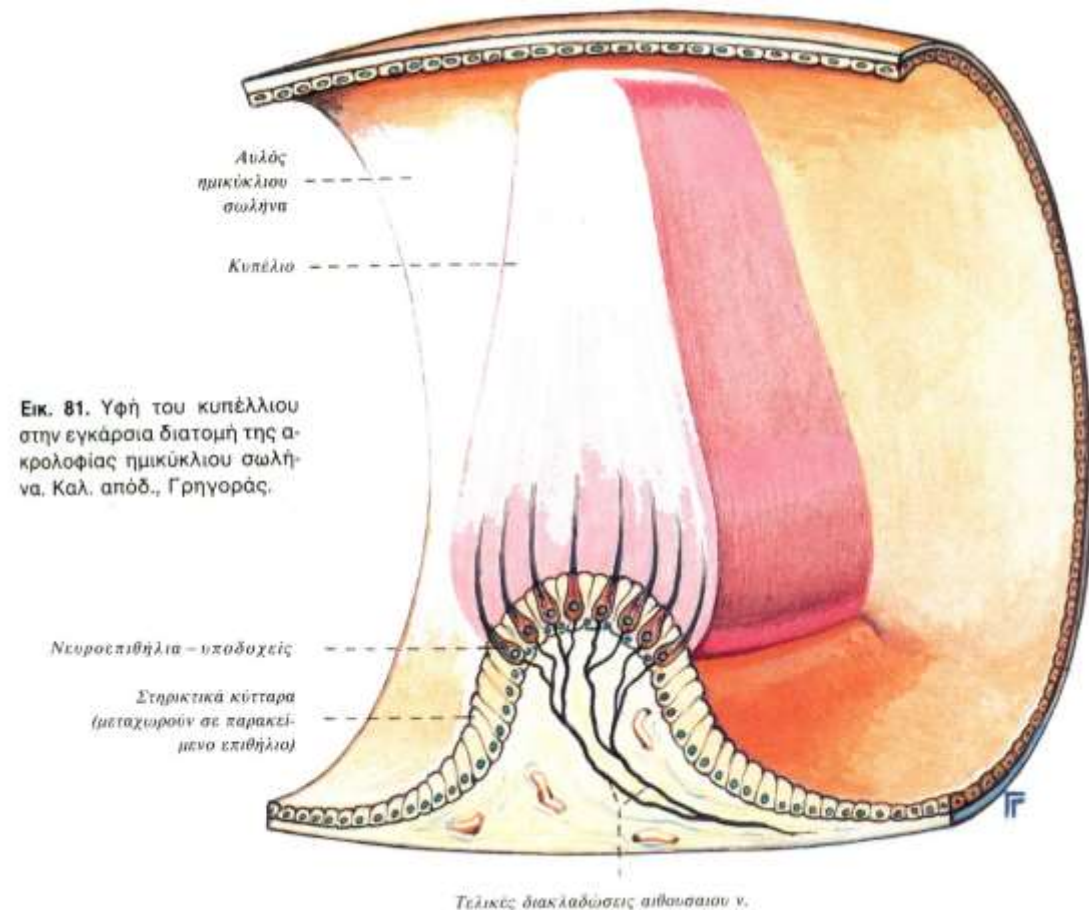
Φαλαγγικά κύτταρα
 (η προσεκβολή τους προς
 την επιφάνεια συμβάλλει
 στον σχηματισμό της
 δικτυωτής μεμβράνης)

Εικ. 76. Εντόπιση στην διάταξη των τριχωτών κυττάρων - υποδοχέων σε σχέση με τα φαλαγγικά κύτταρα (στήρικτικά). Καλ. απόδ., Γρηγοράς.

ΜΑΡΙΑ ΣΗΦΑΚΗ

Ημικύκλιοι σωλήνες

- Οι ημικύκλιοι σωλήνες είναι τρεις, σχήματος πετάλου αλόγου
- Βρίσκονται ο καθένας σε διαφορετικό επίπεδο του χώρου και με τα άκρα τους επικοινωνούν με το ελλειπτικό κυστίδιο της υμενώδους αίθουσας
 - Σε προσθιοπίσθιο επίπεδο
 - Σε κατά μέτωπο επίπεδο
 - Σε οριζόντιο επίπεδο
- Στο εσωτερικό των υμενωδών ημικύκλιων σωλήνων υπάρχει η **ακουστική ακρολοφία**, όπου καταλήγουν νευρικές ίνες του αιθουσαίου νεύρου

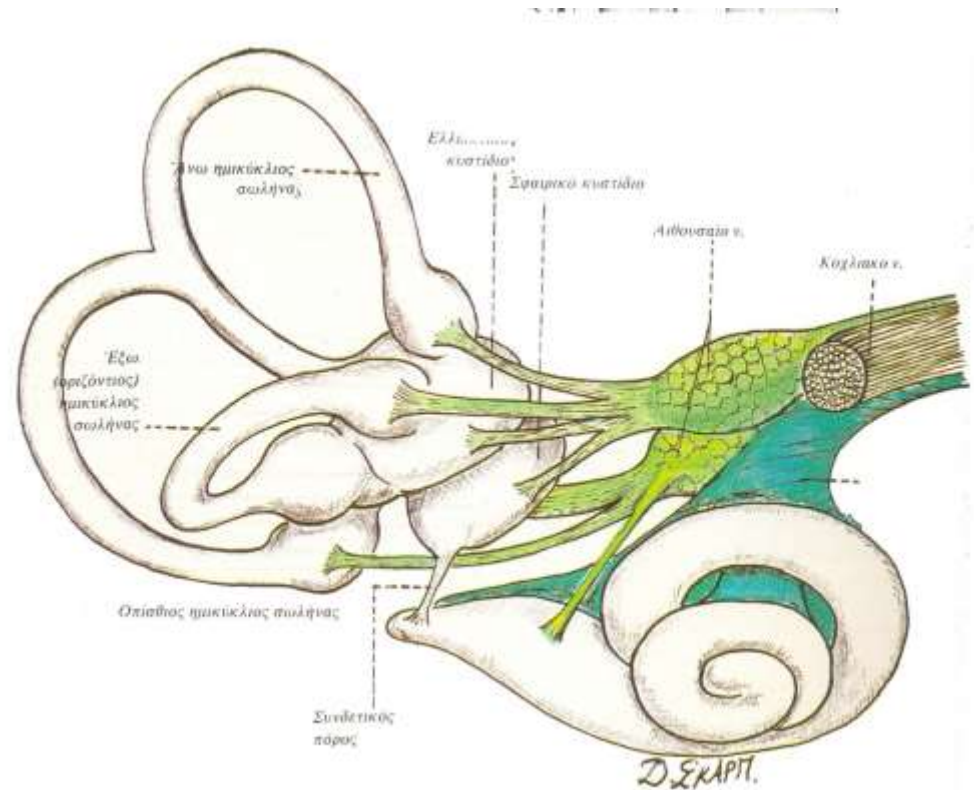


Η λειτουργία της ακοής

- Ο ήχος μεταδίδεται με την μορφή ηχητικών κυμάτων
- Το πτερύγιο του αυτιού υποδέχεται τα ηχητικά κύματα
- Μέσω του έξω ακουστικού πόρου φτάνουν στον τυμπανικό υμένα
- Το τύμπανο αρχίζει να πάλλεται
- Οι δονήσεις που παράγονται μεταδίδονται στα ακουστικά οστάρια δηλαδή σφύρα – άκμονα – αναβολέα
 - Αυτό συμβαίνει για τους χαμηλότερης συχνότητας ήχους
 - Οι οξείς ήχοι μεταδίδονται απευθείας μέσω του αέρα
- Ο αναβολέας συνδέεται μέσω της ωοειδούς θυρίδας με το έσω ούς
- Οι δονήσεις μεταφέρονται στην έσω λέμφο που περιέχεται στο λαβύρινθο του έσω ωτός
- Προκαλούν μετατόπιση των υγρών που βρίσκονται στον κοχλία
- Μεταδίδονται με αυτό τον τρόπο στα κύτταρα του οργάνου Corti
- Αυτά πάλλονται και παράγουν νευρική διέγερση που μεταφέρεται μέσω του κοχλιακού νεύρου στον φλοιό του εγκεφάλου
- Εκεί μετατρέπεται σε ακουστική αίσθηση

Στατικοακουστικό νεύρο

- Το όργανο του Korti ερεθίζεται από ηχητικές δονήσεις που από την ωοειδή θυρίδα μεταβιβάζονται σε αυτό με την έσω λέμφο
- Ακολούθως παραλαμβάνονται από τις νευρικές απολήξεις του κοχλιακού νεύρου
- Οι ακουστικές κηλίδες και η ακουστική ακρολοφία ερεθίζονται από τις μετακινήσεις της λέμφου κατά την μετακίνηση της κεφαλής.
- Από εκεί τα ερεθίσματα παραλαμβάνονται από ίνες του αιθουσαίου νεύρου
- Το κοχλιακό και το αιθουσαίο νεύρο σχηματίζουν το στατικοακουστικό νεύρο



Ακουστική και αιθουσαία οδός

- Η ακουστική οδός μετά από ενδιάμεσους σταθμούς (έσω γονατώδες και οπίσθια διδύμια) καταλήγει στο φλοιό του κροταφικού λοβού – στο ακουστικό κέντρο
- Η αιθουσαία οδός φέρεται κυρίως στην παρεγκεφαλίδα, από όπου με άλλες οδούς γίνεται η ρύθμιση της ισορροπίας του σώματος, στην κίνηση αλλά και στην ακινησία

Αισθητικά νεύρα

- Άλλες αισθήσεις όπως ηδονή, ισχυρή πίεση, θέση σώματος έχουν τα δικά τους υποδεκτικά όργανα
- Από τα όργανα αυτά τα ερεθίσματα οδηγούνται με τα εγκεφαλονωτιαία νεύρα στην αισθητική χώρα του φλοιού των ημισφαιρίων αφού πρώτα χιαστούν και γίνονται αντιληπτές οι διάφορες αισθήσεις

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αιγυπτιάδου Μαρία - Νίκη, Κορφιάδη Αικατερίνη, Κουρσούμη Ροδόπη, ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ Β' ΕΠΑΛ, (Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων Διόφαντος)
- Kiss/Szentagothai, ΑΤΛΑΣ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ (εκδοσεις Α.Ματραγκα Αθήνα 1974)
- Sobotta/ Hammersen, Ιστολογία (Παρισιάνος, Αθήνα 1988)
- Sobotta Atlas of Human Anatomy
- W. Kuhnel, έγχρωμος Άτλας ιστολογίας, κυτταρολογίας και μικροσκοπικής ανατομικής (Λίτσας, Αθήνα 1986)
- Χ. Κίττας, Stevens, Lowe. Ιστολογία του ανθρώπου (Πασχαλίδης Αθήνα 1998)
- Ι.Σ.Χατζημηνά. Επίτομη Φυσιολογία 2^η έκδοση. (Παρισιάνος Αθήνα 1987)
- Κατρίτσης, Παπαδόπουλος. Ανατομική του Ανθρώπου (Λίτσας 1986)
- Καστορίνης, Κωστάκη Αποστολοπούλου Μπαρών Μάμαλη, Περάκη, Πιαλογλου, Βιολογία Α' Λυκείου, (Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων Διόφαντος)
- Leslie P. Gartner, James L. Hiatt, (Μετάφραση Γ.Ν. Αντωνακόπουλος, Εγχειρίδιο Ιστολογίας, (Παρισιάνος Αθήνα 1998)
- Ερωτήσεις από την Τράπεζα Θεμάτων