

# **ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

## **Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

### **Τόμος 6ος**

# **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ**

## **ΟΜΑΔΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ**

**Δρ. ΚΑΣΤΟΡΙΝΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ,**  
Βιολόγος, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας  
Εκπαίδευσης.

**ΚΩΣΤΑΚΗ-ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΥ  
ΜΑΡΙΑ,**

Βιολόγος, MSc Ωκεανογραφίας,  
Αγωγής Υγείας,  
Εκπαιδευτικός Δ/θμιας  
Εκπαίδευσης.

**Δρ. ΜΠΑΡΩΝΑ-ΜΑΜΑΛΗ  
ΦΩΤΕΙΝΗ,**

Βιολόγος, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας  
Εκπαίδευσης.

**Δρ. ΠΕΡΑΚΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ,**  
Βιολόγος, Πάρεδρος Παιδαγωγικού  
Ινστιτούτου

**Δρ. ΠΙΑΛΟΓΛΟΥ ΠΕΡΙΚΛΗΣ,**  
Βιολόγος, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας  
Εκπαίδευσης.

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ  
ΤΟΥ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ**

**ΔΟΥΚΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ,**  
Δρ. Παιδαγωγικών, Πάρεδρος  
Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

**ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ**

**ΜΠΟΥΣΟΥΝΗ ΛΙΑ,**  
Φιλολόγος, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας  
Εκπαίδευσης.

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ - ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ  
ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ  
ΕΝΤΥΠΟΥ**

**ΤΣΑΚΩΝΑ ΚΑΤΕΡΙΝΑ**

**ΕΙΚΟΝΑ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ**

«Η Δημιουργία του Αδάμ»  
(Λεπτομέρεια), Μιχαήλ Άγγελος,  
1511

**ΟΜΑΔΑ ΚΡΙΣΗΣ**

**Δρ. ΓΑΪΤΑΝΑΚΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ,**  
Επίκουρος Καθηγήτρια  
Πανεπιστημίου Αθηνών.

**Δρ. ΠΑΠΑΤΣΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΗ,**  
Φυσιογνώστρια, Εκπαιδευτικός  
Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

**ΣΤΙΒΑΚΤΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ,**  
Φυσιογνώστης, Εκπαιδευτικός  
Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας, η οποία δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ / ΕΠ «Εκπαίδευση & Διά Βίου Μάθηση» / Πράξη «ΣΤΗΡΙΖΩ».



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
σχεδιάστηκε στην Κοινωνία της Πόλης  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
Πρόγραμμα για τη ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Οι διορθώσεις πραγματοποιήθηκαν κατόπιν έγκρισης του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ευχαριστούμε ιδιαίτερα τη βιολόγο Νατάσα Καμπούρη, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, για τις εύστοχες παρατηρήσεις της, οι οποίες, συνέβαλαν ουσιαστικά στη βελτίωση της παρούσας έκδοσης.

**Η αξιολόγηση, η κρίση των προσαρμογών και η επιστημονική επιμέλεια του προσαρμοσμένου βιβλίου πραγματοποιείται από τη Μονάδα Ειδικής Αγωγής του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.**

**Η προσαρμογή του βιβλίου για μαθητές με μειωμένη όραση από το ΙΤΥΕ – ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ πραγματοποιείται με βάση τις προδιαγραφές που έχουν αναπτυχθεί από ειδικούς εμπειρογνώμονες για το ΙΕΠ.**

**ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ  
ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ  
ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ**

---

**ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ**

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ  
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

**ΚΑΣΤΟΡΙΝΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ,  
ΚΩΣΤΑΚΗ-ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΥ  
ΜΑΡΙΑ,  
ΜΠΑΡΩΝΑ-ΜΑΜΑΛΗ ΦΩΤΕΙΝΗ,  
ΠΕΡΑΚΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ,  
ΠΙΑΛΟΓΛΟΥ ΠΕΡΙΚΛΗΣ,**

**Η συγγραφή και η επιστημονική  
επιμέλεια του βιβλίου  
πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα  
του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου**

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**Τόμος 6ος**

**Ι.Τ.Υ.Ε. «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»**

# ΒΙΟΛΟΓΙΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10ο



Gustav Klimt,  
Der Stocletfries



# 10. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

## ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ - ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

### Υποδοχείς

Ο άνθρωπος διαθέτει σύστημα αισθητήριων οργάνων, το οποίο του επιτρέπει να αντιλαμβάνεται τις μεταβολές που συμβαίνουν στο εσωτερικό και στο εξωτερικό περιβάλλον του. Ειδικά κύτταρα - υποδοχείς, ευαίσθητα στις αλλαγές αυτές, είναι τα κύρια μέσα συλλογής πληροφοριών που αφορούν την κατάσταση στο σώμα μας και ή τις μεταβολές στο εξωτερικό περιβάλλον. Οι πληροφορίες αυτές μεταφέρονται με τη μορφή νευρικών ώσεων

κατά μήκος των αισθητικών οδών και φτάνουν στο ΚΝΣ. Εκεί πραγματοποιείται η ανάλυση και επεξεργασία τους και «επιλέγεται» η κατάλληλη απάντηση. Οι αισθητήριοι υποδοχείς είναι τα «παράθυρα του οργανισμού στον κόσμο», και είναι συνήθως ευαίσθητοι σε έναν τύπο ερεθίσματος.

Οι χημειοϋποδοχείς ανιχνεύουν αλλαγές στη συγκέντρωση χημικών ουσιών. Παίζουν ρόλο στη δημιουργία της αίσθησης της γεύσης και της όσφρησης. Χημειοϋποδοχείς που υπάρχουν στα εσωτερικά όργανα, π.χ. στα αιμοφόρα αγγεία, ανιχνεύουν αλλαγές στη συγκέντρωση της γλυκόζης, του  $\text{CO}_2$  και άλλων ουσιών.

**Οι θερμοϋποδοχείς ανιχνεύουν αλλαγές στη θερμοκρασία.**

**Οι φωτοϋποδοχείς έχουν τη δυνατότητα ανίχνευσης φωτεινής ακτινοβολίας και συμμετέχουν στη δημιουργία της αίσθησης της όρασης.**

**Οι μηχανοϋποδοχείς ανιχνεύουν αλλαγές στην πίεση, στην κίνηση ή στην τάση.**

**Οι αισθητήριοι υποδοχείς βρίσκονται στο σώμα είτε ως ανεξάρτητα κύτταρα, όπως οι ελεύθερες νευρικές απολήξεις στο δέρμα, είτε σε ομάδες στα αισθητήρια όργανα, π.χ. στον οφθαλμό, συνδεδεμένοι με κύτταρα από άλλους ιστούς, οι οποίοι τους προστατεύουν.**

## **Αισθήσεις**

**Η αίσθηση είναι το αποτέλεσμα ερμηνείας των ερεθισμάτων που φτάνουν στον εγκέφαλο. Η ερμηνεία τα καθιστά συνειδητά. Με αυτόν τον τρόπο η μικρού μήκους κύματος (400 nm) φωτεινή ακτινοβολία που πέφτει στον οφθαλμό γίνεται αντιληπτή ως κυανό χρώμα, ενώ η ζάχαρη στη γλώσσα γίνεται αντιληπτή ως γλυκιά γεύση.**

**Επειδή ο τρόπος δημιουργίας και μεταφοράς της νευρικής ώσης είναι ο ίδιος, ανεξάρτητα από το είδος του ερεθίσματος, οι διαφορετικές αισθήσεις είναι αποτέλεσμα διαφορετικού τρόπου ανάλυσης και ερμηνείας αυτών των νευρικών**

**ώσεων που σχετίζεται με την περιοχή του φλοιού όπου καταλήγουν οι νευρικές ώσεις. Για παράδειγμα, οι νευρικές ώσεις που φτάνουν σε μία περιοχή του κροταφικού λοβού (κέντρο ακοής) ερμηνεύονται, ανεξάρτητα από τον τρόπο δημιουργίας τους, ως ήχος, ενώ άλλες, που φτάνουν σε άλλη περιοχή (κέντρο γεύσης), πάντα ως γεύση.**

**Οι υποδοχείς εκτός από το ότι αποτελούν μέσο για την αντίληψη του εξωτερικού κόσμου είναι σημαντικοί για τη διατήρηση της εγρήγορσης, το σχηματισμό εικόνας του σώματός μας και τον έλεγχο των κινήσεων.**

**Οι αισθήσεις διακρίνονται σε σωματικές και ειδικές.**

## **ΣΩΜΑΤΙΚΕΣ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ**

**Οι σωματικές αισθήσεις είναι το αποτέλεσμα της ερμηνείας των νευρικών ώσεων που προέρχονται από υποδοχείς, οι οποίοι βρίσκονται στα διάφορα μέρη του σώματος.**

**Οι υποδοχείς των σωματικών αισθήσεων βρίσκονται στο δέρμα, στους μυς, στους συνδέσμους και στα σπλάχνα. Στο δέρμα περιέχονται υποδοχείς της αφής, της πίεσης, του πόνου, της θερμοκρασίας (του θερμού και του ψυχρού).**

**Ο αριθμός των διάφορων ομάδων υποδοχέων διαφέρει σημαντικά. Για παράδειγμα, οι υποδοχείς του πόνου στο δέρμα είναι τριάντα**

φορές περισσότεροι από τους υποδοχείς του ψυχρού. Συγκεκριμένες περιοχές του δέρματος περιέχουν μεγαλύτερο αριθμό υποδοχέων για μια αίσθηση από όσους κάποιες άλλες περιοχές. Στα χείλη εμφανίζεται μεγαλύτερη συγκέντρωση υποδοχέων αφής από ό,τι στην πλάτη.

## Πόνος

Οι υποδοχείς του πόνου είναι συνήθως ελεύθερες νευρικές απολήξεις κατανεμημένες στο δέρμα και σε εσωτερικά όργανα (π.χ. στα οστά, στους μυς, στα αγγεία) εκτός από τον εγκέφαλο. Διεγείρονται από την καταστροφή των ιστών από μηχανικά ή άλλα αίτια (θερμότητα, χημικές ενώσεις). Οι νευρικές

ώσεις που δημιουργούνται από τα ερεθίσματα αυτά μεταφέρονται στον εγκέφαλο, όπου αναλύονται και ερμηνεύονται. Συνήθως, γίνεται διάκριση ανάμεσα στον οξύ πόνο (πόνος μεγάλης έντασης και μικρής διάρκειας), που προέρχεται από την επιφάνεια και μπορεί να προσδιοριστεί τοπικά, και στο χρόνιο πόνο (πόνος με μικρότερη ένταση και μεγάλη διάρκεια), που είναι εσωτερικός και διάχυτος.

## **Αναλγησία και υπεραλγησία**

Στους ιστούς που έχουν καταστραφεί εμφανίζεται αυξημένη αίσθηση πόνου σε ένα συγκεκριμένο ερέθισμα (υπεραλγησία). Αυτό οφείλεται στην έκκριση από



τα κύτταρα των ιστών αυτών χημικών ουσιών όπως η ισταμίνη και η ουσία P (P = pain = πόνος). Οι ουσίες αυτές είτε ενεργοποιούν είτε ευαισθητοποιούν (επιτρέπουν να διεγερθούν με ερέθισμα μικρότερης έντασης) τους υποδοχείς του πόνου. Τα επίπεδα του πόνου ελέγχονται από τον οργανισμό με την έκκριση ουσιών, που εμποδίζουν τη μεταβίβαση των νευρικών ώσεων από τους υποδοχείς στον εγκέφαλο (**αναλγησία**). Οι εγκεφαλίνες και οι ενδορφίνες είναι οι κυριότερες από τις ουσίες αυτές, και προσφέρουν στον οργανισμό τη δυνατότητα φυσιολογικού ελέγχου του πόνου.

## **Αφή και πίεση**

**Για τις αισθήσεις της αφής και της πίεσης υπεύθυνες είναι διάφορες ομάδες μηχανοϋποδοχέων, που μπορεί να είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις ή ειδικά σωμάτια. Αυτές οι ομάδες βρίσκονται κατανεμημένες τόσο στην επιφάνεια του σώματος (δέρμα) όσο και σε ιστούς των μυών και των συνδέσμων.**

**Οι υποδοχείς που βρίσκονται στο δέρμα εμφανίζονται με μεγαλύτερη πυκνότητα στις άτριχες περιοχές του, όπως είναι τα χείλη, τα ακροδάκτυλα, οι παλάμες, οι πατούσες, και μας βοηθούν να έχουμε αντίληψη της υφής των αντικειμένων. Οι υποδοχείς που βρίσκονται**

στους συνδέσμους και στους τένοντες ανιχνεύουν αλλαγές στην πίεση. Οι αισθητικές πληροφορίες μεταφέρονται στην πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού (κέντρο σωματικών αισθήσεων), όπου αναλύονται και ερμηνεύονται.

## Θερμοκρασία

Οι υποδοχείς της θερμοκρασίας είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις, που βρίσκονται κυρίως στο δέρμα και στους σκελετικούς μυς. Υπάρχουν δύο διαφορετικές ομάδες υποδοχέων θερμοκρασίας: του θερμού και του ψυχρού. Οι νευρικές ώσεις από τους υποδοχείς αυτούς μεταφέρονται, μέσω αισθητικών οδών, αρχικά στο θάλαμο και τελικά στο

**κέντρο των σωματικών αισθήσεων,  
στο βρεγματικό λοβό.**

## **ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ**

### **Όραση**

#### **Δομή του οφθαλμικού βολβού**

**Ο οφθαλμικός βολβός (εικ. 10.1α), έχει σχήμα πεπλατυσμένης σφαίρας και διάμετρο, στον ενήλικα, περίπου 2,5 cm. Αποτελείται από τρεις χιτώνες, το σκληρό, το χοριοειδή και τον αμφιβληστροειδή.**

**Ο σκληρός χιτώνας (λευκό του ματιού) βρίσκεται εξωτερικά και είναι ένα σκληρό ελαστικό στρώμα από πυκνό συνδετικό ιστό. Το πρόσθιο τμήμα του σκληρού, ο κερατοειδής, είναι διαφανές με μεγάλη**

**κυρτότητα. Ο χοριοειδής χιτώνας βρίσκεται εσωτερικά του σκληρού, περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό αγγείων και περιέχει χρωστικές, που απορροφούν τις ακτίνες φωτός εμποδίζοντας την ανάκλασή τους μέσα στο μάτι. Ο αμφιβληστροειδής είναι ο εσωτερικός χιτώνας και περιλαμβάνει τα φωτοϋποδοκτικά κύτταρα.**

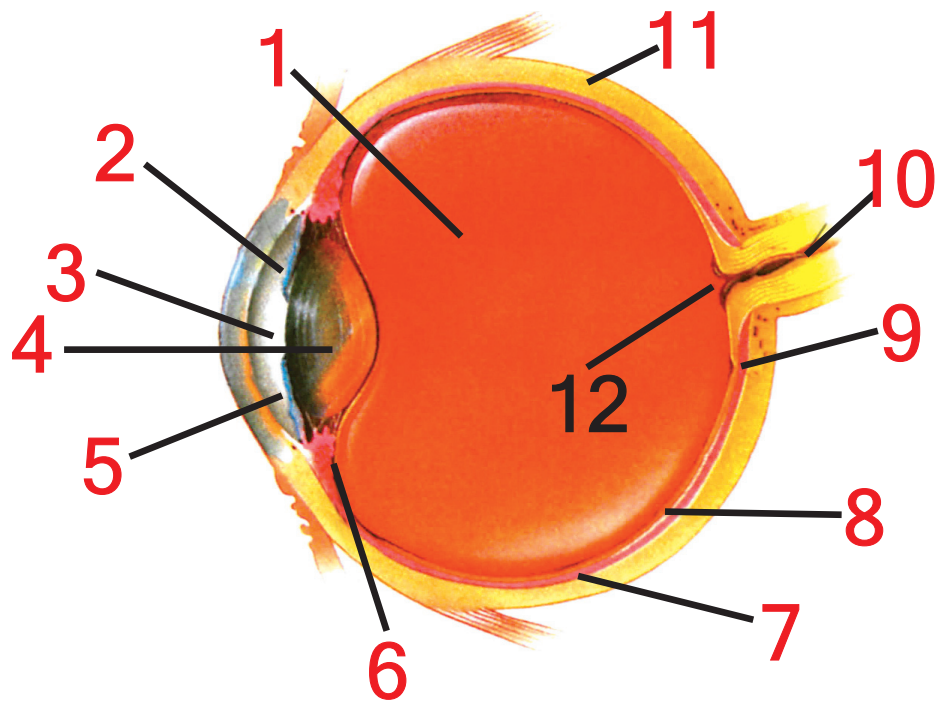
**Το πρόσθιο τμήμα του χοριοειδούς σχηματίζει την ίριδα, η οποία περιέχει λείους μυς, που ρυθμίζουν το εύρος μίας οπής στο κέντρο της (κόρη του οφθαλμού). Ακριβώς πίσω από το σημείο σύνδεσης του λευκού του ματιού με τον κερατοειδή ο χοριοειδής γίνεται παχύτερος**

σχηματίζοντας μία δομή, το **ακτινωτό σώμα** (εικ. 10.1 β). Ο **κρυσταλλοειδής φακός** βρίσκεται πίσω από την κόρη του οφθαλμού και συνδέεται με το ακτινωτό σώμα μέσω λείων μυών (ακτινωτοί μύες). Η κοιλότητα που σχηματίζεται ανάμεσα στο φακό την ίριδα, και στον κερατοειδή είναι γεμάτη με ένα διαφανές υγρό, το **υδατοειδές υγρό**, ενώ αυτή που σχηματίζεται πίσω από το φακό είναι γεμάτη με ένα παχύρρευστο υγρό, το **υαλώδες σώμα**.

Ο **αμφιβληστροειδής** (εικ. 10.2α) περιέχει τροποποιημένα νευρικά κύτταρα, οι απολήξεις των οποίων ονομάζονται **ραβδία** και **κωνία** (εικ. 10.2β) και περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές. Τα ραβδία είναι

πολυάριθμα ( $150 \times 10^6$ ) και εντοπίζονται κυρίως στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς. Τα κωνία είναι λιγότερα σε αριθμό ( $3 \times 10^6$ ) από τα ραβδία και εντοπίζονται στο κέντρο του αμφιβληστροειδούς και κυρίως στην ωχρή κηλίδα. Τα ραβδία και τα κωνία σχηματίζουν συνάψεις με διπολικά νευρικά κύτταρα (εικ. 10.1). Αυτά στη συνέχεια συνδέονται με άλλα νευρικά κύτταρα, των οποίων οι αποφυάδες σχηματίζουν το **οπτικό νεύρο**. Το οπτικό νεύρο εξέρχεται από ένα άνοιγμα του αμφιβληστροειδούς, την οπτική θηλή.

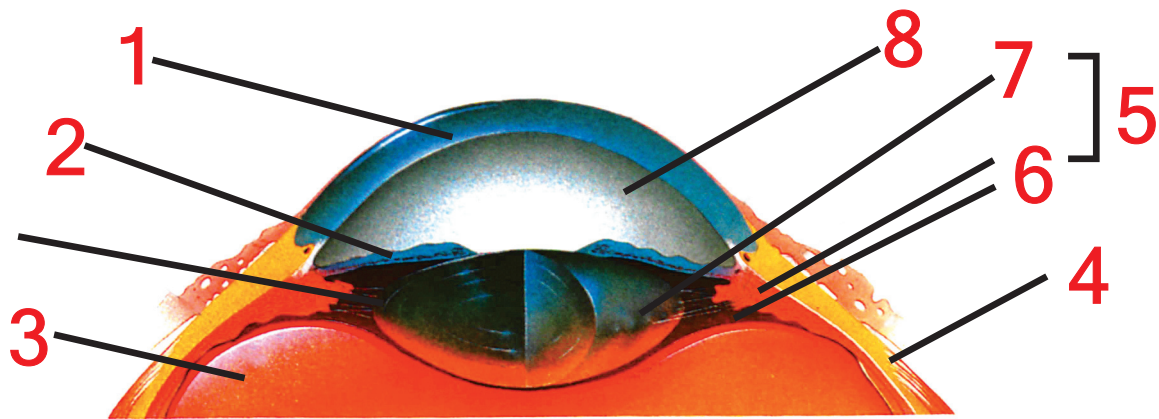
α



- 1.** Υαλώδες σώμα
- 2.** Ίριδα
- 3.** Κόρη
- 4.** Φακός
- 5.** Υδατοειδές υγρό
- 6.** Ακτινωτό σώμα
- 7.** Χοριοειδής χιτώνας
- 8.** Αμφιβληστροειδής
- 9.** Ωχρή κηλίδα
- 10.** Οπτικό νεύρο
- 11.** Σκληρός χιτώνας
- 12.** Οπτική θηλή

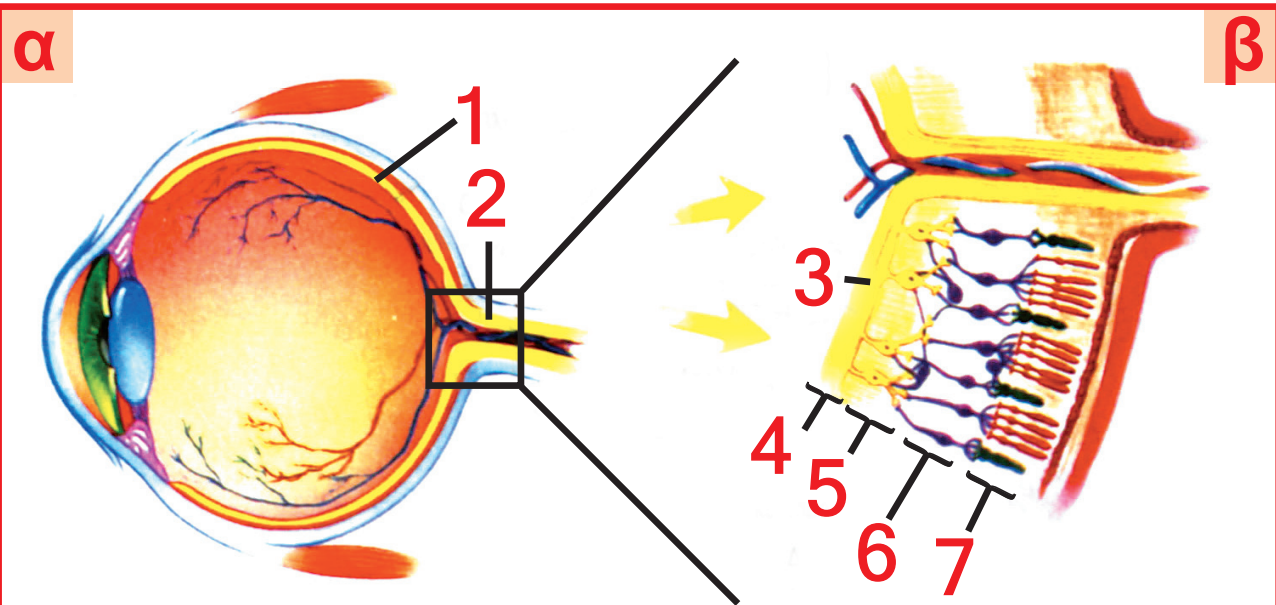


β



**1.** Κερατοειδής **2.** Ίριδα **3.** Υαλώ-  
δες σώμα **4.** Σκληρός χιτώνας **5.**  
Ακτινωτό σώμα **6.** Μύες ακτινωτού  
σώματος **7.** Αποφύσεις ακτινωτού  
σώματος **8.** Υδατοειδές υγρό

εικ 10.1 α. Οφθαλμικός βολβός σε δι-  
ατομή  
β. Πρόσθιο τμήμα οφθαλμικού βολ-  
βού



## Οφθαλμικός βολβός

- 1.** Αμφιβληστροειδής
- 2.** Οπτικό νεύρο
- 3.** Νευράξονες γαγγλιονικών κυττάρων
- 4.** Απολήξεις νευρώνων οπτικού νεύρου
- 5.** Γαγγλιονικά κύτταρα
- 6.** Διπολικά κύτταρα
- 7.** Ραβδία και κωνία

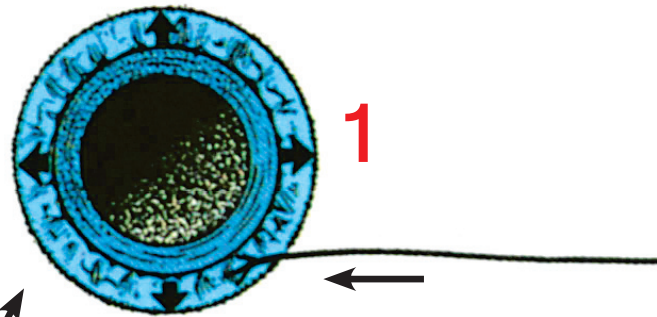
εικ. 10.2 Ανατομία αμφιβληστροειδούς χιτώνα

## **Έλεγχος έντασης του εισερχόμενου φωτός και εστίαση**

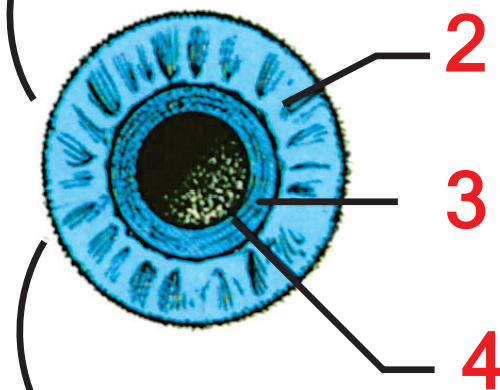
**Στην ίριδα υπάρχουν λείες μυϊκές ίνες, οι οποίες μεταβάλλουν τη διάμετρο της κόρης του οφθαλμού και συνεπώς την ένταση του φωτός που φτάνει στα φωτοευαίσθητα κύτταρα του αμφιβληστροειδούς. Το έντονο φως προκαλεί, αντανακλαστικά, τη μείωση της διαμέτρου της κόρης του οφθαλμού, ενώ, αντίθετα, το ασθενές φως την αύξηση (εικ. 10.3).**

# εικ 10.3 Μεταβολές στο εύρος της κόρης του οφθαλμού με μεταβολές στην ένταση του φωτός

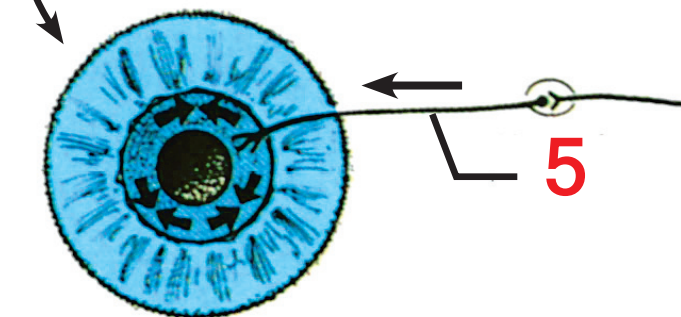
Σε αμυδρό φωτισμό



Κανονικός φωτισμός



Σε έντονο φωτισμό

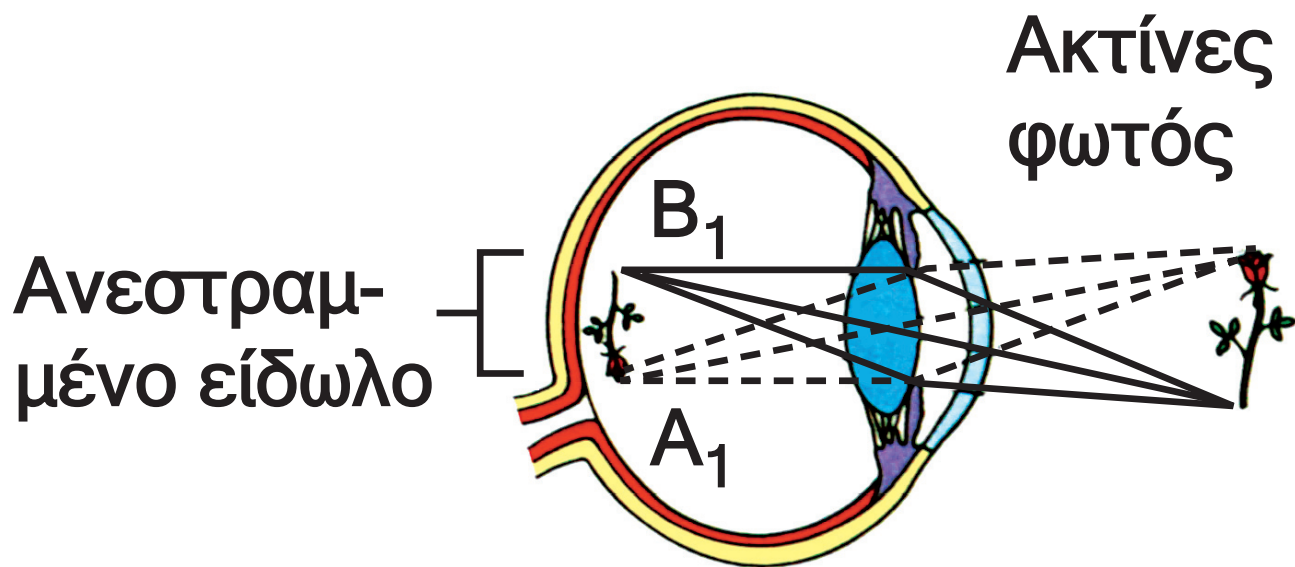


- 1.** Κινητικός νευρώνας συμπαθητικού
- 2.** Λείες μυϊκές ίνες της ίριδας σε ακτινωτή διάταξη
- 3.** Λείες μυϊκές

ίνες της ίριδας διατεταγμένες κυκλικά **4**. Κόρη **5**. Κινητικός νευρώνας παρασυμπαθητικού

Η υψηλής ευκρίνειας όραση εξαρτάται από τον ακριβή σχηματισμό του ειδώλου του παρατηρούμενου αντικειμένου πάνω στον αμφιβληστροειδή. Για να γίνει εστίαση του αντικειμένου, είναι απαραίτητο οι ακτίνες του φωτός που εισέρχονται στον οφθαλμό να διαθλαστούν (εικ. 10.4). Η γωνία διάθλασης των ακτινών εξαρτάται από την απόσταση του αντικειμένου από τον αμφιβληστροειδή. Η διάθλαση του φωτός επιτυγχάνεται με τη διέλευση

των ακτίνων από τον κερατοειδή, το υδατοειδές υγρό, τον κρυσταλλοειδή φακό και το υαλώδες σώμα (διαθλαστική συσκευή του οφθαλμού). Για την εστίαση αντικειμένων που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 6 m είναι απαραίτητη η αύξηση της κυρτότητας του κρυσταλλοειδούς φακού, και αυτό επιτυγχάνεται με σύσπαση των μυών του ακτινωτού σώματος. Η ικανότητα μεταβολής της κυρτότητας του κρυσταλλοειδούς φακού ονομάζεται προσαρμογή. Το είδωλο σχηματίζεται στον αμφιβληστροειδή ανεστραμμένο (εικ. 10.4). Μαθαίνουμε όμως και από τις εμπειρίες να βλέπουμε τα είδωλα ανορθωμένα.



εικ. 10.4 Σχηματισμός ειδώλου στον αμφιβληστροειδή χιτώνα

## Γνωρίζετε ότι:

Η μικρότερη απόσταση στην οποία όταν βρίσκεται ένα αντικείμενο ο οφθαλμός έχει την ικανότητα να εστιάζει με ευκρίνεια ονομάζεται εγγύς σημείο όρασης. Για τα παιδιά το εγγύς σημείο όρασης βρίσκεται σε απόσταση 7-9 cm

από τον οφθαλμό, στους εφήβους στα 15-20 cm, ενώ σε άτομα ηλικίας 60 ετών στα 80 περίπου cm.

## Προβλήματα που αφορούν την εστίαση

Όταν οι μύες του ακτινωτού σώματος λειτουργούν κανονικά και ο κρυσταλλοειδής φακός διατηρεί την ελαστικότητά του, τότε ανεξάρτητα από την απόσταση (αρκεί να μην είναι μικρότερη από το εγγύς σημείο όρασης) στην οποία βρίσκεται το αντικείμενο, το είδωλό του σχηματίζεται με ακρίβεια στον αμφιβληστροειδή χιτώνα.

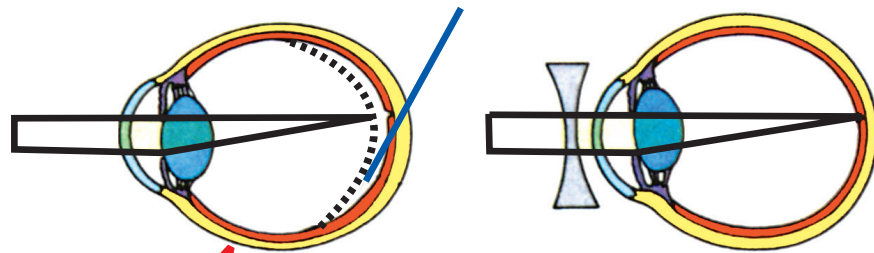


Ο κρυσταλλοειδής φακός με την πάροδο του χρόνου χάνει την ελαστικότητά του, και στην ηλικία των 45-50 ετών δεν μπορεί να αυξήσει την κυρτότητά του. Έτσι επιτρέπει την εστίαση μόνο μακρινών αντικειμένων (πρεσβυωπία). Η χρήση διορθωτικών φακών επιτρέπει στα άτομα που πάσχουν από πρεσβυωπία να εστιάζουν και στα αντικείμενα που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση (π.χ. τα γράμματα της εφημερίδας που διαβάζουν).

Προβλήματα στην εστίαση προκύπτουν και από ανωμαλίες στο σχήμα του οφθαλμικού βολβού. Όταν ο βολβός έχει μεγαλύτερη από το φυσιολογικό προσθοπίσθια διάμετρο, τα είδωλα

σχηματίζονται σε επίπεδο μπροστά από τον αμφιβληστροειδή (μυωπία). Αν, αντίθετα, η διάμετρος είναι μικρότερη από τη φυσιολογική, τα είδωλα σχηματίζονται σε επίπεδο πίσω από τον αμφιβληστροειδή (υπερμετρωπία). Και οι δύο αυτές παθολογικές καταστάσεις αντιμετωπίζονται με την τοποθέτηση κατάλληλων διορθωτικών φακών (γυαλιά ή φακοί επαφής), που διορθώνουν τα σφάλματα εστίασης.

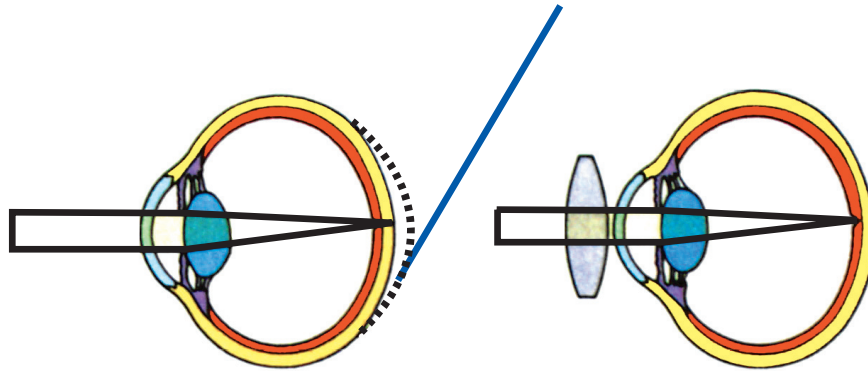
## Φυσιολογικός οφθαλμικός βολβός



Σε οφθαλμικό βολβό με μεγάλη προσθοπίσθια διάμετρο το είδωλο μακρινού αντικειμένου σχηματίζεται μπροστά από τον αμφιβληστροειδή.

Αμφίκοιλοι φακοί επιτρέπουν την όραση μακρινών αντικειμένων.

## Φυσιολογικός οφθαλμικός βολβός



Σε οφθαλμικό βολβό με μικρή προσθοπίστια διάμετρο το είδωλο κοντινού αντικειμένου σχηματίζεται πίσω από τον αμφιβληστροειδή.

Οι αμφίκυρτοι φακοί επιτρέπουν την όραση κοντινών αντικειμένων.

## Γλαύκωμα

Το γλαύκωμα είναι μία παθολογική κατάσταση, που εμφανίζεται συνήθως σε άτομα με ηλικία μεγαλύτερη των 35 ετών. Οφείλεται στο μειωμένο ρυθμό απομάκρυνσης του υδατοειδούς υγρού σε σχέση με το ρυθμό παραγωγής του. Αποτέλεσμα της ανωμαλίας αυτής είναι η συσσώρευση υδατοειδούς υγρού στο χώρο ανάμεσα στον κερατοειδή και στον κρυσταλλοειδή φακό, που οδηγεί στην αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης. Η πίεση που ασκείται στα τοιχώματα του οφθαλμικού βολβού συμπιέζει τα αγγεία του χοριοειδούς χιτώνα με αποτέλεσμα αυτά να μη

μεταφέρουν επαρκείς ποσότητες οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών στα ραβδία και στα κωνία. Αυτό μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση στις νευρικές ίνες του οπτικού νεύρου, με αποτέλεσμα τη σταδιακή απώλεια της όρασης. Το γλαύκωμα είναι μία ασθένεια που μπορεί να διαγνωστεί έγκαιρα με τη μέτρηση της πίεσης του οφθαλμού.

## **Βιοχημεία της όρασης**

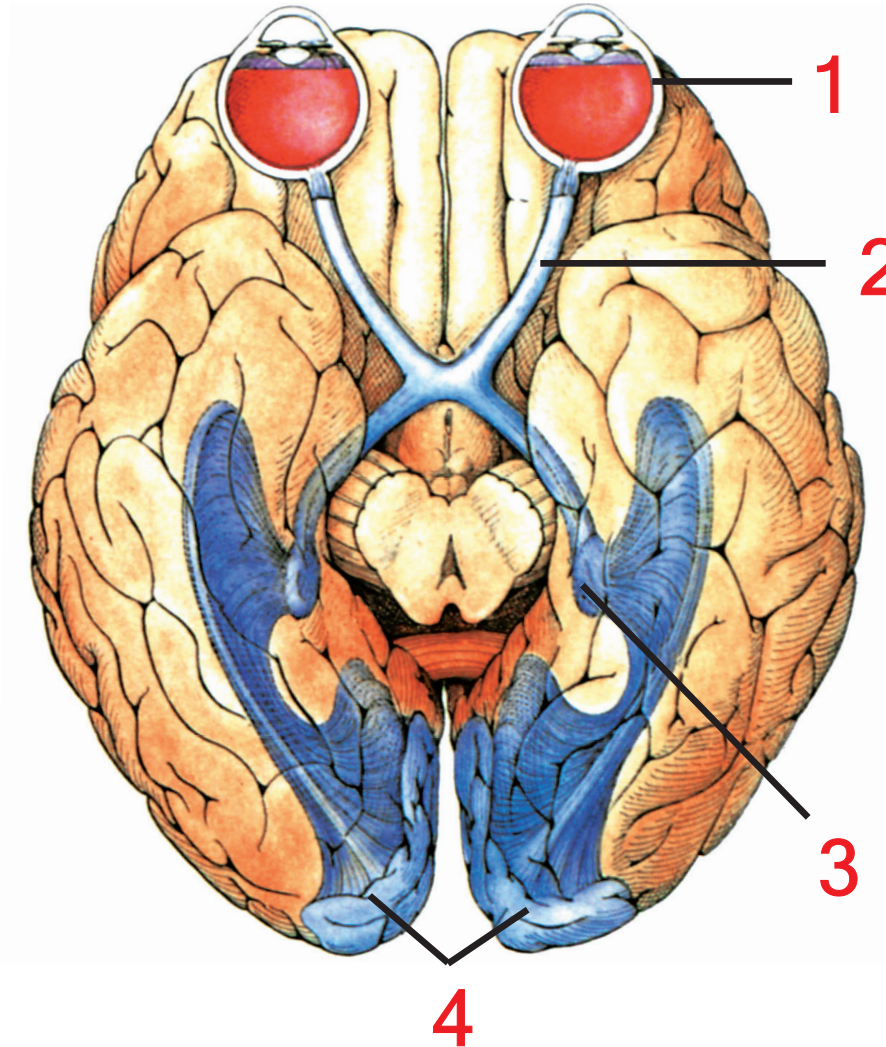
**Οι ακτίνες του φωτός φτάνουν και εστιάζονται στον αμφιβληστροειδή χιτώνα, αφού διέλθουν από τη διαθλαστική συσκευή του οφθαλμού. Τα ραβδία και τα κωνία περιέχουν χρωστικές που διασπώνται μετά την απορρόφηση φωτεινής ενέργειας.**

**Τα ραβδία είναι εξαιρετικά ευαίσθητα στη φωτεινή ακτινοβολία και είναι υπεύθυνα για την όραση σε συνθήκες χαμηλής έντασης φωτός. Στις συνθήκες αυτές τα αντικείμενα που γίνονται αντιληπτά με τη βοήθεια των ραβδίων, εμφανίζονται θολά, δίχως σαφή όρια και σε αποχρώσεις του γκριζου. Στα ραβδία**

περιέχεται η φωτοευαίσθητη χρωστική ροδοψίνη. Η ροδοψίνη αποτελείται από την πρωτεΐνη οψίνη, που είναι συνδεδεμένη με μία χρωστική παράγωγο της βιταμίνης Α, τη ρετινίνη. Όταν η ροδοψίνη απορροφήσει φωτεινή ενέργεια τελικά διασπάται σε οψίνη και ρετινίνη. Η διάσπαση αυτή έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης, η οποία μεταφέρεται μέσω του οπτικού νεύρου στον εγκέφαλο (ινιακός λοβός) (εικ. 10.5). Η οψίνη και η ρετινίνη με κατανάλωση ATP μετατρέπονται σε ροδοψίνη. Η επανασύνθεση της ροδοψίνης αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση, για να μπορέσουν τα ραβδία να αντιδράσουν και πάλι στη φωτεινή ακτινοβολία. Η σύνθεση της ροδοψίνης απαιτεί περισσότερο χρόνο από τη διάσπασή της και



**επιταχύνεται σε χαμηλές εντάσεις φωτός.**



**1.** Αμφιβληστροειδής **2.** Οπτικό  
νεύρο **3.** Πυρήνας θαλάμου  
**4.** Οπτικός φλοιός (ινιακός λοβός)

**εικ. 10.5 Οπτική οδός**

**Τα κωνία, που εντοπίζονται κυρίως στην ωχρή κηλίδα, διεγείρονται μόνο σε συνθήκες επαρκούς φωτισμού και μας επιτρέπουν να διακρίνουμε τα χρώματα και τις λεπτομέρειες ενός αντικειμένου. Η φωτοευαίσθητη χρωστική των κωνίων είναι η ιωδοψίνη. Η χρωστική αυτή είναι λιγότερο ευαίσθητη στη φωτεινή ακτινοβολία από τη ροδοψίνη. Απαιτεί γι' αυτό το λόγο μεγαλύτερη ένταση φωτός, για να διασπαστεί και να προκαλέσει τη δημιουργία νευρικής ώσης. Στα κωνία περιέχονται τρεις διαφορετικοί τύποι ιωδοψίνης, οι οποίοι παρουσιάζουν μέγιστο απορρόφησης σε τρεις συγκεκριμένες περιοχές του ορατού φάσματος, και αντιστοιχούν**

στα χρώματα κυανό, πράσινο και κόκκινο. Σύμφωνα με την τριχρωματική θεωρία της όρασης, η διέγερση ενός μόνο τύπου κωνίων ερμηνεύεται από τον εγκέφαλο ως κυανό, πράσινο ή κόκκινο χρώμα. Τα υπόλοιπα χρώματα γίνονται αντιληπτά από την ταυτόχρονη διέγερση σε συγκεκριμένο ποσοστό κωνίων και από τις τρεις ομάδες. Το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που μπορεί να ανιχνευτεί από τον ανθρώπινο οφθαλμό εντοπίζεται στην περιοχή των 400-700 nm περίπου (ορατό).

## **Γνωρίζετε ότι:**

**Δίαιτα φτωχή σε βιταμίνη Α έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία όρασης σε χαμηλές εντάσεις φωτός (νυχταλωπία).**

## **Μεταμόσχευση κερατοειδούς**

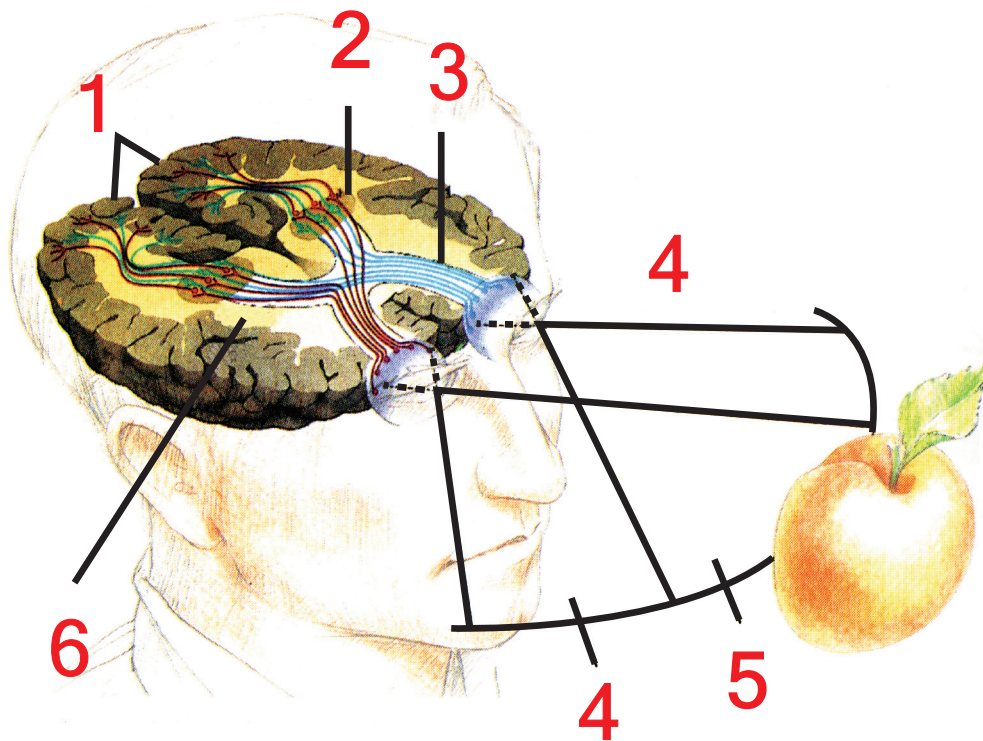
Η καταστροφή του κερατοειδούς χιτώνα συνεπάγεται τύφλωση, ακόμα και στην περίπτωση που τα υπόλοιπα τμήματα της διαθλαστικής συσκευής του οφθαλμού και ο αμφιβληστροειδής λειτουργούν φυσιολογικά. Ένας τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος είναι η αντικατάσταση του

κατεστραμμένου κερατοειδούς με αντίστοιχου μεγέθους κερατοειδή από άλλο άτομο δότη (μεταμόσχευση κερατοειδούς). Επειδή στον κερατοειδή δεν υπάρχουν αιμοφόρα αγγεία, για να μεταφέρουν λευκά αιμοσφαίρια, το μόσχευμα σπάνια απορρίπτεται, και έτσι είναι δυνατή η μεταμόσχευσή του από δότη που δεν έχει καμία συγγένεια με το δέκτη.

## Στερεοσκοπική όραση

Αν και το είδωλο που σχηματίζεται στον αμφιβληστροειδή έχει μόνο δύο διαστάσεις, ο άνθρωπος είναι σε θέση να έχει μία τρισδιάστατη αντίληψη του αντικειμένου. Αυτό οφείλεται στη θέση των οφθαλμών, που απέχουν 6-7 cm μεταξύ τους. Κάθε αντικείμενο που βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 6m παρατηρείται από διαφορετική οπτική γωνία και σχηματίζει ελαφρώς διαφορετικά είδωλα στους δύο οφθαλμούς. Στον εγκέφαλο φτάνουν δύο διαφορετικές πληροφορίες για το ίδιο αντικείμενο. Εκεί συνδυάζονται, συντίθενται και ερμηνεύονται. Το

αποτέλεσμα των διεργασιών αυτών είναι η τρισδιάστατη αντίληψη του χώρου.



**1.** Οπτικός φλοιός **2.** Πυρήνες θάλαμου **3.** Οπτικό νεύρο **4.** Μονοφθάλμιο πεδίο **5.** Διοφθάλμιο πεδίο **6.** Οπτική δέσμη

# Ακοή

Το αυτί είναι υπεύθυνο για την αίσθηση της ακοής και την αίσθηση της ισορροπίας. Αποτελείται από τρία τμήματα: το εξωτερικό, το μέσο και το εσωτερικό αυτί. Τα υποδοκτικά όργανα για τη λειτουργία της ακοής και της ισορροπίας εντοπίζονται στο εσωτερικό αυτί και αποτελούνται κυρίως από τριχοφόρα κύτταρα.

## Εξωτερικό και μέσο αυτί

Το εξωτερικό αυτί αποτελείται από δύο τμήματα, το πτερύγιο και τον ακουστικό πόρο. Η είσοδος του ακουστικού πόρου είναι επενδυμένη με τριχίδια και με πολυάριθμα κύτταρα, που εκκρίνουν κυψελίδα.



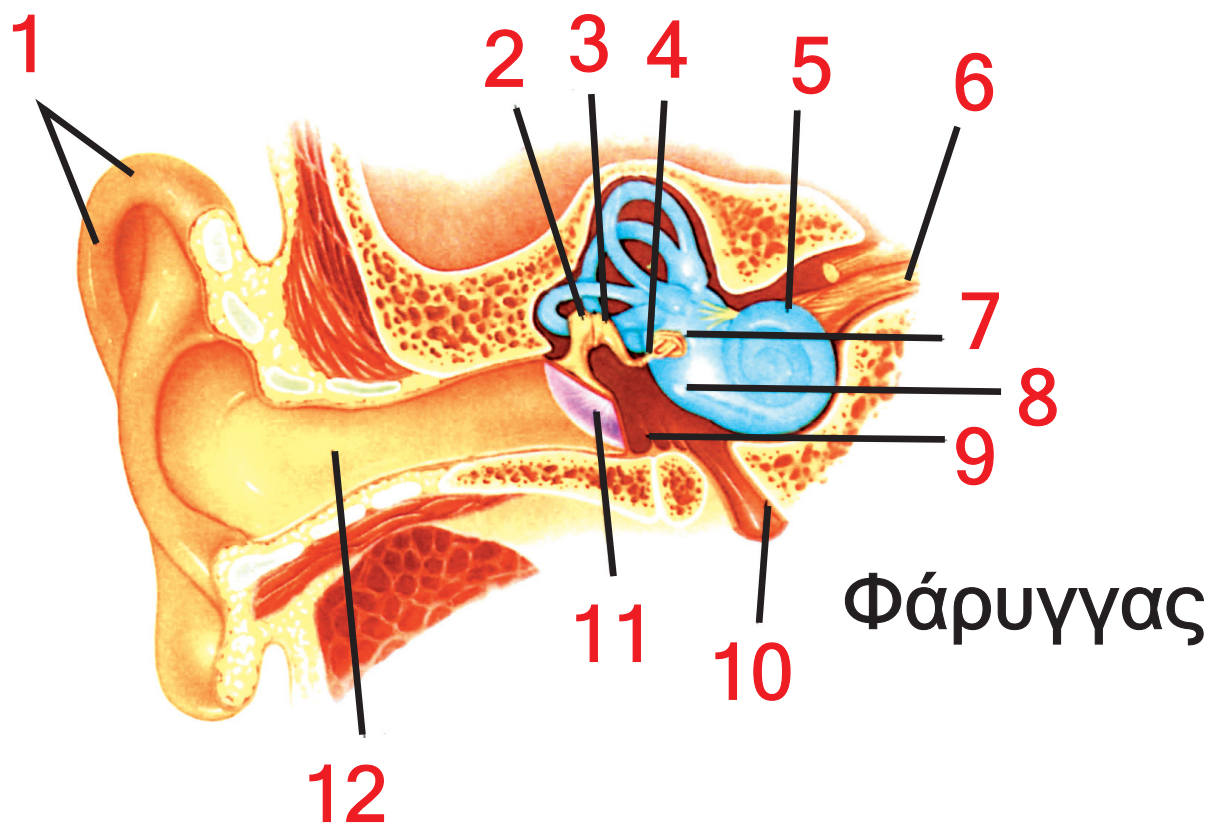
Τα τριχίδια και η κυψελίδα εμποδίζουν την είσοδο σκόνης και οργανισμών στο αυτί. Το πτερύγιο συλλέγει του ήχους και τους κατευθύνει προς τον ακουστικό πόρο. Οι ήχοι στο τέλος του ακουστικού πόρου συναντούν τον τυμπανικό υμένα, τον οποίο θέτουν σε παλμική κίνηση (εικ. 10.6).

Το μέσο αυτί αποτελείται από την τυμπανική κοιλότητα, τον τυμπανικό υμένα και τρία ακουστικά οστάρια: τη σφύρα, τον άκμονα και τον αναβολέα. Η τυμπανική κοιλότητα είναι γεμάτη με αέρα και χωρίζει το εξωτερικό από το εσωτερικό αυτί. Στην τυμπανική κοιλότητα καταλήγει η ευσταχιανή σάλπιγγα, ένας σωλήνας που συνδέει το μέσο

αυτί με το ρινοφάρυγγα. Η ευσταχιανή σάλπιγγα βοηθά στη διατήρηση ίσης πίεσης στις δύο πλευρές του τυμπανικού υμένα, κάτι που είναι απαραίτητο για τη σωστή ακοή.

Τα ακουστικά οστάρια μεταδίδουν τις παλμικές κινήσεις του τυμπανικού υμένα στο εσωτερικό αυτί.

Η σφύρα, που βρίσκεται σε επαφή με τον τυμπανικό υμένα, μεταδίδει, μέσω του άκμονα, τις παλμικές κινήσεις στον αναβολέα. Αυτός συνδέεται με την ωοειδή μεμβράνη, που καλύπτει ένα άνοιγμα, την ωοειδή θυρίδα, στη βάση του κοχλίου.



- 1.** Πτερύγιο
- 2.** Σφύρα
- 3.** Άκμονας
- 4.** Αναβολέας
- 5.** Εσωτερικό αυτί
- 6.** Στατικοακουστικό νεύρο (Κοχλιακό και αιθουσαίο νεύρο)
- 7.** Ωοειδής θυρίδα
- 8.** Στρογγυλή θυρίδα
- 9.** Τυμπανική κοιλότητα
- 10.** Ευσταχιανή σάλπιγγα
- 11.** Τυμπανικός υμένας
- 12.** Ακουστικός πόρος

εικ. 10.6 Δομή του αυτιού

# Εσωτερικό αυτί - μηχανισμός της ακοής

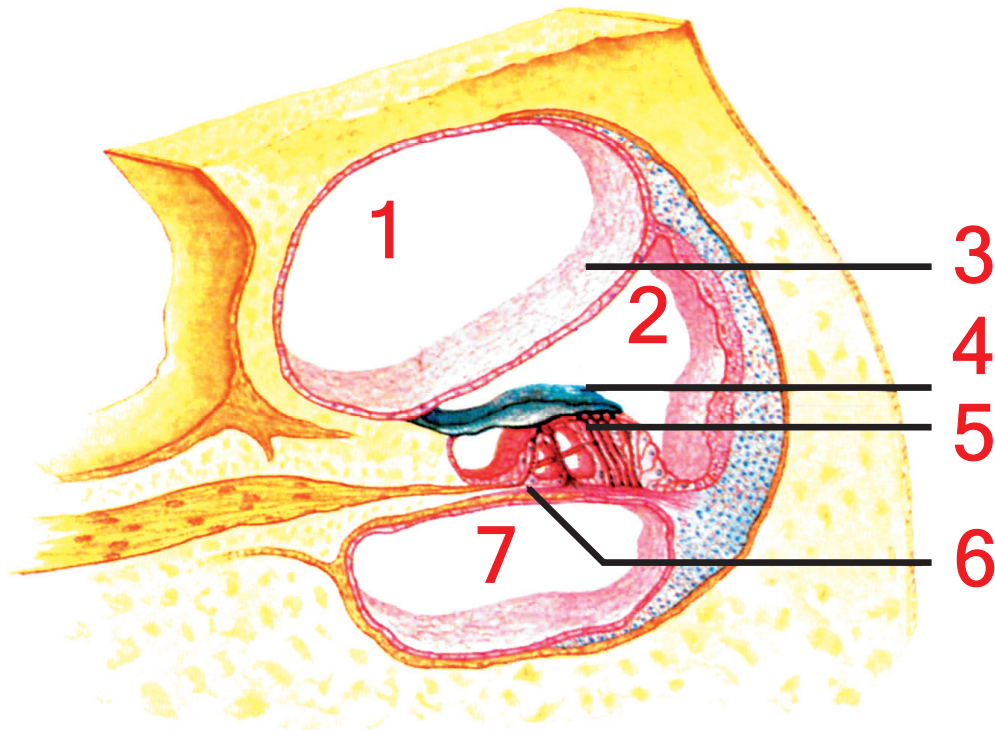
Το εσωτερικό αυτί αποτελείται από τον κοχλία, την αίθουσα και τους τρεις ημικύκλιους σωλήνες. Ο κοχλίας έχει σχήμα κελύφους σαλιγκαριού. Εσωτερικά και σε όλο το μήκος του υπάρχουν τρία κανάλια, το αιθουσαίο, το τυμπανικό και ο κοχλιακός πόρος (εικ. 10.7α). Τα κανάλια χωρίζονται μεταξύ τους με μεμβράνες και είναι γεμάτα με λέμφο. Το αιθουσαίο κανάλι ενώνεται στην κορυφή του κοχλίας με το τυμπανικό (εικ. 10.7γ). Το υποδεκτικό όργανο της ακοής είναι το όργανο του Corti, που εντοπίζεται στον κοχλία και αποτελείται κυρίως από

ειδικά τριχοφόρα κύτταρα (μηχανο-  
ϋποδοχείς) (εικ. 10.7β). Τα κύττα-  
ρα αυτά βρίσκονται κατά μήκος του  
κάτω τοιχώματος του κοχλιακού πό-  
ρου (βασική μεμβράνη).

Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε  
παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κι-  
νήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθου-  
σαίου και στη συνέχεια στη λέμφο  
του τυμπανικού καναλιού. Τελικά,  
προκαλούνται δονήσεις στη βαςι-  
κή μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων  
διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα  
κύτταρα στο όργανο του Corti. Από  
αυτά ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι  
οποίες φτάνουν μέσω του κοχλια-  
κού νεύρου στο φλοιό του εγκεφά-  
λου (κροταφικός λοβός) και ερμη-  
νεύονται ως ήχος. Οι κινήσεις της

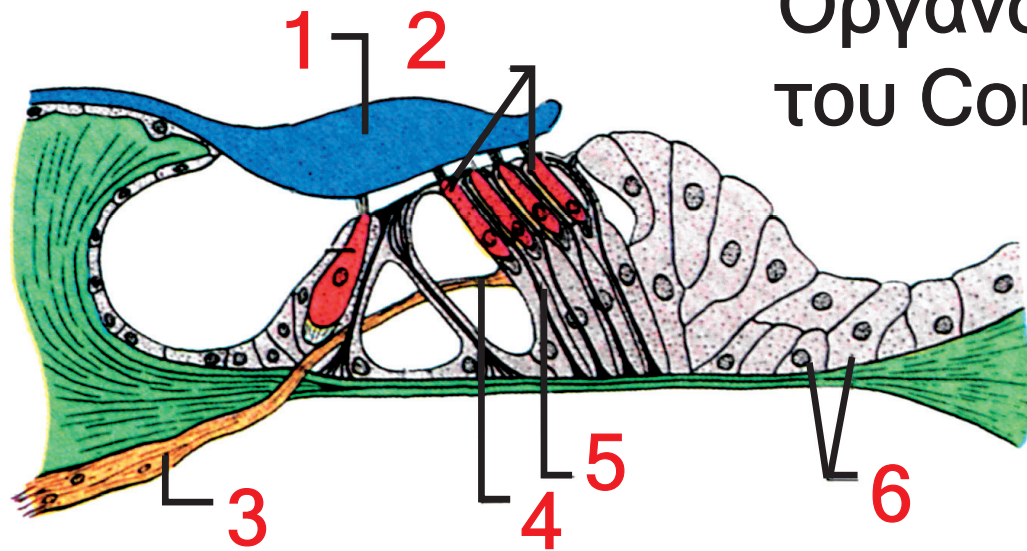
Λέμφου τελικά εξαλείφονται με κατάλληλες κινήσεις της μεμβράνης της στρογγυλής θυρίδας.

α



1. Αιθουσαίο κανάλι
2. Κοχλιακός πόρος
3. Αιθουσαία μεμβράνη
4. Καλυπτήρια μεμβράνη
5. Όργανο του Corti
6. Βασική μεμβράνη
7. Τυμπανικό κανάλι

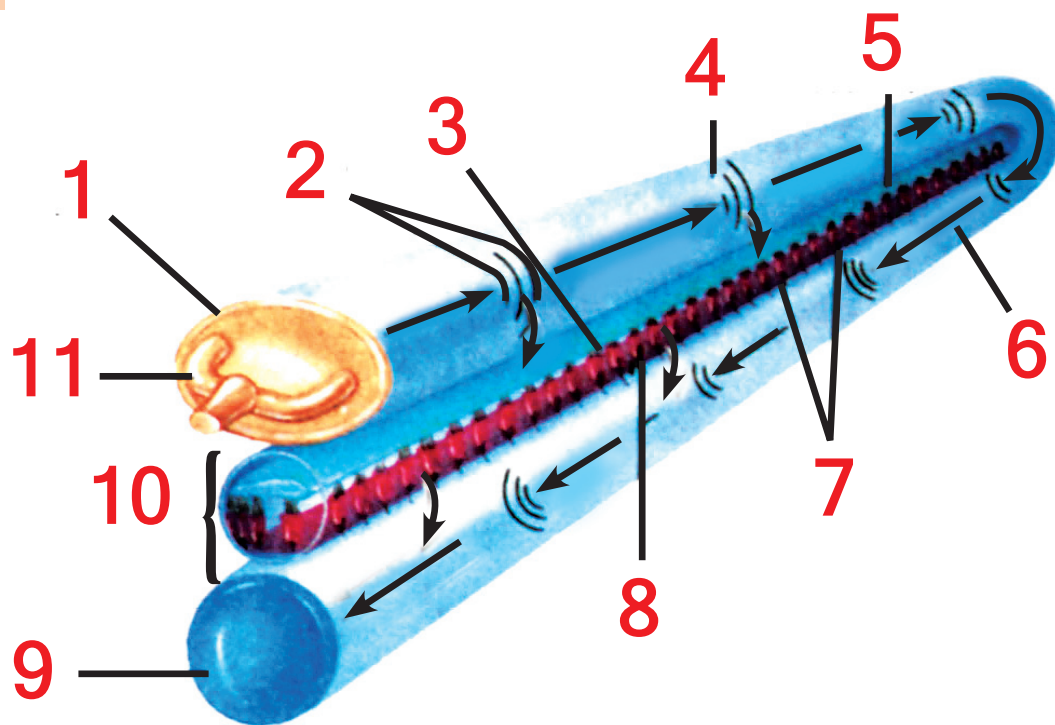
β



Όργανο  
του Corti

- 1.** Καλυπτήρια μεμβράνη
- 2.** Τριχοφόρα Κύτταρα
- 3.** Κοχλιακό νεύρο
- 4.** Νευρικές αποφυάδες
- 5.** Βασική μεμβράνη
- 6.** Στηρικτικά κύτταρα

Υ



- 1.** Ωοειδής θυρίδα **2.** Παλμικές κινήσεις **3.** Κοχλιακός πόρος **4.** Αιθουσαίο κανάλι **5.** Καλυπτήρια μεμβράνη **6.** Τυμπανικό κανάλι **7.** Νευρικές ίνες **8.** Βασική μεμβράνη **9.** Στρογγυλή θυρίδα **10.** Όργανο Corti **11.** Αναβολέας



- εικ. 10.7 α. Κοχλίας του αυτιού σε διατομή  
β. Όργανο του Corti  
γ. Μετάδοση παλμικών κινήσεων στον κοχλία

## Ήχοι

Οι ήχοι παράγονται από σώματα που πάλλονται. Μεταδίδονται με τη μορφή ηχητικών κυμάτων, με τη βοήθεια κάποιου μέσου όπως ο αέρας ή το νερό. Η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα είναι 340 m/sec.

Τα χαρακτηριστικά ενός ήχου είναι η ένταση και η συχνότητα.

Το ανθρώπινο αυτί είναι σε θέση να αντιληφθεί ήχους συχνότητας 16 - 20.000 Hz. Η ελάχιστη ένταση του ήχου που ανιχνεύεται εξαρτάται από τη συχνότητά του (στα 1.000 Hz είναι 4 dB). Παρατεταμένη έκθεση σε ήχους μεγάλης έντασης έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων του οργάνου του Corti και κώφωση.





## Ισορροπία

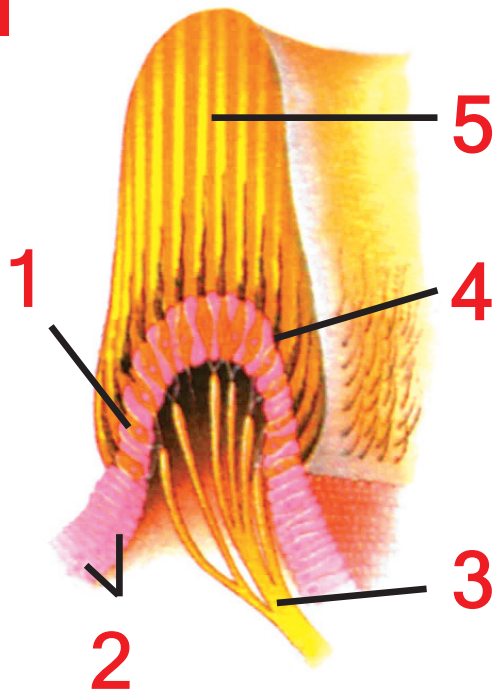
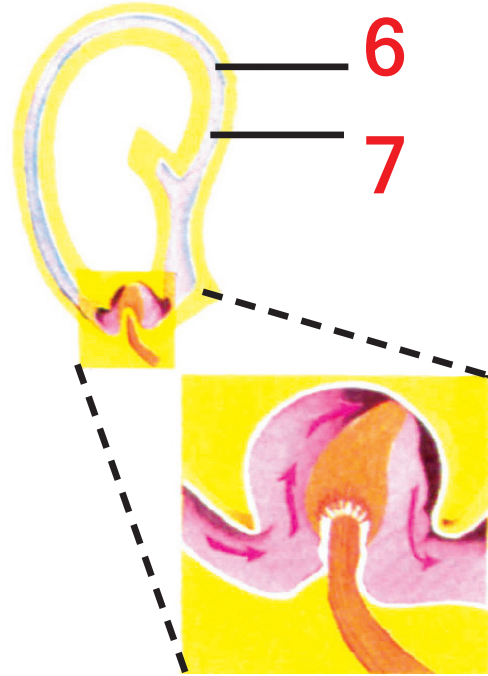
Οι υποδοχείς της ισορροπίας είναι οι ακουστικές ακρολοφίες και οι ακουστικές κηλίδες, οι οποίες βρίσκονται στις βάσεις των ημικύκλιων σωλήνων και στην αίθουσα αντίστοιχα.

**Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία (εικ. 10.8α). Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης (εικ. 10.8β).**

**Οι βλεφαρίδες των τριχοφόρων κυττάρων των ακουστικών κηλίδων είναι και αυτές στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία, πάνω στην οποία υπάρχουν κρύσταλλοι ανθρακικού ασβεστίου (ωτόλιθοι) (εικ. 10.9α). Όταν το σώμα δε μετακινεί-**

ται, οι ωτόλιθοι ηρεμούν. Κατά την κάμψη της κεφαλής ή κατά την επιτάχυνση του σώματος οι ωτόλιθοι μετακινούνται, προκαλούν κάμψη στις βλεφαρίδες και δημιουργείται νευρική ώση (εικ. 10.9β).

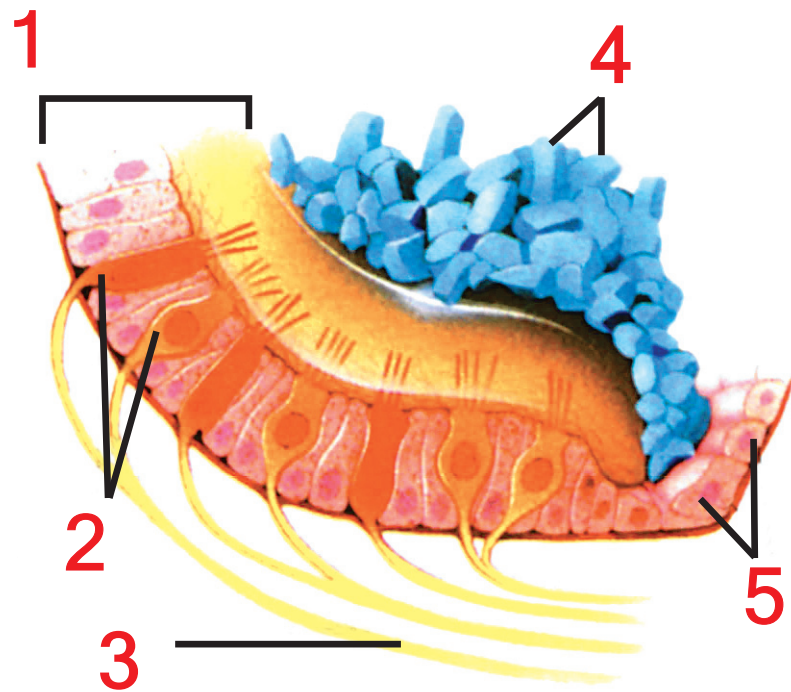
Οι νευρικές ώσεις από τις ακουστικές ακρολοφίες και τις ακουστικές κηλίδες μεταφέρονται μέσω του αιθουσαίου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει αντανακλαστικά την ισορροπία του σώματος.

**α****β**

- 1.** Τριχοφόρα κύτταρα **2.** Στηρικτικά κύτταρα **3.** Αισθητικά νευρικά κύτταρα **4.** Βλεφαρίδες **5.** Ζελατινώδης ουσία **6.** Λέμφος **7.** Ημικύκλιος σωλήνας

εικ. 10.8 α. Ακουστική ακρολοφία  
β. Δημιουργία νευρικής ώσης από τη μετατόπιση της λέμφου

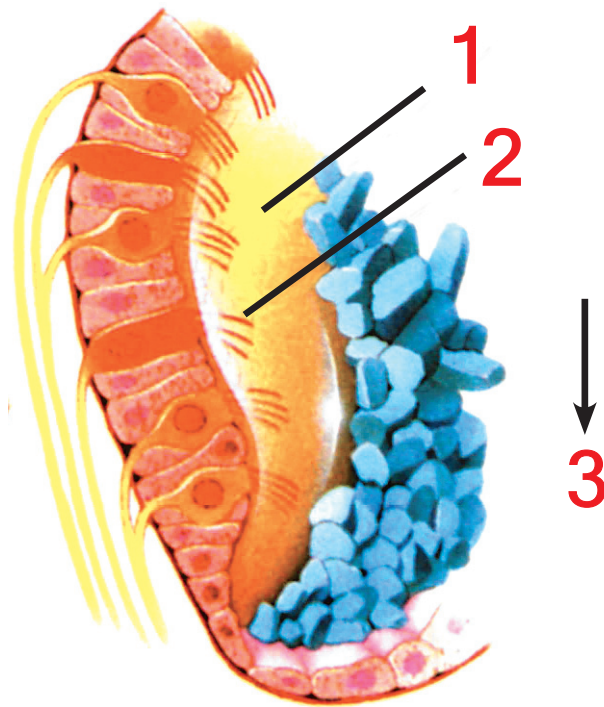
α



1. Ακουστική κηλίδα
2. Τριχοφόρα κύτταρα
3. Απολήξεις αισθητικών νευρώνων
4. Ωτόλιθοι
5. Στηρικτικά κύτταρα

εικ. 10.9 α. Ακουστική κηλίδα

**β**



- 1.** Μετατόπιση ζελατινώδους ουσίας
- 2.** Οι βλεφαρίδες των τριχοφόρων κυττάρων κάμπτονται
- 3.** Βαρυτική δύναμη

εικ. 10.9 β. Μετατόπιση των ωτολίθων κατά την κάμψη του κεφαλιού

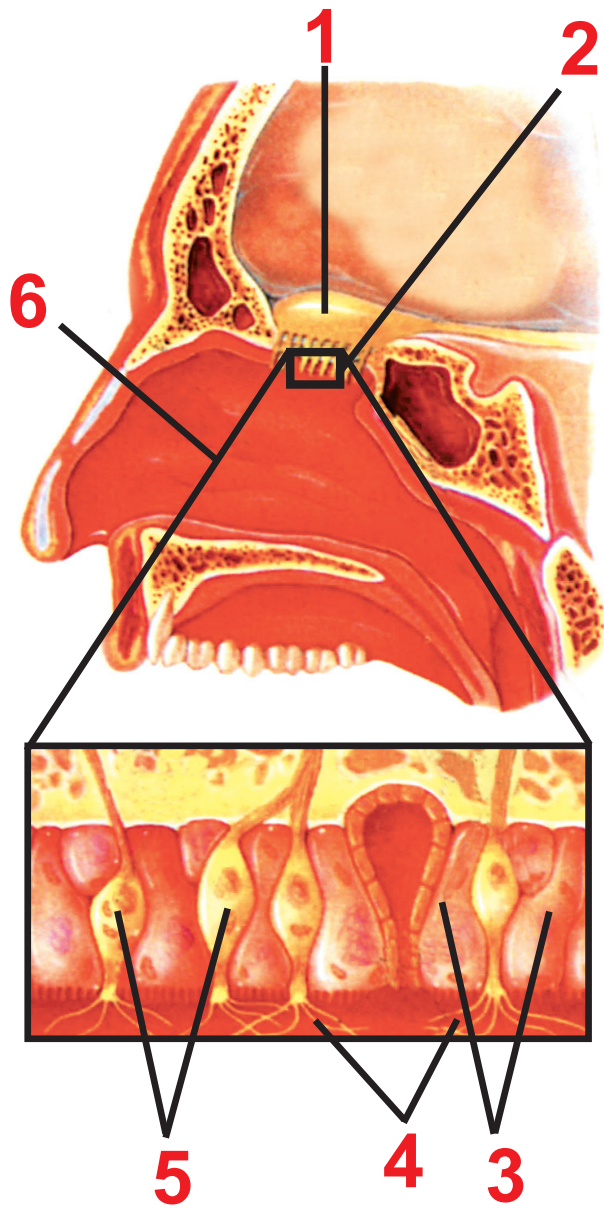


## Όσφρηση και γεύση

Οι αισθήσεις της γεύσης και της όσφρησης μας δίνουν τη δυνατότητα να αντιληφθούμε και να διακρίνουμε την πληθώρα των χημικών μορίων που βρίσκονται στο περιβάλλον μας (αέρας, τροφή). Οι υποδοχείς της όσφρησης και της γεύσης είναι χημειοϋποδοχείς και διεγείρονται από χημικές ουσίες. Οι δύο αυτές αισθήσεις συνδέονται λειτουργικά και μας βοηθούν μαζί με την όραση στην επιλογή της τροφής.

Το αισθητήριο της όσφρησης είναι ο οσφρητικός βλεννογόνος, που καλύπτει εσωτερικά το πάνω τμήμα της ρινικής κοιλότητας. Έχει

**επιφάνεια περίπου  $5 \text{ cm}^2$  και αποτελείται από επιθηλιακά κύτταρα και υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων προεκβάλλουν στη ρινική κοιλότητα. Οι χημικές ουσίες που εισέρχονται στη ρινική κοιλότητα σε αέρια μορφή διαλύονται στα υγρά που περιβάλλουν τις βλεφαρίδες και έρχονται σε επαφή με αυτές, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης. Οι νευρικές ώσεις μεταφέρονται, μέσω του οσφρητικού νεύρου, στο κέντρο της όσφρησης στη βάση του κροταφικού λοβού (εικ. 10.10).**



1. Δέσμη νευρικών κυττάρων οσφρητικής οδού
2. Οσφρητικός βλεννογόνο
3. Επιθηλιακά κύτταρα
4. Βλεφαρίδες
5. Τριχοφόρα κύτταρα
6. Ρινική κοιλότητα

εικ. 10.10 Χημειοϋποδοχείς στον οσφρητικό βλεννογόνο.  
Οσφρητικός βλεννογόνος.

**Υπάρχουν ομάδες υποδοχέων που αναγνωρίζουν μία ή περισσότερες ουσίες και μας επιτρέπουν να αντιληφθούμε, με διαφορετική ευαισθησία, μεγάλη ποικιλία οσμηρών ουσιών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ύστερα από την επίδραση της συγκεκριμένης ουσίας, για ορισμένο χρόνο, η αίσθηση της όσφρησης μειώνεται ή χάνεται (εξοικείωση υποδοχέα). Οι υποδοχείς της όσφρησης διατηρούν όμως την ικανότητά τους να ανιχνεύουν άλλες οσμηρές ουσίες.**

**Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και, σε μικρότερους**

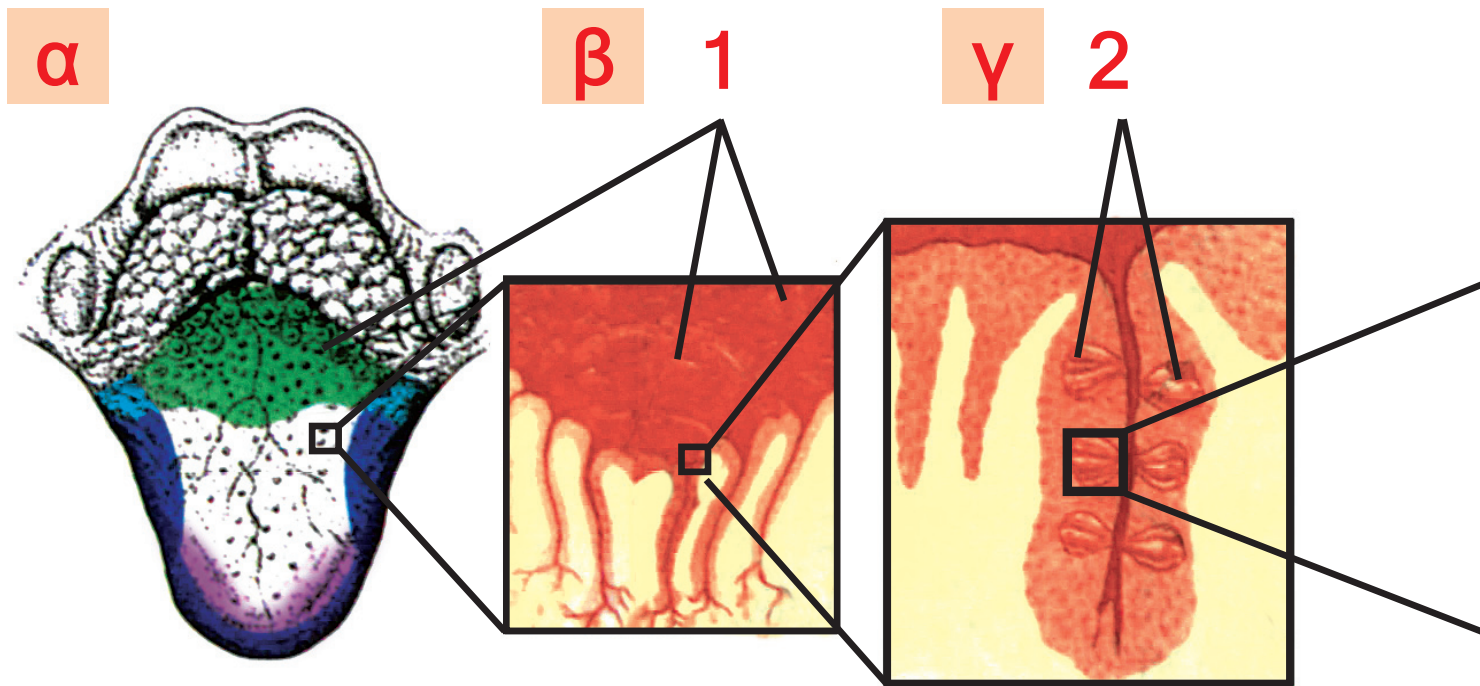
αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα. Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στηρικτικά και ειδικά υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά κάλυκα) (εικ. 10.11δ).

Οι χημικές ουσίες, για να ανιχνευτούν, πρέπει να διαλυθούν πρώτα στο σάλιο. Αυτό αιτιολογεί την αδυναμία μας να αντιληφθούμε τη γεύση ξηράς τροφής, όταν στη γλώσσα δεν υπάρχει σάλιο. Η επαφή των διαλυμένων χημικών ενώσεων με τις βλεφαρίδες των υποδεκτικών κυττάρων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης, η οποία, μέσω της γευστικής οδού, μεταφέρεται αρχικά στο θάλαμο και καταλήγει στο κέντρο της γεύσης (βρεγματικός λοβός).

**Πιστεύεται ότι υπάρχουν τέσσερις, τουλάχιστον, ομάδες υποδοχέων που είναι υπεύθυνες για την ανίχνευση των τεσσάρων βασικών γεύσεων: του γλυκού, του πικρού, του ξινού και του αλμυρού. Κύτταρα της καθεμίας από τις ομάδες των υποδοχέων βρίσκονται σε υψηλή συγκέντρωση σε συγκεκριμένες περιοχές της γλώσσας (εικ. 10.11α). Όπως και στην όσφρηση, η πολυπλοκότητα των γευστικών αισθημάτων είναι το αποτέλεσμα διέγερσης μιας ή περισσότερων ομάδων γευστικών υποδοχέων.**

**Οι υποδοχείς της γεύσης εξοικειώνονται ταχύτατα με τις χημικές**

**ενώσεις που ανιχνεύουν. Η «απώ-  
λεια της γεύσης» μπορεί να απο-  
φευχθεί, αν η τροφή μετακινείται σε  
όλη την επιφάνεια της γλώσσας,  
έτσι ώστε να διεγείρει διαφορετι-  
κούς, κάθε φορά, υποδοχείς.**



■ πικρό

■ ξινό

■ αλμυρό

■ γλυκό

**1.** Γευστικές θηλές

**2.** Γευστικοί κάλυκες

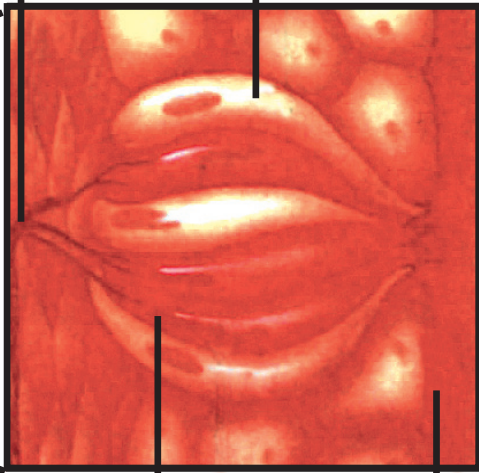
εικ. 10.11 Γευστικές θηλές, γευστικοί κάλυκες



3

4

δ



6

5

3. Απολήξεις αισθητικών νευρώνων
4. Στηρικτικό κύτταρο
5. Βλεφαρίδες
6. Τριχοφόρο κύτταρο

## **Γνωρίζετε ότι:**

**Ο ανθρώπινος οργανισμός διαθέτει κατά τη γέννησή του περίπου 10.000 γευστικούς κάλυκες, ο αριθμός των οποίων μειώνεται αισθητά μετά την ηλικία των 50 ετών. Παρόμοια μείωση παρατηρείται και στον αριθμό των υποδοχέων της όσφρησης, οι οποίοι επιπλέον γίνονται λιγότερο ευαίσθητοι στις οσμές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα ηλικιωμένα άτομα να βρίσκουν τα φαγητά άγευστα και άοσμα.**

# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι υποδοχείς είναι ειδικά διαμορφωμένα κύτταρα, που έχουν την ικανότητα να ανιχνεύουν τις μεταβολές του περιβάλλοντος. Βρίσκονται διάσπαρτοι κυρίως στο δέρμα ή σε ομάδες στα αισθητήρια όργανα.

Στο δέρμα και σε εσωτερικά όργανα, όπως οι τένοντες και οι μύες, βρίσκονται υποδοχείς για τις αισθήσεις του πόνου, της αφής της πίεσης και της θερμοκρασίας. Οι νευρικές ώσεις μεταφέρονται με τα αισθητικά νεύρα στο κέντρο των γενικών αισθήσεων (βρεγματικός λοβός), όπου και ερμηνεύονται.

**Ο οφθαλμός είναι το αισθητήριο της όρασης. Ο κερατοειδής χιτώνας, το υδατοειδές υγρό, ο κρυσταλλοειδής φακός και το υαλώδες σώμα βοηθούν στην εστίαση των φωτεινών ακτίνων στον αμφιβληστροειδή χιτώνα, που επενδύει το εσωτερικό του οφθαλμικού βολβού. Στον αμφιβληστροειδή βρίσκονται τα κωνία, που δίνουν τη δυνατότητα έγχρωμης όρασης κάτω από κανονικές συνθήκες επαρκούς φωτισμού, και τα ραβδία, που είναι υπεύθυνα για την ασπρόμαυρη όραση σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού. Οι νευρικές ώσεις που δημιουργούνται στα κωνία και στα ραβδία**

μετά την πρόσπτωση της φωτεινής ακτινοβολίας μεταφέρονται, μέσω της οπτικής οδού, στον ινιακό λοβό, όπου και γίνεται αντιληπτό το αντικείμενο.

Οι υποδοχείς για την αίσθηση της ακοής και της ισορροπίας βρίσκονται στο εσωτερικό αυτί. Τα ηχητικά κύματα μεταφέρονται από το εξωτερικό αυτί στο μέσο και στη συνέχεια στον κοχλία, όπου προκαλούν μετατοπίσεις της λέμφου. Τα τριχοφόρα κύτταρα του οργάνου του Corti ερεθίζονται από τις μετατοπίσεις της λέμφου. Οι νευρικές ώσεις που δημιουργούνται μεταφέρονται μέσω του κοχλιακού

**νεύρου στον κροταφικό λοβό,  
όπου και ερμηνεύονται.**

**Οι υποδοχείς της ισορροπίας (ακουστικές ακρολοφίες και ακουστικές κηλίδες) ερεθίζονται από κινήσεις της κεφαλής ή του σώματος. Οι νευρικές ώσεις μεταφέρονται μέσω του αιθουσαίου νεύρου στην παρεγκεφαλίδα.**

**Τα αισθητήρια της γεύσης (γευστικοί κάλυκες) και της όσφρησης (οσφρητικός βλεννογόνος) περιέχουν κύτταρα που μπορούν να ανιχνεύσουν χημικές ενώσεις. Οι δύο αυτές αισθήσεις παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιλογή της τροφής.**

# ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

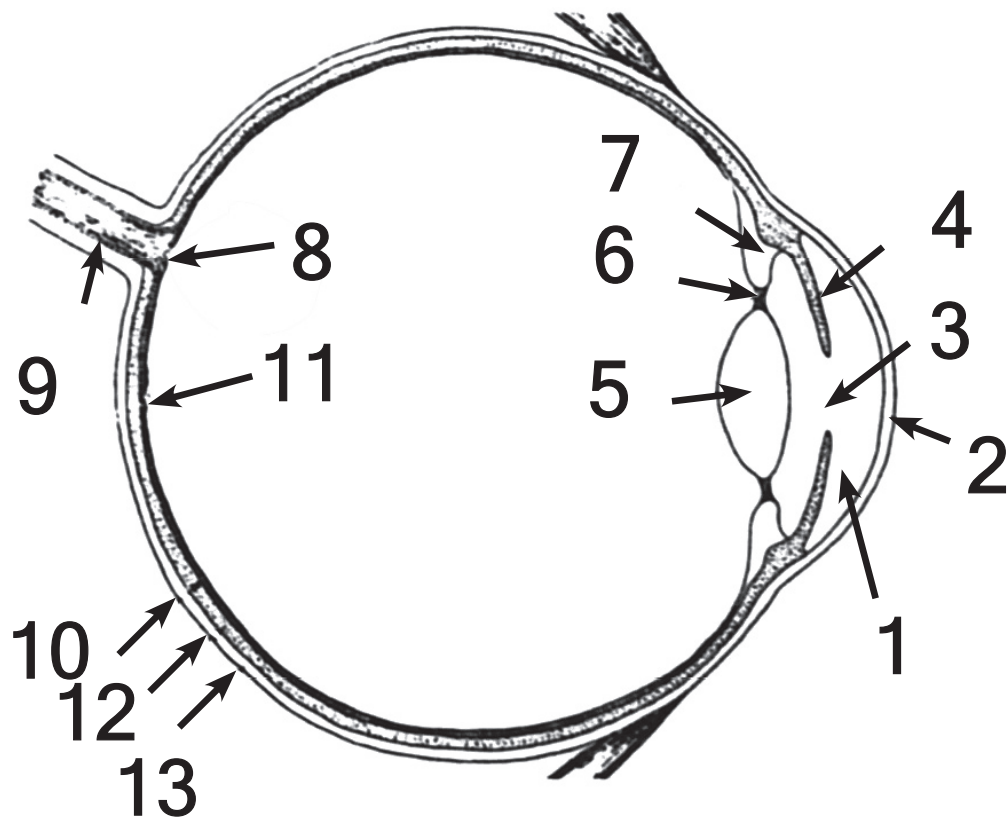
1. Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα τμήματα του οφθαλμού από τα οποία διέρχεται το φως πριν φτάσει στον αμφιβληστροειδή.  
Κρυσταλλοειδής φακός, κερατοειδής, υαλώδες σώμα, υδατοειδές υγρό.

## 2. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα

	<b>Φωτοευ- αίσθητη Χρωστι- κή</b>	<b>Ένταση φωτός για τη διέγερσή τους</b>	<b>Όραση: Έγχρω- μη/ ασπρό- μαυρη</b>	<b>Περιοχή του αμφιβλη- στροειδή στην οποία εντοπίζονται</b>
<b>Ραβδία</b>				
<b>Κωνία</b>				



3. Να αναγνωρίσετε και να κατονομάσετε τα τμήματα (1 -13) του οφθαλμικού βολβού στο σχήμα.



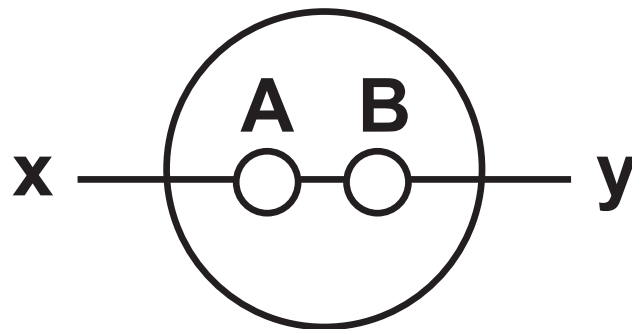
4. Ποιος είναι ο ρόλος του τυμπανικού υμένα, της στρογγυλής και της ωοειδούς θυρίδας;

- 5. Να περιγράψετε το όργανο του Corti.**
- 6. Ποια είναι τα υποδοκτικά κύτταρα για τις αισθήσεις της γεύσης και της όσφρησης;**
- 7. Το πρόσθιο τμήμα του οφθαλμικού βολβού ονομάζεται:**
- α. Κερατοειδής**
  - β. Ίρις**
  - γ. Αμφιβληστροειδής**
  - δ. Σκληρός**
- 8. Ποιοι από τους υποδοχείς που βρίσκονται στα αισθητήρια όργανα των ειδικών αισθήσεων ανήκουν στην κατηγορία των μηχανοϋποδοχέων και ποιοι στους χημειοϋποδοχείς;**

**9. Ποιος είναι ο ρόλος της κυψελίδας, της ευσταχιανής σάλπιγγας και των ακουστικών οσσερίων;**

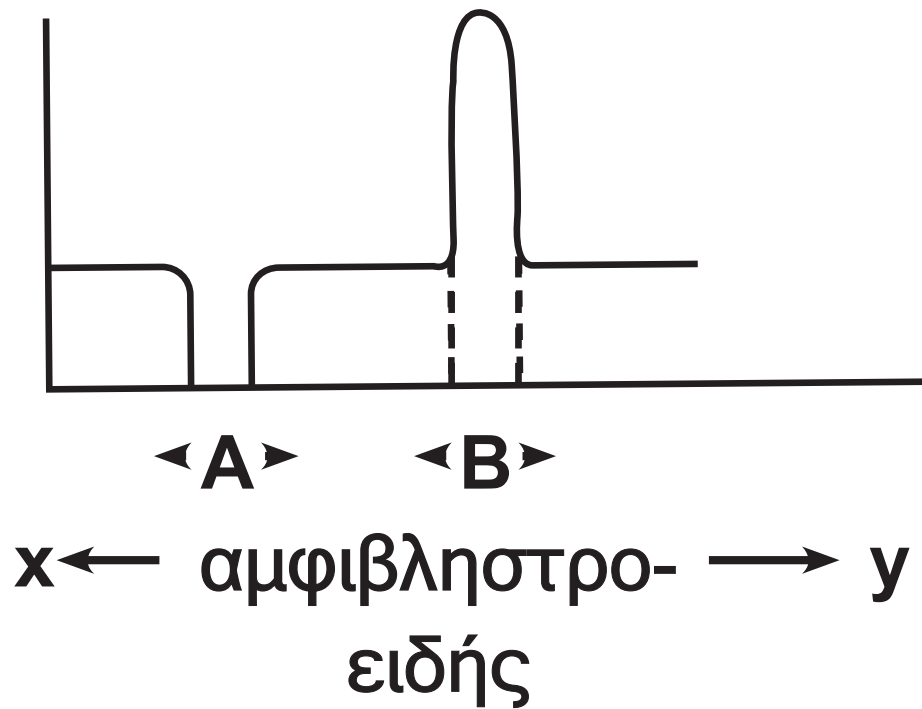
**10. Ο Κυριάκος και ο Σάκης βρίσκονται στις εξέδρες του Ολυμπιακού Σταδίου και παρακολουθούν ποδοσφαιρικό αγώνα. Για να διαπιστώσουν ποιο είναι το όνομα ποδοσφαιριστή της αντίπαλης ομάδας, ξεφυλλίζουν το πρόγραμμα του αγώνα. Ποιες μεταβολές πραγματοποιούνται στον οφθαλμικό βολβό, για να εστιάσουν στο κείμενο του προγράμματος;**

11. Υπάρχουν δύο τύποι φωτοευαίσθητων κυττάρων στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του οφθαλμού, τα  $K_1$  και τα  $K_2$ . Έγινε μία έρευνα που αφορούσε την κατανομή αυτών των κυττάρων κατά μήκος του οριζοντίου άξονα  $xy$  του αμφιβληστροειδούς (σχήμα).



Τα αποτελέσματα φαίνονται στην παρακάτω γραφική παράσταση, η οποία απεικονίζει την κατανομή των κυττάρων  $K_1$ , κατά μήκος του άξονα  $xy$ .

σχετικός  
αριθμός  
κυττάρων  
τύπου  $K_1$



α. Ονομάστε:

- Τα κύτταρα  $K_1$
- Τα κύτταρα  $K_2$
- Την περιοχή Α του αμφιβληστροειδούς
- Την περιοχή Β του αμφιβληστροειδούς.

**12. Για να προστατεύσουμε την όρασή μας από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία συχνά χρησιμοποιούμε γυαλιά ηλίου. Σχεδιάστε το πρόσθιο τμήμα του οφθαλμού (ίριδα, κόρη), όπως φαίνεται σε ένα άτομο το οποίο δε φορά γυαλιά ηλίου και σε ένα άτομο το οποίο φορά γυαλιά ηλίου. Δυστυχώς στην αγορά κυκλοφορούν και κακής ποιότητας γυαλιά ηλίου τα οποία ενώ φαίνονται μαύρα, δεν απορροφούν την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία. Αιτιολογήστε γιατί το να φοράς κακής ποιότητας γυαλιά ηλίου είναι πιο επικίνδυνο από το να μη τα φοράς καθόλου.**

## **ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

- 1. Να αναφέρετε τις πιθανές επιπτώσεις στην ακοή από την παραμονή σε χώρους με υπερβολική ένταση ήχου (κέντρα διασκέδασης, χώροι συναυλιών κ.ά.). Να βρείτε με ποιους τρόπους προστατεύονται οι εργαζόμενοι σε χώρους εργασίας με υψηλή ένταση ήχου. Να ερευνήσετε αν έχουν θεσμοθετηθεί ανώτατα επιτρεπτά όρια θορύβου, στους χώρους διασκέδασης και εργασίας. Να παρουσιάσετε την εργασία σας στην τάξη.**
  
- 2. Συχνά, σε φωτογραφίες για τη λήψη των οποίων χρησιμοποιήθηκε «φλας» τα μάτια έχουν κόκκινο χρώμα. Πού κατά τη**

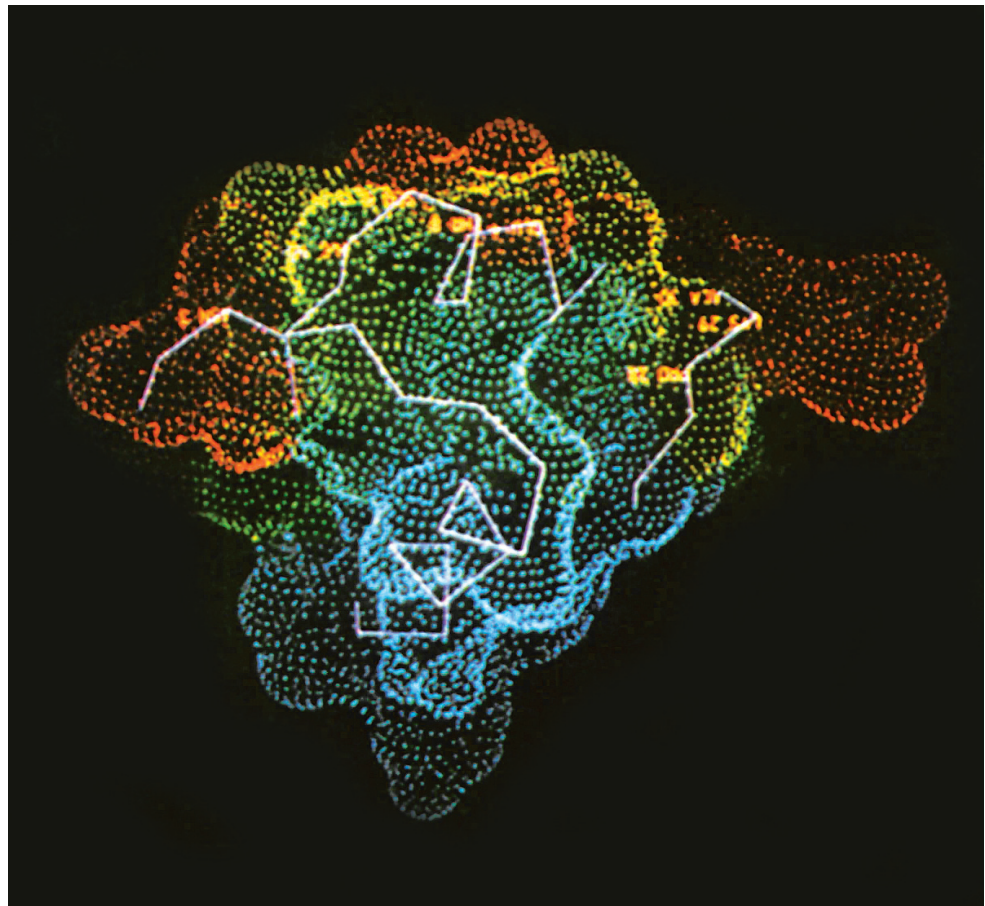
**γνώμη σας οφείλεται αυτό; Να αναφέρετε τους τρόπους με τους οποίους οι σύγχρονες φωτογραφικές μηχανές μειώνουν το φαινόμενο των κόκκινων ματιών.**





# ΒΙΟΛΟΓΙΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11ο

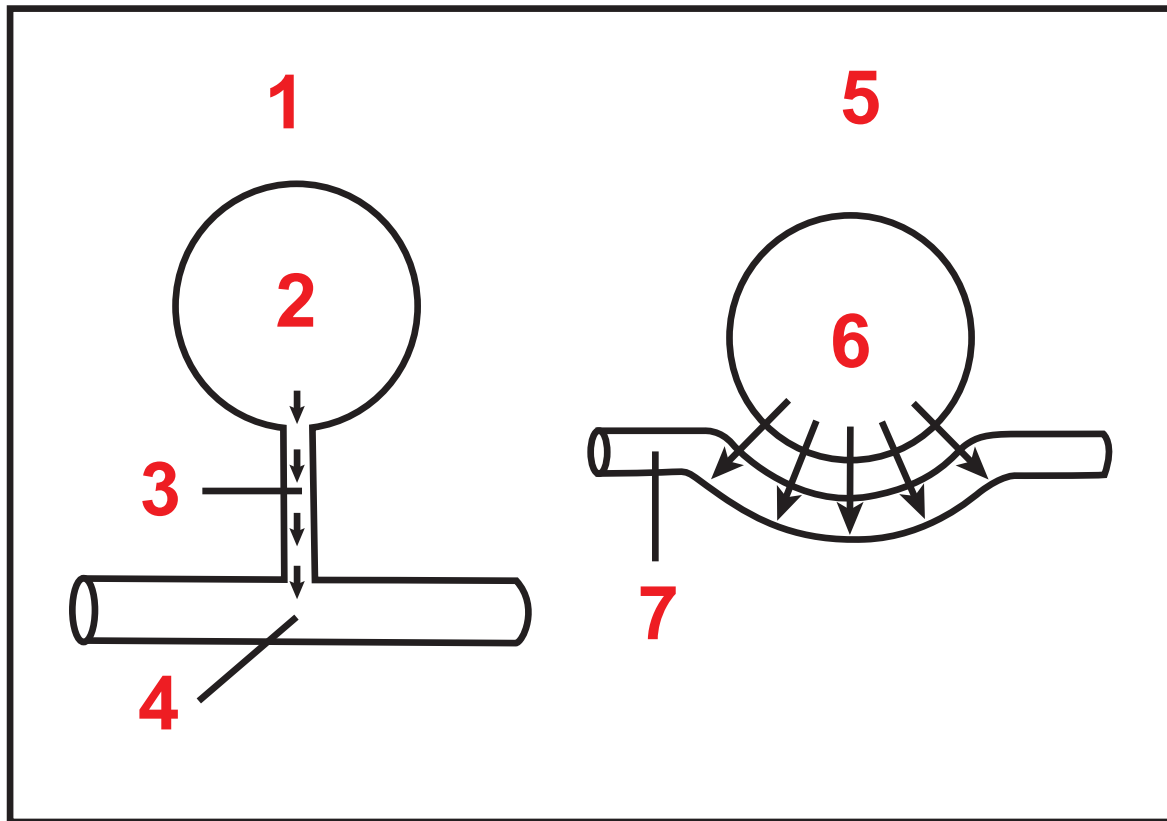


Μόριο ινσουλίνης  
(απεικόνιση σε Η/Υ)

# 11. ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

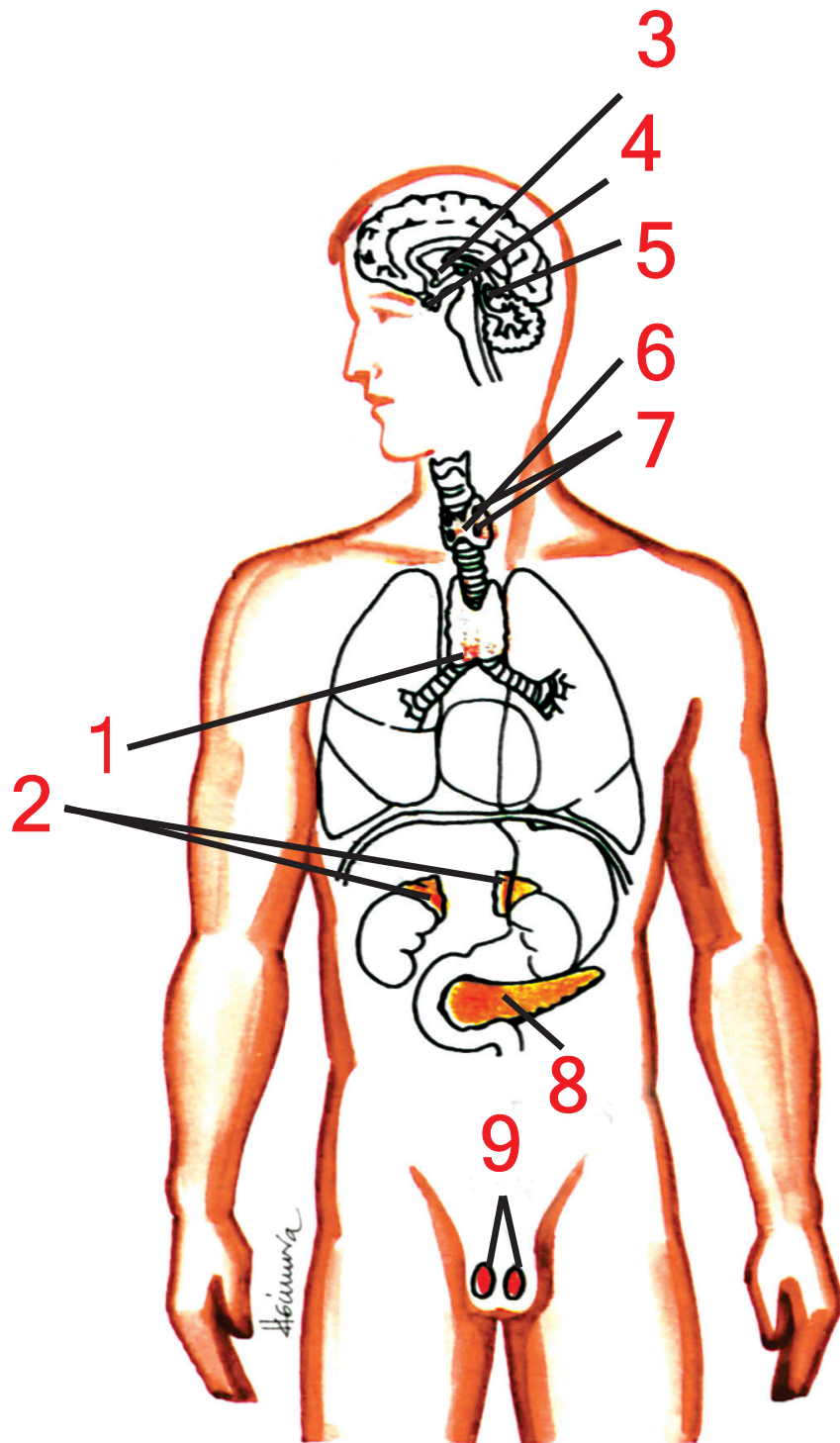
Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν δύο είδη αδένων, οι εξωκρινείς και οι ενδοκρινείς. Οι εξωκρινείς (ιδρωτοποιοί αδένες, σμηγματογόνοι αδένες κ.ά.) εκκρίνουν το προϊόν τους στην επιφάνεια του σώματος ή σε κοιλότητες του, ενώ οι ενδοκρινείς εκκρίνουν τις ορμόνες, οι οποίες εισέρχονται, μέσω των τριχοειδών, στην κυκλοφορία του αίματος (εικ.11.1). Οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες - μηνύματα, που αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, διεγείρουν

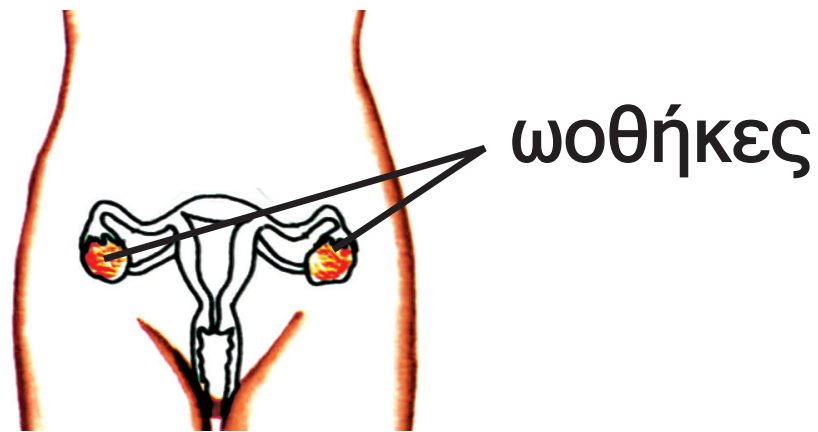
ορισμένα μόνο από αυτά, τα **κύτταρα - στόχους**, σε εξειδικευμένες βιοχημικές δραστηριότητες. Στους ενδοκρινείς αδένες ανήκουν ο υποθάλαμος, η υπόφυση, ο θυρεοειδής, τα επινεφρίδια, η επίφυση και ο θύμος αδένας κ.ά. (εικ.11.2). Υπάρχουν και αδένες με διπλή δράση, —εξωκρινή και ενδοκρινή— οι οποίοι ονομάζονται **μεικτοί αδένες** στην κατηγορία αυτή ανήκουν το πάγκρεας, οι όρχεις, οι ωοθήκες κ.ά.



- 1.** εξωκρινής αδέννας **2.** αδέννας  
**3.** πόρος **4.** γαστρεντερικός σωλή-  
νας **5.** ενδοκρινής αδέννας **6.** αδέννας  
**7.** αιμοφόρο αγγείο

εικ. 11.1 Τα δύο είδη αδένων του σώ-  
ματός μας  
(α) εξωκρινής αδέννας (β) ενδοκρινής  
αδέννας





1. θύμος
2. επινεφρίδια
3. υποθάλαμος
4. υπόφυση
5. επίφυση
6. θυρεοειδής
7. παραθυρεοειδείς
8. πάγκρεας
9. όρχεις

εικ. 11.2 Ενδοκρινείς και μεικτοί αδένες του σώματος

# ΟΡΜΟΝΕΣ

Οι ορμόνες μαζί με το νευρικό σύστημα ρυθμίζουν τη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού. Η παρουσία τους ή η απουσία τους επηρεάζει το μεταβολισμό, την εμφάνιση του ατόμου και τη συμπεριφορά. Το νευρικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη γρήγορη ρύθμιση, ενώ οι ενδοκρινείς αδένες για τη ρύθμιση αλλαγών που απαιτούν περισσότερο χρόνο. Οι κυριότερες ομάδες ορμονών φαίνονται στον πίνακα 11.1.



## Πίνακας 11.1: Κυριότερες ομάδες ορμονών

Ομάδα	Ορμόνες	Τόπος παραγωγής
Αμίνες	Θυροξίνη Αδρεναλίνη Νοραδρεναλίνη	Θυρεοειδής αδένας Επινεφρίδα Επινεφρίδια
Πρωτεΐνες-πεπτίδια	Ωκυτοκίνη Ινσουλίνη	Υποθάλαμος Πάγκρεας
Στεροειδείς	Αλδοστερόνη Οιστρογόνα Τεστοστερόνη	Επινεφρίδια Ωοθήκες Όρχεις

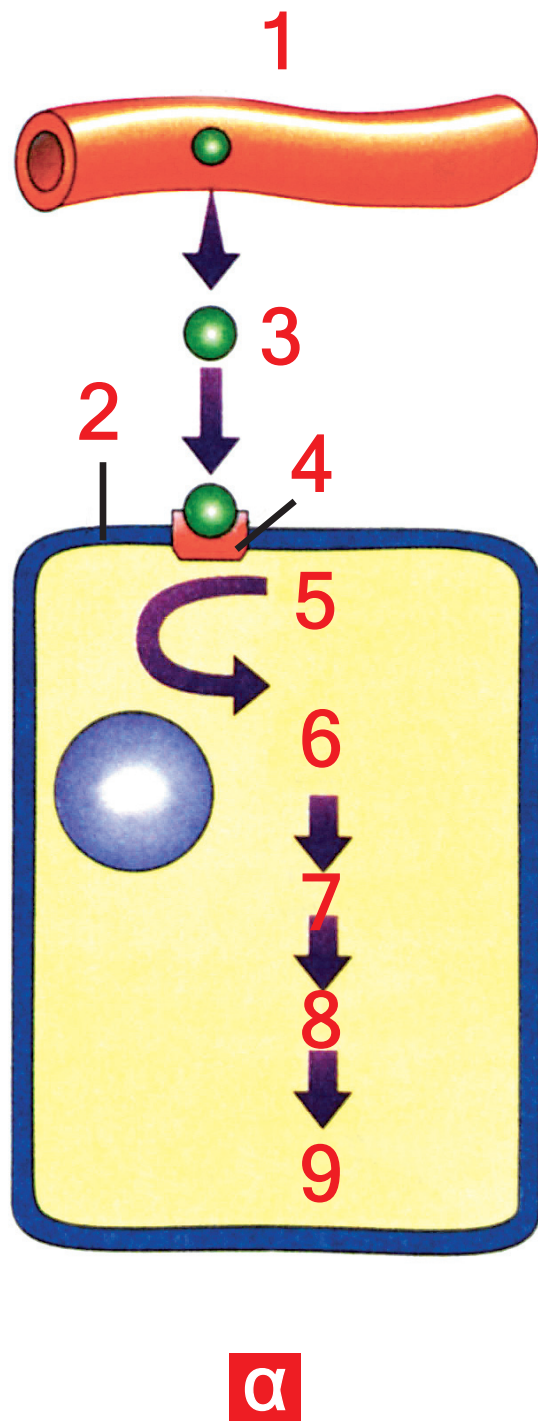
## **Τρόποι δράσης των ορμονών**

**Οι ορμόνες, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: τις πεπτιδικές και τις στεροειδείς.**

**Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέας ενεργοποιεί τα ένζυμα του κυττάρου, προκειμένου να διεξαχθούν οι λειτουργίες του. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι αμίνες, οι πρωτεΐνες και τα πεπτίδια (εικ. 11.3α).**

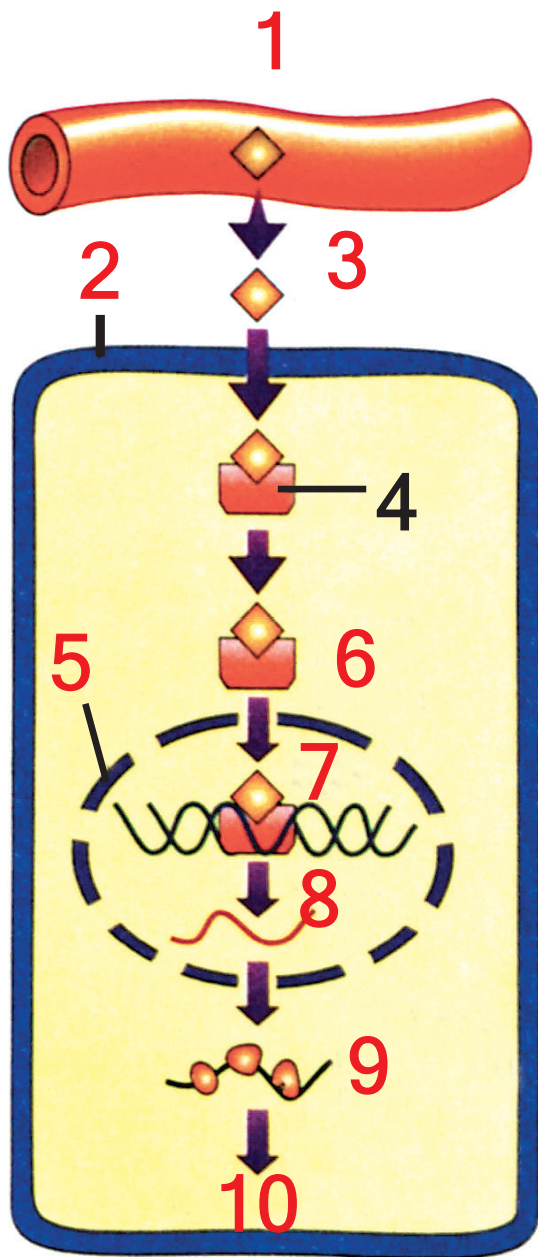
**Οι στεροειδείς ορμόνες εισέρχονται ελεύθερα μέσα στο κύτταρο, διότι είναι εξαιρετικά μικρά λιποδιαλυτά μόρια. Στο κυτταρόπλασμα**

προσδένονται σε ειδικούς υποδο-  
χείς και το σύμπλεγμα ορμόνης  
υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα.  
Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γο-  
νίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύν-  
θεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο  
αργά από τις προηγούμενες, διότι  
απαιτείται περισσότερος χρόνος  
για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι  
για την ενεργοποίηση υπαρχόντων  
ενζύμων στο κύτταρο (εικ. 11.3β).



1. αιμοφόρο τριχοειδές
2. κυτταρική μεμβράνη
3. ορμόνη
4. υποδοχέας ορμόνης
5. ATP
6. cAMP
7. ανενεργό ένζυμο
8. ενεργό ένζυμο
9. μεταβολικές αλλαγές

εικ. 11.3 Τρόποι δράσης των ορμονών **α.** πεπτιδικές **β.** στεροειδείς



**β**

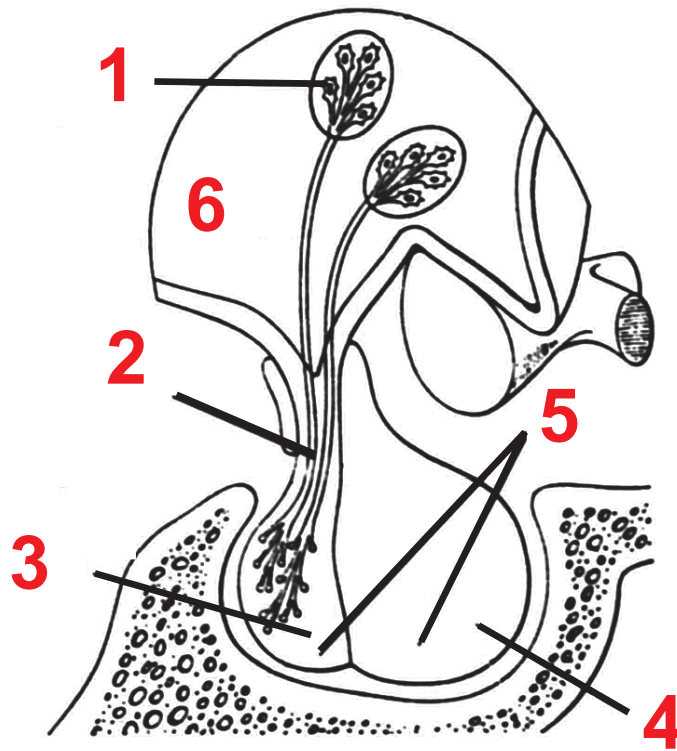
1. αιμοφόρο τριχοειδές
2. κυτταρική μεμβράνη
3. ορμόνη
4. υποδοχέας
5. πυρηνική μεμβράνη
6. σύμπλεγμα ορμόνης υποδοχέα
7. DNA
8. mRNA
9. ριβοσώματα πάνω στο mRNA
10. πρωτεϊνοσύνθεση

# ΑΔΕΝΕΣ

## Υποθάλαμος και υπόφυση

Ο υποθάλαμος βρίσκεται στο στέλεχος του εγκεφάλου και ρυθμίζει το εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού. Ρυθμίζει τη θερμοκρασία του σώματος, το ισοζύγιο του νερού, καθώς και τη λειτουργία της υπόφυσης.

Η υπόφυση θεωρείται ως ο σημαντικότερος αδένας του οργανισμού, διότι ελέγχει τη δράση όλων των άλλων περιφερικών αδένων. Βρίσκεται κάτω από τον υποθάλαμο. Η υπόφυση χωρίζεται σε δύο λοβούς, τον πρόσθιο (αδενοϋπόφυση) και τον οπίσθιο (νευροϋπόφυση) (11.4).



- 1.** σώματα νευροεκκριτικών κυττάρων
- 2.** νευρίτες νευροεκκριτικών κυττάρων
- 3.** οπίσθιος λοβός
- 4.** πρόσθιος λοβός
- 5.** υπόφυση
- 6.** υποθάλαμος

εικ. 11.4 Υποθάλαμος και υπόφυση

## Αδενοϋπόφυση

Η λειτουργία της αδενοϋπόφυσης ελέγχεται από τις ρυθμιστικές ορμόνες του υποθάλαμου, είναι δε πολύ σημαντική, δεδομένου ότι οι ορμόνες της ρυθμίζουν όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων του οργανισμού από την ανάπτυξη μέχρι την αναπαραγωγή και είναι οι εξής:

**Αυξητική ορμόνη:** Η ορμόνη αυτή επηρεάζει γενικά την ανάπτυξη του οργανισμού συμμετέχοντας σε πολλές μεταβολικές λειτουργίες. Το ερειστικό και το μυϊκό σύστημα επηρεάζονται περισσότερο και μάλιστα κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας. Όταν



η ανάπτυξη ολοκληρωθεί, η αυξητική ορμόνη συνεχίζει να επιδρά, για να διατηρείται το μέγεθος του οργανισμού. Επηρεάζει επίσης το μεταβολισμό των λιπών και της γλυκόζης και επιταχύνει τη μεταφορά αμινοξέων στα κύτταρα, αυξάνοντας έτσι τον ρυθμό της πρωτεϊνοσύνθεσης.

**Προλακτίνη:** Η ορμόνη αυτή σε συνεργασία με άλλες ορμόνες ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος από τους γαλακτοφόρους αδένες των μαστών αμέσως μετά τον τοκετό.

**Θυλακιοτρόπος:** Διεγείρει την έκκριση οιστρογόνων και προγεστερόνης από τις ωοθήκες και

ρυθμίζει την ωρίμανση των ωαρίων κάθε μήνα. Διεγείρει επίσης την έκκριση τεστοστερόνης από τους όρχεις.

**Ωχρινοτρόπος:** Η ορμόνη αυτή, μαζί με τη θυλακιοτρόπο, συμμετέχει στην ωοθυλακιορρηξία, στο σχηματισμό του ωχρού σωματίου, και στην παραγωγή και έκκριση οιστρογόνων και προγεστερόνης. Ελέγχει επίσης την παραγωγή και έκκριση τεστοστερόνης από τους όρχεις.

**Θυρεοειδοτρόπος:** Διεγείρει την έκκριση της θυροξίνης από το θυρεοειδή αδέννα.

**Φλοιοτρόπος:** Ρυθμίζει την ανάπτυξη του φλοιού των επινεφριδίων και την έκκριση των ορμονών του.

**Μελανοτροπίνη:** Ρυθμίζει τη συγκέντρωση της μελανίνης στα χρωματοφόρα κύτταρα.

## **Νευροϋπόφυση**

Η νευροϋπόφυση δεν είναι ενδοκρινής αδένας με τη στενή έννοια του όρου διότι δεν παράγει, αλλά αποθηκεύει ορμόνες. Περιέχει τα άκρα των νευριτών, από τα νευροεκκριτικά κύτταρα, που τα κυτταρικά τους σώματα βρίσκονται στον υποθάλαμο. Τα κύτταρα

αυτά παράγουν δύο ορμόνες την **ωκυτοκίνη** και την **αντιδιουρητική ορμόνη**, οι οποίες μεταφέρονται μέσω των νευριτών στη νευροϋπόφυση για αποθήκευση.

**Ωκυτοκίνη:** Είναι υπεύθυνη για τις ωδίνες του τοκετού και απελευθερώνεται λίγο πριν από τη γέννηση του παιδιού, με σκοπό να διευκολύνει την έξοδό του από την μήτρα. Επηρεάζει επίσης και την έκκριση του γάλακτος από το μαστό, που αρχίζει αμέσως μετά τη γέννηση του παιδιού.

**Αντιδιουρητική ορμόνη:** Η ορμόνη αυτή ρυθμίζει την ποσότητα των ούρων. Αυξημένη ωσμωτική πίεση των υγρών του σώματος

προκαλεί έκκριση της ορμόνης αυτής με αποτέλεσμα την αυξημένη κατακράτηση νερού από τα ούρα. Με την απουσία της αντιδιουρητικής ορμόνης η ποσότητα των ούρων μπορεί να αυξηθεί έως και 10 φορές.

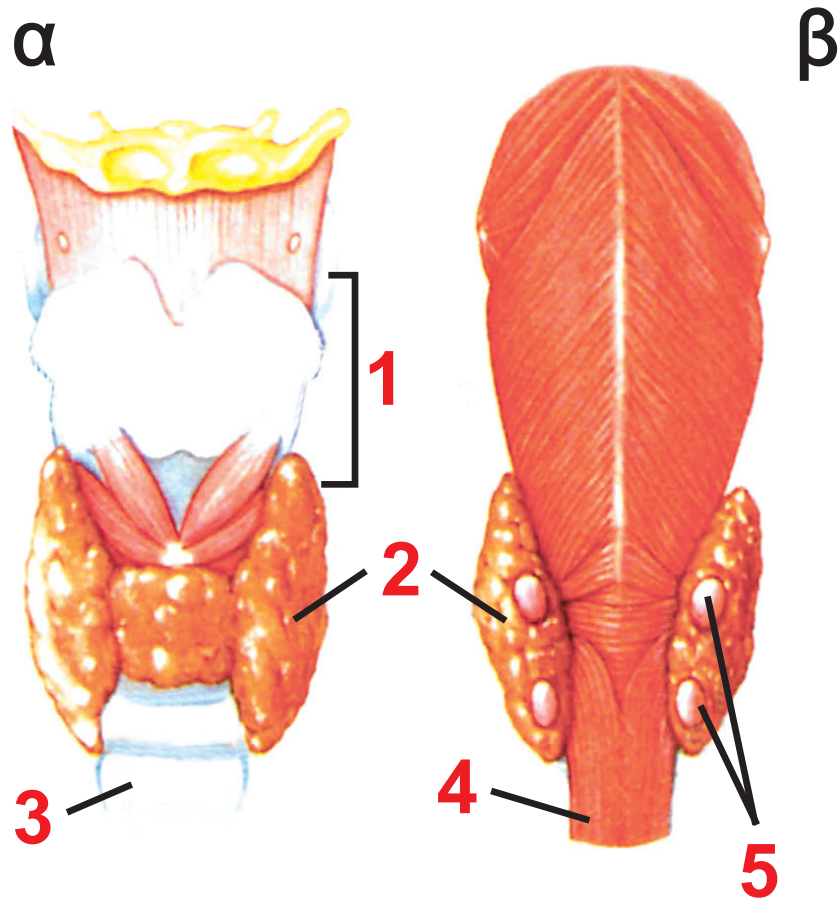
## Θυρεοειδής

Ο θυρεοειδής αδένας είναι δίλοβος, βρίσκεται κάτω από το λάρυγγα και μπροστά στην τραχεία και παράγει τις ορμόνες θυροξίνη και καλσιτονίνη (εικ. 11.5α). Οι ορμόνες αυτές ρυθμίζουν το μεταβολισμό, την ανάπτυξη του οργανισμού

και τη δράση του νευρικού συστήματος. Στην παιδική ηλικία η καλσιτονίνη, επηρεάζει τα επίπεδα ασβεστίου και φωσφόρου στο αίμα και την ανάπτυξη του σκελετού.

## Παραθυροειδείς αδένες

Οι παραθυροειδείς αδένες βρίσκονται στην πίσω επιφάνεια του θυροειδούς, είναι τέσσερις, δύο σε κάθε λοβό του θυροειδούς και εκκρίνουν την παραθορμόνη (εικ.11.5β). Η ορμόνη αυτή ελέγχει την ποσότητα ασβεστίου και φωσφορικών ιόντων στο αίμα.



1. λάρυγγας
2. θυροειδής
3. τραχεία
4. οισοφάγος
5. παραθυροειδείς

εικ. 11.5 (α) Θυροειδής αδένας  
(β) παραθυροειδείς αδένες

## Επινεφρίδια

Τα επινεφρίδια είναι δύο, ένα πάνω από κάθε νεφρό (εικ. 11.2). Από την εξωτερική περιοχή τους εκκρίνονται οι ορμόνες αλδοστερόνη και κορτιζόλη. Η αλδοστερόνη ρυθμίζει την ομοιόσταση νερού, νατρίου ( $\text{Na}^+$ ) και καλίου ( $\text{K}^+$ ). Η κορτιζόλη έχει αντιφλεγμονώδη δράση, επηρεάζει το μεταβολισμό και συμμετέχει σε διαδικασίες αντιμετώπισης καταστάσεων συναισθηματικής φόρτισης.

Από την εσωτερική περιοχή των επινεφριδίων εκκρίνονται ορμόνες, οι σπουδαιότερες των οποίων είναι η αδρεναλίνη και η νοραδρεναλίνη. Οι ορμόνες αυτές συμμετέχουν στην αντιμετώπιση καταστάσεων



**έντονης συναισθηματικής φόρτισης και ενεργοποιούν τον οργανισμό (αύξηση καρδιακού και μεταβολικού ρυθμού, του ρυθμού της αναπνοής και της αρτηριακής πίεσης).**

## **Πάγκρεας**

**Το πάγκρεας είναι ένας μεικτός αδένας με εξωκρινή και ενδοκρινή δράση. Η εξωκρινής δράση του εξετάζεται στο πεπτικό σύστημα. Η ενδοκρινής δράση του, που μας ενδιαφέρει στο σημείο αυτό, αφορά την έκκριση δύο πολύ σημαντικών ορμονών, της ινσουλίνης και της γλυκαγόνης.**

**Η ενδοκρινής μοίρα του παγκρέατος αποτελείται από κύτταρα που σχηματίζουν ομάδες, γνωστές ως νησίδια του Langerhans, με**

τρία είδη κυττάρων: Τα Α, Β και τα Δ. Τα Α εκκρίνουν την γλυκαγόνη, τα Β την ινσουλίνη και τα Δ μία ορμόνη που αναστέλλει την έκκριση των δύο προηγούμενων. Η ινσουλίνη και η γλυκαγόνη ρυθμίζουν τη συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα, όπως έχει ήδη αναφερθεί στο κεφάλαιο της ομοιόστασης.

## Επίφυση

Ο αδένας αυτός βρίσκεται δίπλα στο θάλαμο του εγκεφάλου, και ενώ είναι γνωστή η ανατομία του, λίγα γνωρίζουμε για την φυσιολογία του. Η μελατονίνη είναι μία ορμόνη που εκκρίνεται από την επίφυση και που πιθανόν να αναστέλλει την έκκριση των ορμονών που ρυθμίζουν

**τις αναπαραγωγικές διαδικασίες. Η μελατονίνη παράγεται στο σκοτάδι, ενώ κατά τη διάρκεια της ημέρας μειώνεται η παραγωγή της.**

## **Θύμος**

**Ο αδένας αυτός έχει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στον ανοσοποιητικό μηχανισμό του ανθρώπου, διότι σ' αυτόν συντελείται η ωρίμανση των Τ-λεμφοκυττάρων.**

**Οι όρχεις και οι ωοθήκες, που είναι μεικτοί αδένες, περιγράφονται στο κεφάλαιο της αναπαραγωγής.**

## Διαταραχές στη λειτουργία των ενδοκρινών αδένων

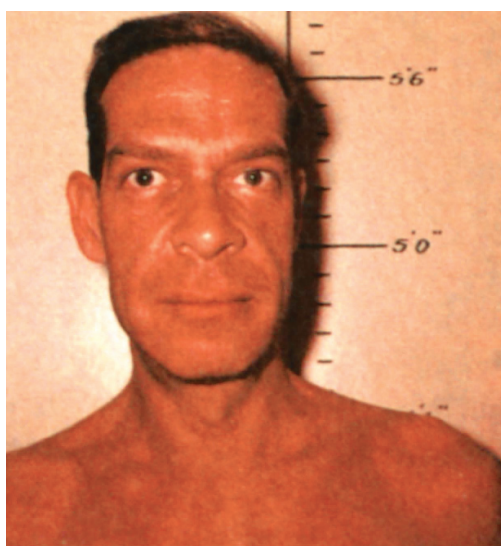
Οι διαταραχές αυτές σχετίζονται με την υπερλειτουργία ή την υπολειτουργία των ενδοκρινών αδένων.

**Υπόφυση:** Υπερέκκριση της αυξητικής ορμόνης κατά την περίοδο της ανάπτυξης προκαλεί το **γιγαντισμό**, με υπερβολική αύξηση των μακριών οστών (α). Εάν αυτό συμβεί κατά τη διάρκεια της ενηλικίωσης, τα οστά δεν έχουν πλέον την δυνατότητα αύξησης σε μήκος και αυξάνουν το πάχος τους· και το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ακρομεγαλία** (β). Όταν τα επίπεδα της αυξητικής ορμόνης

είναι χαμηλά κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, αυτή δεν ολοκληρώνεται και έχουμε το **νανισμό**.



(α)



(β)

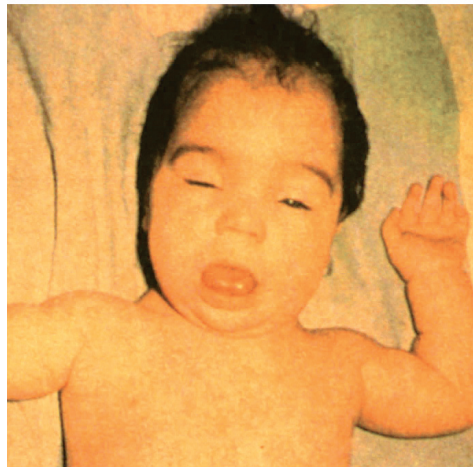
**Θυρεοειδής:** Η υπερλειτουργία του αδένου έχει ως αποτέλεσμα διόγκωση του αδένου, προβολή προς τα έξω των οφθαλμικών βολβών, αυξημένο μεταβολικό ρυθμό και απώλεια βάρους. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται **εξώφθαλμος βρογχοκοίλη (α)** και εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα στις γυναίκες. Η υπολειτουργία του αδένου συνεπάγεται μειωμένη παραγωγή θυροξίνης, που όταν εμφανίζεται κατά τη νεαρή ηλικία προκαλεί **κρετινισμό (β)**, ενώ όταν εμφανίζεται κατά την ενηλικίωση το **μυξοίδημα (γ)**. Ο κρετινισμός χαρακτηρίζεται από νανισμό και πνευματική καθυστέρηση το

δε μυξοίδημα από διόγκωση των ιστών του προσώπου, αύξηση βάρους, αδυναμία και νωθρότητα.



(α)

(β)



(γ)

**Παραθυρεοειδείς αδένες:** Υπερέκκριση της παραθορμόνης προκαλεί εξασθένηση των οστών.

Η υπολειτουργία των αδένων

αυτών συνεπάγεται μειωμένη παραγωγή παραθορμόνης, με αποτέλεσμα ανεπάρκεια ασβεστίου στον οργανισμό, αύξηση των νευρικών ώσεων και σπασμούς στους μυς. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται **τετανία**.

**Επινεφρίδια:** Υπερέκκριση της αλδοστερόνης συνεπάγεται αύξηση του όγκου του αίματος, που μπορεί να οδηγήσει σε υπέρταση.

Υπερέκκριση της κορτιζόλης προκαλεί συχνά μία ανακατανομή του λίπους στον οργανισμό, που έχει ως αποτέλεσμα διάφορες δυσμορφίες. Μειωμένη έκκρισή της προκαλεί υπόταση, αρρυθμία και υπογλυκαιμία.



**Πάγκρεας:** Μία ομάδα κληρονομικών νοσημάτων με την κοινή ονομασία **σακχαρώδης διαβήτης** είναι αποτέλεσμα της δυσλειτουργίας του παγκρέατος. Τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα αυξάνονται και ο οργανισμός δεν έχει την ικανότητα για επαναρρόφηση νερού. Ο διαβητικός έχει συχνουρία και αισθάνεται δίψα και πείνα.

Οι σημαντικότεροι τύποι σακχαρώδους διαβήτη είναι δύο: Ο τύπος I και ο τύπος II. Στο **διαβήτη τύπου I** τα κύτταρα Β του παγκρέατος δεν παράγουν ινσουλίνη. Ο τύπος αυτός του διαβήτη ονομάζεται και νεανικός διαβήτης, διότι προσβάλλει άτομα κάτω των

20 ετών. Αντιμετωπίζεται με περιοδική χορήγηση ινσουλίνης. Τα άτομα που πάσχουν οφείλουν την ευαισθησία τους σε κάποια γονίδια, τα οποία συνήθως ενεργοποιούνται τυχαία μετά από κάποια ίωση.

**Ο διαβήτης τύπου II** είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος διαβήτη και αντιπροσωπεύει το 90% των περιπτώσεων. Εμφανίζεται συνήθως σε άτομα άνω των 40 ετών, στην πλειονότητά τους παχύσαρκα. Έχει ήπια συμπτώματα που συνήθως αντιμετωπίζονται με ειδική διαίτα και σε ορισμένες περιπτώσεις με αντιδιαβητικά φάρμακα. Στον τύπο αυτό του διαβήτη

το πάγκρεας παράγει ινσουλίνη, αλλά αυτή δεν αναγνωρίζεται από τους υποδοχείς των κυττάρων-στόχων (ηπατοκύτταρα).

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ενδοκρινείς αδένες σε συνεργασία με το νευρικό σύστημα συντονίζουν τη λειτουργία του οργανισμού. Εκκρίνουν τις ορμόνες, χημικές ουσίες - μηνύματα, οι οποίες με την κυκλοφορία του αίματος φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του σώματος, διεγείρουν όμως ορισμένα από αυτά, τα κύτταρα - στόχους.

**Η υπόφυση θεωρείται ο σημαντικότερος αδένας, διότι ελέγχει τη δράση όλων των άλλων περιφερικών αδένων.**

## **ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

- 1. Τι είναι οι ορμόνες και πώς δρουν;**
- 2. Πώς ταξινομούνται οι ορμόνες ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους;**
- 3. Το νευρικό σύστημα και το σύστημα των ενδοκρινών αδένων εξυπηρετούν τη μεταβίβαση μηνυμάτων από ένα σημείο**

του σώματος σε άλλο. Να αναφέρετε τρεις διαφορές μεταξύ των δύο αυτών συστημάτων.

**4. Οι ενδοκρινείς αδένες περιέχουν μεγάλο αριθμό τριχοειδών. Γιατί νομίζετε ότι συμβαίνει αυτό;**

**5. Το πάγκρεας είναι ένας μεικτός αδένας, ο οποίος εκκρίνει ινσουλίνη και παγκρεατικό υγρό.**

**(α) Ποιο τμήμα του λειτουργεί ως ενδοκρινής αδένας;**

**(β) Τι είναι η ινσουλίνη και ποια είναι η δράση της;**

**(γ) Η δράση της ινσουλίνης είναι βραδεία ή ταχεία;**

- 6. Αφού μελετήσετε τον πίνακα που ακολουθεί, να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:**
- Ποια ορμόνη**
- α. κάνει έναν άνθρωπο πιο δραστήριο;**
  - β. προκαλεί ένα αίσθημα απογοήτευσης και αδιαθεσία στο στομάχι (στρες);**
  - γ. προκαλεί την παραγωγή σπερματοζωαρίων στα αρσενικά άτομα;**
  - δ. παράγεται από έναν αδένά που βρίσκεται στο λαιμό;**
  - ε. προάγει την ανάπτυξη;**

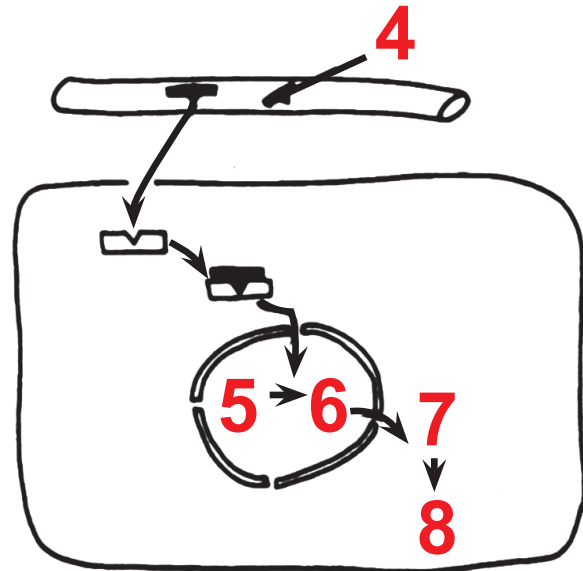
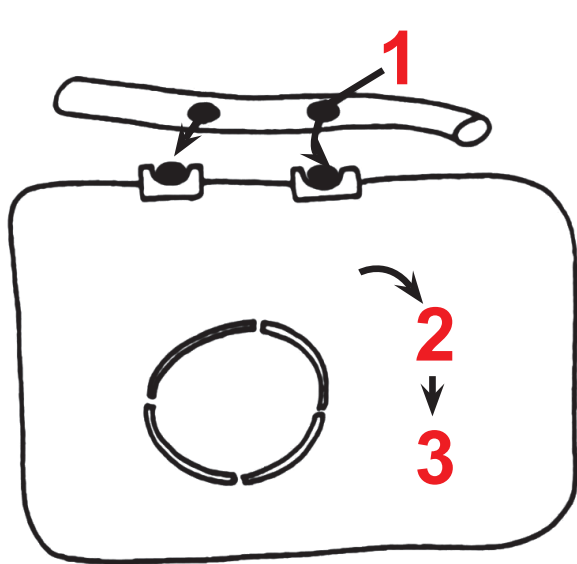
## Πίνακας: Οι σημαντικότεροι αδένες του σώματος και οι ορμόνες που εκκρίνουν

Αδένας	Ορμόνη	Δράση
Θυροειδής	Θυροξίνη	Ρυθμίζει το μεταβολικό ρυθμό
Επινεφρίδια	Αδρεναλίνη	Προετοιμάζει τον οργανισμό για δράση και για την αντιμετώπιση του στρες
Πάγκρεας	Ινσουλίνη	Ρυθμίζει τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα

<b>Αδένας</b>	<b>Ορμόνη</b>	<b>Δράση</b>
<b>Ωοθή- κες</b>	<b>Οιστρο- γόνα Προγε- στερό- νη</b>	<b>Ρυθμίζουν την ανάπτυξη του αναπαραγω- γικού συστή- ματος και συμ- βάλλουν στην εμφάνιση των δευτερευόντων χαρακτηριστι- κών του φύλου</b>
<b>Όρχεις</b>	<b>Τεστο- στερό- νη</b>	
<b>Υπό- φυση</b>	<b>Αυξητι- κή ορ- μόνη</b>	<b>Προάγει την ανάπτυξη</b>



**7. Αφού μελετήσετε τα παρακάτω σχήματα, να συμπληρώσετε τον πίνακα.**



**Τρόπος δράσης  
πεπτιδικής  
ορμόνης**

**Τρόπος δράσης  
στεροειδούς  
ορμόνης**

- 1.** ορμόνη **2.** ενεργοποίηση ενζύμων  
**3.** απάντηση **4.** ορμόνη **5.** DNA  
**6.** mRNA **7.** σύνθεση πρωτεΐνης  
**8.** απάντηση

	<b>Πεπτιδική ορμόνη</b>	<b>Στεροειδής ορμόνη</b>
<b>Πού εντοπίζεται ο ορμονικός υποδοχέας;</b>		
<b>Πώς δρα το σύμπλοκο ορμόνη - υποδοχέας;</b>		
<b>Ποια είναι η ταχύτητα δράσης τους;</b>		

## ΣΥΜΒΟΛΑ - ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

<b>cAMP</b>	κυκλική Μονοφωσφορική Αδενοσίνη
<b>ΑΝΣ</b>	Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα
<b>ΑΤΡ</b>	Τριφωσφορική Αδενοσίνη
<b>°C</b>	βαθμοί Κελσίου
<b>cm</b>	εκατοστόμετρο
<b>dB</b>	ντεσιμπέλ (μονάδα μέτρησης της έντασης του ήχου)
<b>Hz</b>	Hertz (μονάδα μέτρησης της συχνότητας)
<b>gr</b>	γραμμάριο
<b>km</b>	χιλιόμετρο
<b>ΚΝΣ</b>	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
<b>l</b>	λίτρο

<b>mg</b>	<b>χιλιοστό του γραμμαρίου (μιλιγκράμ)</b>
<b>ml</b>	<b>χιλιοστόλιτρο</b>
<b>msec</b>	<b>χιλιοστό του δευτερολέ- πτου</b>
<b>mV</b>	<b>μιλιβόλτ</b>
<b>μm</b>	<b>μικρόμετρο (<math>1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}</math>)</b>
<b>N</b>	<b>Νιούτον (Newton)</b>
<b>nm</b>	<b>νανόμετρο (<math>1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}</math>)</b>
<b>PET</b>	<b>Positron Emission Tomography - Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων</b>
<b>mRNA</b>	<b>αγγελιοφόρο RNA</b>
<b>ΠΝΣ</b>	<b>Περιφερικό Νευρικό Σύστη- μα</b>
<b>sec</b>	<b>δευτερόλεπτο</b>

# ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

## A

### **Αγγειώδες σπείραμα**

Άθροισμα τριχοειδών σε ένα νεφρώνα, το οποίο περιβάλλεται από το έλυτρο του Bowman, όπου διεξάγεται η διήθηση του αίματος υπό πίεση.

### **Αδαμαντίνη**

Συστατικό, που καλύπτει τη μύλη των δοντιών. Η σκληρότερη ουσία του ανθρώπινου σώματος.

### **Αδένας**

Ομάδα επιθηλιακών κυττάρων, που είναι εξειδικευμένα στην έκκριση μίας ουσίας.

## **Αθροιστικό σωληνάριο**

**Σωλήνας, που συλλέγει τα ούρα πολλών νεφρώνων για απέκκριση.**

## **Αιδοίο**

**Το εξωτερικό γεννητικό όργανο της γυναίκας.**

## **Αιμοπετάλια**

**Κύτταρα του αίματος, απαραίτητα για τη διαδικασία της πήξης του.**

## **Αιμοσφαιρίνη**

**Πρωτεΐνη των ερυθροκυττάρων, που περιέχει σίδηρο και είναι εξειδικευμένη στη μεταφορά των αναπνευστικών αερίων.**

## **Αισθητήρια όργανα**

Όργανα εξειδικευμένα για την υποδοχή συγκεκριμένων ερεθισμάτων.

## **Αισθητική οδός**

Η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις από τους αισθητικούς υποδοχείς της περιφέρειας προς το ΚΝΣ.

## **Αισθητικοί υποδοχείς**

Νευρικά κύτταρα, τα οποία απαντούν στις μεταβολές του περιβάλλοντος με αλλαγές στο δυναμικό της μεμβράνης τους.

## **Ακτίνη**

Πρωτεΐνη, που έχει τη μορφή λεπτών νηματίων και συναντάται κυρίως στα μυϊκά κύτταρα.

## **Αλλαντοϊκή μεμβράνη**

Εξωεμβρυϊκή μεμβράνη, από την οποία σχηματίζονται τα αγγεία του ομφάλιου λώρου.

## **Αμνιακός σάκος**

Εξωεμβρυϊκή μεμβράνη, η οποία περιβάλλει και προστατεύει το έμβρυο. Μεταξύ της μεμβράνης αυτής και του εμβρύου υπάρχει το αμνιακό υγρό.

## **Αμνιοπαρακέντηση**

Η λήψη μικρής ποσότητας αμνιακού υγρού για χρωμοσωμικό και βιοχημικό έλεγχο του εμβρύου.

## **Αμυλάση**

Ένζυμο του σάλιου, που διασπά το άμυλο και το γλυκογόνο σε δι-σακχαρίτες.



**Αμφιβληστροειδής χιτώνας**  
Φωτοευαίσθητος χιτώνας, που επενδύει το εσωτερικό του οφθαλμικού βολβού. Περιέχει νευρικά κύτταρα με απολήξεις, ραβδία και κωνία, που περιέχουν φωτοευαίσθητες χρωστικές.

### **Ανερέθιστη περίοδος**

Το χρονικό διάστημα μετά τη διέγερση, κατά το οποίο ένας νευρώνας δεν απαντά σε νέο ερέθισμα.

### **Ανταγωνιστής μυς**

Ο μυς που συνεργάζεται με τον κύριο μυ προκειμένου να γίνει μια συγκεκριμένη κίνηση.

## **Αντανακλαστικό**

**Στερεότυπη, άμεση απάντηση του οργανισμού σε συγκεκριμένα ερεθίσματα.**

## **Αντανακλαστικό τόξο**

**Νευρική οδός, που περιλαμβάνει αισθητικό, ενδιάμεσο και κινητικό νευρώνα. Αποτελεί τη δομική και λειτουργική μονάδα του αντανακλαστικού.**

## **Αντιδιουρητική ορμόνη**

**Ορμόνη, που εκκρίνεται από την υπόφυση και ρυθμίζει την ποσότητα του νερού που επαναρροφάται από τους νεφρούς.**

## **Αντλία $\text{Na}^+$ / $\text{K}^+$**

**Μηχανισμός ενεργητικής μεταφοράς στη μεμβράνη του νευρώνα, μέσω του οποίου μεταφέρεται  $\text{Na}^+$  στο εξωτερικό και  $\text{K}^+$  στο εσωτερικό του κυττάρου, σε αναλογία 3 ιόντα νατρίου για κάθε 2 ιόντα καλίου.**

## **Αορτή**

**Η μεγαλύτερη αρτηρία της μεγάλης κυκλοφορίας του αίματος.**

## **Απέκκριση**

**Η αποβολή των παραπροϊόντων του μεταβολισμού από τον οργανισμό.**

## **Απλή μυϊκή συστολή**

**Η συστολή της μυϊκής ίνας με την επίδραση ενός απλού ερεθίσματος.**

## **Άρθρωση**

**Σύνδεση δύο ή περισσότερων οστών με τη συμμετοχή ενός μαλακότερου ιστού.**

## **Αρτηρίδια**

**Αγγεία, που μεταφέρουν το αίμα από τις αρτηρίες στα τριχοειδή.**

## **Αρτηρίες**

**Αγγεία, που μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά στα αρτηρίδια και χαρακτηρίζονται από παχιά και ελαστικά τοιχώματα, πλούσια σε μυϊκό ιστό.**

## **Αυλάκωση**

**Οι κυτταρικές διαιρέσεις του γονιμοποιημένου ωαρίου. Οι διαιρέσεις αυτές δεν ακολουθούνται**

από αύξηση του κυτταροπλάσματος και γι' αυτό το άθροισμα των κυττάρων που προκύπτει (μορίδιο) έχει το ίδιο σχεδόν μέγεθος με το γονιμοποιημένο ωάριο.

## **Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα**

Το τμήμα του ΝΣ που ελέγχει τους λείους μυς, την καρδιά και τους αδένες. Αποτελείται από το παρασυμπαθητικό και το συμπαθητικό νευρικό σύστημα.

## **B**

### **Βαλβίδες**

Μεμβρανώδεις σχηματισμοί των τοιχωμάτων των φλεβών ή της καρδιάς, που επιτρέπουν τη μονόδρομη ροή του αίματος.

### **Βιταμίνες**

Απαραίτητες οργανικές ενώσεις, που συνήθως είναι τμήματα συνενζύμων. Ο οργανισμός τις προμηθεύεται κυρίως από την τροφή του.

### **Βλαστίδιο**

Πρώιμο στάδιο εμβρυϊκής ανάπτυξης. Συνίσταται από μία κοίλη σφαίρα κυττάρων.

## **Βλέννα**

Παχύρρευστο έκκριμα γλυκοπρωτεϊνικής φύσης, που εκκρίνεται από ειδικά κύτταρα.

## **Βλεννογόνος**

Χιτώνας, που επενδύει εσωτερικές κοιλότητες του οργανισμού. Αποτελείται κυρίως από επιθηλιακά κύτταρα, που εκκρίνουν βλέννα.

## **Βολβουρηθραίοι αδένες**

Μικροί αδένες σχήματος μπιζελιού, που βρίσκονται κάτω από τον προστάτη.

## **Βρόγχος**

Ένας από τους δύο κλάδους της τραχείας, που οδηγεί στους πνεύμονες. Διαιρείται συνεχώς

σε μικρότερες διακλαδώσεις  
σχηματίζοντας το βρογχιακό δέντρο.

**Γ**

## **Γάγγλια**

Μικρές μάζες νευρικού ιστού,  
που αποτελούνται κυρίως από  
σώματα νευρικών κυττάρων.  
Βρίσκονται στο ΠΝΣ.

## **Γαλακτωματοποίηση**

Επεξεργασία, που γίνεται στα  
λίπη με την επίδραση της χολής  
και επιτρέπει στην υδατοδιαλυτή  
παγκρεατική λιπάση να τα δια-  
σπάσει.



## **Γαστέρα**

Το κεντρικό τμήμα ενός μακρού σκελετικού μυός.

## **Γαστρικό υγρό**

Υγρό, που εκκρίνεται από τους γαστρικούς αδένες του στομάχου και περιέχει ένζυμα, υδροχλωρικό οξύ και τον ενδογενή παράγοντα.

## **Γήρανση**

Προοδευτικές αλλαγές, που οδηγούν σε μείωση των φυσιολογικών λειτουργιών του οργανισμού και τελικά στο θάνατο.

## **Γλωττίδα**

Το άνοιγμα του λάρυγγα κάτω από την επιγλωττίδα.



## **Διάρθρωση**

**Σύνδεση οστών, που επιτρέπει σχετικά μεγάλη κινητικότητα.**

## **Διαφοροποίηση**

**Η πορεία κατά την οποία ένα κύτταρο γίνεται εξειδικευμένο, ώστε να επιτελεί μία συγκεκριμένη λειτουργία.**

## **Διάφραγμα**

**Πλατύς μυς σε σχήμα θόλου, ο οποίος διαχωρίζει τη θωρακική από την κοιλιακή κοιλότητα. Συμμετέχει στην αναπνοή.**

## **Δυναμικό ενεργείας**

**Οι αλλαγές (αναστροφή και επαναφορά του δυναμικού ηρεμίας)**

που παρατηρούνται στο δυναμικό ηρεμίας του νευρικού κυττάρου μετά την επίδραση ερεθίσματος που έχει τιμή μεγαλύτερη από μία οριακή.

## **Δυναμικό ηρεμίας**

Το δυναμικό της μεμβράνης του νευρικού κυττάρου όταν αυτό δε μεταφέρει νευρικές ώσεις. Οφείλεται στην ανισοκατανομή των φορτίων στις δύο πλευρές της μεμβράνης, και είναι περίπου  $-70 \text{ mV}$

## **E**

### **Εγκεφαλικά νεύρα**

Τα δώδεκα ζεύγη νεύρων που εκφύονται από τον εγκέφαλο.

### **Εγκεφαλονωτιαίο υγρό**

Υγρό, που βρίσκεται στις κοιλίες του εγκεφάλου, στον υπαραχνοειδή χώρο και στο σπονδυλικό σωλήνα. Παράγεται συνεχώς από κύτταρα στις κοιλίες του εγκεφάλου.

### **Εκτελεστικά όργανα**

Οι αδένες και οι μύες στους οποίους φτάνουν οι εντολές από το ΚΝΣ, και μέσω των οποίων ο οργανισμός απαντά στις αλλαγές του περιβάλλοντος

## **Έκφυση**

Το άκρο του μυός που προσφύεται στο οστό που δεν κινείται.

## **Έλυτρο του Bowman**

Μία κοιλότητα με διπλό τοίχωμα, στην αρχή του νεφρώνα, γύρω από το αγγειώδες σπείραμα.

## **Έμμορφα συστατικά**

Τα κύτταρα του αίματος (ερυθροκύτταρα, λευκοκύτταρα και αιμοπετάλια).

## **Εμφύτευση**

Η προσκόλληση του εμβρύου στο ενδομήτριο με τη βοήθεια προεκβολών του τροφοβλάστη.

## **Ενδομήτριο**

Ο βλεννογόνος χιτώνας που περιβάλλει εσωτερικά τη μήτρα και που υφίσταται τις διάφορες μεταβολές κατά τον ενδομήτριο κύκλο.

## **Ενδομήτριος κύκλος**

Οι περιοδικές αλλαγές που συμβαίνουν στο ενδομήτριο.

## **Ενδομύιο**

Ινίδια κολλαγόνου, που περιβάλλουν τις σκελετικές μυϊκές ίνες.

## **Εξοικείωση υποδοχέα**

Η εξασθένιση και τελικά η εξάλειψη του δημιουργούμενου αισθήματος, όταν στον υποδοχέα επιδρά συνεχώς το ίδιο ερέθισμα.

## **Εξωεμβρυϊκές μεμβράνες**

**Μεμβράνες, που δεν είναι μέρος του εμβρύου, αλλά είναι απαραίτητες για την ανάπτυξή του.**

## **Επιδιδυμίδα**

**Σφιχτά περιελιγμένος σωλήνας στο πίσω μέρος κάθε όρχεως, μέσα στον οποίο ωριμάζουν και αποθηκεύονται προσωρινά τα σπερματοζωάρια.**

## **Επιθηλιακός ιστός**

**Είδος ιστού, ο οποίος επενδύει εσωτερικά κοιλότητες και καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του σώματος.**

## **Επιμύιο**

**Συνδετικός ιστός, που περιβάλλει ολόκληρο το μυ.**

## **Ερέθισμα**

**Αλλαγή στο εξωτερικό ή εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού, που προκαλεί την αντίδρασή του.**

## **Ερειστικός ιστός**

**Τύπος ιστού, του οποίου τα κύτταρα βρίσκονται μέσα σε μεσοκυττάρια ουσία.**

## **Ερυθρός μυελός των οστών**

**Ιστός, που παράγει τα κύτταρα του αίματος και, στους ενήλικες, βρίσκεται στις μυελοκυψέλες της σπογγώδους ουσίας των οστών.**

## **Εφηβεία**

**Στάδιο ανάπτυξης, κατά το οποίο το αναπαραγωγικό σύστημα γίνεται λειτουργικό.**



## **Z**

### **Ζυγωτό**

**Το διπλοειδές κύτταρο, το οποίο προέρχεται από τη σύντηξη των δύο γαμετικών κυττάρων.**

## **H**

### **Ήπαρ**

**Ο μεγαλύτερος αδένας του σώματος που είναι προσαρτημένος στο γαστρεντερικό σωλήνα. Παράγει χολή, συνθέτει τις περισσότερες από τις πρωτεΐνες του πλάσματος, συμβάλλει στην αποτοξίνωση του οργανισμού, παίρνει μέρος στο μεταβολισμό και αποθηκεύει γλυκογόνο.**

## Θ

### Θάλαμος

Μάζες φαιάς ουσίας στο διάμεσο εγκέφαλο του στελέχους, από όπου περνάνε οι αισθητικές νευρικές οδοί.

### Θρομβίνη

Ένζυμο, που μετατρέπει το ινωδογόνο σε ινώδες κατά τη διαδικασία της πήξης του αίματος.

## I

### Ινωδογόνο

Πρωτεΐνη του πλάσματος, που μετατρέπεται σε ινώδες κατά τη διαδικασία πήξης του αίματος.

## **Ίριδα**

**Έγχρωμος δίσκος μπροστά από τον κρυσταλλοειδή φακό. Περιέχει λείες μυϊκές ίνες, που ρυθμίζουν αντανακλαστικά τη διάμετρο της κόρης του οφθαλμού.**

## **Ισομετρική συστολή**

**Είδος μυϊκής συστολής, κατά την οποία ο μυς δε βραχύνεται**

## **Ισοτονική συστολή**

**Είδος μυϊκής συστολής, κατά την οποία ο μυς βραχύνεται και παράγει έργο.**

# **K**

## **Καρδιακός μυϊκός ιστός**

Είδος μυϊκού ιστού, του οποίου οι ίνες εμφανίζουν γραμμώσεις. Η συστολή των ινών του γίνεται χωρίς τη θέλησή μας.

## **Κατάποση**

Η μεταφορά του βλωμού (μπουκιάς) και των υγρών από το στόμα στο στομάχι.

## **Κατάφυση**

Το άκρο του μυός που προσφύεται στο οστό που κινείται.

## **Κέντρο Broca**

Το κέντρο λόγου, το οποίο βρίσκεται στο πρόσθιο τμήμα του μετωπιαίου λοβού.

## **Κερατοειδής**

**Το πρόσθιο διαφανές τμήμα του σκληρού χιτώνα του οφθαλμικού βολβού. Αποτελείται από στρώματα κολλαγόνου και στερείται αιμοφόρων αγγείων. Παίζει σημαντικό ρόλο στη διάθλαση των ακτίνων του φωτός.**

## **Κινητική μονάδα**

**Ο κινητικός νευρώνας και το σύνολο των μυϊκών ινών τις οποίες αυτός νευρώνει.**

## **Κινητική οδός**

**Η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις από το ΚΝΣ προς τα εκτελεστικά όργανα.**

## **Κοίλη φλέβα**

**Φλέβα της μεγάλης κυκλοφορίας, που επαναφέρει το αίμα στο δεξιό κόλπο της καρδιάς. Υπάρχει η άνω και η κάτω κοίλη φλέβα.**

## **Κοιλίες της καρδιάς**

**Κοιλότητες στο κατώτερο τμήμα της καρδιάς, δεξιά και αριστερή.**

## **Κοιλίες του εγκεφάλου**

**Τέσσερις κοιλότητες στα ημισφαίρια και στο στέλεχος του εγκεφάλου (δύο πλευρικές στα ημισφαίρια, μία εγκάρσια κάτω από το μεσολόβιο και μία στο στέλεχος), που επικοινωνούν μεταξύ τους και με τον κεντρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού.**

**Είναι γεμάτες με εγκεφαλονωτιαίο υγρό.**

## **Κοκκιώδη λευκοκύτταρα**

**Λευκοκύτταρα, που περιέχουν κοκκία στο κυτταρόπλασμά τους.**

## **Κόλποι**

**Κοιλότητες στο ανώτερο τμήμα της καρδιάς, πάνω από τη δεξιά και την αριστερή κοιλία.**

## **Κοχλίας**

**Τμήμα του εσωτερικού αυτιού, στο οποίο βρίσκεται το υποδεκτικό όργανο της ακοής (όργανο του Corti).**

## **Κρυσταλλοειδής φακός**

**Αμφίκυρτος ελαστικός φακός, που χρησιμεύει στη δημιουργία του ειδώλου πάνω στον αμφιβληστροειδή.**

## **Κύριος μυς**

**Ο μυς ο οποίος συστέλλεται, για να γίνει μία συγκεκριμένη κίνηση.**

## **Κυψελίδα**

**Κηρώδης ουσία, που παράγεται από κύτταρα του τοιχώματος του ακουστικού πόρου.**

## **Κωνία**

**Φωτοϋποδοχείς του αμφιβληστροειδούς, που παρέχουν τη δυνατότητα έγχρωμης όρασης σε συνθήκες επαρκούς φωτισμού.**



## Λ

### **Λάρυγγας**

Όργανο από χόνδρο, που βρίσκεται μεταξύ του φάρυγγα και της τραχείας. Περιέχει τις φωνητικές χορδές.

### **Λάχνες**

Προεκβολές του βλεννογόνου του λεπτού εντέρου, που αυξάνουν την απορροφητική επιφάνειά του.

### **Λείος μυϊκός ιστός**

Μυϊκός ιστός, του οποίου οι ίνες δεν εμφανίζουν γραμμώσεις. Η συστολή των ινών του γίνεται χωρίς τη θέλησή μας.

## **Λεκιθικός σάκος**

**Εξωεμβρυϊκή μεμβράνη, η οποία χρησιμεύει για την παραγωγή κυττάρων του αίματος κατά τα πρώτα στάδια της εμβρυογένεσης**

## **Λεμφικό σύστημα**

**Μονόδρομο σύστημα αγγείων, που παραλαμβάνει το υγρό των ιστών, (μεσοκυττάριο υγρό), το φιλτράρει και το μεταφέρει στις φλέβες.**

## **Λέμφος**

**Υγρό, που έχει την ίδια σύσταση με το υγρό των ιστών (μεσοκυττάριο υγρό), και μεταφέρεται με τα λεμφαγγεία.**

## **Λευκή ουσία**

**Περιοχές στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό, που αποτελούνται κυρίως από νευράξονες με έλυτρο μυελίνης.**

## **Λιπάση**

**Παγκρεατικό ένζυμο, που διασπά τα τριγλυκερίδια (λίπη) στο λεπτό έντερο.**

## **M**

## **Μεγάλη κυκλοφορία**

**Το τμήμα του κυκλοφορικού συστήματος που τροφοδοτεί όλα τα σημεία του σώματος με οξυγονωμένο αίμα.**

## **Μεταβολισμός**

**Το σύνολο των βιοχημικών αντιδράσεων που γίνονται στον οργανισμό. Περιλαμβάνει τον αναβολισμό και τον καταβολισμό.**

## **Μήνιγγες**

**Τρεις μεμβράνες, που περιβάλλουν τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό: η χοριοειδής (εσωτερικά), η αραχνοειδής και η σκληρή (εξωτερικά). Ανάμεσα στη χοριοειδή και στην αραχνοειδή δημιουργείται ο υπαραχνοειδής χώρος, στον οποίο κυκλοφορεί το εγκεφαλονωτιαίο υγρό.**

## **Μήτρα**

**Το εσωτερικό γεννητικό όργανο στις γυναίκες, μέσα στο οποίο**

**αναπτύσσεται το έμβρυο.**

## **Μικρολάχνες**

**Μικροσκοπικές προεκβολές της κυτταρικής μεμβράνης των επιθηλιακών κυττάρων, τα οποία βρίσκονται στις λάχνες.**

## **Μνήμη**

**Η ικανότητα αποθήκευσης και ανάκλησης πληροφοριών και αισθήσεων. Διακρίνεται σε βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη.**

## **Μορίδιο**

**Ένα σφαιρικό συσσωμάτωμα κυττάρων, που προέρχεται από το ζυγωτό με μιτωτικές διαιρέσεις.**

## **Μυϊκή δέσμη**

Σύνολο μυϊκών ινών σε παράλληλη διάταξη.

## **Μυϊκή ίνα**

Κύτταρο του μυϊκού ιστού, που χαρακτηρίζεται από την ικανότητα για συστολή.

## **Μυϊκό σύστημα**

Το σύνολο των μυών του σώματος.

## **Μυϊκός κάματος**

Μερική ή ολική ανικανότητα του μυός για συστολή.

## **Μυϊκός τόνος**

Συνεχής, μικρής έντασης, τετανική ισομετρική συστολή των μυών.

## **Μυογράφημα**

Η γραφική παράσταση της μυϊκής συστολής.

## **Μυοσίνη**

Πρωτεΐνη των μυϊκών κυττάρων, που έχει τη μορφή παχέων νηματίων.

## **Μυοσφαιρίνη**

Πρωτεΐνη των μυών, ανάλογη της αιμοσφαιρίνης, που δεσμεύει το οξυγόνο.

## **Μυς**

Συστατικό όργανο, που αποτελείται από μυϊκές ίνες, από συνδετικό ιστό και από νεύρα.

## **N**

### **Νευράξονας**

Νευρική αποφυάδα, που μεταφέρει νευρικές ώσεις μακριά από το κυτταρικό σώμα σε άλλους νευρώνες ή σε εκτελεστικά όργανα.

### **Νεύρα**

Δέσμες απολήξεων νευρώνων, οι οποίες περιβάλλονται από συνδετικό ιστό (περινεύριο).

### **Νευρογλοιακό κύτταρο**

Κύτταρο του νευρικού ιστού εξειδικευμένο στην προστασία, στήριξη και θρέψη των νευρώνων.



## **Νευροδιαβιβαστές**

**Χημικές ενώσεις μικρού μοριακού βάρους, οι οποίες συντίθενται στο νευρώνα και απελευθερώνονται στις συνάψεις, συμβάλλοντας στη μετάδοση της νευρικής ώσης.**

## **Νευρώνας**

**Κύτταρο του νευρικού ιστού, εξειδικευμένο στη μεταφορά μηνυμάτων με τη μορφή νευρικών ώσεων.**

## **Νεφρική πύελος**

**Μία κοίλη περιοχή του νεφρού, που βρίσκεται στο εσωτερικό του μυελού και παραλαμβάνει τα ούρα από τα αθροιστικά σωληνάκια.**

## **Νεφρός**

**Όργανο του ουροποιητικού συστήματος, που παράγει και εκκρίνει τα ούρα.**

## **Νεφρώνας**

**Το νεφρικό σωληνάριο. Η ανατομική και λειτουργική μονάδα των νεφρών.**

## **Νωτιαία νεύρα**

**Τα 31 ζεύγη νεύρων που εκφύονται από το νωτιαίο μυελό.**

## **O**

## **Οδοντίνη**

**Συστατικό των δοντιών, παρόμοιας σύστασης με τον οστίτη ιστό.**

## **Οιστρογόνα**

**Ορμόνες που εκκρίνονται από τις ωοθήκες.**

## **Ομοιόσταση**

**Η διατήρηση σταθερού εσωτερικού περιβάλλοντος στον οργανισμό μας (θερμοκρασία, αρτηριακή πίεση κτλ.).**

## **Ομφάλιος λώρος**

**Η δομή που συνδέει το έμβρυο με τον πλακούντα και περιέχει αγγεία.**

## **Ορμόνες**

**Χημικές ουσίες-μηνύματα, που παράγονται σε μικρές ποσότητες σε ορισμένες περιοχές του σώματος, και μεταφέρονται σε άλλες με την κυκλοφορία του αίματος.**

## **Οστέινη ουσία**

**Το οργανικό μέρος του οστίτη ιστού. Αποτελείται από άμορφη θεμέλια ουσία και από ίνες κολλαγόνου.**

## **Οστεοβλάστες**

**Κύτταρα του οστίτη ιστού, που έχουν ως έργο τη σύνθεση των οργανικών ουσιών.**

## **Οστεοκλάστες**

**Πολυπύρηννα γιγαντοκύτταρα, που αποδομούν τον οστίτη ιστό.**

## **Οστεοκύτταρα**

**Κύτταρα του οστίτη ιστού, που προήλθαν από τους οστεοβλάστες. Περιβάλλονται από μεσοκυττάρια ουσία.**

## **Οστέωση**

Η διαδικασία αντικατάστασης του υμενώδους σκελετού από οστίτη ιστό.

## **Οστίτης ιστός**

Ένας από τους σκληρότερους ιστούς του σώματος, από τον οποίο αποτελούνται τα οστά.

## **Ουδετερόφιλα**

Κοκκιώδη λευκοκύτταρα, που αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των λευκοκυττάρων. Τα πρώτα που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια των μολύνσεων.

## **Ουρήθρα**

Σωλήνας, που απομακρύνει τα ούρα από την ουροδόχο κύστη στο περιβάλλον.

## **Ουρητήρας**

Ένας από τους δύο σωλήνες που μεταφέρουν τα ούρα από τους νεφρούς στην ουροδόχο κύστη.

## **Ουρία**

Συστατικό των ούρων, προϊόν του μεταβολισμού των αμινοξέων.

## **Ουρικό οξύ**

Συστατικό των ούρων, προϊόν του μεταβολισμού των νουκλεϊνικών οξέων.

## **Ουροδόχος κύστη**

Όργανο αποθήκευσης των ούρων, πριν αυτά αποβληθούν μέσω της ουρήθρας.

## **Π**

### **Πάγκρεας**

**Μεικτός αδέννας προσαρτημένος στο γαστρεντερικό σωλήνα, του οποίου η εξωκρινής μοίρα παράγει το παγκρεατικό υγρό, ενώ η ενδοκρινής τις ορμόνες, που ρυθμίζουν τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.**

### **Παγκρεατική αμυλάση**

**Ένζυμο του παγκρεατικού υγρού, το οποίο ολοκληρώνει την πέψη του αμύλου στο λεπτό έντερο.**

### **Παγκρεατική λιπάση**

**Ένζυμο του παγκρεατικού υγρού, που διασπά τα λίπη στο λεπτό έντερο.**

**171 / 245 - 246**

## **Παγκρεατικό υγρό**

**Υγρό που εκκρίνεται από την εξωκρινή μοίρα του παγκρέατος. Περιέχει προένζυμα για τη διάσπαση των θρεπτικών ουσιών της τροφής.**

## **Παρεγκεφαλίδα**

**Τμήμα του εγκεφάλου, που συντονίζει τις κινήσεις των σκελετικών μυών και παίζει ρόλο στην ισορροπία.**

## **Πέος**

**Το εξωτερικό γεννητικό όργανο του άντρα, μέσα από το οποίο περνάει η ουρήθρα.**



## **Πεπτικά ένζυμα**

**Ειδικά ένζυμα, που, στις περισσότερες περιπτώσεις, εκκρίνονται στα διάφορα τμήματα του γαστρεντερικού σωλήνα και συμβάλλουν στη διάσπαση των συστατικών της τροφής.**

## **Πεπτικά υγρά**

**Εκκρίσεις των αδένων του πεπτικού συστήματος, που συμβάλλουν στη διεργασία της πέψης. Πεπτικά υγρά είναι το σάλιο, το γαστρικό υγρό, το παγκρεατικό υγρό και το εντερικό υγρό.**

## **Περιμύιο**

**Συνδετικός ιστός, που περιβάλλει μια μυϊκή δέσμη.**

## **Περίοστεο**

**Συνδετικός ιστός, που περιβάλλει το οστό.**

## **Περισταλτική κίνηση**

**Βασική προωθητική κίνηση της τροφής κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα, που επιτυγχάνεται με ρυθμικές συσπάσεις των μυών των τοιχωμάτων του.**

## **Πέψη**

**Το σύνολο των μηχανικών και χημικών διεργασιών στο γαστρεντερικό σωλήνα, που έχει ως αποτέλεσμα τη διάσπαση των θρεπτικών ουσιών σε απλά μόρια, τα οποία μπορούν να απορροφηθούν.**

## **Πεψίνη**

**Το σημαντικότερο ένζυμο του γαστρικού υγρού, που διασπά τις πρωτεΐνες σε ολιγοπεπτίδια.**

## **Πήξη του αίματος**

**Η διαδικασία κατά την οποία, μετά από ένα μικρό τραυματισμό κάποιου αγγείου, σχηματίζεται ένα ινώδες δίκτυο στο αίμα, το οποίο σταματά την περαιτέρω απώλεια αίματος.**

## **Πλακούντας**

**Το όργανο που σχηματίζεται από το χόριο του εμβρύου και από τους ιστούς του ενδομήτριου. Διά μέσου αυτού του οργάνου το έμβρυο εξασφαλίζει τις**

**θρεπτικές ουσίες και απομακρύνει τις άχρηστες. Ο πλακούντας εκκρίνει προγεστερόνη και οιστρογόνα, που εμποδίζουν την ωρίμανση νέων ωοθυλακίων.**

## **Πλάσμα**

**Το υγρό μέρος του αίματος, που περιέχει όλα τα συστατικά εκτός από τα έμμορφα.**

## **Πνευμονική κυκλοφορία**

**Το τμήμα του κυκλοφορικού συστήματος που μεταφέρει το αίμα από την καρδιά στους πνεύμονες και το οξυγονωμένο αίμα από τους πνεύμονες στην καρδιά.**

## **Προγεστερόνη**

**Ορμόνη, που εκκρίνεται από το ωχρό σωμάτιο και από τον πλακούντα.**

## **Προθρομβίνη**

**Πρωτεΐνη του πλάσματος, που μετατρέπεται σε θρομβίνη κατά τη διαδικασία πήξης του αίματος.**

## **Προλακτίνη**

**Ορμόνη, που εκκρίνεται από τον υποθάλαμο και ενεργοποιεί την παραγωγή του γάλακτος από τους μαστικούς αδένες.**

## **Προμήκης**

**Τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου, που εντοπίζεται ανάμεσα**

στη γέφυρα και στην παρεγκεφαλίδα.

## Προστάτης

Αδένας, που βρίσκεται κάτω από την ουροδόχο κύστη των ανδρών και συμβάλλει στην παραγωγή του σπέρματος.

## P

## Ραβδία

Φωτοϋποδοχείς στον αμφιβληστροειδή του οφθαλμού. Περιέχουν τη φωτοευαίσθητη ουσία ροδοψίνη και παρέχουν τη δυνατότητα ασπρόμαυρης όρασης ακόμα και σε αμυδρό φωτισμό.

## **Σ**

### **Σαρκείλημα**

Η κυτταρική μεμβράνη της σκελετικής μυϊκής ίνας.

### **Σαρκομέριο**

Επαναλαμβανόμενες όμοιες μονάδες, που αποτελούν το μυϊκό ινίδιο.

### **Σαρκόπλασμα**

Το κυτταρόπλασμα της σκελετικής μυϊκής ίνας.

### **Σκελετικός μυϊκός ιστός**

Μυϊκός ιστός, του οποίου οι ίνες εμφανίζουν γραμμώσεις. Η συστολή των ινών του γίνεται με την βούλησή μας.

## **Σπερματογένεση**

Η διαδικασία παραγωγής σπερματοζωαρίων στον άντρα.

## **Σπερματοζωάριο**

Το ώριμο γαμετικό κύτταρο των αντρών. Αποτελείται από τρία μέρη: την κεφαλή, το ενδιάμεσο σώμα και την ουρά.

## **Σπογγώδης οστέινη ουσία**

Οστέινη ουσία με αραιή διάταξη και χωρίς οστεώνες. Μέσα στις κοιλότητές της, τις μυελοκυψέλες, βρίσκεται ερυθρός μυελός των οστών.

## **Στεφανιαία αρτηρία**

Αρτηρία, που τροφοδοτεί με αίμα την καρδιά.



## **Συμπαγής οστέινη ουσία**

**Οστέινη ουσία με πυκνή διάταξη, στην οποία σχηματίζονται οστεώνες.**

## **Συναπτικά κοκκία**

**Κοκκία, που παράγονται από το σύστημα Golgi του νευρώνα, στα οποία είναι αποθηκευμένοι οι νευροδιαβιβαστές πριν από την απελευθέρωσή τους από το προσυναπτικό άκρο.**

## **Συναπτική σχισμή**

**Ο χώρος ανάμεσα στις κυτταρικές μεμβράνες του προσυναπτικού και του μετασυναπτικού άκρου σε μία σύναψη.**

## **Σύναψη**

**Περιοχή λειτουργικής σύνδεσης ενός νευρώνα με άλλο νευρώνα ή με εκτελεστικό όργανο.**

## **Σύνδεσμοι**

**Ταινίες από παχύ συνδετικό ιστό, που προσφύονται σε αρθρούμενα οστά.**

## **T**

### **Τελική κινητική πλάκα**

**Το ειδικό σωματίο που σχηματίζεται στη μυϊκή ίνα κατά τη νευρομυϊκή σύναψη.**

### **Τελικό κομβίο**

**Μικρή διόγκωση στις απολήξεις του νευράξονα, από την οποία**

**εκκρίνονται οι νευροδιαβιβαστικές ουσίες**

## **Τένοντες**

**Ίνες συνδετικού ιστού, που συνδέουν τα άκρα του μυός με τα οστά.**

## **Τεστοστερόνη**

**Η κύρια ανδρική φυλετική ορμόνη, η οποία είναι υπεύθυνη για τη φυσιολογική ανάπτυξη των γεννητικών οργάνων και για την εμφάνιση των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του αντρικού φύλου.**

## **Τετανική συστολή**

**Παρατεταμένη μυϊκή συστολή υπό την επίδραση πολλαπλών ερεθισμάτων, με συγκεκριμένη συχνότητα.**

## **Τοκετός**

Η γέννηση του νεογνού και η απομάκρυνση του πλακούντα.

## **Τραχεία**

Κυλινδρικός σωλήνας, μέρος της αναπνευστικής οδού, που βρίσκεται μεταξύ του λάρυγγα και των βρόγχων.

## **Τράχηλος**

Το κάτω στενό πέρασμα της μήτρας, που οδηγεί στον κόλπο.

## **Τριχοειδή**

Μικροσκοπικά αγγεία, που συνδέουν τα αρτηρίδια με τα φλεβίδια. Από τα λεπτά τοιχώματά τους εισέρχονται και εξέρχονται διάφορες ουσίες στο αίμα.

## **Τυμπανική μεμβράνη**

**Λεπτή μεμβράνη στο τέλος του ακουστικού πόρου. Μεταδίδει τους ήχους στα ακουστικά οστά-ρια.**

## **Υ**

### **Υποδοχείς**

**Ειδικά μόρια στη μεμβράνη του κυττάρου, που συνδέονται, λόγω ειδικής στερεοδιαμόρφωσης, με ορμόνες, νευροδιαβιβαστές κ.ά.**

## **Φ**

### **Φαϊά ουσία**

**Περιοχές στον εγκέφαλο και στο νωτιαίο μυελό, που αποτελούνται κυρίως από σώματα νευρώνων.**

## **Φλέβες**

**Αγγεία, που μεταφέρουν το αίμα από τα φλεβίδια στην καρδιά. Χαρακτηριστικό τους είναι τα μη ελαστικά τοιχώματα.**

## **Φλεβίδια**

**Αγγεία, που μεταφέρουν το αίμα από τα τριχοειδή στις φλέβες.**

## **Φωνητικές χορδές**

**Αναδιπλώσεις ιστών του λάρυγγα, οι οποίες παράγουν ήχους, όταν πάλλονται.**

## **X**

## **Χοληδόχος κύστη**

**Κύστη στο κάτω μέρος του ήπατος, στην οποία αποθηκεύεται η**

**χολή, που εκκρίνεται από τα ηπατικά κύτταρα.**

## **Χολή**

**Υγρό, το οποίο εκκρίνεται από τα ηπατικά κύτταρα και συμβάλλει στην γαλακτωματοποίηση των λιπών.**

## **Χόνδρινος ιστός**

**Ειδική μορφή ερειστικού ιστού.**

## **Χόριο**

**Εξωεμβρυϊκή μεμβράνη, η οποία σχηματίζει ένα εξωτερικό περιβλημά γύρω από το έμβρυο και συμβάλλει στο σχηματισμό του πλακούντα.**

## **Χυλομικρά**

**Σφαιρίδια από λίπη, χοληστερόλη και μία λιποπρωτεΐνη, που σχηματίζονται στο ενδοπλασματικό δίκτυο των επιθηλιακών κυττάρων του εντέρου, και περνούν στο λεμφικό σύστημα.**

## **Χυλός**

**Παχύρρευστη μάζα, που δημιουργείται μετά την επεξεργασία της τροφής στο στομάχι.**

## **Ω**

## **Ωάριο**

**Το γαμετικό κύτταρο των γυναικών. Στην πραγματικότητα πρόκειται για το ωοκύτταρο, που**



προήλθε μετά την πρώτη μειωτική διαίρεση.

## **Ωογένεση**

Η διαδικασία σχηματισμού ενός ώριμου ωαρίου από άωρα γαμετικά κύτταρα.

## **Ωοθήκη**

Το όργανο (στις γυναίκες) που παράγει τα ωάρια και τις ορμόνες οιστρογόνα και προγεστερόνη.

## **Ωοθυλακικός κύκλος**

Οι περιοδικές μεταβολές που γίνονται στις ωοθήκες (κάθε 28 ημέρες περίπου), με σκοπό την ωρίμανση και την απελευθέρωση ενός ωαρίου.

## **Ωοθυλακιορρηξία**

Η ρήξη του ωοθυλακίου και η απελευθέρωση ενός ώριμου ωαρίου.

## **Ωοθυλάκιο**

Συσσωμάτωμα κυττάρων, μέσα στο οποίο ωριμάζει το ωάριο. Μετά την ωοθυλακιορρηξία μετατρέπεται σε ωχρο σωματίο. Τα ωοθυλάκια βρίσκονται στις ωοθήκες και παράγουν επίσης τις γυναικείες ορμόνες.

## **Ωχρή κηλίδα**

Περιοχή του αμφιβληστροειδούς, αντιδιαμετρικά του κρυσταλλοειδούς φακού, που περιέχει πολυάριθμα κωνία.

## **Ωχρο σωματίο**

**Η κίτρινη δομή που προέρχεται από ένα ωοθυλάκιο μετά την ωοθυλακιορρηξία. Παράγει την ορμόνη προγεστερόνη.**



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ 6ου ΤΟΜΟΥ

<b>10. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ -</b>	
<b>ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ .....</b>	<b>5</b>
Υποδοχείς - αισθήσεις .....	5
Σωματικές αισθήσεις.....	10
Ειδικές αισθήσεις .....	16
<b>11. ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ.....</b>	<b>87</b>
Ορμόνες .....	92
Αδένες .....	98
<b>Σύμβολα - Συντμήσεις .....</b>	<b>127</b>
<b>Λεξιλόγιο .....</b>	<b>129</b>





**Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').**

**Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.**