

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Τόμος 3ος

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,
Φυσιολγίστρια, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

ΣΤΙΒΑΚΤΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ,
Φυσιολγίστης, 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



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

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

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

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

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 3ος

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «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 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 σπλάγχνα. 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.

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 ($P = pain = \text{πόνος}$). 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 .

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 χρόνια πόνο (πόνος με μικρότερη ένταση και μεγάλη διάρκεια), που είναι εσωτερικός και διάχυτος.

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 σωματίδια. 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 παχύτε-

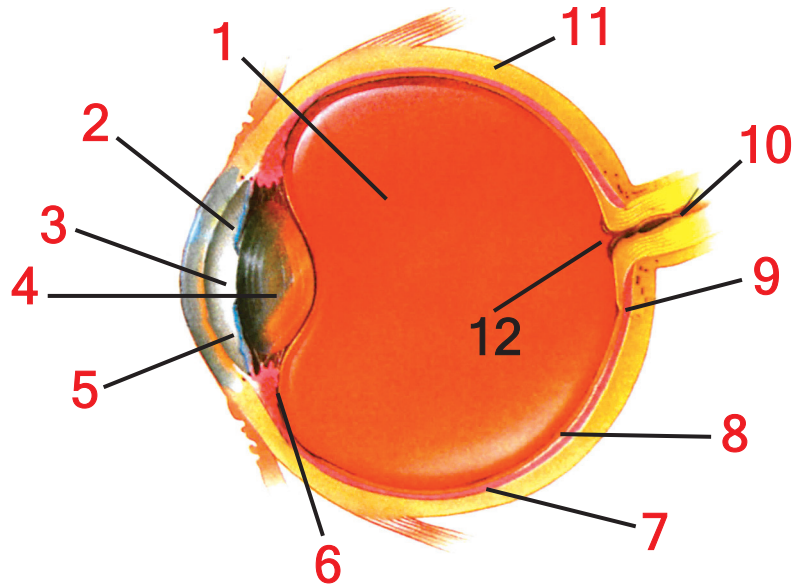
ρος σχηματίζοντας μία δομή, το ακτινωτό σώμα (εικ. 10.1 β). Ο κρυσταλλοειδής φακός βρίσκεται πίσω από την κόρη του οφθαλμού και συνδέεται με το ακτινωτό σώμα μέσω λείων μυών (ακτινωτοί μύες). Η κοιλότητα που σχηματίζεται ανάμεσα στο φακό την ίριδα, και στον κερατοειδή είναι γεμάτη με ένα διαφανές υγρό, 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 (150×10^6) και εντοπίζονται κυρίως στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς. Τα κωνία είναι λιγότερα σε αριθμό (3×10^6) 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.

Έλεγχος έντασης του εισερχόμενου φωτός και εστίαση

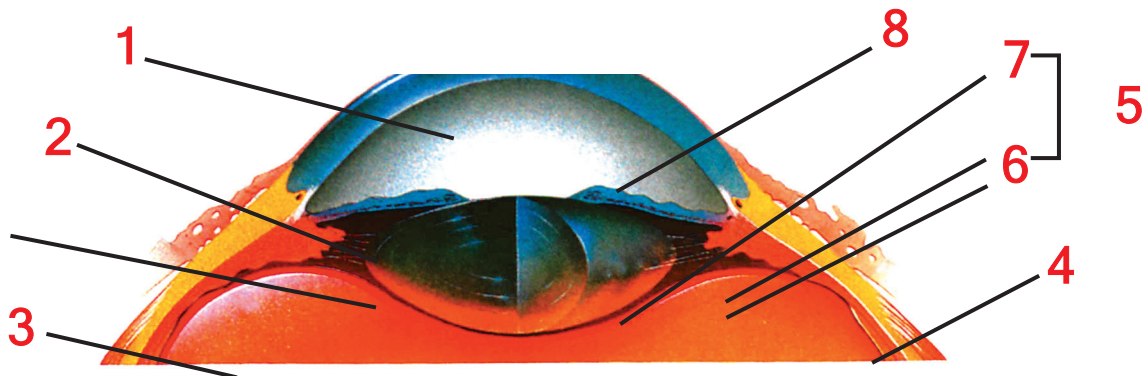
Στην ίριδα υπάρχουν λείες μυϊκές ίνες, οι οποίες μεταβάλλουν τη διάμετρο της κόρης του οφθαλμού και συνεπώς την ένταση του φωτός που φτάνει στα φωτοευαίσθητα κύτταρα του αμφιβληστροειδούς. Το έντονο φως προκαλεί, αντανακλαστικά, τη μείωση της διαμέτρου της κόρης του οφθαλμού, ενώ, αντίθετα, το ασθενές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

α



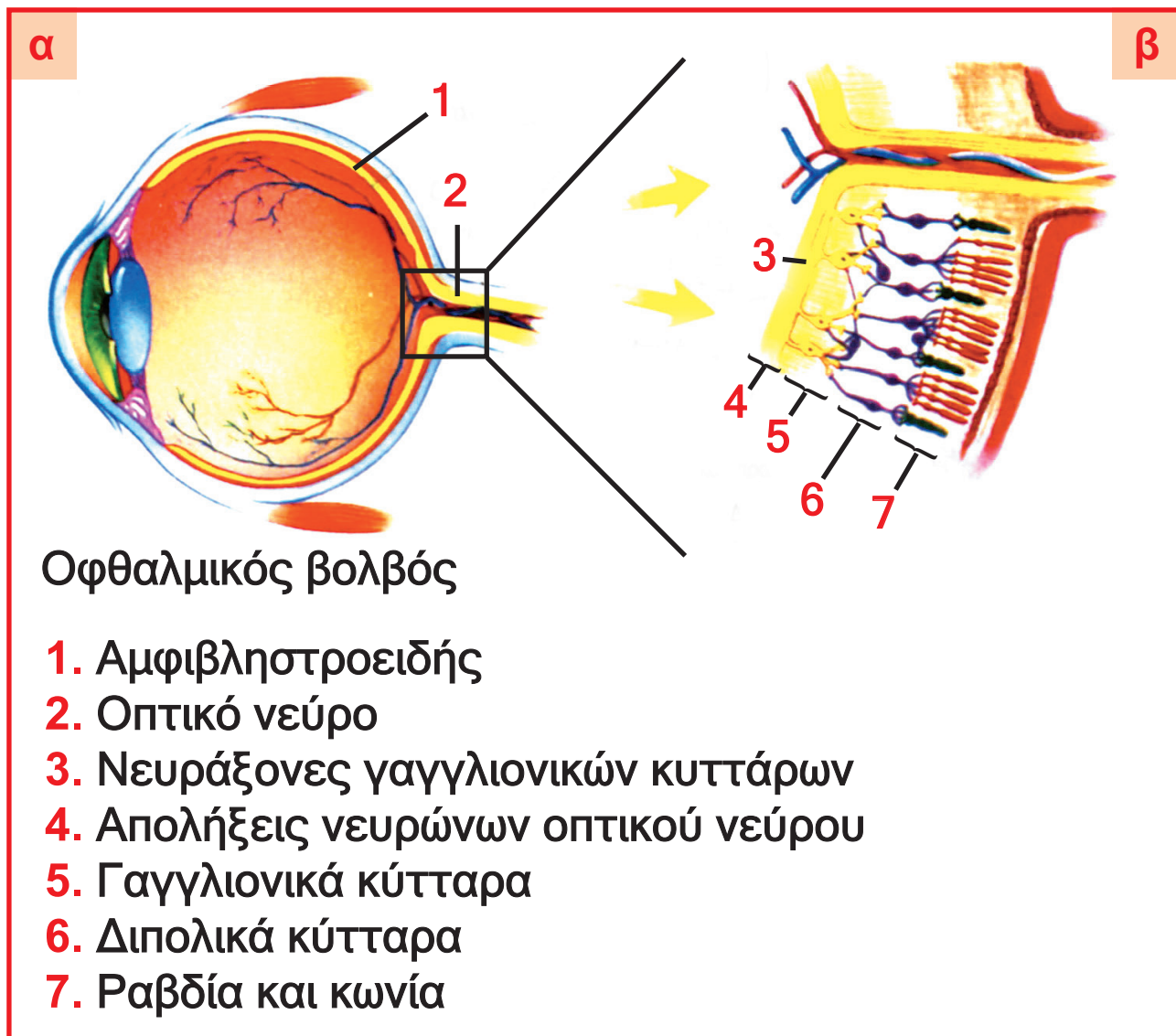
1. Υαλώδες σώμα
2. Ίριδα
3. Κόρη
4. Φακός
5. Υδατοειδές υγρό
6. Ακτινωτό σώμα
7. Χοριοειδής χιτώνας
8. Αμφιβληστροειδής
9. Ωχρή κηλίδα
10. Οπτικό νεύρο
11. Σκληρός χιτώνας
12. Οπτική θηλή

β



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

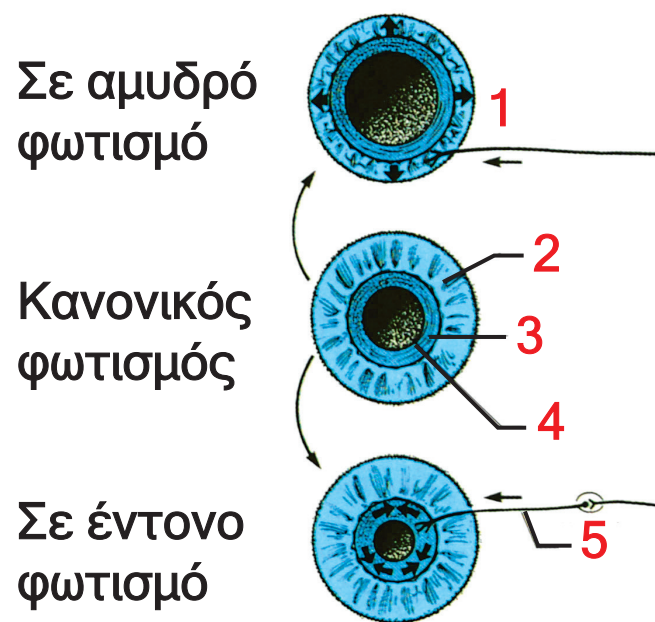
εικ 10.1 α. Οφθαλμικός βολβός σε διατομή
β. Πρόσθιο τμήμα οφθαλμικού βολβού



εικ. 10.2 Ανατομία αμφιβληστροειδούς χιτώνα

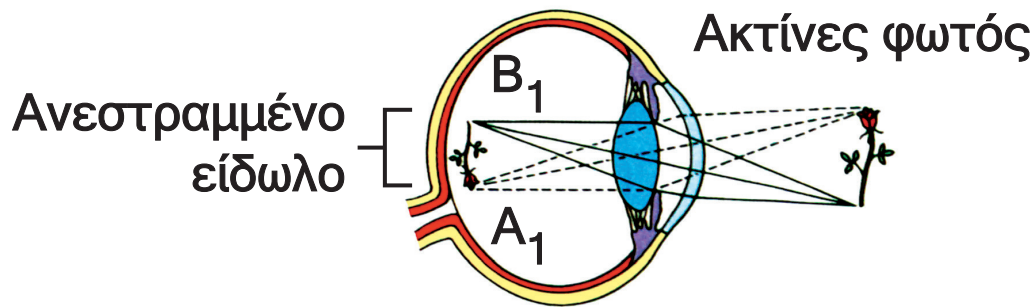
Η υψηλής ευκρίνειας όραση εξαρτάται από τον ακριβή σχηματισμό του ειδώλου του παρατηρούμενου αντικειμένου πάνω στον αμφιβληστροειδή. Για να γίνει εστίαση του αντικειμένου, είναι απαραίτητο οι ακτίνες του φωτός που εισέρχονται στον οφθαλμό να διαθλαστούν (εικ. 10.4). Η γωνία διάθλασης των ακτίνων εξαρτάται 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**.



- 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

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



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

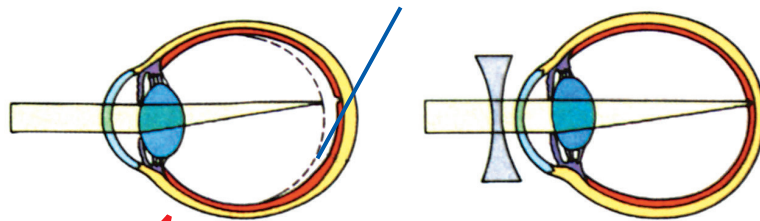
Όταν οι μύες του ακτινωτού σώματος λειτουργούν κανονικά και ο κρυσταλλοειδής φακός διατηρεί την ελαστικότητά του, τότε ανεξάρτητα από την απόσταση (αρκεί να μην είναι μικρότερη από το εγγύς σημείο όρασης) στην οποία βρίσκεται το αντικείμενο, το είδωλό του σχηματίζεται με ακρίβεια στον αμφιβληστροειδή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

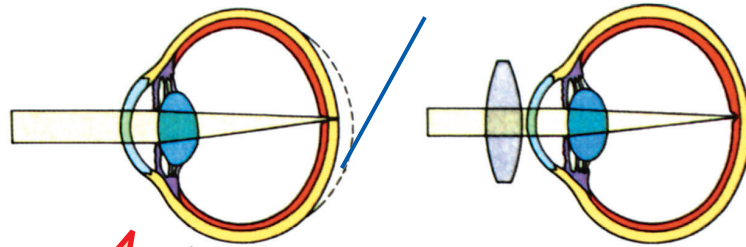
Φυσιολογικός οφθαλμικός βολβός



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 προσθοπίσθια διάμετρο το είδωλο κοντινού αντικειμένου σχηματίζεται πίσω από τον αμφιβληστροειδή.

Οι αμφίκυρτοι φακοί επιτρέπουν την όραση κοντινών αντικειμένων.

Γλαύκωμα

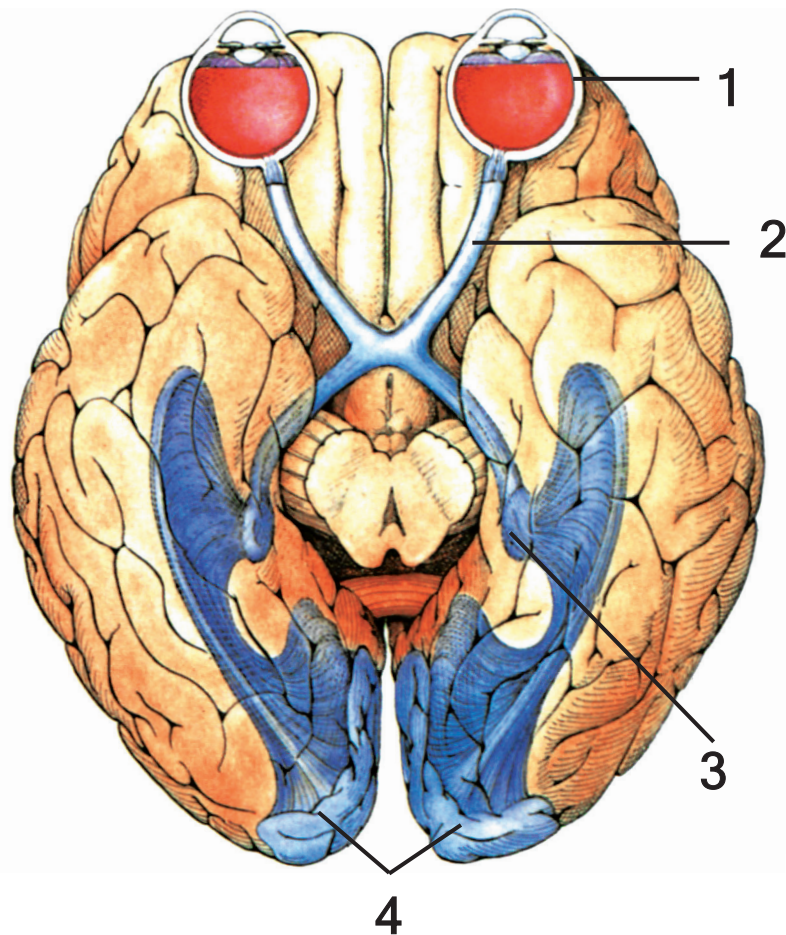
Το γλαύκωμα είναι μία παθολογική κατάσταση, που εμφανίζεται συνήθως σε άτομα με ηλικία μεγαλύτερη των 35 ετών. Οφείλεται στο μειωμένο ρυθμό απομάκρυνσης του υδατοειδούς υγρού σε σχέση με το ρυθμό παραγωγής του. Αποτέλεσμα της ανωμαλίας αυτής είναι η συσσώρευση υδατοειδούς υγρού στο χώρο ανάμεσα στον 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:

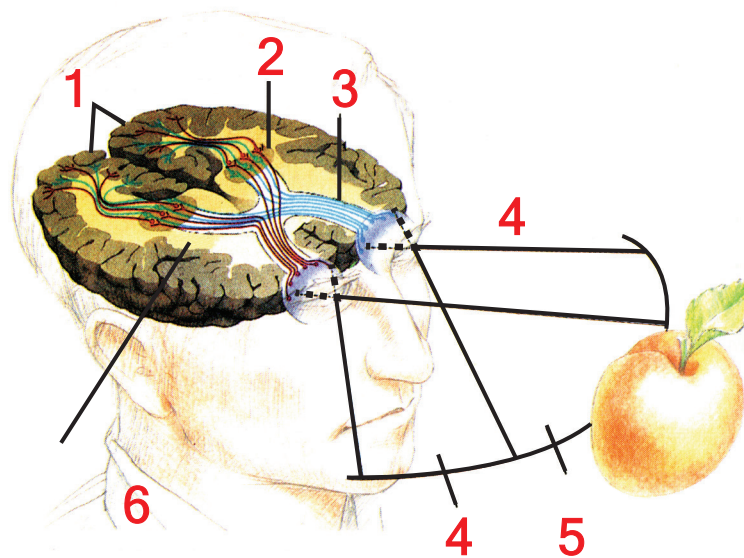
Δίαιτα φτωχή σε βιταμίνη Α έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία όρασης σε χαμηλές εντάσεις φωτός (νυχταλωπία).

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 αντικείμενου. 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 | 4. Μονοφθάλμιο πεδίο |
| 2. Πυρήνες θαλάμου | 5. Διοφθάλμιο πεδίο |
| 3. Οπτικό νεύρο | 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 υποδεκτικά όργανα για τη λειτουργία της ακοής και της ισορροπίας εντοπίζονται στο εσωτερικό αυτί και αποτελούνται κυρίως από τριχοφόρα κύτταρα.

Εξωτερικό και μέσο αυτί

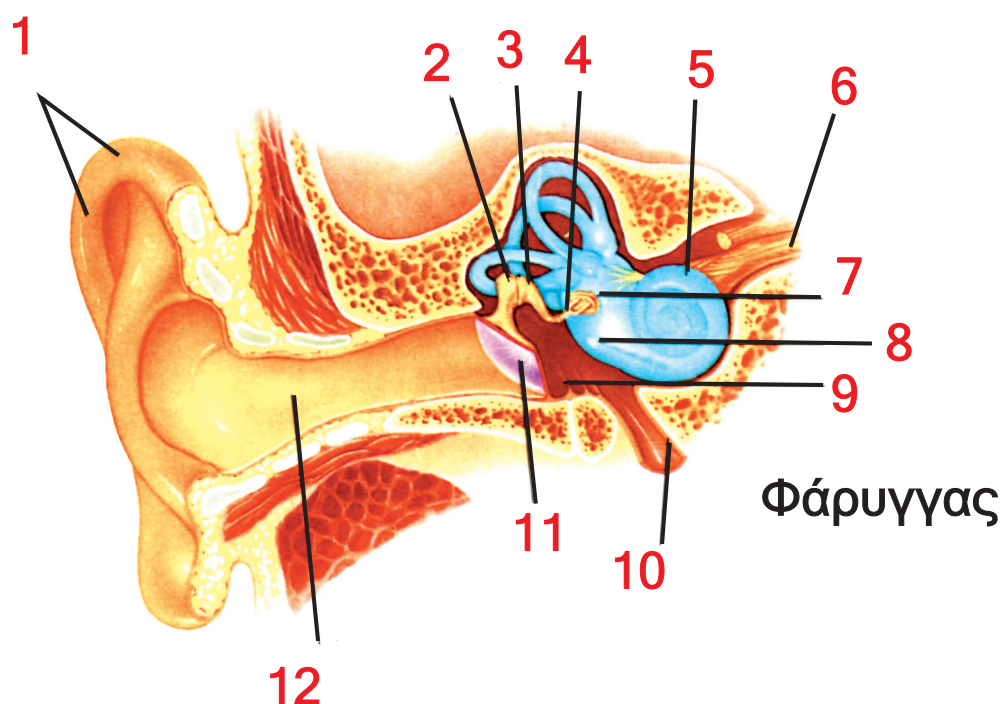
Το εξωτερικό αυτί αποτελείται από δύο τμήματα, το πτερύγιο και τον ακουστικό πόρο. Η είσοδος του ακουστικού πόρου είναι επενδυμένη με τριχίδια και με πολυάριθμα κύτταρα, που εκκρίνουν κυψελίδα. Τα τριχίδια και η κυψελίδα εμποδίζουν την είσοδο σκόνης και οργανισμών στο αυτί. Το πτερύγιο συλλέγει του ήχους 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

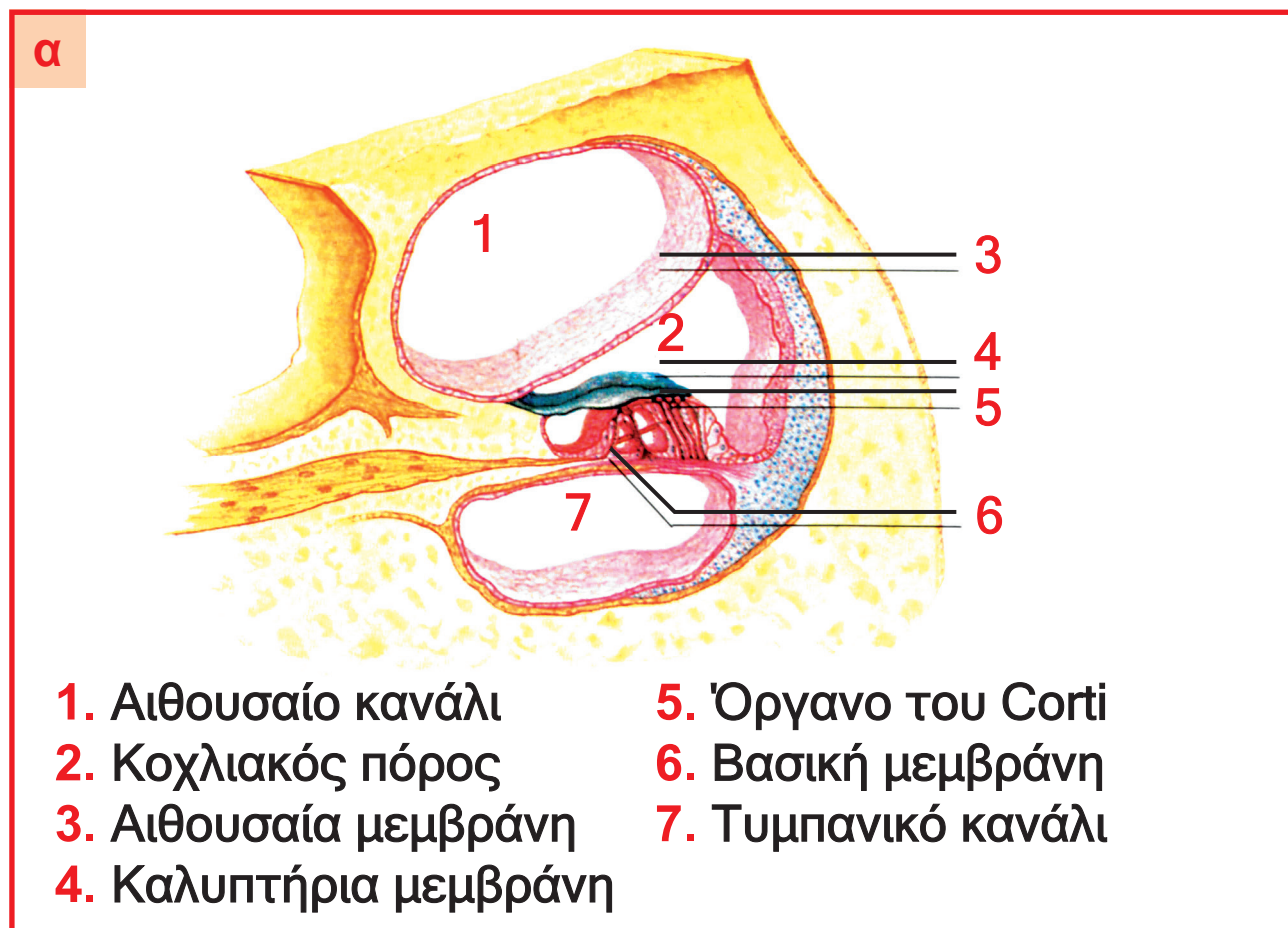
εικ. 10.6 Δομή του αυτιού

Εσωτερικό αυτί - μηχανισμός της ακοής

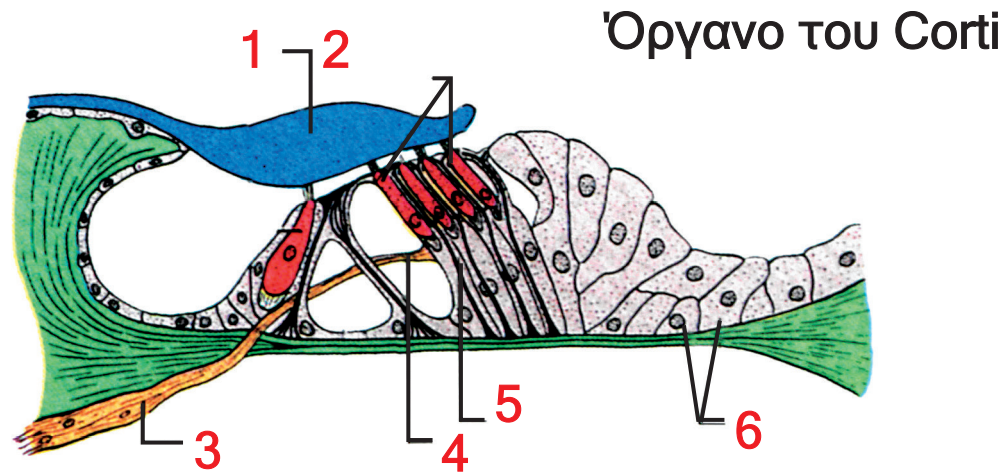
Το εσωτερικό αυτί αποτελείται από τον κοχλία, την αίθουσα και τους τρεις ημικύκλιους σωλήνες. Ο κοχλίας έχει σχήμα κελύφους σαλιγκαριού. Εσωτερικά και σε όλο το μήκος του υπάρχουν τρία κανάλια, το αιθουσαίο, το τυμπανικό και ο κοχλιακός πόρος (εικ. 10.7α). Τα κανάλια χωρίζονται μεταξύ τους με μεμβράνες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

του κοχλίου 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 (μηχανοϋποδοχείς) (εικ. 10.7β). Τα κύτταρα αυτά βρίσκονται κατά μήκος του κάτω τοιχώματος του κοχλιακού πόρου (βασική μεμβράνη).

Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κινήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθουσαίου και στη συνέχεια στη λέμφο του τυμπανικού καναλιού. Τελικά, προκαλούνται δονήσεις στη βασική μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο όργανο του Corti. Από αυτά ξεκινούν νευρικές ώσεις, οι οποίες φτάνουν μέσω του κοχλιακού νεύρου στο φλοιό του εγκεφάλου (κροταφικός λοβός) και ερμηνεύονται ως ήχος. Οι κινήσεις της λέμφου τελικά εξαλείφονται με κατάλληλες κινήσεις της μεμβράνης της στρογγυλής θυρίδας.

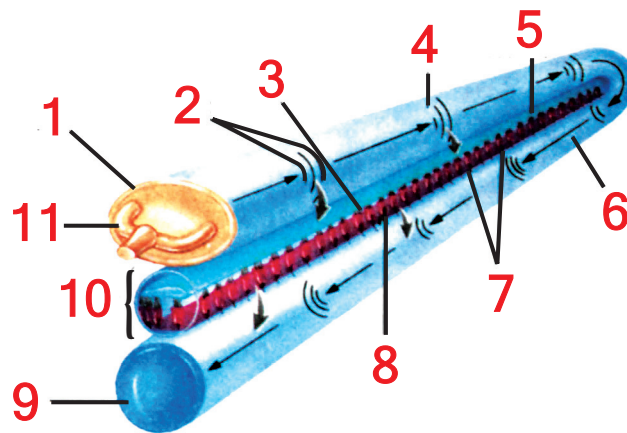


β



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

γ



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

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.

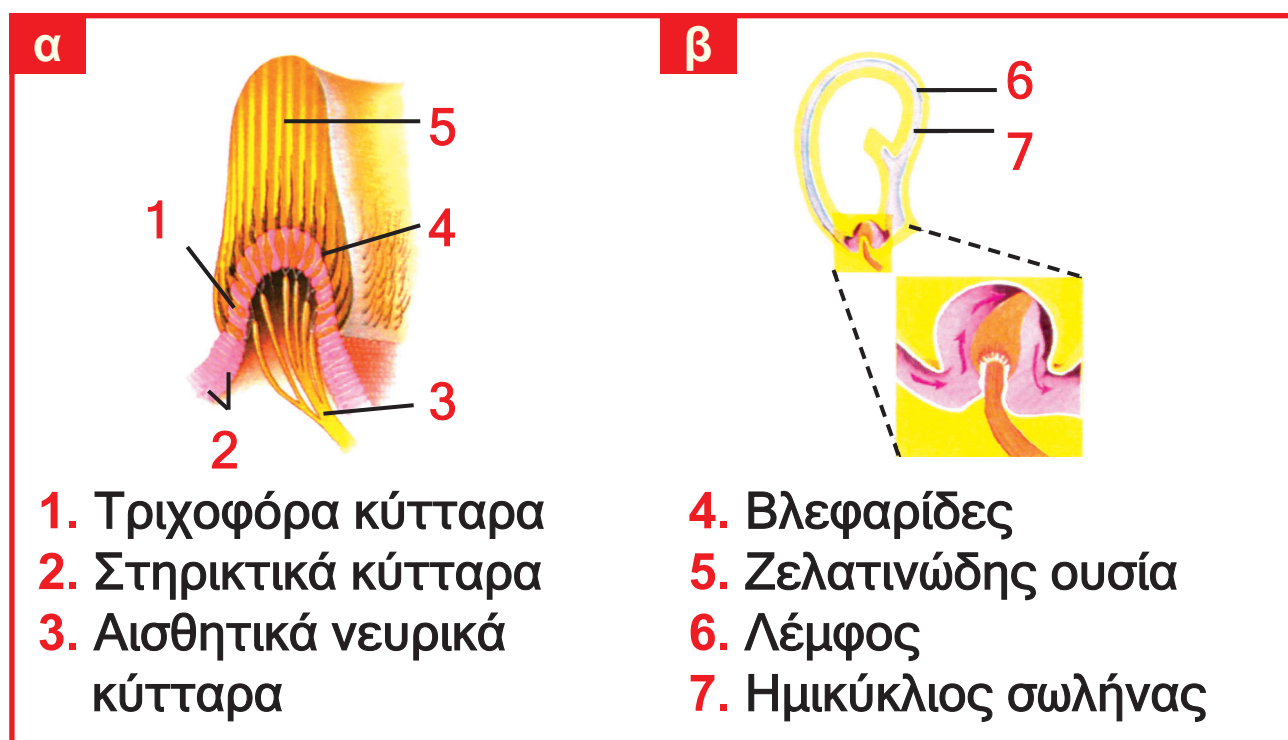
Οι ακουστικές ακρολοφίες αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία (εικ. 10.8α). Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων 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 μετακινείται, 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 αισθουσαίου νεύρου, αρχικά, στον προμήκη και, τελικά, στην παρεγκεφαλίδα, η οποία ρυθμίζει αντανακλαστικά την ισορροπία του σώματος.

Όσφρηση και γεύση

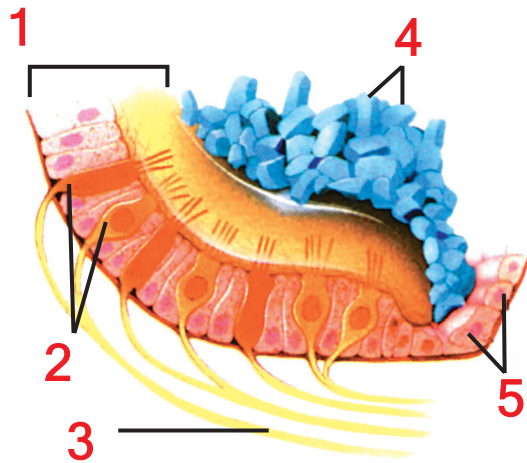
Οι αισθήσεις της γεύσης και της όσφρησης μας δίνουν τη δυνατότητα να αντιληφθούμε και να διακρίνουμε την πληθώρα των χημικών μορίων που βρίσκονται στο περιβάλλον μας (αέρας, τροφή). Οι υποδοχείς της όσφρησης και της γεύσης είναι χημειοϋποδοχείς και διεγείρονται από χημικές ουσίες. Οι δύο αυτές αισθήσεις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



εικ. 10.8 α. Ακουστική ακρολοφία

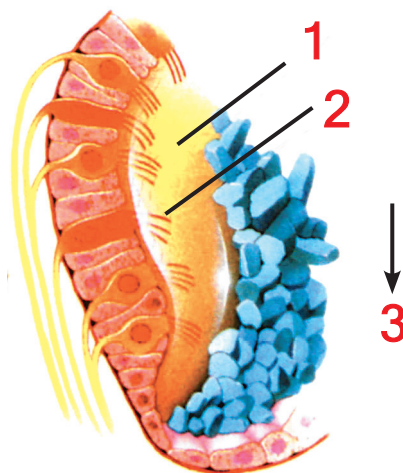
β. Δημιουργία νευρικής ώσης από τη μετατόπιση της λέμφου

α



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

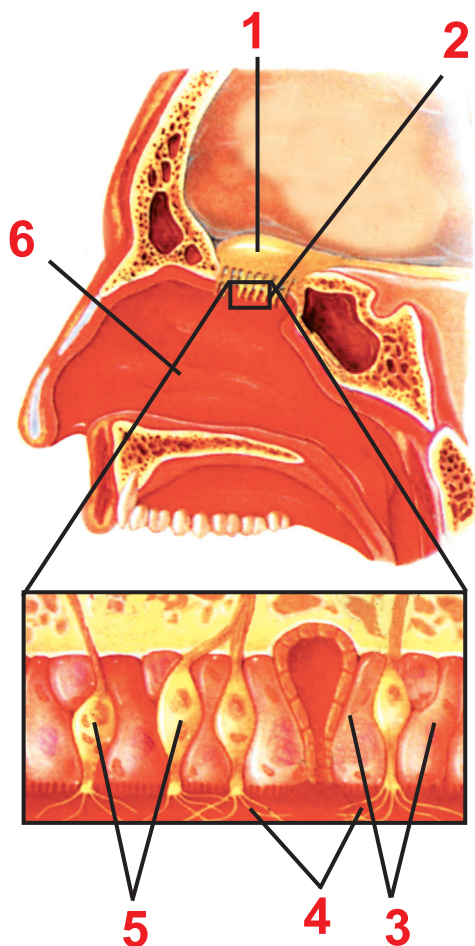
β



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

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

Το αισθητήριο της όσφρησης είναι ο οσφρητικός βλεννογόνος, που καλύπτει εσωτερικά το πάνω τμήμα της ρινικής κοιλότητας. Έχει επιφάνεια περίπου 5 cm² και αποτελείται από επιθηλιακά κύτταρα και υποδοκτικά 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 Βλεννογόνος
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 η χάνεται (εξοικείωση υποδοχέα). Οι υποδοχείς της όσφρησης διατηρούν όμως την ικανότητά τους να ανιχνεύουν άλλες οσμηρές ουσίες.

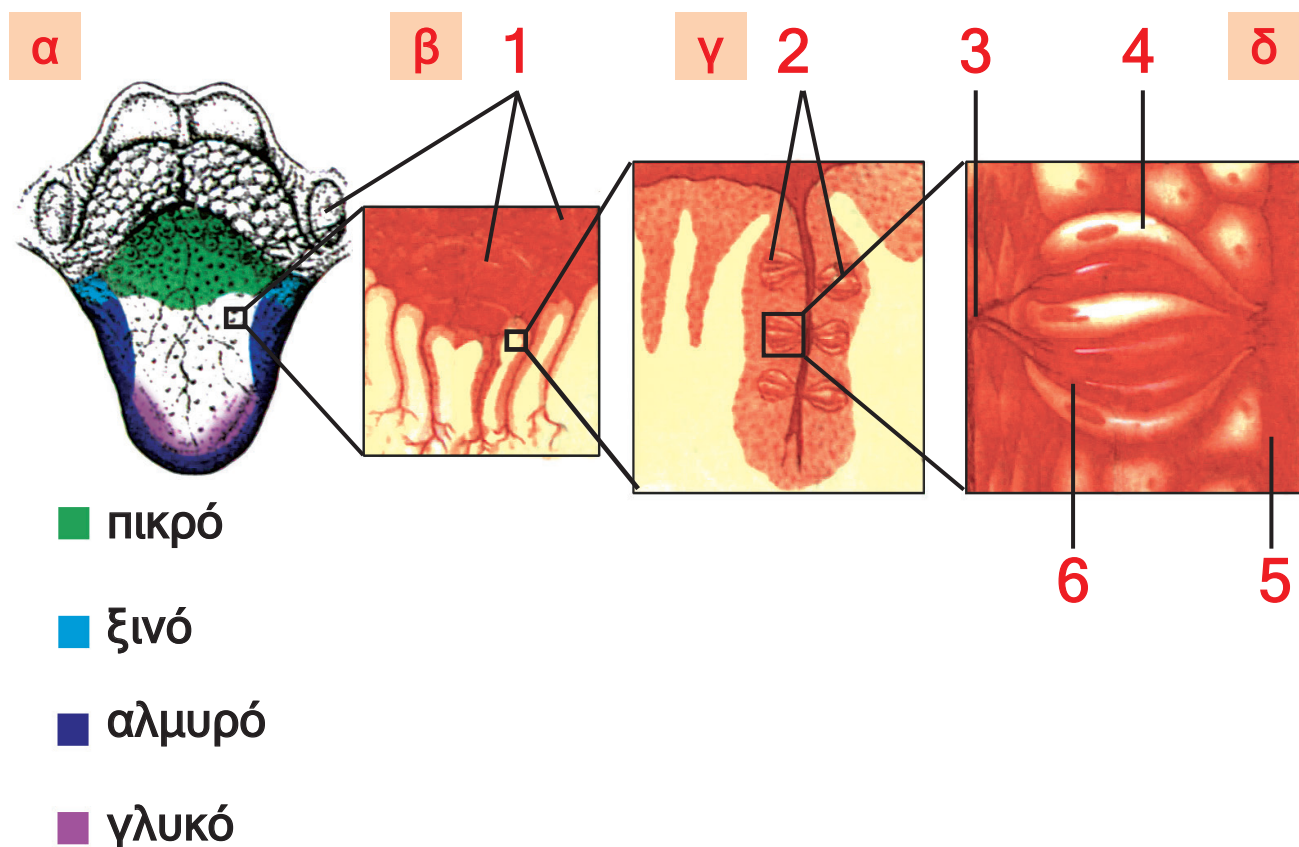
Τα ειδικά όργανα της γεύσης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Βρίσκονται κυρίως στις αναδιπλώσεις του βλεννογόνου της γλώσσας (γευστικές θηλές) και, σε μικρότερους αριθμούς, στον ουρανίσκο και στο φάρυγγα. Οι γευστικοί κάλυκες αποτελούνται από στηρικτικά και ειδικά υποδεκτικά τριχοφόρα κύτταρα (50-150 ανά 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 «απώλεια της γεύσης» μπορεί να αποφευχθεί, αν η τροφή μετακινείται σε όλη την επιφάνεια της γλώσσας, έτσι ώστε να διεγείρει διαφορετικούς, κάθε φορά, υποδοχείς.



1. Γευστικές θηλές
2. Γευστικοί κάλυκες
3. Απολήξεις αισθητικών νευρώνων
4. Στηρικτικό κύτταρο
5. Βλεφαρίδες
6. Τριχοφόρο κύτταρο

εικ. 10.11 Γευστικές θηλές, γευστικοί κάλυκες

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 βλεννογόνο) περιέχουν κύτταρα που μπορούν να ανιχνεύσουν χημικές ενώσεις. Οι δύο αυτές αισθήσεις παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιλογή της τροφής.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

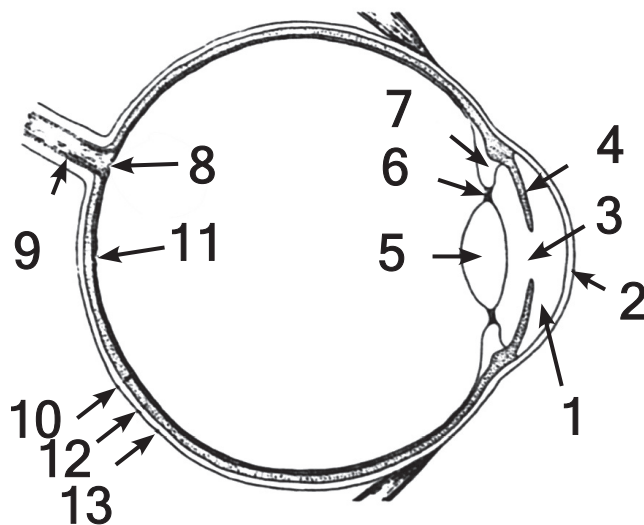
1. Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα τμήματα του οφθαλμού από τα οποία διέρχεται το φως πριν φτάσει στον αμφιβληστροειδή.

Κρυσταλλοειδής φακός, κερατοειδής, υαλώδες σώμα, υδατοειδές υγρό.

2. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα

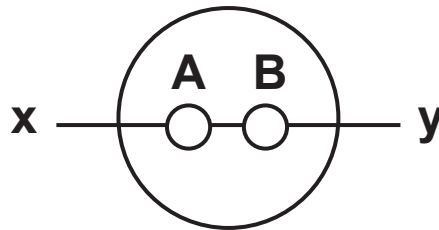
	Φωτοευ- αίσθητη Χρωστι- κή	Ένταση φωτός για τη διέγερσή τους	Όραση: Έγχρω- μη/ ασπρό- μαυρη	Περιοχή του αμφιβλη- στροειδή στην οποία εντοπί- ζονται
Ραβδία				
Κωνία				

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

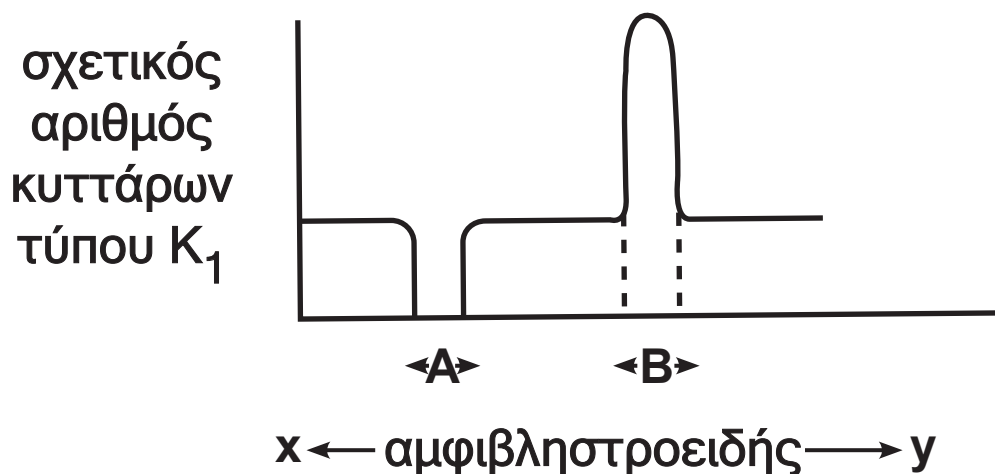


- 4. Ποιος είναι ο ρόλος του τυμπανικού υμένα, της στρογγυλής και της ωοειδούς θυρίδας;**
- 5. Να περιγράψετε το όργανο του Corti.**
- 6. Ποια είναι τα υποδεκτικά κύτταρα για τις αισθήσεις της γεύσης και της όσφρησης;**
- 7. Το πρόσθιο τμήμα του οφθαλμικού βολβού ονομάζεται:
α. Κερατοειδής
β. Ίρις
γ. 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 ευσταχιακής σάλπιγγας και των ακουστικών οσταρίων;**
- 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 .



α. Ονομάστε:

- Τα κύτταρα K_1
- Τα κύτταρα K_2
- Την περιοχή A του αμφιβληστροειδούς
- Την περιοχή B 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

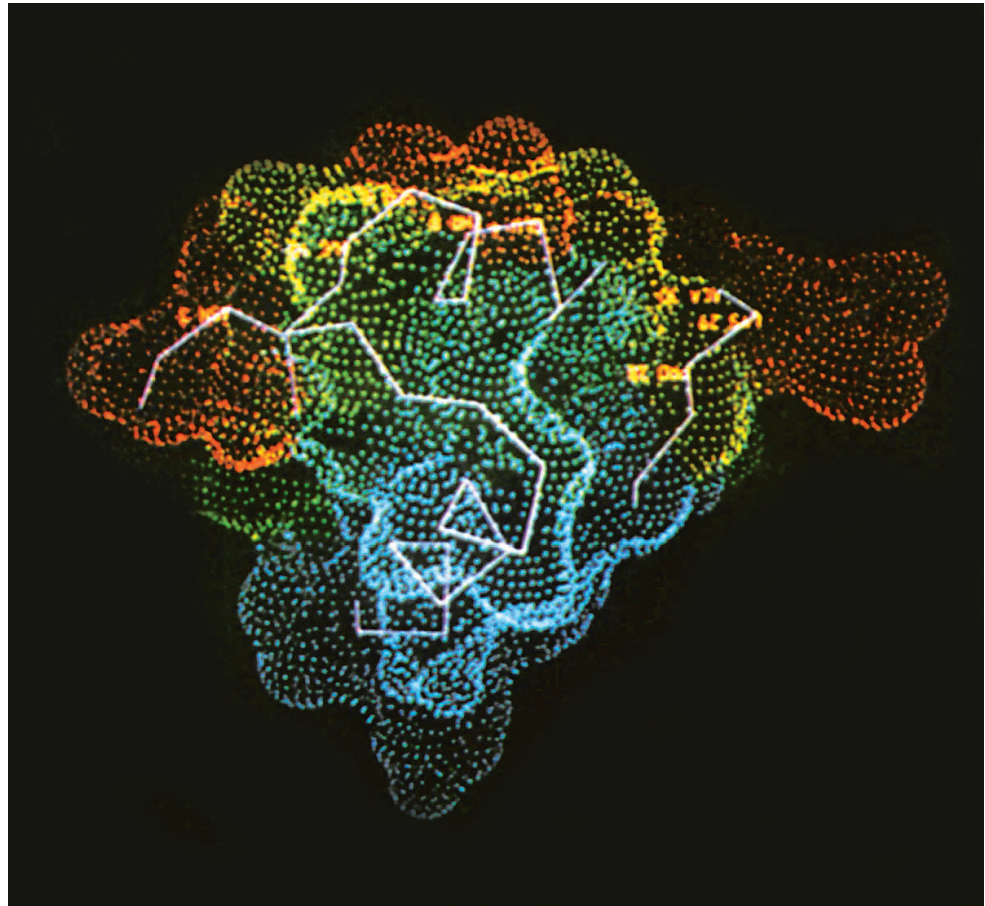
άτομο το οποίο δε φορά γυαλιά ηλίου και σε ένα άτομο το οποίο φορά γυαλιά ηλίου. Δυστυχώς στην αγορά κυκλοφορούν και κακής ποιότητας γυαλιά ηλίου τα οποία ενώ φαίνονται μαύρα, δεν απορροφούν την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία. Αιτιολογήστε γιατί το να φοράς κακής ποιότητας γυαλιά ηλίου είναι πιο επικίνδυνο 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.



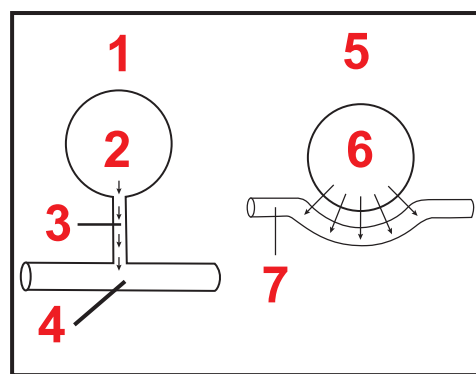
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11ο



Μόριο ινσουλίνης
(απεικόνιση σε Η/Υ)

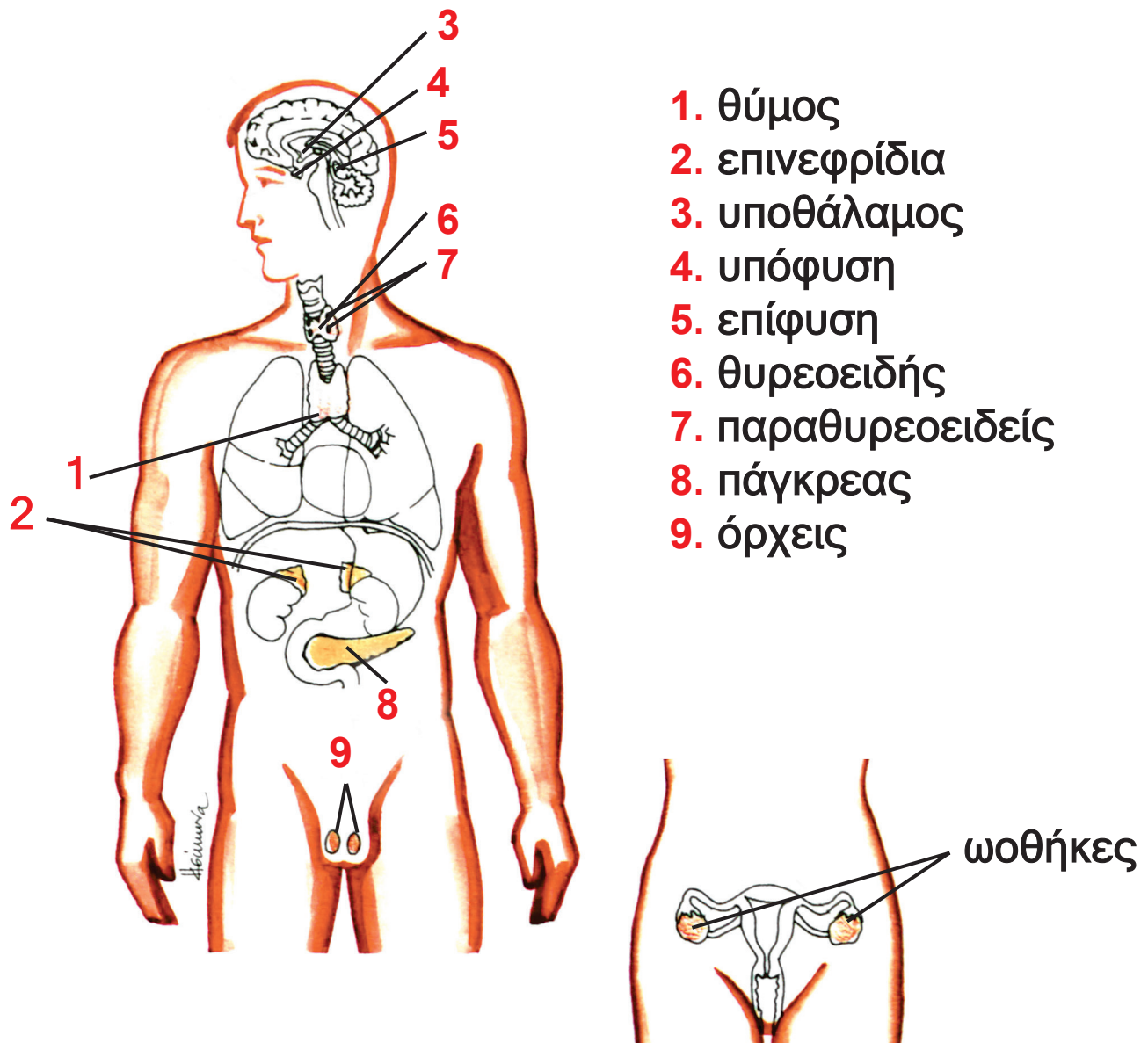
11. ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

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 κοιλότητές 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 αδένας | 4. γαστρεντερικός σωλήνας |
| 2. αδένας | 5. ενδοκρινής αδένας |
| 3. πόρος | 6. αδένας |
| | 7. αιμοφόρο αγγείο |

εικ. 11.1 Τα δύο είδη αδένων του σώματός μας
(α) εξωκρινής αδένας (β) ενδοκρινής αδένας



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.

Τρόποι δράσης των ορμονών

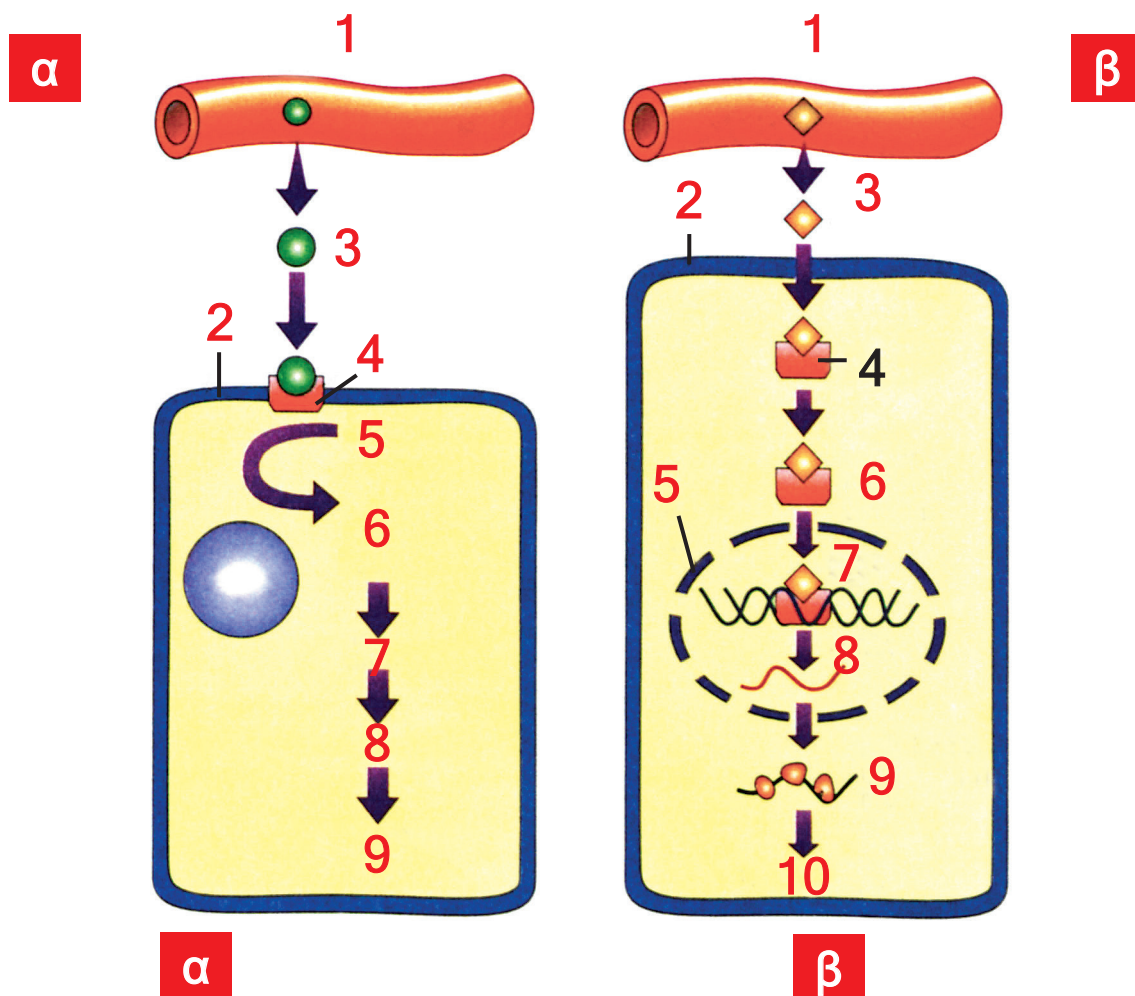
Οι ορμόνες, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: τις πεπτιδικές και τις στεροειδείς.

Οι πεπτιδικές ορμόνες δεν εισέρχονται ποτέ στο κύτταρο, αλλά προσδένονται σε υποδοχείς της κυτταρικής μεμβράνης. Στην συνέχεια, το σύμπλεγμα ορμόνη-υποδοχέα 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 υποδοχείς και το σύμπλεγμα ορμόνης υποδοχέα εισέρχεται στον πυρήνα. Εκεί ενεργοποιεί συγκεκριμένα γονίδια και ακολουθεί πρωτεϊνοσύνθεση. Οι ορμόνες αυτές δρουν πιο αργά από τις προηγούμενες, διότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πρωτεϊνοσύνθεση απ' ό,τι για την ενεργοποίηση υπάρχοντων ενζύμων στο κύτταρο (εικ. 11.3β).

Πίνακας 11.1: Κυριότερες ομάδες ορμονών

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



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

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

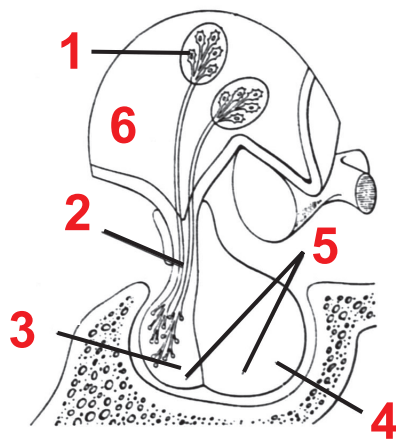
εικ. 11.3 Τρόποι δράσης των ορμονών
α. πεπτιδικές **β.** στεροειδείς

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.

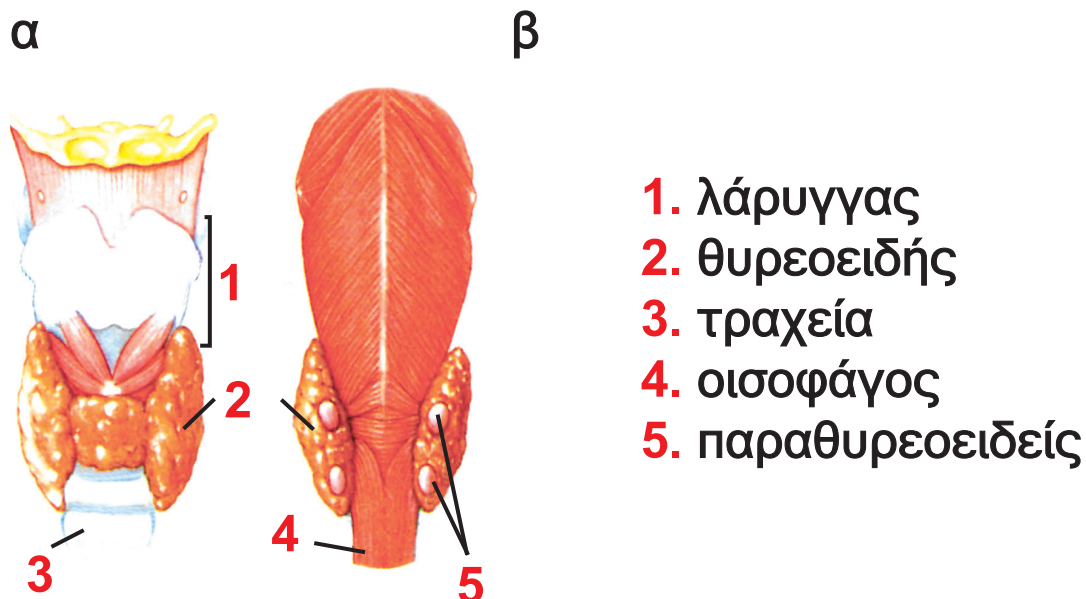
Αντιδιουρητική ορμόνη: Η ορμόνη αυτή ρυθμίζει την ποσότητα των ούρων. Αυξημένη ωσμωτική πίεση των υγρών του σώματος προκαλεί έκκριση της ορμόνης αυτής με αποτέλεσμα την αυξημένη κατακράτηση νερού από τα ούρα. Με την απουσία της αντιδιουρητικής ορμόνης η ποσότητα των ούρων μπορεί να αυξηθεί έως και 10 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.

Παραθυρεοειδείς αδένες

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



εικ. 11.5 (α) Θυρεοειδής αδένας
(β) παραθυρεοειδείς 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 ομοίωση νερού, νατρίου (Na^+) και καλίου (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 ομοίωσης.

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

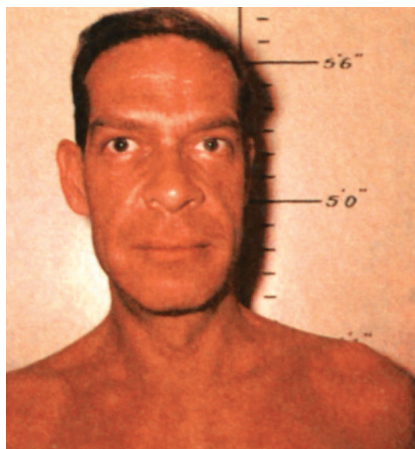
Οι διαταραχές αυτές σχετίζονται με την υπερλειτουργία ή την υπολειτουργία των ενδοκρινών αδένων.

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)

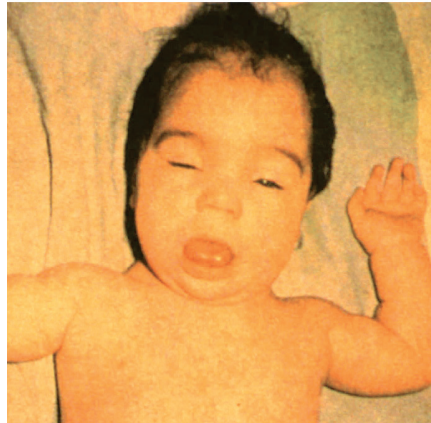
Θυρεοειδής: Η υπερλειτουργία του αδένου έχει ως αποτέλεσμα διόγκωση του αδένου, προβολή προς τα έξω των οφθαλμικών βολβών, αυξημένο μεταβολικό ρυθμό και απώλεια βάρους. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται **εξώφθαλμος βρογχοκοίλη (α)** και εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα στις γυναίκες. Η υπολειτουργία του 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 μύς. 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 B 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

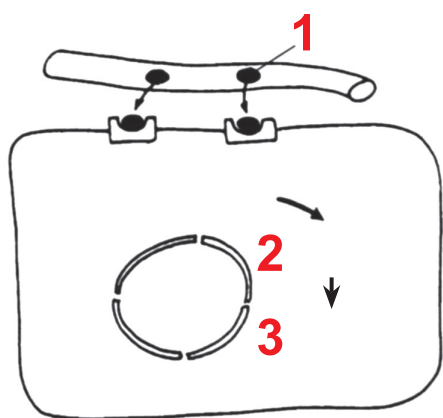
1. Τι είναι οι ορμόνες και πώς δρουν;
2. Πώς ταξινομούνται οι ορμόνες ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους;
3. Το νευρικό σύστημα και το σύστημα των ενδοκρινών αδένων εξυπηρετούν τη μεταβίβαση μηνυμάτων από ένα σημείο του σώματος σε άλλο. Να αναφέρετε τρεις διαφορές μεταξύ των δύο αυτών συστημάτων.
4. Οι 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 αδένες που βρίσκεται στο λαιμό;
- ε. προάγει την ανάπτυξη;

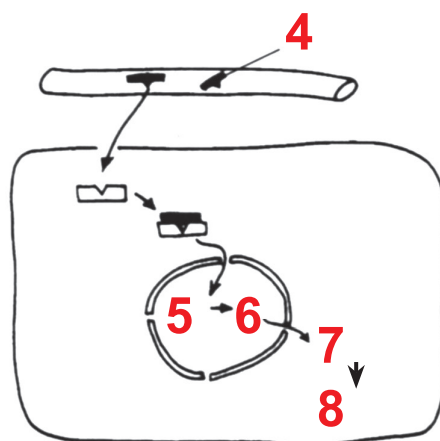
Πίνακας: Οι σημαντικότεροι αδένες του σώματος και οι ορμόνες που εκκρίνουν

Αδένες	Ορμόνη	Δράση
Θυρεοειδής	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
Ωοθήκες	Οιστρογόνα Προγεστερόνη	Ρυθμίζουν την ανάπτυξη του αναπαραγωγικού συστήματος και συμβάλλουν στην εμφάνιση των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του φύλου
Όρχεις	Τεστοστερόνη	Ρυθμίζουν την ανάπτυξη του αναπαραγωγικού συστήματος και συμβάλλουν στην εμφάνιση των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του φύλου
Υπόφυση	Αυξητική ορμόνη	Προάγει την ανάπτυξη

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



Τρόπος δράσης πεπτιδικής ορμόνης



Τρόπος δράσης στεροειδούς ορμόνης

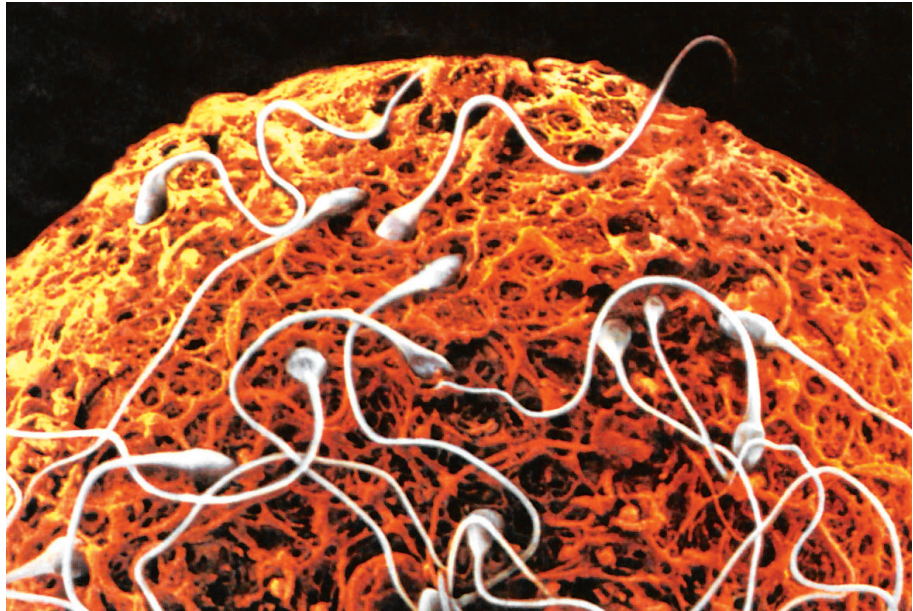
1. ορμόνη 2. ενεργοποίηση ενζύμων 3. απάντηση
 4. ορμόνη 5. DNA 6. mRNA 7. σύνθεση πρωτεΐνης
 8. απάντηση

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



ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12ο



Σπερματοζωάρια πολιορκούν ωάριο
(φωτογραφία από ηλεκτρονικό μικρο-
σκόπιο σάρωσης)

12. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ-ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η αναπαραγωγή είναι μία χαρακτηριστική λειτουργία, η μόνη που δεν είναι απαραίτητη για την επιβίωση του ίδιου του οργανισμού αλλά για τη διαίωνιση του είδους. Η αναπαραγωγή στον άνθρωπο προϋποθέτει την ύπαρξη δύο φύλων. Το αναπαραγωγικό σύστημα κάθε φύλου έχει ιδιαίτερα ανατομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά.

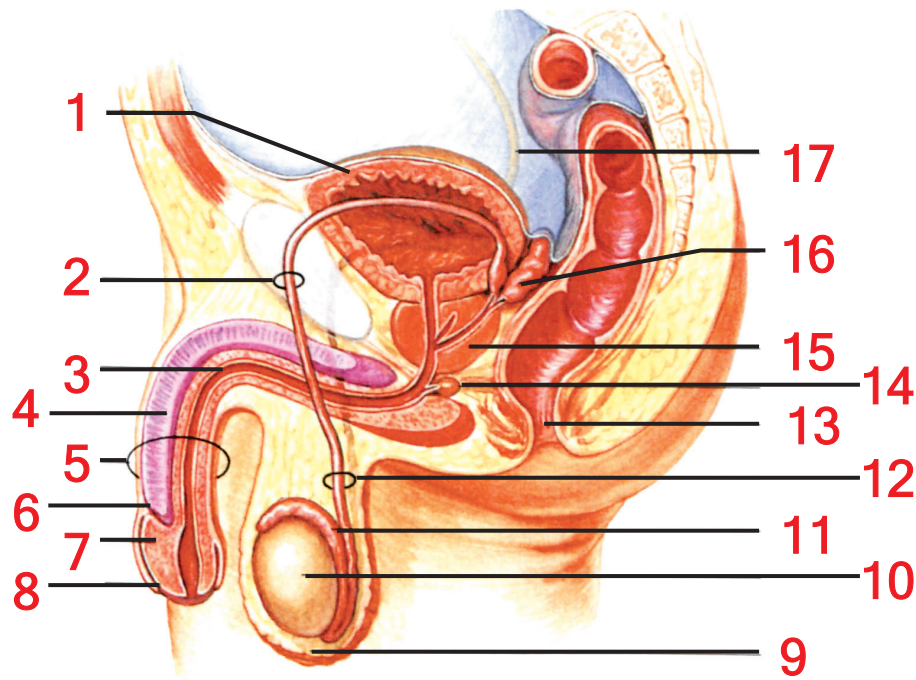
ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το αναπαραγωγικό σύστημα του άντρα

Το αναπαραγωγικό σύστημα του άντρα αποτελείται από τους δύο όρχεις, την εκφορητική οδό του σπέρματος και από το πέος (εικ. 12.1).

Οι όρχεις αρχίζουν την ανάπτυξή τους μέσα στην κοιλιακή κοιλότητα, κατά την εμβρυϊκή ζωή. Τους δύο τελευταίους μήνες πριν από τον τοκετό κατεβαίνουν και εγκαθίστανται στο όσχεο. Η θερμοκρασία (34°C) στην περιοχή αυτή είναι η ιδανική για τη σπερματογένεση, δηλαδή την παραγωγή σπερματοζωαρίων, που θα αρχίσει κατά την εφηβεία.

Κάθε όρχις εσωτερικά χωρίζεται σε λοβούς, ο καθένας από τους οποίους περιέχει 1-3 περιελιγμένα σπερματικά σωληνάκια. Από την εφηβεία και μετά, από τα κύτταρα των τοιχωμάτων των σπερματικών σωληναρίων αρχίζουν να παράγονται σπερματοζωάρια, τα οποία ωριμάζουν και αποθηκεύονται στην επιδιδυμίδα (εικ. 12.2). Η επιδιδυμίδα είναι ένας σφικτά περιελιγμένος σωλήνας μήκους 5-6 m στο πίσω μέρος κάθε όρχεως.



- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1. Ουροδόχος κύστη | 9. Όσχεο |
| 2. Σπερματικός πόρος | 10. Όρχις |
| 3. Ουρήθρα | 11. Επιδιδυμίδα |
| 4. Σηραγγώδη σώματα | 12. Σπερματικός πόρος |
| 5. Πέος | 13. Πρωκτός |
| 6. Πόσθη | 14. Βολβουρηθραίος αδένας |
| 7. Βάλανος | 15. Προστάτης |
| 8. Ακροποσθία | 16. Σπερματοδόχος κύστη |
| | 17. Ουρητήρας |

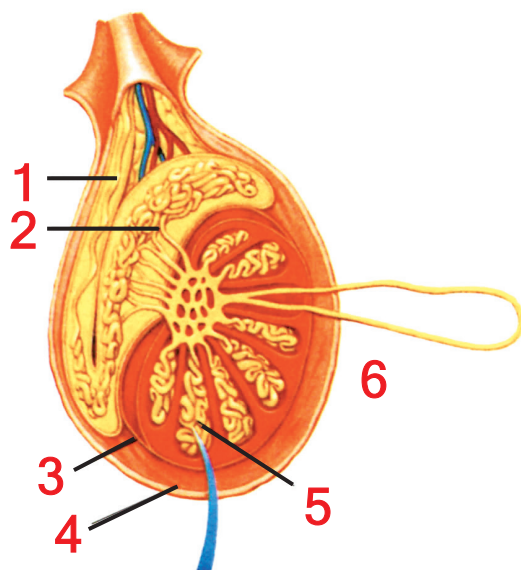
εικ. 12.1 Το αναπαραγωγικό σύστημα του άντρα

Κάθε επιδιδυμίδα ενώνεται με το **σπερματικό πόρο**, ο οποίος ανεβαίνει προς την κοιλιακή κοιλότητα και ενώνεται με την ουρήθρα. Η ουρήθρα περνάει μέσα από τον προστάτη και καταλήγει στο άκρο του πέους, τη βάλανο. Ο προστάτης, οι δύο βολβουρηθραίοι αδένες και η σπερματοδόχος κύστη εκκρίνουν ουσίες, που μαζί με τα σπερματοζωάρια αποτελούν το **σπέρμα**.

Το πέος αποτελείται από τρία σηραγγώδη σώματα, τα οποία κατά την ερωτική διέγερση γεμίζουν με αίμα.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το πέος να γίνεται μεγαλύτερο, σκληρό και ανορθωμένο (στύση). Τα τρία σηραγωγώδη σώματα περιβάλλονται από δέρμα, την πόσθη. Το τμήμα της πόσθης που καλύπτει τη βάλανο (ακροποσθία) κατά την ούρηση και κυρίως κατά τη στύση τραβιέται προς τα πίσω. Όταν η ακροποσθία έχει πολύ στενό άνοιγμα, δεν μπορεί να τραβηχτεί προς τα πίσω και προκαλείται πόνος. Σ' αυτή την περίπτωση αφαιρείται χειρουργικά με περιτομή.

Οι όρχεις είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα σπερματοζωάρια, και η ενδοκρινής τις αντρικές ορμόνες. Σημαντικότερη από τις ορμόνες αυτές είναι η τεστοστερόνη, η οποία είναι υπεύθυνη για τη φυσιολογική ανάπτυξη και λειτουργία των γεννητικών οργάνων.



1. Σπερματικός πόρος
2. Επιδιδυμίδα
3. Όρχις
4. Όσχεο
5. Λοβός
6. Σπερματικό σωληνάριο

εικ. 12.2 Εγκάρσια τομή όρχεως

Η έκκριση τεστοστερόνης αυξάνεται σημαντικά κατά την εφηβεία (13ο με 15ο έτος της ηλικίας) και συμβάλλει στην τελική διαμόρφωση του πέους, στην ωρίμανση των όρχεων και στην παραγωγή σπέρματος. Η τεστοστερόνη είναι υπεύθυνη και για τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου που εμφανίζονται επίσης κατά

την εφηβεία: γενειάδα, τριχοφυΐα στις μασχάλες και στην περιοχή των γεννητικών οργάνων, μεγαλύτερη ανάπτυξη των μυών και επιμήκυνση των φωνητικών χορδών, που προκαλεί αλλαγή στη φωνή.

Το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας

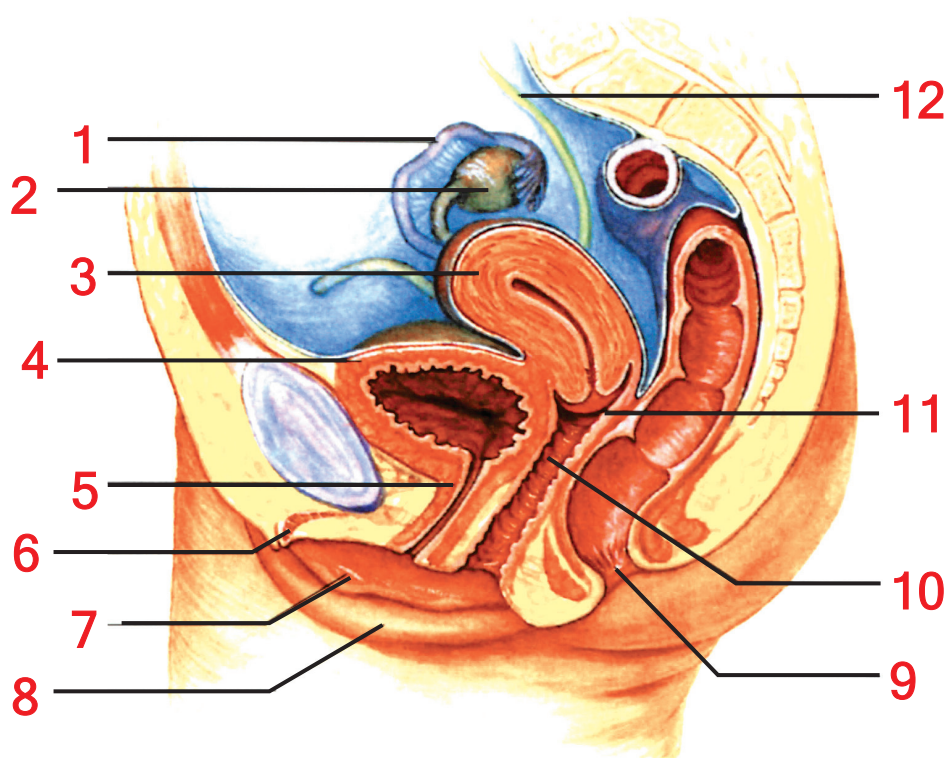
Το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας αποτελείται από τις δύο ωοθήκες, τους δύο ωαγωγούς (ή σάλπιγγες), τη μήτρα, τον κόλπο και το αιδοίο (εικ. 12.3).

Οι ωοθήκες έχουν σχήμα αμυγδάλου και βρίσκονται μία σε κάθε πλευρά στο πάνω μέρος της λεκάνης. Οι ωαγωγοί εκτείνονται από τις ωοθήκες προς τη μήτρα. Η μήτρα είναι ένα όργανο που έχει περίπου το μέγεθος και το σχήμα ενός ανεστραμμένου αχλαδιού, με παχιά τοιχώματα από μυϊκό ιστό. Η μήτρα περιβάλλεται εσωτερικά από βλεννογόνο, το ενδομήτριο. Το κάτω μέρος της μήτρας καταλήγει στον κόλπο.

Τα εξωτερικά γεννητικά όργανα αποτελούν το αιδοίο, το οποίο περιλαμβάνει το εφηβαίο, που καλύπτεται από τρίχωμα, τα μεγάλα και τα μικρά χείλη και την κλειτορίδα.

Κατά την εφηβεία (11ο με 13ο έτος της ηλικίας), οι ωοθήκες αρχίζουν να παράγουν οιστρογόνα και προγεστερόνη, ορμόνες οι οποίες παίζουν σημαντικό ρόλο στον εμμηνορρυσιακό κύκλο και προκαλούν την ανάπτυξη του στήθους. Τα οιστρογόνα, κυρίως, είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών, όπως είναι η αναπτυγμένη λεκάνη και η συσσώρευση υποδόριου λίπους, που δίνει τις χαρακτηριστικές καμπύλες στο γυναικείο σώμα.

Οι ωοθήκες (όπως και οι όρχεις) είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα ωάρια και η ενδοκρινής τις ορμόνες.



- | | |
|--------------------|-------------------------|
| 1. Ωαγωγός | 7. Μικρά χείλη |
| 2. Ωοθήκη | 8. Μεγάλα χείλη |
| 3. Μήτρα | 9. Πρωκτός |
| 4. Ουροδόχος κύστη | 10. Κόλπος |
| 5. Ουρήθρα | 11. Τράχηλος της μήτρας |
| 6. Κλειτορίδα | 12. Ουρητήρας |

εικ. 12.3 Το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας

Εμμηνορρυσιακός κύκλος

Η πιο χαρακτηριστική εξωτερική εκδήλωση της λειτουργίας του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας είναι η έμμηνη ρύση ή περίοδος. Η έναρξη της έμμηνης ρύσης υποδηλώνει συμβατικά και την πρώτη μέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου. Ο κύκλος αυτός επαναλαμβάνεται κάθε 28 μέρες περίπου, από την εφηβεία έως την εμμηνόπαυση (κατά το 45ο με 50ό έτος της ηλικίας) (εικ. 12.4).

Στο εσωτερικό κάθε ωοθήκης υπάρχουν αρκετές χιλιάδες ωοθυλάκια, που το καθένα περιέχει ένα άωρο

ωάριο. Η διαδικασία της ωρίμανσης και ελευθέρωσης του ωαρίου βρίσκεται κάτω από τον ορμονικό έλεγχο της υπόφυσης, ενός αδένου που βρίσκεται στη βάση του εγκεφάλου. Η θυλακιοτρόπος ορμόνη (FSH, Follicle Stimulating Hormone) της υπόφυσης προκαλεί την ωρίμανση ενός νέου ωοθυλακίου. Τα επιθηλιακά κύτταρα του τοιχώματος του ωοθυλακίου εκκρίνουν οιστρογόνα, ορμόνες που προκαλούν τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων του βλεννογόνου της μήτρας. Όταν τα οιστρογόνα φτάσουν σε ορισμένο επίπεδο στο αίμα, η υπόφυση αυξομειώνει απότομα την έκκριση της ωχρινοτρόπου ορμόνης, (LH, Luteinizing Hormone), η οποία προκαλεί την ωοθυλακιορρηξία, κατά την 14η περίπου μέρα του κύκλου. Κατά την ωοθυλακιορρηξία το ωοθυλάκιο σπάζει και το ωάριο απελευθερώνεται στους ωαγωγούς. Από εκεί μετακινείται αργά προς τη μήτρα, με τη βοήθεια του κροσσώτου επιθηλίου των σαλπίνγγων και με την παράλληλη σύσπασση των μυών των τοιχωμάτων τους.

Μετά την απελευθέρωση του ωαρίου τα κύτταρα του ωοθυλακίου πολλαπλασιάζονται σχηματίζοντας το ωχρό σωματίο, που εκκρίνει μεγάλες ποσότητες προγεστερόνης. Η ορμόνη αυτή προκαλεί την ανάπτυξη των αδένων του βλεννογόνου της μήτρας, την άφθονη έκκριση γλυκογόνου και βλέννας και την αύξηση της αιμάτωσής του. Όλα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα την πάχυνση του βλεννογόνου της μήτρας, ώστε να εξασφαλίσει στο γονιμοποιημένο ωάριο, που ενδέχεται να υπάρξει, τις θρεπτικές ουσίες που χρειάζεται και να διευκολύνει τελικά την εμφύτευσή του. Αν το ωάριο δε γονιμοποιηθεί, το ωχρό σωματίο εκφυλίζεται με αποτέλεσμα να μειωθεί απότομα η παραγωγή προγεστερόνης. Το γεγονός αυτό προκαλεί την αποδιοργάνωση και αυτοκαταστροφή του ενδομήτριου. Αυτή είναι η έμμηνος ρύση ή περίοδος, κατά την οποία αποβάλλονται μέσω

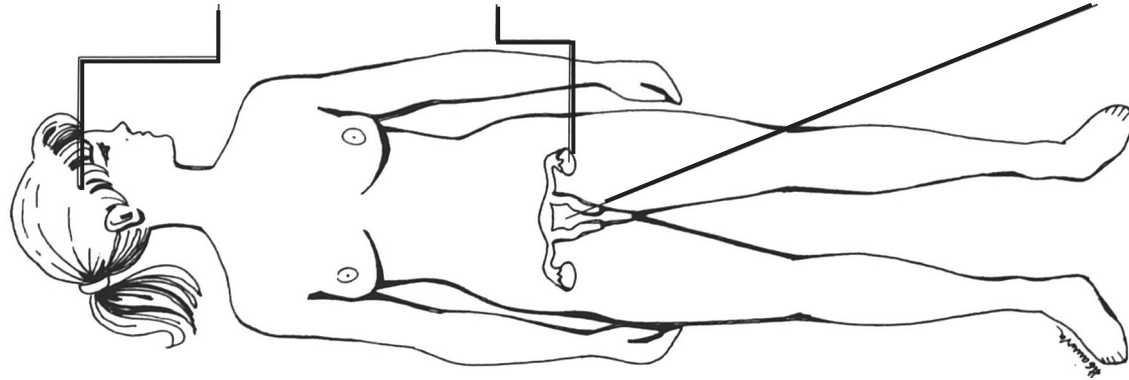
του κόλπου 50-150 ml αίματος, βλέννας και κυτταρικών υπολειμμάτων. Η έμμηνος ρύση υποδηλώνει και την πρώτη μέρα του επόμενου εμμηνορρυσιακού κύκλου.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας παρουσιάζει δύο κυκλικές μεταβολές, που διαρκούν 28 περίπου ημέρες, τον ωοθυλακικό κύκλο και τον ενδομήτριο κύκλο.

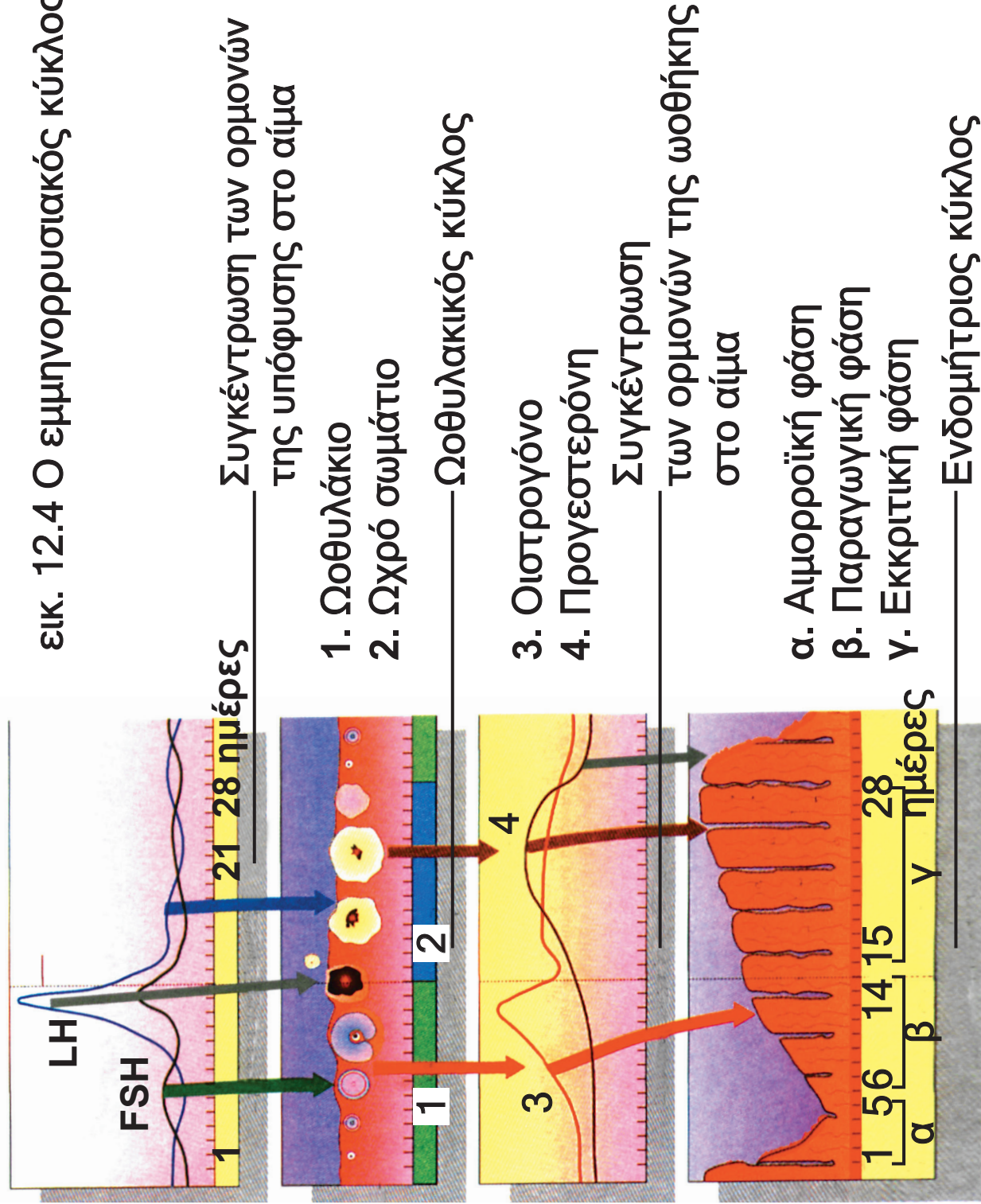
Ο ωοθυλακικός κύκλος βρίσκεται κάτω από τον ορμονικό έλεγχο της υπόφυσης και χωρίζεται σε δύο φάσεις. Η πρώτη φάση περιλαμβάνει την ωρίμανση ενός ωοθυλακίου. Σ' αυτή τη φάση εκκρίνονται τα οιστρογόνα. Κατά τη 14η μέρα του κύκλου γίνεται η ωοθυλακιόρρηξια και η απελευθέρωση του ώριμου ωαρίου. Μετά την ωοθυλακιόρρηξια αρχίζει η 2η φάση του κύκλου, κατά την οποία από τα επιθηλιακά κύτταρα του ωοθυλακίου σχηματίζεται το ωχρό σωμάτιο, που εκκρίνει την προγεστερόνη (εικ. 12.4).

Ο ενδομήτριος κύκλος αφορά τις περιοδικές αλλαγές που γίνονται στο ενδομήτριο και βρίσκεται κάτω από τον ορμονικό έλεγχο των ωοθηκών. Από την 5η μέρα έως την 14η έχουμε την παραγωγική φάση, κατά την οποία, υπό την επίδραση των οιστρογόνων, πολλαπλασιάζονται τα κύτταρα του βλεννογόνου. Από την 14η έως την 28η μέρα έχουμε την εκκριτική φάση, κατά την οποία, υπό την επίδραση της προγεστερόνης, αυξάνονται οι εκκρίσεις του βλεννογόνου και η αιμάτωσή του, με συνέπεια να αυξηθεί το πάχος του ενδομητρίου. Η απότομη πτώση της προγεστερόνης σηματοδοτεί την 3η φάση την αιμορροϊκή –από την 1η έως την 5η μέρα– κατά την οποία έχουμε αποβολή βλέννας και κυτταρικών υπολειμμάτων (περίοδος) (εικ. 12.4).

Ο ιδανικός κύκλος διαρκεί 28 ημέρες. Συνήθως όμως παρουσιάζονται διακυμάνσεις από γυναίκα σε γυναίκα και από μήνα σε μήνα.



εικ. 12.4 Ο εμμηνορρυσιακός κύκλος



Παραγωγική φάση ενδομήτριος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι δύο όρχεις, η εκφορητική οδός του σπέρματος και το πέος αποτελούν το αναπαραγωγικό σύστημα του άντρα. Η τεστοστερόνη είναι υπεύθυνη για τη φυσιολογική ανάπτυξη και λειτουργία των γεννητικών οργάνων και για την εμφάνιση των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του φύλου, (τριχοφυΐα, αλλαγή στη φωνή, μυϊκή ανάπτυξη κτλ.).

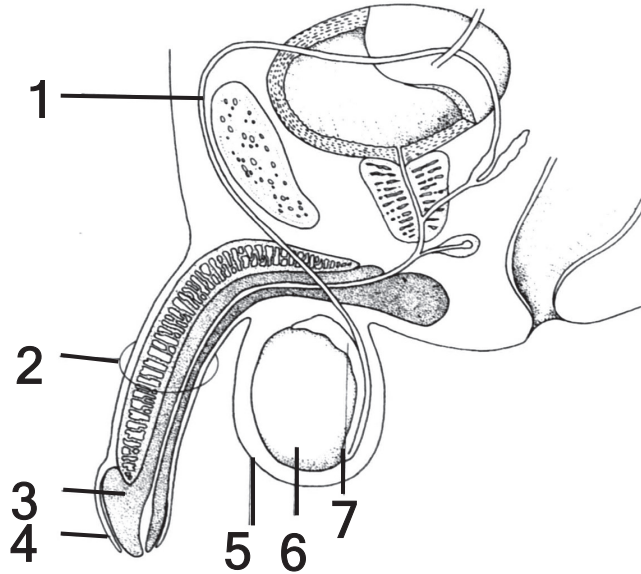
Οι δύο ωοθήκες, οι δύο ωαγωγοί, η μήτρα, ο κόλπος και το αιδοίο αποτελούν το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας. Οι ορμόνες οιστρογόνα και προγεστερόνη είναι υπεύθυνες για την εμφάνιση των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του φύλου (ανάπτυξη στήθους, λεκάνης κτλ.) και παίζουν ρόλο στον εμμηνορρυσιακό κύκλο.

Οι όρχεις και οι ωοθήκες είναι μεικτοί αδένες. Η εξωκρινής μοίρα τους παράγει τα γαμετικά κύτταρα, ενώ η ενδοκρινής τις ορμόνες του φύλου.

Το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας παρουσιάζει κυκλικές μεταβολές κάθε 28 περίπου ημέρες. Ο ωοθυλακικός κύκλος αφορά τις αλλαγές που γίνονται στις ωοθήκες (ωρίμανση ωοθυλακίου - ωοθυλακιόρρηξία - σχηματισμός ωχρού σωματίου). Ο ενδομήτριος κύκλος αφορά τις μεταβολές που γίνονται στο ενδομήτριο (πολλαπλασιασμός κυττάρων - αύξηση εκκρίσεων και αιμάτωσης - εκφυλισμός). Οι κυκλικές αλλαγές του ενδομήτριου έχουν ως σκοπό να εξασφαλίσουν στο τυχόν γονιμοποιημένο ωάριο τις απαραίτητες θρεπτικές ουσίες και να διευκολύνουν την εμφύτευσή του.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να ονομάσετε τις αριθμημένες δομές του παρακάτω σχήματος.



2. Οι όρχεις και οι ωοθήκες θεωρούνται μεικτοί αδένες. Τι παράγει η ενδοκρινής και τι η εξωκρινής μοίρα τους; Ποιος είναι ο ρόλος αυτών των προϊόντων;

3. Να ενώσετε με γραμμές τους όρους της μεσαίας στήλης με το αναπαραγωγικό σύστημα με το οποίο σχετίζονται:

γυναικείο	όρχεις αιδοίο πέος μήτρα κόλπος σπερματικός πόρος σάλπιγγες ωοθήκες επιδιδυμίδα	αντρικό
-----------	---	---------

4. Να αναφέρετε τις ορμόνες που είναι υπεύθυνες για τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του κάθε φύλου. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά αυτά και σε ποια ηλικία εμφανίζονται;
5. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της αριστερής στήλης με τις λειτουργίες της δεξιάς στήλης.

Επιδιδυμίδα	έκκριση προγεστερόνης
Όρχεις	έκκριση τεστοστερόνης
Επιθηλιακά κύτταρα του ωοθυλάκιου	έκκριση οιστρογόνων
Ωχρο σωματίο	αποθήκευση σπερματοζωαρίων

6. Να αναφέρετε τις ορμόνες που προκαλούν τα παρακάτω:
- προκαλεί την ανάπτυξη των αδένων του βλεννογόνου της μήτρας
 - προκαλεί την ανάπτυξη της γυναικείας λεκάνης
 - προκαλεί τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων του βλεννογόνου της μήτρας
 - προκαλούν την ανάπτυξη του στήθους στις γυναίκες
 - προκαλεί την ωοθυλακιορρηξία
 - προκαλεί την ωρίμανση ενός νέου ωοθυλάκιου
 - είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση γενειάδας
7. Να αναφέρετε τα όργανα του αναπαραγωγικού συστήματος α) του άντρα και β) της γυναίκας τα οποία βρίσκονται σε ζεύγη.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

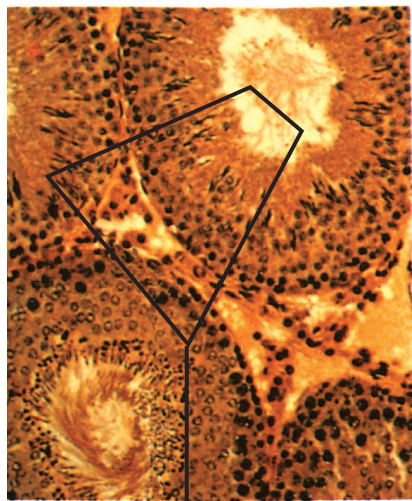
1. Μία μορφή στειρότητας εμφανίζεται σε άντρες που φοράνε πολύ στενά εσώρουχα. Πού κατά τη γνώμη σας οφείλεται αυτή η στειρότητα και πώς μπορεί να αντιμετωπιστεί;
2. Να ερευνήσετε τι είναι η κρυπορχία, πού οφείλεται, ποιες είναι οι συνέπειές της και πώς αντιμετωπίζεται. Στη συνέχεια να παρουσιάσετε την εργασία στους συμμαθητές σας.

ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΣΤΗ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

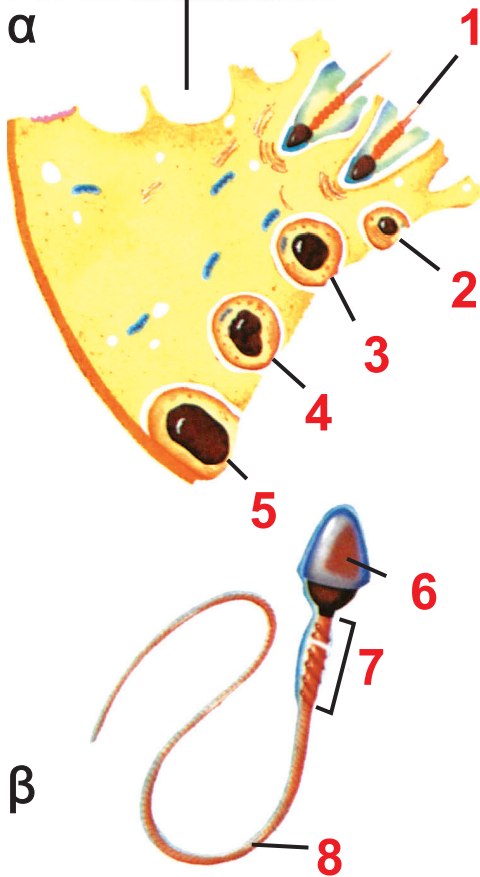
Σπερματογένεση

Στην ηλικία των 13 η τεστοστερόνη αρχίζει να διεγείρει τους όρχεις για συνεχή παραγωγή σπερματοζωαρίων. Στην περιφέρεια των σπερματικών σωληναρίων των όρχεων υπάρχουν τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα, τα σπερματογόνια (εικ. 12.5). Τα σπερματογόνια, που όπως και όλα τα κύτταρα του ανθρώπου έχουν 46 χρωμοσώματα, διαιρούνται μιτωτικά και δίνουν τα σπερματοκύτταρα. Αυτά με μειωτική διαίρεση θα δώσουν τις σπερματίδες με 23 χρωμοσώματα η καθεμία. Οι σπερματίδες στη συνέχεια υφίστανται διαδοχικές μεταβολές, που περιλαμβάνουν απώλεια μέρους του κυτταροπλάσματός τους και δημιουργία της μαστιγιοουράς. Τελικά, μετατρέπονται σε σπερματοζωάρια, καθένα από τα οποία αποτελείται από την κεφαλή, το ενδιάμε-

σο σώμα και την ουρά (εικ. 12.6). Η κεφαλή περιέχει τον απλοειδή πυρήνα του και τα ένζυμα, που θα το βοηθήσουν να διεισδύσει στο ωάριο. Το ενδιάμεσο σώμα περιέχει πολλά μιτοχόνδρια, τα οποία δίνουν ενέργεια για τη μετακίνησή του, που πραγματοποιείται με τη μαστιγιοουρά του (εικ. 12.5).



α

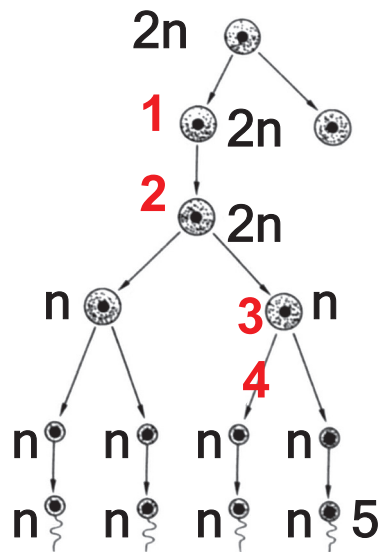


β

1. Σπερματοζώαρια
2. Σπερματίδες
3. Σπερματοκύτταρα 2ης τάξης
4. Σπερματοκύτταρα 1ης τάξης
5. Σπερματογόνια
6. Κεφαλή
7. Ενδιάμεσο σώμα
8. Ουρά

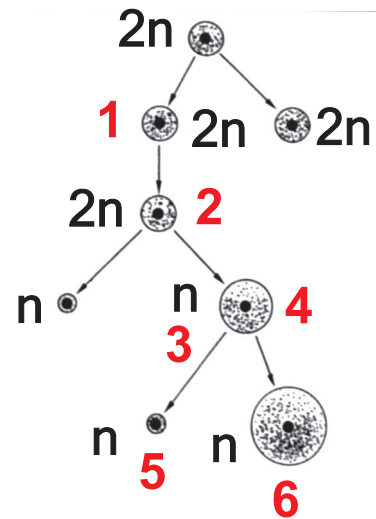
εικ. 12.5

α) Μικροσκοπική τομή όρχεως
β) σπερματοζώαριο



1η μειωτική
διαίρεση

2η μειωτική
διαίρεση



1. Σπερματογόνια
2. Σπερματοκύτταρα 1ης τάξης
3. Σπερματοκύτταρα 2ης τάξης
4. Σπερματίδες
5. Σπερματοζώαρια

εικ. 12.6 Τα στάδια της σπερματογένεσης

1. Ωογόνια
2. Ωοκύτταρο 1ης τάξης
3. Πολικό σωματίο
4. Ωοκύτταρο 2ης τάξης
5. Πολικό σωματίο
6. Ωάριο

εικ. 12.7 Τα στάδια της ωογένεσης

Ωογένεση

Τα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα της γυναίκας είναι τα ωογόνια, τα οποία πολλαπλασιάζονται μιτωτικά κατά την εμβρυϊκή ζωή (εικ. 12.7). Τα ωογόνια αυξάνονται σε μέγεθος με τη συσσώρευση θρεπτικών ουσιών (λέκιθος) και μεταμορφώνονται σε ωοκύτταρα (με 46 χρωμοσώματα το καθένα). Κάθε ωοκύτταρο βρίσκεται μέσα σε ένα ωοθυλάκιο και παραμένει σ' αυτό το στάδιο για πολλά χρόνια.

Από την εφηβεία και μετά, κάθε 28 περίπου ημέρες ένα ωοθυλάκιο αναπτύσσεται εναλλάξ από κάθε ωοθήκη. Το ωοκύτταρο που περιέχει μπαίνει στο στάδιο της ωρίμανσης, κατά το οποίο υφίσταται την πρώτη μειωτική διαίρεση. Από τη διαίρεση αυτή θα προκύψει ένα μικρό κύτταρο (πολικό σωματίο) και ένα μεγάλο, το οποίο θα εξελιχτεί σε ωάριο με 23 χρωμοσώματα. Το ωάριο περιέχει τη λέκιθο, που είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του ζυγωτού κατά τις πρώτες μέρες μετά τη γονιμοποίηση.

Γονιμοποίηση

Όταν ο άντρας διεγερθεί ερωτικά, οι αρτηρίες του πέους διαστέλλονται και γεμίζουν με αίμα τα σηραγώδη σώματα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη στύση του πέους. Όταν η γυναίκα διεγερθεί ερωτικά, ο κόλπος της υγραίνεται και οι μύες του χαλαρώνουν. Αυτό διευκολύνει την είσοδο του πέους σε στύση. Η ερωτική επαφή κορυφώνεται με τον οργασμό. Όταν ο άντρας έρθει σε οργασμό, ρυθμικές συσπάσεις των λείων μυϊκών ινών, που περιβάλλουν την εκφορητική οδό, ωθούν το σπέρμα προς τα έξω (εκσπερμάτωση). Κατά την εκσπερμάτωση, 300.000.000 περίπου σπερματοζωάρια ελευθερώνονται στον κόλπο της γυναίκας, και διά μέσου της μήτρας κατευθύνονται προς τους ωαγωγούς. Αν εκεί τύχει να υπάρχει ένα ωάριο, είναι πολύ πιθανό να συμβεί γονιμοποίηση. Κατά τη γονιμοποίηση, η κεφαλή ενός μόνο σπερματοζωαρίου με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων εισέρχεται στο ωάριο. Αμέσως μετά δημιουργούνται αλλαγές στο ωάριο που εμποδίζουν την είσοδο άλλων σπερματοζωαρίων. Παράλληλα, αυξάνεται απότομα ο ρυθμός της κυτταρικής αναπνοής. Οι πυρήνες των δύο απλοειδών γαμετικών κυττάρων συντήκονται και προκύπτει ένα

διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, με 46 χρωμοσώματα. Το ζυγωτό είναι το πρώτο κύτταρο του νέου οργανισμού.

Από τα παραπάνω γίνεται προφανές ότι μείωση είναι ο μηχανισμός που μειώνει κατά το ήμισυ τον αρχικό αριθμό χρωμοσωμάτων, και από ένα διπλοειδές κύτταρο προκύπτουν απλοειδή κύτταρα. Γονιμοποίηση είναι ο μηχανισμός κατά τον οποίο δύο απλοειδείς γαμέτες συντήκονται και δίνουν ένα διπλοειδές κύτταρο, το ζυγωτό, από το οποίο θα προκύψει ο νέος οργανισμός.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά τη σπερματογένεση και την ωογένεση γίνονται διαδοχικές μιτωτικές και μειωτικές διαιρέσεις με τελικό σκοπό να προκύψουν απλοειδή κύτταρα, τα σπερματοζωάρια και τα ωάρια αντίστοιχα.

Κατά τη γονιμοποίηση γίνεται σύντηξη ενός σπερματοζωαρίου (23 χρωμοσώματα) με ένα ωάριο (23 χρωμοσώματα) και προκύπτει το πρώτο κύτταρο του νέου οργανισμού, το ζυγωτό, με 46 χρωμοσώματα (23 + 23).

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να τοποθετήσετε στον παρακάτω πίνακα τα στάδια της σπερματογένεσης στη σωστή σειρά και να σημειώσετε κάτω από κάθε είδος κυττάρων τον αριθμό χρωμοσωμάτων που διαθέτει. Σπερματοκύτταρα, σπερματοζωάρια, σπερματίδες, σπερματογονίες

2. Να υπολογίσετε πόσα περίπου ωάρια ωριμάζουν σε μία φυσιολογική γυναίκα κατά τη διάρκεια της ζωής της.

3. Η γονιμοποίηση φυσιολογικά γίνεται:

- α. στον κόλπο
- β. στη μήτρα
- γ. στους ωαγωγούς
- δ. στα ωάρια

Να υπογραμμίσετε τη σωστή απάντηση

4. Ποια από τις παρακάτω ορμόνες επηρεάζει την ανάπτυξη του ωοθηλακίου;

- α. η προλακτίνη
- β. η θυλακιοτρόπος ορμόνη
- γ. η τεστοστερόνη
- δ. η ινσουλίνη

ε. καμία από τις παραπάνω

Να υπογραμμίσετε τη σωστή απάντηση.

5. Ποιες μεταβολές συμβαίνουν στο ωάριο αμέσως μετά τη γονιμοποίησή του; Σε τι εξυπηρετούν αυτές;
6. Να ονομάσετε τα τμήματα από τα οποία αποτελείται ένα σπερματοζωάριο και να αναφέρετε το ρόλο του καθενός από αυτά.
7. Να συγκρίνετε τη σπερματογένεση και την ωογένεση. Οι παρακάτω ερωτήσεις θα σας βοηθήσουν.

	Σπερματογένεση	Ωογένεση
Σε ποιο όργανο σχηματίζονται τα γαμετικά κύτταρα;		
Ποιος είναι ο αριθμός των γαμετών που προκύπτουν μετά τη μειωτική διαίρεση;		
Ποια είναι η ιδανική θερμοκρασία για τη γαμετογένεση;		
Ποια είναι η τελική μορφή και το μέγεθος του γαμέτη;		

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ - ΤΟΚΕΤΟΣ

Αυλάκωση

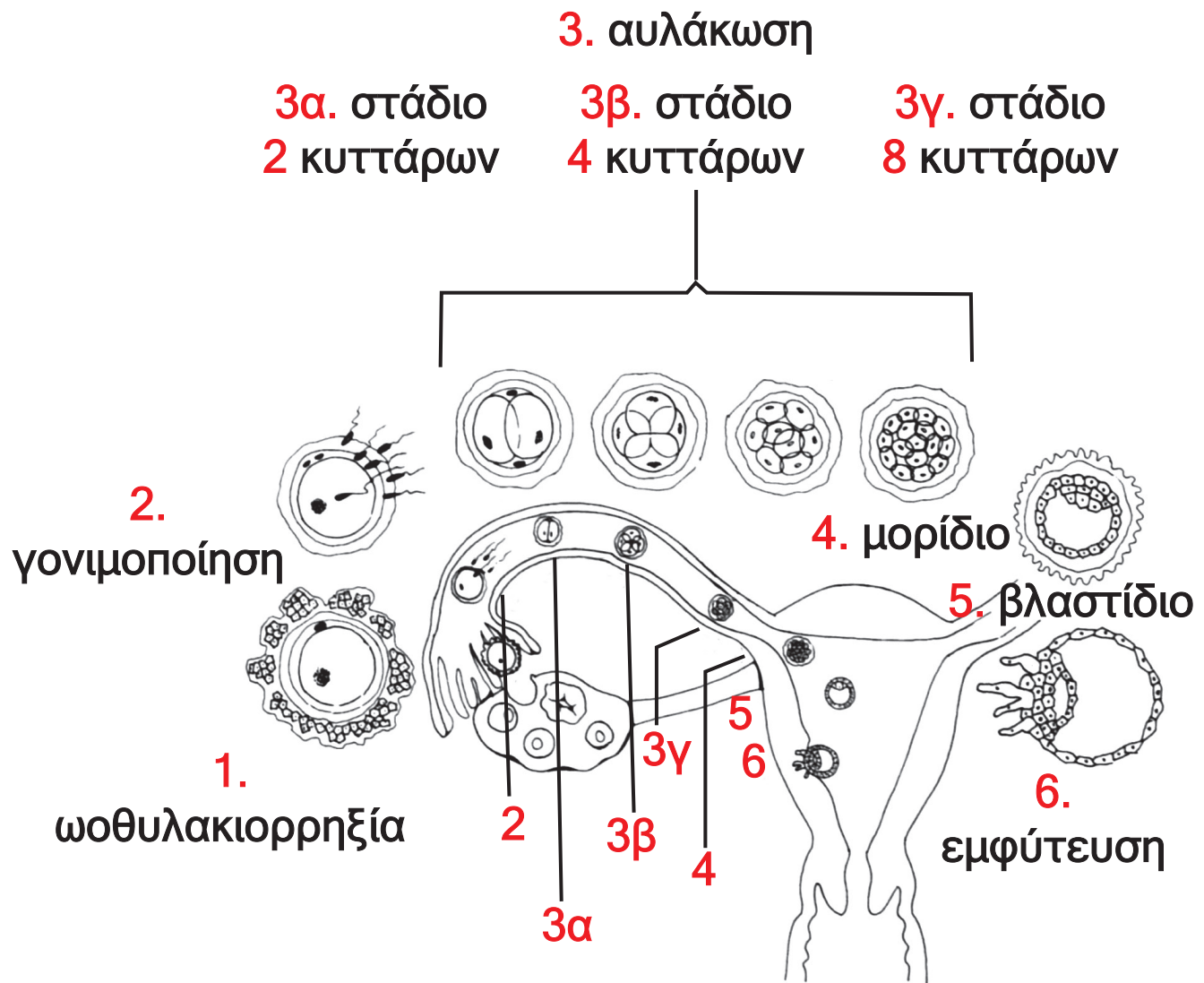
Τριάντα ώρες περίπου μετά τη γονιμοποίηση το ζυγωτό αρχίζει να διαιρείται μιτωτικά (αυλάκωση). Η κάθε μιτωτική διαίρεση δίνει θυγατρικά κύτταρα με το μισό μέγεθος του αρχικού. Έτσι δημιουργείται ένα συσσωμάτωμα κυττάρων, το **μορίδιο**, που έχει το ίδιο σχεδόν μέγεθος με το ζυγωτό (εικ. 12.8).

Το μορίδιο, με τη βοήθεια των βλεφαρίδων του κροσσώτου επιθηλίου που επενδύει εσωτερικά τις σάλπιγγες, παρασύρεται προς τη μήτρα, όπου φτάνει μεταξύ της 3ης και της 5ης ημέρας. Τα κύτταρά του, καθώς πολλαπλασιάζονται, τοποθετούνται κυρίως προς την περιφέρεια, σχηματίζοντας μία κοίλη σφαίρα, το **βλαστίδιο**. Η εξωτερική στιβάδα κυττάρων σχηματίζει τον **τροφοβλάστη**. Μια ομάδα κυττάρων στο εσωτερικό του τροφοβλάστη θα δώσει το έμβρυο και τις εξωεμβρυϊκές μεμβράνες.

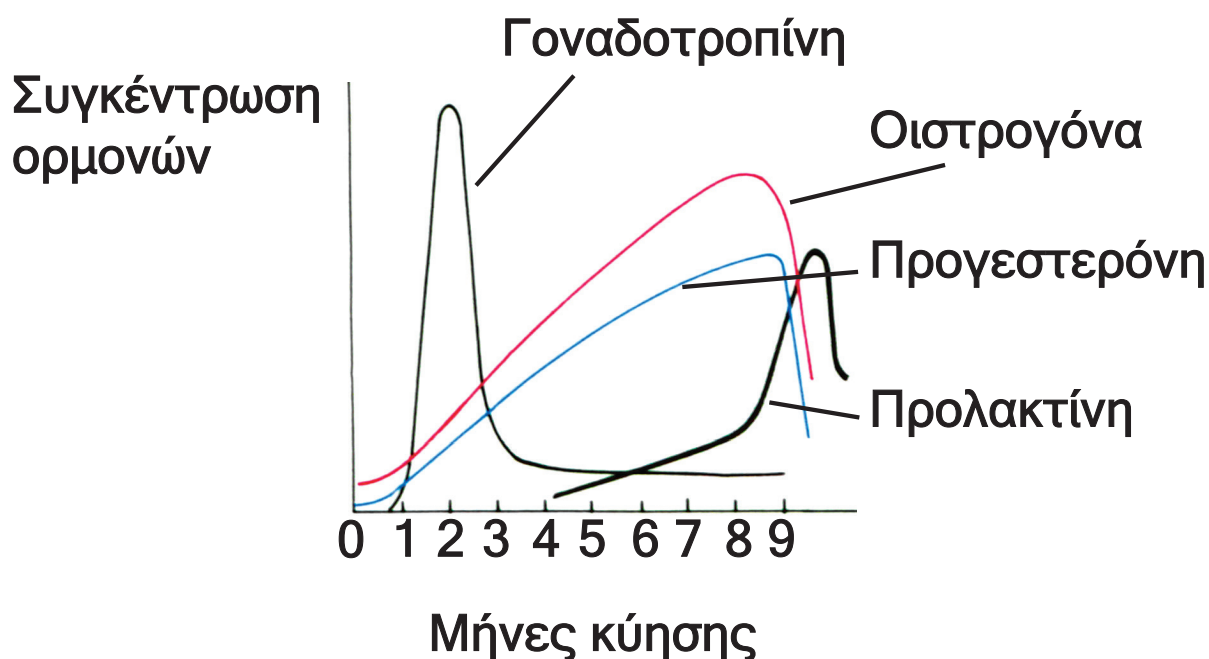
Εμφύτευση

Μεταξύ της 5ης και 7ης ημέρας από τη γονιμοποίηση το βλαστίδιο προσκολλάται στο ενδομήτριο, το οποίο έχει κατάλληλα προετοιμαστεί. Τα κύτταρα του τροφοβλάστη, που βρίσκονται σε επαφή με την εσωτερική ομάδα κυττάρων, εκκρίνουν πρωτεολυτικά ένζυμα και αρχίζουν να εισχωρούν μέσα στο ενδομήτριο σχηματίζοντας προεκβολές (εικ. 12.8). Αυτές θα σχηματίσουν στη συνέχεια μία μεμβράνη, το χόριο. Κατά τη διαδικασία αυτή καταστρέφονται ορισμένα τριχοειδή του ενδομητρίου και το αίμα που προέρχεται από αυτά διαποτίζει το βλαστίδιο παρέχοντάς του τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά. Από τη στιγμή της εμφύτευσης,

δηλαδή της προσκόλλησης του εμβρύου στο ενδομήτριο, αρχίζει η κύηση. Ο τροφοβλάστης εκκρίνει μία ορμόνη, τη γοναδοτροπίνη (HCG, Human Chorionic Gonadotropin), η οποία αναστέλλει τον εμμηνορρυσιακό κύκλο (εικ. 12.9).



εικ. 12.8 Τα αρχικά στάδια της εμβρυογένεσης

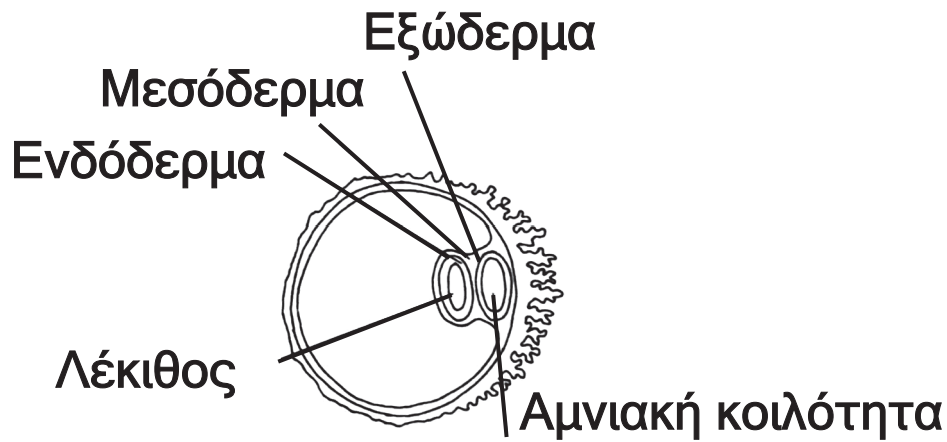


εικ. 12.9 Η μεταβολή της συγκέντρωσης των ορμονών κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης

Σχηματισμός του πλακούντα

Από την 3η έως την 7η εβδομάδα συμβαίνουν δύο παράλληλες πορείες: ο σχηματισμός του πλακούντα και των τριών εξωεμβρυϊκών μεμβρανών αφ' ενός και η διαφοροποίηση των κυττάρων και η οργανογένεση αφ' ετέρου.

Κατά τη δεύτερη εβδομάδα το βλαστίδιο ολοκληρώνει την εμφύτευσή του στο ενδομήτριο και αρχίζει ο σχηματισμός του πλακούντα, ο οποίος προέρχεται εν μέρει από το χόριο του εμβρύου και εν μέρει από τους ιστούς της μήτρας. Στο εσωτερικό του τροφοβλάστη σχηματίζονται η πρώτη εξωεμβρυϊκή μεμβράνη, ο αμνιοσάκος με την αμνιακή κοιλότητα, και η μάζα κυττάρων, που θα εξελιχτεί σε έμβρυο (εμβρυϊκός δίσκος) (εικ. 12.10).



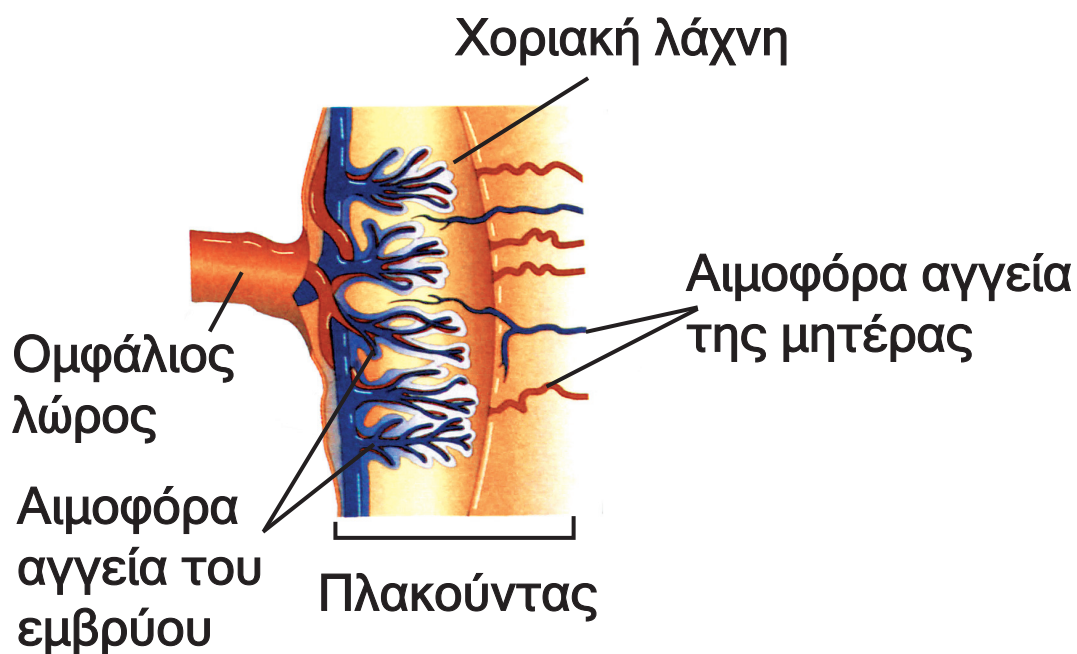
εικ. 12.10 Ο σχηματισμός του εμβρύου και των εξωεμβρυϊκών μεμβρανών

Προς το τέλος της 2ης εβδομάδας στο κάτω μέρος του εμβρυϊκού δίσκου εμφανίζεται η δεύτερη εξωεμβρυϊκή μεμβράνη, ο λεκιθικός σάκος, ο οποίος αρχίζει να παράγει κύτταρα του αίματος. Κατά τη διάρκεια της 3ης εβδομάδας σχηματίζεται και η 3η εξωεμβρυϊκή μεμβράνη, η αλλαντοϊκή.

Στο μεταξύ, η αμνιακή κοιλότητα περιβάλλει το έμβryo και γεμίζει με αμνιακό υγρό, το οποίο προστατεύει το έμβryo από κραδασμούς και συμβάλλει στη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας. Περιέχει ουρία και κύτταρα,

που προέρχονται από τον αμνιακό σάκο, τον πλακούντα και το έμβρυο. Καθώς ο αμνιακός σάκος διογκώνεται, σχηματίζεται ο ομφάλιος λώρος από τμήμα του λεκιθικού σάκου και της αλλαντοϊκής μεμβράνης.

Ο ομφάλιος λώρος έχει μήκος 60cm, περιέχει αιμοφόρα αγγεία και συνδέει το έμβρυο με τον πλακούντα (εικ. 12.11). Το αίμα του εμβρύου και της μητέρας, παρά το ότι έρχονται σε στενή επαφή, δεν αναμειγνύονται. Διά μέσου του πλακούντα θρεπτικά συστατικά και O_2 διαχέονται από το αίμα της μητέρας στο αίμα του εμβρύου, ενώ τα άχρηστα προϊόντα (ουρία, CO_2 κ.ά.) του εμβρύου διαχέονται στο μητρικό αίμα.



εικ. 12.11 Ο πλακούντας

Ο σχηματισμός του πλακούντα ολοκληρώνεται τη 10η εβδομάδα. Ο πλακούντας εκκρίνει προγεστερόνη και οιστρογόνα, που εμποδίζουν την ωρίμανση νέων ωοθυλακίων (εικ. 12.9). Έτσι, κατά τη διάρκεια της κύησης δε γίνεται εμμηνορρυσία, που θα είχε καταστρεπτικές συνέπειες για το έμβρυο.

Παράλληλα με το σχηματισμό του πλακούντα, προς το τέλος της 2ης εβδομάδας αρχίζει και η ανάπτυξη του εμβρύου από τον εμβρυϊκό δίσκο. Ο εμβρυϊκός δίσκος αποτελείται από τρεις στιβάδες κυττάρων, το εξώδερμα, το μεσόδερμα και το ενδόδερμα (εικ. 12.10).

Καθώς τα κύτταρα του εμβρυϊκού δίσκου πολλαπλασιάζονται μιτωτικά, δημιουργούνται ομάδες κυττάρων με ιδιαίτερα μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά. Αυτό οφείλεται στη διαφοροποίηση, δηλαδή στην εκλεκτική έκφραση των γονιδίων των κυττάρων. Παράλληλα, ορισμένες ομάδες κυττάρων πολλαπλασιάζονται με διαφορετικό ρυθμό με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προεξοχές, αύλακες ή κοιλώματα. Σταδιακά, αυτές οι αλλαγές μετατρέπουν τις δομικά απλές εμβρυϊκές μεμβράνες σε συγκεκριμένα όργανα (οργανογένεση).

Γνωρίζετε ότι:

Ο πλακούντας έχει σχήμα δίσκου με διάμετρο 20 cm και πάχος 3 cm. Η συνολική εσωτερική επιφάνειά του, χάρη στις πολυάριθμες αναδιπλώσεις των μικρολαχνών του, ανέρχεται σε 14 m² και περιέχει ένα δίκτυο τριχοειδών συνολικού μήκους 50 km.

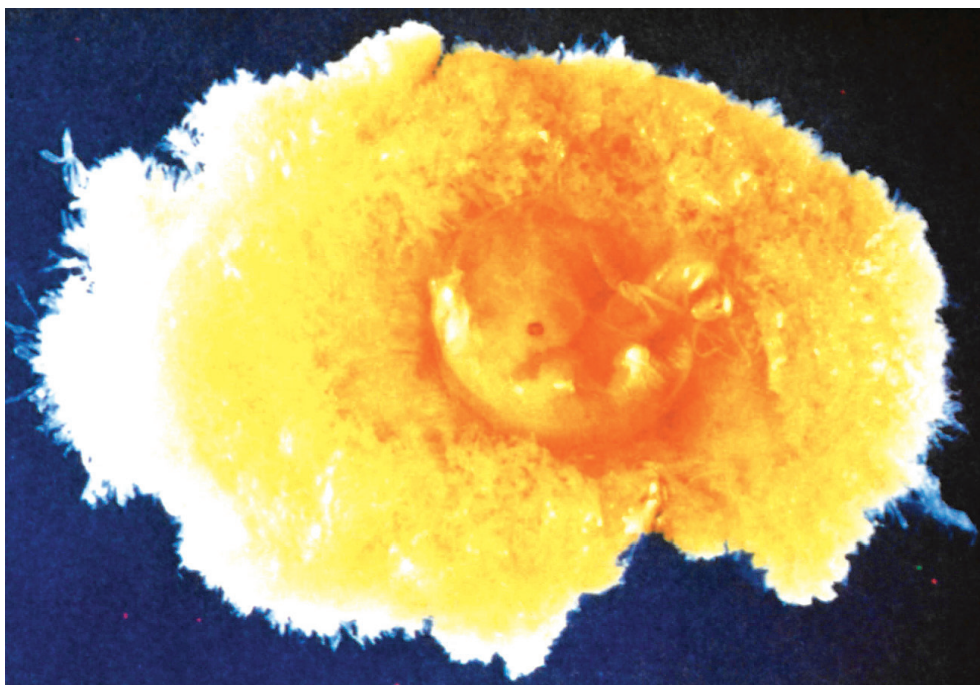
Οργανογένεση

Κατά τη διάρκεια της 3ης εβδομάδας από τα κύτταρα του εξωδέρματος θα προκύψουν τα νευρικά κύτταρα, τα οποία θα δώσουν τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό. Προς το τέλος της 3ης εβδομάδας από το μεσόδερμα εμφανίζεται ένα κοκκινωπό εξόγκωμα, η καρδιά, η οποία αρχίζει να πάλλεται. Την 4η

εβδομάδα εμφανίζονται, πάλι από το μεσόδερμα, τα νεφρά και τέσσερις μικρές προεξοχές, που θα εξελιχτούν σε άκρα. Από τα κύτταρα του ενδοδέρματος θα σχηματιστούν οι πνεύμονες και ένας επιμήκης κοίλος σωλήνας, ο οποίος θα γίνει ο γαστρεντερικός σωλήνας.

Την 4η εβδομάδα το έμβρυο έχει μήκος μόλις 0,6 cm. Είναι εμφανή τα εξογκώματα της καρδιάς και των άκρων και στο ευδιάκριτο κεφάλι του αρχίζουν να σχηματίζονται τα μάτια και τα αυτιά.

Την 5η εβδομάδα το κεφάλι μεγαλώνει δυσανάλογα σε σχέση με το υπόλοιπο σώμα, γιατί γίνεται ο πολλαπλασιασμός και η διαφοροποίηση των νευρικών κυττάρων. Την 6η εβδομάδα το ήπαρ αρχίζει να παράγει ερυθρά αιμοσφαίρια και διαμορφώνονται τα δάκτυλα. Τις επόμενες δύο εβδομάδες σχηματίζεται ο χόνδρινος σκελετός.



Ανάπτυξη του εμβρύου

Κατά τη διάρκεια του δεύτερου τριμήνου το έμβρυο αποκτά μαλλιά, φρύδια, βλεφαρίδες και νύχια. Ο χόνδρινος σκελετός του αρχίζει να αντικαθίσταται από οστίτη ιστό. Το έμβρυο θηλάζει το δάκτυλό του, ουρεί στο αμνιακό υγρό και κλωτσάει. Στην αρχή του 5ου μήνα ζυγίζει περίπου 450 gr και έχει μήκος 20 cm. Σχηματίζεται το δέρμα του, το οποίο αρχικά εμφανίζεται ρυτιδωμένο, λόγω έλλειψης λίπους και προοδευτικά γίνεται ροζ, καθώς τα αγγεία του γεμίζουν με αίμα, το οποίο παράγεται στο ήπαρ. Στο τέλος του 2ου τριμήνου το έμβρυο ζυγίζει περίπου 640 gr, έχει μήκος 25 cm και η μητέρα του το αισθάνεται καθαρά να «κλωτσάει».

Στο 3ο και τελευταίο τρίμηνο τα όργανα αναπτύσσονται και τελειοποιούνται, ενώ κάτω από το δέρμα σχηματίζεται μία στιβάδα λίπους. Τελευταία ωριμάζουν το πεπτικό σύστημα και οι πνεύμονες.

265 μέρες μετά τη γονιμοποίηση ένα βρέφος είναι έτοιμο να γεννηθεί.

Τοκετός

Ο τοκετός περιλαμβάνει τρία στάδια. Στο πρώτο γίνεται διαστολή του στομίου του τραχήλου της μήτρας. Στο δεύτερο στάδιο γίνεται η γέννηση και στο τρίτο αποβάλλεται ο πλακούντας και οι εξωεμβρυϊκές μεμβράνες (εικ. 12.12).

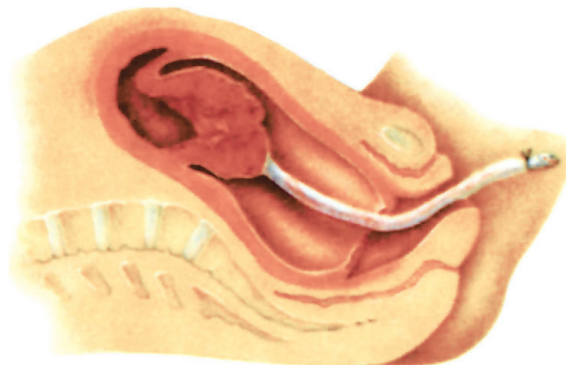
Στη διάρκεια του πρώτου σταδίου η γυναίκα αισθάνεται ελαφριές περιοδικές συσπάσεις και πόνους στο κατώτερο τμήμα της κοιλιάς. Η μήτρα συστέλλεται κάθε 10-20 λεπτά. Προς το τέλος του 1ου σταδίου οι συσπάσεις γίνονται πιο έντονες και πιο συχνές. Σε κάθε σύσπαση το έμβρυο πιέζει το στόμιο του τραχήλου, ο οποίος διαστέλλεται ακόμα περισσότερο. Ενδεχομένως



Πρώτο στάδιο



Δεύτερο στάδιο



Τρίτο στάδιο

εικ. 12.12 Τα στάδια του τοκετού

να «σπάσουν τα νερά», δηλαδή να γίνει ρήξη του αμνιακού σάκου και να φύγει το αμνιακό υγρό.

Κατά το δεύτερο στάδιο οι συσπάσεις της μήτρας παρουσιάζονται κάθε 1-2 λεπτά και συνοδεύονται από έντονη επιθυμία της γυναίκας «να σπρώξει». Στο φυσιολογικό τοκετό προβάλλει πρώτο το κεφάλι του νεογνού.

Σε κάθε σύσπαση το κεφάλι του προβάλλει περισσότερο. Στη συνέχεια εμφανίζεται ο ένας ώμος του και μετά ο άλλος. Το υπόλοιπο σώμα του νεογνού βγαίνει εύκολα. Μόλις το νεογνό αρχίσει να αναπνέει κανονικά, ο γιατρός δένει και κόβει τον ομφάλιο λώρο.

Αμέσως μετά τη γέννηση συσπάσεις της μήτρας προκαλούν την αποκόλληση του πλακούντα. Με την εξώθηση του πλακούντα τελειώνει και το τρίτο στάδιο του τοκετού.

Γνωρίζετε ότι:

Το Ρωμαϊκό Δίκαιο επέβαλλε με νόμο (Lex Caesarea) την τέλεση τομής σε γυναίκες που πέθαιναν κατά τη διάρκεια του τοκετού, με σκοπό να σώσουν το μωρό. Σήμερα η γέννηση με καισαρική τομή είναι αρκετά διαδεδομένη, κυρίως σε περιπτώσεις κατά τις οποίες το έμβρυο είναι πολύ μεγάλο, η θέση του στη μήτρα δεν είναι η σωστή, ο ομφάλιος λώρος είναι πολύ μικρός ή είναι τυλιγμένος στο λαιμό του εμβρύου.

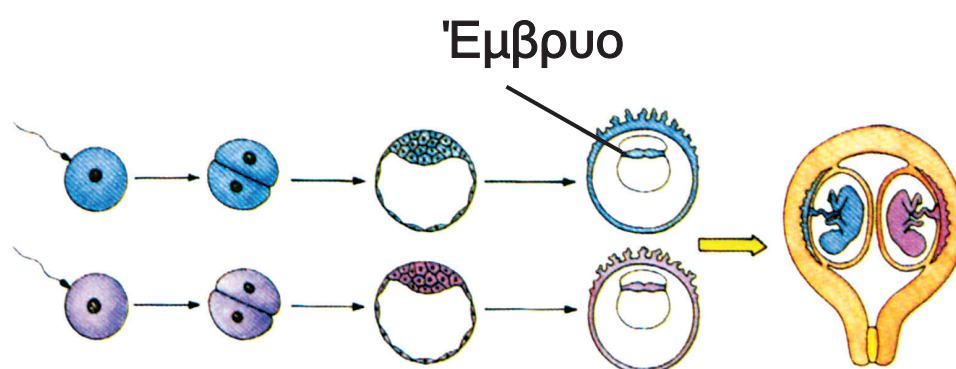
Πολλαπλή κύηση

Στον άνθρωπο ωριμάζει συνήθως ένα ωάριο κάθε μήνα, εναλλάξ από κάθε ωοθήκη, και γι' αυτό γεννιέται ένα βρέφος ανά τοκετό. Μερικές φορές όμως συμβαίνει να γεννηθούν δίδυμα ή ακόμα τρίδυμα ή τετράδυμα.

Τα δίδυμα μπορεί να προέρχονται από δύο διαφορετικά ωάρια, που γονιμοποιούνται και δίνουν δύο διαφορετικά ζυγωτά. Από αυτά προκύπτουν δύο διαφορετικά άτομα, που μοιάζουν σαν συνηθισμένα αδέρφια. Αυτά είναι τα **διζυγωτικά** ή **διωικά δίδυμα**. (εικ. 12.13).

Υπάρχουν όμως περιπτώσεις κατά τις οποίες προκύπτουν δίδυμα από ένα και μόνο γονιμοποιημένο ωάριο. Αυτά είναι τα **μονοζυγωτικά** ή **μονοωικά δίδυμα**, τα οποία μοιάζουν καταπληκτικά μεταξύ τους και ανήκουν υποχρεωτικά στο ίδιο φύλο.

Σήμερα, σε πολλές γυναίκες που δυσκολεύονται να τεκνοποιήσουν χορηγούνται ορμόνες που προκαλούν πολλαπλή ωοθυλακιορρηξία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι πιθανότητες για πολλαπλές κυήσεις.

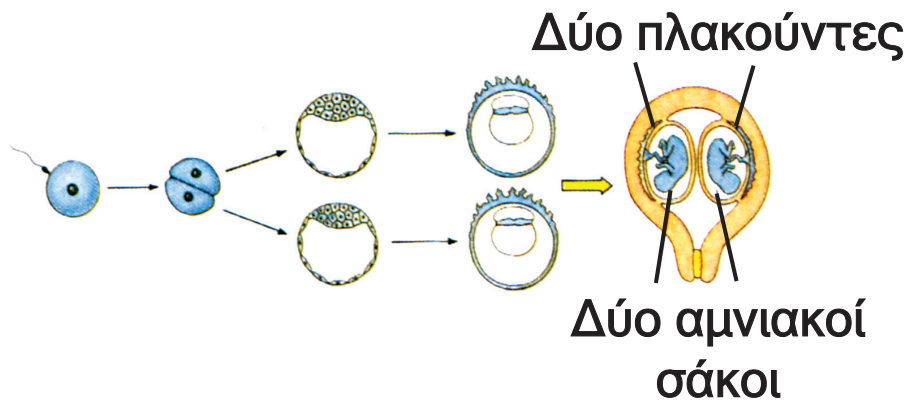


εικ. 12.13 Σχηματισμός διδύμων

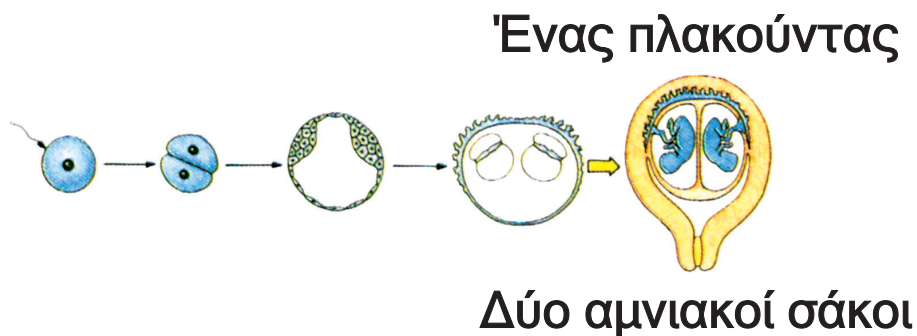
Τα μονοζυγωτικά δίδυμα

Τα μονοζυγωτικά ή μονοωικά δίδυμα ενδέχεται να προκύψουν με τρεις τρόπους.

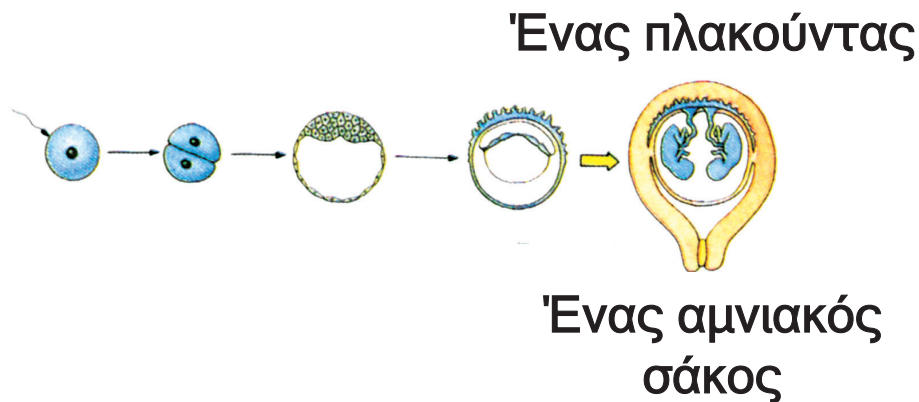
Το ένα τρίτο περίπου προέρχονται από το χωρισμό των δύο κυττάρων της πρώτης μιτωτικής διαίρεσης του ζυγωτού. Τα δίδυμα αυτά έχουν ξεχωριστούς πλακούντες και φυσικά ξεχωριστούς αμνιακούς σάκους.



Σε όλα τα υπόλοιπα δίδυμα ο διαχωρισμός τους συμβαίνει μετά το σχηματισμό της εσωτερικής ομάδας κυττάρων αλλά πριν από τη δημιουργία του αμνιακού σάκου. Αυτά τα δίδυμα έχουν διαφορετικούς αμνιακούς σάκους, αλλά μοιράζονται τον ίδιο πλακούντα.



Σε ένα πολύ μικρό ποσοστό διδύμων ο διαχωρισμός τους συμβαίνει όπως παραπάνω αλλά μετά τη δημιουργία του αμνιακού σάκου. Αυτά τα δίδυμα μοιράζονται τον ίδιο πλακούντα και τον ίδιο αμνιακό σάκο. Σ' αυτή την περίπτωση υπάρχει ο κίνδυνος να γεννηθούν συνενωμένα (σιαμαία δίδυμα).



Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία μητέρας και εμβρύου

Η σωστή ανάπτυξη του εμβρύου επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, περιβαλλοντικούς και κληρονομικούς. Στους πρώτους συμπεριλαμβάνονται χημικές ουσίες, παθογόνοι μικροοργανισμοί, καθώς και παράγοντες που έχουν σχέση με τον τρόπο ζωής της εγκύου.

Χημικές ουσίες όπως είναι ορισμένα εντομοκτόνα ή ακόμα και φάρμακα μπορεί να προκαλέσουν ανωμαλίες στο έμβρυο. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της θαλιδομίδης, ενός ήπιου ηρεμιστικού. Παιδιά που γεννήθηκαν από μητέρες οι οποίες έπαιρναν αυτό το φάρμακο γεννήθηκαν με σοβαρές παραμορφώσεις των άκρων. Ορισμένα παράγωγα της βιταμίνης A μπορεί επίσης να προκαλέσουν αποβολές ή βλάβες στο έμβρυο.

Οι ιοί μπορούν να διαπεράσουν τον πλακούντα και να προσβάλουν το έμβρυο. Αν, για παράδειγμα, η έγκυος προσβληθεί από τον ιό της ερυθράς, ιδιαίτερα κατά

τους πρώτους μήνες της κύησης, προκαλούνται σοβαρές βλάβες στα σχηματιζόμενα όργανα του εμβρύου. Έτσι, μπορεί το βρέφος όταν γεννηθεί, να έχει κώφωση, καταρράκτη κ.ά.

Η έγκυος πρέπει να αποφεύγει το κάπνισμα, γιατί ο καπνός που εισπνέει περιέχει CO και άλλες ουσίες επιβλαβείς για το έμβρυο. Νεογνά που γεννιούνται από γονείς καπνιστές έχουν συνήθως μειωμένο βάρος και συχνά παρουσιάζουν σπασμούς. Η υπερβολική κατάναλωση καφέ ή οινοπνευματωδών ποτών από τη μέλλουσα μητέρα, καθώς και η χρήση ναρκωτικών ουσιών μπορεί επίσης να προκαλέσουν προβλήματα στη φυσιολογική ανάπτυξη του εμβρύου. Πρέπει ακόμη να αποφεύγονται κατά την εγκυμοσύνη οι ακτινογραφίες, διότι οι ακτίνες-X μπορούν να προκαλέσουν μεταλλάξεις.

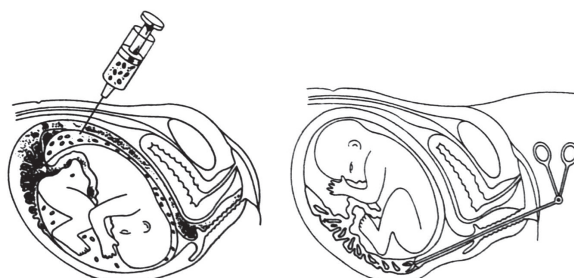
Η ισορροπημένη διατροφή είναι πολύ σημαντική για την έγκυο και το έμβρυο. Οι θρεπτικές ουσίες της τροφής συμβάλλουν αφ' ενός στην ανάπτυξη του εμβρύου και αφ' ετέρου βοηθούν τη μητέρα να παραμείνει υγιής. Σε μερικές εγκύους παρουσιάζονται προβλήματα στα οστά και στα δόντια, γιατί ο οργανισμός τους αντλεί από αυτά τα απαραίτητα άλατα, για να τροφοδοτήσει το έμβρυο.

Σε ό,τι αφορά τους κληρονομικούς παράγοντες, για να μειώνονται οι πιθανότητες γέννησης ενός παιδιού με κληρονομική ασθένεια, οι μελλοντικοί γονείς πρέπει να ελέγχονται. Τους δίνεται έτσι η δυνατότητα να διαπιστώσουν αν είναι φορείς κάποιας κληρονομικής ανωμαλίας, όπως είναι η μεσογειακή, η δρεπανοκυτταρική αναιμία κ.ά. Μπορούν ακόμα να ζητήσουν γενετική συμβουλή, ειδικά αν υπάρχουν περιπτώσεις κληρονομικών ανωμαλιών στο οικογενειακό περιβάλλον τους ή αν η μητέρα είναι σε σχετικά μεγάλη ηλικία. Σ' αυτή την περίπτωση οι πιθανότητες να γεννηθεί παιδί με σύνδρομο Down είναι αυξημένες.

Προγεννητικός έλεγχος

Στην περίπτωση που υπάρχει αυξημένη πιθανότητα το έμβρυο να εμφανίσει κάποια γονιδιακή ή χρωμοσωμική ανωμαλία συνιστάται προγεννητικός έλεγχος. Οι κυριότερες από τις μεθόδους προγεννητικού ελέγχου είναι η αμνιοπαρακέντηση και η λήψη χοριακής λάχνης. Η αμνιοπαρακέντηση συνιστάται στη λήψη αμνιοακού υγρού μεταξύ της 15ης και 17ης εβδομάδας της κύησης. Η λήψη χοριακής λάχνης γίνεται μεταξύ της 8ης και 12ης εβδομάδας. Με τους παραπάνω τρόπους λαμβάνονται εμβρυϊκά κύτταρα, που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο του καρυότυπου, και για άλλες αναλύσεις, οι οποίες επιτρέπουν τη διάγνωση πολλών γενετικών ανωμαλιών.

Πολλές φορές, όταν το κυοφορούμενο έμβρυο έχει κάποια χρωμοσωμική ανωμαλία, η κύηση διακόπτεται αυτόματα. Αυτό το φαινόμενο της αυτόματης αποβολής μπορεί να συμβεί και σε περιπτώσεις που ο τροφοβλάστης δεν παράγει αρκετή γοναδοτροπίνη, με αποτέλεσμα να μην αναστέλλεται η έμμηνος ρύση.



Αμνιοπαρακέντηση

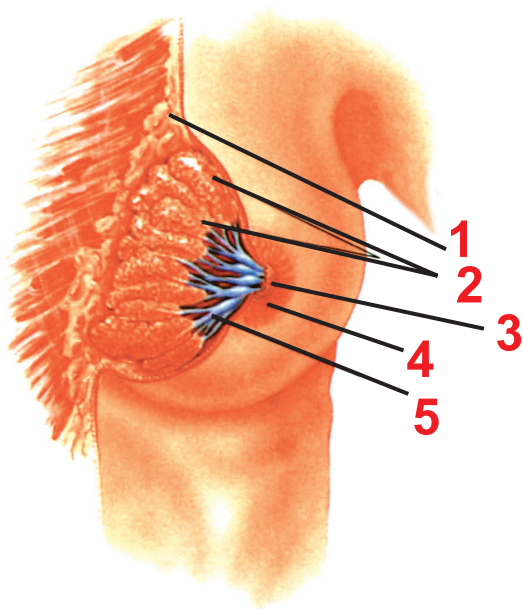
Λήψη χοριακής λάχνης

Γνωρίζετε ότι:

Η ηθελημένη διακοπή της κύησης ονομάζεται έκτρωση και γίνεται είτε με απόξεση είτε με αναρρόφηση του εμβρύου. Σύμφωνα με στοιχεία της Εταιρείας Οικογενειακού προγραμματισμού στην Ελλάδα γίνονται 150.000 εκτρώσεις το χρόνο, ενώ το σύνολο των τοκετών είναι 100.000. Μέσα σε 20 χρόνια οι εκτρώσεις έχουν διπλασιαστεί σε κοπέλες κάτω των 18 ετών. Κάθε χρόνο γίνονται 10.000 τοκετοί από ανήλικες μητέρες.

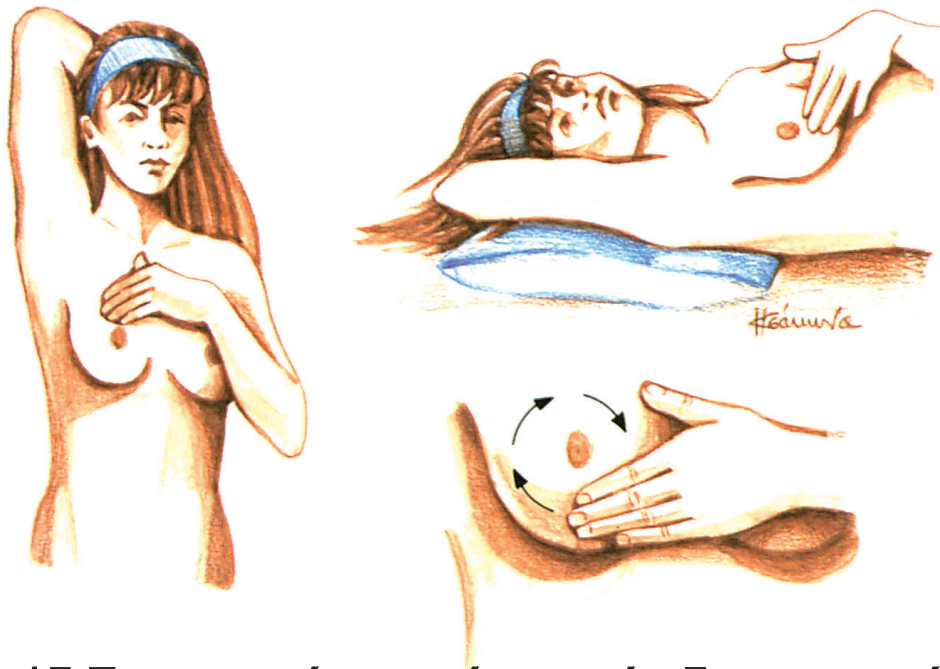
Θηλασμός

Ο μαστός στις γυναίκες έχει σχήμα ημισφαιρικό και περιλαμβάνει το περιμαστικό λίπος και το μαστικό αδένα, ο οποίος αποτελείται από 15-25 λοβούς. Στο κέντρο του μαστού υπάρχει η θηλή, στην οποία εκβάλλουν οι γαλακτοφόροι πόροι των λοβών και η οποία περιβάλλεται από τη θηλαία άλω (εικ. 12.14).



1. Περιμαστικό λίπος
2. Λοβοί του μαστικού αδένα
3. Θηλή
4. Θηλαία άλως
5. Γαλακτοφόρος πόρος

εικ. 12.14 Ο μαστός



εικ. 12.15 Στο μαστό μερικές φορές δημιουργούνται όγκοι, οι οποίοι μπορεί να εντοπιστούν με αυτοεξέταση. Οι 4 στις 5 περιπτώσεις καρκίνου του μαστού βρέθηκαν από τις ίδιες τις γυναίκες. Παρακάτω παραθέτουμε τα βασικά βήματα για την αυτοεξέταση του μαστού. Η διαδικασία αυτή καλό είναι να γίνεται μία φορά το μήνα, λίγες μέρες μετά το τέλος του εμμηνορρυσιακού κύκλου. Η αυτοεξέταση του μαστού έχει σκοπό την έγκαιρη ανακάλυψη όγκων, με αποτέλεσμα την ευκολότερη και πληρέστερη θεραπεία τους.

- Σταθείτε μπροστά στον καθρέπτη και εξετάστε προσεκτικά τους μαστούς σας για οποιαδήποτε αλλαγή στο σχήμα ή το χρώμα τους.
- Ξαπλώστε το κρεβάτι σας, αφού προηγουμένως τοποθετήσετε ένα μαξιλάρι κάτω από το δεξί σας ώμο. Βάλτε το δεξί σας χέρι κάτω από το κεφάλι σας. Στη συνέχεια, με τα δάκτυλα του αριστερού σας χεριού κάντε μικρούς κύκλους, πιέζοντας ελαφρά αλλά σταθερά, και προσπαθήστε να εντοπίσετε τυχόν διογκώσεις ή και σκληρύνσεις. Με τον ίδιο τρόπο εξετάστε και τη μασχάλη σας.

- Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία και για το αριστερό σας στήθος. Αν βρείτε οποιαδήποτε αλλαγή συμβουλευθείτε αμέσως το γιατρό σας, χωρίς να πανικοβληθείτε, γιατί πάνω από το 80% των όγκων του μαστού δεν είναι καρκίνος.

Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης οι λοβοί αυξάνονται σε αριθμό και σε μέγεθος.

Αμέσως μετά τον τοκετό η υπόφυση παράγει σε μεγαλύτερα ποσά την ορμόνη προλακτίνη (εικ. 12.9), η οποία ενεργοποιεί τη διαδικασία παραγωγής γάλακτος. Όταν το μωρό θηλάζει, οι νευρικές απολήξεις στη θηλαία άλω ερεθίζονται και στέλνουν νευρικά μηνύματα στον υποθάλαμο, ο οποίος διεγείρει την υπόφυση για παραγωγή της ωκυτοκίνης. Η ορμόνη αυτή φτάνει με το αίμα στους μαστούς και προκαλεί σύσπαση των λοβών. Έτσι, το γάλα ρέει από τους γαλακτοφόρους πόρους στη θηλή και στη συνέχεια στο νεογνό. Όσο περισσότερο θηλάζει το νεογνό τόσο περισσότερη ωκυτοκίνη εκκρίνεται.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο γυναικείο μαστό, στον οποίο ενδέχεται να δημιουργηθούν όγκοι, καλοήθεις ή κακοήθεις. Κάθε γυναίκα πρέπει να αυτοεξετάζει τακτικά τους μαστούς της (εικ. 12.15) και αν είναι σε ηλικία άνω των σαράντα ετών, να κάνει περιοδικά μαστογραφία. Πρέπει να κάνει επίσης και τεστ Παπανικολάου για έλεγχο της μήτρας.

Τα πλεονεκτήματα του θηλασμού

- Ο θηλασμός είναι ένας οικονομικός, πρακτικός και εύκολος τρόπος να ταΐζεις το μωρό. Δε χρειάζεται πολλές προετοιμασίες, όπως μέτρημα της δόσης, βράσιμο του νερού, καθαρισμό και αποστείρωση των μπουκαλιών. Το γάλα της μητέρας είναι διαθέσιμο όποτε χρειαστεί και στη σωστή θερμοκρασία.
- Το μητρικό γάλα έχει όλα τα συστατικά που χρειάζεται το μωρό και στις σωστές αναλογίες. Είναι πιο εύπεπτο και αφομοιώνεται πιο αποτελεσματικά από το νεογέννητο. Γι' αυτό τα μωρά που θηλάζουν τρώνε πιο συχνά από αυτά που τρέφονται με τεχνητό γάλα.
- Το μητρικό γάλα περιέχει αντισώματα. Έρευνες έδειξαν ότι τα μωρά που θηλάζουν εμφανίζουν σπανιότερα γαστρεντερικές και αναπνευστικές μολύνσεις.
- Ο θηλασμός συμβάλλει στην ανάπτυξη ενός στενότερου δεσμού μεταξύ της μητέρας και του μωρού. Το μωρό που θηλάζει νιώθει περισσότερη ζεστασιά και ασφάλεια.
- Ο θηλασμός προσφέρει πλεονεκτήματα και στη μητέρα. Πράγματι, κατά τη διάρκεια του θηλασμού εκκρίνονται ορμόνες. Αυτές προκαλούν συσπάσεις στη μήτρα, οι οποίες συμβάλλουν στο να αποκτήσει ταχύτερα το αρχικό της μέγεθος.

Στεριρότητα

Πολλά ζευγάρια δεν μπορούν να τεκνοποιήσουν. Η αδυναμία σύλληψης μπορεί να οφείλεται σε προβλήματα που αφορούν είτε τον άντρα είτε την γυναίκα.

Η αντρική στεριρότητα οφείλεται κυρίως σε ανεπαρκή παραγωγή σπερματοζωαρίων ή στην παραγωγή μεγάλου ποσοστού ανώμαλων σπερματοζωαρίων. Στα αίτια περιλαμβάνονται οι ακτινοβολίες, η υψηλή θερμοκρασία στην περιοχή των όρχεων, χημικές ενώσεις και διάφορες ασθένειες. Αν, για παράδειγμα, ένας έφηβος περάσει παρωτίτιδα, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να μειωθεί η ικανότητά του να παράγει φυσιολογικά σπερματοζωάρια.

Η γυναικεία στεριρότητα οφείλεται κυρίως στην ανεπάρκεια παραγωγής ωαρίων ή / και στην απόφραξη των σαλπίγγων. Μερικές φορές τα αίτια της στεριρότητας μπορούν να αντιμετωπιστούν χειρουργικά ή φαρμακευτικά. Σήμερα υπάρχει η δυνατότητα χορήγησης ορμονών με σκοπό την πρόκληση πολλαπλής ωοθυλακιορρηξίας, με πιθανή συνέπεια την πολλαπλή κύηση.

Τα ζευγάρια έχουν επίσης τη δυνατότητα να επιλέξουν κάποιο είδος τεχνητής γονιμοποίησης. Στην εξωσωματική γονιμοποίηση διεγείρονται ορμονικά οι ωοθήκες για να παραγάγουν πολλά ωάρια. Τα ωάρια αυτά αφαιρούνται και στη συνέχεια γονιμοποιούνται σε δοκιμαστικό σωλήνα. Το γονιμοποιημένο ωάριο τοποθετείται τελικά στη μήτρα, όπου η κύηση θα συνεχιστεί φυσιολογικά (παιδιά του σωλήνα).

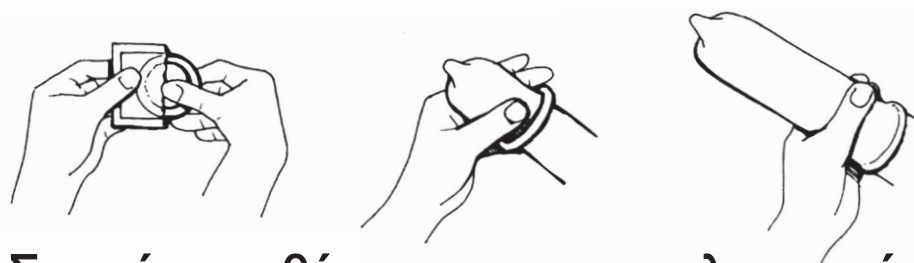
Εξωσωματική γονιμοποίηση

Μία από τις αιτίες για τις οποίες πολλά ζευγάρια δεν μπορούν να αποκτήσουν παιδιά είναι η απόφραξη των ωαγωγών. Η απόφραξη των ωαγωγών εμποδίζει το σπερματοζωάριο να φτάσει το ωάριο και να το γονιμοποιήσει. Κάποιες από τις περιπτώσεις είναι αρκετά σοβαρές, που σημαίνει ότι δεν μπορεί να αποκατασταθεί η φυσιολογική λειτουργία των ωαγωγών ούτε και με χειρουργική επέμβαση. Σ' αυτές τις περιπτώσεις λύση μπορεί να δώσει η εξωσωματική γονιμοποίηση του ωαρίου (IVF - In Vitro Fertilization) και η εμφύτευση στη συνέχεια του εμβρύου στη μήτρα της μητέρας.

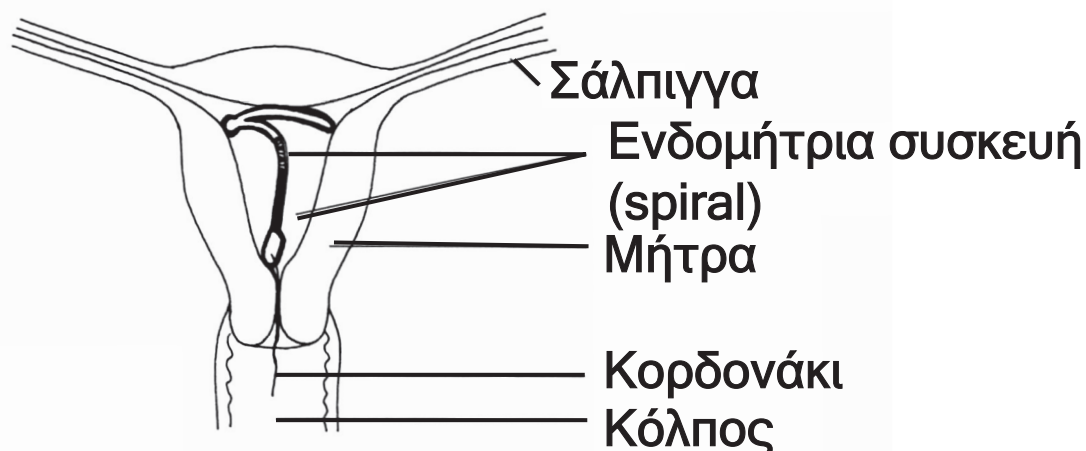
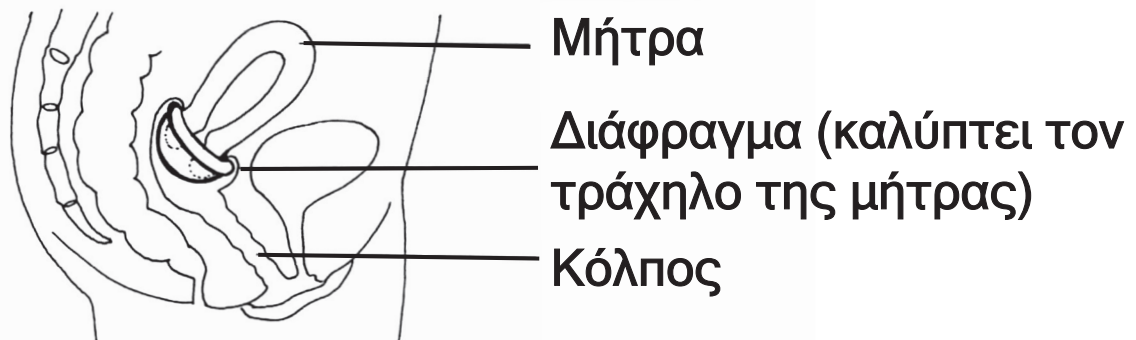
Αρχικά χορηγούνται ορμόνες στη γυναίκα, ώστε να αυξηθεί η παραγωγή ωαρίων, και οι ωοθήκες της παρακολουθούνται με υπερηχογράφο, για να προσδιοριστεί ο χρόνος απελευθέρωσης των ώριμων ωαρίων. Στη συνέχεια, με χρήση τοπικού αναισθητικού ο ειδικευμένος γιατρός συλλέγει τα ωάρια (που συνήθως είναι αρκετά) με ένα ειδικό σωλήνα. Τα ωάρια διατηρούνται σε κατάλληλο θρεπτικό υλικό σε επωαστικό κλίβανο. Παράλληλα παραλαμβάνεται σπέρμα από τον άντρα, το οποίο διαχωρίζεται με φυγοκέντρηση σε σπερματοζωάρια και σε σπερματικό υγρό. Ένα μέρος από τα σπερματοζωάρια προστίθεται στο υλικό που περιέχει τα ωάρια.

Αν συμβεί γονιμοποίηση, το έμβρυο παραλαμβάνεται, διατηρείται για δύο ή περισσότερες ημέρες σε θρεπτικό υλικό, ώσπου να φτάσει στο στάδιο των τεσσάρων κυττάρων. Στη συνέχεια τοποθετείται στη μήτρα

της μητέρας, όπου μπορεί να εμφυτευτεί στα τοιχώματά της. Το ποσοστό επιτυχίας αυτής της μεθόδου είναι 10% περίπου. Για να αυξηθεί η πιθανότητα επιτυχίας, συνήθως τοποθετούνται περισσότερα του ενός έμβρυα. Αυτό έχει, σε σπάνιες περιπτώσεις, ως αποτέλεσμα την πολλαπλή κύηση.



Σωστή τοποθέτηση του προφυλακτικού



εικ. 12.16 Μηχανικές μέθοδοι αντισύλληψης

Έλεγχος γεννήσεων - Οικογενειακός προγραμματισμός

Για τα ζευγάρια που για διάφορους λόγους δεν επιθυμούν να τεκνοποιήσουν υπάρχουν μέθοδοι αντισύλληψης. Αυτές διακρίνονται σε φυσικές, μηχανικές, ορμονικές, χημικές και χειρουργικές.

Στις φυσικές μεθόδους περιλαμβάνεται η διακεκομμένη συνουσία:

Είναι η πιο απλή αλλά και η πιο αναξιόπιστη μέθοδος, γιατί μερικές σταγόνες σπέρματος μπορεί να διαφύγουν και πριν από την εκσπερμάτωση. Η ημερολογιακή μέθοδος βασίζεται στο γεγονός ότι η ωοθυλακιορρηξία συμβαίνει μόνο μία φορά το μήνα και ότι τα γεννητικά κύτταρα ζουν μόνο λίγες μέρες. Αν μία γυναίκα έχει σταθερό κύκλο 28 ημερών, τότε οι γόνιμες ημέρες της προσδιορίζονται μεταξύ της 10ης και της 17ης μέρας. Και αυτή η μέθοδος δεν είναι και τόσο αξιόπιστη, γιατί οι μέρες της ωοθυλακιορρηξίας παρουσιάζουν διακυμάνσεις από μήνα σε μήνα.

Στις μηχανικές μεθόδους (εικ. 12.16) περιλαμβάνονται το διάφραγμα, το αυχενικό κάλυμμα, το προφυλακτικό (αντρικό και γυναικείο) και οι ενδομήτριες συσκευές (spiral). Από αυτές οι τρεις πρώτες εμποδίζουν την είσοδο των σπερματοζωάριων στον κόλπο, ενώ οι ενδομήτριες συσκευές, που είναι μικρές και εύκαμπτες, αποτρέπουν την εμφύτευση στη μήτρα ενός γονιμοποιημένου ωαρίου. Το διάφραγμα, το αυχενικό κάλυμμα και οι ενδομήτριες συσκευές τοποθετούνται πάντοτε από γυναικολόγο. Οι ενδομήτριες συσκευές ενδέχεται να προκαλέσουν φλεγμονή των σαλπίγγων και δε συνιστώνται σε νεαρές γυναίκες.

Στις χημικές μεθόδους περιλαμβάνονται διάφορα χημικά σπερματοκτόνα, τα οποία, με τη μορφή κρέμας,

αφρού ή ζελέ εισάγονται στον κόλπο πριν από τη συνουσία. Συνήθως χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με κάποια από τις μηχανικές μεθόδους.

Στις ορμονικές μεθόδους περιλαμβάνεται η χρήση αντισυλληπτικών χαπιών. Τα χάπια αυτά περιέχουν συνθετικές ορμόνες (οιστρογόνα ή / και προγεστερόνη) και διακόπτουν την ωοθυλακιορρηξία ή αποτρέπουν την εμφύτευση του γονιμοποιημένου ωαρίου. Τα αντισυλληπτικά χάπια πρέπει να λαμβάνονται με την καθοδήγηση ιατρού. Ενοχοποιούνται για τη δημιουργία προβλημάτων στο κυκλοφορικό σύστημα, για καρκινογενέσεις κτλ.

Αν κάποιο ζευγάρι αποφασίσει να τεκνοποιήσει, δεν έχει παρά να διακόψει τη μέθοδο αντισύλληψης που ακολουθεί.

Επίδραση του τρόπου ζωής στη λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος

Με τη σεξουαλική επαφή είναι δυνατόν να μεταδοθούν διάφορα νοσήματα. Αυτά χαρακτηρίζονται ως σεξουαλικά μεταδιδόμενα ή αφροδίσια νοσήματα (Πίνακας 12.1). Συμπτώματα όπως πόνος ή ερεθισμός στη γενετική περιοχή, τσούξιμο κατά την ούρηση, διογκωμένοι αδένες, μη φυσιολογικά εκκρίματα από τον κόλπο ή από το πέος, πληγές, φουσκάλες στη γεννητική περιοχή ή στο στόμα πρέπει να οδηγούν χωρίς καθυστέρηση στον ειδικό γιατρό. Είναι σημαντικό να ζητηθούν άμεσα ιατρικές συμβουλές και να αρχίσει έγκαιρα η θεραπεία. Διαφορετικά, υπάρχει κίνδυνος σοβαρής βλάβης των αναπαραγωγικών οργάνων και ενδεχόμενο επιπλοκών με σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του ατόμου. Υπάρχει επίσης κίνδυνος να μεταδοθεί η ασθένεια από

τον ένα ερωτικό σύντροφο στον άλλο ακόμα και στους απογόνους. Γι' αυτό αν, τελικά, κάποιος διαπιστώσει ότι πάσχει από ένα αφροδίσιο νόσημα, θα πρέπει να ενημερώσει αμέσως κάθε πρόσφατο ερωτικό του σύντροφο.

Εκτός από το θανατηφόρο AIDS όλα τα άλλα αφροδίσια νοσήματα αντιμετωπίζονται σχετικά εύκολα στα αρχικά τους στάδια. Η μη έγκαιρη αντιμετώπισή τους ενδέχεται να προκαλέσει σοβαρές επιπλοκές. Η αποχή και η πιστή μονογαμική σχέση προσφέρουν λύσεις ενάντια στα αφροδίσια νοσήματα και ειδικότερα στο AIDS. Όσοι όμως επιμένουν να έχουν πολλούς ερωτικούς συντρόφους, θα πρέπει απαραίτητα να χρησιμοποιούν προφυλακτικό. Αυτό αφ' ενός δρα ως αντισυλληπτικό μέσο εφ' ετέρου μειώνει σημαντικά την πιθανότητα μετάδοσης των αφροδίσιων νοσημάτων.

Πίνακας 12.1

Παθήσεις που οφείλονται σε βακτήρια	Συμπτώματα στους άντρες	Συμπτώματα στις γυναίκες	Παρατηρήσεις
Γονόρροια Οφείλεται στο βακτήριο Neisseria gonorrhoeae	Επώδυνη ούρηση, αποβολή πυώδους εκκρίματος από το πέος. Τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται 2-10 μέρες μετά τη μόλυνση	Ασυμπτωματική συνήθως. Μη φυσιολογικά εκκρίματα από τον κόλπο ή από την ουρήθρα. Επώδυνη ούρηση Αν η λοίμωξη επεκταθεί στη μήτρα και στις σάλπιγγες, προκαλείται πόνος χαμηλά στην κοιλιά.	Αν δεν αντιμετωπιστεί, μπορεί να εξαπλωθεί στο σπερματικό πόρο και να προκαλέσει στειρότητα ή αρθρίτιδα.

Παθήσεις που οφείλονται σε βακτήρια	Συμπτώματα στους άντρες	Συμπτώματα στις γυναίκες	Παρατηρήσεις
<p>Σύφιλη Οφείλεται στο βακτήριο <i>Treponema pallidum</i></p>	<p>3 εβδομάδες περίπου μετά τη μόλυνση, στο 1ο στάδιο, εμφανίζεται στο πέος, στον κόλπο ή στον πρωκτό, μία ανώδυνη σκληρή πληγή, η οποία περιέχει πολυάριθμα μικρόβια και γι' αυτό είναι πολύ μολυσματική. Η πληγή αυτή εξαφανίζεται σε λίγες εβδομάδες, αλλά η νόσος εξελίσσεται, και μέσα σε 3 μήνες φτάνει στο 2° στάδιο.</p>		<p>Στο 2° στάδιο εμφανίζονται εξανθήματα χωρίς φαγούρα. Αν η ασθένεια εξελιχτεί, 10-20 χρόνια αργότερα, στο 3° στάδιο, ο άρρωστος μπορεί να τυφλωθεί, να τρελαθεί και τέλος να πεθάνει.</p>

<p>Χλαμύδια Οφείλονται στο βακτήριο <i>Chlamydia</i></p>	<p>Τσούξιμο κατά την ούρηση</p>	<p>Οι περισσότερες γυναίκες δεν παρουσιάζουν συμπτώματα. Σε αρκετές εκκρίνεται ένα κιτρινωπό δύσσομο υγρό</p>	<p>Βλάβες στα τοιχώματα του κόλπου, στην ουροφόρο οδό, στο στόμα, στα μάτια. Φλεγμονή πυέλου με αποτέλεσμα τη στείρωση. Η ασθένεια μπορεί να μεταδοθεί στο παιδί και να του προκαλέσει επιπεφυκίτιδα ή / και πνευμονία.</p>
---	-------------------------------------	---	---

Παθήσεις που οφείλονται σε ιούς	Συμπτώματα στους άντρες και στις γυναίκες	Παρατηρήσεις
<p>Κονδυλώματα Οφείλονται στον ιό Human Papilloma Virus (HPV), ο οποίος αναπαράγεται στον πυρήνα των κυττάρων του δέρματος.</p>	<p>4-20 εβδομάδες μετά τη μόλυνση εμφανίζονται κονδυλώματα στο πέος, στα χείλη του αιδοίου και μέσα ή γύρω από τον πρωκτό. Μερικές φορές εξαφανίζονται ξαφνικά, αλλά συχνά επανεμφανίζονται.</p>	<p>Έχουν συνδεθεί με αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου της μήτρας.</p>

Γεννητικός έρπης
Οφείλεται στον ιό Herpes
Virus I

3-20 μέρες μετά τη
μόλυνση παρουσιάζεται
πόνος στην επιφάνεια
του δέρματος, τσούξιμο
στο πέος ή στον κόλπο
και εμφανίζονται μικρές
φουσαλίδες που, στη
συνέχεια, διογκώνονται,
γιατί γεμίζουν με υγρό.
Ακολουθεί σπάσιμο και
δημιουργία κρούστας.

Έχει συνδεθεί με
αυξημένη πιθανότητα
εμφάνισης καρκίνου της
μήτρας

Παθήσεις που οφείλονται σε ιούς	Συμπτώματα στους άντρες και στις γυναίκες	Παρατηρήσεις
<p>AIDS Σύνδρομο Επίκτητης Ανοσοποιητικής Ανεπάρκειας. Οφείλεται στον ιό HIV (Human Immunodeficiency Virus), ο οποίος αναπαράγεται στα Τ-λεμφοκύτταρα, με συνέπεια την καταστροφή του ανοσοποιητικού συστήματος.</p>	<p>Οι περισσότεροι από αυτούς που έχουν προσβληθεί από τον ιό νιώθουν απόλυτα υγιείς και δεν εμφανίζουν κανένα σύμπτωμα. Μερικοί λίγο μετά την έκθεσή τους στον ιό παρουσιάζουν πυρετό ο οποίος όμως υποχωρεί. Πολλοί από αυτούς που έχουν προσβληθεί από τον ιό μπορεί να μην το γνωρίζουν και να τον μεταδίδουν εν αγνοία τους σε άλλους. Ένα μεγάλο ποσοστό</p>	<p>Ο ιός μπορεί να μεταδοθεί, διά μέσου του πλακούντα, από τη μητέρα στο έμβρυο. Μπορεί επίσης να μεταδοθεί στο νεογνό κατά τον τοκετό ή από το μητρικό γάλα.</p>

των φορέων εκδηλώνει τη νόσο ύστερα από 5-10 χρόνια ή και περισσότερο. Το άτομο παρουσιάζει πυρετό, διάρροιες, απώλεια βάρους, διόγκωση των λεμφαδένων λόγω ευκαιριακών μολύνσεων (πνευμονίες, μυκητιάσεις, ιώσεις κ.ά.). Τέλος εμφανίζονται στους φορείς διάφορες μορφές καρκίνου όπως το σάρκωμα Kaposi.

Παθήσεις που οφείλονται σε άλλες αιτίες	Συμπτώματα στους άντρες	Συμπτώματα στις γυναίκες
<p>Μυκητίαση Οφείλεται σε μύκητες του γένους <i>Monilia</i> ή <i>Candida</i></p>	<p>Κνησμός στη βάλανο, μικρά επιφανειακά έλκη στο πέος ή στο όσχεο.</p>	<p>Έντονος ερεθισμός και κνησμός στον κόλπο και στο αιδοίο, παχύρρευστο λευκό και άοσμο έκκριμα, ερεθισμός του δέρματος κατά την ούρηση.</p>
<p>Ψείρες Αρθρόποδο <i>Rhithirus rubis</i> μήκους 1,5 mm περίπου</p>	<p>Πολλοί δεν εμφανίζουν συμπτώματα. Άλλοι νιώθουν φαγούρα, ιδίως τη νύχτα.</p>	<p>Φαγούρα στο εφηβαίο ιδίως τη νύχτα</p>



εικ. 12.17

Ανάπτυξη μετά τον τοκετό - γήρας

Ο οργανισμός μετά τον τοκετό συνεχίζει να αναπτύσσεται, και φυσιολογικά περνάει από τα στάδια της βρεφικής, παιδικής και εφηβικής ηλικίας ώσπου να ενηλικιωθεί (εικ. 12.17). Η βρεφική ηλικία διαρκεί δύο περίπου χρόνια και χαρακτηρίζεται από ραγδαία ανάπτυξη. Κατά την παιδική ηλικία αλλάζουν προοδευτικά οι αναλογίες του σώματος. Κατά την εφηβεία η ανάπτυξη επιταχύνεται, εμφανίζονται τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου, ενώ τα γεννητικά όργανα ωριμάζουν και γίνονται λειτουργικά. Οι νεαροί ενήλικες έχουν φτάσει στο μέγιστο της μυϊκής τους δύναμης και της αντιληπτικής τους ικανότητας. Προοδευτικά όμως και ανεπαίσθητα το σώμα χάνει ορισμένες ικανότητές του, και τελικά έρχεται το τελευταίο στάδιο, το γήρας. Η διαδικασία αυτή, που είναι μη αναστρέψιμη, οφείλεται σε κληρονομικούς και σε εξωγενείς παράγοντες.

Το οξυγόνο, παρά το ότι είναι απαραίτητο για τις μεταβολικές διεργασίες και την παραγωγή ενέργειας, είναι ταυτόχρονα δυνητικά τοξικός παράγοντας, διότι προκαλεί την παραγωγή ελεύθερων ριζών. Οι ελεύθερες ρίζες είναι ανηγμένα μόρια, τα οποία προκαλούν καταστροφές κυρίως στο DNA και στις μεμβράνες των κυττάρων. Ιστοί που αποτελούνται από κύτταρα που δεν πολλαπλασιάζονται, όπως ο εγκέφαλος και η καρδιά, εμφανίζουν υψηλό ποσοστό καταστροφής από τις ελεύθερες ρίζες. Τα κύτταρα προστατεύονται από τις ελεύθερες ρίζες παράγοντας αντιοξειδωτικά ένζυμα. Παρατηρήθηκε σε πειραματόζωα ότι η υπερέκκριση των ενζύμων αυτών αυξάνει το μέσο όρο ζωής τους. Με την ηλικία, όμως, όλο και περισσότερα κύτταρα υφίστανται εκφυλιστικές αλλαγές, καθώς πολλαπλασιάζονται. Οι εκφυλιστικές αυτές αλλαγές οφείλονται στη συσσώρευση

μεταλλάξεων στο γενετικό τους υλικό. Μία από τις συνέπειες των αλλαγών αυτών είναι η μείωση της παραγωγής των αντιοξειδωτικών ενζύμων.

Λόγω των βλαβών που συμβαίνουν στις μεμβράνες των κυττάρων, ορισμένοι υποδοχείς δεν είναι σε θέση να αναγνωρίζουν ορμόνες, αντιγόνα κτλ., με αποτέλεσμα συστήματα όπως το ορμονικό, το ανοσοποιητικό κ.ά. να εξασθενούν. Η εξασθένιση της λειτουργικότητας του ορμονικού συστήματος μπορεί να επηρεάσει διάφορα όργανα όπως το πάγκρεας, με αποτέλεσμα την εμφάνιση διαβήτη τύπου II. Επίσης, το ανοσοποιητικό σύστημα χάνει την αποτελεσματικότητά του και η πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου αυξάνεται. Η οστεοπόρωση σχετίζεται με την προοδευτική μείωση της οστικής πυκνότητας και είναι συχνή στους ηλικιωμένους. Σημαντικό ρόλο στην εμφάνισή της παίζουν και ορισμένοι εξωγενείς παράγοντες όπως το κάπνισμα, η κατάχρηση οινοπνευματωδών και η ανεπαρκής πρόσληψη ασβεστίου. Ένα συγκρατημένο πρόγραμμα ασκήσεων επιβραδύνει τη μείωση της οστικής μάζας.

Επειδή το γήρας δεν οφείλεται μόνο σε γενετικούς αλλά και σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, μπορούμε να επιβραδύνουμε την εμφάνισή του, αν αποφύγουμε ορισμένες αρνητικές συμπεριφορές όπως είναι το κάπνισμα, και υιοθετήσουμε θετικές όπως είναι η ισορροπημένη διατροφή και η άσκηση.

Το ζυγωτό, καθώς παρασύρεται προς τη μήτρα, διαιρείται και έτσι σχηματίζεται αρχικά το μορίδιο (συσσωμάτωμα κυττάρων) και στη συνέχεια το γαστρίδιο (κοίλη σφαίρα από κύτταρα). Το γαστρίδιο την 6η περίπου μέρα εμφυτεύεται στο ενδομήτριο με τη βοήθεια κυτταρικών προεκβολών. Αυτές θα σχηματίσουν το χόριο.

Κατά την 3η εβδομάδα αρχίζει ο σχηματισμός του πλακούντα και των τριών εξωεμβρυϊκών μεμβρανών (αμνιακός σάκος, λεκιθικός σάκος και αλλαντοϊκή μεμβράνη). Παράλληλα, τα κύτταρα του εμβρυϊκού δίσκου διαφοροποιούνται και δίνουν τα διάφορα όργανα του εμβρύου. Το έμβryo συνδέεται, διά μέσου του ομφάλιου λώρου, με τον πλακούντα. Ο πλακούντας χρησιμεύει για την ανταλλαγή θρεπτικών και άχρηστων ουσιών μεταξύ του αίματος της μητέρας και του εμβρύου.

Από το 2^ο τρίμηνο και μετά αναπτύσσονται τα διάφορα όργανα και τελικά ύστερα από 9 μήνες περίπου συμβαίνει ο τοκετός, ο οποίος ολοκληρώνεται σε τρία στάδια.

Συνήθως γεννιέται ένα βρέφος ανά τοκετό. Τα διζυγωτικά δίδυμα προέρχονται από τη γονιμοποίηση δύο ωαρίων, ενώ τα μονοζυγωτικά από τη γονιμοποίηση ενός ωαρίου.

Η υγεία του εμβρύου επηρεάζεται από τον τρόπο ζωής της μητέρας (όπως π.χ. το κάπνισμα), από ασθένειες που ενδέχεται να την προσβάλλουν κατά την εγκυμοσύνη (όπως π.χ. η

ερυθρά), από τη διατροφή της, καθώς και από άλλους παράγοντες. Οι κληρονομικές ασθένειες μπορεί να προληφθούν, αν οι μέλλοντες γονείς προβούν σε προγεννητικό έλεγχο.

Ο οργανισμός μετά τον τοκετό συνεχίζει να αναπτύσσεται, και φυσιολογικά περνάει από τα στάδια της βρεφικής, παιδικής και εφηβικής ηλικίας ώσπου να ενηλικιωθεί. Από το στάδιο της ενηλικίωσης ο οργανισμός χάνει προοδευτικά και ανεπαίσθητα ορισμένες ικανότητές του, και τελικά έρχεται το τελευταίο στάδιο, το γήρας. Η διαδικασία αυτή οφείλεται σε κληρονομικούς και σε εξωγενείς παράγοντες.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να ενώσετε με γραμμές τις ορμόνες με τους αδένες που τις παράγουν.

Προγεστερόνη	Όρχεις
Τεστοστερόνη	Ωοθυλάκιο
Θυλακιοτρόπος ορμόνη	Υπόφυση
Γοναδοτροπίνη	Ωχρο σωματίο
Ωχρινοτρόπος ορμόνη	Τροφοβλάστης
Οιστρογόνα	

2. Να τοποθετήσετε τα παρακάτω στάδια της εμβρυογένεσης στη σωστή σειρά τους. Βλαστίδιο, έμβρυο, γαστρίδιο, ζυγωτό, μορίδιο.

3. Το τεστ κύησης συνίσταται στην ανίχνευση μιας ορμόνης στο αίμα ή στα ούρα της γυναίκας. Για ποια ορμόνη πρόκειται; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
4. Σε ποια όργανα παράγεται το αίμα του εμβρύου κατά τα διάφορα στάδια ανάπτυξής του;
5. Να περιγράψετε το σχηματισμό του πλακούντα και να αναφέρετε τους ρόλους του.
6. Να αντιστοιχίσετε τα παρακάτω γεγονότα με το στάδιο του τοκετού στο οποίο συμβαίνουν. Περιοδικοί πόνοι, ρήξη αμνιακού σάκου, συσπάσεις της μήτρας κάθε 10 λεπτά, αποκόλληση του πλακούντα, συσπάσεις της μήτρας κάθε 2 λεπτά, εξώθηση του πλακούντα.
7. Να αντιστοιχίσετε τις παρακάτω αντισυλληπτικές μεθόδους με τον τρόπο δράσης τους

ενδομήτρια συσκευή

- αποτρέπει την εμφύτευση του ζυγωτού στη μήτρα

προφυλακτικό

- εμποδίζει την είσοδο των σπερματοζωαρίων στον κόλπο

διάφραγμα

- προκαλεί διακοπή της ωοθυλακιορρηξίας.

αντισυλληπτικό χάπι

8. Τα πρόωρα γεννημένα βρέφη παρουσιάζουν δυσκολίες στην πέψη του γάλακτος και στην αναπνοή. Ποια λογική εξήγηση θα μπορούσατε να δώσετε;

9. Δίνονται οι παρακάτω ουσίες: οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα, νερό, θρεπτικές ουσίες (γλυκόζη, αμινοξέα, βιταμίνες), ουρία, αντισώματα, ορμόνες, οινόπνευμα, νικοτίνη, ιοί, που προκαλούν την ερυθρά.

α. Ποιες από τις παραπάνω ουσίες κατευθύνονται από τη μητέρα στο έμβρυο;

β. Ποιες από τις παραπάνω ουσίες κατευθύνονται από το έμβρυο στη μητέρα;

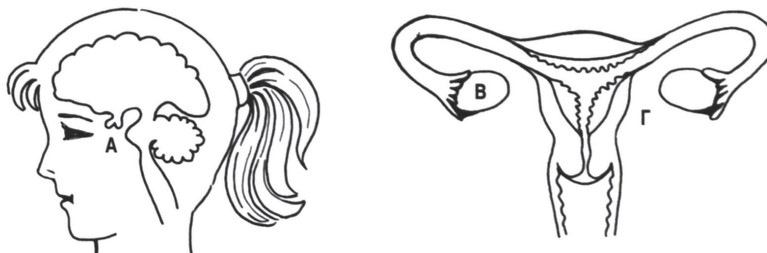
10. Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε τις δομές Α, Β και Γ στην εικόνα 12.18

α. Κατά τη διάρκεια του πρώτου σταδίου του ωοθυλακικού κύκλου, με ποιο τρόπο το Α επιδρά πάνω στο Β; Τι συμβαίνει τότε στο Β; Με ποιο τρόπο το Β επιδρά στο Γ; Τι μεταβολές συμβαίνουν τότε στο Γ;

β. Κατά τη διάρκεια του δεύτερου σταδίου του ωοθυλακικού κύκλου, με ποιο τρόπο το Α επιδρά πάνω στο Β; Τι συμβαίνει τότε στο Β; Με ποιο τρόπο το Β επιδρά στο Γ; Τι μεταβολές συμβαίνουν τότε στο Γ;

γ. Τι συμβαίνει στο όργανο Β την 14η ημέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου;

δ. Τι συμβαίνει στο όργανο Γ την 28η ημέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου;



εικ. 12.18

ΣΥΜΒΟΛΑ - ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

cAMP	κυκλική Μονοφωσφορική Αδενοσίνη
ΑΝΣ	Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα
ΑΤΡ	Τριφωσφορική Αδενοσίνη
°C	βαθμοί Κελσίου
cm	εκατοστόμετρο
dB	ντεσιμπέλ (μονάδα μέτρησης της έντασης του ήχου)
Hz	Hertz (μονάδα μέτρησης της συχνότητας)
gr	γραμμάριο
km	χιλιόμετρο
ΚΝΣ	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
l	λίτρο
mg	χιλιοστό του γραμμαρίου (μιλιγκράμ)
ml	χιλιοστόλιτρο
msec	χιλιοστό του δευτερολέπτου
mV	μιλιβόλτ
μm	μικρόμετρο ($1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$)
N	Νιούτον (Newton)
nm	νανόμετρο ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$)
PET	Positron Emission Tomography - Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων
mRNA	αγγελιοφόρο RNA
ΠΝΣ	Περιφερικό Νευρικό Σύστημα
sec	δευτερόλεπτο

ΠΑΡΑΘΕΜΑΤΑ

Σκληρότητα των δοντιών	27A'
Καρκίνος του στομάχου.....	31A'
Γαστρίτιδα-Πεπτικό έλκος	32A'
Δυσκοιλιότητα και διάρροια	35A'
Κίρρωση του ήπατος	38A'
Χολολιθιάσεις.....	39A'
Ίκτερος	39A'
Πρόσθετα τροφίμων.....	48A'
Παχυσαρκία	55A'
Λιποκύτταρα	55A'
Ψυχογενής ανορεξία	56A'
Βουλιμία	57A'
Ρύθμιση της καρδιακής λειτουργίας.....	68A'
Προβλήματα στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος	84A'
Αγγειοπλαστική - Bypass	87A'
Γιατί το αίμα πρέπει να διατηρείται υγρό.....	100A'
Χωρητικότητα των πνευμόνων	130A'
Αν καπνίζεις.....	140A'
Μεταμόσχευση νεφρού	20B'
Ουρολοιμώξεις.....	21B'
Αιμοκάθαρση - Τεχνητός νεφρός	22B'
Υποθερμία	36B'
Κάταγμα.....	54B'
Ηλεκτρομυογράφημα	79B'
Κράμπα	83B'
Διαταραχές του μυϊκού συστήματος	83B'
Αναβολικά	84B'
Η νόσος Parkinson: Μια ασθένεια που σχετίζεται με τη μείωση παραγωγής νευροδιαβιβαστών	104B'
Μηνιγγίτιδα	118B'

Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό.....	118B'
Νόσος Alzheimer	127B'
Χαρτογράφηση των λειτουργιών του εγκεφάλου.....	129B'
Μετ αιχμιακό σύστημα	131B'
Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα	131B'
Αναλγησία και υπεραλγησία	8Γ'
Προβλήματα που αφορούν την εστίαση	15Γ'
Γλαύκωμα.....	17Γ'
Μεταμόσχευση κερατοειδούς.....	20Γ'
Στερεοσκοπική όραση	21Γ'
Ήχοι	26Γ'
Αδενοϋπόφυση	45Γ'
Νευροϋπόφυση	47Γ'
Διαταραχές στη λειτουργία των ενδοκρινών αδένων	50Γ'
Οργανογένεση	82Γ'
Τα μονοζυγωτικά δίδυμα	88Γ'
Προγεννητικός έλεγχος.....	91Γ'
Τα πλεονεκτήματα του θηλασμού	95Γ'
Εξωσωματική γονιμοποίηση.....	97Γ'

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 νεφρών 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 δισακχαρίτες.

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 Na^+ / K^+

Μηχανισμός ενεργητικής μεταφοράς στη μεμβράνη του νευρώνα, μέσω του οποίου μεταφέρεται Na^+ στο εξωτερικό και 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 διασπάσει.

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.

Δ

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 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

Συσταλτό 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 σωληνάρια.

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 αδένας 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.

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 σωματίο 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 οστάρια.

Υ

Υποδοχείς

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

Φ

Φαιά 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.

Χ

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 περίβλημα 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.

ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΑΠΕΙΡΟ ΕΠΕ: σελ. 8Α' (Έμβρυο), σελ. 20Α' (Λαϊκή αγορά στη Ταϋλάνδη, φωτ. Marche Flotant), σελ. 120Α' (Αυτοδύτες κατά τη διάρκεια αποστολής του J. Cousteau στη Μικρονησία), σελ. 42Β' (Ακτινογραφία οσφυϊκής περιοχής σπονδυλικής στήλης), σελ. 26 Γ' (Φιλαρμονική ορχήστρα), σελ. 27Γ' (Li Lu, Κίνα, σε άσκηση δοκού, Ολυμπιακοί Αγώνες 1992, Βαρκελώνη), σελ. 58Γ' (Γονιμοποίηση ωαρίου).

Ίσσαρης-Press: σελ 48Β' (Μυελοκυψέλες), σελ. 53Β' (Οστεοπόρωση), σελ. 83Γ' (Έμβρυο ηλικίας έξι μηνών), σελ. 110Γ' (Οικογένεια).

Περικλής Πιαλόγλου: σελ. 90Β' (Νευρικά κύτταρα), σελ. 122Β' (Αθλήτρια πετοσφαίρισης), σελ. 135Β' (*Hoya carnososa*).

Θ. Χρυσοχοϊδης ΕΠΕ: σελ. 69Β' (Νίκη Ξάνθου, Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Στίβου, Αθήνα 1997), σελ. 137Β' (Φίλαθλοι).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Principles of Neural Science, Erick R. Kandel, James H. Schwartz and Thomas M. Jessell 3rd ed., 1991, Prentice Hall International Inc.

The New Penguin Dictionary of Biology, 8th ed, 1992, Penguin Books.

Biologie Humaine, Anatomie, Physiologie, Santé, Bruno Anseime, Eric Périlleux, Daniel Richard, 2e ed., 1995, Nathan.

Science, Patterns of Aging, p. 41-74, Volume 273, Number 5271, 1996, American Association for the Advancement of Science.

Biology an Exploration of Life, Carol H. Mc Fadden and Willian T. Keeton, 1995, W.W. Norton and Co. Scientific American, Mind and Brain, September 1992 (special issue), Scientific American Inc.

Understanding Biology, P. Raven, G. Johnson, 3rd ed., 1995, Wn. C. Brown Publishers.

Human Biology, Sylvia S. Mader, 4th ed., 1995, Wm. C. Brown Publishers.

Human Anatomy and Physiology, John W. Hole Jr., 5th ed., 1990 Wm. C. Brown Publishers.

Βιολογία Α' Γυμνασίου, Καστορίνης Α., Κατσώρχης Θ., Μουτζούρη - Μανούσου Ε., Παυλίδης Γ., Περάκη Β., Σαπναδέλλη - Κολόκα Α., Ο.Ε.Δ.Β., 1997.

Φυσιολογία του Ανθρώπου, Guyton, 3η έκδοση, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας, Αθήνα 1984.

Επίτομη Φυσιολογία, Ι. Χατζημηνά, 2η έκδοση, Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγόριος Παριζιάνος, Αθήνα 1987.

Βιολογία Γ' Λυκείου, Αργύρης Ι., Κοτσυφάκη Ε., Μάργαρης Ν., Μάρκου Ε., Παπαδόπουλος Ν., Παπαφίλης Α.,

Παταργιάς Φ., Σέκερης Κ., ΟΕΔΒ, Αθήνα 1997.

Βασική Ιστολογία, Luis C. Jungueira, José Carneiro, John A. Long, Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδη, 1988.

Human Anatomy and Physiology, Kent M. Van de Graaft and R. Nard Rhees, 2nd ed, 1987, Mc Graw - Hill.

Biology, H. Curtis and Barnes N., 5th ed., 1989, Worth Publishers Inc.

Essentials of Biology, Janet L. Hopson and Norman K. Wessells 1990, McGraw - Hill.

Essentials of Anatomy and Physiology, Frederic H. Martini and Edwiin F. Bartholomew, 1997, Prentice - Hall Inc.

Biology for Life, M.B.V. Roberts, 1986, Nelson.

Human Anatomy, Kent M. Van de Graaff, 4th ed., 1995, Wm. C. Brown Publishers.

The Nature of Life, John. H. Postlethwait and Janet L. Hopson 2nd ed, 1992, Mc Graw - Hill Inc.

Human Biology and Health Studies, Peter Girens and Michael Reiss, Editor Martiin Rowland, 1996, Nelson.

Αγωγή σε θέματα Υγείας, Β.Ν. Περάκη, Φ.Γ. Μπαρώννα, Ι.Σ. Παπασιδέρη, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα 1992.

Fundamentals of Anatomy and Physiology, Frederic H. Martini, 4th ed., 1998, Prentice Hall International.

Biologie, Premiéres A & B, J. P. Boden, J.N. Cloarec, J.P. Floc'h, B. Gandin, J. Lamarque, P. Lamarque, C. Lizeaux, R. Tavernier and Videand, 1988, Bordas Paris.

Biologie, A. Bal, E. Maury, C. Tortora and C. Rabut, 1996, Hachette Éducation.

Μαθήματα Φυσιολογίας Ζώων Ι και ΙΙ, Ισίδωρος Δ. Μπέης, Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη 1993.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ

A

αγγειώδες σπείραμα 11B'

αδένας 10A', 36A', 139B'

γαστρικοί 30A'

επινεφρίδια 49Γ'

ενδοκρινής 11A', 41Γ'

εξωκρινής 11A', 41Γ'

ήπαρ 36A'

θύμος 116A', 41Γ', 50Γ'

θυρεοειδής 48Γ'

μεικτός 11A', 41Γ', 61Γ', 62Γ'

πάγκρεας 36A'

όρχεις 61Γ'

παραθυρεοειδείς 48Γ'

σιελογόνοι 27A'

υπόφυση 130B'

ωοθήκες 62Γ'

αθροιστικό σωληνάριο 11B'

αιδοίο 62Γ'

αίμα 14A', 90A'

αιμοπετάλια 14A', 90A', 95A'

αιμορροφιλία 98A'

αιμοσφαιρίνη 91A', 93A', 105A', 132A', 138A'

αναιμίες 105A'

ερυθροκύτταρα 91A', 94A', 105A'

λευκοκύτταρα 90A', 93A'

λευκοπενία 95A'

λευχαιμίες 95A'

ομάδες αίματος 100A'

πήξη του αίματος 14A', 98A'

πλάσμα του αίματος 14A', 90A', 95A'

αιμοφόρα αγγεία 69A'

αγγειοπλαστική 87A'

ανεύρισμα 86A'
αορτή 65A', 69A'
αρτηρίες 65A', 66A', 69A', 83A', 124A', 125A', 10B'
αρτηριοσκλήρυνση 85A'
τριχοειδή 64A', 69A', 72A', 124A', 12B'
φλέβες 64A', 69A', 70A', 83A', 17B'
αισθητική οδός 110B', 131B', 6Γ'
ακτίνη 75B', 76B'
ακουστικά οστάρια 22Γ'
ακουστικές ακρολοφίες 27Γ'
ακουστικές κηλίδες 27Γ'
αμνιακός σάκος 79Γ', 85Γ'
αμνιοπαρακέντηση 91Γ'
αμφιβληστροειδής 10Γ'
ανερέθιστη περίοδος 101B'
αντανακλαστικό τόξο 111B', 112B'
αντλία Na^+ / K^+ 94B', 96B'
απέκκριση 6B'
άρθρωση 55B'
 συνάρθρωση 55B'
 διάρθρωση 55B'
αρτηριακή πίεση 74A', 130B'
αυτόνομο νευρικό σύστημα 130B', 138B', 139B'
 συμπαθητικό 139B'
 παρασυμπαθητικό 139B'

B

βαλβίδες 65A', 66A', 114A'
βιταμίνες 21A', 34A', 43A', 51A', 54B', 18Γ', 20Γ', 89Γ'
βλαστίδιο 77Γ'
βλέννα 23A', 27A', 30A', 34A', 133A'
βλεννογόνος 23A', 24A', 30A', 32A', 122A', 64Γ'
βλεφαρίδες 10A', 30Γ', 31Γ'
βρόγχος 124A'

Γ

γάγγλια 108B', 139B'
γαλακτωματοποίηση 37A', 43A'
γαστρεντερικός σωλήνας 22A', 83Γ'
γαστρικό υγρό 30A'
γευστικοί κάλυκες 31Γ'
γήρανση 111Γ'
γλυκόζη 42A', 43A', 53A', 13B, 29B', 82B'
γλωττίδα 122A'

Δ

δέρμα 29B', 9Γ', 10Γ'
διαφοροποίηση 9A', 79Γ'
διάφραγμα 125A', 126A'
διήθηση 13B'
δόντια 25B', 90Γ'
δυναμικό
 ενέργειας 98B'
 ηρεμίας 94B'

Ε

εισπνοή 121A', 126A'
εκπνοή 121A', 127A'
εγκεφαλονωτιαίο υγρό 114B', 118B'
εγκέφαλος 114B', 115B', 82Γ'
εκτελεστικά όργανα 93B', 101B', 111B'
έλυτρο του Bowman 11B', 13B'
εμφύτευση 77Γ', 79Γ'
ενδομύιο 74B'
εξοικείωση υποδοχέα 31Γ'
εξωεμβρυϊκές μεμβράνες 77Γ', 84Γ'
επιδιδυμίδα 59Γ'
ερέθισμα 96B', 134B', 8Γ'
ερυθρός μυελός 47B', 50B'

εφηβεία 59Γ', 62Γ', 111Γ'

Z

ζυγωτό 9Α', 74Γ'

H

ήπαρ 36Α', 54Α'

Θ

θάλαμος 130Β', 19Γ'

θρεπτικές ουσίες 21Α'

θρομβίνη 98Α'

θώρακας 126Α'

I

ινωδογόνο 96Α', 98Γ'

ίριδα 10Γ', 14Γ'

ισορροπία 130Β', 27Γ'

ιστός 9Α'

επιθηλιακός 9Α', 133Α'

ερειστικός 12Α'

λιπώδης 13Α', 43Α', 53Α'

μυϊκός 14Α', 14Γ', 62Γ'

νευρικός 16Α', 91Β'

οστίτης 13Α'

σπογγώδης οστίτης 46Β', 47Β'

συμπαγής οστίτης 46Β', 49Β', 54Β'

συνδετικός 12Α', 51Β', 72Β'

χόνδρινος 58Β'

ιωδοψίνη 19Γ'

K

καρδιά 63Α'

καρδιακός παλμός 66Α', 69Α'

κατάποση 29A'
κέντρο
ακοής 123B', 126B'
αναπνευστικό 129A'
Broca 129B'
γεύσης 121B'
λειτουργιών
όρασης 124B', 126B'
όσφρησης 124B', 126B', 30Γ'
σωματικών αισθήσεων 142B', 10Γ'
κάπνισμα 77A', 86A', 136A', 138A', 90Γ', 112Γ'
κερατοειδής 10Γ', 13Γ', 17Γ', 20Γ'
κινητική μονάδα 79B', 81B'
κινητική οδός 110B'
κοιλίες
καρδιάς 65A'
εγκεφάλου 114B'
κόλποι καρδιάς 65A'
κρυσταλλοειδής φακός 11Γ', 13Γ', 15Γ', 17Γ'
κύκλος
εμμηνορρυσιακός 63Γ'
ωοθυλακικός 65Γ'
ενδομήτριος 65Γ'
κυκλοφορία
μικρή 82A'
μεγάλη 82A'
στεφανιαία 82A', 84A'
κωνία 11Γ', 19Γ'

Λ
λάρυγγας 122A'
λάχνες 33A'
μικρολάχνες 10A', 33A'
λέμφος 43A', 63A', 112A'

λευκή ουσία 115B', 130B'
λίπη 21A', 43A', 54A', 92Γ'

M

μεσοκυττάρια ουσία 12A', 46B', 53B'
μεσοκυττάριο υγρό 73A'
μεσοκυττάριος χώρος 132A'
μεταβολισμός 51A', 6B'
μήνιγγες 114B', 117B'
μήτρα 63Γ', 84Γ', 96Γ'
μνήμη 126B', 134B', 135B'
μυελοκυψέλες 47B', 50B',
μυϊκή ίνα 74B'
μυϊκή συστολή 76B', 80B'
 ισομετρική 81B'
 ισοτονική 81B'
 απλή 80B'
 τετανική 81B'
μυϊκός κάματος 82B'
μυϊκός τόνος 81B'
μυοκάρδιο 64A'
 έμφραγμα μυοκαρδίου 85A'
μυοσίνη 75B'
μυοσφαιρίνη 77B'
μυς 69B'
 ανταγωνιστής 74B'
 διάφραγμα 135A'
 κύριος 74B'
 μεσοπλεύριος 126B'

N

νευράξονας 93B'
νεύρα 108B'
 εγκεφαλικά 109B'

νωτιαία 109B', 115B'
νευρική ώση 96B', 101B'
νευρογλοιακό κύτταρο 16A', 92B', 94B',
νευροδιαβιβαστές 103B', 104B'
ακετυλοχολίνη 101B'
νευρώνας 16A', 91B'
νεφρός 8B', 9B'
μεταμόσχευση νεφρού 20B'
νεφρική ανεπάρκεια 19B'
νεφρώνας 10B'
νωτιαίος μυελός 115B', 82Γ'

Ο

ομοιόσταση 27B', 91B'
ομφάλιος λώρος 81Γ'
όργανο Corti 24Γ', 26Γ'
ορμόνες 23A', 36A', 52B', 41Γ', 42Γ'
αδρεναλίνη 49Γ'
αλδοστερόνη 49Γ'
αντιδιουρητική 24B', 47Γ'
αυξητική 52B', 46Γ', 50Γ'
γλυκαγόνη 29B', 49Γ'
γωναδοτροπίνη 78Γ'
θυλακιοτρόπος 46Γ', 64Γ'
θυροξίνη 48Γ'
ινσουλίνη 11A', 29B', 49Γ', 53Γ'
καλσιτονίνη 48Γ'
κορτιζόλη 49Γ'
μελατονίνη 50Γ'
νοραδρεναλίνη 49Γ'
οιστρογόνα 62Γ', 64Γ', 100Γ'
παραθορμόνη 48Γ'
προγεστερόνη 64Γ', 65Γ', 100Γ'
πεπτιδικές 43Γ'

προλακτίνη 46Γ'
στεροειδείς 43Γ'
τεστοστερόνη 61Γ'
ωχρινοτρόπος 46Γ'
ωκυτοκίνη 47Γ', 94Γ'
όρχεις 60Γ'
οστεοβλάστες 51B', 53B'
οστεοκλάστες 53B'
οστεοκύτταρα 46B'
οστέωση 51B'
οστίτης ιστός 13A'
οσφρητικός βλεννογόνος 30Γ'
ουρήθρα 8B', 60Γ'
ουρητήρας 8B'
ουρία 13B', 18B'
ουρικό οξύ 18B'
ουροδόχος κύστη 8B'

Π

πάγκρεας 36A', 29B', 53Γ'
παγκρεατικό υγρό 36A'
παγκρεατικά ένζυμα 42A', 43A'
παγκρεατική αμυλάση 42A'
παγκρεατική λιπάση 43A'
πεπτιδάσες 42A'
παρεγκεφαλίδα 130B', 28Γ'
πέος 60Γ'
πεπτικά υγρά 30A'
περίοστεο 49B', 52B', 54B'
περισταλτική κίνηση 23A', 30A'
πέψη 22A', 34A'
πεψίνη 30A', 42'
πλακούντας 103A', 79Γ', 86Γ'
πνεύμονες 122A', 124A', 84Γ'

πνευμονική κυψελίδα 9A', 124A', 131B', 136B'
προμήκης 130B', 140B'
πρωτεΐνες 21A', 30A', 36A', 54A', 90A', 95A', 43Γ'

P

ραβδία 11Γ', 18Γ'
ρύθμιση
 θερμοκρασίας 29B', 32B', 36B'
 συγκέντρωσης γλυκόζης 29B'
 καρδιακού ρυθμού 68A', 112B', 139B', 49Γ'
 ισορροπίας 28Γ'
ροδοψίνη 18Γ'

Σ

σαρκείλημα 74B'
σαρκομέριο 75B'
σαρκόπλασμα 74B'
σπερματοζωάρια 57Γ', 69Γ', 95Γ'
σπλήνας 116A'
σπόνδυλος 60B'
συναπτικά κοκκία 103B'
συναπτική σχισμή 103B'
σύναψη
 νευρομυϊκή 78B'
 χημική 102B'
σύνδεσμοι 13A', 57B'

T

τελική κινητική πλάκα 78B'
τελικό κομβίο 93B', 102B'
τένοντες 13A', 73B'
τοκετός 84Γ'
τραχεία 124A'
τυμπανικός υμένας 22Γ'

Υ

υδατάνθρακες 42A'

υποδοχείς 126A', 128A', 33B', 91B', 139B', 6Γ', 7Γ', 9Γ',
31Γ'

υποθάλαμος 24B', 33B', 130B', 141B', 41Γ'

υπόφυση 41Γ'

Φ

φάρυγγας 122A'

φαιά ουσία 115B', 119B', 130B'

φλοιός

νεφρού 10B'

ημισφαιρίων 119B'

φωνητικές χορδές 122A'

Χ

χοληδόχος κύστη 37A'

χολή 35A', 36A'

χυλομικρά 43A'

χυλός 30A'

Ω

ωάριο 73Γ', 87Γ', 96Γ'

ωοθήκη 63A'

ωχρή κηλίδα 11Γ'

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ 3ου ΤΟΜΟΥ

10. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ	6
Υποδοχείς - αισθήσεις	6
Σωματικές αισθήσεις.....	7
Ειδικές αισθήσεις	10
11. ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ.....	41
Ορμόνες	41
Αδένες	44
12. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ - ΑΝΑΠΤΥΞΗ	59
Δομή και λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος.....	59
Από τη μείωση στη γονιμοποίηση.....	70
Ανάπτυξη του εμβρύου - τοκετός	77
Σύμβολα - Συντμήσεις	117
Παραθέματα.....	118
Λεξιλόγιο	120
Πηγές φωτογραφιών	147
Βιβλιογραφία	148
Ευρετήριο	148



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.