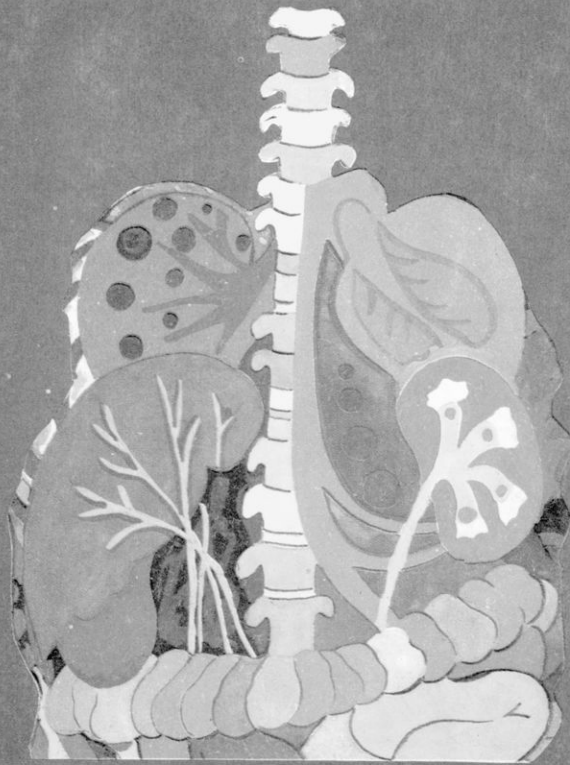


**ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΣΠΙΩΤΗ**

ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

# 'Ανθρωπολογία

**Ε' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ**



**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ - ΑΘΗΝΑΙ 1972**

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



12,0  
08

# Άνθρωπολογία

ΔΩΡΕΑ  
ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

αίγιο αλοπερο γή

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΣΠΙΩΤΗ  
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

46119

# 'Ανθρωπολογία

ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΕΜΠΤΗΝ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ  
ΑΘΗΝΑΙ 1972



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

**Ἀνθρωπολογία** εἶναι ἡ ἐπιστήμη, ἡ ὁποία ἀσχολεῖται μὲ τὴν μελέτην τοῦ ἀνθρώπου. Ἀποτελεῖ κλάδον τῆς **βιολογίας**, ἥτοι τῆς ἐπιστήμης, ἡ ὁποία μελετᾷ τοὺς ζῶντας ὀργανισμοὺς (φυτὰ καὶ ζῶα). Εἰδικώτερον, ἡ ἐπιστήμη ἡ ἀσχολουμένη μὲ τὰ ζῶα καλεῖται **ζωολογία**.

Τὰ ζῶα, τὰ ὁποῖα ἔχουν σπονδυλικὴν στήλην, καλοῦνται **σπονδυλωτὰ** (ἰχθύες, ἀμφίβια, ἑρπετά, πτηνὰ καὶ θηλαστικά).

Εἰς τὰ σπονδυλωτὰ τὴν ἀνωτέραν βαθμίδα κατέχουν τὰ **θηλαστικά**, μεταξὺ δὲ αὐτῶν τὰ πρωτεύοντα. Εἰς τὰ πρωτεύοντα, πρῶτος μεταξὺ πρώτων, συγκαταλέγεται ὁ **ἄνθρωπος**.

Ὁ ἄνθρωπος διαφέρει ἀπὸ τὰ λοιπὰ ἀνώτερα θηλαστικά ζῶα, διότι βαδίζει ὀρθῶς, ἔχει ἑναρθρον λόγον καὶ εἶναι ὄν λογικόν. Ὁ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου, μὲ τὴν θαυμαστὴν λεπτὴν κατασκευὴν του, ἀποτελεῖ ἀληθῆ **ναὸν πνεύματος**, εἰς τὸν ὁποῖον ὀφείλονται ὅλα τὰ ἐκπληκτικὰ ἐπιτεύγματα τοῦ πολιτισμοῦ.

Διὰ τοῦτο ἡ ἀνθρωπολογία εἶναι πράγματι, μία ὀραία ἐπιστήμη. Δὲν νοεῖται σήμερον μορφωμένος ἄνθρωπος, χωρὶς νὰ γνωρίζῃ π.χ. τί εἶναι αἱ τροφαὶ τὰς ὁποίας τρώγομεν, πῶς γίνεται ἡ πέψις των, πῶς ἀναπνέομεν, ἀπὸ τί ἀποτελεῖται τὸ αἷμα καὶ πῶς κυκλοφορεῖ τοῦτο εἰς τὸ σῶμα μας, ἥτοι π ὤ ς ζ ὠ μ ε ν.

Ἡ ἀνθρωπολογία δηλαδὴ εἶναι τὸ βιολογικόν **«γνώθι σαυτόν»**.





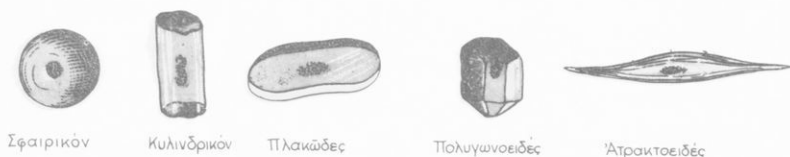
# ΚΥΤΤΑΡΑ - ΙΣΤΟΙ - ΟΡΓΑΝΑ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

## ΚΥΤΤΑΡΟΝ

Κύτταρα είναι μικρά μορφολογικά και λειτουργικά μονάδες, από τās οποίās αποτελείται τὸ σῶμα. Ὁ ὀργανισμὸς τοῦ ἀνθρώπου ὑπολογίζεται ὅτι συνίσταται κατὰ προσέγγισιν ἀπὸ 35 τρισεκατομμύρια κύτταρα.

**Μέγεθος.** Τὰ κύτταρα εἶναι συνήθως μικροσκοπικά, διὰ τοῦτο καὶ ἀνεκαλύφθησαν μετὰ τὴν ἐφεύρεσιν τοῦ μικροσκοπίου (σχ.2).

**Σχῆμα.** Τὸ σχῆμα τοῦ κυττάρου (σχ.1) δυνατόν νὰ εἶναι



Σχ. 1 Διάφορα σχήματα κυττάρων.

σφαιρικόν, κυλινδρικόν, πλακῶδες, πολυγωνοειδές, ἀτρακτοειδές κλπ.

**Μέρη τοῦ κυττάρου.** Ταῦτα (σχ.3) ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι τὰ ἑξῆς :

- α) Κυτταρική μεμβράνη
- β) Κυτταρόπλασμα
- γ) Πυρήν.



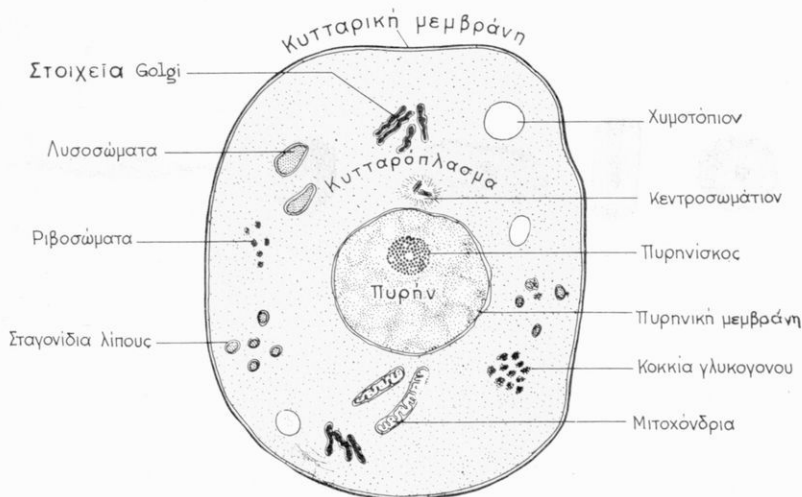
Σχ. 2. Μικροσκόπιον.

Δύναται νὰ μεγεθύνῃ μέχρι 2.000 φορές.

α) **Κυτταρική μεμβράνη.** Αύτη περιβάλλει τὸ κύτταρον (σχ. 3).

β) **Κυτταρόπλασμα.** Εἶναι τὸ μέρος τοῦ κυττάρου, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται μεταξύ τῆς κυτταρικῆς μεμβράνης καὶ τοῦ πυρήνος (σχ. 3). Εἶναι οὐσία ἄχρους καὶ διαφανῆς. Ἐδῶ γίνονται ὅλαι σχεδὸν αἱ χημικαὶ ἀντιδράσεις, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου, καθὼς καὶ ἡ σύνθεσις τῶν λευκωμάτων, ἥτοι ἡ σύνθεσις τῆς ζώσης ὕλης.

Ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος ὑπάρχουν τὰ **χυμοτόπια** (κοιλότητες πλήρεις κυτταρικοῦ χυμοῦ), τὰ **μιτοχόνδρια** (ραβδοειδῆ



Σχ. 3. Τὸ κύτταρον.

σωμάτια περιέχοντα ἔνζυμα), τὰ στοιχεῖα τοῦ **Golgi** (σχεδὸν ἀγνώστου χρησιμότητος), τὰ **ριβοσώματα** (εἰς τὰ ὁποῖα συντίθενται τὰ λευκώματα), τὰ **λυσοσώματα** (πλήρη ἐνζύμων), κοκκία, **γλυκογόνου**, σταγονίδια **λίπους** κλπ. Ἐπίσης ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος καὶ πλησίον τοῦ πυρήνος ὑπάρχει τὸ **κεντροσώματιον**, τὸ ὁποῖον ἔχει σχέσιν μὲ τὴν διαίρεσιν τοῦ κυττάρου (μίτωσις).

γ) πυρήν. Ούτος εύρίσκεται συνήθως εις τὸ κέντρον τοῦ κυττάρου (σχ. 3) καὶ ἔχει σχῆμα κατὰ τὸ πλεῖστον σφαιρικόν. Περιβάλλεται ἀπὸ τὴν **πυρηνικὴν μεμβράνην**.

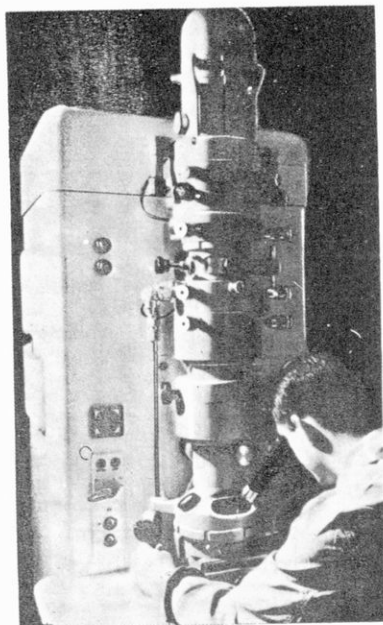
Ὁ πυρὴν ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο οὐσίας, τὴν **λινίνην** καὶ τὴν **χρωματίνην**. Ἡ χρωματίνη καλεῖται οὕτω, διότι χρώννυται ζωηρῶς ὑπὸ ὠρισμένων χρωστικῶν οὐσιῶν. Ἐντὸς τοῦ πυρῆνος ὑπάρχει καὶ ὁ **πυρηνίσκος**, ὁ ὁποῖος διαθλά ἰσχυρῶς τὸ φῶς.

Κατὰ τὴν διαίρεσιν τοῦ κυττάρου ἡ χρωματίνη τοῦ πυρῆνος διατάσσεται εἰς μικρὰ νημάτια, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **χρωματοσώματα**.

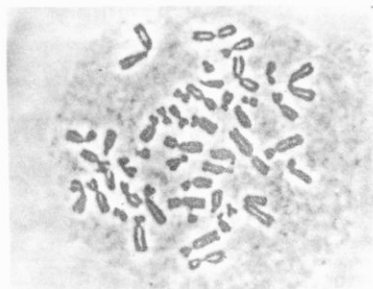
Τὰ κύτταρα τοῦ σώματος διακρίνονται εἰς **σωματικὰ** καὶ εἰς **γεννητικὰ**. Σωματικὰ εἶναι ἐκεῖνα ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Γεννητικὰ εἶναι τὸ ὠάριον καὶ τὸ σπερματοζῶάριον. Ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωμάτων δὲν εἶναι ὁ αὐτὸς εἰς τὰ σωματικὰ καὶ εἰς τὰ γεννητικὰ κύτταρα. Ἐκαστον σωματικὸν κύτταρον ἔχει 46 χρωματοσώματα (σχ. 5), ἐνῶ ἕκαστον γεννητικὸν κύτταρον μόνον 23, ἦτοι τὸ ἥμισυ.

Ἐκαστον χρωματοσῶμα ἀποτελεῖται ἀπὸ χιλιάδας μικροτέρων μονάδων, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **γονίδια**.

Σχ. 5. Χρωματοσώματα.  
Εἰς τὸν πυρῆνα ἐνὸς σωματικοῦ κυττάρου τοῦ ἀνθρώπου ὑπάρχουν 23 ζεύγη χρωματοσωμάτων.



Σχ. 4. Ἡλεκτρονικὸν μικροσκόπιον. Δύναται νὰ μεγεθύνῃ μέχρι 500.000 φορές.



Ίστος είναι ἄθροισμα κυττάρων, τὰ ὅποια ἔχουν τὴν αὐτὴν κατασκευὴν καὶ ἐπιτελοῦν τὴν αὐτὴν λειτουργίαν. Διακρίνονται 4 εἶδη ἰστών :

1. Ἐπιθηλιακός
2. Ἐρειστικός
3. Μυϊκός
4. Νευρικός

1. Ἐπιθηλιακός ἰστός ἢ ἐπιθήλιον. Οὗτος ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὅποια ἔχουν μεταξύ των ἐλαχίστην μόνον μεσοκυττάριον οὐσίαν, ἥτοι οὐσίαν ἢ ὅποια εὐρίσκεται μεταξύ τῶν κυττάρων.

Τὰ κύτταρα, ἀπὸ τὰ ὅποια ἀποτελεῖται ὁ ἐπιθηλιακός ἰστός, δυνατὸν νὰ εἶναι : κυλινδρικά, πλακῶδη, ἀτρακτοειδῆ κλπ.

**Μονόστιβον** καλεῖται τὸ ἐπιθήλιον, τὸ ὅποιον ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν στιβάδα κυττάρων (σχ. 6).



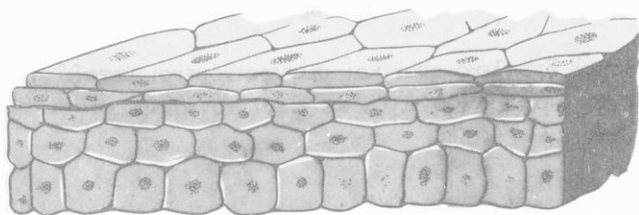
Σχ. 6. Μονόστιβον πλακῶδες ἐπιθήλιον.

**Πολύστιβον** καλεῖται τὸ ἐπιθήλιον, τὸ ὅποιον ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς στιβάδας κυττάρων (σχ. 7).

Τὸ ἐπιθήλιον διακρίνεται εἰς

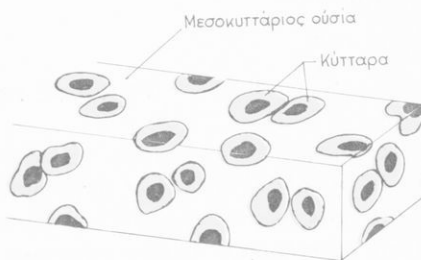
α) **Καλυπτήριον** (π.χ. δέρμα)

β) **Ἄδενικόν** (π.χ. σιελογόνοι ἀδένες).



Σχ. 7. Πολύστιβον πλακῶδες ἐπιθήλιον.

2. Ἐρειστικός ἰστός. Οὗτος χρησιμεύει ὡς ἔρεισμα τοῦ σώματος, ἥτοι διὰ τὴν στήριξιν διαφόρων μερῶν τοῦ ὄργανισμοῦ. Χαρακτηρίζεται δι' ἀφθόνου μεσοκυττάριου οὐσίας, ἥτοι οὐσίας εὐρισκομένης μεταξύ τῶν κυττάρων αὐτοῦ (σχ. 8). Ἐξ ἔρειστικοῦ ἵστου ἀποτελοῦνται τὰ ὀστά, οἱ χόνδροι κλπ.



Σχ. 8. Σχηματογράφημα ἔρειστικοῦ ἵστου (χόνδρου) εἰς τὸ ὁποῖον ἐμφαίνεται ἡ ἀφθονος μεσοκυττάρια οὐσία.

3. Μυϊκός ἰστός. Οὗτος ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται μυϊκά. Ἐπειδὴ ταῦτα εἶναι ἐπιμήκη καλοῦνται ἐπίσης καὶ μυϊκὰ ἴνες. Ὑπάρχουν αἱ γραμμωτὰ ἢ μυϊκὰ ἴνες καὶ αἱ λεῖα ἢ μυϊκὰ ἴνες (ἴδε μυϊκὸν σύστημα).

4. Νευρικός ἰστός. Οὗτος ἀποτελεῖται ἀπὸ νευρικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται νευρῶνες καὶ ἀπὸ μίαν οὐσίαν, ἡ ὁποία καλεῖται νευρογλοία (ἴδε νευρικὸν σύστημα).

## ΟΡΓΑΝΑ

Οί ιστοί διαπλεκόμενοι και συνυφαινόμενοι μεταξύ των σχηματίζουν τὰ διάφορα ὄργανα, ὡς εἶναι τὸ ἥπαρ, οἱ πνεύμονες, ἡ καρδιά κλπ.

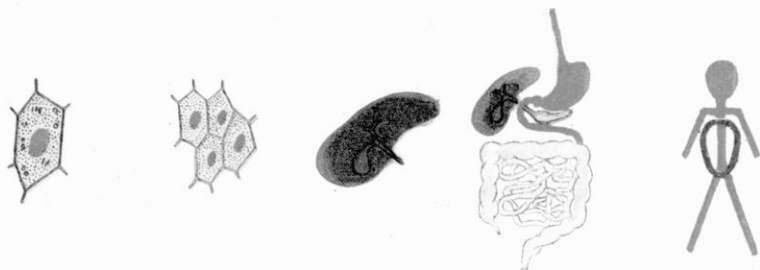
## ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Σύστημα εἶναι σύνολον ὀργάνων, τὰ ὁποῖα ἐπιτελοῦν τὴν αὐτὴν λειτουργίαν, ὡς π.χ. τὴν πέψιν (πεπτικὸν σύστημα), τὴν ἀναπνοὴν (ἀναπνευστικὸν σύστημα), τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος (κυκλοφορικὸν σύστημα), τὴν ἀναπαραγωγὴν (γεννητικὸν σύστημα) κλπ.

## ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

Τὰ διάφορα συστήματα συνεργαζόμενα μεταξύ των ἀποτελοῦν ἓν σύνολον, ἥτοι τὸν ὀργανισμόν τοῦ ἀνθρώπου.

Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ μετέχουν ὅλα τὰ συστήματα. Οὐδὲν σύστημα λειτουργεῖ μεμονωμένως καὶ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων. Διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ὑγείας ἀπαραίτητος εἶναι ἡ ἄρμονικὴ συνεργασία ὅλων τῶν συστημάτων.

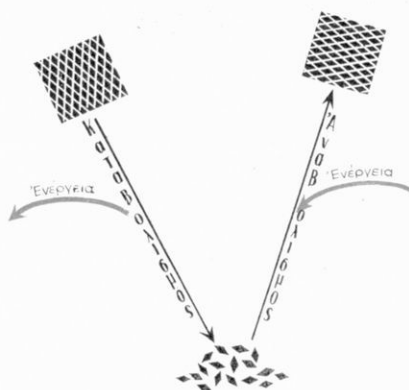


Κύτταρον → Ἴστος → Ὄργανον → Σύστημα → Ὄργανισμός

Σχ. 9.

● ΠΩΣ ΕΚΔΗΛΟΥΤΑΙ  
Η ΖΩΗ

● ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΗΣ  
ΥΛΗΣ



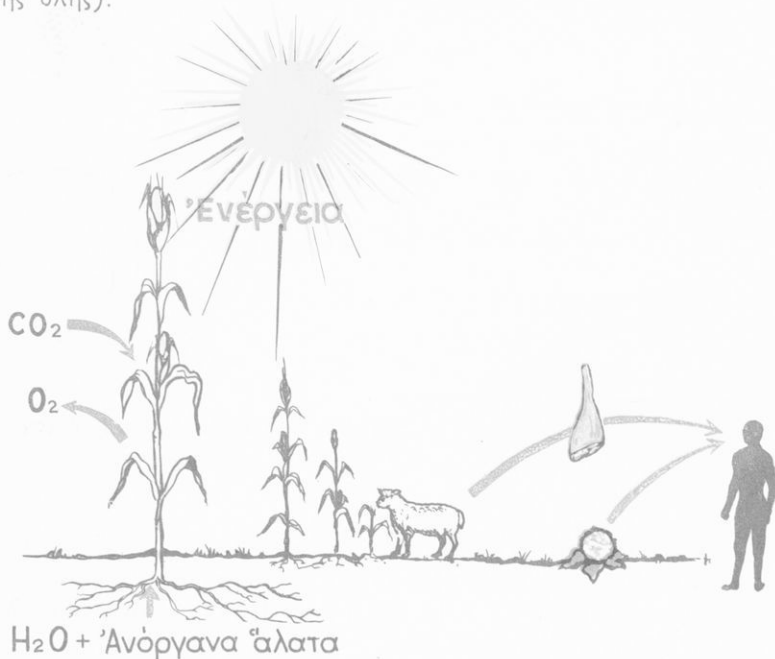
Σχ. 10. Ἡ ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης (σχηματικῶς).

Τι εἶναι ζωὴ δὲν γνωρίζομεν. Ἐκεῖνο ὁμως τὸ ὅποιον γνωρίζομεν εἶναι τὸ πῶς ἐκδηλοῦται αὕτη. Ἡ ζωὴ ἐκδηλοῦται διὰ τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης. Ἐκεῖ, ὅπου ὑπάρχει ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης, ὑπάρχει καὶ ζωὴ.

Ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης εἶναι τὸ σύνολον τῶν ἐξεργασιῶν, διὰ τῶν ὁποίων πολὺπλοκοὶ οὐσίαι μετατρέπονται εἰς τὸν ὄργανισμόν εἰς ἀπλουστέρας (καταβολισμός) καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐκ τῶν ἀπλουστέρων αὐτῶν οὐσιῶν συντίθενται πολυπλοκώτεροι οὐσίαι (ἀναβολισμός).

**Παράδειγμα:** Τὸ λεύκωμα εἶναι μία πολὺπλοκος ὀργανικὴ οὐσία, ἣ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀπλούστερα συστατικά, τὰ ἀμινοξέα. Ὄταν εἰς τοὺς ἰστούς τὸ λεύκωμα ἀποδομῆται (διασπᾶται, ἀναλύεται) εἰς τοὺς οἰκοδομικοὺς λίθους ἀπὸ τοὺς ὁποίους

ἀποτελείται, ἤτοι εἰς ἀμινοξέα, τότε τοῦτο λέγεται **καταβολισμός**. Ἀντιθέτως, ὁσάκις ἐκ τῶν ἀμινοξέων συντίθεται οὐσία περισσότερο πολυπλοκος, ἤτοι λεύκωμα, τοῦτο καλεῖται **ἀναβολισμός**. Ἡ ὅλη αὐτὴ ἐξεργασία (σχ. 10) τοῦ ἀναβολισμοῦ καὶ τοῦ καταβολισμοῦ καλεῖται **μεταβολισμός** ἢ ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης (ἐναλλαγὴ τῆς ὕλης).



Σχ. 11. Τὰ φυτὰ, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἠλιακῆς ἀκτινοβολίας (ἐνέργεια) καὶ μὲ τὴν βοήθειαν τῆς χλωροφύλλης των, μετατρέπουν εἰς ὀργανικὰς οὐσίας τὸ  $\text{CO}_2$  τῆς ἀτμοσφαιρας, τὸ ὕδωρ, τὰ ἀνόργανα ἄλατα τοῦ ἐδάφους κλπ. Μόνον τὰ φυτὰ δύνανται νὰ μετατρέπουν ἀνοργάνους οὐσίας εἰς ὀργανικὰς. Τὴν ἰκανότητα ταύτην δὲν ἔχει ὁ ἀνθρώπος καὶ τὰ ζῶα.

Τὰ φυτοφάγα ζῶα τρώγουν φυτὰ, ἤτοι ἐτοιμοὺς ὀργανικὰς θρεπτικὰς οὐσίας καὶ ὁ ἀνθρώπος τρώγει τόσον φυτὰ, ὅσον καὶ ζῶα.

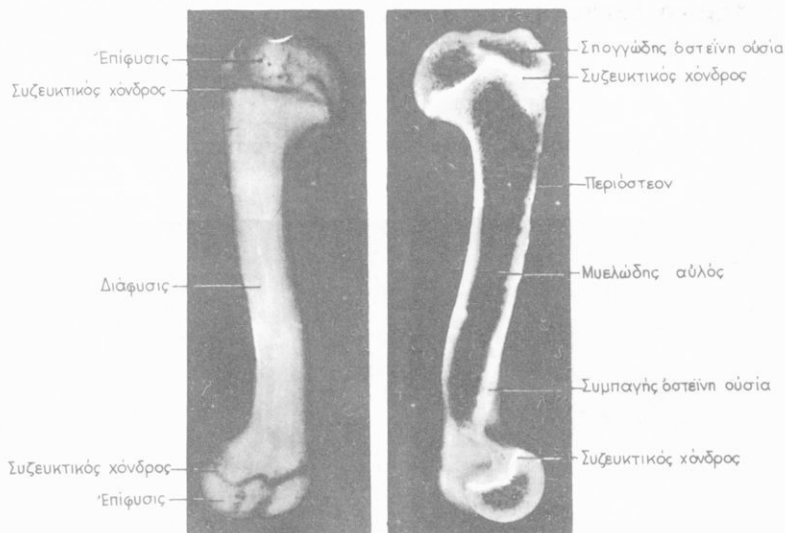
**Συμπέρασμα :** ἡ ζωὴ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζῴων εἶναι ἀδύνατος ἄνευ τῶν φυτῶν καὶ ἡ ὑπαρξις τῶν φυτῶν εἶναι ἐπίσης ἀδύνατος ἄνευ τῆς ἠλιακῆς ἀκτινοβολίας. Ἄνευ τοῦ ἡλίου δὲν δύνανται νὰ ὑπάρξουν φυτὰ ἢ ζῶα, ἤτοι ἄνευ τοῦ ἡλίου δὲν δύνανται νὰ ὑπάρξῃ ζωὴ.



# ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

## ΕΡΕΙΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τὸ ἐρειστικὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ τὰ ὅστᾶ, τὰ ὅποια χρησιμεύουν κατὰ κύριον λόγον διὰ τὴν στήριξιν τοῦ σώματος.



Σχ. 12. Ἐπίμηκες ὄστουν (δεξιὰ εἰς ἐπίμηκήν τομήν).

## Ο Σ Τ Α

Ταῦτα εἶναι σκληρά, λευκωπὰ ὄργανα, τὰ ὅποια συνδεόμενα μεταξύ των ἀποτελοῦν τὸν σκελετόν.

**Μορφολογία τῶν ὀστῶν.** Τὰ ὀστᾶ διακρίνονται κυρίως εἰς ἐπιμήκη, βραχέα καὶ πλατέα :

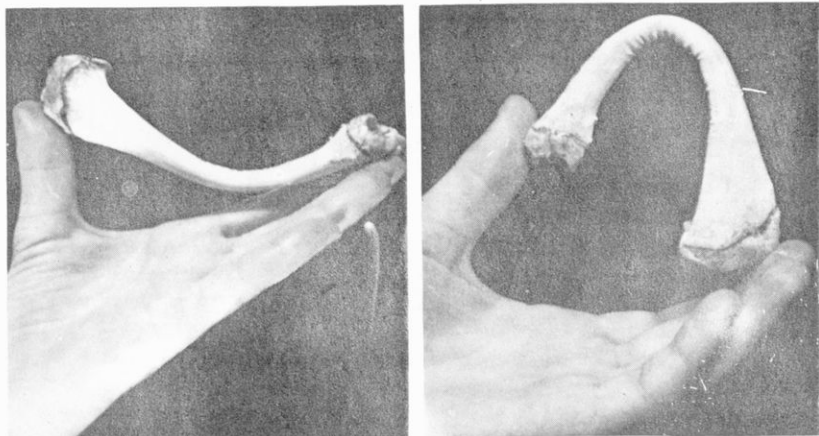
**Ἐπιμήκη ὀστᾶ,** ὡς π.χ. τὸ βραχιόνιον, τὸ μηριαῖον κλπ. Ἐχουν δύο ἄκρα, τὰ ὅποια καλοῦνται **ἐπιφύσεις** (σχ. 12). Τὸ μεταξὺ τῶν δύο ἐπιφύσεων τμῆμα ὀνομάζεται **διάφυσις**. Ἡ διάφυσις ἐνοῦται μὲ ἐκάστην ἐπίφυσιν διὰ τοῦ καλουμένου **συζευκτικοῦ χόνδρου** (σχ. 12).

**Βραχέα ὀστᾶ,** ὡς π.χ. οἱ σπόνδυλοι (σχ. 27) κλπ.

**Πλατέα ὀστᾶ,** ὡς π.χ. τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου (σχ. 22) κλπ.

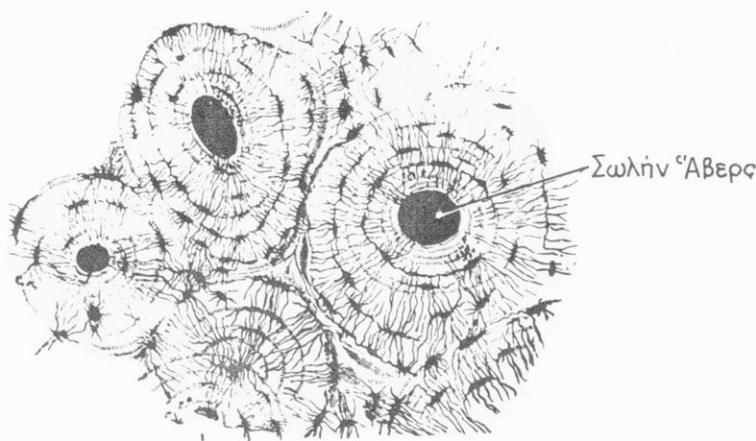
**Χημικὴ σύνθεσις τῶν ὀστῶν.** Τὰ ὀστᾶ ἀποτελοῦνται α) ἀπὸ μίαν ἐλαστικὴν καὶ εὐκαμπτον ὀργανικὴν οὐσίαν, ἣτις καλεῖται **ὀστεΐνη** καὶ β) ἀπὸ διάφορα **ἄλατα**, κυρίως ἀσβεστίου (37%), φωσφόρου (17%) καὶ μαγνησίου (0,5%).

Διὰ ν' ἀποδείξωμεν τὴν τοιαύτην σύστασιν, λαμβάνομεν



Σχ. 13. Ὅστουν τὸ ὅποιον κατέστη ἐλαστικὸν καὶ εὐκαμπτον, ἐπειδὴ παρέμεινε ἐπ' ἄρκετὰς ὥρας ἐντὸς ἀραιοῦ διαλύματος ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τὸ ὄξυ τοῦτο διέλυσε τὰ ἄλατα καὶ ἄφησε μόνον τὴν ἐλαστικὴν ὀστεΐνην οὐσίαν.

όστουν και τὸ θέτομεν ἐπ' ἀρκετὰς ὥρας ἐντὸς ἀραιοῦ διαλύματος ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τότε τὰ ἅλατα τοῦ ὀστοῦ διαλύονται εἰς τὸ ὄξύ. Εἰς τὸ ὀστοῦν παραμένει μόνον ἡ ὀργανικὴ ἐλαστικὴ οὐσία, ἡ ὀστεΐνη. Τὸ ὀστοῦν ἐξακολουθεῖ νὰ ἔχη τὸ αὐτὸ σχῆμα καὶ μέγεθος, ἀλλὰ εἶναι ἐλαστικὸν καὶ εὐκαμπτον (σχ. 13).



Σχ. 14. Συμπαγῆς ὀστεΐνη οὐσία εἰς ἐγκαρσίαν τομὴν (βραχιόνιον ὀστοῦν). Διακρίνονται οἱ σωλῆνες τοῦ Ἄβερς.

Ἀντιθέτως, ἐὰν ἀποτεφρώσωμεν τὸ ὀστοῦν, τότε ἡ ὀργανικὴ αὐτοῦ οὐσία ἀπανθρακοῦται καὶ ἐξαφανίζεται. Τὸ μόνον τὸ ὁποῖον μένει εἶναι ἡ τέφρα (τὰ ἅλατα ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται τὸ ὀστοῦν).

Τὰ ὀστᾶ τῶν παιδῶν ἔχουν πολλὴν ὀστεΐνην, διὰ τοῦτο καὶ εἶναι ἐλαστικά. Ἐπὶ πτώσεων κάμπτονται, «λυγίζου», καὶ δὲν ὑφίστανται κατάγματα. Ἀντιθέτως, κατὰ τὴν γεροντικὴν ἡλικίαν ἡ ὀστεΐνη ἐλαττοῦται, διὰ τοῦτο καὶ τὰ κατάγματα εἰς τοὺς γέροντας εἶναι συχνότερα.

**Ἐμφάνει τῶν ὀστέων.** Τὰ ἐπιμήκη ὀστᾶ ἀποτελοῦνται ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω ἀπὸ α) τὸ περίοστεον, β) τὴν ὀστεΐνην οὐσίαν καὶ

γ) μίαν κοιλότητα ή όποία καλείται μυελώδης αύλός (σχ. 12 και 17).

Τò **περίοστεον** είναι εις ύμήν, ό όποίος περιβάλλει τò όστούν.

Ή **όστεϊνη ούσία** διακρίνεται εις **συμπαγή** και εις **σπογγώδη ούσιαν**. Εις τήν συμπαγή όστεϊνην ούσιαν (σχ. 12, 14 και 17) εύρίσκονται οί σωλήνες του "Αβερς (Havers) έντός τών όποίων ύπάρχουν αίμοφόρα άγγεία, τά όποία χρησιμεύουν διά τήν θρέψιν του όστου. Εις τήν σπογγώδη όστεϊνην ούσιαν (σχ. 12, 16 και 17) ύπάρχουν διάκενα διαστήματα, τά όποία καλούνται **μυελοκυψέλαι** (σχ. 16). Έκ σπογγώδους ούσίας άποτελοϋνται, κατ' άρχήν, αί επιφύσεις (σχ. 12), ένϋ έκ συμπαγοϋς τοιαύτης αί διαφύσεις (σχ. 17).

Ό **μυελώδης αύλός** περιέχει μυελόν τών όστών (ίδε κατωτέρω).

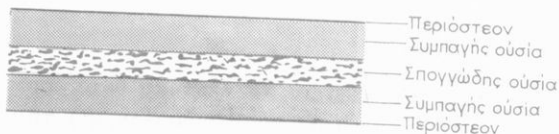
Τά **βραχεία όστᾶ** άποτελοϋνται άπό σπογγώδη όστεϊνην ούσιαν, ή όποία περιβάλλεται ύπό περιοστέου (σχ. 27).

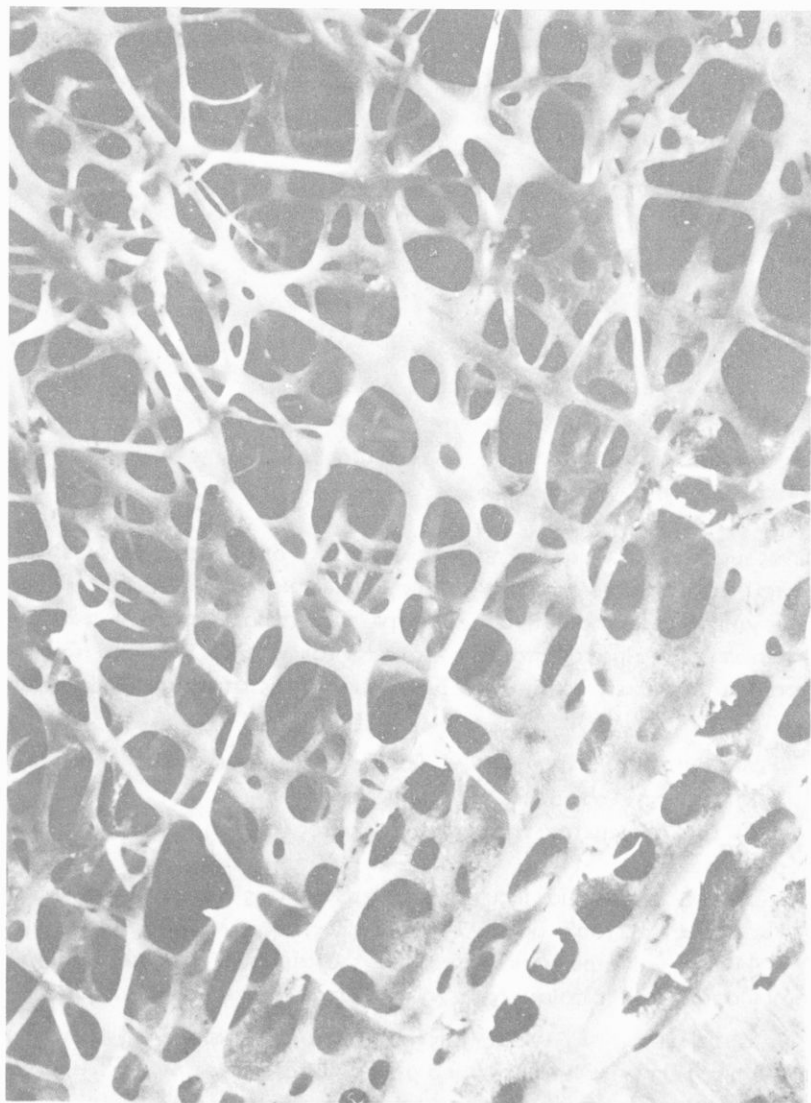
Τά **πλατέα όστᾶ** άποτελοϋνται εις έκάστην έκ τών δύο επιφανειών των, άπό μίαν πλάκα συμπαγοϋς όστεϊνης ούσίας, ή όποία καλύπτεται ύπό περιοστέου. Μεταξύ τών πλακών τούτων ύπάρχει σπογγώδης ούσία ή όποία εις τά όστᾶ του κρανίου καλείται διπλόη (σχ. 15).

Ό μυελώδης αύλός και τά διάκενα διαστήματα τής σπογγώδους ούσίας (μυελοκυψέλαι) περιέχουν τόν καλούμενον **μυελόν τών όστών**. Οϋτος παράγει συστατικά του αίματος (έρυθρά αίμοσφαίρια κλπ.).

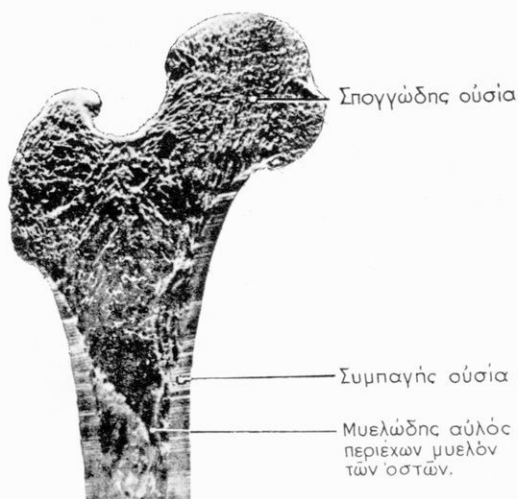
Κατά τήν παιδικήν ήλικίαν, ό μυελός τών όστών είναι έρυθρός και καλείται **έρυθρός μυελός**, παράγει δε συστατικά του αίματος (έρυθρά αίμοσφαίρια κλπ.). Με τήν πάροδον όμως τής ήλικίας, εις τά έπιμήκη όστᾶ ό έντός του μυελώδους αύλου εύρίσκό-

Σχ. 15. Κατασκευή πλατέος όστου.





Σχ. 16. Σπογγώδης όστεϊνη ούσία. Είς τὰ διάκενα διαστήματα τῆς ούσίας ταύτης (μυελοκυψέλαι) ὑπάρχει μυελός τῶν όστῶν, ὁ ὁποῖος παράγει συστατικά τοῦ αἵματος (έρυθρά αίμοσφαίρια κλπ.).



Σχ. 17. Σπογγώδης και συμπαγής ὀστείνη οὐσία (μηριαῖον ὀστοῦν).

μενος μυελὸς τῶν ὀστέων γίνεται κίτρινος, διότι ἀποτίθεται ἐντὸς αὐτοῦ λίπος. Τότε καλεῖται **ὠχρὸς μυελὸς** καὶ δὲν ἔχει πλέον λειτουργικὴν δραστηριότητα. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην τὰ συστατικά τοῦ αἵματος παράγονται εἰς τὸν μυελὸν τῶν ὀστέων, ὁ ὁποῖος ὑπάρχει εἰς τὰ διάκενα διαστήματα τῆς σπογγώδους οὐσίας τοῦ ὀστοῦ (σχ. 16).

**Χρησιμότης τῶν ὀστέων.** Τὰ ὀστᾶ χρησιμεύουν :

- 1) Διὰ τὴν στήριξιν τοῦ σώματος.
- 2) Διὰ τὴν μετακίνησιν τοῦ σώματος καὶ τὴν ἐκτέλεσιν διαφορῶν κινήσεων.
- 3) Διὰ νὰ σχηματίζουν κοιλότητας, ἐντὸς τῶν ὁποίων προφυλάσσονται εὐπαθῆ ὄργανα (ἐγκέφαλος, ὀφθαλμοί κλπ.).
- 4) Διὰ νὰ παράγουν συστατικά τοῦ αἵματος, ἐντὸς τοῦ μυελοῦ τῶν ὀστέων τὸν ὁποῖον περιέχουν. Αὐτὸ λέγεται αἰμοποίησης.

**Διάπλασις τῶν ὀστέων.** Εἰς τὸ ἔμβρυον ὁ σκελετὸς εἶναι ὑμνώδης. Εἶτα γίνεται χόνδρινος καὶ τέλος λαμβάνει τὴν τελικὴν αὐτοῦ μορφήν, ἥτοι γίνεται ὀστεῖνος.

**Αὐξήσις τῶν ὀστέων.** Τὰ ὀστᾶ αὐξάνονται κατὰ πάχος καὶ κατὰ μῆκος.

**Κατὰ πάχος** αὐξάνονται ἐκ κυττάρων, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς τὸ περισστέον.

**Κατὰ μῆκος** αὐξάνονται ἐκ τῶν συζευκτικῶν χόνδρων οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται μεταξύ τῆς διαφύσεως καὶ τῶν ἐπιφύσεων τῶν ἐπιμήκων ὀστέων (σχ. 12). Ὅταν παύσῃ νὰ λειτουργῇ ὁ συζευκτικός χόνδρος, ἦτοι ὅταν γίνῃ καὶ αὐτὸς ὀστοῦν (αὐτὸ καλεῖται ὀστεοποίηση), τότε παύει ἡ ἐπιμήκυνσις τῶν ὀστέων. Τοῦτο συμβαίνει εἰς ἡλικίαν 20-25 ἐτῶν. Ὡς ἐκ τούτου μετὰ τὴν ἡλικίαν ταύτην οὐδεμία αὐξησις τοῦ ὕψους τοῦ ἀνθρώπου ἐπέρχεται.

**Γῆρας τῶν ὀστέων.** Κατὰ τὴν γεροντικὴν ἡλικίαν ἐπέρχεται ἀτροφία τῶν ὀστέων. Ταῦτα ὑφίστανται ὁ σ τ ε ο π ὀ ρ ω σ ι ν, ἦτοι τὰ ὀστᾶ ἐμφανίζουσι κενούς χώρους καὶ καθίστανται εὐθραυστα. Τότε τὰ ὀστᾶ βραχύνονται καὶ τὸ ἀνάστημα τοῦ ἀνθρώπου γίνεται μικρότερον («κονταίνει»). Γενικῶς, ὅλα ἀνεξαιρέτως τὰ ὀστᾶ μὲ τὴν πάροδον τῆς ἡλικίας ἀτροφουῦν. Τοῦτο συμβαίνει ἐπίσης καὶ εἰς τὰ πλατέα ὀστᾶ τοῦ προσώπου, ἐπειδὴ δὲ ἡ ἀτροφία τῶν δὲν εἶναι ὁμοίομορφος, διὰ τοῦτο τὸ πρόσωπον κατὰ τὸ γῆρας παραμορφοῦται καὶ γίνεται ἄσχημον. Ἐπίσης ἐξ ἀτροφίας τῶν σπονδύλων ἐπέρχεται ἡ καλουμένη γεροντικὴ κύφωσις («καμπούριασμα τῶν γερόντων»).

## ΣΥΝΔΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

Ὅταν δύο ἢ περισσότερα ὀστᾶ συνδέονται μεταξύ των, τοῦτο καλεῖται **ἄρθρωσις**. Διακρίνομεν τρία εἶδη ἀρθρώσεων: τὴν συν-ἀρθρωσιν, τὴν διάρθρωσιν καὶ τὴν ἀμφιάρθρωσιν.

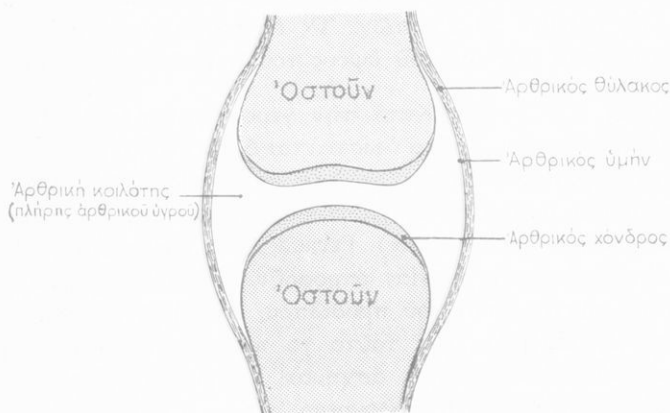
**Συνάρθρωσις.** Εἶναι ἡ ἀρθρωσις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ ἐνούμενα ὀστᾶ δὲν ἔχουσι τὴν ἰκανότητα νὰ ἐκτελοῦσι κινήσεις, ὡς π.χ. τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου (ραφαί, σχ. 24).

**Διάρθρωσις.** Εἶναι ἡ ἀρθρωσις ἐκείνη (σχ. 18), κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ συνδεόμενα ὀστᾶ δύναται νὰ ἐκτελοῦσι εὐρείας κινήσεις (π.χ. ἡ ἀρθρωσις τοῦ γόνατος, ἡ ἀρθρωσις τοῦ ἀγκῶνος κλπ.).

Αἱ ἐπιφάνειαι, διὰ τῶν ὁποίων συνδέονται τὰ ὀστᾶ μεταξύ των ὀνομάζονται **ἀρθρικοί ἐπιφάνειαι** καὶ καλύπτονται δι' ἑνὸς

στρώματος **άρθρικού χόνδρου**. Ἡ κοιλότης τὴν ὁποίαν καταλείπουν αἱ ἄρθρικοί ἐπιφάνειαι λέγεται **άρθρική κοιλότης**. Τὴν ὅλην διάρθρωσιν περιβάλλει εἰς ἰνώδης σάκκος, ὁ **άρθρικός θύλακος**.

Τὰ ὀστᾶ συνδέονται μεταξύ των ἀφ' ἑνὸς μὲν διὰ τοῦ ἄρθρικού θύλακου, ἀφ' ἑτέρου δὲ διὰ ταινιοειδῶν παχύνσεων αὐτοῦ, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **σύνδεσμοι**.



Σχ. 18. Σχηματική παράστασις διαρθρώσεως.

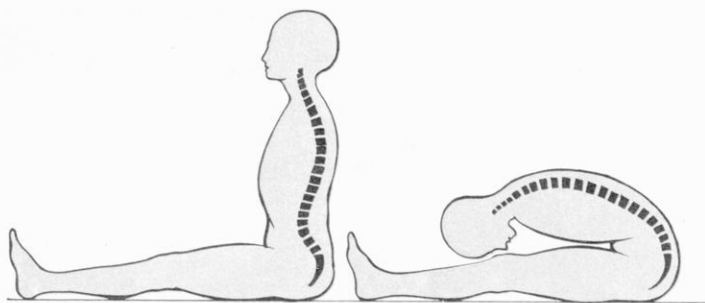
Ὁ ἄρθρικός θύλακος εἰς τὴν ἔσω αὐτοῦ ἐπιφάνειαν καλύπτεται ὑπὸ μιᾶς λεπτῆς μεμβράνης, ἣτις καλεῖται **άρθρικός ὕμνη**. Οὗτος ἐκκρίνει τὸ **άρθρικὸν ὑγρὸν**. Τοῦτο ἔχει ὡς σκοπὸν νὰ καθιστᾷ τὰς ἄρθρικές ἐπιφανεῖας ὀλισθηράς, ὥστε νὰ ἐλαττώνωνται αἱ τριβαί. Χρησιμεύει δηλαδή, ὅπως τὸ ἔλαιον εἰς τοὺς τροχοὺς μιᾶς μηχανῆς. Ἡ φλεγμονή («φλόγωσις») τῆς ἀρθρώσεως καλεῖται **ἀρθρίτις**.

**Ἀμφιάρθρωσις**. Εἶναι εἶδος ἀρθρώσεως κατὰ τὴν ὁποίαν γίνονται μὲν κινήσεις, ἀλλ' αὗται εἶναι λίαν περιορισμένα, ὅπως π.χ. τῶν σπονδύλων εἰς τὴν σπονδυλικὴν στήλην (σχ. 20).





Σχ. 19. Αι άρθρικοί ἐπιφάνειαι εἰς τὰς διαρθρώσεις ἔχουν τοιαύτην μορφήν, ὥστε νὰ δύνανται τὰ ὀστᾶ νὰ ἐκτελοῦν εὐρείας κινήσεις (κατ' ἰσχίον διάρθρωσις).



Σχ. 20. Καίτοι αἱ κινήσεις μιᾶς ἀμφιαρθρώσεως εἶναι περιορισμέναι, ἐν τούτοις ἡ σύγχρονος κίνησης πολλῶν ἀμφιαρθρώσεων (ὡς εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς σπονδυλικῆς στήλης) ἐπιτρέπει εὐρυτάτας κινήσεις.

## Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ

Ὁ σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου (σχ. 21) ἀποτελεῖται ἐκ διαφόρων ὀστέων. Διακρίνομεν τὸν σκελετόν :

1. Τῆς κεφαλῆς
2. Τοῦ κορμοῦ καὶ
3. Τῶν ἄκρων (ἄνω καὶ κάτω ἄκρα).

### 1. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ

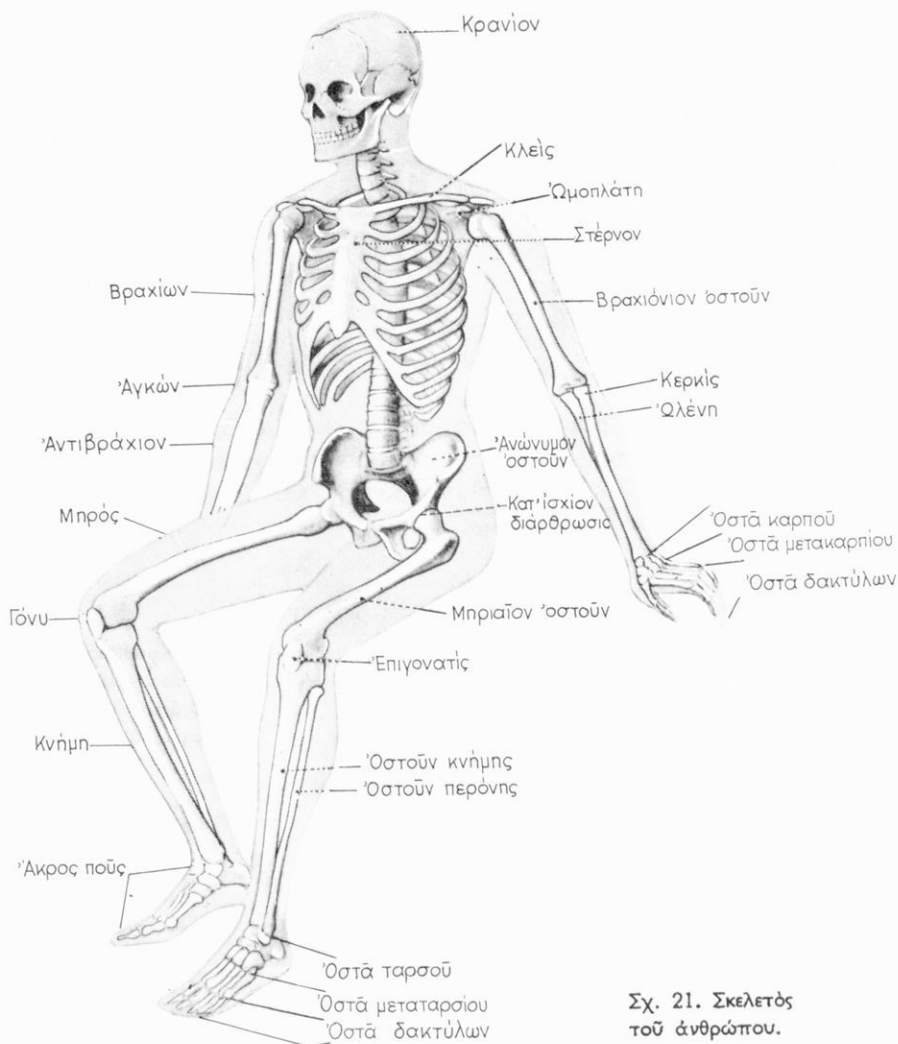
Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς καλεῖται **κρανίον**. Τοῦτο διακρίνεται εἰς **ἐγκεφαλικὸν κρανίον** καὶ εἰς **προσωπικὸν κρανίον** (σχ. 22, 25).

**Ἐγκεφαλικὸν κρανίον.** Τοῦ ἐγκεφαλικοῦ κρανίου διακρίνομεν τὸν **θόλον** καὶ τὴν **βάσιν**.

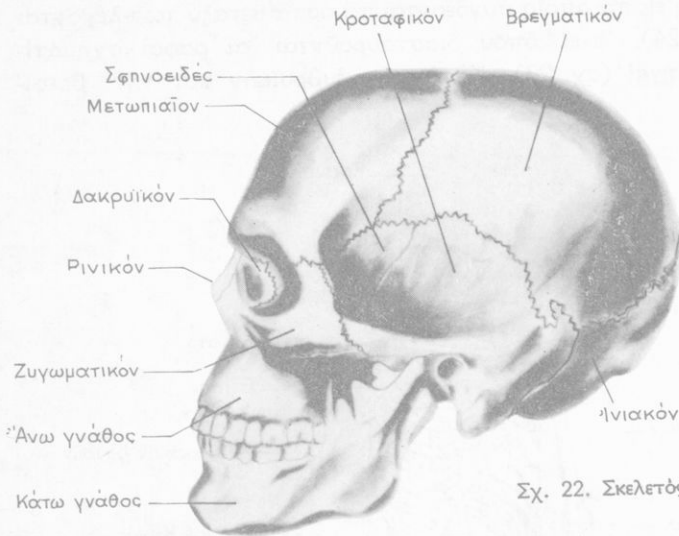
Ὁ **θόλος** τοῦ ἐγκεφαλικοῦ κρανίου ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ **μετωπιαῖον** ὄστουν καὶ τὰ δύο **βρεγματικά** ὄστᾶ (σχ. 22 καὶ 25).

Ἡ **βάσις** τοῦ ἐγκεφαλικοῦ κρανίου ἀποτελεῖται (σχ. 22 καὶ 25) ἀπὸ τὰ ἐξῆς ὄστᾶ : τὸ **ινιακόν**, τὰ δύο **κροταφικά**, τὸ **σφηνοειδές** καὶ τὸ **ἠθμοειδές** (τὸ ὅποιον ἐπεκτείνεται καὶ ἐντὸς τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων).

Τὰ μέρη εἰς τὰ ὅποια συνδέονται τὰ ὀστὰ μεταξύ των λέγονται **ραφαὶ** (σχ. 24). Ἐκεῖ ὅπου διασταυροῦνται αἱ ραφαὶ σχηματίζονται αἱ **πηγαὶ** (σχ. 23). Κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν καὶ τὴν βρεφί-



Σχ. 21. Σκελετός τοῦ ἀνθρώπου.



Σχ. 22. Σκελετός τῆς κεφαλῆς.

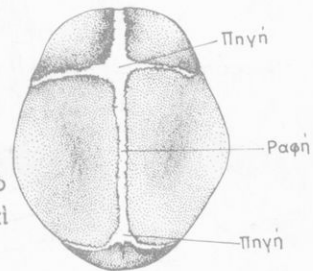
κὴν ἡλικίαν αἱ ραφαὶ καὶ αἱ πηγαὶ εἶναι μεμβρανώδεις καὶ μαλακαί. Ἐπιτρέπουν οὕτω τὴν αὔξησιν τοῦ ὄγκου τοῦ ἔγκεφάλου. Προϊούσης τῆς ἡλικίας ὀστεοποιοῦνται καὶ ἡ κεφαλὴ λαμβάνει τὸ ὀριστικὸν αὐτῆς σχῆμα καὶ μέγεθος.

**Προσωπικὸν κρανίον.** Τοῦτο ἀποτελοῦν τὰ κάτωθι ὀστᾶ (σχ. 22 καὶ 25) :

- Αἱ 2 ἄνω γνάθοι
- Ἡ κάτω γνάθος
- Τὰ 2 ὑπερώϊα
- Τὰ 2 ζυγωματικά
- Τὰ 2 ρινικά
- Τὰ 2 δακρυϊκά
- Αἱ 2 κάτω ρινικαὶ κόγχαι
- Ἡ ὕψις

Τὸ σφαιροειδές ὄστος (τὸ ὁποῖον συνδέει τὸ κροταφικὸν ὄστος μετὰ τοῦ λάρυγγος καὶ τῆς βάσεως τῆς γλώσσης).

Σχ. 23. Κρανίον νεογνοῦ παρατηρούμενον ἐκ τῶν ἄνω. Διακρίνονται σαφῶς αἱ πηγαί.



## 2. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

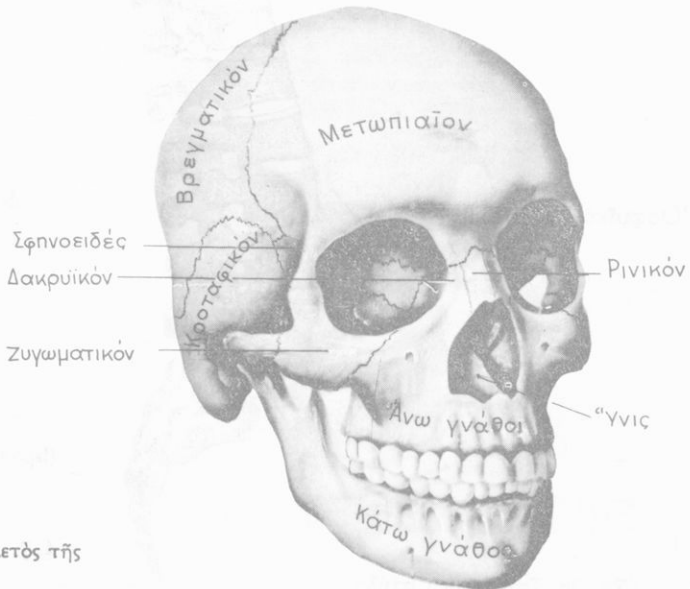
Περιλαμβάνει α) την σπονδυλικήν στήλην και β) τὸν σκελετὸν τοῦ θώρακος (σχ. 26 καὶ 33).

### α. ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

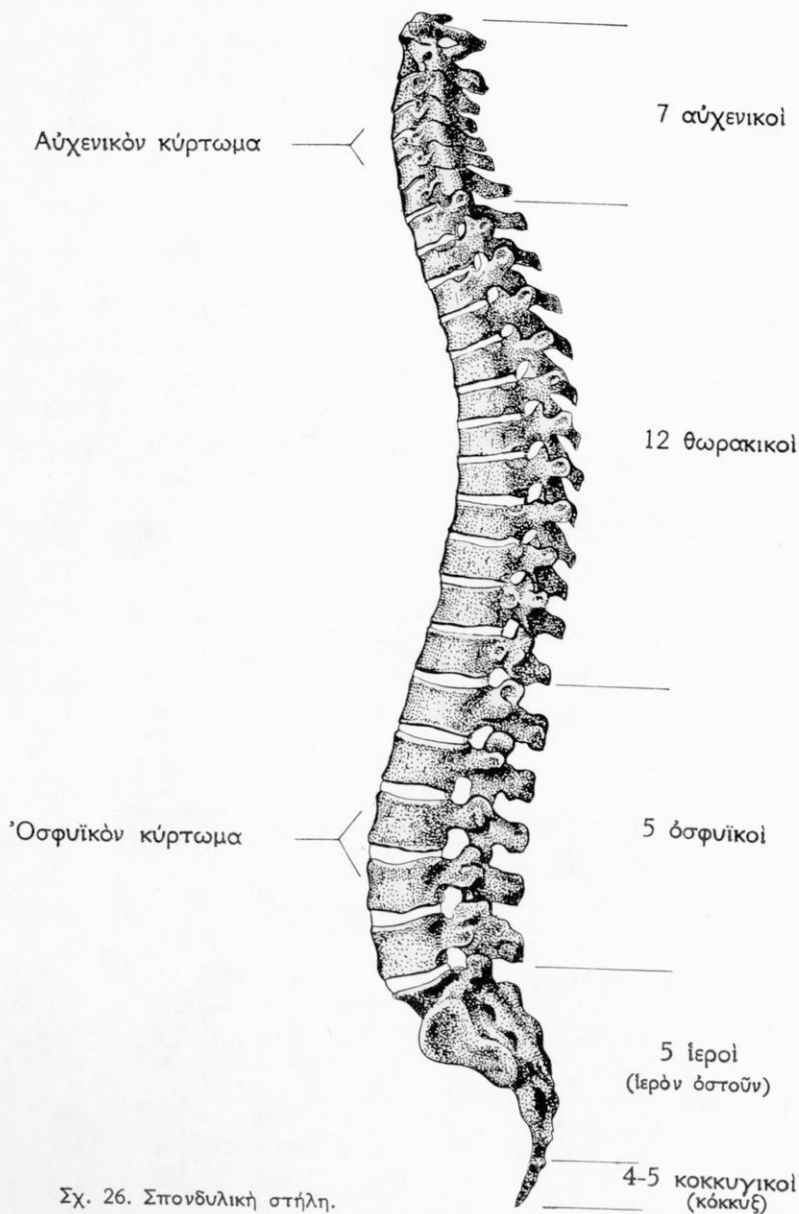
Αὕτη ἀποτελεῖται ἐκ τῶν **σπονδύλων**. Εἰς ἕκαστον σπόνδυλον (σχ. 27) διακρίνομεν τὸ **σῶμα** (τὸ ὁποῖον εἶναι κυλινδρικόν) καὶ τὸ **τόξον**. Μεταξὺ τοῦ σώματος καὶ τοῦ τόξου παραμένει κυκλικόν



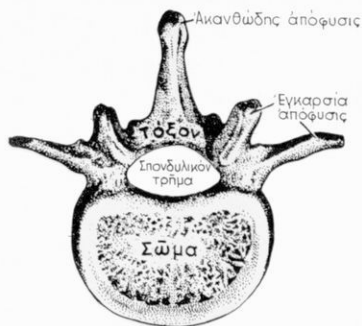
Σχ. 24. Κρανίον ἐνηλίκου παρατηρούμενον ἐκ τῶν ἄνω. Διακρίνονται σαφῶς αἱ ραφαί.



Σχ. 25. Σκελετὸς τῆς κεφαλῆς.



Σχ. 26. Σπονδυλική στήλη.



Σχ. 27. Σπόνδυλος.

διάκενον, τὸ ὁποῖον καλεῖται **σπονδυλικὸν τρήμα**. Μὲ τὴν συνένωσιν ὄλων τῶν σπονδύλων τὰ τρήματα ταῦτα σχηματίζουν σωλήνα, ὃ ὁποῖος καλεῖται **σπονδυλικὸς σωλήν**. Ἐντὸς αὐτοῦ εὐρίσκεται (προφυλάσσεται) ὁ νωτιαῖος μυελός.

Οἱ σπόνδυλοι παρουσιάζουν κυρίως τρεῖς ἀποφύσεις: μίαν μεσαίαν, τὴν **ἀκανθώδη ἀπόφυσιν**, καὶ δύο πλαγίας, τὰς **ἐγκαρσίας ἀποφύσεις**.

Μεταξὺ τῶν σπονδύλων παρεμβάλλονται λεπταὶ πλάκες χόνδρου,

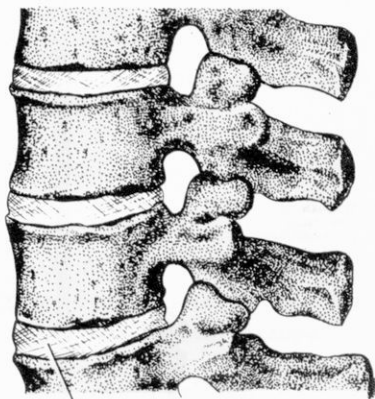
αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **μεσοσπονδύλιοι δίσκοι** (σχ. 28).

Ἡ σπονδυλικὴ στήλη ἀρχίζει ἀπὸ τὴν βάσιν τοῦ κρανίου καὶ καταλήγει εἰς τὴν λεκάνην.

Οἱ σπόνδυλοι εἶναι συνήθως 33 ὡς κάτωθι :

- 7 αὐχενικοὶ
- 12 θωρακικοὶ
- 5 ὀσφυϊκοὶ
- 5 ἱεροὶ καὶ
- 4 - 5 κοκκυγικοὶ

Σχ. 28



Μεσοσπονδύλιος δίσκος

Ὁ πρῶτος αὐχενικὸς σπόνδυλος καλεῖται **ἄτλας** (διότι ἐπ' αὐτοῦ στηρίζεται ἡ κεφαλή) καὶ ὁ δεύτερος αὐχενικὸς σπόνδυλος **ἄξων**.

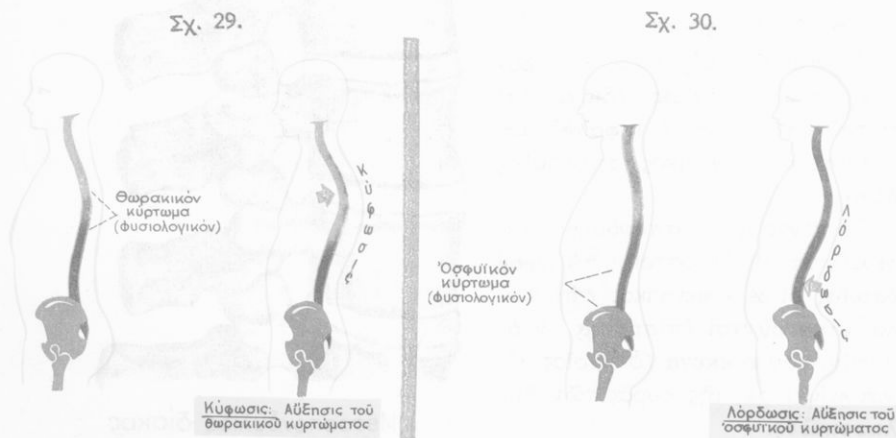
Οἱ πέντε ἱεροὶ σπόνδυλοι συννεοῦνται εἰς ἓν ὄστον, τὸ **ἱερὸν ὄστον**, οἱ δὲ κοκκυγικοὶ σπόνδυλοι συννεοῦνται ἐπίσης εἰς ἓν ὄστον, τὸν **κόκκυγα** (ὃ ὁποῖος εἶναι λείψανον τῆς οὐρᾶς τῶν θηλαστικῶν).

Ἡ σπονδυλική στήλη δὲν εἶναι εὐθεία. Ἐξ αἰτίας τῆς ὀρθίας στάσεως τοῦ ἀνθρώπου αὕτη ἀπέκτησε δύο **κυρτώματα** πρὸς τὰ ἔμπρὸς καὶ δύο πρὸς τὰ ὀπίσω. Οὕτω δύναται νὰ βραστάζῃ μεγαλύτερον βάρος. Ἐκ τῶν κυρτωμάτων ἰδιαίτεράν σημασίαν ἔχουν τὸ **θωρακικὸν κύρτωμα** καὶ τὸ **ὀσφυϊκὸν κύρτωμα** (σχ. 26, 29 καὶ 30).

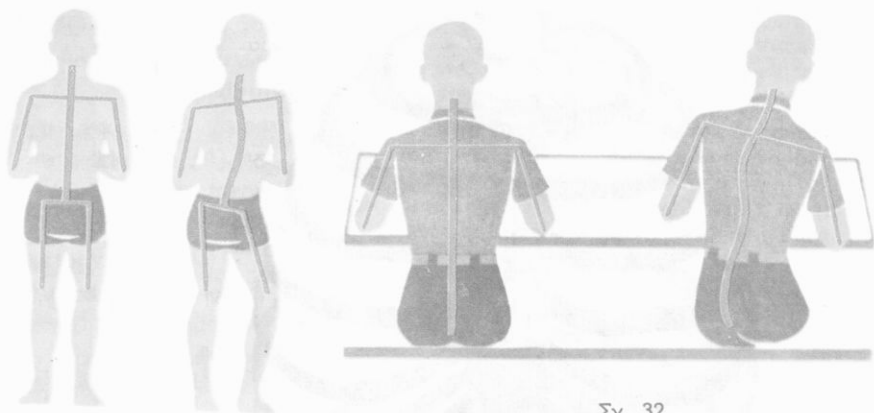
• **Κύφωσις** («καμπούρα») εἶναι ἡ αὐξησις τῆς κυρτότητος τοῦ θωρακικοῦ κυρτώματος (σχ. 29). Πρὸς ἀποφυγὴν τῆς πρέπει νὰ μὴ καθήμεθα «καμπουριαστά» εἰς τὸ θρανίον, ἢ ἀπόστασις τοῦ βιβλίου ἀπὸ τοὺς ὀφθαλμούς μας νὰ κυμαίνεται περὶ τὰ 25 - 30 ἑκατοστόμετρα καὶ αἱ διαστάσεις τοῦ θρανίου νὰ εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς σωματικὰς μας διαστάσεις.

• **Λόρδωσις** εἶναι ἡ αὐξησις τοῦ ὀσφυϊκοῦ κυρτώματος τῆς σπονδυλικῆς στήλης (σχ. 30).

• **Σκολίωσις** εἶναι ἡ μόνιμος κάμψις τῆς σπονδυλικῆς στήλης πρὸς τὰ πλάγια. Δύναται νὰ προκληθῇ συνεπείᾳ ἐλαττωματικῆς ὀρθίας στάσεως (σχ. 31) ἢ ὅταν μελετῶμεν ἐπὶ πολλὰς ὥρας καὶ «γέρνωμεν» τὸ σῶμα μας πρὸς τὰ δεξιὰ ἢ πρὸς τὰ ἀριστερά, καθ' ὃν χρόνον στηρίζομεν κακῶς τὰς χεῖρας μας ἐπὶ τοῦ θρανίου. (σχ. 32).

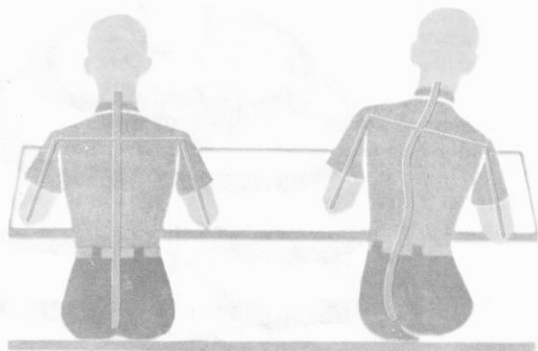






Σχ. 31.

Όρθη στάσις. Κακή στάσις.



Σχ. 32.

Τὸ ἐλαττωματικὸν κάθισμα τοῦ μαθητοῦ εἰς τὸ θρανίον (δεξιὰ) εἶναι δυνατόν νὰ προκαλέσῃ σκολίωσιν.

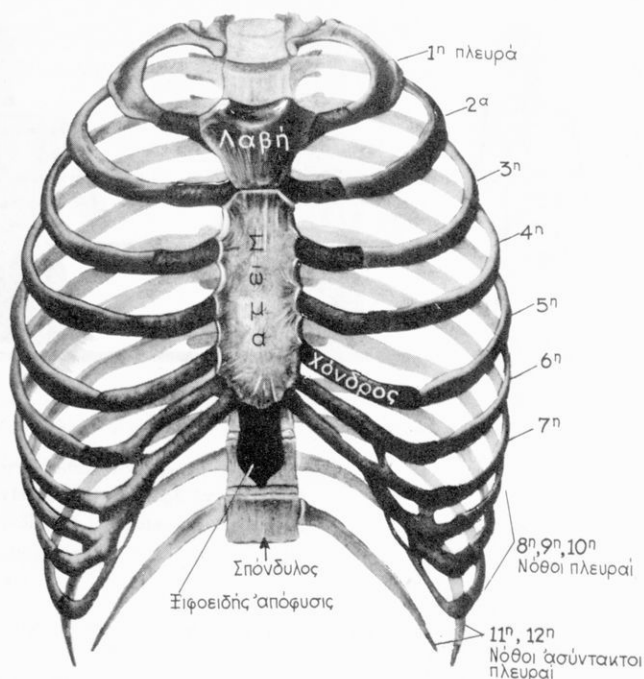
### β. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΘΩΡΑΚΟΣ

Οὗτος ἀποτελεῖται ἐκ τοῦ στέρνου, ἐκ τῶν πλευρῶν καὶ ἐκ τῶν θωρακικῶν σπονδύλων (σχ. 33).

**Στέρνον.** Τοῦτο εὑρίσκεται εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ θώρακος. Εἶναι πλατὺ καὶ ἐπίμηκες ὄστουν, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν **λαβὴν**, τὸ **σῶμα** καὶ τὴν **ξίφοειδῆ ἀπόφυσιν**.

**Πλευραί.** Αὗται εἶναι 12 ζεύγη ὀστείων τῶν. Ἐξ αὐτῶν τὰ 7 πρῶτα ζεύγη ἐνοῦνται ἀπ' εὐθείας μὲ τὸ στέρνον καὶ καλοῦνται **γνήσια πλευραί**. Τὰ ἐπόμενα 3 ζεύγη δὲν ἐνοῦνται ἀπ' εὐθείας μὲ τὸ στέρνον, ἀλλὰ διὰ μέσου χόνδρου. Αὗται καλοῦνται **νόθοι πλευραί**. Τὰ 2 τελευταῖα ζεύγη οὐδόπως ἐνοῦνται μετὰ τοῦ στέρνου, ἀλλ' εἶναι ἐλεύθερα. Καλοῦνται **νόθοι ἀσύντακτοι πλευραί**.

**Θωρακικοὶ σπόνδυλοι.** Οὗτοι εὑρίσκονται εἰς τὸ ὀπίσθιον μέρος τοῦ θώρακος καὶ μετέχουν εἰς τὸν σχηματισμὸν αὐτοῦ.



Σχ. 33. Σκελετός του θώρακος.

Ο θώραξ περικλείει πολυτιμότερα όργανα (πνεύμονες, καρδιά κλπ.) και είναι απαραίτητος διά την άναπνοήν. Κατά την εισπνοήν ούτος διευρύνεται, ένω κατά την έκπνοήν στενεύεται.

### 3. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

Ούτος περιλαμβάνει α) τόν σκελετόν τών άνω άκρων και β) τόν σκελετόν τών κάτω άκρων.

#### α. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

Ο σκελετός τών άνω άκρων συνδέεται μετά του σκελετού του κορμού (σχ. 21) διά δύο όστων, άτινα είναι ή **ώμοπλάτη** (σχήματος ίσοσκελούς τριγώνου) και ή **κλεις** (έπίμηκες όστουν).

Ὁ σκελετὸς ἐκάστου ἄνω ἄκρου περιλαμβάνει τὸν **βραχίονα**, τὸ **ἀντιβράχιον** ἢ πῆχυν καὶ τὴν **ἄκραν χεῖρα** (σχ. 21 καὶ 34).

Ὁ **βραχίον** περιλαμβάνει ἓν ὄστουν, τὸ **βραχιόνιον ὄστουν**. Τὸ ἄνω ἄκρον αὐτοῦ συνδέεται μετὰ τοῦ ὄστου τῆς ὠμοπλάτης καὶ σχηματίζει τὴν **κατ' ὤμον διάρθρῳσιν**, τὸ δὲ κάτω ἄκρον αὐτοῦ μετὰ τῆς κερκίδος καὶ τῆς ὠλένης καὶ σχηματίζει τὴν **κατ' ἀγκῶνα διάρθρῳσιν**.

Τὸ **ἀντιβράχιον** (πῆχυς) περιλαμβάνει δύο ὄστᾶ, τὴν **κερκίδα** (ἣτις πρὸς τὰ κάτω ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν μέγα δάκτυλον) καὶ τὴν **ὠλένην** (λεπτότερον ὄστουν, τὸ ὁποῖον πρὸς τὰ κάτω ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν μικρὸν δάκτυλον).

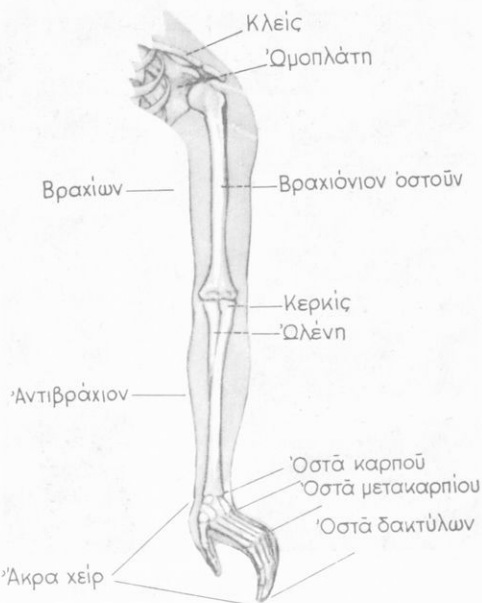
Ἡ **ἄκρα χεῖρ** (σχ. 34) περιλαμβάνει τὰ ὄστᾶ τοῦ καρποῦ, τὰ ὄστᾶ τοῦ μετακαρπίου καὶ τὰ ὄστᾶ τῶν δακτύλων.

Τὰ **ὄστᾶ τοῦ καρποῦ** εἶναι 8 μικρὰ ὄστᾶ διατεταγμένα εἰς δύο σειρὰς ἀνὰ τέσσαρα.

Τὰ **ὄστᾶ τοῦ μετακαρπίου** εἶναι 5 ἐπιμήκη παράλληλα ὄστᾶ, τὰ ὁποῖα σχηματίζουν τὸν σκελετὸν τῆς παλάμης.

Τὰ **ὄστᾶ τῶν δακτύλων**. Οἱ δάκτυλοι εἶναι πέντε :

*Μέγας ἢ ἀντίχειρ*  
*Διχανὸς ἢ δείκτης*  
*Μέσος*  
*Παράμεσος καὶ*  
*Μικρὸς ἢ ὠτίτης*



Σχ. 34. Σκελετὸς ἄνω ἄκρου.



Σχ. 35. Ακτινογραφία άκρας χειρός.

Είς έκαστον δάκτυλον διακρίνομεν 3 φάλαγγας (πρώτην, δευτέραν και τρίτην φάλαγγα). Μόνον ὁ μέγας ἢ ἀντίχειρ ἔχει 2 φάλαγγας.

Τὸ γεγονός ὅτι ὁ μέγας δάκτυλος εἶναι **ἀντιτακτός**, δηλαδή δύναται νὰ τεθῆ ἀπέναντι εἰς κάθε ἄλλον δάκτυλον τῆς αὐτῆς χειρός, συντελεῖ ὥστε ἡ χεὶρ τοῦ ἀνθρώπου ν' ἀποτελῆ θαυμάσιον συλληπτήριον ὄργανον καὶ νὰ ἐκτελῆ λεπτάς ἐργασίας, αἱ ὁποῖαι συντέπεινον τὰ μέγιστα εἰς τὴν πρόοδον τῆς ἀνθρωπότητος.

## β. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Τὰ κάτω ἄκρα ἔχουν ὡς σκοπὸν νὰ βαστάζουσι τὸ σῶμα, ὡς δύο στερεοὶ στῦλοι. Συνδέονται μὲ τὸν κορμὸν (σχ. 21) διὰ τῆς **πυέλου** (λεκάνης).

Ὁ **σκελετὸς τῆς πυέλου** ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο πλατέα καὶ ἰσχυρὰ ὀστά, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἀνώνυμα ὀστά**. (σχ. 21). Ταῦτα ὀπισθεν μὲν ἐνοῦνται μετὰ τοῦ **ἱεροῦ ὀστοῦ**, ἔμπροσθεν δὲ συνεννοῦνται καὶ σχηματίζουν τὴν **ἠβικὴν σύμφυσιν**.

Ὁ **σκελετὸς ἐκάστου κάτω ἄκρου** (σχ. 36) περιλαμβάνει τὸν **μηρόν**, τὴν **κνήμην** καὶ τὸν **ἄκρον πόδα**.

Ὁ **μηρὸς** ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὄστοῦν, τὸ **μηριαῖον ὄστοῦν**.

Ἡ **κνήμη** ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ὀστά, τὴν **κνήμην** (ἥτις εἶναι τὸ παχύτερον ὄστοῦν καὶ εὑρίσκεται πρὸς τὰ ἔσω) καὶ τὴν **περό-**

νην (ήτις είναι λεπτότερον ὄστουν καὶ εὐρίσκεται πρὸς τὰ ἔξω).

Τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ μηριαίου ὄστου συνδέεται μετὰ τοῦ ἄνω-  
νύμου ὄστου καὶ σχηματίζει τὴν **κατ' ἰσχίον διάρθρωσιν** (σχ. 19,  
21 καὶ 36). Τὸ κάτω ἄκρον τοῦ μηριαίου ὄστου συνδέεται μετὰ  
τῆς κνήμης καὶ σχηματίζει τὴν **διάρθρωσιν τοῦ γόνατος** (σχ. 36).  
Εἰς τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν τῆς διάρθρώσεως τοῦ γόνατος ὑπάρχει  
μικρὸν κινητὸν ὄστουν, ἡ **ἐπιγονατίς**.

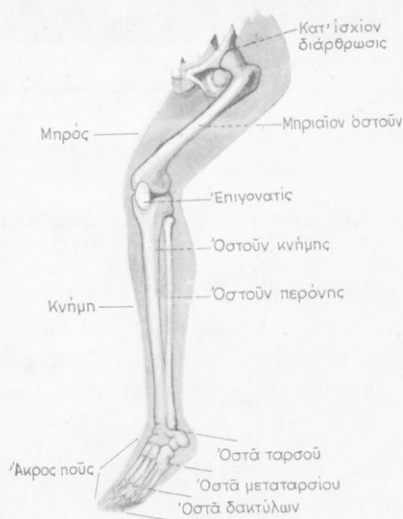
Ἐν τῷ **ἄκρῳ ποδὸς** (σχ. 36 καὶ 37) περιλαμβάνει τὸν **ταρσόν**,  
τὸ **μετατάριον** καὶ τοὺς **δακτύλους**.

Ἐν τῷ **ταρσῶ** περιλαμβάνει 7 μικρὰ ὄστᾶ διατεταγμένα εἰς 3  
σειράς. Ἡ ὀπισθία σειρά ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἰσχυρότερα ὄστᾶ,  
τὰ ὁποῖα εἶναι ὁ **ἀστράγαλος** καὶ ἡ **πτέρνα**.

Τὸ **μετατάριον** (ὅπως καὶ τὸ μετακάρπιον) ἀποτελεῖται ἀπὸ  
5 ἐπιμήκη ὄστᾶ. Εἶναι τὰ **μετατάρια ὄστᾶ**.

Οἱ **δάκτυλοι** ἀποτελοῦνται ἀπὸ  
τὰς φάλαγγας. Ὁ μέγας δάκτυ-  
λος ἔχει δύο μόνον φάλαγγας,  
ἐνῶ οἱ ἕτεροι δάκτυλοι ἔχουν  
ἕκαστος ἀνὰ τρεῖς.

Ἡ κάτω ἐπιφάνεια τοῦ ἄκρου  
ποδὸς λέγεται **πέλμα**. Ὁ ἄνθρω-  
πος δὲν βαδίζει ἐφ' ὀλοκλήρου  
τῆς ἐπιφανείας τοῦ πέλματος, διό-  
τι τοῦτο σχηματίζει τὴν καλουμέ-  
νην **καμάραν** (σχ. 37). Ἡ κατα-  
σκευὴ αὕτη προσδίδει ἐλαστικό-  
τητα εἰς τὴν βάδισιν. Ὄταν δὲν  
σχηματίζεται καμάρα εἰς τὸ πέλ-  
μα, τότε ἔχομεν τὴν καλουμένην  
**πλατυποδιάν**, πάθησιν κατὰ τὴν  
ὁποίαν ὁ ἄνθρωπος κουράζεται  
γρήγορα κατὰ τὴν βάδισιν. Χρεια-  
ζονται τότε διορθωτικὰ ὑποδή-  
ματα.



Σχ. 36. Σκελετὸς κάτω ἄκρου.



Σχ. 37. Ἀκτινογραφία ἄκρου ποδός.

### Διαφοραὶ σκελετοῦ ἀνθρώπου καὶ λοιπῶν θηλαστικῶν.

Ὁ σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν λοιπῶν θηλαστικῶν ζῴων ἀποτελεῖται βασικῶς ἀπὸ τὰ αὐτὰ ὅστᾳ, τὰ ὁποῖα συνήθως φέρουν καὶ τὰ αὐτὰ ὀνόματα. Διαφέρουν μόνον ἕν τιμι μέτρῳ κατὰ τὸ μέγεθος, τὸ σχῆμα καὶ τὴν χρησιμότητα (σχ. 38).

Σχ. 38. Σύγκρισις σκελετοῦ ἀνθρώπου καὶ ἵππου. Οἱ δύο σκελετοὶ ἀποτελοῦνται βασικῶς ἐκ τῶν αὐτῶν ὀστέων, τὰ ὁποῖα διαφέρουν μόνον κατὰ τὸ μέγεθος, τὸ σχῆμα καὶ τὴν χρησιμότητα (Life). ▶



## ΜΥ-ΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ



Σχ. 39. 'Ολυμπιονίκης άλματος επί κοντώ.

Τι είναι οι μύες  
Μύες είναι ὄργανα, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν διὰ νὰ ἐκτελῶμεν διαφόρους κινήσεις. Πράγματι, διὰ τῆς συσπάσεως τῶν μυῶν κινουῦνται συνήθως διάφορα ὄστα, ταῦτα δὲ κινούμενα, μετακινουῦν καὶ ὁλόκληρον τὸ σῶμα (βάδισις κλπ.) ἢ ἐκτελοῦν διαφόρους κινήσεις. Ὁ ἀριθμὸς τῶν μυῶν εἰς τὸν ἄνθρωπον ἀνέρχεται εἰς 378.

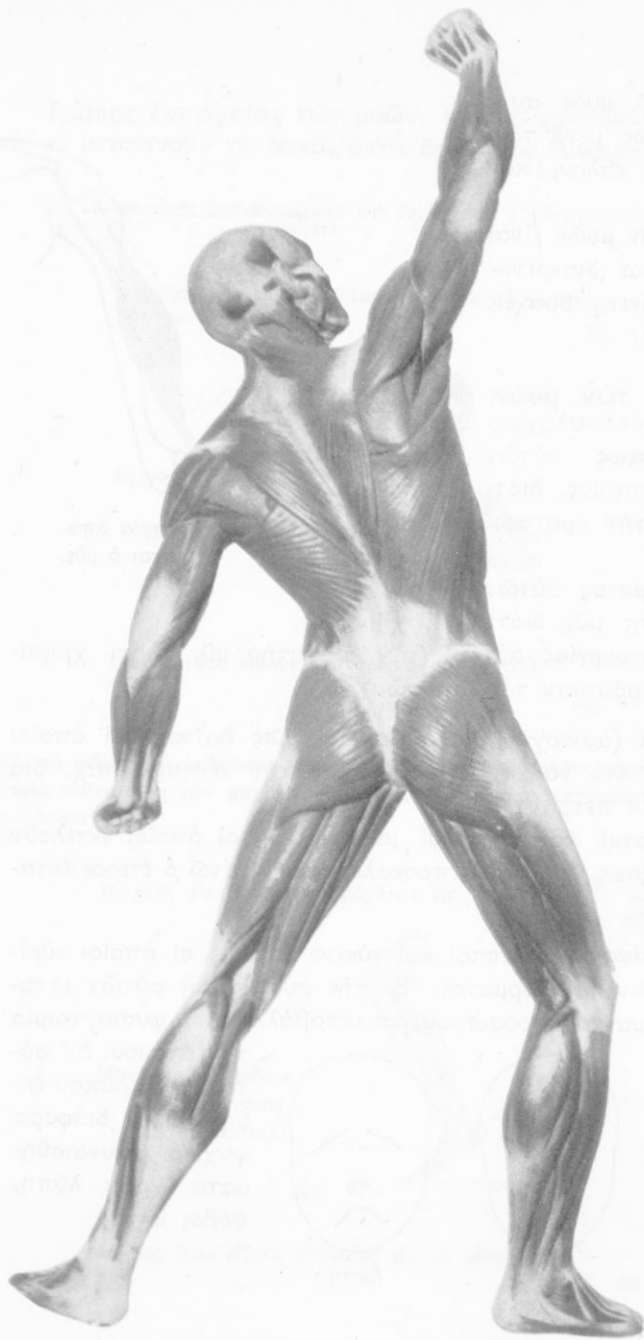
Οἱ μύες ἀποτελοῦν κατὰ μέσον ὄρον τὰ 40% τοῦ βάρους τοῦ σώματος. Εἰς ἄνθρωπος, ὁ ὁποῖος ζυγίζεται π.χ. 60 χιλιόγραμμα, ἔχει περίπου 25 χιλιό-

γραμμα μῦς. Τὸ κρέας, τὸ ὁποῖον τρώγομεν, ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ μῦς.

**Μορφολογία μυῶν.** Ἐκαστος μῦς τοῦ σκελετοῦ ἔχει δύο ἄκρα, τὸ ἓν καλεῖται **ἔκφυσις** καὶ τὸ ἕτερον **κατάφυσις** (σχ. 41). Ἡ ἔκφυσις καὶ ἡ κατάφυσις λέγονται συνήθως **προσφύσεις**. Ἐκφυσις εἶναι τὸ ἄκρον τοῦ μυός, τὸ ὁποῖον στηρίζεται εἰς τὸ ἀκίνητον ἢ εἰς τὸ σχετικῶς ἀκίνητον μέρος τοῦ σκελετοῦ. Κατάφυσις εἶναι τὸ ἄκρον τοῦ μυός, τὸ ὁποῖον στηρίζεται εἰς τὸ κινήτὸν μέρος τοῦ σκελετοῦ. Μεταξὺ τῆς ἐκφύσεως καὶ τῆς καταφύσεως ὑπάρχει τὸ συσταλτὸν τμήμα τοῦ μυός. Εἶναι ἡ **γαστήρ** τοῦ μυός.

Σχ. 40. Ἐπιπολῆς (ἐπιφανειακὸ) μῦς τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου. ►





Τὰ ἄκρα τοῦ μυὸς συνδέονται συνήθως μετὰ τῶν ὀστέων διὰ τῶν καλουμένων **τενόντων**.

Τὸ **σχῆμα τῶν μυῶν** εἶναι διάφορον. Οὕτω διακρίνομεν μῦς ἐπιμήκεις, βραχεῖς καὶ σφικκτῆρας.

**Ὀνομασία τῶν μυῶν.** Αὕτη προέρχεται ἀναλόγως:

α) τῆς **θέσεως** αὐτῶν (π.χ. κροταφίτης μῦς, διότι εὑρίσκεται εἰς τὴν κροταφικὴν χώραν).

β) τοῦ **σχήματος** αὐτῶν (π.χ. δελτοειδῆς μῦς, διότι ἔχει σχῆμα Δ).

γ) τῆς **λειτουργίας** αὐτῶν (π.χ. μαστηρ μῦς, διότι χρησιμεύει διὰ τὴν μάσησιν τῶν τροφῶν) κλπ.

**Ἀγωνισταί** (συνεργοί) καλοῦνται οἱ μῦες ἐκεῖνοι, οἱ ὁποῖοι συνεργάζονται διὰ νὰ ἐκτελέσουν τὴν αὐτὴν κίνησιν (π.χ. διὰ νὰ ρίψουν μίαν πέτραν).

**Ἀνταγωνισταί** καλοῦνται οἱ μῦες ἐκεῖνοι, οἱ ὁποῖοι ἐκτελοῦν ἀντιθέτους κινήσεις (π.χ. ὁ εἰς προκαλεῖ κάμψιν, ἐνῶ ὁ ἕτερος ἔκτασιν τῆς χειρός).

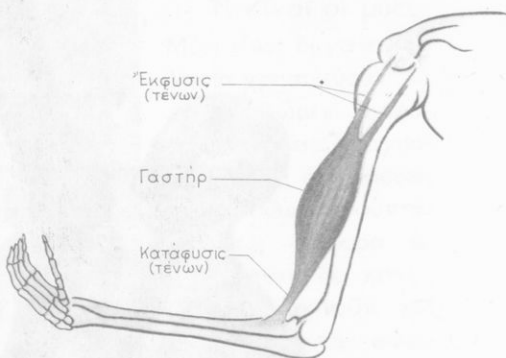
**Μιμικὸι μῦες** εἶναι λεπτοὶ καὶ εὐκίνητοι μῦες, οἱ ὁποῖοι εὑρίσκονται κάτωθεν τοῦ δέρματος. Ἐκ τῆς συσπάσεως αὐτῶν μετακινεῖται τὸ δέρμα τοῦ προσώπου καὶ μεταβάλλεται ἡ φυσιογνωμία τοῦ ἀτόμου. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἐκδηλοῦνται διάφορα ψυχικὰ συναισθήματα (χαρὰ, λύπη, φόβος κλπ.).



Σχ. 42. Ἡρεμία

Χαρά

Λύπη.



Σχ. 41. Μέρη ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται ὁ μῦς.

Τρόπος ένεργείας τῶν μυῶν. Οἱ μύες χρησιμεύουν κυρίως εἰς τὸ νὰ μετακινοῦν τὰ ὀστέα, διότι δροῦν ὡς δυνάμεις ἐπὶ μοχλῶν.

Ἐκ τῆς φυσικῆς ὑπενθυμίζομεν ὅτι ὑπάρχουν 3 εἶδη μοχλῶν :

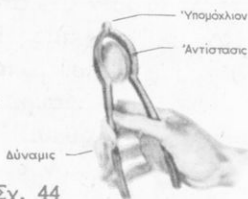
Μοχλὸς 1ου εἴδους (ὑπομόχλιον εἰς τὸ μέσον).

Σχ. 43



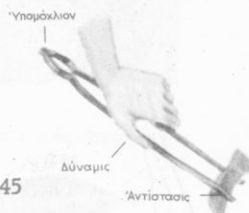
Μοχλὸς 2ου εἴδους (ἀντίστασις εἰς τὸ μέσον).

Σχ. 44



Μοχλὸς 3ου εἴδους (δύναμις εἰς τὸ μέσον).

Σχ. 45



Εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τὴν σύσπασιν τῶν μυῶν, παρατηροῦνται καὶ τὰ τρία ταῦτα εἶδη τῶν μοχλῶν, εἰς τὰ ὁποῖα οἱ μύες ἀντιπροσωπεύουν πάντοτε τὴν δύναμιν :

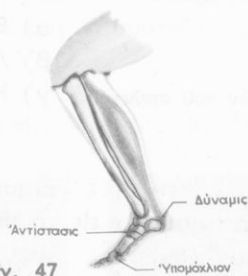
Μοχλὸς 1ου εἴδους (ὑπομόχλιον εἰς τὸ μέσον).

Σχ. 46



Μοχλὸς 2ου εἴδους (ἀντίστασις εἰς τὸ μέσον).

Σχ. 47



Μοχλὸς 3ου εἴδους (δύναμις εἰς τὸ μέσον).

Σχ. 48

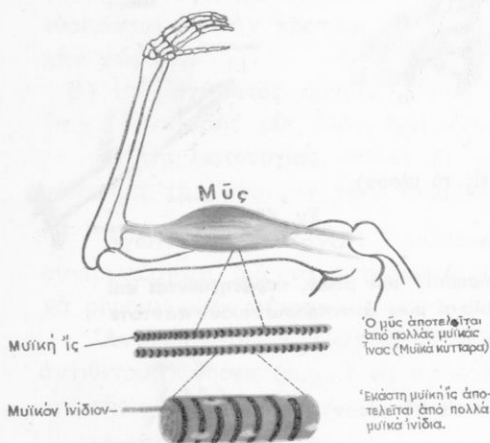


Ἔμφη τῶν μυῶν. Ἄν ἐξετάσωμεν ἓνα μῦν τοῦ σκελετοῦ, οὕτως θὰ ἴδωμεν ὅτι ἀποτελεῖται ἐκ παραλλήλων μυϊκῶν κυττάρων, τὰ ὁποῖα, ἐπειδὴ εἶναι ἐπιμήκη, καλοῦνται καὶ **μυϊκὰ ἴνες** (σχ. 49). Τὰς μυϊκὰς ἴνας τὰς παρατηροῦμεν καλῶς, ὅταν τρώγωμεν βόειον κρέας («κλωσταί»). Τὸ μήκος των δύναται νὰ φθάσῃ εἰς τὸν ἀνθρώπον καὶ τὰ 15 ἑκατοστόμετρα.

Ἐκάστη μυϊκὴ ἴς ἀποτελεῖται ἀπὸ λεπτότερα ἰνίδια, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **μυϊκὰ ἰνίδια**. Ἄν παρατηρήσωμεν εἰς τὸ μικροσκόπιον ἓν μυϊκὸν ἰνίδιον, τότε θὰ ἴδωμεν ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ διαδοχικῆν σειρὰν δύο οὐσιῶν (σχ. 50). Ἡ μία εἶναι λαμπρὰ καὶ καλεῖται

**ἰσότροπος οὐσία** καὶ ἡ ἄλλη εἶναι ἀμαυρὰ καὶ καλεῖται **ἀνισότροπος οὐσία**. Ἡ διαδοχικὴ αὕτη σειρὰ τῶν δύο οὐσιῶν, συντελεῖ ὥστε, ὅταν παρατηροῦμεν τὰς μυϊκὰς ἴνας εἰς τὸ μικροσκόπιον, νὰ παρουσιάζουν εἰς τὸ σύνολόν των μίαν ἐγκαρσίαν γράμμωσιν. Διὰ τοῦτο καὶ αἱ μυϊκὰ ἴνες, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τοὺς μῦς τοῦ σκελετοῦ (σκελετικοὶ μῦες) λέγονται **γραμμωταὶ μυϊκὰ ἴνες** (σχ. 51).

Γενικῶς, διακρίνομεν τρία εἶδη μυϊκῶν ἰνῶν, ὡς κάτωθι :



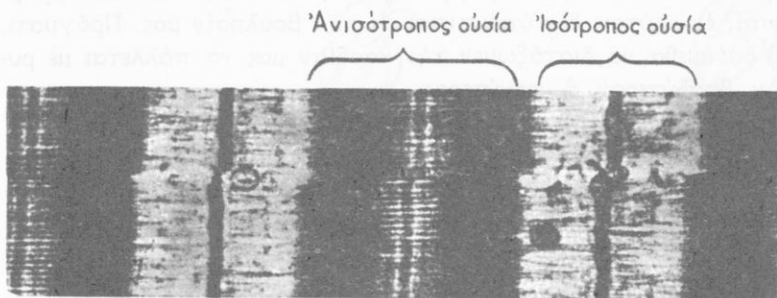
Σχ. 49. Ἔμφη τῶν μυῶν τοῦ σκελετοῦ.

- α) Γραμμωταὶ μυϊκὰ ἴνες
- β) Λεῖαι μυϊκὰ ἴνες
- γ) Καρδιακὰ μυϊκὰ ἴνες

α) Γραμμωταὶ μυϊκὰ ἴνες. Εἶπομεν ὅτι ὀνομάζονται οὕτω, διότι, ὅταν τὰς παρατηροῦμεν εἰς τὸ μικροσκόπιον, παρουσιάζουν ἐγκαρσίαν γράμμωσιν (σχ. 51).

Ἄπὸ γραμμωτὰς μυϊκὰς ἴνας ἀποτελοῦνται οἱ **σκελετικοὶ μῦες** διὰ τῶν ὁποίων ἐκτελοῦμεν τὰς ἐκουσίας ἡμῶν κινήσεις (ὡς π.χ. νὰ βαδίσωμεν, νὰ τρέξωμεν, ν' ἀνυψώσωμεν ἐν βάρους κλπ.).

Ὡστε αἱ γραμμωταὶ μυϊκαὶ ἴνες ὑπόκεινται εἰς τὴν βούλησίν μας, δηλαδή δυνάμεθα νὰ τὰς διατάξωμεν νὰ ἐκτελέσουν μίαν κίνησιν (π.χ. νὰ «κλωτσήσουν μίαν μπάλλαν»).



Σχ. 50. Μυϊκὸν ἰνίδιον παρατηρούμενον εἰς τὸ ἠλεκτρονικὸν μικροσκόπιον.

β) Λεῖται μυϊκὰ ἴνες. Αὗται καλοῦνται λεῖται, διότι δὲν ἔχουν γράμμωσιν. Εἶναι κύτταρα, τὰ ὅποια ἔχουν σχῆμα ἀτρακτοειδές. Ἐξ αὐτῶν ἀποτελοῦνται οἱ **σπλαγγνικοὶ μύες**.

Ἡ κίνησις («σύσπασις») τῶν λείων μυϊκῶν ἰνῶν δὲν ὑπόκειται εἰς τὴν θέλησίν μας. Δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ διατάξωμεν τὸν στόμαχόν μας ἢ τὸ ἔντερόν μας νὰ συσπῶνται, ὅπως ἡμεῖς θέλωμεν.

Σχ. 51. Γραμμωταὶ μυϊκὰ ἴνες.



Σχ. 52. Λεῖται μυϊκὰ ἴνες.



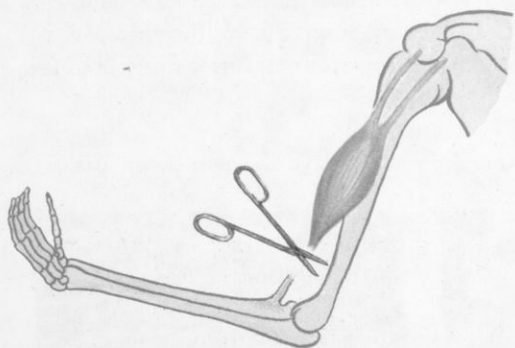
Τὸ τοίχωμα τοῦ στομάχου, τοῦ ἐντέρου κλπ. εὐρίσκονται εἰς συνεχή κίνησιν, χωρὶς τοῦτο νὰ τὸ αἰσθανώμεθα.

γ) **Καρδιακαὶ μυϊκαὶ ἴνες.** Ἡ καρδία ἀποτελεῖται ἀπὸ εἰδικὰς μυϊκὰς ἴνας, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται καρδιακαὶ μυϊκαὶ ἴνες. Αὗται παρουσιάζουν τὸ ἐξῆς περίεργον φαινόμενον ὅτι, ἐνῶ εἶναι γραμμωταί, ἐν τούτοις δὲν ὑπόκεινται εἰς τὴν βούλησίν μας. Πράγματι, δὲν δυνάμεθα νὰ διατάξωμεν τὴν καρδίαν μας νὰ πάλλεται μὲ ρυθμὸν βραδύτερον ἢ ταχύτερον.

#### ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΜΥΩΝ

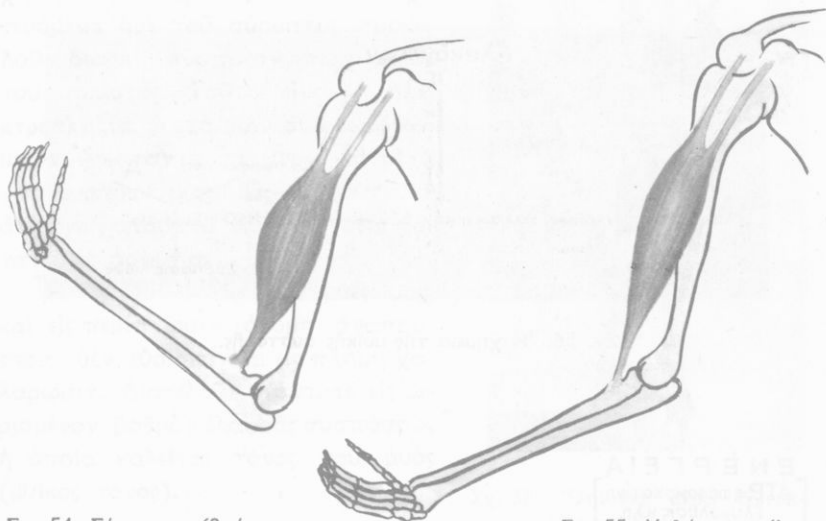
**Διεγερσιμότης.** Ὁ μῦς ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων ἐρεθισμάτων (μηχανικῶν, ἠλεκτρικῶν, χημικῶν κλπ.) ἀντιδρᾷ διὰ συσπάσεως. Τοῦτο καλεῖται διεγερσιμότης.

**Ἐλαστικότης.** Ὁ μῦς εἶναι ἐλαστικὸν σῶμα, ἥτοι διατεινόμενον ἐπιμηκύνεται, ὅταν δὲ παύσῃ ἡ διατεινούσα δύναμις, τότε ἐπανέρχεται εἰς τὸ κανονικόν του μήκος. Οὕτως οἱ μῦες, εἰς τὴν κανονικὴν των θέσιν, εἶναι ἐπιμηκέστεροι, διότι διατείνονται ἀπὸ τοὺς τένοντάς των. Ὅταν ἀποκοποῦν οἱ τένοντες αὐτῶν, τότε γίνονται βραχύτεροι (σχ. 53).



Σχ. 53. Ἀπόδειξις τῆς ἐλαστικότητος τοῦ μύος.

Συστολή του μύος. Ἐάν διεγείρωμεν ἓνα μῦν, π.χ. διὰ νύξεως μὲ μίαν βελόνην (μηχανικὸν ἐρέθισμα), τότε οὗτος κατ' ἀρχὰς μὲν συσπᾶται (βραχύνεται), εἶτα δὲ χαλαροῦται (ἐπιμηκύνεται). Ἡ



Σχ. 54. Σύσπασις (βράχυνσις τοῦ μύος).

Σχ. 55. Χαλάρωσις (ἐπιμηκύνσις τοῦ μύος).

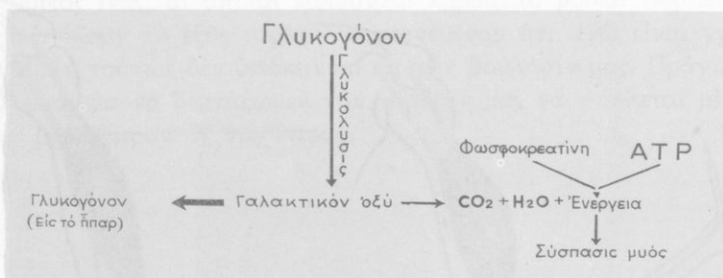
σύσπασις αὕτη καὶ ἡ χαλάρωσις (ἥτοι ἡ βράχυνσις καὶ ἡ ἐπιμηκύνσις) λέγεται **συστολὴ τοῦ μύος** (μυϊκὴ συστολὴ).

Ἡ **χημεία τῆς μυϊκῆς συστολῆς** (σχ. 56) εἶναι ἐξαιρετικῶς πολυπλοκός. Γενικῶς, διὰ τὴν συστολὴν τοῦ μύος, μεγάλην σημασίαν ἔχει τὸ **γλυκογόνον**, ἥτοι εἰς ὑδατάνθραξ ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τοὺς μῦς. Τὸ γλυκογόνον εἰς ἓν πρῶτον στάδιον, τὸ ὁποῖον εἶναι **ἀναερόβιον** (δὲν ἔχει ἀνάγκην ὀξυγόνου) καὶ καλεῖται **γλυκόλυσις**, μετατρέπεται εἰς **γαλακτικὸν ὀξύ**. Τὸ γαλακτικὸν τοῦτο ὀξύ εἰς ἓν δεύτερον στάδιον, τὸ ὁποῖον εἶναι **ἀερόβιον** (δηλαδὴ ἔχει ἀνάγκην ὀξυγόνου), καίεται, ἥτοι ὀξειδοῦται εἰς  $\text{CO}_2$  καὶ  $\text{H}_2\text{O}$  καὶ ἐκλύει ἐνέργειαν (ἡ ὁποία μετατρέπεται εἰς κίνησιν κλπ.). Τὸ μεγαλύτερον ὅμως μέρος τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος (80%) φέρεται διὰ τοῦ αἵματος εἰς τὸ ἥπαρ, ὅπου σχηματίζει ἐκ νέου γλυκογόνον.

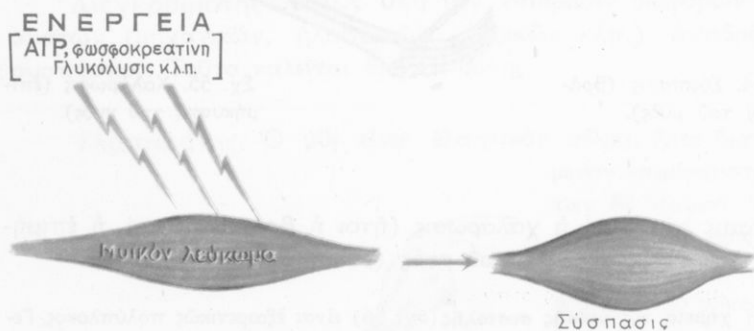
Ἡ οὕτω παραγομένη ἐνέργεια, ὡς καὶ ἡ ἐνέργεια ἡ προερχομένη ἐκ φωσφο-

ρικών ενώσεων, τας οποίας περιέχει ο μύς, διεγείρουν λευκώματα του μύος τα οποία έρεθιζόμενα συσπώνται. Ούτω προκαλείται η σύσπασις του μύος (σχ. 56).

Αί φωσφορικοί ενώσεις αί οποίαι εκλύουν ενέργειαν είναι τὸ ATP (ἔϊ - τί - τί εκ τού Adenosine - Triphosphate, τὸ ὅποιον σημαίνει ἄδενοσινοτριφωσφορικὸν ὄξύ) καί ἡ φωσφοκρεατίνη.



Σχ. 56. Ἡ χημεία τῆς μυϊκῆς συστολῆς.



Σχ. 57. Ἡ ἐνέργεια ἡ ἐκλυομένη κατὰ τὸ στάδιον τῆς γλυκολύσεως ἐκ τοῦ ATP ἢ ἐκ τῆς φωσφοκρεατίνης κ.λπ. διεγείρει τὸ μυϊκὸν λεύκωμα καί προκαλεῖ τὴν σύσπασιν τοῦ μύος.

Τέτανος τοῦ μύος. Ἐὰν δράσουν ἐπὶ τοῦ μύος ἀλλεπάλληλα ἐρεθίσματα (πολλὰ καί συχνά), τότε ὁ μύς παραμένει εἰς κατά-



στασιν διαρκoύς συσπάσεως. Ἡ κατάσταση αὕτη καλεῖται τέ-  
τανος τοῦ μυός (σχ. 58).

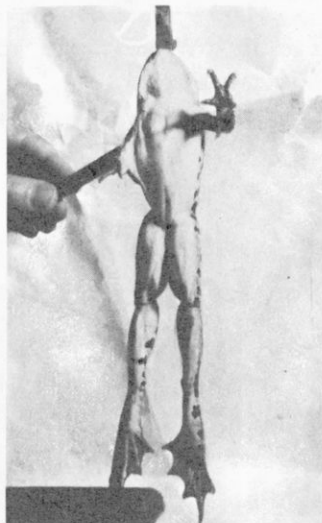
Ἐάν ἔλθωμεν εἰς ἐπαφήν μὲ ἡ-  
λεκτροφόρον σύρμα, τότε τὰ συνε-  
χῆ ἠλεκτρικὰ ἐρεθίσματα τὰ διοχε-  
τευόμενα διὰ τοῦ σύρματος προκα-  
λοῦν διαρκῆ σύσπασιν τῶν μυῶν  
τοῦ σώματος. Τοῦτο εἶναι ἡ **ἠλε-  
κτροπληξία**. Μετὰ τῶν συσπωμένων  
μυῶν ὑφίστανται τέτανον καὶ οἱ ἀ-  
ναπνευστικοὶ μύες. Ὡς ἐκ τούτου ἡ  
ἀναπνοὴ σταματᾷ καὶ ἐπέρχεται θά-  
νατος ἐξ ἀσφυξίας.

**Τόνος τοῦ μυός.** Οἱ μύες μας,  
καὶ εἰς περίπτωσιν ἀκόμη ἀναπαύ-  
σεως, δὲν εὐρίσκονται εἰς πλήρη χα-  
λάρωσιν. Διατελοῦν πάντοτε εἰς ὠ-  
ρισμένον βαθμὸν ἐλαφρῶς συσπάσεως  
ἡ ὁποία καλεῖται τόνος τοῦ μυός  
(μυϊκὸς τόνος).

Παραδείγματα : 1) χωρὶς νὰ συ-  
σπῶνται οἱ μύες τοῦ τραχήλου, ἡ κε-  
φαλή μας εὐρίσκεται εἰς ὀρθίαν θέσιν  
ἐπὶ τῶν ὤμων μας. Τοῦτο βεβαίως  
συμβαίνει, ἐφ' ὅσον ζῶμεν, ἦτοι ἐφ' ὅσον ὑπάρχει μυϊκὸς τό-  
νος. Παύει ὁμως οὗτος ὅταν ἐπέλθῃ ὁ θάνατος. 2) Ὅταν κοιμώ-  
μεθα, τὸ στόμα μας εἶναι συνήθως κλειστόν, διότι οἱ μύες τῶν χει-  
λέων μας, καὶ κατὰ τὸν ὕπνον ἀκόμη, ἔχουν βαθμὸν τινα συσπά-  
σεως (μυϊκὸς τόνος), μόλις ὁμως ἐπέλθῃ ὁ θάνατος, τὸ στόμα ἀνοίγει.

**Κάματος τοῦ μυός.** Ὅταν ὁ μῦς δὲν ἔχη πλέον τὴν ἰκανότητα  
νὰ συστέλλεται (νὰ ἐργάζεται), τότε λέγομεν ὅτι ἔχει ἐπέλθει **κά-  
ματος** τοῦ μυός.

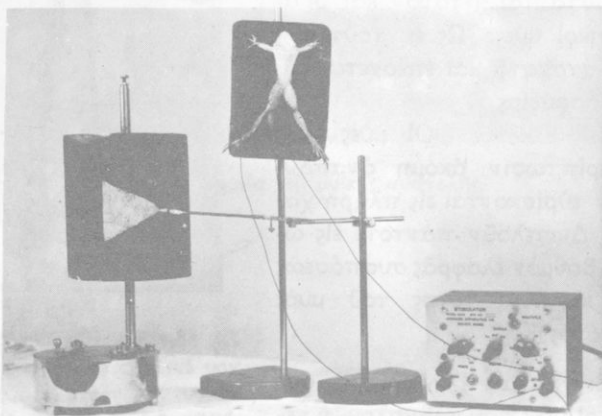
Κατὰ τὸν κάματον παρατηρεῖται ἔλλειψις ὀξυγόνου καὶ καυ-  
σίμου ὑλικοῦ (γλυκογόνου). Ἐπίσης ἀθροίζονται εἰς τὸν μῦν διά-  
φοροι οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **καματογόνοι οὐσίαι** (γαλα-



Σχ. 58. Ὅπίσθια ἄκρα βατρά-  
χου ἐν ἐκτάσει, λόγω μυϊκοῦ τε-  
τάνου. Ὁ τέτανος οὗτος προε-  
κλήθη διὰ συνεχῶν ἠλεκτρικῶν  
ἐρεθισμάτων.

κτικόν ὄξύ, πυροσταφυλικόν ὄξύ, διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, φωσφορικόν ὄξύ κλπ.).

Μετά πάροδον ὀρισμένου χρόνου ἀναπαύσεως, ὁ μῦς ἀνακτᾷ τὴν ἰκανότητά του πρὸς ἐργασίαν. Τοῦτο καλεῖται **ἀνάληψις τοῦ μύος**.



Σχ. 59. Πείραμα εἰς τὸν βάτραχον πρὸς ἀπόδειξιν τοῦ μυϊκοῦ καμάτου. Δι' ἐπανειλημμένων ἠλεκτρικῶν ἐρεθισμάτων διεγείρεται συνεχῶς ὁ γαστροκνήμιος μῦς τοῦ βατράχου. Ἐν δεδομένη στιγμή, λόγω ὑπερβολικῆς κοπώσεως, δὲν καθίσταται πλέον δυνατὴ ἡ περαιτέρω σύσπασις τοῦ μύος.

Ὁ **πνευματικὸς κάματος** ἐπιταχύνει τὴν ἐμφάνισιν τοῦ μυϊκοῦ καμάτου, ἀλλὰ καὶ ὁ **μυϊκὸς κάματος** ἐπιταχύνει τὴν ἐπέλευσιν τοῦ πνευματικοῦ. Διὰ τοῦτο καλὸν εἶναι νὰ ἐπιδιώκεται παραλλήλως ἡ μυϊκὴ καὶ ἡ πνευματικὴ ἄσκησις τοῦ ἀνθρώπου. Ὁ χειρῶνας π.χ. πρέπει νὰ ἀναγινώσκη τοῦλάχιστον ἑφημερίδα, ὁ δὲ πνευ-

ματικῶς ἐργαζόμενος νὰ ἀσκῆται δι' ἀθλοπαιδιῶν ἢ ἔστω καὶ διὰ καθημερινῆς μικρᾶς πεζοπορίας. Ἐκεῖνοι, οἱ ὅποιοι εἶναι γεροὶ εἰς τὸ σῶμα, ἀντέχουν εἰς μεγαλυτέραν πνευματικὴν καταπόνησιν. Διὰ νὰ ὑπάρῃ ὀργανικὴ ἰσορροπία πρέπει νὰ ἀσκῆται παραλλήλως τὸ σῶμα μὲ τὸ πνεῦμα.



Σχ. 60. Αἱ ἀθλοπαιδιᾶί, ἀφ' ἑνὸς μὲν γυμνάζουν τὸ σῶμα, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀναπτύσσουν εἰς τοὺς ἀσκουμένους τὸ συναίσθημα τοῦ εὐγενοῦς συναγωνισμοῦ καὶ τῆς ὁμαδικῆς εὐθύνης καὶ συνεργασίας.

Σχ. 61. Ἡ πεζοπορία εἰς τὸν καθαρὸν ἀέρα ἀποτελεῖ εὐχάριστον καὶ ὑγιεινὴν ἀσκησιν τοῦ σώματος.



## ΠΕΠΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Πεπτικόν σύστημα είναι τὸ σύστημα ἐκεῖνο, διὰ τοῦ ὁποῖου γίνεται ἡ πέψις τῶν τροφῶν.

Πέψις εἶναι τὸ σύνολον τῶν ἐξεργασιῶν, διὰ τῶν ὁποίων αἱ διάφοροι καταναλισκόμεναι τροφαὶ γίνονται ἀπλούστεραι, ὥστε νὰ δύνανται ν' ἀπορροφηθοῦν εὐχερῶς (ν' ἀπομυζηθοῦν ὑπὸ τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου).

Θρεπτικαὶ οὐσίαι εἶναι οἱ ὕδατάνθρακες, αἱ λιπαραὶ οὐσίαι, τὰ λευκώματα, αἱ ἀνόργανοι οὐσίαι κλπ.

Τρόφιμα (σιτία) εἶναι μείγματα διαφόρων θρεπτικῶν οὐσιῶν. Τρόφιμα εἶναι τὸ κρέας, οἱ ἰχθύες, τὸ γάλα, ὁ ἄρτος, τὰ φασόλια κλπ.

Τροφαὶ εἶναι μείγματα διαφόρων τροφίμων, ὅπως π.χ. κρέας μὲ πατάτες.

## ΘΡΕΠΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

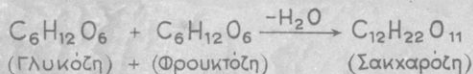
### ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

(Σάκχαρα)

Οἱ ὕδατάνθρακες εἶναι ὀργανικαὶ οὐσίαι ἀποτελούμεναι ἐξ ἀνθρακος (C), ὀξυγόνου (O) καὶ ὕδρογόνου (H). Τὸ ὕδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εὐρίσκονται, συνήθως, ὑπὸ τὴν αὐτὴν ἀναλογία ὡς εἰς τὸ ὕδωρ, ἤτοι 2 : 1, δηλαδὴ διπλάσιον ὕδρογόνον ἐν σχέσει πρὸς τὸ ὀξυγόνον (π.χ. ὁ τύπος τῆς γλυκόζης εἶναι  $C_6H_{12}O_6$ ).

Οἱ ἀπλούστεροι ὕδατάνθρακες λέγονται ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ **μονοσακχαρίται**. Οἱ σπυδαιότεροι ἐξ αὐτῶν εἶναι ἡ γλυκόζη, ἡ φρουκτόζη καὶ ἡ γαλακτόζη. Τὸ αἷμα τοῦ ἀνθρώπου περιέχει σάκχαρον καὶ μάλιστα γλυκόζην εἰς ἀναλογία 1<sup>ο</sup>/<sub>100</sub> περίπου.

Δι' ἐνώσεως δύο μορίων μονοσακχαριτῶν (καὶ ἀποβολῆς ἐνὸς μορίου ὕδατος) σχηματίζονται οἱ **δισακχαρίται**, ὡς εἶναι ἡ κοινὴ σάκχαρις, ἣτις καλεῖται σακχαρόζη.



Δι' ενώσεως πολλῶν μορίων μονοσακχαριτῶν σχηματίζονται οἱ **πολυσακχαρίται**. Ἐξ αὐτῶν σπουδαιότεροι εἶναι, εἰς μὲν τὰ φυτὰ τὸ **ἄμυλον** καὶ ἡ **κυτταρίνη**, εἰς δὲ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῷα τὸ **γλυκογόνον**.

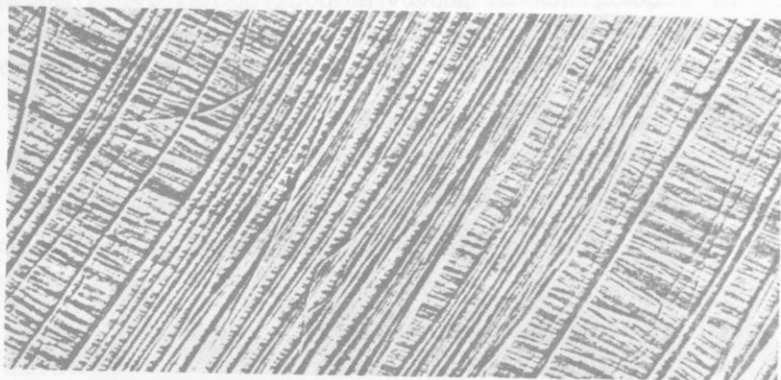
### Ἵδατάνθρακες

- Μονοσακχαρίται { Γλυκόζη  
Φρουκτόζη  
Γαλακτόζη
- Δισακχαρίται ..... Σακχαρόζη κλπ.
- Πολυσακχαρίται { Φυτὰ: Ἄμυλον  
Κυτταρίνη κλπ.  
Ἄνθρωπος, ζῷα: Γλυκογόνον κλπ.

Τὸ **ἄμυλον** εὑρίσκεται εἰς τὰ ἄλευρα, γεώμηλα, ὄσπρια κλπ., διὰ τοῦτο αἱ τροφαὶ αὗται καλοῦνται **ἄμυλοδοχοί**.

Ἡ **κυτταρίνη** (σχ. 62) ἀποτελεῖ τὰ «ξυλώδη» μέρη τῶν φυτῶν. Πέπτεται ὑπὸ τῶν φυτοφάγων ζῴων, ὄχι ὅμως καὶ ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου. Εἰς τὸν ἄνθρωπον, ὁ ὁποῖος καταναλίσκει ἐπίσης μεγάλα ποσὰ κυτταρίνης (λάχανα, χόρτα, πιτυροῦχος ἄρτος κλπ.), αὕτη εἶναι χρήσιμος, διότι προσδίδει ὄγκον εἰς τὰς τροφάς, δίδει τὸ αἶσθημα τοῦ κορεσμοῦ (τοῦ «χορτάτου»), αὐξάνει τὴν κινητικότητα τοῦ ἐντέρου καὶ ἀποτρέπει τὴν δυσκοιλιότητα.

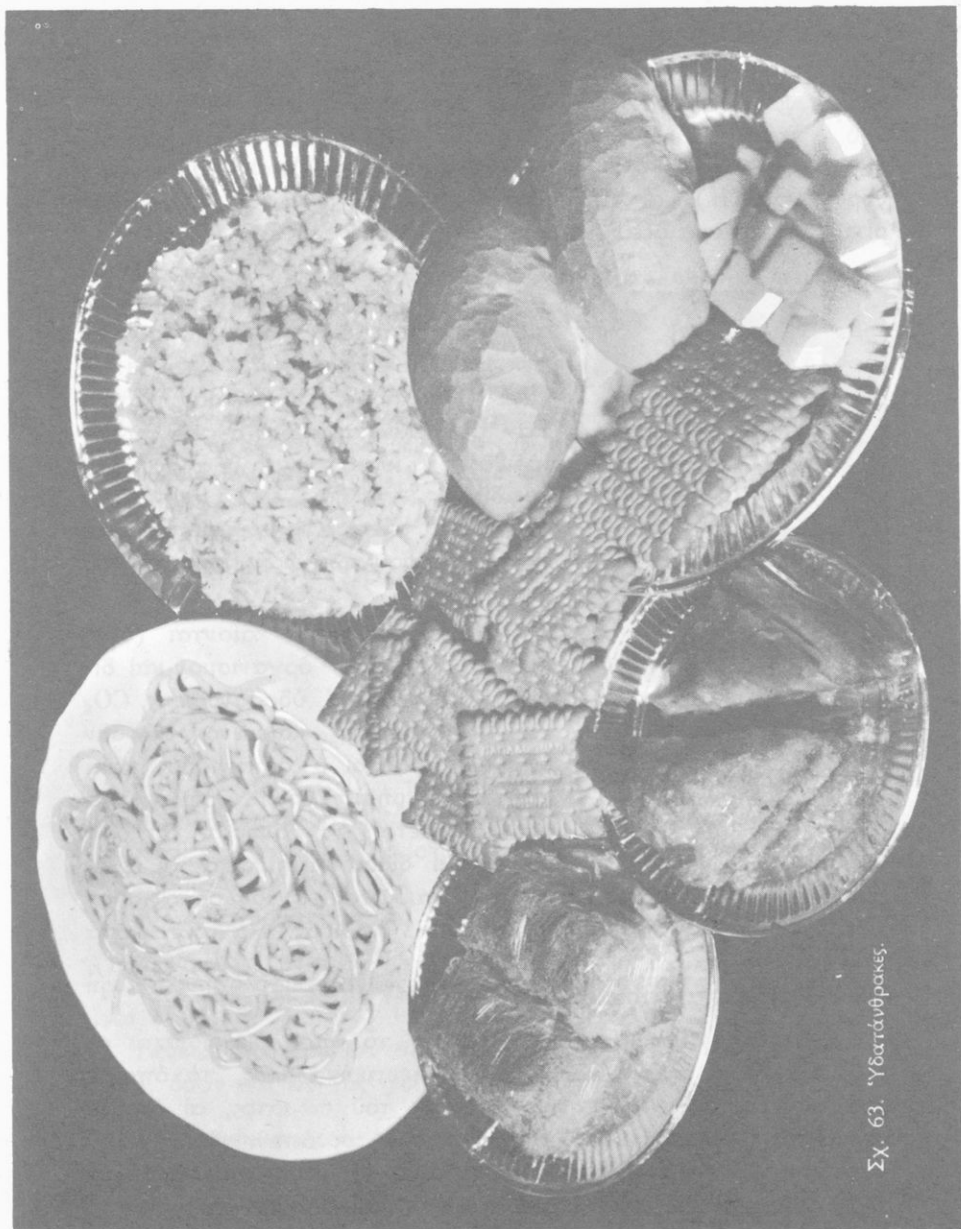
Τὸ γλυκογόνο ἀποθηκεύεται εἰς τὸ ἥπαρ καὶ εἰς τοὺς μῦς. Ἀνεφέρθη, ὅτι τὸ αἷμα περιέχει γλυκόζην  $1\%$ . Ὄταν ὁμως τρώωμεν περισσότερους ὑδατάνθρακας ἀπὸ ὅσους χρειαζόμεθα (ἄρτος, ζυμαρικά, γλυκὰ κλπ.), τότε αἱ ἐπὶ πλεόν ποσότητες ὑδατανθράκων ἀποθηκεύονται ὑπὸ μορφήν γλυκογόνου. Ὄταν πάλιν ὁ ὀρ-



Σχ. 62. Στρώματα ἰνῶν κυτταρίνης φωτογραφηθέντα δι' ἠλεκτρονικοῦ μικροσκοπίου (Frei).

γανισμὸς λάβη ἀνάγκην, τότε ἀποδομεῖ (καταβολίζει, «διασπᾶ») γλυκογόνο καὶ σχηματίζει ἐκ νέου γλυκόζην. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διατηρεῖ τὴν γλυκόζην τοῦ αἵματος εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ  $1\%$ . Ἄλλως ἔχομεν **ὑπογλυκαίμιαν** (ὀλίγην γλυκόζην εἰς τὸ αἷμα) ἢ **ὑπεργλυκαίμιαν** (πολλὴν γλυκόζην εἰς τὸ αἷμα).

Γενικῶς, οἱ ὑδατάνθρακες (σχ. 63) χρησιμεύουν ὡς **καύσιμον ὕλικόν**. Ὁ ὀργανισμὸς ἀπὸ ὅλας τὰς θρεπτικὰς οὐσίας κατὰ προτίμησιν καίει (ὀξειδώνει) ὑδατάνθρακας. Ἐκ τῆς καύσεως αὐτῆς παράγεται διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ( $\text{CO}_2$ ), τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται μετὰ τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος, καὶ ὕδωρ ( $\text{H}_2\text{O}$ ), τὸ ὁποῖον ἀποβάλλεται διὰ τοῦ οὔρου, τοῦ ἰδρώτος κλπ. Ἐπίσης κατὰ τὴν καύσιν τῶν ὑδατανθράκων ἐκλύεται ἐνέργεια, διὰ τῆς ὁποίας θερμινόμεθα (θερμικὴ ἐνέργεια), κινούμεθα (κινητικὴ ἐνέργεια) κλπ. Ἐπομένως οἱ ὑδατάνθρακες εἶναι αἱ κατ' ἐξοχὴν **ἐνεργειακαὶ οὐσῖαι**.



Σχ. 63. Ύδατιάνθρακες.

## ΛΙΠΑΡΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

(Λιπίδια)

Αί λιπαραι ουσιαί περιέχουν άνθρακα (C), όξυγόνον (O), ύδρογόνον (H) και συνίστανται κατά τὸ πλείστον ἀπὸ γλυκερίνην και λιπαρά όξέα (κεκορεσμένα ἢ ἀκόρεστα).



Σχ. 64. Λιπαραι ουσιαί.

Αί λιπαραι ουσιαί (σχ. 64), εάν εἶναι στερεαί εις τήν συνήθη θερμοκρασίαν, λέγονται **λίπη** (βούτυρον, φυτίνη κλπ.). Εάν εἶναι υγραί, λέγονται **έλαια** (έλαιολάδον, σπορέλαιον κλπ.). Εάν περιέχουν και έτέρας ουσιας (φωσφορικόν όξύ κλπ.), τότε λέγονται **λιποειδή** ως εἶναι ἡ λεκιθίνη, ἥτις όνομάζεται οὕτω, διότι περιέχεται και εις τήν λέκιθον τῶν φῶν (κίτρινον τοῦ φῶς).

Αί λιπαραι ουσιαί καίονται (όξειδοῦνται) εις τόν όργανισμόν και δίδουν, όπως και οί ύδατάνθρακες,  $\text{CO}_2$  και  $\text{H}_2\text{O}$ . Επίσης καιόμεναι εκλύουν ένέργειαν. Καίτοι ό όργανισμός καίει κατά προτίμησιν ύδατάνθρακας, διά να θερμαίνεται, να κινήται κλπ., εν

τούτοις καιόμεναι αί λιπαραι ουσιαί δίδουν περισσοτέραν **ένέργειαν**. Οὕτως 1 γρμ. ύδατανθράκων καιόμενον εις τόν όργανισμόν δίδει 4,1 θερμίδας, ενῶ 1 γρμ. λιπῶν 9,3 θερμίδας. Διά τοῦτο κατά τόν χειμῶνα τρώγομεν περισσότερα λίπη (διά να θερμαινώμεθα), ενῶ τὸ θέρος τὰ άποφεύγομεν.

Διακρίνομεν τὸ **λίπος τῶν ιστῶν**, τὸ όποιον εύρίσκεται εις τούς διαφόρους ιστούς και τὸ **άποταμεινικόν λίπος**, τὸ όποιον άποθηκεύεται εις τὰς άποθήκας λίπους τοῦ σώματος, αί όποιαί καλοῦνται **λιπαποθήκαι**. Πράγματι, τὸ λίπος άποθηκεύεται κατά προτίμησιν εις τήν κοιλίαν («κοιλιαράδες») και κάτω άπὸ τὸ δέρμα όλοκλήρου τῆς έπιφανείας τοῦ σώματος και δη τῶν γλουτῶν.



Όταν τρώγουμε περισσότερο του δέοντος, τότε ή περίσσεια τών τροφών αποθηκεύεται κυρίως υπό μορφήν λίπους, εις τās λιπαροθήκας. Ο άνθρωπος παχαίνει. Όταν τρώγουμε ολιγωτέρας τροφάς από εκείνας τās όποίας χρειαζόμεθα, τότε ό οργανισμός καταναλίσκει τās έφεδρείας του. Αρχίζει από τώ αποθηκευμένον λίπος και αδυνατίζει.

● Από υγιεινής άπόψεως καλόν είναι να προτιμώνται αι ύγραι λιπαραι ούσαι (ελαιόλαδον, σπορέλαια κλπ.) από τās στερεάς τοιαύτας (βούτυρον, λίπος βοός, προβάτου κλπ.) διά τόν εξής λόγον: τά **έλαια (ύγρα) αποτελοῦνται κυρίως από άκορεστα λιπαρά όξέα** (τά όποια εις τώ μόριόν των έχουν εν ή περισσότερα άτομα άνθρακος: ταύτα εν άντιθέσει προς τά ύπόλοιπα άτομα άνθρακος, δέν είναι κεκορεσμένα δι' ύδρογόνων). Αντιθέτως, τά λίπη (στερεά) αποτελοῦνται από κεκορεσμένα λιπαρά όξέα και συνθέτουν εις μεγαλύτερα ποσά μίαν ούσιαν, ήτις καλείται **χοληστερίνη**. Η ούσία αύτη έπικάθεται εις τήν έσωτερικήν έπιφάνειαν τών αρτηριών και καθιστά τώ τοίχωμα αύτών σκληρόν. Τότε προκαλείται **αρτηριοσκληρωσις**, πάθησις σοβαρωτάτη.

## ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ

(Πρωτεΐναι)

Τά λευκώματα είναι πολύπλοκοι οργανικοί ούσαι, αι όποιαί πλην του άνθρακος (C), όξυγόνου (O) και ύδρογόνου (H), περιέχουν και άζωτον (N). Ένίοτε περιέχουν και φωσφόρον (P), θεϊόν (S), σίδηρον (Fe) κλπ.

Καλοῦνται **λευκώματα**, έπειδή έχουν σύνθεσιν όμοίαν με τώ λεύκωμα του φού. Λέγονται έπίσης και **πρωτεΐναι**, διότι έχουν πρωτεΐουσαν σημασίαν εις τήν σύνθεσιν τής ζωής ύλης, ή όποια είναι λεύκωμα.

Λευκώματα εύρίσκονται τόσοσ εις τās φυτικές τροφάς (όσπρια κλπ.), όσοσ και εις τās ζωϊκάσ (κρέας, ιχθύες κλπ.).

Τά λευκώματα αποτελοῦνται εκ μικροτέρων μονάδων, αι όποιαί καλοῦνται **άμινοξέα**. Τά άμινοξέα είναι οι οικοδομικοί λίθοι, εκ τών όποίων συνίστανται τά λευκώματα.

Διακρίνομεν δύο είδη αμινοξέων :

α) **Τὰ ἀπαραίτητα αμινοξέα** (λυσίνη, τρυπτοφάνη κλπ.). Ταῦτα εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὅποια ὁ ὄργανισμὸς δὲν δύναται νὰ συνθέτῃ μόνος του ἢ τὰ συνθέτει μὲ τόσον βραδύν ρυθμὸν, ὥστε δὲν καλύπτουν τὰς ἀνάγκας του. Ἐπομένως, πρέπει ἀ π α ρ α ι τ ῆ τ ω ς νὰ εἰσάγωνται διὰ τῶν καταναλισκομένων τροφῶν. Ἄλλως ἡ ζωὴ εἶναι ἀδύνατος.

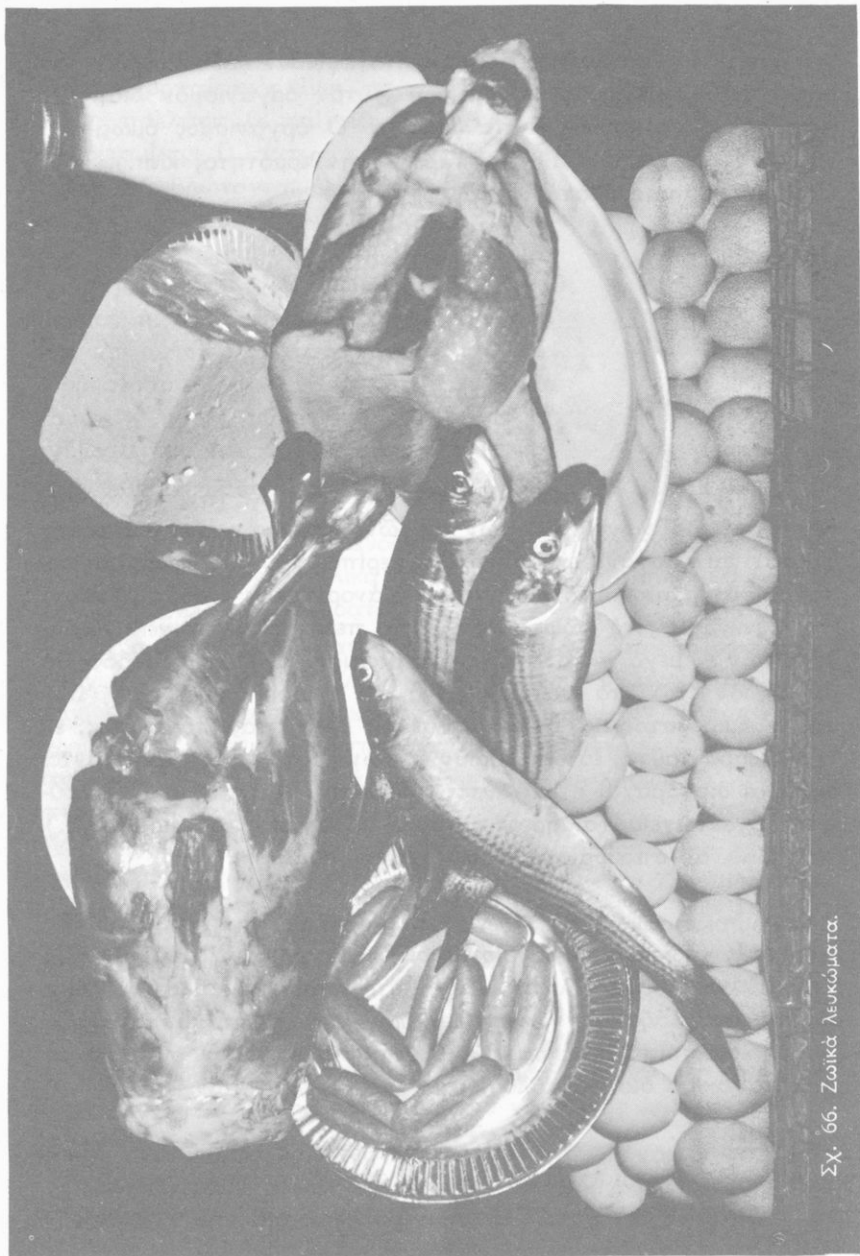
β) **Τὰ μὴ ἀπαραίτητα αμινοξέα** (γλυκόκολλα, ἀλανίνη κλπ.). Εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὅποια ὁ ὄργανισμὸς δύναται νὰ τὰ συνθέτῃ μόνος του καὶ τὰ ὅποια ἐπομένως δὲν εἶναι ἀπαραίτητον νὰ εἰσάγωνται διὰ τῶν τροφῶν.

Λεύκωμα, ὡς ἀνεφέρθη, ὑπάρχει τόσον εἰς τὰ **φυτικά τρόφιμα** (π.χ. φασόλια ἄνω τῶν 20%), ὅσον καὶ εἰς τὰ **ζωϊκά τρόφιμα** (π.χ. κρέας 20% περίπου). Ἄλλὰ τὸ ζωϊκὸν λεύκωμα (σχ. 66) εἶναι καλύτερον, διότι εἶναι **πληρὲς**, ἤτοι περιέχει ὅλα τὰ ἀπαραίτητα αμινοξέα. Εἶναι, ὅπως λέγωμεν, λεύκωμα ὑψηλῆς βιολογικῆς ἀξίας. Ἄντιθέτως, τὸ φυτικὸν λεύκωμα εἶναι **ἀτελές**, ἤτοι στερεῖται ἑνὸς ἢ καὶ περισσοτέρων ἀπαραιτήτων αμινοξέων. Εἶναι λεύκωμα χαμηλῆς βιολογικῆς ἀξίας.



Σχ. 65. Οὐρική ἀρθρίτις.

Τὰ λευκώματα καίόμενα (ὄξειδούμενα) εἰς τὸν ὄργανισμὸν δίδουν (ὡς οἱ ὕδατάνθρακες καὶ τὰ λίπη)  $\text{CO}_2$  καὶ  $\text{H}_2\text{O}$ . Ἐπίσης, καίόμενα δίδουν καὶ ἕτερα προϊόντα ὡς **οὐρίαν, οὐρικὸν ὄξυ** κλπ. Ἄ-οὐρικοῦ οὐρικοῦ ὄξεος εἰς τὰς ἀρθρώσεις προκαλεῖ τὴν καλουμένην **οὐρικήν ἀρθρίτιδα** (σχ. 65).



Σχ. 66. Ζωϊκά Λευκόμαστα.

Ώσαύτως, τὰ λευκώματα καιόμενα ἐκλύουν καὶ ἐνέργειαν. Ἐν γραμμάριον λευκώματος καιόμενον εἰς τὸν ὄργανισμόν δίδει 4,1 θερμίδας (ὄσας καὶ οἱ ὕδατάνθρακες). Ὁ ὄργανισμὸς ὁμῶς, διὰ τὴν ἀντλήν ἐνέργειαν (κίνησις, παραγωγή θερμότητος κλπ.), καίει κατὰ προτίμησιν ὕδατάνθρακας.

## ΑΝΟΡΓΑΝΟΙ ΟΥΣΙΑΙ

(Ἄλατα)

Αἱ ἀνόργανοι οὐσίαι εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ζωὴν. Ἐὰν δὲν προσλαμβάνωνται διὰ τῶν τροφῶν, τότε ἐπέρχεται ὁ θάνατος. Τοῦτο εἶναι εὐλόγον, ἐφ' ὅσον τὰ 3% περίπου τοῦ βάρους τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀνοργάνους οὐσίας (ἄλατα).

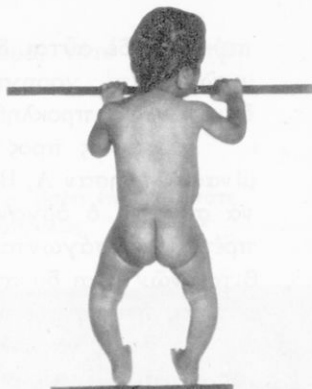
Γενικῶς, εἰς τὸ σῶμα ἀπαντῶνται περὶ τὰ 55 στοιχεῖα. Ἄλλα ἐξ αὐτῶν εἰς μεγάλα ποσά, ὡς τὸ ἀσβέστιον (Ca), ὁ φωσφόρος (P), τὸ κάλιον (K), τὸ νάτριον (Na), τὸ χλώριον (Cl) κλπ. Ὁρισμένα ὁμῶς στοιχεῖα ἀπαντῶνται εἰς ἐλαχίστας ποσότητες, εἰς ἴχνη. Παρὰ ταῦτα, ἐὰν ἐλλείπουν ἐκ τῶν τροφῶν, τότε ἐπέρχονται σοβαραὶ διαταραχαὶ ἢ καὶ αὐτὸς ὁ θάνατος. Ταῦτα εἶναι τὰ καλούμενα **ἰχνοστοιχεῖα** (σίδηρος, χαλκός, κοβάλτιον, φθόριον κλπ.).

Ἴδου αἱ σπουδαιότεραι ἀνόργανοι οὐσίαι :

**Χλωριούχον νάτριον (NaCl).** Τὰς μεγαλυτέρας ἀνάγκας τὰς ἔχομεν εἰς χλωριούχον νάτριον (κοινὸν μαγειρικὸν ἄλας). Ἡ ζωὴ εἶναι ἀδύνατος ἄνευ ἄλατος. Διὰ τοῦτο ἄγρια φυλαὶ στερούμεναι ἄλατος, ἀναγκάζονται νὰ καταφεύγουν ἐνίοτε εἰς τὰ κόπρανά τῶν ζώων, τὰ ὅποια ἀποξηραίνουσι, κονιοποιοῦσι καὶ ἐν συνεχείᾳ τὰ χρησιμοποιοῦσι διὰ τὴν «ἀλατίζουσι» τὰς τροφὰς των.

**Ἀσβέστιον (Ca).** Τοῦτο ἔχει μεγάλην σημασίαν, ἰδίως κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν. Τὰ 99% τοῦ ἀσβεστίου τοῦ σώματος ἀπαντῶνται εἰς τὰ ὀστά. Χρησιμεύει κυρίως διὰ τὴν κατασκευὴν

των οστών και διὰ τὴν πῆξιν τοῦ αἵματος. Ὄταν ὁ ὀργανισμὸς εἶναι πτωχὸς εἰς ἀσβέστιον, πολλακίς δὲ καὶ εἰς φωσφόρον καὶ βιταμίνην D, τότε τὰ ὀστᾶ εἰς νεαρὰ ἄτομα στρεβλώνονται. Ἡ πάθησις αὕτη καλεῖται ραχίτις (σχ. 67).



Σχ. 67. Ραχίτις.

Σίδηρος (Fe). Ἡ χρωστική οὐσία τοῦ αἵματος, ἡ αἰμοσφαιρίνη, περιέχει καὶ σίδηρον. Δι' αὐτοῦ καθίσταται δυνατὴ ἡ μεταφορά ὀξυγόνου εἰς τοὺς ἰστούς. Ἐὰν δὲν ὑπάρχουν ἐπαρκῆ ποσὰ σιδήρου, τότε δὲν σχηματίζεται ἐπαρκῆς ποσότης αἰμοσφαιρίνης καὶ τὸ ἄτομον πάσχει ἐξ ἀναιμίας.

Ὑδωρ. Μεταξὺ τῶν ἀνοργάνων οὐσιῶν καταλέγεται καὶ τὸ ὕδωρ ( $H_2O$ ). Εἰς τὰ ἐνήλικα ἄτομα τὰ 60% περίπου τοῦ βάρους των ἀποτελοῦνται ἐξ ὕδατος.

Ἡ σημασία τοῦ ὕδατος εἶναι τεραστία. Εἶναι γνωστὸν ὅτι ἐπέρχεται ὁ θάνατος ταχύτερον ἀπὸ ἔλλειψιν ὕδατος ἢ ἀπὸ ἀσιτίαν. Κύων διατρεφόμενος καλῶς δι' ἀπεξηραμμένων τροφῶν, ἀλλὰ χωρὶς ὕδωρ, ἀποθνήσκει ἐντὸς μιᾶς ἐβδομάδος περίπου. Ἀντιθέτως, ἐὰν δὲν λαμβάνη τροφάς, ἀλλὰ πίνῃ κανονικῶς ὕδωρ, δύναται νὰ ἐπιζήσῃ ἐπὶ πολλὰς ἐβδομάδας.

Ὑδωρ προσλαμβάνεται διὰ τοῦ ποσίμου ὕδατος καὶ τῶν νωπῶν (φρέσκων) τροφῶν. Ἀποβάλλεται διὰ τοῦ οὔρου, τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος, τοῦ ἰδρώτος, τῶν κοπράνων κλπ.

## Β Ι Τ Α Μ Ι Ν Α Ι

Αἱ βιταμῖναι εἶναι ὀργανικαὶ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι εἰς ἐλαχίστας ποσότητας εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ.

Ἡ ἀνεπάρκεια εἰς βιταμίνας προκαλεῖ εἰς τὸν ὀργανισμὸν διαφοροὺς διαταραχάς, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **ἀβιταμινώσεις**, θερα-

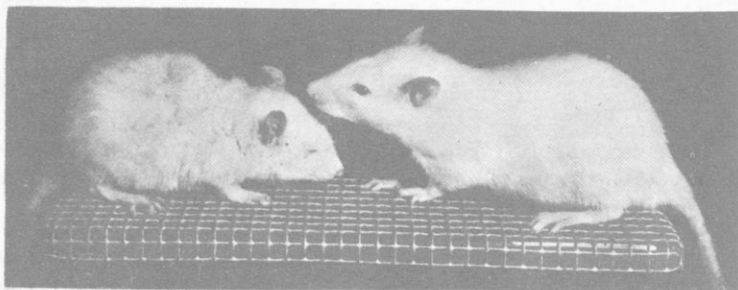
πεύονται δὲ αὐταὶ διὰ τῆς χορηγήσεως τῶν καταλλήλων βιταμινῶν. Ἐπὶ χορηγήσεως ὑπερβολικῶν ποσοτήτων βιταμινῶν δυνατὸν νὰ προκληθοῦν **ὑπερβιταμινώσεις**.

Συμφῶνως πρὸς τὴν σειρὰν τῆς ἀνακαλύψεώς των, αἱ βιταμῖναι ἐκλήθησαν Α, Β, C, D, Ε κ.λ.π. Ὁρισμένες βιταμῖναι δύναται νὰ συνθέτῃ ὁ ὄργανισμός, ἄλλας ὁμως ὄχι. Αἱ τελευταῖαι αὐταὶ πρέπει νὰ εἰσάγονται διὰ τῶν τροφῶν. Σήμερον, αἱ πλεῖσται τῶν βιταμινῶν εἶναι δυνατὸν νὰ παραχθοῦν εἰς διάφορα χημικὰ ἐργαστήρια, ἤτοι συνθετικῶς.

Τὰς βιταμῖνας, ἀναλόγως τοῦ μέσου ἐντὸς τοῦ ὁποῖου διαλύονται, τὰς διακρίνομεν εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας : εἰς ἐκεῖνας αἱ ὁποῖαι διαλύονται ἐντὸς τῶν λιπῶν καὶ λέγονται **λιποδιαλυταὶ** (Α, D, Ε, Κ),\* καὶ εἰς ἐκεῖνας, αἱ ὁποῖαι διαλύονται ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ λέγονται **ὕδατοδιαλυταὶ** (Β, C κλπ.).

### **Βιταμῖναι λιποδιαλυταὶ**

**Βιταμίνη Α.** Αὕτη λέγεται καὶ βιταμίνη τῆς **αὐξήσεως**, διότι συντελεῖ εἰς τὴν αὐξησιν (ἀνάπτυξιν) τοῦ σώματος. Ἐὰν δὲν ὑπάρ-

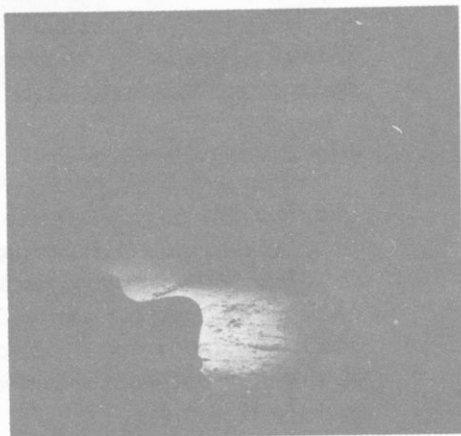


Σχ. 68. Ἡ βιταμίνη Α εἶναι ἡ βιταμίνη τῆς αὐξήσεως : Ἐπίμυες τῆς αὐτῆς ἡλικίας. Ἀριστερὰ ἐπίμυς πάσχων ἐξ ἀβιταμινώσεως Α. Δεξιὰ ἐπίμυς φυσιολογικός.

\* Διὰ νὰ ἐνθυμούμεθα τὰς λιποδιαλυτάς βιταμῖνας ἀρκεῖ νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψιν μας τὴν «λέξιν» ΑΔΕΚ. Αἱ ὑπόλοιποι βιταμῖναι εἶναι κατ' ἀρχὴν ὕδατοδιαλυταί.

χουν έπαρκή ποσά βιταμίνης Α εις νεαρά άτομα, τότε σταματᾷ ἡ αὔξησις τοῦ σώματος αὐτῶν.

Σχ. 69. Ὄταν ἐλαττωθῆ ὁ φωτισμός, ἀλλὰ παραμένῃ εἰσέτι ἐπαρκῆς, τότε ὁ φυσιολογικὸς ὀφθαλμὸς ἐξακολουθεῖ νὰ βλέπῃ ἱκανοποιητικῶς.



Σχ. 70. Ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας φωτισμοῦ (ὡς εἰς τὸ σχ. 69) ὁ πάσχων ἐκ νυκταλωπίας ὀφθαλμὸς βλέπει τόσον ὀλίγον, ὥστε νὰ καθίσταται ἐξαιρετικῶς ἐπικίνδυνος ἡ ὁδήγησις κατὰ τὴν νύκτα (Urjohr Co).

Λέγεται καὶ **ἀντιλοιμογόνος**, ὄχι διότι φονεύει τὰ μικρόβια καὶ ὡς ἐκ τούτου ἀποτρέπει τὰς λοιμῶξεις, ἀλλὰ διότι, ὅταν ὑπάρχῃ εἰς ἐπαρκῆ ποσά, οἱ βλεννογόνοι π.χ. τοῦ ἐντέρου, τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων κλπ. διατηροῦνται ὑγροὶ καὶ ἀκέραιοι. Ἄλλως, γίνονται ξηροὶ καὶ παρουσιάζουν ρωγμάς, αἱ ὁποῖαι εἶναι θύρα εἰσόδου τῶν μικροβίων. Μικρόβια τότε, εἰσδύουν εἰς τὸ σῶμα, καὶ αἱ λοιμῶξεις καθίστανται εὐχερέστεραι.

Λέγεται καὶ **ἀντιξηροφθαλμική**, διότι εἰς περίπτωσιν ἀβιτα-

μινώσεως Α, ὁ κερατοειδῆς χιτῶν τῶν ὀφθαλμῶν ξηραίνεται. Ὁ ὀφθαλμὸς πάσχει τότε ἀπὸ ξηροφθαλμίας.

Ἐπίσης εἰς περίπτωσιν ἄβιταμινώσεως Α οἱ ὀφθαλμοί, ἐνῶ βλέπουν καλῶς κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἡμέρας, ἐν τούτοις κατὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου ἢ γενικῶς ἐπὶ ἀνεπαρκοῦς φωτισμοῦ κατὰ τὴν νύκτα, δὲν βλέπουν κατὰ τρόπον ἱκανοποιητικόν. Τοῦτο καλεῖται **νυκταλωπία** — ἐκ τοῦ νύξ καὶ ἄνωπία (ἔλλειψις ὀράσεως) — καὶ οὐχὶ ἡμεραλωπία, ὡς λέγεται ὑπὸ τινων. Ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ἡ βιταμίνη Α εἶναι ἀπαραίτητος εἰς τὸν σχηματισμὸν μιᾶς οὐσίας, ἢ ὁποία εἶναι ἐπίσης ἀπαραίτητος διὰ τὴν καλὴν λειτουργίαν τῆς ὀράσεως κατὰ τὸ σκότος. Ἡ οὐσία αὕτη καλεῖται **ροδοψίνη**.

**Βιταμίνη D.** Αὕτη λέγεται καὶ **ἀντιρραχίτικῆ**, διότι ἀνεπάρκεια εἰς αὐτὴν συντελεῖ εἰς τὴν πρόκλησιν εἰς νεαρὰ ἄτομα στρεβλώσεως τῶν ὀστέων. Ἡ πάθησις αὕτη καλεῖται **ραχίτις**.

Πρὸς ἀποτροπὴν ραχίτιδος πρέπει τὰ παιδιά νὰ παίζουσι εἰς ἡλιολούστους χώρους εἰς τὸ ὑπαιθρον. Τοῦτο, διότι εἰς τὸ δέρμα ὑπάρχουσι ποσότητες προβιταμίνης D, αἱ ὁποῖαι ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου μετατρέπονται εἰς βιταμίνη D.

**Βιταμίνη E.** Εἰς πειραματόζωα ἀπεδείχθη ὅτι ἀνεπάρκεια εἰς βιταμίνη E προκαλεῖ στείρωσιν καὶ ἡ ἀναπαραγωγὴ καθίσταται ἀδύνατος. Διὰ τοῦτο ἡ βιταμίνη αὕτη καλεῖται ἐπίσης καὶ βιταμίνη τῆς ἀναπαραγωγῆς ἢ **ἀντιστειωρωτικῆ**.

**Βιταμίνη K.** Αὕτη χρησιμεύει διὰ τὴν πήξιν τοῦ αἵματος. Ἄν δὲν ὑπάρχουσι ἐπαρκεῖς ποσότητες βιταμίνης K, τότε εἰς περίπτωσιν αἱμορραγίας τὸ αἷμα δὲν πήγνυται. Διὰ τοῦτο ἡ βιταμίνη αὕτη καλεῖται καὶ **ἀντιαιμορραγικῆ**.

### **Βιταμῖναι ὕδατοδιαλυταί**

**Βιταμῖναι Β.** Ὑπάρχουσι πολλαὶ βιταμῖναι Β ( $B_1, B_2, B_6, B_{12}, B_C$ , κλπ.). Ἐξ αὐτῶν μεγαλυτέραν σημασίαν ἔχουσι αἱ βιταμῖναι



$B_1$  και  $B_{12}$ . 'Εάν ή βιταμίνη  $B_1$  δέν περιέχεται εις έπαρκείς ποσότητας εις τās τροφάς, τότε προκαλείται άβιταμίνωσις καλουμένη πολυνευρίτις ή «μπέρι — μπέρι» (σχ. 71).

'Η βιταμίνη  $B_{12}$  χρησιμεύει εις τόν σχηματισμόν διαφόρων συστατικῶν τῶν νεύρων. Διά τοῦτο, έν συνδυασμῶ μετ' άλλων βιταμινῶν τῆς ομάδος Β, δίδεται ὡς φάρμακον ἐπί διαφόρων νευρικῶν παθήσεων (νευραλγίαί κλπ.). 'Επίσης ἐπί ένδειας (άνεπαρκείας) εις βιταμίνην  $B_{12}$  προκαλείται άναιμία.



Σχ. 71. Πολυνευρίτις περιστερῶς συνεπείφ άβιταμίνωσης  $B_1$

Νιασίνη (βιταμίνη ΡΡ). 'Επί άνεπαρκείας παρατηρεΐται π ε λ λ ά γ ρ α (έκ τοῦ pelle agra = δέρμα τραχύ), πάθησις κατά τήν ὁποίαν παρατηροῦνται κυρίως δερματικά διαταραχαί.

Βιταμίνη Ρ. 'Επί άνεπαρκείας της, τὰ τριχοειδῆ άγγεΐα καθίστανται εὔθραυστα.

Παντοθενικόν ὄξύ. Καλεΐται οὔτω, διότι εὔρίσκεται πανταχοῦ. Εἰς τὰ πειραματόζωφα (έπίμυες), άν δέν ὑπάρχη, τότε «άσπρίζει» τὸ τρίχωμά των.

Βιταμίνη C. Λέγεται και **άντισκορβουτική**, διότι ἐπί άνεπαρκείας εις βιταμίνην C προκαλείται σ κ ο ρ β ο ὕ τ ο ν (αΐμορραγίαί εις τὰ οὔλα, τὸ δέρμα κλπ.). 'Η πάθησις αὔτη παρετηρήθη τὸ πρῶτον εις ανθρώπους, οἱ ὁποιοί (ὡς οἱ ναυτικοί) ἦσαν ὑποχρεωμένοι, κατά τὰ μακρὰ ταξιδιά των, νά διατρέφονται διά συντετηρημένων (πτωχῶν εις βιταμίνην C) και οὐχι διά νωπῶν τροφῶν.

Γενικῶς, τὸ νά τρώγωμεν άφθονα λαχανικά και φροῦτα και νά διάγωμεν εις ὑγιεινοῦς ἡλιολούστους χώρους εἶναι ὁ καλύτερος τρόπος, διά ν' άποφεύγωμεν τās άβιταμίνωσεις.

## ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ

Βιταμίναι	Ἑτεραι ὀνομασίαι	Νόσοι ἐπὶ ἀβιταμινώσεως
<b>Α'. Λιποδιαλυταί</b>		
A	Ἀδξήσεως Ἐπιλοπιμογόνος Ἀντιξηροφθαλμική	Ἀναστολή ἀδξήσεως Ξηροφθαλμία Νυκταλωπία κλπ.
D	Ἀντιοραχτική	Ραχίτις κλπ.
E	Ἀντιστειωτική Ἀναπαραγωγῆς	Στειρότης
K	Πήξεως αἵματος Ἀντιαιμορραγική	Τάσις πρὸς αἱμορραγίας

## Β'. Ὑδατοδιαλυταί

B <sub>1</sub>	Θειαμίνη	Πολυνευρίτις («μπέρι - μπέρι»)
B <sub>2</sub>	Ριβοφλαβίνη	Ἀναστολή ἀδξήσεως
B <sub>6</sub>	Πυριδοξίνη	Δερματίτις
B <sub>12</sub>	Κυανοκοβαλαμίνη	Ἀναιμία κλπ.
B <sub>C</sub>	Φολικὸν ὄξύ	Ἀναιμία κλπ.
PP	Νιασίνη Ἀντιπελλαγορική	Πελλάγρα
P	Ρουτίνη	Εὐθραυστότης τριχοειδῶν
Παντοθ. ὄξύ		Δερματοπάθειαι κλπ.
C	Ἀσκορβικὸν ὄξύ	Σκορβοῦτον

## ΤΑ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

Τὰ τρόφιμα δυνατόν νά εἶναι ζωϊκὰ ἢ φυτικά.

Ζωϊκὰ τρόφιμα.

Ζωϊκὰ τρόφιμα εἶναι τὸ κρέας, τὸ ὁποῖον περιέχει 20% πλήρους ζωικοῦ λευκώματος, οἱ ἰχθύες, τὰ ψάρια, ὁ τυρός, τὸ γάλα κλπ. Τὸ γάλα κατὰ τὴν βρεφικὴν ἡλικίαν ἀποτελεῖ πλήρη τροφήν, ἦτοι περιέχει ὅλα τὰ συστατικά, τὰ ὁποῖα χρειάζεται τὸ βρέφος. Ἄλλὰ καὶ διὰ τοὺς ἐνήλικας — ὑγιεῖς καὶ ἀσθενεῖς — ἀποτελεῖ θαυμασίαν τροφήν. Πρέπει ὅμως νὰ παστεριοῦται, διότι ἐνδέχεται νὰ περιέχη μικρόβια, τὰ ὁποῖα προκαλοῦν διαφόρους νόσους (φυματίωσις, μελιταῖος πυρετὸς κλπ.).

Φυτικά τρόφιμα.

**Δημητριακά.** Εἶναι ὁ σῖτος, ὁ ἀραβόσιτος, ἡ κριθή κλπ. Εἶναι τρόφιμα ἀμυλοῦχα. Ἀποτελοῦν τὴν βάσιν εἰς τὴν διατροφήν τῶν ὑπὸ ἀνάπτυξιν λαῶν.

**Ὄσπρια.** Εἶναι τὰ φασόλια, ρεβύθια, μπιζέλια, φακὲς κλπ. Περιέχουν πολὺ λεύκωμα (ἄνω τῶν 20%). Τὸ λεύκωμα ὅμως τοῦτο εἶναι ἀτελές, δηλαδή στερεῖται ὠρισμένων ἀπαραιτήτων ἀμινοξέων.

**Λαχανικά.** Εἶναι τὰ μαρούλια, λάχανα κλπ. Εἶναι πλούσια εἰς βιταμίνας καὶ ἀνόργανα ἅλατα.

**Ἑσπεριδοειδή.** Εἶναι τὰ λεμόνια, πορτοκάλια, μανταρίνια κλπ. Εἶναι πλούσια εἰς βιταμίνην C.

**Ὀπώραι** (φρούτα). Εἶναι τὰ ἀχλάδια, ροδάκινα, σταφύλια κλπ. Εἶναι πλούσια εἰς σάκχαρα (φρουκτόζη καὶ γλυκόζη), βιταμίνας καὶ ἀνόργανα ἅλατα.

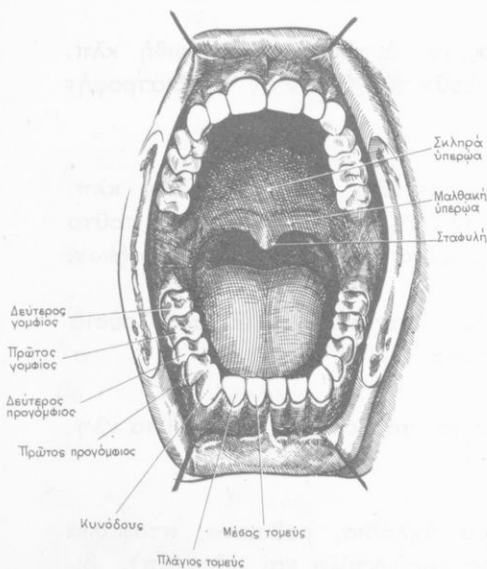
## ΜΕΡΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Τὰ μέρη ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται τὸ πεπτικὸν σύστημα (σχ. 73) εἶναι τὰ ἑξῆς: στοματικὴ κοιλότης, φάρυγξ, οἰσοφάγος, στόμαχος, λεπτὸν ἔντερον καὶ παχὺ ἔντερον. Ἐπίσης εἶναι προσηρτημένοι εἰς τὸ πεπτικὸν σύστημα καὶ διάφοροι ἀδένες: οἱ σιελολόγοι ἀδένες, τὸ ἥπαρ καὶ τὸ πάγκρεας.

### ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΣ

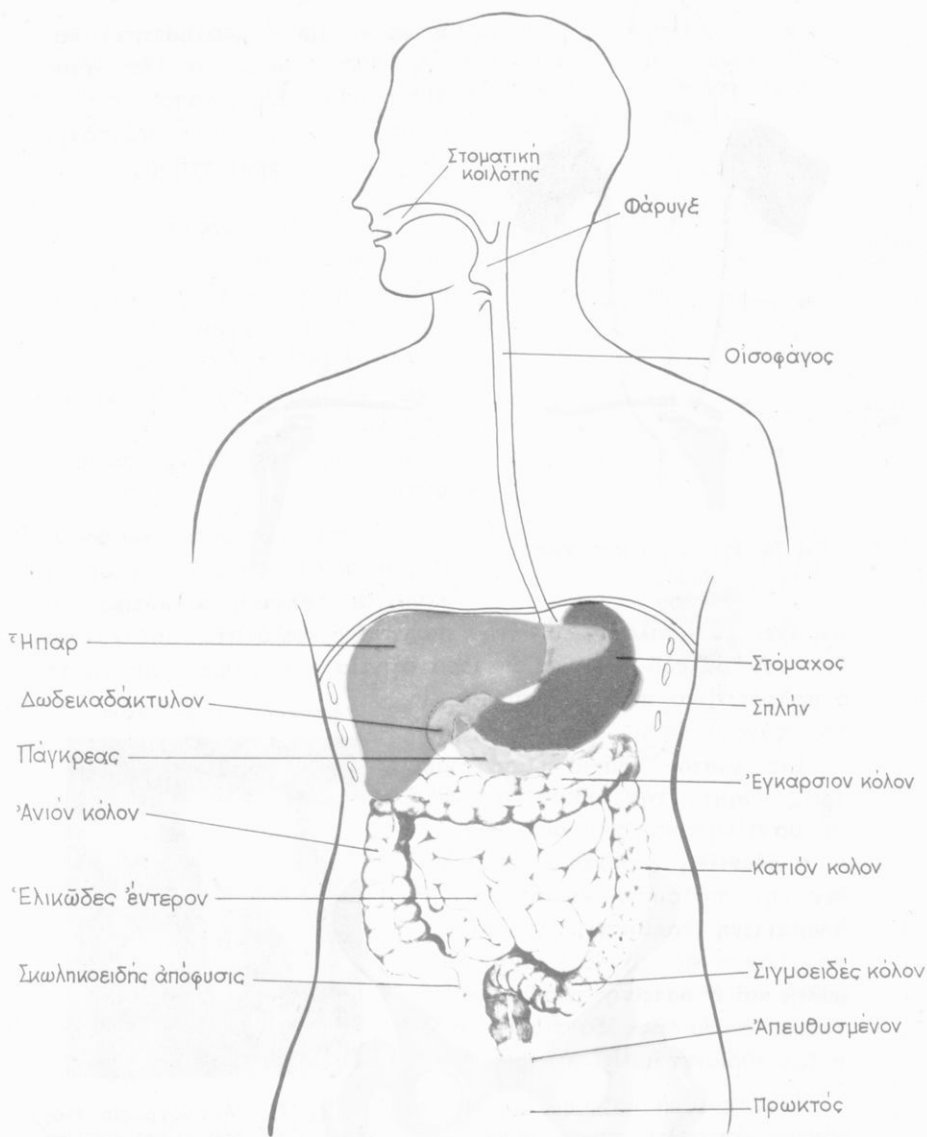
Τὴν στοματικὴν κοιλότητα σχηματίζουν τὰ χεῖλη, αἱ παρεοαί, ἡ σκληρὰ ὑπερῶα καὶ ἡ μαλακὴ ὑπερῶα (σχ. 72). Εἰς τὸ κάτω μέρος τῆς στοματικῆς κοιλότητος ὑπάρχει ἡ γλῶσσα. Ἡ σκληρὰ καὶ ἡ μαλακὴ ὑπερῶα εὐρίσκονται εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς στοματικῆς κοιλότητος («οὐρανίσκος»), ἡ σκληρὰ ὑπερῶα ἔμπροσθεν καὶ ἡ μαλακὴ ὑπερῶα ὀπισθεν, καταλήγουσα εἰς τὴν σταφυλήν.

Ἡ στοματικὴ κοιλότης περιέχει ἐπίσης τοὺς ὀδόντας. Ἐντὸς τῆς στοματικῆς κοιλότητος ἐκχέεται τὸ σίελον, τὸ ὁποῖον παράγεται ὑπὸ τῶν σιελολόγων ἀδένων (σχ. 76).

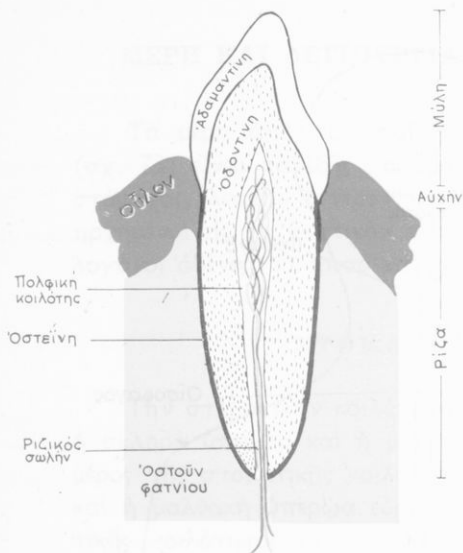


Σχ. 72. Ἡ στοματικὴ κοιλότης.

**ἽΟδόντες.** Τὸ νεογνὸν γεννᾶται ἄνευ ὀδόντων. Εἰς ἡλικίαν ὁμως 6 — 7 μηνῶν ἀρχίζουν ν' ἀνατέλλουν («βγαίνουν») οἱ **νεογιλοὶ** ὀδόντες (γαλαξία). Οὗτοι ἀπὸ τοῦ βουῆτους καὶ πέραν ἀντικαθίστανται ὑπὸ τῶν **μονίμων** ὀδόντων, οἱ ὁποῖοι εἶναι 32. Οὗτοι διακρίνονται (σχ. 72) εἰς **τομεῖς**, **κυνόδοντας**, **προγομφίους** καὶ **γομφίους** (τραπεζίται). Ὁ τελευταῖος γομφίος λέγεται



Σχ. 73. Το πεπτικόν σύστημα του ανθρώπου.



Σχ. 74. Σχηματική παράσταση δόδοντος.

περιέχει τόν **πολφόν**. Είς τήν πολφικήν κοιλότητα εισέρχονται διά τοῦ **ριζικοῦ σωλήνος** διάφορα ἀγγεῖα καί νεῦρα (διά τοῦτο ὁ πολφός εἶναι πολύ εὐαίσθητος εἰς τόν πόνον).

Εἰς ἕκαστον ὀδόντα διακρίνομεν **τρεις οὐσίας**: τήν ὀδοντίνην, τήν ἀδαμαντίνην καί τήν ὀστεινην.

Ἡ **ὀδοντίνη** περιβάλλει πανταχόθεν τήν πολφικήν κοιλότητα. Ἡ **ἀδαμαντίνη** καλύπτει τήν ὀδοντίνην μόνον εἰς τήν περιοχὴν τῆς μύλης καί ἡ **ὀστεινη** περιβάλλει τὸ τμήμα ἐκεῖνο τῆς ὀδοντίνης, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τήν ρίζαν.

Ἡ καθημερινή καθαριότης τῶν ὀδόντων ἀποτελεῖ πρωταρχικόν μέλημα παντός πολιτισμένου ἀνθρώπου.

**σωφρονιστῆρ** («φρονιμίτης») καί ἐμφανίζεται μετὰ τὸ 19ον ἔτος τῆς ἡλικίας. Εἰς ἕκαστον ἄτομον ὑπάρχουν (ὄχι ὅμως πάντοτε) ἐν ὄλω 4 σωφρονιστῆρες.

Εἰς ἕκαστον ὀδόντα διακρίνομεν δύο μέρη (σχ. 74), τὴν **μύλην**, ἡ ὁποία ἐξέχει ἀπὸ τὰ οὖλα καί τὴν **ρίζαν** (ἀπλήν ἢ πολλαπλήν), ἡ ὁποία εἶναι ἐνσφηνωμένη ἐντὸς τοῦ ὀστοῦ (φατνίου). Τὸ ὄριον μετὰ τῆς μύλης καί τῆς ρίζης καλεῖται **αὐχίν**.

Εἰς τὸ ἐσωτερικόν τοῦ ὀδόντος ὑπάρχει κοιλότης, ἡ ὁποία καλεῖται **πολφική κοιλότης** καί

καλεῖται **πολφική κοιλότης** καί



Σχ. 75. Ἀκτινογραφία ἐνὸς γομφίου (μὲ δύο ρίζας) καί ἐνὸς προγομφίου (μὲ μίαν ρίζαν). Εἰς τὸν γομφίον διακρίνεται «σφράγισμα» καί τερηδών.

● Πρέπει να έχουμε υπ' όψει μας ότι οι **υδατάνθρακες**, οι οποίοι παραμένουν εις την στοματικήν κοιλότητα (γλυκά, άρτος κλπ.) υφίστανται ζυμώσεις. Έκ τών ζυμώσεων αυτών παράγονται **όργανικά όξεα**, τὰ όποια καταστρέφουν («σαπίζουν») τούς όδόντας και προκαλοϋν την δημιουργίαν **τερηδόνας**.

● Τερηδόνες δημιουργοϋνται επίσης, όταν τὸ πόσιμον ὕδωρ περιέχη ἀνεπαρκεί ποσότητος **φθορίου**. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ἐπιβάλλεται ὁ ἐμπλουτισμὸς τοῦ ποσίμου ὕδατος διὰ φθορίου.

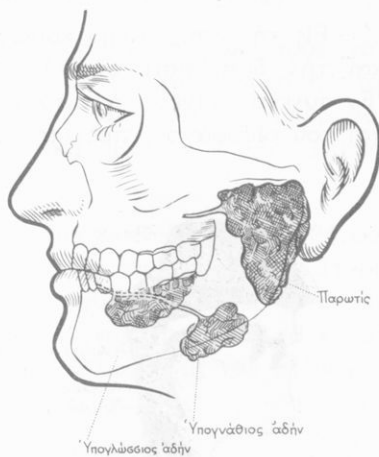
**Σιελογόνοι ἀδένες.** Οὗτοι εἶναι αἱ δύο **παρωτίδες**, οἱ δύο **υπογνάθιοι** καὶ οἱ δύο **υπογλώσσιοι** ἀδένες (σχ. 76), οἱ όποιοὶ ἐκκρίνουν τὸ **σίελον**. Τοῦτο διὰ διαφόρων ἐκφορητικῶν πόρων ἐκχέεται ἐντὸς τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Τὰ 70% τοῦ παραγομένου σιέλου προέρχονται ἐκ τῶν **υπογναθίων ἀδένων**.

Τὸ σίελον ἔχει **ἀντίδρασιν οὐδετέραν** (ἢ ἐλαφρῶς ὀξίνην).

Τὸ σίελον **χρησιμεύει διὰ τὰς κάτωθι λειτουργίας :**

● Ὑποβοηθεῖ εἰς τὴν **πέψιν τῶν υδατανθράκων** (ζυμαρικά, ἄρτος κλπ.). Τοῦτο, διότι τὸ σίελον περιέχει **πτυαλίην**, ἐνζυμον, τὸ όποῖον διασπᾶ τούς πολυπλόκους υδατάνθρακας εἰς ἀπλουστέρους τοιοῦτους, ἦτοι μέχρι τοῦ σταδίου τῆς **μαλτόζης** (δισακχαρίτης). Ἐπίσης τὸ σίελον περιέχει ἴχνη **μαλτάσης**, ἥτις εἶναι ἐνζυμον, τὸ όποῖον δύναται νὰ διασπᾶ τὴν **μαλτόζην** εἰς δύο μόρια **γλυκόζης**. Διὰ τοῦτο, όταν τρώγωμεν ἀποκλειστικῶς ἄρτον, ὁ όποῖος παραμένει ἐπὶ μακρὸν εἰς τὸ στόμα μας, αἰσθανόμεθα ἐλαφρῶς **γλυκεῖαν γεῦσιν** («τὸ ψωμί εἶναι γλυκό»).

● Τὸ σίελον περιέχει καὶ ἐν ἐνζυμον, τὸ όποῖον φονεύει ὠρισμένα μικρόβια (μικροβιοκτόνον). Τὸ ἐνζυμον τοῦτο λέγεται **λυσοζύμη**. Διὰ τοῦτο πληγαὶ τοῦ στόματος θεραπεύονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ταχέως.



Σχ. 76. Σιελογόνοι ἀδένες

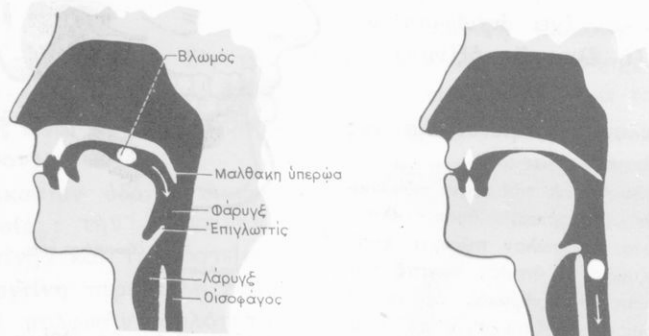
● Αι τροφαί με τήν μάσησιν καί τήν διαπότησιν των διά σιέλου σχηματίζουσι τόν καλούμενον **βλωμόν** («ρευστή μπουκιά»). Ούτως ή κατάποσις τῶν τροφῶν καθίσταται εὐχερής.

● Τό σιέλον διευκολύνει τόν **λόγον**.

● Ἡ ἐλάττωσις τοῦ σιέλου εἰς τήν στοματικήν κοιλότητα προκαλεῖ ξηρότητα τοῦ βλεννογόνου αὐτῆς καί γεννᾷ τὸ αἶσθημα τῆς **δίψης**. Κατ' αὐτόν τόν τρόπον εἰδοποιεῖται ὁ ὀργανισμός μας ὅτι ἔχει ἀνάγκην ὕδατος.

### ΦΑΡΥΓΞ - ΟΙΣΟΦΑΓΟΣ - ΚΑΤΑΠΟΣΙΣ

Εἰς τήν στοματικήν κοιλότητα μετ' τήν μάσησιν τῶν τροφῶν καί τήν διαπότησιν αὐτῶν διά σιέλου σχηματίζεται ὁ βλωμός. Ἐν συνεχείᾳ γίνεται ἡ κατάποσις τοῦ βλωμοῦ, διά τοῦ φάρυγγος καί τοῦ οἰσοφάγου, πρὸς τόν στόμαχον.



Σχ. 77. Ἡ κατάποσις τοῦ βλωμοῦ.

Εἰς τήν κατάποσιν διακρίνομεν κυρίως δύο στάδια, τὸ πρῶτον στάδιον καί τὸ δεύτερον στάδιον. Κατὰ τὸ πρῶτον στάδιον ὁ βλωμός εὑρίσκεται ἐντὸς τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Κατὰ τὸ στάδιον τοῦτο ἡ κατάποσις ὑπόκειται εἰς τήν βούλησιν μας, ἤτοι εἶναι δυνατόν νὰ σταματήσωμεν τήν κατάποσιν καί νὰ ἐκβάλωμεν τόν βλωμόν ἀπὸ τὸ στόμα μας, ἐὰν θέλωμεν.



Ἄπαξ καὶ φθάσῃ ὁ βλωμὸς εἰς τὴν ρίζαν τῆς γλώσσης, δηλαδὴ εἰς τὸ βάθος τῆς στοματικῆς κοιλότητος, τότε ἄρχεται τὸ δεύτερον στάδιον, κατὰ τὸ ὁποῖον ἡ κατάποσις γίνεται ἀντανεκλαστικῶς, δηλαδή ἔστω καὶ παρὰ τὴν θέλησίν μας. Ἐπομένως κατὰ τὸ στάδιον τοῦτο, εἴτε θέλομεν εἴτε ὄχι, ὁ βλωμὸς, θὰ καταποθῆ πρὸς τὸν φάρυγγα, οἰσοφάγον καὶ στόμαχον.

Ὁ βλωμὸς κατὰ τὴν κατάποσιν δὲν δύναται νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸν λάρυγγα, διότι κατὰ τὸν χρόνον αὐτὸν ἡ ἐπιγλωττίς (σχ. 77) καλύπτει τὴν εἴσοδον αὐτοῦ. Ἐπίσης δὲν δύναται νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὰς ρινικὰς κοιλότητας («καὶ νὰ βγῆ τὸ φαί ἀπὸ τὴν μύτην»), διότι αὐταὶ φράσσονται ὑπὸ τῆς μαλθακῆς ὑπερώας, ἡ ὁποία κατὰ τὴν κατάποσιν ἀνυψοῦται καὶ διατείνεται («τεντώνεται»).

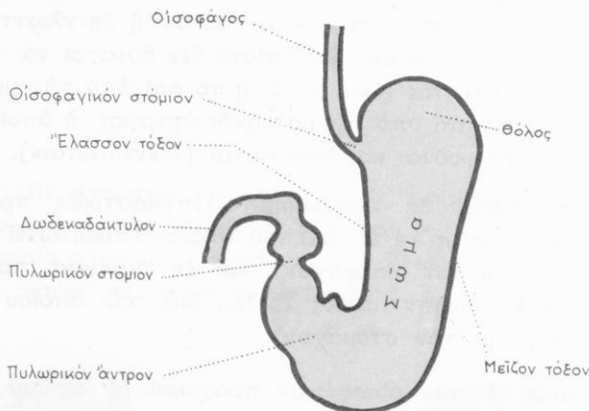
Ὡστε ὁ βλωμὸς θὰ προχωρήσῃ ἀναγκαστικῶς πρὸς τὸν φάρυγγα (σωλὴν μήκους 14 ἐκ. διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικοινωνεῖ ἡ στοματικὴ κοιλότης μὲ τὸν οἰσοφάγον) καὶ ἐν συνεχείᾳ πρὸς τὸν οἰσοφάγον (μυώδης σωλὴν μήκους 25 ἐκ., διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικοινωνεῖ ὁ φάρυγξ μὲ τὸν στόμαχον).

Ὁ βλωμὸς εἰς τὸν οἰσοφάγον προχωρεῖ λόγῳ τοῦ βάρους του, ἀλλὰ καὶ λόγῳ ὠρισμένων κινήσεων τοῦ οἰσοφάγου (περισταλτικαὶ κινήσεις). Αὗται εἶναι τόσον ἰσχυραὶ, ὥστε καὶ ἂν ἀκόμη ἀναρτήσωμεν ἄνθρωπον ἢ ζῶον μὲ τὴν κεφαλὴν πρὸς τὰ κάτω, πάλιν ἡ κατάποσις καὶ ἡ μετάβασις τοῦ βλωμοῦ εἰς τὸν στόμαχον θὰ λάβῃ ὅπωςδὴποτε χώραν.

## ΣΤΟΜΑΧΟΣ

Ὁ στόμαχος εἶναι μία διεύρυνσις τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος, δίκην ἄσκοῦ, χωρητικότητος περίπου 2000 κυβ. ἐκ. Εὐρίσκεται εἰς τὸ ἀριστερὸν ἄνω μέρος τῆς κοιλότητος τῆς κοιλίας (σχ. 73). Ἐπικοινωνεῖ (σχ. 78) μετὰ τοῦ οἰσοφάγου δι' ἐνὸς στομίου, τὸ ὁποῖον καλεῖται **οἰσοφαγικὸν στόμιον** (ἢ καρδιακὸν στόμιον). Πρὸς τὰ κάτω ἐπικοινωνεῖ μετὰ τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου δι' ἑτέρου στομίου, τὸ ὁποῖον καλεῖται **πυλωρικὸν στόμιον** (ἢ πυλωρός).

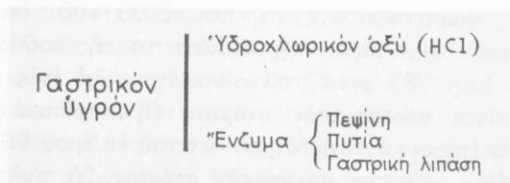
Ὁ στόμαχος ἐμφανίζει δύο τόξα, τὸ **Ἐλασσον τόξον** καὶ τὸ **Μείζον τόξον** (σχ. 78). Τὸ ἄνω μέρος τοῦ στομάχου καλεῖται **θόλος** καὶ συνήθως περιέχει ἀέρια. Εἶναι ἡ καλουμένη **γαστρικὴ φυσαλίς** (σχ. 79). Ἡ κάτωθεν τοῦ θόλου περιοχὴ τοῦ στομάχου καλεῖται **σῶμα τοῦ στομάχου**, ἡ δὲ πρὸς τὸν πυλωρὸν περιοχὴ τοῦ στομάχου, καλεῖται **πυλωρικὸν ἄντρον**.



Σχ. 78. Ὁ στόμαχος τοῦ ἀνθρώπου.

Εἰς τὸ τοίχωμα τοῦ στομάχου ὑπάρχουν πολλὰ λεῖα μυϊκὰ ἴνες, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὸν μυϊκὸν χιτῶνα αὐτοῦ (σχ. 80). Ἡ κοιλότης τοῦ στομάχου ἐπενδύεται ὑπὸ βλεννογόνου. Εἰς τοῦτον ὑπάρχουν οἱ **γαστρικοὶ ἀδένες**, οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουν τὸ **γαστρικὸν ὑγρὸν**.

Τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν περιέχει **ὑδροχλωρικὸν ὀξύ** καὶ διάφορα **ἐνζυμα**.



Τὸ ὑδροχλωρικὸν ὄξύ (HCl) χρησιμεύει εἰς τὴν πέψιν τῶν λευκωμάτων. Ὄταν ὑπάρχη ὑπὲρ τὸ δέον ὑδροχλωρικὸν ὄξύ, τότε ἡ κατάστασις αὕτη καλεῖται **ὑπερχλωρῶδρῖα**.

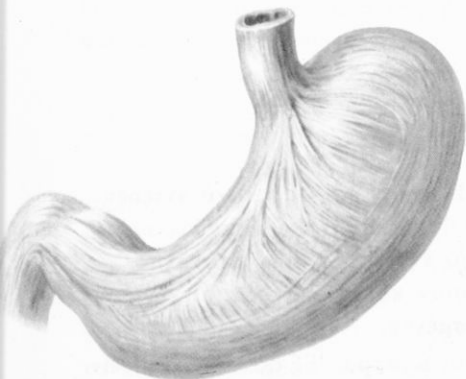
Ὡς ἔνζυμα ὑπάρχουν ἡ **πεψίνη**, ἡ **πυτία** καὶ ἡ **γαστρικὴ λιπάση**.

Ἡ **πεψίνη** ἐκκρίνεται ὑπὸ μορφήν ἄδρανουῦς προενζύμου, τῆς **προπεψίνης**. Μετατρέπεται εἰς δραστικὸν ἔνζυμον, τὴν **πεψίνην**, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν πέψιν τῶν λευκωμάτων.

Ἡ **πυτία** προκαλεῖ τὴν πῆξιν τοῦ γάλακτος καὶ τὸν σχηματισμὸν τυροῦ. Εὐρίσκεται μόνον εἰς τὸν στόμαχον τῶν νηπίων καὶ οὐχὶ τῶν ἐνηλίκων.



Σχ. 79. Ἀκτινογραφία στομάχου.



Σχ. 80. Ὁ μνίκος χιτῶν τοῦ στομάχου (Netter).

Εἰς τὰ ζῷα ὑπάρχει αὕτη, σχεδὸν ἀποκλειστικῶς, εἰς τὸν τέταρτον στόμαχον τῶν μόσχων, ἀπὸ ὅπου λαμβάνεται ἡ «πυτία», τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὴν πῆξιν τοῦ γάλακτος διὰ τὴν παραγωγὴν τυροῦ.

Ἡ **γαστρικὴ λιπάση** πέπτει τὰ λίπη τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ὑπὸ μορφήν γαλακτώματος, ὡς π.χ. εἰς τὸ γάλα. Εἶναι ἀσθενεστάτης ἐνεργείας.

Αί τροφαί εἰς τὸν στόμαχον παραμένουν, ἀναλόγως τοῦ εἴ-  
δους των, ἀπὸ 1 ἕως 5 ὥρας. Γενικῶς, αἱ τροφαί διὰ τῶν **κινήσεων  
τοῦ στομάχου** καὶ μὲ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ **γαστρικοῦ ὑγροῦ** μετα-  
τρέπονται εἰς μίαν πολτώδη μᾶζαν, ἣτις καλεῖται **χυμός**. Οὗτος,  
**κατὰ μικρὰ διάλειμματα, βαίνει ἐκ τοῦ στομάχου διὰ τοῦ πυλωρι-  
κοῦ στομίου εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον**, (πρῶτον τμήμα τοῦ  
λεπτοῦ ἑντέρου, σχ. 73). Ἡ μετάβασις αὕτη ὀφείλεται εἰς διαφο-  
ρὰν πίεσεως, ἡ ὁποία ὑπάρχει μεταξὺ τῆς κοιλότητος τοῦ στο-  
μάχου καὶ τῆς κοιλότητος τοῦ δωδεκαδακτύλου. Πράγματι, ὁ χυ-  
μὸς βαίνει ἀπὸ τὸ μέρος, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπάρχει μεγαλύτερα πίεσις  
(στόμαχος), εἰς ἐκεῖνο, εἰς τὸ ὁποῖον παρατηρεῖται μικροτέρα τοιαύ-  
τη (δωδεκαδάκτυλον). Ἡ διαφορά τῆς πίεσεως δημιουργεῖται κυ-  
ρίως διὰ τῶν συσπάσεων τοῦ τμήματος τοῦ στομάχου, τὸ ὁποῖον  
εὐρίσκεται πρὸς τὸ πυλωρικὸν στόμιον.

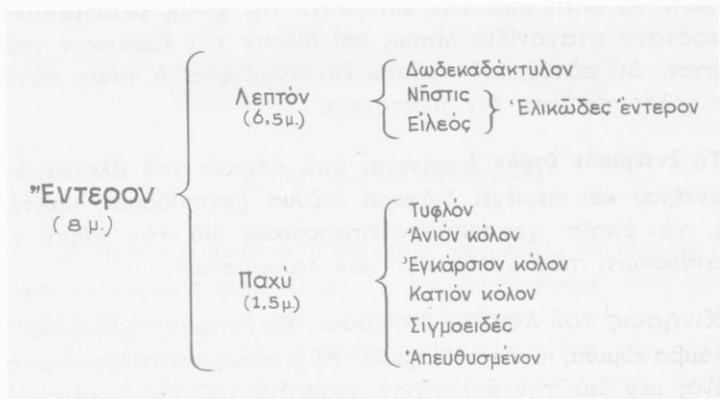
Ἔμετος εἶναι ἀντανακλαστικὴ πρᾶξις (δηλαδὴ γίνεται χωρὶς  
τὴν θέλησίν μας), διὰ τῆς ὁποίας τὸ περιεχόμενον τοῦ στομάχου  
ἐκβάλλεται βιαίως διὰ τοῦ στόματος πρὸς τὰ ἔξω. Τοῦ ἔμετου προη-  
γεῖται **ναυτία**, ἥτοι αὐξησις τῆς ἐκκρίσεως τοῦ σιέλου (σιελόρροια),  
ἐφίδρωσις, ὠχρότης τοῦ προσώπου κλπ. Τὰ φάρμακα, τὰ ὁποῖα  
ἀποτρέπουν τὸν ἔμετον, λέγονται **ἀντιεμετικά** (δραμαμίνη κλπ.).

## Ε Ν Τ Ε Ρ Ο Ν

Τοῦτο διακρίνεται εἰς **λεπτὸν ἔντερον** καὶ εἰς **παχὺ ἔντερον**.  
Τὸ λεπτὸν ἔντερον (σχ. 73) ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ **δωδεκαδάκτυλον**,  
τὴν **νῆστιν** καὶ τὸν **εἰλεόν**. Τὸ παχὺ ἔντερον ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ  
**τυφλόν**, τὸ **ἀνιὸν κόλον**, τὸ **ἐγκάρσιον κόλον**, τὸ **κατιὸν κόλον**,  
τὸ **σιγμοειδὲς κόλον** καὶ τὸ **ἀπευθυσμένον**.

Τὸ **μῆκος** ὅλου τοῦ ἑντέρου εἶναι 8 μέτρα. Ἐξ αὐτῶν 6,5 μ. εἴ-  
ναι τὸ λεπτὸν ἔντερον καὶ 1,5 μ. τὸ παχύ. Τὸ μῆκος ὁμῶς τοῦτο  
ἀφορᾷ ἔντερον, τὸ ὁποῖον μετρεῖται **μετὰ θάνατον**. Κατὰ τὴν διάρ-

κείαν τῆς ζώης, ὅταν τὸ ἔντερον εὐρίσκεται ἐν λειτουργίᾳ, ἔχει μικρότερον μῆκος, διότι εὐρίσκεται εἰς βαθμὸν τινα μυϊκῆς συσπάσεως. Ἄντι συνολικοῦ μήκους 8 μέτρων, τὸ ἔντερον ἐν ζωῇ, ἔχει μῆκος μόνον 4 μέτρων.



**ΛΕΠΤΟΝ ἘΝΤΕΡΟΝ.** Τοῦτο ἄρχεται ἀπὸ τὸν πυλωρὸν καὶ καταλήγει εἰς τὸ παχύ ἔντερον (σχ. 73). Χωρίζεται ἀπὸ τὸ παχύ ἔντερον διὰ τῆς **εἰλεοκολικῆς βαλβίδος**. Ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ **δωδεκαδάκτυλον**, τὴν **νῆστιν** καὶ τὸν **εἰλεόν**.

Τὸ δωδεκαδάκτυλον καλεῖται οὕτω, διότι ἔχει μῆκος ὅσον περίπου τὸ πάχος δώδεκα δακτύλων. Ἡ νῆστις καὶ ὁ εἰλεὸς ἀποτελοῦν τὸ καλούμενον **ἐλικῶδες ἔντερον**.

Τὸ λεπτόν ἔντερον εἶναι τὸ μέρος ἐκεῖνο, εἰς τὸ ὁποῖον γίνεται κυρίως ἡ πέψις τῶν τροφῶν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ **παγκρεατικοῦ ὕγρου** (τὸ ὁποῖον παράγεται ὑπὸ τοῦ παγκρέατος), τῆς **χολῆς** (ἡ ὁποία παράγεται ὑπὸ τοῦ ἥπατος) καὶ τοῦ **ἐντερικοῦ ὕγρου** (τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ὑπὸ τῶν ἀδένων τοῦ βλεννογόνου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου). Τὸ παγκρεατικὸν ὕγρον καὶ ἡ χολὴ ἐκχέονται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον (σχ. 85), εἰς τὸ **φῶμα τοῦ Φάτερ** (Vater). Ἐπίσης εἰς τὸ λεπτόν ἔντερον γίνεται ἡ ἀπομύζησις (ἀπορρόφησις) τῶν προϊόντων τῆς πέψεως τῶν τροφῶν.

Τὸ παγκρεατικὸν ὕγρὸν περιέχει τὰ σπουδαιότερα ἔνζυμα διὰ τῶν ὁποίων γίνεται ἡ πέψις τῶν ὕδατανθράκων (παγκρεατικὴ ἀμυλάση), τῶν λιπῶν (παγκρεατικὴ λιπάση) καὶ τῶν λευκωμάτων (θρυψίνη).

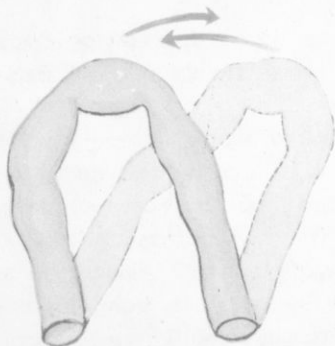
Ἡ χολῆ χρησιμεύει εἰς τὴν γαλακτωματοποίησιν τῶν λιπῶν. Πράγματι τὰ λίπη ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς χολῆς μετατρέπονται εἰς μικρότατα σταγονίδια λίπους καὶ δίδουν τὴν ἐμφάνισιν γαλακτώματος. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἐπιτυγχάνεται ἡ πέψις αὐτῶν. Ἄνευ χολῆς τὰ λίπη δὲν πέπτονται.

Τὸ ἐντερικὸν ὕγρὸν ἐκκρίνεται ὑπὸ ἀδένων τοῦ βλεννογόνου τοῦ ἐντέρου καὶ περιέχει διάφορα ἔνζυμα (πεπτιδάσαι, μαλτάση κλπ.), τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν ἐπικουρικῶς διὰ τὴν πέψιν τῶν ὕδατανθράκων, τῶν λιπῶν καὶ τῶν λευκωμάτων.

**Κινήσεις τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου.** Τὸ ἔντερον, χωρὶς νὰ τὸ ἀντιλαμβανώμεθα, κινεῖται διαρκῶς. Αἱ κινήσεις αὗται χρησιμεύουν ἀφ' ἑνὸς μὲν διὰ τὴν καλυτέραν ἀνάμειξιν τοῦ περιεχομένου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, ἀφ' ἑτέρου δὲ διὰ τὴν προώθησιν τοῦ περιεχομένου τούτου ἐκ τοῦ λεπτοῦ πρὸς τὸ παχὺ ἔντερον.

Αἱ κινήσεις αὗται εἶναι τριῶν εἰδῶν :

1. Ἐκκρεμοειδεῖς κινήσεις. Μία ἐντερικὴ ἕλιξ (σχ. 81) φέρεται ἄλλοτε μὲν πρὸς μίαν κατεύθυνσιν, ἄλλοτε δὲ πρὸς ἑτέραν, ὅπως ἀκριβῶς τὸ ἐκκρεμὲς ὥρολογίου. Διὰ τῶν κινήσεων αὐτῶν τὸ περιεχόμενον τοῦ ἐντέρου φέρεται ἐν ἐπαφῇ ἄλλοτε μὲν πρὸς τὸ ἐν τοίχωμα τοῦ ἐντέρου, ἄλλοτε δὲ πρὸς τὸ ἀντίκρου αὐτοῦ εὑρισκόμενον. Ἐπομένως πρόκειται περὶ κινήσεων, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὡς σκοπὸν τὴν καλυτέραν ἀνάμειξιν τοῦ περιεχομένου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου.



Σχ. 81. Ἐκκρεμοειδῆς κίνησις μιᾶς ἕλικος ἐντέρου.

**2. Κινήσεις περισφίξεως.** Κατὰ τόπους παρατηροῦνται περισφίξεις (σχ. 82) ἐν εἴδει δακτυλίου, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν διὰ τὴν καλυτέραν ἀνάμειξιν καὶ περαιτέρω προώθησιν τοῦ περιεχομένου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου πρὸς τὸ παχὺ ἔντερον.

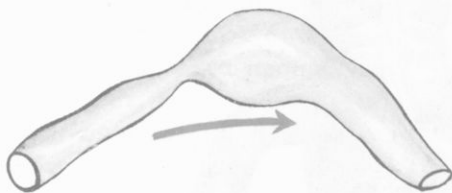


Σχ. 82. Κινήσεις περισφίξεως

**3. Περισταλτικαὶ κινήσεις.** Μία περισταλτικὴ κίνηση (σχ. 83) εἶναι ἓν κύμα περισφίξεως, τὸ ὁποῖον διατρέχει ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν ἐν ὠρισμένον μῆκος λεπτοῦ ἐντέρου.

Αἱ περισταλτικαὶ κινήσεις χρησιμεύουν διὰ τὴν προώθησιν τοῦ περιεχομένου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου πρὸς τὸ παχὺ ἔντερον.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι, ὅταν ὁ **χυμὸς** φθάσῃ εἰς τὸ λεπτὸν ἔντερον, διὰ τῶν κινήσεων αὐτοῦ ἀναμειγνύεται καλύτερον. Ἐκεῖ ὑφίσταται τὴν ἐπίδρασιν τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ (τὸ ὁποῖον περιέχει τὰ σπουδαιότερα ἔνζυμα διὰ τὴν πέψιν), τῆς χολῆς (ἢ ὁποῖα εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν γαλακτωματοποίησιν καὶ ἐπομένως διὰ τὴν πέψιν τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν), τοῦ ἐντερικοῦ ὑγροῦ (τὸ ὁποῖον δρᾷ ἐπικουρικῶς), καὶ μετατρέπεται εἰς **χυλόν**. Οὕτω αἱ πολὺπλοκοὶ θρεπτικαὶ οὐσίαι, γίνονται εἰς τὸ λεπτὸν ἔντερον ἀπλούστεραι καὶ καθίσταται κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον δυνατὴ ἡ ἀπορρόφησις αὐτῶν (σελ. 83). Τὸ ὑπόλοιπον τοῦ χυλοῦ, τὸ ὁποῖον δὲν ἀπορροφεῖται διὰ τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, φέρεται πρὸς τὸ παχὺ ἔντερον.



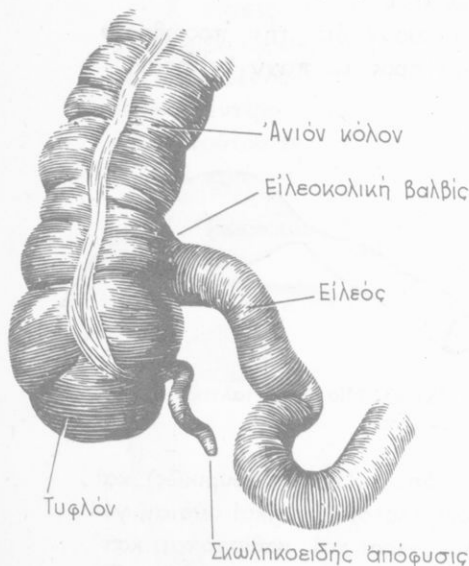
Σχ. 83. Μία περισταλτικὴ κίνηση ἐντέρου.

Παχύ έντερον. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ τυφλόν, τὸ ἀνιὸν κόλον, τὸ ἐγκάρσιον κόλον, τὸ κατιὸν κόλον, τὸ σιγμοειδῆς κόλον καὶ τὸ ἀπευθυσμένον (σχ. 73). Χωρίζεται ἀπὸ τὸ λεπτὸν έντερον διὰ τῆς εἰλεοκολικῆς βαλβίδος, ἡ ὁποία ἐπιβραδύνει τὴν διόδον τοῦ περιεχομένου ἐκ τοῦ λεπτοῦ έντέρου πρὸς τὸ παχὺ έντερον. Τὸ παχὺ έντερον τελειώνει εἰς τὸν πρωκτόν.

Ἡ εἰλεοκολικὴ βαλβίς (σχ. 84) ἀνοίγει κατὰ διαλείμματα καὶ ἐπιτρέπει τὴν διόδον τοῦ περιεχομένου τοῦ λεπτοῦ έντέρου πρὸς τὸ παχὺ έντερον. Ὅταν τὸ περιεχόμενον τοῦ λεπτοῦ έντέρου φθάσῃ εἰς τὸ παχὺ έντερον, ἡ πέψις ἔχει σχεδὸν περατωθῆ.

Ἡ σκωληκοειδῆς ἀπόφυσις (σχ. 73 καὶ 84) ἐκφύεται ἀπὸ τὸ τυφλόν, καλεῖται δὲ οὕτω, διότι ὁμοιάζει μὲ σκώληκα. Ἔχει μῆκος περίπου 8 ἐκ. καὶ ἀπολήγει τυφλῶς, δηλαδὴ δὲν ἔχει ἐξοδὸν τινα.

Ὁ ἐρεθισμὸς (φλεγμονή) αὐτῆς προκαλεῖ ἐπικίνδυνον διὰ τὴν ζωὴν κατάστασιν. Εἶναι ἡ σκωληκοειδίτις. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην πρέπει νὰ γίνῃ ἐγχείρησις καὶ νὰ ἀφαιρεθῇ αὐτή.



Σχ. 84. Ἡ σκωληκοειδῆς ἀπόφυσις ἐκφύεται ἐκ τοῦ τυφλοῦ.

Εἰς τὸ παχὺ έντερον τὸ περιεχόμενον αὐτοῦ γίνεται περισσότερον στερεόν, λόγῳ ἀπορροφῆσεως ὕδατος, ὑπὸ τοῦ τοιχώματός του. Ἐπίσης λόγῳ ἐκκρίσεως βλέννης ἐπέρχεται συγκόλλησις τῶν κοπρωδῶν μαζῶν, αἱ ὁποῖαι καθίστανται οὕτω μαλακαὶ καὶ εὐολίσθητοι.

Πεπτικά ἐνζυμα δὲν ὑπάρχουν εἰς τὸ παχὺ έντερον. Ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον ὑπάρχει, εἶναι τεράστιος ἀριθμὸς μικροβίων, τὰ ὁποῖα προκαλοῦν σήψεις καὶ ζυμώσεις διαφόρων οὐσιῶν.



## Λειτουργικαὶ διαφοραὶ μεταξύ λεπτοῦ καὶ παχέος ἐντέρου

Εἰς τὸ λεπτὸν ἔντερον ὑπάρχουν πεπτικὰ ἔνζυμα, διὰ τῶν ὁποίων γίνεται ἡ πέψις τῶν ὕδατανθράκων, τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν καὶ τῶν λευκωμάτων.

Εἰς τὸ παχὺ ἔντερον δὲν ἐκκρίνονται πεπτικὰ ἔνζυμα. Ἐν τούτοις, πολλάκις, παρατείνεται ἡ ἐνέργεια ὠρισμένων ἐνζύμων, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἐκ τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου. Ἐξ ἄλλου, ὑπάρχουν τρισεκατομύρια **μικρόβια**, τὰ ὁποῖα ὄχι μόνον δὲν εἶναι ἐπιβλαβῆ, ἀλλὰ τοῦναντίον προκαλοῦν χρήσιμους **σήψεις** καὶ **ζυμώσεις**. Ἐπίσης εἰς τὸ παχὺ ἔντερον γίνεται ἀπορρόφησις ὕδατος καὶ ἔκκρισις βλέννης.

### Κ Ο Π Ρ Α Ν Α

Διὰ τῆς ἀπορροφήσεως τοῦ ὕδατος, τῆς ἐκκρίσεως βλέννης, τῶν διαφόρων σήψεων κλπ., τὸ περιεχόμενον τοῦ ἐντέρου μετατρέπεται εἰς κόπρανα (περιττώματα).

Τὰ κόπρανα προέρχονται α) ἐξ οὐσιῶν, αἱ ὁποῖα δὲν ἀπεροφήθησαν (κυτταρίνη, ἔλαστικά ἴνες κλπ.) καὶ β) ἀπὸ ἀπεκκρίσεως τοῦ ἐντέρου. Ἐπομένως, ἐφ' ὅσον τὰ κόπρανα προέρχονται καὶ ἐξ ἀπεκκρίσεων τοῦ ἐντέρου, σημαίνει ὅτι ἀκόμη καὶ εἰς περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποίαν οὐδὲν τρώγομεν ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας, πάλιν θὰ παράγεται ὠρισμένη ποσότης κοπράνων.

### Α Φ Ο Δ Ε Υ Σ Ι Σ

Εἶναι ἡ κένωσις τοῦ τελευταίου τμήματος τοῦ παχέος ἐντέρου. Πράγματι, ὅταν τὰ κόπρανα φθάσουν εἰς τὸ ἀπευθυσμένον (σχ. 73), τότε ἡ ἀπότομος διάτασις («τέντωμα») τοῦ τοιχώματος αὐτοῦ προκαλεῖ τὴν ἀνάγκην πρὸς ἀφόδευσιν. Ἐὰν δὲν ἐπέλθῃ ἀφόδευσις, τότε ἡ ἀνάγκη αὕτη προσωρινῶς παρέρχεται διὰ τὴν ἐμφανισθῆ καὶ πάλιν, ὅταν νέον ποσὸν κοπράνων φθάσῃ εἰς τὸ ἀπευθυσμένον.

## ΠΡΟΣΗΡΤΗΜΕΝΟΙ ΑΔΕΝΕΣ ΕΙΣ ΤΟ ΠΕΠΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οὔτοι εἶναι κυρίως τὸ πάγκρεας καὶ τὸ ἥπαρ. Ἐπίσης οἱ σιελογόνοι ἀδένες (σελ. 69).

### ΠΑΓΚΡΕΑΣ

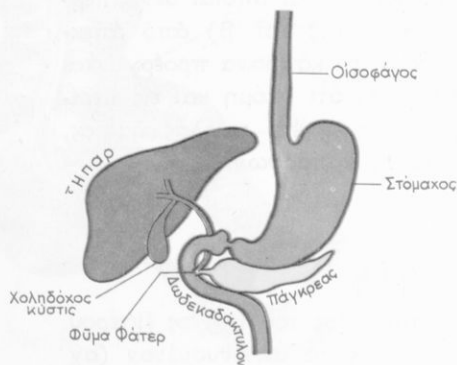
Τὸ πάγκρεας εἶναι ἐπιμήκης ἀδὴν μήκους 12 - 15 ἐκ. εὐρισκόμενος εἰς τὴν ἀγκύλην τοῦ δωδεκαδακτύλου (σχ. 85).

Τὸ πάγκρεας εἶναι **μεικτὸς ἀδὴν**, ἥτοι ἐξωκρινὴς καὶ ἐνδοκρινὴς.

Ὡς ἐξωκρινὴς ἀδὴν παράγει τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ὁμοῦ μετὰ τῆς χολῆς ἐκχέεται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον, εἰς τὸ φῦμα τοῦ Φάτερ (Vater), κυρίως διὰ τοῦ μείζονος ἐκφορητικοῦ πόρου τοῦ Βίρζουγκ (Wirsung). Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν περιέχει τὰ σπουδαιότερα ἐνζυμα, διὰ τῶν ὁποίων γίνεται ἡ πέψις τῶν ὑδατανθράκων (παγκρεατικὴ ἀμυλάση), τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν (παγκρεατικὴ λιπάση) καὶ τῶν λευκωμάτων (θρυψίνη).

Ὡς ἐνδοκρινὴς ἀδὴν (ἀδὴν ἔσω ἐκκρίσεως) ἐκκρίνει χρησιμωτάτην ὁρμόνην, τὴν **ἰνσουλίην**. Πράγματι, εἰς τὸ πάγκρεας

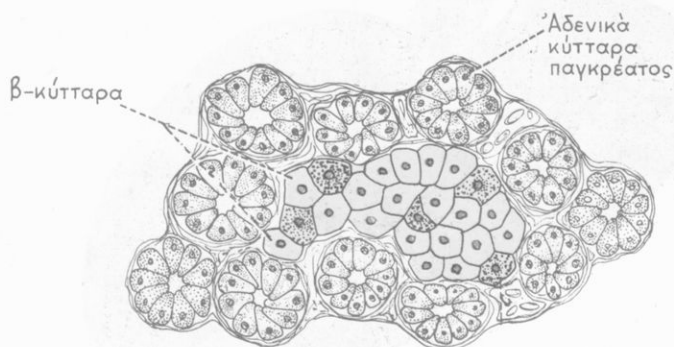
ὑπάρχουν διάφορα ἀθροίσματα κυττάρων, τὰ ὁποῖα εἶναι διεσπαρμένα ἐντὸς τοῦ ὑπολοίπου ἰστοῦ τοῦ ὑπὸ μορφήν νησιδίων. Ἐπειδὴ ταῦτα ἐμελετήθησαν τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Λάγκερχανς, διὰ τοῦτο ἐκλήθησαν **νησιδία τοῦ Λάγκερχανς** (Langerhans). Εἰδικὰ κύτταρα τῶν νησιδίων τούτων (σχ. 86), καλούμενα **β-κύτταρα**, εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἐκκρίνουν τὴν ἰνσουλίην.



Σχ. 85. Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν καὶ ἡ χολὴ ἐκχέονται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον, εἰς τὸ φῦμα τοῦ Φάτερ.

Ἡ ἰνσουλίη εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν χρησιμοποίησιν (ὀξειδωσιν) τῶν ὑδατανθράκων εἰς τὸν ὄργανισμόν. Ἄν δὲν ὑπάρ-

χη άρκετή ινσουλίνη, οί ύδατάνθρακες (σάκχαρα) δέν χρησιμο-  
ποιούνται. Είς τήν περίπτωσιν ταύτην ή γλυκόζη τοϋ αίματος,  
ή όποία δέν ήμπορεί νά χρησιμοποιηθῆ, συγκεντρώνεται είς τό  
αίμα είς μεγαλύτερα ποσά τοϋ φυσιολογικοϋ. Τότε έχομεν ύπερ-  
γλυκαιμίαν (πολλήν γλυκόζην είς τό αίμα) καί γλυκοζουρίαν (έμ-



Σχ. 86. Νησίδιον Λάγκερχανς (κίτρινον χρώμα) τοϋ όποίου τά β-κύτταρα  
έκκρίνουν τήν ινσουλίνην, όρμόνην άπαραίτητον διά τόν μεταβολισμόν τών  
ύδατανθράκων.

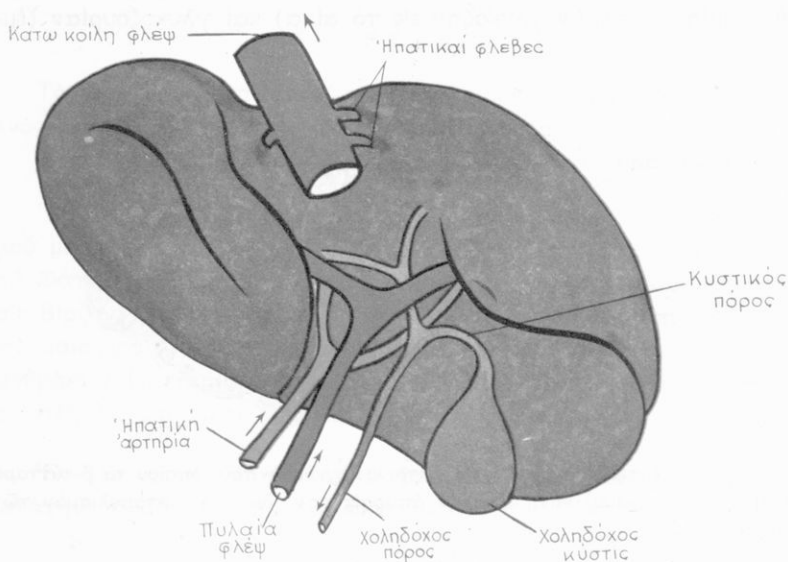
φάνισιν γλυκόζης είς τό οϋρον). Τοϋτο είναι ό **παγκρεατικός δια-  
βήτης**, κατά τόν όποϊον ώς συμπτώματα έχομεν πολυφαγίαν,  
πολυδιψίαν καί πολουρίαν, ήτοι τρώγομεν πολύ, πίνομεν πολύ  
καί ούροϋμεν πολύ.

## Η Π Α Ρ

Τό ήπαρ είναι ό μεγαλύτερος άδην τοϋ σώματος (σχ. 87).  
Έχει βάρος 1,5 χιλιογρ. περίπου. Εύρίσκεται είς τό δεξιόν καί άνω  
μέρος τῆς κοιλίας (σχ. 73).

Τά ήπατικά κύτταρα έκκρίνουν **χολήν** επί 24 ώρας τό 24ωρον,  
ήτοι συνεχώς. Έ χολή όμως αύτη έκχέεται είς τό δωδεκαδάκτυλον  
μόνον κατά τήν διάρκειαν τῆς πέψεως. Έ χολή χρησιμεύει διά τήν  
γαλακτωματοποίησιν τών λιπαρῶν οϋσιῶν. Έ γαλακτωματο-

ποίησις τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν πέψιν καὶ τὴν ἀπορρόφησίν των.



Σχ. 87. Τὸ ἥπαρ.

Πέραν τούτου ὁμως εἰς τὸ ἥπαρ λαμβάνουν χώραν καὶ **πολλὰ ἕτερα ἰδιότητες** :

● Σχηματίζεται γλυκογόνον ἐκ τῆς γλυκόζης, ἡ ὁποία φθάνει εἰς τὸ ἥπαρ. Ἐπίσης, ὅταν ὁ ὀργανισμὸς ἔχη ἀνάγκην (τροφή πτωχὴ εἰς ὑδατάνθρακας), τότε τὸ γλυκογόνον τοῦ ἥπατος δίδει γλυκόζην καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον διατηρεῖται σταθερὰ ἢ στάθμη τῆς γλυκόζης τοῦ αἵματος εἰς 1<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, δηλαδὴ 1 γρμ. γλυκόζης κατὰ λίτρον αἵματος.

- Ἀποθηκεύεται αἷμα.
- Ἀποθηκεύεται βιταμίνη Α, σίδηρος (Fe) κλπ.
- Καταστρέφονται διάφοροι τοξικαὶ οὐσίαι κλπ.

Δι' ὅλας αὐτὰς τὰς λειτουργίας — καὶ πολλὰς ἑτέρας γνωστὰς καὶ ἀγνώστους — θεωρεῖται τὸ ἥπαρ, ὡς τὸ **βιοχημικὸν ἐργαστήριον τοῦ σώματος.**

Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τοῦ πεπτικοῦ συστήματος καλὸν εἶναι μεταξὺ ἄλλων νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει καὶ τὰ ἑξῆς :

- Πρέπει νὰ τρώγωμεν εἰς τακτικὰς ὥρας.
- Πρέπει, ὅταν σηκωνώμεθα ἀπὸ τὸ τραπέζι, νὰ εἴμεθα εἰς θέσιν νὰ φάγωμεν ἀκόμη κάτι, ἔαν μᾶς προσεφέρετο, δηλαδὴ νὰ μὴ εἴμεθα ἐντελῶς χορτάτοι.
- Πρέπει νὰ μασῶμεν καλῶς τὰς τροφὰς καὶ γενικῶς νὰ μὴ τρώγωμεν βιαστικά.
- Ἀνάπαυσις, ἔστω καὶ ὀλίγων λεπτῶν, μετὰ τὸ φαγητὸν εἶναι ἀπαραίτητος.
- Δὲν πρέπει νὰ εἰσέρχόμεθα εἰς τὴν θάλασσαν ἢ νὰ κάμωμεν γενικῶς λουτρὸν πρὸ τῆς παρελεύσεως 3 τοῦλάχιστον ὥρων μετὰ τὸ φαγητὸν.
- Δὲν πρέπει νὰ κοιμώμεθα τὸ βράδυ πρὸ τῆς παρελεύσεως δύο τοῦλάχιστον ὥρων μετὰ τὸ δεῖπνον. Ἄλλως ἢ πέψις διαταράσσει τὸν ὕπνον (τρομακτικὰ ὄνειρα κλπ.). Τὸ νὰ τρώγωμεν π.χ. τὰ μεσάνυκτα καὶ νὰ κοιμώμεθα ἀμέσως μετὰ κοιπῶδη γεύματα ἀποτελεῖ ἐγκληματικὴν πράξιν κατὰ τοῦ ἑαυτοῦ μας.
- Πρέπει νὰ καταβάλλεται προσπάθεια ν' ἀφοδεύωμεν καθ' ἑκάστην καί, εἰ δυνατόν, εἰς ὠρισμένην ὥραν (π.χ. καθ' ἑκάστην πρωΐαν).

## **Α Π Ο Μ Υ Ζ Η Σ Ι Σ**

### **( Ἀπορρόφησις )**

Αἱ διάφοροι τροφαὶ πέπτονται εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα (ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς πτυαλίνης τοῦ σιέλου), εἰς τὸν στόμαχον (ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, τῆς πεψίνης, τῆς πυτίας, τῆς γαστρικῆς λιπάσης) καὶ εἰς τὸ ἔντερον (ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς χολῆς, τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ καὶ τοῦ ἐντερικοῦ ὑγροῦ).

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον αἱ πολὺπλοκοὶ οὐσαὶ τῶν τροφῶν εἰς τὸ στόμα, εἰς τὸν στόμαχον καὶ ἰδίως εἰς τὸ ἔντερον γίνονται διαδοχικῶς ἀπλοῦστεραι καὶ οὕτω καθίσταται δυνατὴ ἡ ἀπομύζησις των.



Σχ. 88. Ἐντερικαὶ λάχλαι.

Ἡ ἀπομύζησις (ἀπορρόφησης) τῶν διαφόρων προϊόντων τῆς πέψεως γίνεται ὑπὸ τῶν **αἰμοφόρων ἀγγείων** (ἀρτηριδίων τοῦ λεπτοῦ ἔντερου, σχ. 89). Εἰδικώτερον προκειμένου περὶ τῶν λιπῶν ταῦτα ἀπορροφοῦνται ὑπὸ τῶν **χυλοφόρων ἀγγείων**, τὰ ὅποια καλοῦνται οὕτω, διότι φέρουν χυλὸν ἐκ τοῦ ἔντερου (ἴδε καὶ λέμφος).

Τὸ κατ' ἐξοχὴν ἀπομυζητήριον ὄργανον τοῦ ὀργανισμοῦ εἶναι τὸ λεπτὸν ἔντερον. Τοῦτο διὰ δύο λόγους: α) διότι ἔχει ἐπιθήλιον, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν στιβάδα κυττάρων (μονόστιβον κυλινδρικὸν ἐπιθήλιον) καὶ β) διότι ἡ ἐπιφάνεια τοῦ λεπτοῦ ἔντερου εἶναι πολὺ μεγάλη. Εἶναι δὲ μεγάλη, διότι ἀφ' ἑνὸς μὲν φέρει πολλὰς **πτυχάς**, αἱ ὅποια αὐξάνουν τὴν ἐπιφάνειάν του (εἶναι αἱ κυκλωτερεῖς πτυχαί), ἀφ' ἑτέρου δὲ ἔχει τεράστιον ἀριθμὸν νηματοειδῶν προσεκβολῶν, αἱ ὅποια καλοῦνται **λάχλαι** (σχ. 88 καὶ 89). Ὁ μέγας ἀριθμὸς τῶν λαχνῶν (10 ἑκατομμύρια περίπου εἰς ὅλον τὸ λεπτὸν ἔντερον) αὐξάνει σημαντικῶς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ λεπτοῦ ἔντερου.

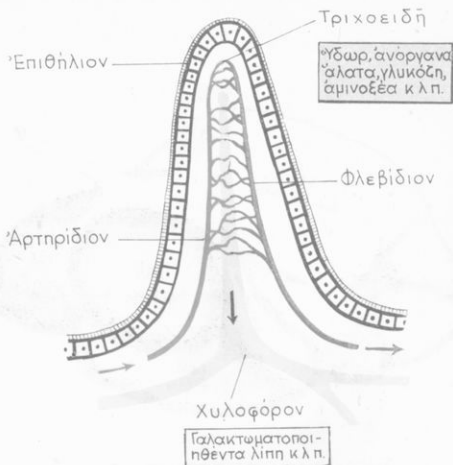
Οἱ **ὕδατάνθρακες** ἀπορροφοῦνται ὑπὸ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων τοῦ λεπτοῦ ἔντερου ὑπὸ μορφήν μονοσακχαριτῶν, ἥτοι γλυκόζης, φρουκτόζης καὶ γαλακτόζης.

Αἱ **λιπαραὶ οὐσῖαι** ἀπορροφοῦνται ὑπὸ τῶν χυλοφόρων ἀγγείων ὑπὸ μορφήν γαλακτώματος, εἰς μικροτέραν δὲ κλίμακα καὶ ὑπὸ μορφήν προϊόντων διασπάσεως τῶν λιπῶν, ἥτοι γλυκερίνης καὶ λιπαρῶν ὀξέων. Δέον νὰ σημειωθῇ ὅτι καὶ τὰ χυλοφόρα ἀγγεῖα τελικῶς ἐκχέουν τὸ περιεχόμενον αὐτῶν ἐντὸς τοῦ αἵματος.

Τὰ λευκώματα απορροφούνται ὑπὸ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου ὑπὸ μορφήν ἀμινοξέων, τὰ ὅποια εἶναι οἱ ἀπλούστεροι οἰκοδομικοὶ λίθοι, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελοῦνται τὰ λευκώματα.

Ἐπίσης ὑπὸ τοῦ βλεννογόνου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου γίνεται ἀπορρόφησης ὕδατος, διαφόρων ἀλάτων, βιταμινῶν κλπ.

Τελικῶς, ὅλα τὰ ἀπορροφηθέντα προϊόντα τῆς πέψεως φέρονται εἰς τὸ αἷμα καὶ δι' αὐτοῦ εἰς τὰ διάφορα κύτταρα τοῦ ὄργανισμοῦ, ἐξασφαλιζομένης οὕτω τῆς θρέψεως αὐτῶν. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διατηρεῖται ἡ ὕλη, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελεῖται τὸ σῶμα ἢ συντίθεται νέα τοιαύτη.

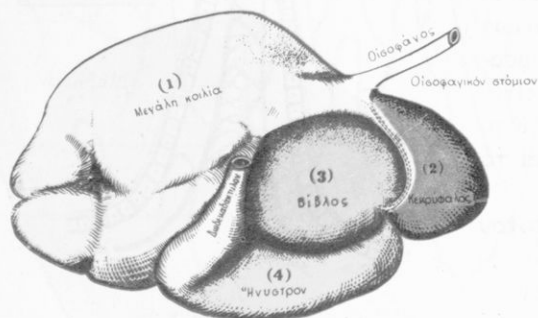


Σχ. 89. Σχηματογράφημα ἐντερικῆς λάχνης.

## ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΟ ΠΕΠΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ἘΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

Ὁ Μηρυκασμός. Τὰ μηρυκαστικά ζῶα (ἀγέλαδες, πρόβατα, αἴγες κλπ.) ἔχουν 4 στομάχους: τὸν 1ον, 2ον, 3ον καὶ 4ον στόμαχον, ἥτοι τὴν **μεγάλην κοιλίαν**, τὸν **κεκρύφαλον**, τὴν **βίβλον** καὶ τὸ **ἥνυστρον**.

Τὰ μηρυκαστικά μασοῦν δύο φορές τὰς τροφάς των. Τὴν πρώτην φοράν, κατόπιν μικρᾶς μασήσεως καὶ διαποτίσεως διὰ σιέλου αἱ τροφαὶ φέρονται εἰς τὸν 1ον ἢ καὶ εἰς τὸν 2ον στόμαχον. Ἐκεῖ αἱ τροφαὶ ἐξοιδαίνονται («φουσκώνουν») καὶ διασπῶνται ἐν μέρει εἰς ἀπλούστερας τοιαύτας. Μετὰ 60-70 λεπτά ἀπὸ τῆς λήψεως



Σχ. 90. Τὰ μηρυκαστικά (άγελάδες, πρόβατα κλπ.) ἔχουν 4 στομάχους.

ἐν τούτοις τὴν μεγαλύτεραν σημασίαν παρουσιάζει ὁ 1ος στομάχος, ἥτοι ἡ μεγάλη κοιλία. Εἰς ταύτην ἡ κυτταρίνη ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν μικροοργανισμῶν δίδει διάφορα λιπαρὰ ὀξεᾶ σπουδαιότατα διὰ τὸν ὄργανισμὸν τῶν μηρυκαστικῶν.

Ἡ πέψις τῆς κυτταρίνης. Τὰ φυτοφάγα ζῷα (ἵπποι, ἄγελάδες, πρόβατα, αἴγες κλπ.) ἔχουν τὴν ἱκανότητα — ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν ἄνθρωπον — νὰ πέπτουν τὴν κυτταρίνην, ἥτοι τὰ ξυλώδη μέρη τῶν φυτῶν κλπ. Τοῦτο διότι, ἐνῶς ὁ ἄνθρωπος στερεῖται τοῦ καταλλήλου ἐνζύμου τοῦ ἀπαραιτήτου διὰ τὴν διάσπασιν τῆς κυτταρίνης, τὰ φυτοφάγα ζῷα ἔχουν εἰδικὸν ἐνζυμον, τὸ ὁποῖον καλεῖται **κυτιάση** καὶ τὸ ὁποῖον τὴν διασπᾷ εἰς ἑτέρας χρήσιμους διὰ τὸν ὄργανισμὸν οὐσίας. Οὕτω, τὰ φυτοφάγα ζῷα πέπτουν καὶ ἐπωφελοῦνται τῷ ξυλωδῶν οὐσιῶν, τὰς ὁποίας τρώγουν.

Ἐνῶς ὁμως τὰ φυτοφάγα ζῷα πέπτουν τὴν κυτταρίνην, τὰ σαρκοφάγα (κύων, γαλῆ κλπ.) καθὼς καὶ ὁ ἄνθρωπος, δὲν πέπτουν τὴν κυτταρίνην τῶν κυτταρινούχων τροφῶν (χόρτα, λαχανικά, πιτυροῦχος ἄρτος κλπ.). Τοῦτο ὁμως δὲν σημαίνει ὅτι ἡ κυτταρίνη εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ σαρκοφάγα ζῷα εἶναι ἀχρηστος. Ἀντιθέτως, ἔχει μεγάλην σημασίαν, διότι δι' αὐτῆς αὐξάνεται

τῆς τροφῆς ἀρχεται ὁ μηρυκασμός. Αἱ τροφαὶ ὑπὸ μορφὴν βλωμῶν ἐπανέρχονται εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα, ὅπου ὑφίστανται δευτέραν μάσησιν καὶ διαπότισιν διὰ σιέλου. Κατόπιν ἀκολουθεῖ δευτέρα κατάπσις κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ βλωμὸς φέρεται εἰς τὸν 1ον καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς τὸν 2ον, 3ον καὶ 4ον στόμαχον.

Καίτοι γαστρικὸν ὑγρὸν ἐκκρίνει μόνον ὁ 4ος στόμαχος,



νεται ὁ ὄγκος τοῦ περιεχομένου τοῦ ἔντερου, διατείνεται («τεντώνει») τὸ τοίχωμα τούτου καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἐξασφαλίζεται ἡ κανονικὴ λειτουργία (κινητικότητα) τοῦ πεπτικοῦ σωλή- νου.

Ἡ πέψις εἰς τὰ πτηνά. Τὸ πεπτικὸν σύστημα τῶν πτηνῶν ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ ράμφος, τὴν στοματικὴν κοιλότητα (ἢ ὅποια εἶναι ἄνευ ὀδόντων), τὸν φάρυγγα, τὸν οἰσοφάγον, τὸν πρό- λοβον, τὸν ἀδενώδη στόμαχον, τὸν μυώδη στόμαχον καὶ τὸ ἔν- τερον.

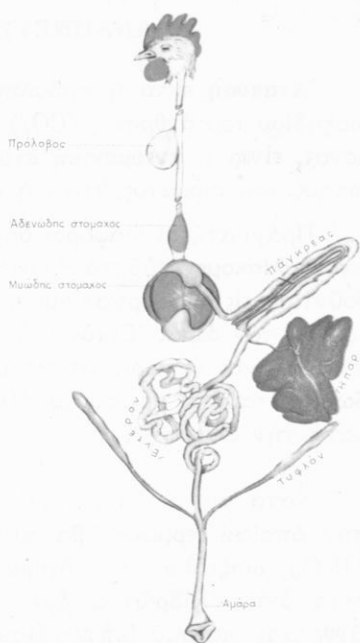
Ὁ πρόλοβος εἶναι μία διεύρυν- σις τοῦ οἰσοφάγου. Εἰς τὴν περιστερὰν ὁ πρόλοβος ἔχει ἀδέ- νας, οἱ ὅποιοι ἐκκρίνουν γαλακτώ- δες ὑγρὸν διὰ τὴν θρέψιν τῶν νεοσσῶν.

Ὁ ἀδενώδης στόμαχος εἶναι μικρᾶς σημασίας διὰ τὴν πέψιν.

Ὁ μυώδης στόμαχος ἔχει ἰσχυρὸν μυϊκὸν χιτῶνα. Χρησιμεύει κυρίως διὰ τὴν μηχανικὴν κατάτμησιν τῶν σκληρῶν τροφῶν («ἄλεσμα»). Εἰς τὴν μηχανικὴν κατάτμησιν συντελοῦν καὶ διά- φοροι εἰσαγόμενοι διὰ τῶν τροφῶν μικροὶ λίθοι, οἱ ὅποιοι συνή- θως ἀνευρίσκονται ἐντὸς τοῦ μυώδους στομάχου.

Ἡ πέψις εἰς τὰ πτηνὰ γίνεται κυρίως εἰς τὸ ἔντερον.

Τὸ πεπτικὸν σύστημα ἀπολήγει εἰς τὴν ἀμάραν. Αὕτη εἶναι ἀγωγός, εἰς τὸν ὅποιον περατοῦται ὄχι μόνον τὸ πεπτικόν, ἀλλὰ καὶ τὸ οὐρογεννητικὸν σύστημα. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν εἰς τὰ πτηνὰ τὰ κόπρανα αὐτῶν εἶναι ὕδαρῃ, καθ' ὅσον ἀναμειγνύονται μετὰ τοῦ οὔρου, τὸ ὅποιον ἐξέρχεται διὰ τοῦ αὐτοῦ ἀγωγοῦ, ἦτοι διὰ τῆς ἀμάρας.



Σχ. 91. Τὸ πεπτικὸν σύ- στημα τῶν πτηνῶν.

## ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

**Ἄναπνοή** εἶναι ἡ πρόσληψις ὀξυγόνου ( $O_2$ ) καὶ ἡ ἀποβολὴ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ( $CO_2$ ). Τοῦτο γίνεται τόσον εἰς τοὺς πνεύμονας, εἶναι ἡ **πνευμονικὴ ἀναπνοή**, ὅσον καὶ εἰς τοὺς διαφόρους ἰστούς τοῦ σώματος, εἶναι ἡ **ἀναπνοὴ τῶν ἰστών**.

Πράγματι, αἱ διάφοροι ὀργανικαὶ θρεπτικαὶ οὐσίαι, τὰς ὁποίας καταναλίσκομεν (ὑδατάνθρακες, λίπη, λευκώματα) **καίονται** (ὀξειδοῦνται) εἰς τὸν ὀργανισμόν, ὅπως θὰ ἐκαίοντο καὶ ἐκτὸς αὐτοῦ, ἔξω εἰς τὸν ἀέρα. Ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ὁμως καίονται βραδέως, ἄνευ φλογός («χωρὶς νὰ πάρουν φωτιά»). Διὰ τὴν καύσιν (ὀξειδωσιν) ταύτην χρειάζεται ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον προσλαμβάνεται κατὰ τὴν εἰσπνοήν.

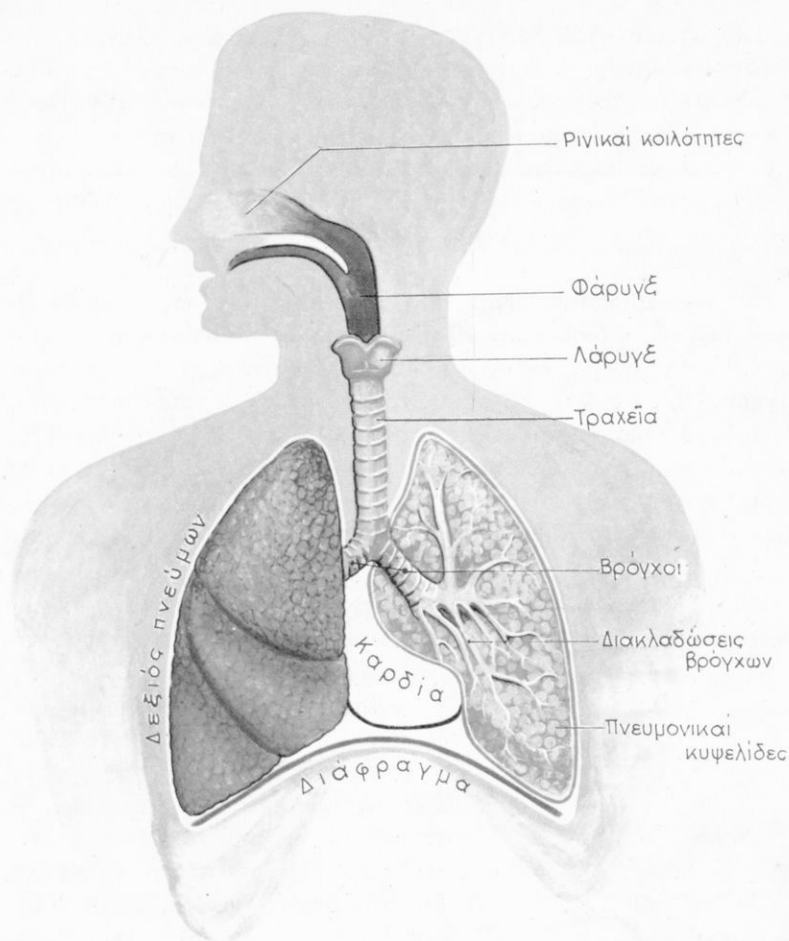
Κατὰ τὴν καύσιν τῶν οὐσιῶν αὐτῶν ἐκλύεται **ἐνέργεια** (μὲ τὴν ὁποίαν θερμαινόμεθα, κινούμεθα κλπ.) καὶ παράγεται **ὔδωρ** ( $H_2O$ ), **διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος** ( $CO_2$ ) κλπ. Τὸ ὔδωρ ἀποβάλλεται διὰ τοῦ ἰδρώτους, διὰ τοῦ οὔρου κλπ., τὸ δὲ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος διὰ τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος.

### ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑ ὈΡΓΑΝΑ

Ὁ ἀήρ, τὸν ὁποῖον εἰσπνέομεν, διέρχεται διαδοχικῶς διὰ τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων, φάρυγγος, λάρυγγος, τραχείας, βρόγχων καὶ φθάνει τελικῶς εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ κυψελίδας (σχ. 92).

Αἱ **ρινικαὶ κοιλότητες** εἶναι δύο. Χωρίζονται διὰ τοῦ ρινικοῦ διαφράγματος. Ἐκβάλλουν πρὸς τὰ ἔμπρὸς εἰς τοὺς μυκτῆρας (ρῶθνας) τῆς ρινὸς καὶ πρὸς τὰ ὀπίσω εἰς τὸν φάρυγγα.

Ὁ **φάρυγξ** εἶναι ἀγωγὸς (σωλήν), ὁ ὁποῖος χρησιμεύει τόσον διὰ τὴν δίοδον τῶν τροφῶν, ὅσον καὶ τοῦ ἀέρος. Κατὰ τὴν κατάποσιν διέρχονται διὰ τοῦ φάρυγγος τροφαὶ καὶ κατὰ τὴν εἰσπνοήν διέρχεται ἀήρ. Διὰ τοῦτο, ὅταν καταπίνωμεν, δὲν εἶναι δυνατὸν



Σχ. 92. Το αναπνευστικό σύστημα (σηματικώς).

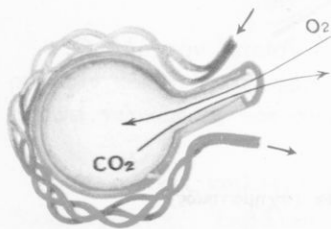
νά όμιλῶμεν ἢ νά άναπνέωμεν (σελ. 70, σχ. 77).

Ὁ λάρυγξ εἶναι άγωγός, ό όποῖος χρησιμεύει διά τήν δίοδον τοῦ άέρος καί διά τήν παραγωγήν τῆς φωνῆς. Ἀποτελεῖται κυρίως έκ διαφόρων χόνδρων. Ἐξ αὐτῶν ό θυρεοειδῆς χόνδρος προεξέχει πρὸς τά έμπρός καί άποτελεῖ τό καλούμενον μ ἤ λ ο ν τ ο ὕ Ἀ δ ά μ.

Τὸ ἄνω στόμιον τοῦ λάρυγγος, ὅταν καταπίνωμεν, κλείεται ἀπὸ ἓν εἶδος βαλβίδος, ἡ ὁποία καλεῖται ἐπιγλωττίς (σχ. 77). Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου, ὅταν καταπίνωμεν, αἱ τροφαὶ πηγαίνουν ἀπὸ τὸν φάρυγγα εἰς τὸν οἴσοφάγον καὶ ὄχι εἰς τὸν λάρυγγα. Ἐάν, ἔστω καὶ ἓν μικρὸν «ψίχουλον» εἰσέλθῃ εἰς τὸν εὐαίσθητον λάρυγγα, τότε βήχομεν ἐντόνωσ καὶ τὸ ἀπομακρύνομεν. Ὁ λάρυγξ συνεχίζεται πρὸς τὰ κάτω διὰ τῆς τραχείας.

Ἡ **τραχεΐα** ἀποτελεῖται ἀπὸ τοξοειδεῖς χόνδρους (χόνδρινα ἡμικρίκια). Μετὰ διαδρομὴν 10 περίπου ἑκατοστομέτρων, ἡ τραχεΐα χωρίζεται εἰς δύο βρόγχους, τὸν **δεξιὸν βρόγχον** καὶ τὸν **ἀριστερὸν βρόγχον**. Ἐξ αὐτῶν κρέμανται τρόπον τινὰ οἱ δύο πνεύμονες. Οἱ βρόγχοι διαιροῦνται καὶ ὑποδιαιροῦνται ὡς οἱ κλάδοι ἑνὸς δένδρου (βρογχικὸν δένδρον, σχ. 94). Τελικῶς, οἱ μικρότεροι ἐξ αὐτῶν καταλήγουν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας, ὅπου γίνεται ἡ πρόσληψις  $O_2$  καὶ ἡ ἀποβολὴ  $CO_2$ .

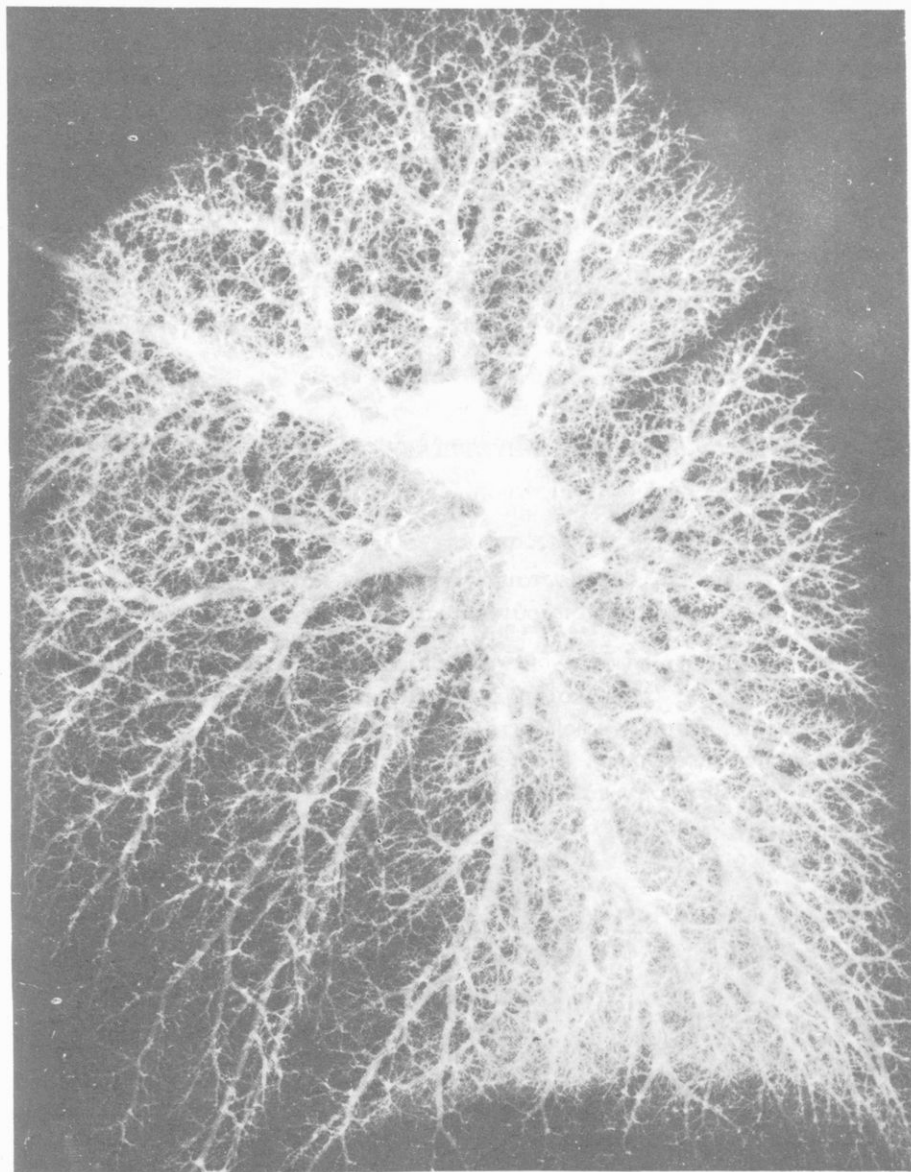
Οἱ πνεύμονες εἶναι τὸ κυρίως ὄργανον τῆς ἀναπνοῆς. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὰς διακλαδώσεις τῶν βρόγχων καὶ ἀπὸ τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας (σχ. 92, 93 καὶ 94).



Σχ. 93. Πνευμονικὴ κυψελὶς εἰς τὴν ὁποίαν πηγαίνει αἷμα φλεβικόν (πλούσιον εἰς  $CO_2$ ) καὶ φεύγει αἷμα ἀρτηριακόν (πλούσιον εἰς  $O_2$ ).

Ὁ ἀριθμὸς τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων ὑπολογίζεται εἰς 750.000. Ἔχουν ἐπιφάνειαν ἴσην πρὸς 100 περίπου τετραγωνικὰ μέτρα, ἥτοι καίτοι οἱ πνεύμονες εἶναι σχετικῶς μικροί, ἐν τούτοις ἡ ἐπιφάνεια διὰ τῆς ὁποίας γίνεται ἡ πρόσληψις  $O_2$  καὶ ἡ ἀποβολὴ  $CO_2$  ἀνέρχεται εἰς ἕκτασιν ἴσην περίπου πρὸς τὸ δάπεδον ἑνὸς μεγάλου διαμερίσματος κατοικίας (100 τ.μ.).

Αἱ πνευμονικαὶ κυψελίδες περιβάλλονται ἀπὸ πυκνότετον δίκτυον αἰμοφόρων ἀγγείων. Οὕτω αἷμα πηγαίνει εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας, ἀφήνει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος



Σχ. 94. Άκτινογραφία πνεύμονος εις τὴν ὅποιαν διακρίνονται αἱ διακλαδώσεις τοῦ βρογχικοῦ δένδρου.

και προσλαμβάνει ὀξυγόνο, τὸ ὁποῖον ἐν συνεχείᾳ μεταφέρει εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος.

Οἱ πνεύμονες ἐξωτερικῶς περιβάλλονται ἀπὸ λεπτὸν ὑμέναιον, ὃ ὁποῖος καλεῖται **ὑπεζωκός**. Ἐπίσης δι' ὑπεζωκότος ἐπενδύεται καὶ τὸ ἐσωτερικὸν τῆς κοιλότητος τοῦ θώρακος.

Πλευρίτις εἶναι ἡ φλεγμονή τοῦ ὑπεζωκότος.

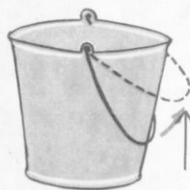
Πνευμονία εἶναι ἡ φλεγμονή τοῦ πνεύμονος.

### ΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

(Εἰσπνοή - Ἐκπνοή)

Ἡ ἀναπνοή διακρίνεται εἰς εἰσπνοήν καὶ εἰς ἐκπνοήν. Κατὰ τὴν εἰσπνοήν ὁ θώραξ διευρύνεται καὶ κατὰ τὴν ἐκπνοήν στενεύεται.

Ἡ εἰσπνοή γίνεται διὰ τοῦ διαφράγματος καὶ τῶν πλευρῶν. Τὸ διάφραγμα, ὅπως καὶ ἡ ὀνομασία του δεικνύει, εἶναι ἐν διάφραγμα, τὸ ὁποῖον χωρίζει τὴν κοιλότητα τοῦ θώρακος ἀπὸ τὴν κοιλότητα τῆς κοιλίας. Εἶναι ὁ σπουδαιότερος ἀναπνευστικός μῦς. Κατὰ τὴν εἰσπνοήν τὸ διάφραγμα κατέρχεται (σχ. 96) καὶ ἡ κοιλότης τοῦ θώρακος διευρύνεται.



Σχ. 95. Αἱ πλευραὶ κατὰ τὴν εἰσπνοήν ἀνέρχονται πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω, ὡς ἀκριβῶς συμβαίνει κατὰ τὴν ἀνύψωσιν τῆς λαβῆς ἑνὸς κάδου.

Κατὰ τὴν εἰσπνοήν αἱ πλευραὶ φέρονται πρὸς τὸ ἄνω καὶ ἔξω, ὅπως ἀκριβῶς τὸ «ἔρι ἑνὸς κουβά» (σχ. 95), τὸ ὁποῖον σηκώνομεν ὀλίγον πρὸς τὰ ἄνω. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διευρύνεται ἡ κοιλότης τοῦ θώρακος.

Ὡστε κατὰ τὴν εἰσπνοήν παρατηρεῖται διέυρυνσις τοῦ θώρακος, ἡ ὁποία γίνεται διὰ τῆς καθόδου τοῦ διαφράγματος καὶ τῆς ἀνόδου τῶν πλευρῶν πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω. Γενικῶς, ἡ εἰσπνοή γίνεται ἐνεργητικῶς, ἥτοι διὰ τῆς συσπάσεως τῶν εἰσπνευστικῶν μυῶν, οἱ ὁποῖοι εἶναι τὸ διάφραγμα καὶ οἱ

Ξω μεσοπλεύριοι μύες. Οί Ξω μεσοπλεύριοι μύες εύρίσκονται μεταξύ τών πλευρών και κινούν ταύτας πρὸς τὰ ἄνω και Ξω.

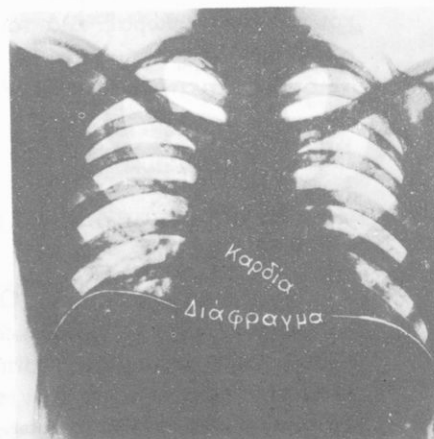
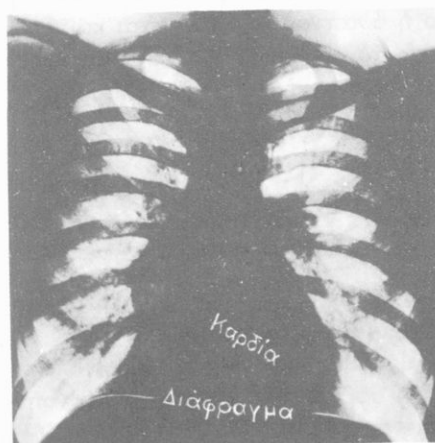
Ἡ ἔκπνοή γίνεται παθητικῶς, ἤτοι κατ' αὐτὴν τὸ κάθε τι ἐπανάρχεται εἰς τὴν θέσιν του, χωρὶς καμμίαν σύσπασιν τῶν μῶν. Δηλαδή κατὰ τὴν ἐκπνοὴν τὸ διάφραγμα ἀνέρχεται (σχ. 97) και αἱ πλευραὶ ἐπανάρχονται εἰς τὴν προτέραν θέσιν των. Οὕτως ἡ κοιλότης τοῦ θώρακος στενοῦται.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς αὐτὸν τοῦτον τὸν **ἀέρα**, πρέπει νὰ γνωρίζωμεν ὅτι κατὰ τὴν εἰσπνοὴν (καθὼς διευρύνεται ὁ θώραξ) ὁ ἀήρ ὁ εύρισκόμενος ἐντὸς τῶν πνευμόνων ἀραιοῦται. Τότε ἀήρ εἰσέρχεται ἐκ τῶν Ξω ἐντὸς τῶν πνευμόνων (εἰσπνοή). Κατὰ τὴν ἐκπνοὴν, καθὼς στενοῦται ὁ θώραξ, ὁ ἀήρ ἐντὸς τῶν πνευμόνων συμπιέζεται και μέρος αὐτοῦ ἐξέρχεται πρὸς τὰ Ξω (ἐκπνοή).

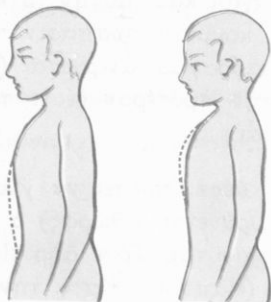
#### Ἀκτινογραφία θώρακος

Σχ. 96. Τὸ διάφραγμα κατὰ τὴν εἰσπνοὴν κατέρχεται και ἡ θωρακικὴ κοιλότης διευρύνεται.

Σχ. 97. Τὸ διάφραγμα κατὰ τὴν ἐκπνοὴν ἀνέρχεται και ἡ θωρακικὴ κοιλότης στενοῦται.



Οἱ δύο τύποι τῆς ἀναπνοῆς. Εἶπομεν ὅτι κατὰ τὴν ἀναπνοὴν, πρωτεύουσαν σημασίαν ἔχουν τὸ διάφραγμα καὶ αἱ πλευραὶ. Ἄν ἡ εἰσπνοὴ γίνεταί κυρίως μὲ τὴν κάθοδον τοῦ διαφράγματος, τότε



Σχ. 98. Οἱ δύο τύποι τῆς ἀναπνοῆς. Διαφραγματικὴ ἢ κοιλιακὴ ἀναπνοὴ (ἀριστερά) καὶ πλευρικὴ ἀναπνοὴ (δεξιά)

ἡ ἀναπνοὴ λέγεται **διαφραγματικὴ ἀναπνοή**. Κατ' αὐτήν, τὸ διάφραγμα κατέρχεται πολὺ καὶ πιέζει τὰ σπλάχνα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς κοιλότητος τῆς κοιλίας. Τότε ἡ κοιλία, ὡς ἐκ τῆς πίεσεως τῶν σπλάχνων, προβάλλει πρὸς τὰ ἔμπρός. Διὰ τοῦτο ἡ ἀναπνοὴ αὕτη λέγεται καὶ **κοιλιακὴ**. Παρατηρεῖται κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς τοὺς ἄνδρας, οἱ ὁποῖοι ἀναπνεύουν κυρίως διὰ τῆς καθόδου τοῦ διαφράγματος.

Ἄντιθέτως, ἐὰν διὰ τὴν εἰσπνοὴν συμβάλλουν περισσότερον αἱ πλευραὶ, αἱ ὁποῖαι φέρονται πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω, τότε τὸ εἶδος

τοῦτο τῆς ἀναπνοῆς λέγεται **πλευρικὴ ἀναπνοή**, διότι γίνεται κυρίως μὲ τὴν βοήθειαν τῶν πλευρῶν. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην, ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον προβάλλει πρὸς τὰ ἔμπρός, δὲν εἶναι πλέον ἡ κοιλία, ἀλλ' ὁ θώραξ. Διὰ τοῦτο ἡ ἀναπνοὴ αὕτη λέγεται καὶ **θωρακικὴ**, παρατηρεῖται δὲ κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς τὰς γυναῖκας, αἱ ὁποῖαι ἀναπνεύουν κυρίως διὰ τῶν κινήσεων τῶν πλευρῶν.



#### ΟΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΟΓΚΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΙΣ ΤΟΥΣ ΠΝΕΥΜΟΝΑΣ

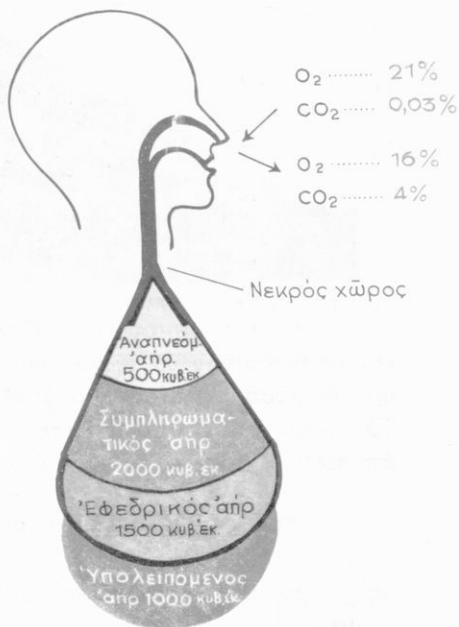
Ἀναπνεόμενος ἀήρ. Οὗτος εἶναι τὸ ποσὸν τοῦ ἀέρος, τὸ ὁποῖον καθ' ἑκάστην ἡρεμον ἀναπνοὴν εἰσέρχεται καὶ ἐξέρχεται. Τὸ ποσὸν τοῦτο ἀνέρχεται περίπου εἰς 500 κυβ. ἑκατ. ἀέρος, ἤτοι κατὰ τὴν εἰσπνοὴν εἰσέρχονται 500 κυβ. ἑκ. καὶ κατὰ τὴν ἐκπνοὴν ἐξέρχονται πάλιν 500 κυβ. ἑκ. ἀέρος.



**Συμπληρωματικός αήρ.** Ἐάν εἰσπνεύσωμεν τὰ 500 κυβ. ἐκ. τοῦ ἀναπνεομένου ἀέρος καὶ ἐν συνεχείᾳ κάμωμεν μίαν βαθυτάτην εἰσπνοήν, τότε πλὴν τῶν 500 κυβ. ἐκ. τοῦ ἀναπνεομένου ἀέρος θὰ εἰσπνεύσωμεν καὶ ἕτερα 2000 περίπου κυβ. ἐκατ. ἀέρος. Οὗτος εἶναι ὁ συμπληρωματικός αήρ.

**Ἐφεδρικός αήρ.** Ἐάν μετὰ μίαν κανονικὴν ἐκπνοήν, ἐκπνεύσωμεν, ὅσον ἠμποροῦμεν περισσότερον, τότε πέραν τῶν 500 κυβ. ἐκ. τοῦ ἀναπνεομένου ἀέρος, θὰ ἐκπνεύσωμεν καὶ ἕτερα 1500 περίπου κυβ. ἐκ. ἀέρος. Οὗτος εἶναι ὁ ἐφεδρικός αήρ.

**Ζωτικὴ χωρητικότητα.** Ἐάν γίνῃ μία βαθυτάτη εἰσπνοὴ καὶ κατόπιν μία βαθυτάτη ἐκπνοή, τότε ἐξέρχονται τῶν πνευμόνων κατὰ μέσον ὄρον 4.000 κυβ. ἐκ. ἀέρος :

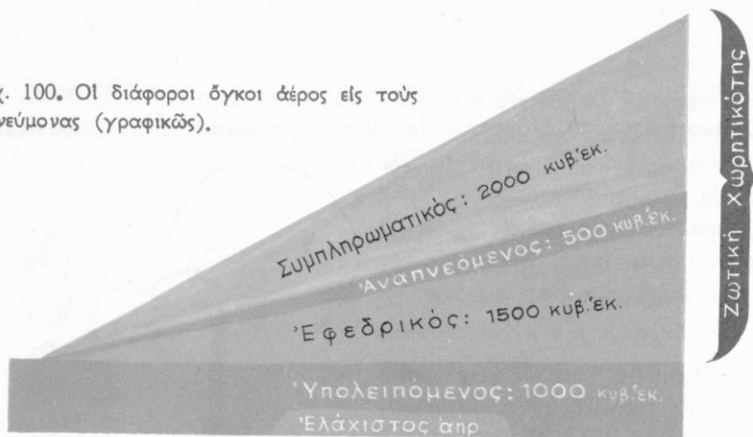


Σχ. 99. Οἱ διάφοροι δοκοὶ ἀέρος εἰς τοὺς πνεύμονας.

● Ἀναπνεόμενος αήρ	500	κυβ. ἐκατ.
● Συμπληρωματικός αήρ	2000	» »
● Ἐφεδρικός αήρ	1500	» »
<b>Σύνολον</b>	<b>4000</b>	<b>» »</b>

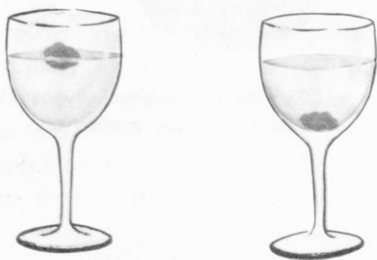
Τὸ ποσὸν τοῦτο τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος ἀποτελεῖ τὴν καλουμένην ζωτικὴν χωρητικότητα τῶν πνευμόνων (σχ. 100).

Σχ. 100. Οι διάφοροι όγκοι άερος εις τούς πνεύμονας (γραφικώς).



Υπολειπόμενος άήρ. Έάν γίνη μία βαθυτάτη έκπνοή, τότε καί μετά ταύτην θά έξακολουθήση νά παραμένη έντός τών πνευμόνων ποσόν τι άέρος, τó όποϊον δέν δυναμέθα νά έκπνεύσωμεν. Τó ποσόν τούτο ύπολογίζεται κατá μέσον όρον εις 1000 κυβ. έκ., άποτελεϊ δέ τόν καλούμενον ύπολειπόμενον άέρα (σχ. 99 καί 100).

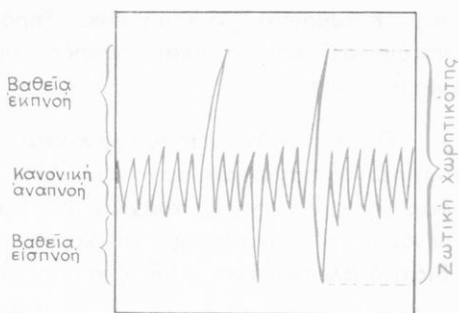
Έλάχιστος άήρ. Έάν άνοιξωμεν τόν θώρακα, τότε οί πνεύμονες δέχονται έπί τής έξωτερικής έπιφανείας των τήν άτμοσφαιρικήν πίεσιν καί ώς εκ τούτου θά άφήσουν νά έξέλθη ώρισμένον άκόμη ποσόν άέρος. Παρά ταύτα, πάλιν δέν θά έξέλθη εκ τών πνευμόνων όλόκληρος ό περιεχόμενος άήρ. Έντός τών πνευμονικών κυψελίδων θά παραμείνη ποσόν τι άέρος, τó όποϊον καλεϊται έλάχιστος άήρ καί ό όποϊος έν ούδεμιᾷ περιπτώσει δύναται νά έξέλθη τών πνευμόνων.



Σχ. 101. Τεμάχιον πνεύμονος εις ποτήριον ύδατος. Άριστερά πρόκειται περί πνεύμονος, ό όποϊος έστω καί έπ' έλάχιστον άνέπνευσεν, δια τούτο, ώς περιέχων άέρα, έπιπλέει τού ύδατος. Δεξιά πρόκειται περί πνεύμονος, ό όποϊος ούδέποτε άνέπνευσεν (π.χ. πνεύμων νεογνού, τó όποϊον έγεννήθη νεκρόν). Δια τούτο τó τεμάχιον τού πνεύμονος κατέρχεται εις τόν πυθμένα τού ποτηρίου.

Ωστε, πνεύμονες έστω καί άπαξ άναπνεύσαντες, δέν είναι δυνατόν νά κενωθούν τελείως εκ τού άέρος, τόν όποϊον περιέχουν.

Οὕτω εἶναι δυνατὸν ἱατροδικαστικῶς (σχ. 101) νὰ ἐξακριβωθῆ, ἐὰν ἐν νεογνὸν ἐγεννήθη ζῶν ἢ νεκρὸν: Εἰς ποτήριον ὕδατος ρίπτεται τεμάχιον πνεύμονος. Ἐὰν βυθισθῆ σημαίνει ὅτι πρόκειται περὶ πνεύμονος, ὁ ὁποῖος οὐδέποτε ἀνέπνευσεν, ἄλλως, ἐὰν ἐπιπλεύσῃ, σημαίνει ὅτι πρόκειται περὶ πνεύμονος, ὁ ὁποῖος ἔστω καὶ ἐπ' ἐλάχιστον ἀνέπνευσεν (νεογνὸν τὸ ὁποῖον ἐγεννήθη ζῶν).



Σχ. 102. Ζωτικὴ χωρητικότητα. Ἡ ζωτικὴ χωρητικότης τῶν πνευμόνων εἶναι δυνατὸν νὰ καταγραφῆ δι' ἐιδικοῦ ὀργάνου. Λαμβάνεται τότε καμπύλη διὰ τῆς ὁποίας ὑπολογίζεται τὸ μέγεθος τῆς χωρητικότητος.

## Νεκρὸς χῶρος

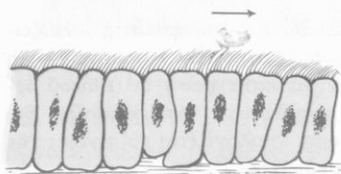
Ἀπὸ τὰ 500 κυβ. ἐκ. τοῦ ἀναπνεομένου ἀέρος, τὰ ὁποῖα εἰσέρχονται κατὰ μίαν ἤρεμον εἰσπνοήν, μόνον τὰ 350 κυβ. ἐκ. (σχ. 99) φθάνουν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας καὶ χρησιμεύουν διὰ τὴν ἀναπνοήν (πρόσληψιν  $O_2$  καὶ ἀποβολὴν  $CO_2$ ). Τὰ ὑπόλοιπα 150 κυβ. ἐκ. μένουν ἐντὸς τῶν ἀεραγωγῶν ὀργάνων (ρινικαὶ κοιλότητες, λάρυγξ, τραχεῖα, βρόγχοι) καὶ δὲν λαμβάνουν μέρος εἰς τὴν ἀναπνοήν. Ὁ χῶρος τῶν ἀνωτέρω ἀεραγωγῶν ὀργάνων καλεῖται νεκρὸς χῶρος. Εἶναι μάλιστα δυνατὸν νὰ θανατωθῆ ἄνθρωπος, ἂν ἀναγκασθῆ ν' ἀναπνέῃ μέσῳ λίαν μακροῦ σωλῆνος (αὐξήσις τοῦ νεκροῦ χῶρου καὶ ἐλάττωσις ἐπομένως τοῦ ποσοῦ τοῦ ἀέρος, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει διὰ τὴν ἀναπνοήν).

## ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΣ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

Ὁ ἄηρ, ὅταν φθάσῃ εἰς τοὺς πνεύμονας, πρέπει νὰ εἶναι κατὰλληλος, ἤτοι νὰ μὴ εἶναι ψυχρὸς (διότι δύναται νὰ προκαλέσῃ

π.χ. πνευμονίαν), να μὴ εἶναι ξηρὸς (διότι πάλιν «ἐρεθίζει» τοὺς πνεύμονας) καὶ νὰ εἶναι καθαρὸς, δηλαδὴ ἀπηλλαγμένος ἀπὸ κοιορτὸν κλπ.

Πάντα ταῦτα ἐπιτυγχάνονται κατὰ τὴν δίοδον τοῦ ἀέρος διὰ τῶν ἀεραγωγῶν ὀργάνων, ἤτοι διὰ τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων, φάρυγγος, λάρυγγος, τραχείας καὶ βρόγχων. Πράγματι, ὁ εἰσπνεόμενος ἀήρ θερμαίνεται καὶ κορέννεται ὑδρατμῶν. Θερμαίνεται, διότι ὁ βλεννογόνος — ἰδίως τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων — εἶναι πλούσιος εἰς αἰμοφόρα ἀγγεῖα. Ὑγραίνεται, λόγω τῆς βλέννης τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων (μύξας), ἢ ὁποῖα συγχρόνως συγκρατεῖ κοιορτὸν, ξένα σώματα κλπ. Τὸ ἐπιθήλιον τῶν ἀεραγωγῶν ὀργάνων εἶναι κροσσωτὸν (σχ. 103).



Σχ. 103. Κροσσωτὸν ἐπιθήλιον (ἀεραγωγῶν ὀργάνων) τοῦ ὁποῖου αἱ βλεφαρίδες μεταφέρουν πρὸς τὰ ἔξω μέρη κίνεως κλπ.

Φέρει κρωσσούς (βλεφαρίδας), αἱ ὁποῖαι κινουῦνται (ὅπως τὰ «στάχυα» εἰς τὸν ἀγρὸν) καὶ μεταφέρουν μέρη κίνεως καὶ λοιπὰ σωματίδια ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ

ἔξω μὲ ταχύτητα 2,5 ἐκ. περίπου κατὰ λεπτόν. Ἐπίσης αἱ τρίχες, αἱ ὁποῖαι ὑπάρχουν εἰς τὰς ρινικὰς κοιλοτήτας, ἐμποδίζουν κατὰ τινὰ τρόπον τὴν εἴσοδον ξένων σωμάτων (κοιορτὸς κλπ.).

Ὡστε, ὁ ἀήρ πρὶν φθάσῃ εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας, θερμαίνεται, ὑγραίνεται καὶ καθαρίζεται.

#### Ἡ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΝΟΗΝ

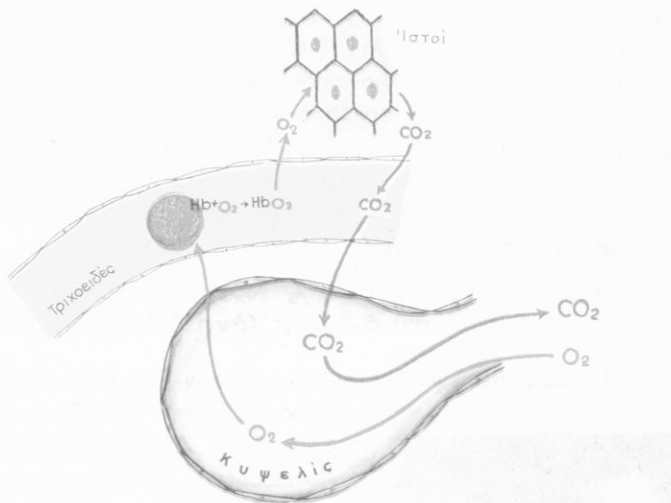
Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, τὸν ὁποῖον εἰσπνεόμεν, περιέχει περίπου :

Ὁξυγόνον	21%
Ἀζωτον	79%
Διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος	0,03%

Ἐπίσης περιέχει καὶ ὑδρατμούς, ἀναλόγως τῆς ὑγρασίας τοῦ

περιβάλλοντος. Ώσαύτως ξένα σώματα (κοριορός, μικρόβια κλπ.).

Ὁ ἀήρ κατὰ τὴν δίοδόν του ἀπὸ τὰ ἀεραγωγὰ ὄργανα (ρινικαὶ κοιλότητες, φάρυγξ, λάρυγξ, τραχεῖα, βρόγχοι) θερμαίνεται, ὑγραίνεται καὶ καθαρίζεται. Οὕτω φθάνει εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας κατάλληλος διὰ τὴν ἀναπνοήν.



Σχ. 104. Ἡ ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων ( $O_2$  καὶ  $CO_2$ ) κατὰ τὴν ἀναπνοήν.

Εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας γίνεται ἀνταλλαγὴ ἀερίων, ἥτοι πρόσληψις  $O_2$  καὶ ἀποβολὴ  $CO_2$  (σχ. 93). Τὰ ἀέρια, ἥτοι τὸ ὀξυγόνον ἢ τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, βαίουν ἀπὸ τὸ μέρος, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπάρχει μεγαλυτέρα πίεσις (μερικὴ τάσις τοῦ ἀερίου), πρὸς τὸ μέρος εἰς τὸ ὁποῖον παρατηρεῖται μικροτέρα πίεσις.

Τὸ  $O_2$  τὸ ὁποῖον εἰσέρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας, διέρχεται τὸ τοίχωμα τῶν ἀναπνευστικῶν κυψελίδων (σχ. 104), κατόπι τὸ τοίχωμα τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, τὰ ὁποῖα περιβάλλουν τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας καὶ τελικῶς εἰσέρχεται εἰς τὸ αἷμα. Ἐκεῖ ἐνοῦται μὲ τὴν χρωστικὴν οὐσίαν τοῦ αἵματος, τὴν αἰμοσφαιρίνην, ἥτις παρίσταται διὰ τοῦ Hb (Hemoglobin). Ἡ αἰμοσφαιρίνη

ένουμένη μετά του ὀξυγόνου ( $O_2$ ) μετατρέπεται εἰς ὀξυαιμοσφαιρίνην ( $HbO_2$ ). Διὰ τῆς ὀξυαιμοσφαιρίνης τὸ  $O_2$  μεταφέρεται εἰς ὅλα τὰ κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ (σχ. 104).

Τὸ ἐλευθερούμενον ἐκ τῆς ὀξυαιμοσφαιρίνης  $O_2$ , εἰς τὰ διάφορα κύτταρα (σχ. 104) ὀξειδώνει τὰς θρεπτικὰς οὐσίας (ὕδατάνθρακες, λίπη, λευκώματα). Ἐκ τῆς ὀξειδώσεως αὐτῆς παράγεται  $CO_2$ , τὸ ὁποῖον μεταφέρεται πάλιν διὰ τοῦ αἵματος (φλεβικοῦ) εἰς τοὺς πνεύμονας. Ἐκεῖ λόγῳ διαφορᾶς πιέσεως καὶ τῆς ἰδιότητος τοῦ  $CO_2$  νὰ διαχέεται εὐχερῶς, βαίνει ἐκ τοῦ αἵματος (τὸ ὁποῖον τὸ μετέφερε) εἰς τὸν ἀέρα τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων. Ἀκολούθως ἀποβάλλεται πρὸς τὰ ἔξω κατὰ τὴν ἐκπνοήν.

Οὕτως ὁ ἐκπνεόμενος ἀήρ ἔχει διαφορετικὴν σύνθεσιν τοῦ εἰσπνεομένου, ἥτοι περιέχει περίπου (σχ. 99) :

16% ὀξυγόνον (ἀντὶ 21% τοῦ εἰσπνεομένου)

4% διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος (ἀντὶ 0,03% τοῦ εἰσπνεομένου).

Ἐπίσης περιέχει ὠρισμένον ποσὸν ὕδρατμῶν. Ὡς πρὸς τὸ ἀζῶτον, τοῦτο δὲν χρησιμεύει εἰς τὴν ἀναπνοήν. Διὰ τοῦτο τὸ ποσὸν τοῦ εἰσπνεομένου καὶ ἐκπνεομένου ἀζώτου παραμένει τὸ αὐτό.



**Ὡστε ὁ ἐκπνεόμενος ἀήρ περιέχει ὀλιγώτερον  $O_2$  καὶ περισσότερον  $CO_2$ .**

Διὰ νὰ ἀποδείξωμεν ὅτι ὁ ἐκπνεόμενος ἀήρ εἶναι πλούσιος εἰς  $CO_2$  φουσκῶμεν ἀέρα μὲ ἕνα σωλῆνα εἰς ποτήριον περιέχον ἀσβέστιον ὕδωρ. Τότε, τοῦτο θὰ θολωθῆ, διότι τὸ  $CO_2$  ἐνούμενον μὲ τὸ ἀσβέστιον σχηματίζει ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

Σχ. 105. Ὁ ἐκπνεόμενος ἀήρ, ἐπειδὴ εἶναι πλούσιος εἰς  $CO_2$ , προκαλεῖ τὴν θόλωσιν τοῦ ἀσβεστίου ὕδατος (σχηματισμὸς ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου).

Διὰ νὰ ἀποδείξωμεν ὅτι ὁ ἐκπνεόμενος ἀήρ περιέχει ὕδρατμούς, δὲν ἔχομεν εἰ μὴ νὰ ἐκπνεύσωμεν εἰς καθρέπτην, ὁπότε οὗτος «θαμπῶνει». Ἐπίσης,

κατά τὸν χειμῶνα, οἱ ὑδρατμοί, οἱ ὁποῖοι ἐξέρχονται κατὰ τὴν ἐκπνοήν μας, ὑγροποιοῦνται καὶ ὡς ἐκ τούτου φαίνονται εὐκρινῶς.

Αἱ διαφοραὶ ὡς πρὸς τὴν σύνθεσιν μεταξὺ εἰσπνεομένου καὶ ἐκπνεομένου ἀέρος ἐμφαίνονται εἰς τὸν κάτωθι πίνακα :

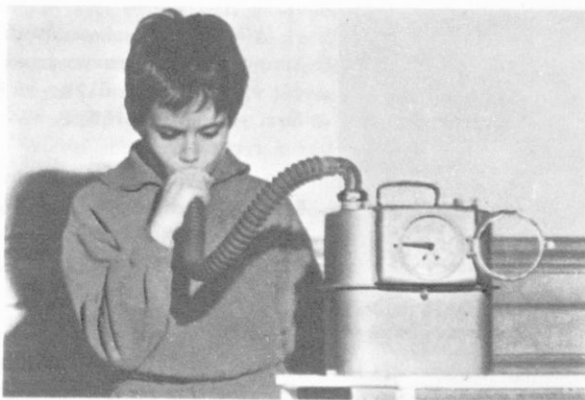
	Εἰσπνεόμενος ἀήρ	Ἐκπνεόμενος ἀήρ
Ὁξυγόνον	21 %	16 %
Διοξειδίου τοῦ ἀνθρακικοῦ	0.03 %	4 %

### ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΝΑΠΝΟΩΝ

Εἰς τὸν ἐνήλικα ἄνθρωπον ἔχομεν περὶ τὰς 16 ἀναπνοὰς κατὰ λεπτόν.

**Ταχύπνοια** εἶναι ἡ αὐξησις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀναπνοῶν κατὰ λεπτόν.

**Βραδύπνοια** εἶναι ἡ ἐλάττωσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀναπνοῶν κατὰ λεπτόν.



Σχ. 106 Οἱ διάφοροι ὄγκοι ἀέρος τῶν πνευμόνων εἶναι δυνατόν νὰ μετρηθοῦν μὲ ἐιδικὰ ὄργανα.

Ἡ λειτουργία τῆς ἀναπνοῆς ρυθμίζεται ἀπὸ ἓν κέντρον, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὸν προμήκη μυελὸν (εἰς τὸν ἐγκέφαλον) καὶ τὸ ὁποῖον καλεῖται **πρωτεδὸν ἀναπνευστικὸν κέντρον** (διότι εἰς ἕτερα μέρη τοῦ νευρικοῦ συστήματος εὑρίσκονται καὶ δευτερεύοντα ἀναπνευστικὰ κέντρα).

Τὸ ἀναπνευστικὸν τοῦτο κέντρον, διὰ νὰ λειτουργῇ ἔχει ἀνάγκη ν' ὄχι μόνον ὀξυγόνου, ἀλλὰ καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ἡ ζωὴ δὲν εἶναι δυνατὴ ἐντὸς ἀμιγροῦς ἀτμοσφαίρας ὀξυγόνου. Χρειάζεται εἰς τὸν ἀναπνεόμενον ἀέρα νὰ ὑπάρχη καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος ( $\text{CO}_2$ ), τὸ ὁποῖον διεγείρει τὸ ἀναπνευστικὸν κέντρον. Ἐὰν ἐλλείπη τὸ  $\text{CO}_2$ , τότε ἐπέρχεται θάνατος, ἀκριβῶς, διότι δὲν ὑπάρχει τὸ εἰδικὸν τοῦτο ἐρέθισμα τοῦ ἀναπνευστικοῦ κέντρου.

#### ΠΑΡΑΛΛΑΓΑΙ ΤΩΝ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ

Αὗται εἶναι ὁ **βήξ**, ὁ **παρμός**, ὁ **ρόγχος** («ροχαλητό»), ὁ **γέλως**, ἡ **χάσμη**, ὁ **λύγξ** («λόξυγας») κλπ.



Σχ. 107. Κατὰ τὸν παρμόν κλπ. ἐκτοξεύονται σταγονίδια διὰ τῶν ὁποίων εἶναι δυνατὸν νὰ μεταδοθῶν διάφοροι νόσοι.

Διὰ τὴν φυσιολογικὴν (κανονικὴν) λειτουργίαν τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος πρέπει μεταξύ ἄλλων νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει μας καὶ τὰ ἑξῆς :

- Ν' ἀναπνέωμεν ἀπὸ τὴν ρίνα καὶ ὄχι ἀπὸ τὸ στόμα, διότι ὁ ἀήρ διερχόμενος ἀπὸ τὰς ρινικὰς κοιλότητας, θερμαίνεται, ὑγραίνεται καὶ καθαρίζεται.

- Τὰ ἀεραγωγὰ ὄργανα πρέπει ν' ἀφήνουν τὸν ἀέρα νὰ εἰσέρχεται καὶ νὰ ἐξέρχεται ἐλευθέρως. Ἐὰν αἱ ρινικαὶ κοιλότητες ἔχουν ἐμπόδια, τὰ ὁποία δὲν ἐπιτρέπουν τὴν εὐχερῆ διόδον ἀέρος, πρέπει ταῦτα ν' ἀφαιροῦνται. Ὅταν π.χ.



ἀφαιρεθῶν αἱ ἄδενοειδεῖς ἐκβλαστήσεις («κρεατάκια»), αἱ ὁποῖαι ὑπάρχουν εἰς τὰς ρινικὰς κοιλότητας, τότε ἡ ἀναπνοὴ γίνεται χωρὶς ἐμπόδιον καὶ ἡ ἀπόδοσις τοῦ μαθητοῦ εἰς τὸ σχολεῖον βελτιοῦται, διότι πηγαίνει περισσότερον ὀξυγόνον εἰς τοὺς ἰστούς, ἐπομένως καὶ εἰς τὸν ἐγκέφαλον.

● **Ὁ καλὸς ἀερισμὸς κάθε κλειστοῦ χώρου εἶναι ἀπαραίτητος.** Αἱ τάξεις πρέπει ὅπωςδὴποτε ν' ἀερίζονται κατὰ τὰ διαλείμματα. Τὸ βράδυ νὰ κοιμώμεθα μὲ παράθυρα, ἐν μέρει τοῦλάχιστον, ἀνοικτά. Μία μέθοδος εἶναι νὰ μὲν ἀνοικτὸν τὸ παράθυρον τοῦ διπλανοῦ δωματίου καὶ νὰ ἔχωμεν ἀνοικτὴν τὴν θύραν τοῦ ὑπνοδωματίου μας.

● **Ἡ ξηρὰ θερμότης ξηραίνει τὸν ἀέρα τοῦ δωματίου.** Ἡ ξηρότης αὕτη στεγνώνει καὶ ἐβρῆζει τὰ ἀναπνευστικὰ μας ὄργανα. Εἰς δωματίον, εἰς τὸ ὁποῖον καίει θερμάστρα, καλὸν εἶναι νὰ ἔχωμεν ἀνοικτὸν δοχεῖον μὲ ὕδωρ, ὥστε ἐκ τῆς ἐξατμίσεως αὐτοῦ νὰ ὑγραίνεται κάπως ὁ ἀήρ τοῦ δωματίου.

● **Ν' ἀποφεύγεται ἡ συγκέντρωσις πολλῶν ἀτόμων εἰς χώρους, οἱ ὁποῖοι δὲν ἀερίζονται καλῶς,** ἰδίως εἰς περιόδους ἐπιδημιῶν (γρίπης κλπ.). Μὲ τὸν πταρμόν, βῆχα κλπ. διὰ τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος ἐξέρχονται σταγονίδια, μὲ τὰ ὁποῖα μεταδίδονται διάφοροι νόσοι.

● **Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακὸς δύναται νὰ προκαλέσῃ ἀσφυξίαν καὶ θάνατον.** Δὲν πρέπει, ὅταν κοιμώμεθα, νὰ ἔχωμεν «μαγκάλι» μὲ μισοαναμμένα κάρβουνα. Τοῦτο, διότι τὸ παραγόμενον μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακὸς (CO) ἐνοῦται μὲ τὴν αἰμοσφαιρίνην τοῦ αἵματος. Ἡ αἰμοσφαιρίνη τότε δὲν εἶναι πλέον εἰς θέσιν νὰ μεταφέρῃ O<sub>2</sub> (διότι τὴν θέσιν τοῦ O<sub>2</sub> καταλαμβάνει τὸ CO) καὶ ἐπομένως δύναται νὰ προκληθῇ θάνατος ἐξ ἀσφυξίας.

● **Ἡ τεχνητὴ ἀναπνοὴ** ἐφαρμόζεται εἰς περιπτώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας ἡ κανονικὴ ἀναπνοὴ ἔχει σταματήσει (πνιγμός, ἠλεκτροπληξία, δηλητηρίασις ἀπὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακὸς κλπ.). Ἐὰν πρόκειται περὶ πνιγμοῦ εἰς τὴν θάλασσαν, τότε προηγουμένως τοποθετοῦμεν τὸν παθόντα εἰς θέσιν πρηνῆ εἰς τὰ γόνατά μας μὲ τὴν κεφαλὴν πρὸς τὰ κάτω. Οὕτω σιγά-σιγά ἀποβάλλεται τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον εἶχει γεμίσει τὰ ἀναπνευστικὰ του ὄργανα.

Κατόπιν ἐφαρμόζομεν τεχνητὴν ἀναπνοήν. Ὑπάρχουν πολλοὶ μέθοδοι, ἡ καλύτερα ὅμως εἶναι «στόμα μὲ στόμα» (τὸ φιλὶ τῆς ζωῆς). Ἐκεῖνος ὁ ὁποῖος θέλει νὰ σώσῃ τὸν πάσχοντα, ἐκπνέει δυνατὰ μέσα εἰς τὸ στόμα του, ἀνὰ 5 δευτερόλεπτα περίπου, μέχρις ὅτου ὁ παθὼν ἀρχίσῃ ν' ἀναπνέῃ μόνος του.

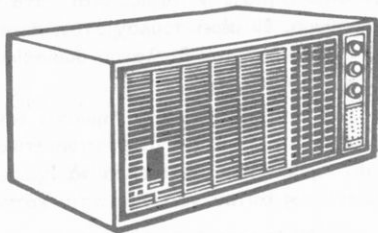
● **Δύο σοβαρὰ παθήσεις τῶν πνευμόνων εἶναι ἡ φυματίωσις καὶ ὁ καρκίνος**



Σχ. 108. Τεχνητὴ ἀναπνοὴ «στόμα μὲ στόμα».

Ἡ **φωμάτωση** τῶν πνευμόνων, ὅταν διαγνωσθῇ ἐγκαίρως, θεραπεύεται. Ὡς πρὸς τὸν **καρκίνον** τῶν πνευμόνων ἀπεδείχθη ὅτι προσβάλλονται ἐξ αὐτοῦ κυρίως οἱ καπνισταί. Ἐπομένως ὁ καλύτερος τρόπος «θεραπείας» του εἶναι νὰ τὸν ἀποφεύγωμεν μὴ καπνίζοντες. Εἶναι πάντοτε προτιμότερον νὰ προλαμβάνωμεν τὰς νόσους παρὰ νὰ θεραπεύωμεν αὐτάς.

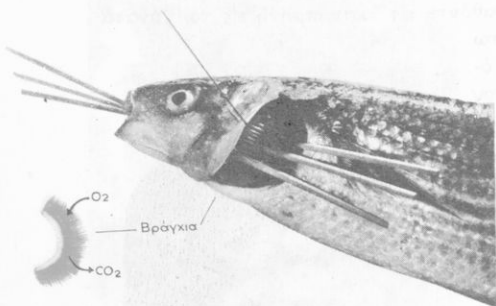
Ἡ **κλιματισμὸς** (αἶαρ - κοντίσιονγκ). Ἀποτελεῖ σύγχρονον μέθοδον, διὰ τῆς ὁποίας διὰ μηχανικῶν μέσων ὁ ἀήρ καθαρίζεται καὶ διατηρεῖται εἰς σταθερὰν (ἐπιθυμητὴν) θερμοκρασίαν καὶ ὑγρασίαν. Ἡ ἐφαρμογὴ τοῦ κλιματισμοῦ, ἰδίως εἰς χώρους, ὅπου γίνονται συγκεντρώσεις πολλῶν ἀτόμων, τὰ ὁποῖα καπνίζουν, πίνουσι κλπ., ἀποτελεῖ σημαντικὸν βῆμα προόδου.



Σχ. 109. Κλιματιστικὴ συσκευή.

## ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

Ἡ ἀναπνοὴ εἰς τοὺς ἰχθύς. Οἱ ἰχθύες καὶ διάφορα ἄλλα ὑδρόβια ζῶα προσλαμβάνουν τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται διαλυμένον ἐντὸς τοῦ ὕδατος, δι' ἐιδικῶν ὀργάνων τὰ ὁποῖα καλοῦνται **βράγχια** (σχ. 110). Τὰ βράγχια εἶναι ἀγγειοβριθῆ ὄργανα (4 δεξιὰ καὶ 4 ἀριστερά), τὰ ὁποῖα εὑρίσκονται ὀπισθεν τῆς κεφαλῆς καὶ ἐπικοινωνοῦν μὲ τὴν στοματικὴν κοιλότητα.



Σχ. 110. Εἰς τοὺς ἰχθύς ἡ πρόσληψις  $O_2$  καὶ ἡ ἀποβολὴ  $CO_2$  λαμβάνει χώραν εἰς τὰ βράγχια.

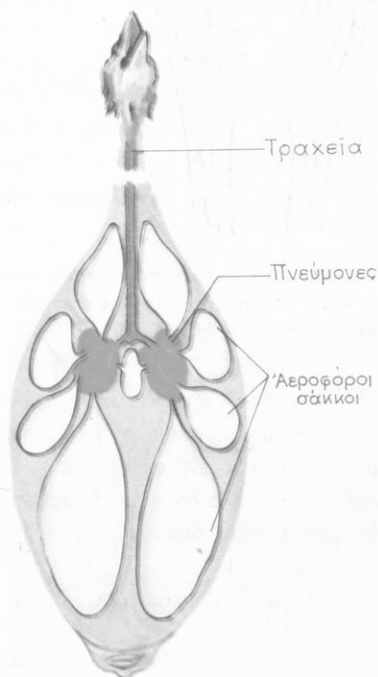
Ὅταν ὁ ἰχθύς ἀνοίγῃ τὸ στόμα του, τότε ἡ στοματικὴ κοιλότης πληροῦται δι' ὕδατος, τὸ ὁποῖον περιέχει καὶ ὀξυγόνον. Ὅταν κλείῃ τὸ στόμα του, τότε τὸ ὕ-

δωρ περιλούει τὰ βράγχια καὶ ἐξέρχεται πρὸς τὰ ἔξω, ἀνυψουμένων πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν τῶν βραγχιοκαλυμμάτων. Εἰς τὰ βράγχια γίνεται ἀνταλλαγὴ ἀερίων, ὡς εἰς τοὺς πνεύμονας, ἤτοι πρόσληψις  $O_2$  καὶ ἀποβολὴ  $CO_2$ .

**Ἡ ἀναπνοὴ εἰς τὰ πτηνά.** Ὁ ἀήρ διὰ τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων, φάρυγγος, λάρυγγος, τραχείας καὶ βρόγχων, φθάνει εἰς τοὺς πνεύμονας. Αἱ διακλαδώσεις τῶν βρόγχων δὲν καταλήγουν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας, ἀλλὰ εἰς ὅπας εὕρισκομένας εἰς αὐτὴν ταύτην τὴν ἐπιφάνειαν τῶν πνευμόνων, ἐκ τῶν ὁποίων ἄρχονται 9 **ἀεροφόροι σάκκοι**. Οἱ πνεύμονες μένουν κατὰ τὴν ἀναπνοὴν ἀκίνητοι (οὔτε διευρύνονται, οὔτε στενεοῦνται). Ἐν τούτοις, εἰς αὐτοὺς γίνεται ἡ ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων, ἤτοι ἡ πρόσληψις  $O_2$  καὶ ἡ ἀποβολὴ  $CO_2$ , τόσο κατὰ τὴν εἰσπνοὴν, ὅσον καὶ κατὰ τὴν ἐκπνοὴν.

Ὁ ἀήρ εἰσέρχεται καὶ ἐξέρχεται τῶν πνευμόνων διὰ στενώσεως καὶ διευρύνσεως τῶν ἀεροφόρων σάκκων, συνεπιεῖα κυρίως συσπάσεων τῶν μυῶν τοῦ σώματος τοῦ πτηνοῦ.

Οἱ ἀεροφόροι σάκκοι ἐλαττώνουν τὸ εἰδικὸν βᾶρος τοῦ σώματος τοῦ πτηνοῦ καὶ διευκολύνουν οὕτω τὴν πτήσιν. Τὰ πτηνὰ ἔχουν συγχρόνως ἀέρα καὶ εἰς διάφορα **ἀεροφόρα ὅστια** (βραχιόλιον ὄστοῦν, στέρνον κλπ.). Τὸ γεγονός τῆς ὑπάρξεως ἀεροφόρων ὀστέων διευκολύνει ἐπίσης τὴν πτήσιν τῶν πτηνῶν.

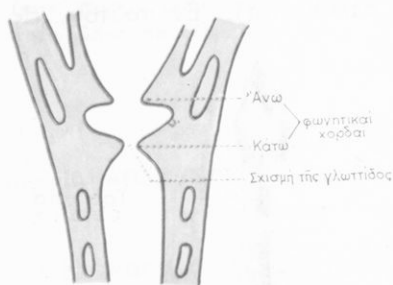


Σχ. 111. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα τῶν πτηνῶν.

## Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

Ὁ λάρυγξ χρησιμεύει ὄχι μόνον διὰ τὴν ἀναπνοήν, ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς (σχ. 92).

Εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ λάρυγγος ὑπάρχουν δύο ζεύγη φωνητικῶν χορδῶν (σχ. 112). Ἐξ αὐτῶν αἱ ἄνω φωνητικαὶ χορδαὶ δὲν ἔχουν οὐσιώδη σημασίαν διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς. Αἱ **κάτω φωνητικαὶ χορδαί**, εἶναι ἐκεῖναι αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν κυρίως πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτόν. Μεταξὺ τῶν κάτω φωνητικῶν χορδῶν ὑπάρχει μία σχισμὴ, ἡ ὁποία καλεῖται **σχισμὴ τῆς γλωττίδος**, διὰ τῆς ὁποίας διέρχεται ὁ ἀήρ, ὅταν ἀναπνέωμεν.



Σχ. 112. Σχηματικὴ παράστασις λάρυγγος εἰς τὴν ὁποίαν ἐμφαίνονται αἱ φωνητικαὶ χορδαί.

**Ἡ φωνὴ παράγεται μόνον κατὰ τὴν ἐκπνοήν.** Ὅμιλοῦμεν ἐκπνέοντες. Ἀντιθέτως, ὅταν εἰσπνέωμεν, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ὁμιλώμεν.

Ὁ ἀήρ ἐκπνεόμενος ἀνοίγει τὴν σχισμὴν τῆς γλωττίδος καὶ **αἱ φωνητικαὶ χορδαὶ δονοῦνται.** Ἡ δόνησις αὕτη παράγει ἤχους, οἱ ὁποῖοι τροποποιοῦνται ὑπὸ τῶν καλουμένων **φωνητικῶν ἀντηχειῶν.** Φωνητικὰ ἀντηχεῖα εἶναι κυρίως αἱ ρινικαὶ κοιλότητες καὶ αἱ κοιλότητες τοῦ στόματος, τοῦ φάρυγγος καὶ τοῦ λάρυγγος.

Εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα, ἀναλόγως τῆς θέσεως, τὴν ὁποίαν λαμβάνουν ἡ γλῶσσα, οἱ ὀδόντες καὶ τὰ χεῖλη, ἡ φωνὴ μετατρέπεται εἰς **φθόγγους.** Ἐκ τῶν φθόγγων σχηματίζονται αἱ λέξεις καὶ ἐξ αὐτῶν ὁ **ἐναρθρὸς λόγος.** Ἡ διὰ τοῦ ἐναρθροῦ λόγου ἔκφρασις τῶν διανοημάτων τοῦ ἀνθρώπου καλεῖται **ὁμιλία.**

Ἡ φωνὴ χαρακτηρίζεται ἀπὸ

**Ὑψος:** Ὑψηλὴ ἢ χαμηλὴ

**Ἐντασιν:** Δυνατὴ ἢ ἀσθενής

**Χροιάν:** Χαρακτηριστικὴ δι' ἕκαστον ἄνθρωπον ἀναλόγως

τῆς κατασκευῆς τῆς στοματικῆς αὐτοῦ κοιλότητος κλπ. Οὕτω  
δυνάμεθα νὰ ἀναγνωρίσωμεν ὁμιλοῦντα ἄνθρωπον, ἔστω καὶ ἂν  
δὲν τὸν βλέπωμεν.

**Διατί δὲν ὁμιλοῦν τὰ ζῶα;** Τὰ ὄργανα τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν  
διὰ νὰ ὁμιλῶμεν (λάρυγγ, στοματικὴ κοιλότης κλπ.) εἶναι ἐξ  
ἴσου ἀνεπτυγμένα εἰς τὰ ἀνώτερα θηλαστικά (κύων κλπ.). Ἐν τού-  
τοις τὰ ζῶα δὲν ὁμιλοῦν. Ὁ ἔναρθρος λόγος εἶναι θεῖον προνόμιον  
τοῦ ἀνθρώπου.

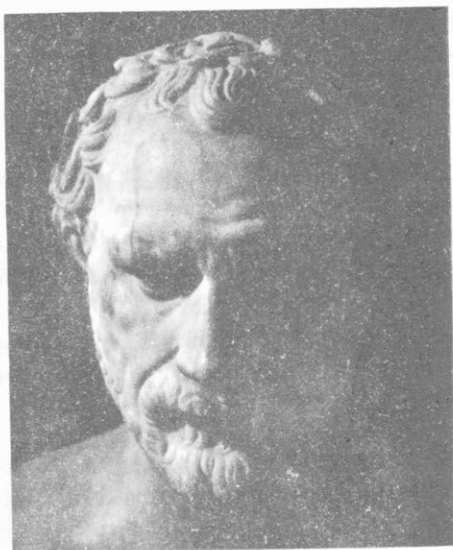
Τοῦτο δὲν ὀφείλεται εἰς ἀτελείας τῶν ὀργάνων τῆς παραγωγῆς  
τῆς φωνῆς, ἀλλ' εἰς τὸ ὅτι τὰ ζῶα δὲν ἔχουν ἀνεπτυγμένα τὰ ἀνά-  
λογα κέντρα τοῦ ἐγκεφάλου.

Πράγματι, εἰς τὸν φλοιὸν τοῦ ἐγκεφάλου τοῦ ἀνθρώπου ὑπάρ-  
χουν δύο νευρικά κέντρα, τοῦ Βέρνικε (Wernicke) καὶ τοῦ Μπροκά  
(Broca), τὰ ὁποῖα πρέπει νὰ λειτουργοῦν καὶ νὰ συνεργάζωνται  
μεταξύ των, διὰ νὰ καθίσταται δυνατὸς ὁ ἔναρθρος λόγος. Τὰ ζῶα,  
ἐνῶ ἔχουν ἀνεπτυγμένα ὅλα τὰ ὄργανα, εἰς τὰ ὁποῖα παράγεται  
ἡ φωνή, ἐν τούτοις ἔχουν ἀτελῶς ἀνεπτυγμένα τὰ ἀνώτερω κέντρα  
τοῦ ἐγκεφάλου. **Ἐπομένως, τὸ ὅτι δὲν ὁμιλοῦν τὰ ζῶα, εἶναι θέμα  
ἐγκεφάλου καὶ ὄχι γλώσσης.**

Σχ. 113. Τὸ ἄσμα.

Ἡ ἄδουσα φωνὴ ὀφείλεται κυρίως  
εἰς τὸ ὅτι κατὰ τρόπον ἐπιτυχῆ  
(συνεπείᾳ κατασκευῆς καὶ ἐξασκήσε-  
ως) αἱ φωνητικαὶ χορδαί, κατὰ τὴν  
διάρκειαν τοῦ ἄσματος, ἀφ' ἐνὸς  
μὲν ἐπιμηκύνονται ἢ βραχύνονται,  
ἀφ' ἑτέρου δὲ γίνονται λεπτότεροι  
ἢ παχύτεροι. Ἡ «ώραία φωνή»,  
ἀποτελεῖ διὰ τὸν ἄνθρωπον «θεῖον  
χάρισμα».





Σχ. 114. Ὁ Δημοσθένης (384 - 322 π.Χ.), ὁ μεγαλύτερος ρήτωρ τῆς ἀρχαιότητος, κατὰ τὴν παράδοσιν, κατενίκησε τὴν τραυλότητα καὶ τὴν δειλίαν τὴν ὅποιαν εἶχε, θέτων εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ στόματός του «βότσαλα» καὶ ἐκφωνῶν λόγους πρὸ τῶν κυμάτων τῆς θαλάσσης.

Νοῦς ὑγιὴς ἐν σώματι ὑγιεῖ

Mens sana in corpore sano

## ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Είναι τὸ σύστημα ἐκεῖνο διὰ τοῦ ὁποῖου ἐξασφαλίζεται ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος. Θὰ ἐξετάσωμεν πρῶτον τὸ περιεχόμενον τοῦ συστήματος, δηλαδὴ τὸ **αἷμα**, καὶ κατόπιν τὰ ὄργανα διὰ τῶν ὁποίων ἐπιτυγχάνεται ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος, ἤτοι τὴν **καρδίαν** καὶ τὰ **ἀγγεῖα** (ἀρτηρίαὶ καὶ φλέβες).

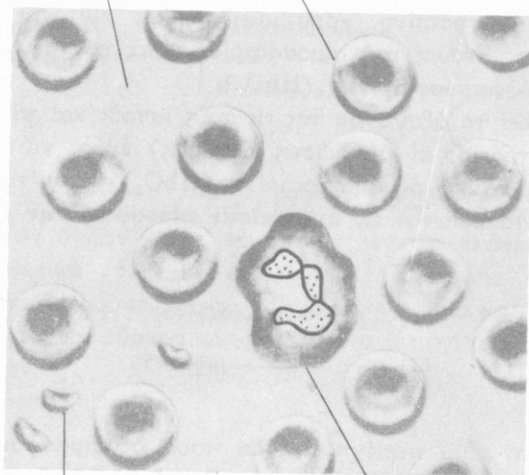
### Ι. ΤΟ ΑΙΜΑ

Εἶναι τὸ γενικὸν θρεπτικὸν ὑγρὸν τοῦ σώματος, διὰ τοῦ ὁποῖου γίνεται ἡ ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης εἰς τὸν ὀργανισμόν.

Αἱ σπουδαιότεραι λειτουργίαι τοῦ αἵματος εἶναι αἱ ἑξῆς :

Πλάσμα αἵματος

Ἐρυθρὸν αἰμοσφαίριον



Αἰμοπετάλιον

Λευκὸν αἰμοσφαίριον

Σχ. 115. Μέρη ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται τὸ αἷμα.

1) Μεταφέρει τὰς θρεπτικὰς οὐσῖας εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ ὀργανισμοῦ. Ἐκεῖ, ὅπου πηγαίνει αἷμα, ὑπάρχει καὶ θρέψις, ὑπάρχει ζωὴ. Ὄταν σταματήσῃ ἡ παροχὴ αἵματος, σταματᾷ ἡ θρέψις, ἐπομένως καὶ ἡ ζωὴ.

2) Μεταφέρει ὀξυγόνον ( $O_2$ ) ἐκ τῶν πνευμόνων εἰς τοὺς ἰστούς καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος ( $CO_2$ ) ἐκ τῶν ἰστῶν εἰς τοὺς πνεύμονας.

3) Μεταφέρει χρησίμους ουσίας (όρμόνας κλπ.) εις ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος.

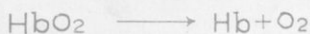
4) Μεταφέρει ἐκ τῶν ἰσθῶν ἀχρήστους καὶ ἐπιβλαβεῖς οὐσίες εις τὰ διάφορα ὄργανα ἀπεκκρίσεως, ὡς εις τοὺς νεφροὺς (οὖρον), εις τὸ δέρμα (ιδρώς) κλπ.

5) Χρησιμεύει διὰ τὴν ἄμυναν τοῦ ὄργανισμοῦ κατὰ τῶν νόσων.

6) Χρησιμεύει εις τὸ νὰ καθιστᾷ σχεδὸν ὁμοίοβαθμον τὴν θερμοκρασίαν τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ αἵματος, (ὡς ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι κυκλοφορεῖ εις ὁλόκληρον τὸ σῶμα).

**Τὸ χρῶμα τοῦ αἵματος.** Τοῦτο ὀφείλεται εις μίαν ἐρυθρὰν χρωστικὴν οὐσίαν, τὴν ὁποίαν περιέχει, τὴν **αἰμοσφαιρίνην**. Αὕτη παρίσταται διὰ τοῦ Hb (ἐκ τῆς λέξεως Hemoglobin = αἰμοσφαιρίνη). Ἡ αἰμοσφαιρίνη χρησιμεύει κυρίως εις τὴν μεταφορὰν τοῦ ὀξυγόνου. Ἐνουμένη ἢ αἰμοσφαιρίνη μετὰ τοῦ ὀξυγόνου σηματίζει τὴν **ὀξυαιμοσφαιρίνην** (HbO<sub>2</sub>).

Αὕτη δίδει τὸ ὀξυγόνον τῆς εις τοὺς ἰστούς καὶ γίνονται κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον αἱ ὀξειδώσεις (καύσεις) ἐντὸς τῶν διαφόρων κυττάρων. Ὄταν ἡ ὀξυαιμοσφαιρίνη (HbO<sub>2</sub>) χάσῃ τὸ ὀξυγόνον τῆς, τότε μετατρέπεται εις **ἀναχθεῖσαν αἰμοσφαιρίνην** (Hb):

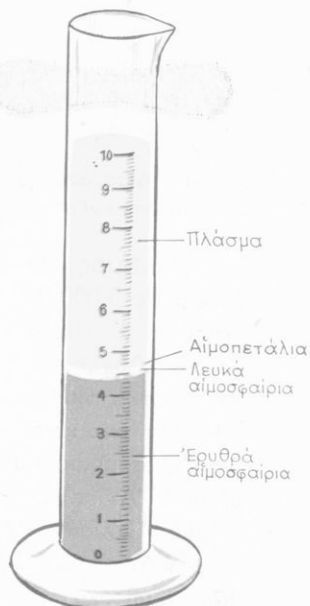
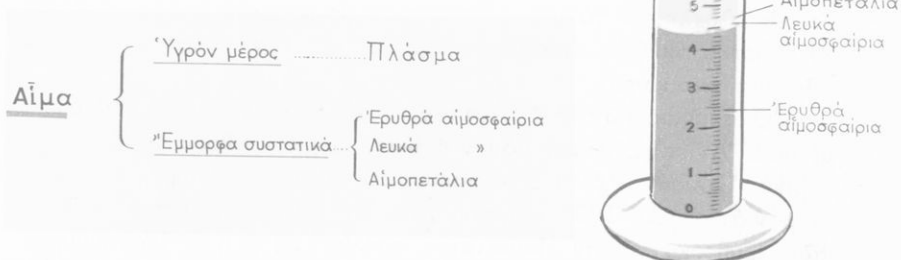


Ὄταν τὸ αἷμα περιέχῃ μεγάλα ποσὰ ὀξυαιμοσφαιρίνης, τότε ἔχει χρῶμα **λαμπρὸν ἐρυθρὸν** (ἀρτηριακὸν αἷμα). Ἄν περιέχῃ μικρότερα ποσὰ ὀξυαιμοσφαιρίνης (καὶ ἐπομένως μεγαλύτερα ἀναχθείσης αἰμοσφαιρίνης), τότε ἔχει χρῶμα **κυανέρυθρον** (φλεβικὸν αἷμα).

Ἡ ἀντίδρασις τοῦ αἵματος. Γνωρίζομεν ἐκ τῆς χημείας ὅτι ἡ ἀντίδρασις τῶν ὑγρῶν ἐκφράζεται διὰ τοῦ pH (πέ - χά). Ὄταν τὸ pH ἰσοῦται μὲ 7, τότε ἡ ἀντίδρασις εἶναι οὐδετέρα. Ἄνω τοῦ 7 εἶναι ἀλκαλικὴ καὶ κάτω τοῦ 7 ὀξίνη. Τὸ αἷμα καὶ τὸ πλεῖστον τῶν ὑγρῶν τοῦ σώματος ἔχουν pH=7,4. Ἐπομένως τὸ αἷμα εἶναι ὑγρὸν μὲ ἀντίδρασιν ἐλαφρῶς ἀλκαλικήν.



Σχ. 116. Αίμα το οποίο κατέστη άπηκτον (π.χ. με προσθήκη μιᾶς σταγόνας ήπαρίνης). Τὰ βαρύτερα συστατικά πηγαίνουν πρὸς τὰ κάτω καὶ τὰ ἐλαφρότερα πρὸς τὰ ἄνω.



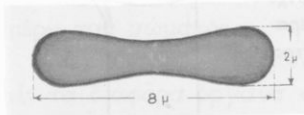
Τὰ συστατικά τοῦ αἵματος. Τὸ αἷμα (σχ. 115 καὶ 116) ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὑγρὸν μέρος, τὸ ὁποῖον λέγεται **πλάσμα** καὶ ἀπὸ **ἔμμορφα συστατικά** (ἥτοι ἔχοντα ὠρισμένην μορφήν), τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ ἐρυθρὰ αιμοσφαίρια, τὰ λευκά αιμοσφαίρια καὶ τὰ αίμοπετάλια. Τὰ ἔμμορφα συστατικά αἰωροῦνται ἐντὸς τοῦ πλάσματος.

## ΕΡΥΘΡΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ

(Ἐρυθροκύτταρα)

Τὰ ἐρυθρὰ αιμοσφαίρια εἶναι δισκία τὰ ὁποῖα ἔχουν πιεσθῆ κατὰ τὸ κέντρον, ἥτοι εἶναι ἀμφίκοιλα (σχ. 115 καὶ 117). Ἔχουν διάμετρον 8 μ. καὶ πάχος εἰς τὸ μέσον 1 μ (μ=μικρὸν=1 χιλιοστὸν τοῦ χιλιοστομέτρου). Πρόκειται περὶ πραγματικῶν κυττάρων (ἔχουν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης κλπ.), ἀλλὰ δὲν περιέχουν πυρρῆνα.

Ἡ βασικὴ οὐσία ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελοῦνται εἶναι μία ἐρυθρὰ χρωστικὴ, περιέχουσα καὶ σίδηρον, ἡ **αιμοσφαιρίνη (Hb)**. Αὕτη ἐνωῦται μὲ  $O_2$  καὶ σχηματίζει τὴν **ὀξυαιμοσφαιρίνην**. Ἡ ἔνωση



Σχ. 117. Διαστάσεις έρυθρου αιμοσφαιρίου.

αύτη είναι χαλαρά. Αυτό αποτελεί προτέρημα, διότι ή όξυαιμοσφαιρίνη άποδίδει (έλευθερώνει) εύχερώς τό όξυγόνοη της εις τούς ιστούς και ούτω γίνονται αί καύσεις (όξειδώσεις) τών θρεπτικών ούσιών εις τά διάφορα κύτταρα.

**Άριθμός.** Ό αριθμός τών έρυθροκυττάρων άνέρχεται εις τόν άνδρα εις 5.000.000 περίπου και εις τήν γυναίκα εις 4.500.000 περίπου κατά κυβικόν χιλιοστόμετρον αίματος. Ούτω ύπολογίζεται, ότι εις όλόκληρον τό σώμα ύπάρχουν εις μέν τόν άνδρα περί τά 25 τρισεκατομμύρια έρυθροκύτταρα, εις δέ τήν γυναίκα περί τά 18 τρισεκατομμύρια.

Ό αριθμός τών έρυθροκυττάρων αύξάνει άναλόγως τοϋ ύψομέτρου. Άν π.χ. έχωμεν μόνον 4 έκατομμύρια έρυθροκύτταρα κατά κυβικόν χιλιοστ. (άντι 5 έκατομμύρια) και παραμείνωμεν εις ύψόμετρον άνω τών 1000 μέτρων, τότε μετ' όλίγας ήμέρας ό αριθμός τών έρυθροκυττάρων δύναται ν' άνέλθη εις 7 ή 8 έκατομμύρια κατά κυβ. χιλ. Όταν κατόπιν κατέλθωμεν εις τήν συνήθη κατοικίαν μας, τότε ό αριθμός των κατέρχεται μέν, αλλά παραμένει πλέον εις τά φυσιολογικά όρια (5 έκατομμύρια). Αύτός είναι εις τών λόγων ένεκα τοϋ όποίου συνιστάται πολλάκις ύπό τοϋ ίατροϋ ή «άλλαγή άέρος εις τό βουνό».

**Διάρκεια ζωής.** Κατά μέσον όρον ή διάρκεια τής ζωής τών έρυθροκυττάρων άνέρχεται εις 100 ήμέρας. Περίπου 10 έκατομμύρια έρυθροκύτταρα καταστρέφονται άνά δευτερόλεπτον, αλλά και συγχρόνως ίσος αριθμός αναπαράγεται, ώστε τελικώς ό αριθμός των παραμένει περίπου σταθερός.

## ΛΕΥΚΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ

(Λευκοκύτταρα)

Τά λευκά αιμοσφαίρια καλοϋνται ούτω, διότι στεροϋνται χρωστικής ούσιας, ένϋ τά έρυθρά αιμοσφαίρια έχουν έρυθράη χρωστικήη ούσίαν, τήη αιμοσφαιρίνηη. Έν άντιθέσει προς τά έρυθρο-



Σχ. 118. Αι διάφοροι μορφαί τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων.

κύτταρα ἔχουν πυρῆνα, ἤτοι εἶναι ἐμπύρηνα (σχ. 118).

**Ἄριθμός.** Ὁ ἀριθμὸς τῶν λευκοκυττάρων εἶναι κατὰ πολὺ μικρότερος τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἐρυθροκυττάρων. Κατὰ μέσον ὄρον ὑπάρχουν 6.000 - 8.000 λευκά αἰμοσφαίρια κατὰ κυβικὸν χιλιοστόμετρον αἵματος. Ἐλάττωσις κάτω τῶν 5.000 καλεῖται **λευκοπενία** καὶ αὐξήσις ἄνω τῶν 10.000 **λευκοκυττάρωσις**. Πολὺ μεγάλη αὐξήσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν λευκοκυττάρων παρατηρεῖται κατὰ τὴν **λευχαιμίαν** (εἶδος καρκίνου τοῦ αἵματος).

**Διάρκεια ζωῆς.** Κατὰ μέσον ὄρον ἡ διάρκεια τῆς ζωῆς τῶν λευκοκυττάρων εἶναι μικρότερα τῶν 2 ἑβδομάδων.

**Ἰδιότητες.** Τὰ λευκά αἰμοσφαίρια ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ ἐκβάλλουν ψευδοπόδια καὶ νὰ κινουῦνται δι' ἀμοιβαδοειδῶν κινήσεων. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διέρχονται τὸ τοίχωμα τῶν τριχοειδῶν αἰμοφόρων ἀγγείων καὶ μεταναστεύουν ἀπὸ ἐν μέρος τοῦ ὄργανισμοῦ εἰς ἕτερον (μεταναστευτικὰ κύτταρα). Χρησιμεύουν ὡς ἐκ τούτου διὰ τὴν ἄμυναν τοῦ ὄργανισμοῦ. Ἄς υποθέσωμεν π.χ. ὅτι τραυματιζόμεθα εἰς ἕνα δάκτυλον καὶ ὅτι τὸ τραῦμα μολύνεται ἀπὸ διάφορα μικρόβια. Τὸ τραῦμα γίνεταί ἐρυθρόν, ἐξοιδημένον καὶ τρέχει πύον. Τί συνέβη; Τὰ λευκοκύτταρα σπεύδουν διὰ τῶν ἀμοιβαδοειδῶν αὐτῶν κινήσεων εἰς τὸν τόπον τοῦ τραύματος. Ἐκεῖ γίνεται μία πάλη μεταξύ μικροβίων καὶ λευκοκυττάρων. Τὰ λευκοκύτταρα ἐκβάλλουν ψευδοπόδια καὶ περιβάλλουν κατὰ τὸ δυνατὸν μεγαλύτερον ἀριθμὸν μικροβίων. Τὰ μικρόβια ἐντὸς τῆς



μάζης τῶν λευκοκυττάρων πέπτονται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων ἐνζύμων καὶ καταστρέφονται (βακτηριοφαγία). Ἐάν καταστραφοῦν τὰ μικρόβια, ἐπακολουθεῖ ἡ **ἰασίς**.

Εἰς τὸν ἀγῶνα τοῦτον μεταξύ μικροβίων καὶ λευκοκυττάρων ὑπάρχουν καὶ θύματα. Τὸ πύον, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται, δὲν εἶναι ἄλλο τι παρὰ μία μᾶζα λευκοκυττάρων, τὰ ὁποῖα κατεστράφησαν (ὑπέστησαν ἐκφύλισιν, ἔπεσαν εἰς τὸ πεδῖον τῆς τιμῆς) καὶ μετετράπησαν εἰς πυοσφαίρια. Πολλὰ πυοσφαίρια, ἥτοι κατεστραμμένα λευκοκύτταρα, ἀποτελοῦν τὸ **πύον**.

Σχ. 119. Λευκοκύτταρον τὸ ὁποῖον διὰ τῶν ψευδοποδίων του περιβάλλει μικρόβια. Τὰ μικρόβια ταῦτα ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων ἐνζύμων τοῦ λευκοκυττάρου πέπτονται, ἥτοι καταστρέφονται (βακτηριοφαγία).

## ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΑ (Θρομβοκύτταρα)

Εἶναι μικρά, ἐλαφρὰ σωμάτια (σχ. 115), ἀκανονίστου σχήματος, τὰ ὁποῖα, ὅταν τὸ αἷμα χυθῆ ἔκτος τῶν ἀγγείων, καταστρέφονται (ἀλλοιοῦνται) ταχέως. Τότε ἐλευθερῶνουν μίαν οὐσίαν, τὴν **θρομβοπλαστίνην**, ἡ ὁποία εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν πήξιν τοῦ αἵματος. Ὡστε, ὁ κύριος ρόλος τῶν αἱμοπεταλίων ἀφορᾷ εἰς τὴν πήξιν τοῦ αἵματος. Ὁ ἀριθμὸς των ὑπολογίζεται κατὰ προσέγγισιν εἰς 300.000 κατὰ κυβικὸν χιλιοστόμετρον αἵματος. Ἡ διάρκεια τῆς ζωῆς των ἀνέρχεται περίπου εἰς 4 ἡμέρας.

## ΠΛΑΣΜΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Τούτο είναι τὸ ὑγρὸν μέρος τοῦ αἵματος (σχ. 115 καὶ 116) ἐντὸς τοῦ ὁποίου αἰωροῦνται τὰ ἔμμορφα συστατικά (ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια, λευκὰ αἰμοσφαίρια καὶ αἰμοπετάλια). Ἔχει χρῶμα ὑποκίτρινον. Περιέχει ὕδωρ, γλυκόζην (1 ‰), λίπη, λευκώματα κλπ. Τὰ σπουδαιότερα λευκώματα, τὰ ὁποῖα περιέχει τὸ πλάσμα τοῦ αἵματος, εἶναι αἱ **λευκωματῖναι**, αἱ **σφαιρίναι** ( $\alpha_1$  - σφαιρίνη,  $\alpha_2$  - σφαιρίνη,  $\beta_1$  - σφαιρίνη,  $\beta_2$  - σφαιρίνη,  $\gamma$  - σφαιρίνη κλπ.) καὶ τὸ **ινωδογόνον**.

## ΑΙΜΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

Ταῦτα εἶναι τὰ ὄργανα, εἰς τὰ ὁποῖα παράγονται τὰ ἔμμορφα συστατικά τοῦ αἵματος, ἤτοι κυρίως τὰ ἐρυθρὰ καὶ τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια. Τὸ κυριώτερον αἰμοποιητικὸν ὄργανον εἶναι ὁ ἐρυθρὸς μυελὸς τῶν ὀστέων.

Τὰ **ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια** κατὰ τὴν ἐξωμήτριον ζωὴν (μετὰ τὸν τοκετὸν) παράγονται εἰς τὸν ἐρυθρὸν μυελὸν τῶν ὀστέων. Διὰ τὴν παραγωγήν των ἀπαραίτητος εἶναι ἡ ὕπαρξις ἐπαρκῶν ποσοτήτων σιδήρου (διότι περιέχεται οὗτος ἐντὸς τῆς αἰμοσφαιρίνης), ὡς ἐπίσης βιταμίνης  $B_{12}$  κλπ.

Τὰ **λευκὰ αἰμοσφαίρια** παράγονται εἰς τὰ λεμφογάγγλια (ἴδε λέμφον), σπλῆνα, ἀμυγδαλὰς, ἐρυθρὸν μυελὸν τῶν ὀστέων κλπ.

## Η ΠΗΞΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Ἐάν, συνεπεία ἐνὸς τραύματος, χυθῆ αἷμα ἀπὸ τὰ ἀγγεῖα, τότε τοῦτο πήγνυται ἐντὸς 6 - 10 λεπτῶν. Ἡ πήξις ἐν τῇ πραγματικότητι εἶναι μία ἄμυνα τοῦ ὀργανισμοῦ, ὥστε νὰ μὴ χάνωμεν αἷμα, ὅταν τραυματιζώμεθα. Ἡ πήξις τοῦ αἵματος εἶναι εἰς ἐξαιρετικῶς πολύπλοκος μηχανισμὸς, ὁ ὁποῖος ὁμως εἰς τὰς βασικὰς γραμμάς του γίνεται ὡς ἑξῆς :

Πράγματι, εἰς τὸ αἷμα ὑπάρχει ἡ **προθρομβίνη** ἡ ὁποία εἶναι ἔνζυμον πήξεως ἀδρανὲς (μὴ δραστικόν). Ἡ προθρομβίνη ὑπὸ



Εύρίσκεται εις τὸ ἀριστερὸν καὶ ἄνω μέρος τῆς κοιλότητος τῆς κοιλίας (σχ. 73), ἀποτελεῖ δὲ ὄργανον, εἰς τὸ ὅποῖον ἀποθηκεύεται μέγας ἀριθμὸς ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων. Ἐπίσης ὁ σπλήν παράγει **λεμφοκύτταρα** (μίαν ἐκ τῶν διαφόρων μορφῶν τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων).

### ΔΙΚΤΥΟΕΝΔΟΘΗΛΙΑΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ (ΔΕΣ)

Εἰδικὰ κύτταρα, τὰ ὅποια εὐρίσκονται διεσκορπισμένα εἰς διάφορα ὄργανα, ἀποτελοῦν ἐν τῷ συνόλῳ των, τὸ καλούμενον δικτυοενδοθηλιακὸν σύστημα. Τοιαῦτα κύτταρα ὑπάρχουν εἰς τὸ ἥπαρ (κύτταρα τοῦ Κούπφερ), εἰς τὸν σπλήνα, εἰς τοὺς λεμφαδέναις (ἴδε λέμφον), εἰς τὸν μυελὸν τῶν ὀστέων κλπ.

Τὰ κύτταρα τοῦ ΔΕΣ καταστρέφουν μικρόβια, ἐπιβλαβεῖς οὐσίαι, ξένα σώματα κλπ. Ἐπίσης παράγουν ἀντισώματα. Τὸ ΔΕΣ ἀποτελεῖ τὸν τόπον τῆς καταστροφῆς τῶν ἐρυθρῶν καὶ τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων, ὡς καὶ τῶν αἰμοπεταλίων.

Γενικῶς, πρόκειται περὶ χρησίμου συστήματος, τὸ ὅποῖον κατ' ἀρχὴν προστατεύει τὸν ὀργανισμόν.

### ΑΝΤΙΓΟΝΑ - ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΑ - ΑΝΟΣΟΠΟΙΗΣΙΣ

Ἄντιγόνα εἶναι γενικῶς οὐσίαι, αἱ ὅποιαί εἰσαγόμεναι εἰς τὸν ὀργανισμόν προκαλοῦν τὸν σχηματισμὸν ἐιδικῶν οὐσιῶν, τῶν **ἀντισωμάτων**. Π.χ. διάφορα μικρόβια (ἦτοι ἀντιγόνα) εἰσβάλλουν εἰς τὸν ὀργανισμόν. Ὁ ὀργανισμὸς ἀντιδρῶν σχηματίζει τὰ στρατεύματά του κατὰ τῶν εἰσβολέων, ἦτοι κατὰ τῶν μικροβίων. Τὰ στρατεύματα ταῦτα ἀμύνης εἶναι τὰ ἀντισώματα. Τὰ στρατεύματα ὅμως ταῦτα (τὰ ἀντισώματα) εἶναι ἐιδικά, ἦτοι δροῦν μόνον ἐναντίον τῶν ἀντιστοιχῶν εἰσβολέων (τῶν ἀντιγόνων).

Τὰ ἀντιγόνα εἶναι συνήθως πρωτεῖναι (λευκώματα). Τὰ ἀντισώματα εἶναι ἐπίσης πρωτεῖναι, ἀποτελούμεναι ἰδίως ἐκ γ-σφαιρινῶν.

Τὰ ἐκ τῆς εἰσόδου ὠρισμένων μικροβίων (ἀντιγόνων) σχηματιζόμενα ἀντισώματα ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ καθιστοῦν πολλακίς

τὸν ὄργανισμόν ἀπρόσβλητον (ἄνοσον) ἔναντι τῶν μικροβίων αὐτῶν. Τοῦτο καλεῖται **ἀνοσία**. Π.χ. προσβάλλεται ἓν ἄτομον ἐκ τυφοειδοῦς πυρετοῦ. Μετὰ τὴν ἴασίν του δὲν δύναται πλέον νὰ προσβληθῆ ἔκ νέου ἐκ τῆς νόσου ταύτης, διότι ἔχει εἰς τὸν ὄργανισμόν του εἰδικὰ ἀντισώματα (εἰδικὰ στρατεύματα) ἔναντιόν τῶν μικροβίων τοῦ τυφοειδοῦς πυρετοῦ. Εἰς περίπτωσιν καθ' ἣν μολυνθῆ ἔκ νέου διὰ μικροβίων τυφοειδοῦς πυρετοῦ, τότε ταῦτα ἀμέσως καταστρέφονται ὑπὸ τῶν εἰδικῶν στρατευμάτων (ἀντισωμάτων), τὰ ὅποια διαθέτει ὁ ὄργανισμός .

Ἡ πρόκλησις ἀνοσίας διὰ τεχνητῶν μέσων (ἐμβολίων καὶ ὀρῶν) καλεῖται **ἀνοσοποίησης**.

Διὰ τῶν **ἐμβολίων** εἰσάγονται εἰς τὸν ὄργανισμόν μικροβία



Σχ. 121 Ὁ Λουδοβίκος Παστέρ.

Ἡ ἀνοσοποίησης κατέστη δυνατὴ μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῶν μικροβίων ὑπὸ τοῦ Γάλλου χημικοῦ Παστέρ (Louis Pasteur, 1822 - 1895).

νεκρά, ἐξησθενημένα κλπ, ἅτινα διαδραματίζουν ρόλον ἀντιγόνου. Ὁ ὄργανισμός ἀντιδρῶν σχηματίζει εἰδικὰ ἀντισώματα καὶ καθίσταται οὕτω ἄνοσος. Οὕτω ἐμβολιαζόμεθα π.χ. μετὰ ἐξησθενημένα μικροβία καὶ δὲν προσβαλλόμεθα ἐπὶ ὠρισμένον χρονικὸν διάστημα ἐκ τῆς ἀντιστοίχου νόσου, διότι ἔχομεν δημιουργήσει εἰς τὸν ὄργανισμόν μας εἰδικὰ στρατεύματα κατὰ τῆς νόσου ταύτης.

Διὰ τῶν **ὀρῶν** χορηγοῦνται εἰς τὸν ὄργανισμόν ἔτοιμα ἀντισώματα. Εἶναι ὁ ὀρός αἵματος ἑνὸς ὄργανισμοῦ (ἵππου κλπ.),



ὁ ὁποῖος ἐνόσησε ἐκ μιᾶς νόσου καὶ ὁ ὁποῖος ὡς ἐκ τούτου περιέχει τὰ εἰδικὰ κατὰ τῆς νόσου ταύτης ἀντισώματα. Μία ἔνεσις τοιούτου ὄρου μᾶς προστατεύει ἔναντι ἐνδεχομένης μολύνσεως ἐκ τῆς νόσου ταύτης. Π.χ. εἰς περιπτώσεις τραυματισμῶν ἐνδείκνυται νὰ γίνη ἔνεσις ἀντιτετανικοῦ ὄρου, ὁ ὁποῖος περιέχει ἔτοιμα ἀντισώματα κατὰ τοῦ τετάνου.

## ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

Διὰ νὰ δώση κανεὶς αἷμα εἰς κινδυνεύοντα ἄσθενη, πρέπει τὸ αἷμα του νὰ εἶναι κατάλληλον. Δηλαδή τὸ αἷμα τοῦ **δότη** νὰ μὴ συγκολλᾶται («πήγνυται») ἐντὸς τοῦ αἵματος τοῦ **δέκτου**. Ἄλλως, εἶναι δυνατὸν ἡ **μετάγγισις τοῦ αἵματος**, ὅπως καλεῖται ἡ μέθοδος αὕτη, ἀντὶ καλοῦ νὰ προκαλέσῃ ἀκόμη καὶ τὸν θάνατον τοῦ ἀσθενοῦς.

Πάντα ταῦτα ὀφείλονται εἰς τὸ γεγονός ὅτι τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια περιέχουν εἰδικὰ ἀντιγόνα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **συγκολλητινογόνα**. Ταῦτα εἶναι τὰ Α καὶ Β. Τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια ἐνὸς ἀνθρώπου δυνατὸν νὰ ἔχουν τὰ συγκολλητινογόνα Α καὶ Β ἢ μόνον Α ἢ μόνον Β ἢ οὐδὲν ἐξ αὐτῶν.

Ἄφ' ἑτέρου, εἰς τὸν ὄρον τοῦ αἵματος ὑπάρχουν εἰδικὰ ἀντισώματα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **συγκολλητίναι** καὶ αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ α καὶ β. Εἰς τὸν ὄρον τοῦ αἵματος ἐνὸς ἀνθρώπου δυνατὸν νὰ ὑπάρχη συγκολλητίνη α ἢ β ἢ α καὶ β ἢ νὰ μὴ ὑπάρχουν αἱ ἀνωτέρω συγκολλητίναι.

Ἡ συγκολλητίνη α ἀντιδρᾷ μὲ τὸ συγκολλητινογόνον Α καὶ ἡ συγκολλητίνη β μὲ τὸ συγκολλητινογόνον Β. Ἐὰν ἐπομένως εἰς μίαν μετάγγισιν αἵματος ὁ ὄρος τοῦ ἀσθενοῦς (δέκτου) ἔχει συγκολλητίναν (α ἢ β ἢ α καὶ β), τότε αὗται θὰ συγκολλήσουν τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ δότη (ὡς ἐκ τῆς ὑπάρξεως εἰς τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ αἵματος τὸ ὁποῖον χορηγεῖται συγκολλητινογόνων Α ἢ Β ἢ Α καὶ Β). Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην τὰ συγκολληθέντα αἰμοσφαίρια τοῦ δότη εἶναι δυνατὸν νὰ προκαλέσουν καὶ τὸν θάνατον ἀκόμη τοῦ ἀσθενοῦς (δέκτου).

Οὕτω οἱ ἄνθρωποι χωρίζονται εἰς διαφόρους ομάδας I, II, III, καὶ IV ἢ καλύτερον AB, A, B καὶ O.

Ὅμας	Συγκολλητινογόνα (Ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια)	Συγκολλητίναι (Ὅρος)
AB	A καὶ B	—
A	A	β
B	B	α
O	—	α καὶ β

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐμφαίνεται ὅτι :

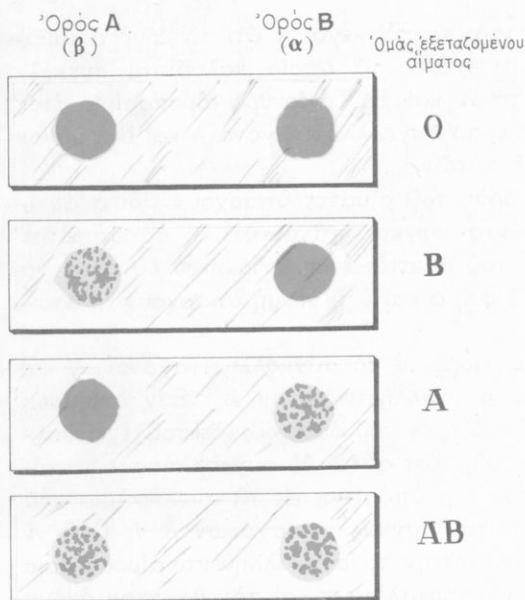
Ἡ ὁμάς O δύναται νὰ δώσῃ αἷμα εἰς τὰς ομάδας O, A, B καὶ AB.

Ἡ ὁμάς A δύναται νὰ δώσῃ αἷμα εἰς τὰς ομάδας A καὶ AB.

Ἡ ὁμάς B δύναται νὰ δώσῃ αἷμα εἰς τὰς ομάδας B καὶ AB.

Ἡ ὁμάς AB δύναται νὰ δώσῃ αἷμα εἰς τὴν ομάδα AB.

Ἐπομένως ἡ ὁμάς O εἶναι **πανδότης**, διότι τὰ αἰμοσφαί-



Σχ. 122. Τρόπος καθορισμοῦ ομάδων αἵματος: Εἰς μίαν ἀντικειμενοφόρον πλάκα τίθενται δύο σταγόνες ὄρου. Εἰς τὴν μίαν σταγόνα ὁ ὄρος περιέχει συγκολλητίνην α καὶ εἰς τὴν ἑτέραν β. Εἰς ἐκάστην σταγόνα ὄρου προστίθεται μία σταγὼν αἵματος, τοῦ ὁποίου θέλομεν νὰ προσδιορίσωμεν τὴν ομάδα. Ἐναλόγως τῆς ὑπάρξεως ἐπιφανείας ὁμοιομόρφου (ἑλλειψίς συγκολλήσεως) ἢ ἐπιφανείας παρουσιαζούσης κατὰ τόπους ἀθροίσματα ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων (συγκόλλησις), καθορίζεται ἡ ὁμάς, εἰς τὴν ὁποίαν ἀνήκει τὸ ἔξεταζόμενον αἷμα.

ριά της στεροϋνται συγκολλητινογόνων και ὡς ἐκ τούτου τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ διδομένου αἵματος δὲν δύνανται νὰ συγκολληθοῦν ἀπὸ τὰς συγκολλητίνας τοῦ πλάσματος οἰουδήποτε δέκτου.

Ἡ ὁμάς AB εἶναι **πανδέκτης**, διότι ὁ ὁρός της στερεῖται συγκολλητινῶν καὶ ἐπομένως δύναται νὰ δεχθῆ αἷμα οἰασδήποτε ὁμάδος, χωρὶς νὰ συγκολληθῇ τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ μεταγχιζομένου αἵματος.

**Κατὰ τὰς μεταγγίσεις προτιμῶμεν κατ' ἀρχὴν νὰ δίδωμεν εἰς τὸν ἀσθενῆ αἷμα τῆς αὐτῆς μετ' αὐτὸν ὁμάδος καὶ μόνον, ἂν δὲν ὑπάρχη τοιοῦτον, προσφεύγομεν εἰς ἑτέρας καταλλήλους ὁμάδας αἵματος.**

Αἱ ὁμάδες αἵματος μεταβιβάζονται κληρονομικῶς ἐκ τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους. Εἰς τὸ δελτίον ταυτότητος ἐκάστου ἀτόμου δέον νὰ ἀναγράφεται ἡ ὁμάς αἵματος, εἰς τὴν ὁποῖαν ἀνήκει.

## ΠΑΡΑΓΩΝ ΡΕΖΟΥΣ

Πέραν τῶν ὁμάδων αἵματος, κατὰ τὰς μεταγγίσεις, πρέπει νὰ λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν καὶ ἕτερος παράγων, ὁ ὁποῖος καλεῖται παράγων Ρέζους, διότι ἀνεκαλύφθη τὸ πρῶτον εἰς τὰ ἐρυθροκύτταρα τοῦ πιθήκου Ρέζους Μακάκουσ (*Rhesus Macacus*).

Τὰ 85% τῶν λευκῶν ἀνθρώπων ἔχουν τὸν παράγοντα αὐτόν, ἥτοι εἶναι **Ρέζους θετικοὶ** καὶ τὰ 15% δὲν τὸν ἔχουν, ἥτοι εἶναι **Ρέζους ἀρνητικοὶ**.

Ἀτυχήματα εἶναι δυνατόν νὰ συμβοῦν, ἂν δὲν ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ὁ παράγων Ρέζους εἰς τὰς ἐξῆς περιπτώσεις :

1) Εἰς ἄτομα, εἰς τὰ ὁποῖα ἐγένετο μία πρώτη μετάγγις καὶ εἰς τὰ ὁποῖα μία δευτέρα μετάγγις μετὰ τινα χρόνον δύναται ν' ἀποβῆ θανατηφόρος.

2) Εἰς γυναῖκας, εἰς τὰς ὁποίας γίνεται μετάγγις αἵματος κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐγκυμοσύνης των.

3) Εἰς γυναῖκας, αἱ ὁποῖαι ἔτεκον ἤδη τὸ πρῶτον τέκνον των καὶ εἰς τὰς ὁποίας γίνεται μετὰ τινα χρόνον μετάγγις αἵματος.

4) Εἰς τὰ ἔμβρυα συνεπιεία τοῦ παράγοντος Ρέζους δύναται νὰ προκληθῆ μία σοβαρωτάτη πάθησις, ἣτις καλεῖται **ἐρυθροβλάστωσις τῶν ἐμβρύων** (ἐὰν ἡ μήτηρ εἶναι Ρέζους ἀρνητικὴ, ὁ πατὴρ Ρέζους θετικὸς καὶ τὸ ἔμβρυον ἐπίσης Ρέζους θετικόν). Κατὰ τὴν νόσον ταύτην τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ ἐμβρύου συγκολλῶνται καὶ προκαλεῖται τελικῶς ὁ θάνατος αὐτοῦ. Δύνανται νὰ σωθῆ, μόνον ἐὰν γεννηθῆ ζῶν καὶ γίνῃ ἀλλαγὴ τοῦ αἵματός του (ἀφαιμαζομετάγγις) δι' ἐτέρου αἵματος Ρέζους ἀρνητικοῦ.

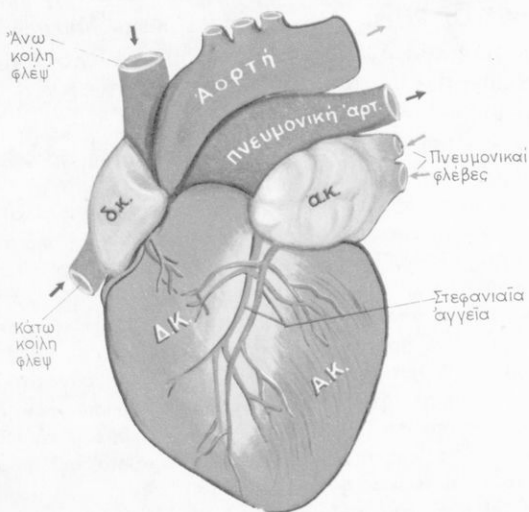
## II. Η ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος γίνεται διὰ τῆς **καρδίας** καὶ τῶν **ἀγγείων** (ἀρτηρίαὶ καὶ φλέβες).

Ὅπως διὰ τὴν ὑδρευσιν μιᾶς πόλεως τὸ ὕδωρ διοχετεύεται καὶ κινεῖται ἐντὸς τῶν σωλῆνων τῆς ὑδρεύσεως, οὕτω καὶ διὰ τὴν κίνησιν τοῦ αἵματος καὶ μεταφορὰν του εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ ὀργανισμοῦ ὑπάρχουν σωλῆνες, οἱ ὁποῖοι εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην εἶναι τὰ ἀγγεῖα, ἤτοι αἱ ἀρτηρίαὶ καὶ αἱ φλέβες. Ὅπως ἐπίσης, διὰ νὰ κινηθῇ τὸ ὕδωρ ἐντὸς τῶν σωλῆνων τῆς ὑδρεύσεως καὶ νὰ δυναθῇ ν' ἀνέλθῃ εἰς τὰ διάφορα διαμερίσματα τῶν κατοικιῶν, πρέπει νὰ πιεσθῇ (νὰ «σπρωχθῇ») ἀπὸ μίαν ἀντλίαν, οὕτω καὶ διὰ νὰ κινηθῇ τὸ αἷμα ἐντὸς τῶν ἀγγείων πρέπει νὰ ὑπάρχη εἰς «κινήτῃρ», ὁ ὁποῖος εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην εἶναι ἡ καρδία.

### Η ΚΑΡΔΙΑ

Ἡ καρδία εἶναι κοῖλον μυῶδες ὄργανον (σχ. 123), τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὸ ἀριστερὸν μέρος τῆς θωρακικῆς κοιλότητος. Ἐχει



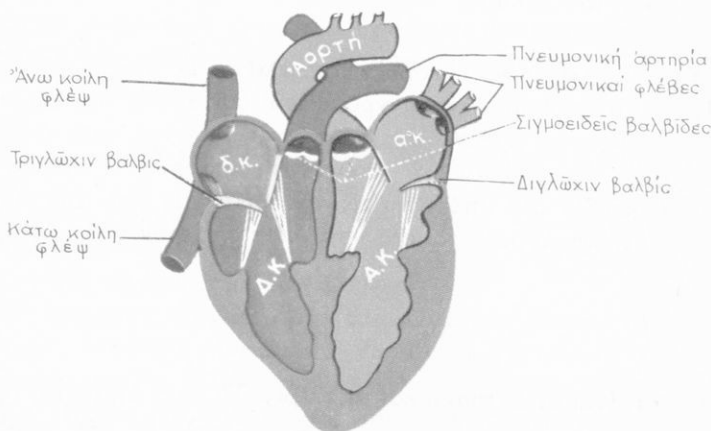
Σχ. 123. Ἡ καρδία τοῦ ἀνθρώπου.

μέγεθος πυγμῆς καὶ σχῆμα ἀπιοσιδές, τοῦ ὁποῖου ἡ κορυφή εὐρίσκεται πρὸς τὰ κάτω.

Μὲ δύο διαφράγματα, τὰ ὅποια εἶναι κάθετα μεταξύ των, ἡ καρδιά χωρίζεται εἰς 4 χώρους, δύο πρὸς τὰ ἄνω καὶ δύο πρὸς τὰ κάτω (σχ. 124). Οἱ δύο ἄνω χῶροι καλοῦνται **κόλποι** (δεξιὸς κόλπος καὶ ἀριστερὸς κόλπος). Οἱ δύο κάτω χῶροι λέγονται **κοιλίαι** (δεξιὰ κοιλία καὶ ἀριστερὰ κοιλία).

Οἱ δύο κόλποι δὲν ἐπικοινωνοῦν μεταξύ των. Ἐπίσης καὶ αἱ δύο κοιλίαι δὲν ἐπικοινωνοῦν μεταξύ των.

Οἱ κόλποι ἐπικοινωνοῦν μὲ τὰς κοιλίας διὰ στομίων, τὰ ὅποια λέγονται **κολποκοιλιακὰ στόμια**. Ὁ δεξιὸς κόλπος ἐπικοινωνοῦν



Σχ. 124. Ἡ καρδιά χωρίζεται εἰς 4 χώρους, δύο πρὸς τὰ ἄνω καὶ δύο πρὸς τὰ κάτω : δκ=δεξιὸς κόλπος, Δκ=δεξιὰ κοιλία, ακ=ἀριστερὸς κόλπος καὶ Ακ=ἀριστερὰ κοιλία.

μὲ τὴν δεξιὰν κοιλίαν διὰ τοῦ **δεξιοῦ κολποκοιλιακοῦ στομίου** καὶ ὁ ἀριστερὸς κόλπος ἐπικοινωνοῦν μὲ τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν διὰ τοῦ **ἀριστεροῦ κολποκοιλιακοῦ στομίου**.

Εἰς τὰ κολποκοιλιακὰ στόμια ὑπάρχουν **βαλβίδες**, αἱ ὅποια ἐπιτρέπουν τὴν διόδον τοῦ αἵματος ἐκ τῶν κόλπων εἰς τὰς κοιλίας, ὄχι ὅμως καὶ ἀντιστρόφως.

Εἰς τὸ δεξιὸν κοιλιοκοιλιακὸν στόμιον ὑπάρχει ἡ **τριγλῶχιν βαλβίς**, ἡ ὁποία καλεῖται οὕτω, διότι ἀποτελεῖται ἀπὸ τρεῖς γλωχινας, ἥτοι ἀπὸ τρία πέταλα. Ἡ βαλβίς αὕτη ἐπιτρέπει τὴν δίοδον τοῦ αἵματος ἐκ τοῦ δεξιοῦ κόλπου εἰς τὴν δεξιὰν κοιλίαν, ἀλλὰ παρεμποδίζει τὴν παλινδρόμησιν τοῦ αἵματος ἐκ τῆς κοιλίας πρὸς τὸν κόλπον.

Εἰς τὸ ἀριστερὸν κοιλιοκοιλιακὸν στόμιον ὑπάρχει ἡ **διγλῶχιν ἢ μιτροειδῆς βαλβίς** (λέγεται διγλῶχιν, διότι ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο γλωχινας, μιτροειδῆς δέ, διότι ὁμοιάζει μὲ τὴν μίτραν, δηλαδὴ μὲ τὸ «καλυμμαύχι» καθολικοῦ ἐπισκόπου). Ἡ βαλβίς αὕτη ἐπιτρέπει τὴν δίοδον τοῦ αἵματος ἐκ τοῦ ἀριστεροῦ κόλπου εἰς τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν, ὄχι ὁμως καὶ τὴν παλινδρόμησιν αὐτοῦ ἐκ τῆς κοιλίας πρὸς τὸν κόλπον.

**Ἐμφάνεισ τῆς καρδίας.** Ἡ καρδία ἀποτελεῖται ἐκ γραμμωτῶν μυϊκῶν ἴνῶν. Καίτοι ὁμως ὅλαι αἱ γραμμωταὶ μυϊκαὶ ἴνες τοῦ σώματος ὑπακούουν εἰς τὴν θέλησίν μας (μῦες τοῦ σκελετοῦ τοὺς ὁποίους δυνάμεθα νὰ διατάξωμεν νὰ ἐκτελέσουν διαφόρους κινήσεις), ἐν τούτοις ἡ καρδία δὲν ὑπόκειται εἰς τὴν βούλησίν μας. Δὲν δυνάμεθα νὰ τὴν διατάξωμεν νὰ πάλλεται μὲ ταχύτερον ἢ βραδύτερον ρυθμόν.

## ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ

Ταῦτα εἶναι αἱ ἀρτηρίαι καὶ αἱ φλέβες. Τὸ αἷμα ἀπάγεται (φεύγει) ἐκ τῆς καρδίας



διὰ τῶν **ἀρτηριῶν** καὶ προσάγεται (ἐπανέρχεται) εἰς τὴν καρδίαν διὰ τῶν **φλεβῶν**.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι αἱ ἀρτηρίαι εἶναι ἀγγεῖα ἀπαγωγὰ καὶ αἱ φλέβες ἀγγεῖα προσαγωγὰ.

Σχ. 125. Τριχοειδῆ αἱμοφόρα ἀγγεῖα.

## Δ ι α φ ο ρ α ι

### Ἄρτηριῶν

- Ἐχουν αἷμα ἄρτηριακόν \*
- Εἶναι ἀγγεῖα ἀπαγωγὰ
- Ἐχουν τοίχωμα ἐλαστικόν
- Δέν ἔχουν βαλβίδας
- Παρουσιάζουν σφυγμόν
- Ἐχουν μικρότεραν διάμετρον ἢ αἱ φλέβες
- Εἶναι ὀλιγώτεροι εἰς ἀριθμόν τῶν φλεβῶν
- Ἐχουν μικρότεραν χωρητικότητα τῶν φλεβῶν

### Φλεβῶν

- Ἐχουν αἷμα φλεβικόν \*\*
- Εἶναι ἀγγεῖα προσαγωγὰ
- Ἐχουν τοίχωμα ὀλιγώτερον ἐλαστικόν
- Ἐχουν βαλβίδας
- Δέν παρουσιάζουν σφυγμόν
- Ἐχουν μεγαλύτεραν διάμετρον ἢ αἱ ἄρτηρίαι
- Εἶναι περισσότεροι εἰς ἀριθμόν τῶν ἄρτηριῶν
- Ἐχουν μεγαλύτεραν χωρητικότητα τῶν ἄρτηριῶν

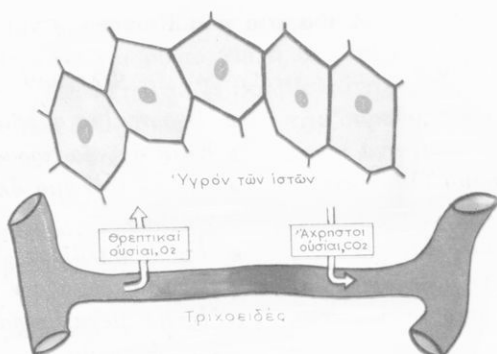
## ΤΑ ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ ΑΙΜΟΦΟΡΑ ΑΓΓΕΙΑ

Τριχοειδῆ αἰμοφόρα ἀγγεῖα εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα συνδέουν τὰς ἀπολήξεις τῶν ἄρτηριῶν μὲ τὴν ἀρχὴν τῶν φλεβῶν, ἥτοι **συνδέουν τὰς ἄρτηρίας μὲ τὰς φλέβας.**

Τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα εἶναι σπουδαιότατα, διότι **δι' αὐτῶν καθίσταται δυνατὴ ἡ ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης.** Πράγματι, τὸ αἷμα μεταφέρεται μὲν διὰ τῶν ἄρτηριῶν καὶ τῶν φλεβῶν, ἀλλὰ δέν δύναται νὰ ἐξέλθῃ διὰ τοῦ παχέος τοιχώματος αὐτῶν. Ἀντιθέτως, τὸ τοίχωμα τῶν τριχοειδῶν εἶναι λεπτότατον, ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς λεπτοῦ ὕμενος καὶ ἐκ μιᾶς μόνον στιβάδος πλακωδῶν κυττάρων (ἐνδοθήλιον). Ἐπομένως, διὰ τοῦ λεπτοῦ τοιχώματος τῶν τριχοειδῶν, καθίσταται δυνατὴ ἡ μεταφορὰ διαφόρων θρεπτικῶν οὐσιῶν καὶ ὀξυγόνου ἐκ τοῦ αἵματος τῶν τριχοειδῶν πρὸς τὰ κύτταρα. Ἐπίσης διὰ τῶν τριχοειδῶν γίνεται ἡ ἀποχέτευσις (ἀπομάκρυνσις) τῶν ἀχρήστων προϊόντων τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης, τὰ ὁποῖα παράγονται εἰς τὰ διάφορα κύτταρα.

\* Ἐκτὸς τῆς πνευμονικῆς ἄρτηρίας (σελ. 126).

\*\* Ἐκτὸς τῶν πνευμονικῶν φλεβῶν (σελ. 126).



Σχ. 126. Τὰ τριχοειδή αἰμοφόρα ἄγγεῖα φέρουν εἰς τοὺς ἰστούς θρεπτικὰς οὐσίας,  $O_2$  καὶ παραλαμβάνουν ἀχρήστους οὐσίας καὶ  $CO_2$ .

Μεταξὺ τῶν κυττάρων καὶ τῶν τριχοειδῶν ὑπάρχει τὸ **ὕγρὸν τῶν ἰστῶν**, διὰ μέσου τοῦ ὁποίου γίνεται ἓν τῇ πραγματικότητι ἡ ὅλη ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης (ἴδε καὶ λέμφος, σελ. 135).

### Η ΜΕΓΑΛΗ ΚΑΙ Η ΜΙΚΡΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ

Πῶς γίνεται ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος εὐρέθῃ τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Ἄγγλου Χάρβεϋ (Harvey) τὸ 1628. Οὕτω γνωρίζομεν σήμερον, ὅτι τὸ αἷμα φεύγει ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας (σχ. 127) διὰ τῆς ἀορτῆς καὶ ἐκεῖθεν διὰ κλάδων, διαρκῶς μικροτέρων, φέρεται εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος. Ἐκ τῶν ἀπωτάτων αὐτῶν διακλαδώσεων ἀρχονται τριχοειδῆ ἄγγεῖα, τὰ ὁποῖα συνευοῦνται εἰς μεγαλύτερα καὶ σχηματίζουν φλέβας. Πολλὰ φλέβες συνευοῦνται σχηματίζοντες μεγαλύτερας τοιαύτας, τελικῶς δὲ διὰ τῆς ἄνω κοιλίας φλεβὸς καὶ τῆς κάτω κοιλίας φλεβὸς τὸ φλεβικὸν αἷμα ἐπανέρχεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον.

Ἐκ τοῦ δεξιοῦ κόλπου τὸ αἷμα βαίνει εἰς τὴν δεξιὰν κοιλίαν καὶ ἐξ αὐτῆς διὰ τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας (ἣτις λέγεται ἀρτηρία, ἀλλ' ἐν τῇ πραγματικότητι ἔχει αἷμα φλεβικόν) φέρεται εἰς τοὺς πνεύμονας. Ἐκ τῶν πνευμόνων τὸ αἷμα διὰ 4 πνευμονικῶν



φλεβῶν (αἵτινες λέγονται φλέβες, ἀλλ' ἐν τῇ πραγματικότητι φέρουν αἷμα ἀρτηριακόν) βαίνει εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον. Οὕτω διακρίνομεν τὴν **μεγάλην κυκλοφορίαν** καὶ τὴν **μικρὰν κυκλοφορίαν**.

● Μεγάλη Κυκλοφορία :

Ἄριστερά κοιλία → Ἄορτή → Τριχοειδῆ  
→ Ἄνω καὶ κάτω κοίλαι φλέβες → Δεξιὸς κόλπος

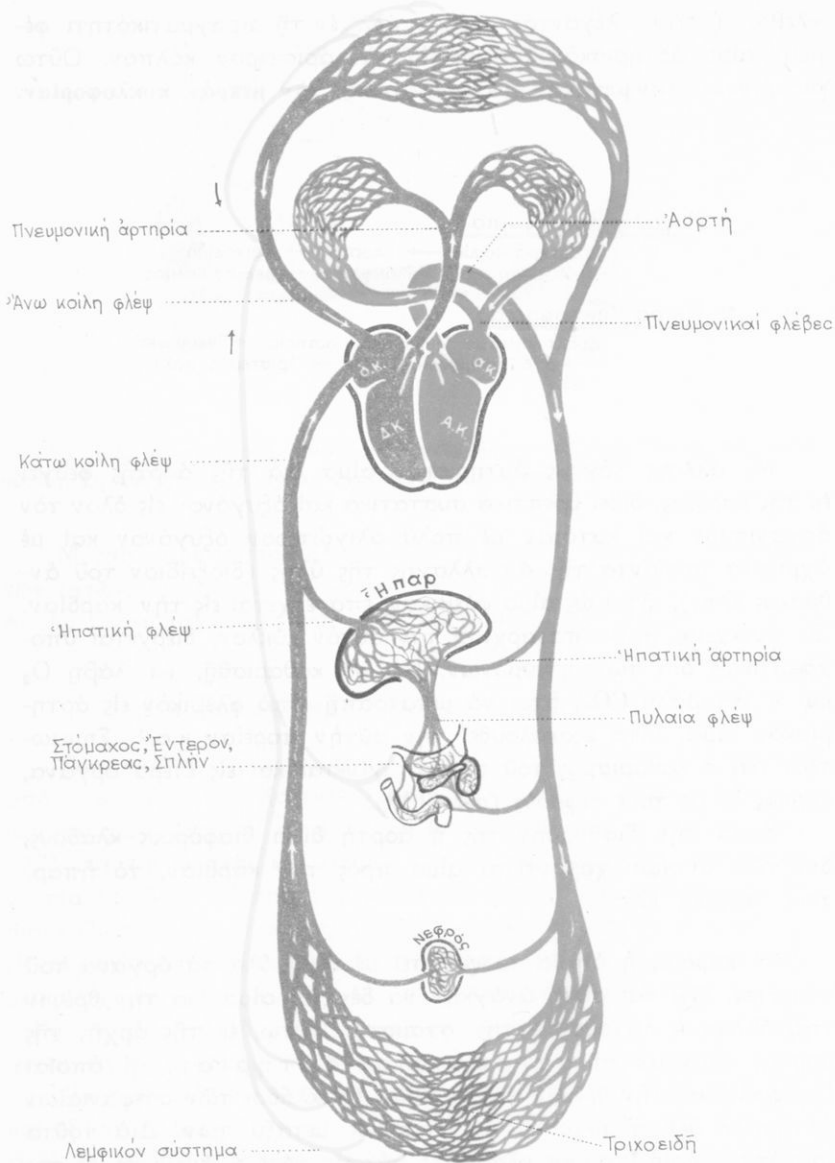
● Μικρά Κυκλοφορία :

Δεξιὰ κοιλία → Πνευμονική ἀρτηρία → Πνεύμονες  
→ 5-6 Πνευμονικαὶ φλέβες → Ἄριστερός κόλπος

Μὲ ἄλλους λόγους ἀρτηριακόν αἷμα διὰ τῆς ἀορτῆς φεύγει ἐκ τῆς καρδίας, δίδει θρεπτικά συστατικά καὶ ὀξυγόνον εἰς ὅλον τὸν ὄργανισμὸν καὶ κατόπιν μὲ πολὺ ὀλιγώτερον ὀξυγόνον καὶ μὲ ἄχρηστα προϊόντα τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης (διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος κλπ.), ἤτοι ὡς αἷμα φλεβικόν, ἐπανέρχεται εἰς τὴν καρδίαν. Ἐν συνεχείᾳ, πρὶν ἐπαναρχίσῃ τὸν αὐτὸν κύκλον, διέρχεται ὑποχρεωτικῶς διὰ τῶν πνευμόνων, διὰ νὰ καθαρισθῇ, νὰ λάβῃ  $O_2$  καὶ ν' ἀποβάλλῃ  $CO_2$ , ἤτοι νὰ μετατραπῇ ἀπὸ φλεβικόν εἰς ἀρτηριακόν αἷμα. Εἶτα ἐξακολουθεῖ τὴν αὐτὴν πορείαν κ.ο.κ. Σημειώτεον ὅτι ὁ καθαρισμὸς τοῦ αἵματος γίνεται καὶ εἰς ἕτερα ὄργανα, κυρίως δὲ εἰς τοὺς νεφροὺς (σελ. 139).

Κατὰ τὴν διαδρομὴν τῆς ἡ ἀορτῆς δίδει διαφόρους κλάδους, διὰ τῶν ὁποίων χορηγεῖται αἷμα πρὸς τὴν καρδίαν, τὸ ἥπαρ, τοὺς νεφροὺς κλπ.

Ἡ **καρδία**, ἡ ὁποία τροφοδοτεῖ μὲ αἷμα ὅλα τὰ ὄργανα τοῦ σώματος, ἔχει καὶ αὕτη ἀνάγκη νὰ δέχεται αἷμα διὰ τὴν θρέψιν της, ἄλλως ἢ λειτουργία της σταματᾷ. Οὕτω, ἐκ τῆς ἀρχῆς τῆς ἀορτῆς φεύγουν αἱ στεφανιαῖαι ἀρτηρίαι, αἱ ὁποῖαι ἐξασφαλίζουν τὴν θρέψιν τῆς καρδίας. Οἱ κλάδοι τῶν στεφανιαίων ἀρτηριῶν δὲν ἀναστομοῦνται ἐπαρκῶς μεταξύ των. Διὰ τοῦτο ἐὰν ἀποφραχθῇ κάποιος κλάδος ἐξ αὐτῶν, τότε ἡ ἀντίστοιχος περιοχὴ τῆς καρδίας, ἡ ὁποία τρέφεται ἐξ αὐτοῦ, ἐλλείπει ἐπαρκῶν



Σχ. 127. Ή μεγάλη και ή μικρά κυκλοφορία.

ἀναστομώσεων (παρακαμπτηρίων ὁδῶν), νεκροῦται. Τοῦτο εἶναι τὸ καλούμενον ἔμφραγμα.

Τὸ ἥπαρ δέχεται δύο εἰδῶν ἀγγεῖα (σχ. 127 καὶ 87). Πράγματι εἰς τὸ ἥπαρ πηγαίνει α) ἡ ἡπατική ἀρτηρία (προερχομένη ἐκ τῆς ἀορτῆς), ἡ ὁποία εἶναι ἀγγεῖον τροφικόν, χρησιμεύει δηλαδὴ διὰ τὴν θρέψιν τῶν κυττάρων τοῦ ἥπατος καὶ β) ἡ πυλαία φλέψ, ἡ ὁποία σχηματίζεται ἐκ φλεβῶν προερχομένων ἐκ τοῦ στομάχου, ἐντέρου, παγκρέατος καὶ σπληνός. Ἡ πυλαία φλέψ εἶναι ἀγγεῖον λειτουργικόν, δηλαδὴ μεταφέρει εἰς τὸ ἥπαρ οὐσίας, αἱ ὁποῖαι ἀπερροφήθησαν ἐκ τοῦ ἐντέρου καὶ αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν διὰ τὰς βιοχημικὰς ἐξεργασίας (ἀντιδράσεις), αἷτινες λαμβάνουν χώραν εἰς τὰ ἡπατικά κύτταρα (π.χ. διὰ τῆς πυλαίας φλεβὸς μεταφέρεται γλυκόζη, ἣτις μετατρέπεται εἰς τὸ ἥπαρ εἰς γλυκογόνον, ἐπίσης ἀμινοξέα, ἐκ τῶν ὁποίων συντίθενται λευκώματα κλπ.). Τὸ κυρίως φλεβικὸν αἷμα ἀπάγεται ἐκ τοῦ ἥπατος διὰ τῶν ἡπατικῶν φλεβῶν, αἱ ὁποῖαι ἐκβάλλουν εἰς τὴν κάτω κοίλην φλέβα.

Οἱ νεφροὶ δέχονται αἷμα διὰ τῆς νεφρικῆς ἀρτηρίας, ἡ ὁποία προέρχεται ἐκ τῆς ἀορτῆς (σχ. 127). Τὸ αἷμα αὐτὸ εἰς τοὺς νεφροὺς «διηθεῖται» καὶ παράγεται οὕτω το οὖρον.

### ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Ἡ καρδία ἔχει ἰδικὸν τῆς νευρικὸν σύστημα, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ἐρεθισματογωγὸν σύστημα.**

Δι' αὐτὸν τὸν λόγον, ἂν ἐξαχθῇ ἐκ τοῦ σώματος ἡ καρδία ἀνθρώπου ἢ ζώου καὶ διοχετευθῇ δι' αὐτῆς κατάλληλον θρεπτικὸν ὑγρὸν ἐξασφαλίζον τὴν θρέψιν τῆς, εἶναι δυνατὸν νὰ ἐξακολουθῇ παλλομένη ἐπὶ μακρόν.

Ἡ ὑπαρξὶς ἰδίου νευρικοῦ συστήματος εἰς τὴν καρδίαν καθιστᾷ δυνατὴν τὴν ἄμεσον ἐπαναλειτουργίαν αὐτῆς εἰς περίπτωσιν μεταμοσχεύσεως καρδίας ἀπὸ ἀνθρώπου εἰς ἄνθρωπον.

## ΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΑΚΟΥ ΠΑΛΜΟΥ

Εἰς τὴν καρδίαν συσπῶνται πρῶτον οἱ κόλποι (καθ' ὃν χρόνον ἡρεμοῦν αἱ κοιλίαι), κατόπιν συσπῶνται αἱ κοιλίαι (καθ' ὃν χρόνον ἡρεμοῦν οἱ κόλποι) καὶ τέλος ἡρεμοῦν καὶ οἱ κόλποι καὶ αἱ κοιλίαι.

Μία τοιαύτη κίνησις λέγεται **καρδιακὸς παλμὸς**. Ὡστε εἰς ἕκαστον καρδιακὸν παλμὸν περιλαμβάνονται τρεῖς φάσεις :

1. **Συστολὴ τῶν κόλπων**
2. **Συστολὴ τῶν κοιλιῶν**
3. **Διαστολὴ ἢ παῦλα** (ἡρεμία τῶν κόλπων καὶ τῶν κοιλιῶν).

Κατὰ τὴν συστολὴν τῶν κόλπων τὸ αἷμα φέρεται εἰς τὰς κοιλίας (σχ. 128 Α).

Κατὰ τὴν συστολὴν τῶν κοιλιῶν (σχ. 128 Β) τὸ αἷμα δὲν παλινδρομεῖ πρὸς τοὺς κόλπους, διότι ἀπαγορεύουν τοῦτο ἡ τριγλώχιν βαλβίς διὰ τὸν δεξιὸν κόλπον καὶ ἡ διγλώχιν βαλβίς διὰ τὸν ἀριστερὸν κόλπον. Ἐπίσης κατὰ τὴν φάσιν ταύτην τὸ αἷμα ἔχει νὰ ὑπερνικήσῃ τὴν ἀντίστασιν ἐτέρων βαλβίδων (σιγμοειδεῖς βαλβίδες σχ. 124), αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας καὶ εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς ἀορτῆς. Ὄταν κατὰ τὴν συστολὴν τῶν κοιλιῶν, ἐν δεδομένη στιγμῇ (σχ. 128 Γ) ἡ πίεσις τοῦ αἵματος ἐντὸς αὐτῶν γίνῃ πολὺ μεγάλη, τότε ὑπερνικᾶται ἡ ἀντίστασις τῶν σιγμοειδῶν βαλβίδων καὶ αἷμα πηγαίνει ἀπὸ μὲν τὴν δεξιὰν κοιλίαν πρὸς τὴν πνευμονικὴν ἀρτηρίαν, ἀπὸ δὲ τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν εἰς τὴν ἀορτὴν. Περίπου 70 κυβ. ἐκ. αἵματος καθ' ἑκάστην συστολὴν τῶν κοιλιῶν πηγαίνουν εἰς τὴν πνευμονικὴν ἀρτηρίαν καὶ 70 κυβ. ἐκ. αἵματος εἰς τὴν ἀορτὴν.

Ἄν ἐπομένως ὑποθέσωμεν ὅτι ἔχομεν 70 καρδιακοὺς παλμοὺς κατὰ λεπτόν, τότε εἰς ἓνα λεπτόν πηγαίνουν (70 παλμοὶ X 70 κυβ. ἐκ.) 4.900 κυβ. ἑκατοστὰ αἵματος, ἦτοι 5 περίπου λίτρα εἰς τὴν πνευμονικὴν ἀρτηρίαν καὶ ἕτερα 5 περίπου λίτρα πρὸς τὴν ἀορτὴν. Τοῦτο καλεῖται **Κατὰ Λεπτὸν Ὅγκος Αἵματος** (ΚΛΟΑ). Ὡστε ΚΛΟΑ εἶναι τὸ ποσοῦν τοῦ αἵματος τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἐκ τῆς δεξιᾶς ἢ ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας εἰς ἓν λεπτόν. Σημειωτέον ὅτι καὶ τὸ ὀλικὸν ποσοῦν αἵματος ἐνὸς ἀνθρώπου ἀνέρχεται περίπου εἰς 5 λίτρα.

εις τὸ ὅτι ἡ καρδία ἀναπαύεται περισσότερον χρόνον ἀπὸ ὅσον ἐργάζεται. Διότι, ὅταν συστέλλωνται οἱ κόλποι, αἱ κοιλίαι ἀναπαύονται (ἡρεμοῦν). Ἐπίσης ὅταν συστέλλωνται αἱ κοιλίαι οἱ κόλποι ἀναπαύονται. Τέλος, κατὰ τὴν διαστολὴν ἀναπαύονται καὶ οἱ κόλποι καὶ αἱ κοιλίαι. Γενικῶς, ὑπολογίζεται ὅτι ἡ καρδία ἀναπαύεται περισσότερον χρόνον ἀπὸ ὅσον ἐργάζεται.

Κατὰ τὴν διαστολὴν ἡ παῦλαν ἡ καρδία πληροῦται ἐκ νέου δι' αἵματος (σχ. 128). Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον εὐρίσκεται καὶ πάλιν πλήρης αἵματος διὰ τὴν συνέχισιν τῆς λειτουργίας της.

### ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ

Ἡ καρδία παλλομένη παράγει ἠλεκτρικὸν ρεῦμα. Τὸ ρεῦμα τοῦτο μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς ὄργανου, τὸ ὁποῖον λέγεται ἠλεκτροκαρδιογράφος, τὸ καταγράφομεν καὶ λαμβάνομεν οὕτω μίαν καμπύλην, ἡ ὁποία καλεῖται ἠλεκτροκαρδιογράφημα. Ἀπὸ τὸ σχῆμα τῆς καμπύλης συμπεραίνομεν, συνήθως, ἂν ἡ καρδία λειτουργῇ φυσιολογικῶς ἢ ἔχη ὑποστῆ ὠρισμένας βλάβας (καρδιοπάθειαι.)

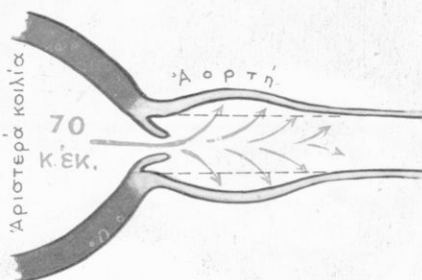


Σχ. 129. Ἡλεκτροκαρδιογράφημα.

### Ο ΣΦΥΓΜΟΣ

Καθ' ἐκάστην συστολὴν τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας (σχ. 130) φεύγουν 70 κυβ. ἐκ. αἵματος, τὰ ὁποῖα πηγαίνουν εἰς τὸν χῶρον, ὁ ὁποῖος ὑπάρχει εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς ἀορτῆς. Ἀλλὰ ἡ ἀορτὴ εἶναι

ἤδη πλήρης μὲ αἷμα. Ἐπομένως διὰ τὰ εὖρουθιν θέσιν τὰ 70 ταῦτα κυβικὰ ἑκατοστόμετρα αἵματος, διατείνονται («τεντώνεται») τὸ ἐλαστικὸν τοιχώμα τῆς ἀορτῆς. Οὕτω ὁ χώρος ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς ἀορτῆς διευρύνεται καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον εὐρίσκει θέσιν ἢ νέα ποσότης τοῦ ἀφιχθέντος αἵματος. Ἡ διάτα-



Σχ. 130. Σχηματογράφημα διὰ τοῦ ὁποῖου ἐξηγεῖται πῶς γεννᾶται ὁ σφυγμός.

σις ὁμως τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος δὲν ἔμπορεῖ νὰ διαρκέσῃ ἐπὶ πολὺ. Τὸ τοιχώμα μετ' ὀλίγον ἐπανέρχεται εἰς τὴν προτέραν του θέσιν. Οὕτω γεννᾶται ἓν κύμα ( ὁ σφυγμός), τὸ ὁποῖον μεταδίδεται κατὰ μῆκος τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος τῶν ἀρτηριῶν. Ἡ κυματοειδὴς αὕτη κίνησις τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος τῶν ἀρτηριῶν προχωρεῖ γρηγορώτερα ἀπὸ ὅσον προχωρεῖ αὐτὸ τοῦτο τὸ αἷμα ἐντὸς τῶν ἄγγείων. Π.χ. ἡ ταχύτης μεταδόσεως τοῦ σφυγμοῦ (ἦτοι τοῦ κύματος τοῦ μεταδιδομένου κατὰ μῆκος τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος τῶν ἀρτηριῶν) ἀνέρχεται κατὰ μέσον ὄρον εἰς 7 μέτρα κατὰ δευτερόλεπτον, ἐνῶ ἡ ταχύτης ὁλοκλήρου τοῦ ὄγκου τοῦ αἵματος (φέρ' εἰπεῖν εἰς τὴν ἀορτὴν) ἀνέρχεται μόνον εἰς 30 ἑκατοστόμετρα κατὰ δευτερόλεπτον.

Ἐκαστος σφυγμός (σφύξις) ἀντιστοιχεῖ πρὸς ἓνα καρδιακὸν παλμόν. Κατὰ μέσον ὄρον ἔχομεν 70 καρδιακοὺς παλμούς ἀνά λεπτόν καὶ ἐπίσης 70 σφύξεις ἀνά λεπτόν.

**Σφυγμὸν ἔχουν μόνον αἱ ἀρτηρίαί.** Αἱ φλέβες δὲν ἔχουν. Τοῦτο διότι τὸ κύμα σφυγμοῦ ἐξασθενεῖ καὶ τελικῶς ἐξαφανίζεται εἰς τρόπον ὥστε νὰ μὴ παρατηρῆται πλέον εἰς τὰς φλέβας.

Ἐὸ σφυγμὸς **ψηλαφεῖται** (δηλαδὴ τὸν αἰσθανόμεθα διὰ τῶν δακτύλων) εἰς ἐπιπολῆς, ἦτοι εἰς ἐπιφανειακὰς ἀρτηρίας, συνήθως δὲ εἰς τὴν **κερκιδικὴν ἀρτηρίαν** (σχ. 131).



Σχ. 131. Ἡ ψηλάφηση τοῦ σφυγμοῦ εἰς τὴν κερκιδικὴν ἀρτηρίαν.

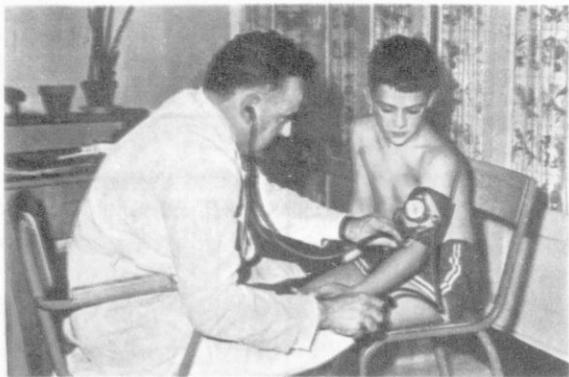
### Η ΠΙΕΣΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Αὕτη εἶναι ἡ πίεσις, τὴν ὁποίαν ἀσκεῖ τὸ αἷμα ἐπὶ τοῦ τοιχώματος τῶν ἀγγείων. Λέγοντες πίεσιν ἐννοοῦμεν συνήθως τὴν **ἀρτηριακὴν πίεσιν**.

Ἡ ἀρτηριακὴ πίεσις λαμβάνεται μὲ εἰδικὰ ὄργανα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **σφυγμομανόμετρα** (σχ. 132).

Ὅταν λέγωμεν ὅτι ἐν ἄτομον ἔχει π.χ. πίεσιν 12, σημαίνει ὅτι τὸ αἷμα ἀσκεῖ πίεσιν ἐπὶ τοῦ τοιχώματος τῆς ἀρτηρίας ἴσην πρὸς 120 χιλιοστόμετρα στήλης ὑδραργύρου, ἀλλὰ διὰ συντομίαν λέγομεν ἀπλῶς 12. Ὅταν ἡ πίεσις εἶναι ἀνωτέρα τοῦ 16, τότε λέγομεν ὅτι τὸ ἄτομον «ἔχει πίεσιν», ἥτοι πάσχει ἀπὸ **υπέρτασιν** (ὡς εἰς περίπτωσιν ἀρτηριοσκληρώσεως κλπ.).

Σχ. 132. Τρόπος λήψεως τῆς πίεσεως τοῦ αἵματος.



Γιὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τοῦ κυκλοφορικοῦ συστήματος πρέπει νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει μας, μεταξὺ ἄλλων καὶ τὰ ἐξῆς :

● Πρέπει ν' ἀποφεύγεται ἡ κατάχρησις **οἰνοπνεύματος** (ἥτις ἀπολήγει εἰς ἀλκοολισμόν), τὸ ὑπερβολικὸν **κάπνισμα** καὶ ἡ μεγάλη χρῆσις **ζωϊκῶν λιπῶν** (βούτυρον κλπ.).

● \* Ἄνθρωπος, ὁ ὁποῖος ἐν σχέσει μὲ τὸ ὕψος του ἀντὶ νὰ ζυγίζη π.χ. 70 χιλιόγραμμα, ζυγίζει 100, εἶναι ὡσὰν ἐπὶ μίαν ἴσως ὀλόκληρον ζωὴν, νὰ σηκῶνῃ πρόσθετον **βᾶρος** 30 χιλιογράμμων. Τὸ πρόσθετον τοῦτο βᾶρος εἶναι ὄχι μόνον ἀχρηστον, ἀλλὰ καὶ κουράζει νυχθημερὸν τὴν καρδίαν, ἡ ὁποία ὑποχρεοῦται νὰ τροφοδοτῇ τοῦτο μὲ αἷμα, διὰ νὰ τοῦ ἐξασφαλίσῃ τὴν θρέψιν του.

● \* Ὅταν τὸ τοίχωμα τῶν ἀρτηριῶν εἶναι σκληρόν, τοῦτο καλεῖται **ἀρτηριοσκληρώσις**. Τότε ἡ καρδία διὰ νὰ στέλλῃ αἷμα εἰς σκληρὰ καὶ ὄχι εἰς ἔλαστικά ἀγγεῖα, κουράζεται περισσότερο, μὲ τὴν πάροδον δὲ τοῦ χρόνου ὑφίσταται διαφόρους βλάβας. Ἡ ἀκίνησις, τὸ πολὺ πάχος καὶ ἡ κατανάλωσις μεγάλων ποσοτήτων ζωϊκῶν λιπῶν προκαλοῦν ἢ ἐπιτείνουν (αὐξάνουν) τὴν πάθησιν. Πρὸς ἀποφυγὴν τῆς ἀρτηριοσκληρώσεως πρέπει ὁ ἄνθρωπος νὰ μὴ εἶναι περισσότερον τοῦ δέοντος παχὺς, νὰ μὴ τρώγῃ μεγάλα ποσὰ ζωϊκῶν λιπῶν καὶ νὰ βαδίζῃ ἐπ' ἄρκετόν καθ' ἑκάστην ἡμέραν. Ἡ συνεχὴς ἀνάπαυσις («τεμπελιά») εἶναι μεγάλος ἐχθρὸς τῆς ὑγείας.

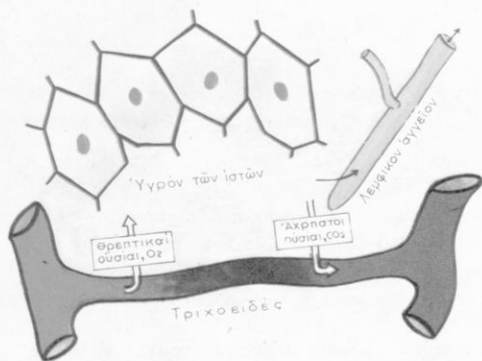
## Η Λ Ε Μ Φ Ο Σ

Τὰ κύτταρα ἐμποτιζοῦνται καὶ περιβάλλονται ὑπὸ θρεπτικοῦ ὑγροῦ. Τὸ θρεπτικὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον περιβάλλει τὰ κύτταρα καλεῖται **ὕγρὸν τῶν ἰστῶν** (σχ. 133).

Τὰ κύτταρα προσλαμβάνουν ἐκ τοῦ ὑγροῦ τῶν ἰστῶν τὰς χρησίμους διὰ τὴν θρέψιν των οὐσίας καὶ ἀποβάλλουν ἐπίσης εἰς αὐτὸ τὰ ἀχρηστα προϊόντα τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης των. Δηλαδή ἡ ἀνταλλαγή τῆς ὕλης γίνεται διὰ μέσου τοῦ ὑγροῦ τῶν ἰστῶν.

Τὸ ὑγρὸν τῶν ἰστῶν προέρχεται ἐκ τῶν **τριχοειδῶν αἱμοφόρων ἀγγείων**, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς ὅλους τοὺς ἰστούς. Εἰς ἕκαστον τριχοειδὲς διακρίνομεν τὴν **ἀρτηριακὴν μοῖραν** καὶ τὴν





Σχ. 133. Το πλεονάζον υγρόν των ιστών τὸ ὁποῖον ἀπάγεται διὰ τῶν λεμφικῶν ἀγγείων ἀποτελεῖ τὴν λέμφον.

**φλεβικὴν μοῖραν** αὐτοῦ. Ἐκ τῆς ἀρτηριακῆς μοίρας ἐξέρχονται θρεπτικαὶ οὐσίαι καὶ  $O_2$ . Εἰς τὴν φλεβικὴν μοῖραν εἰσέρχεται ὑγρὸν τῶν ιστῶν ὁμοῦ μετ' ἀχρηστων οὐσιῶν καὶ  $CO_2$ . Τὰ προϊόντα ταῦτα παρήχθησαν κατὰ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης τῶν κυττάρων.

Τὸ πλεονάζον μέρος τοῦ υγροῦ τῶν ιστῶν, τὸ ὁποῖον δὲν ἀπομακρύνεται διὰ τῆς φλεβικῆς μοίρας τῶν τριχοειδῶν, ἀπάγεται δι' εἰδικῶν ἀγγείων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **λεμφικὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα**.

Ὡστε, ἡ λέμφος εἶναι τὸ πλεονάζον υγρὸν τῶν ιστῶν, τὸ ὁποῖον ἀπάγεται διὰ τῶν λεμφικῶν τριχοειδῶν ἀγγείων (σχ. 133).

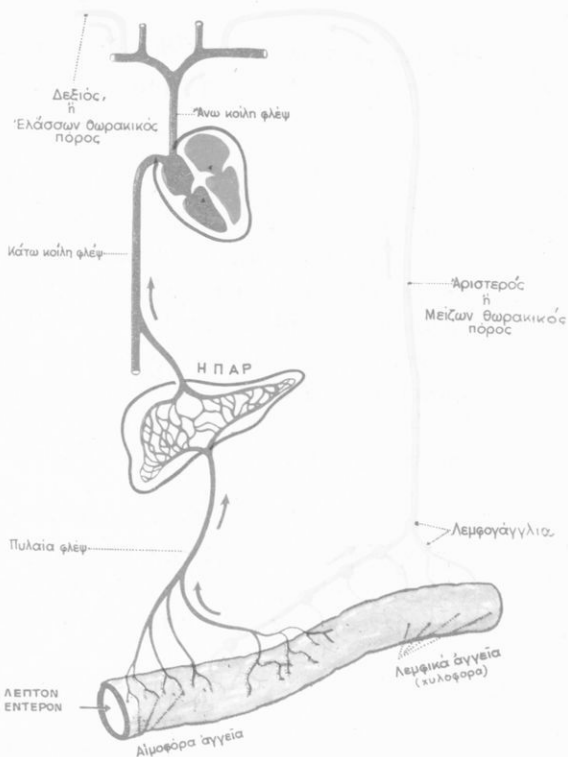
Ἡ λέμφος ἀποτελεῖται ἀπὸ **πλάσμα**, εἰς τὸ ὁποῖον αἰωροῦνται **λεμφοκύτταρα** (μία ἀπὸ τὰς διαφόρους μορφὰς τῶν λευκῶν αἱμοσφαιρίων) κλπ.

Τὰ λεμφικὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα συμβάλλουν (ἐνοῦνται) εἰς συνεχῶς μεγαλύτερα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα τελικῶς καταλήγουν εἰς τὸν **ἀριστερὸν ἢ μεῖζονα θωρακικὸν πόρον καὶ εἰς τὸν δεξιὸν ἢ ἐλάσσονα θωρακικὸν πόρον** (σχ. 134). Οὗτοι χέουν τὴν λέμφον εἰς τὰς μεγάλας φλέβας τῆς βάσεως τοῦ τραχήλου. Ὡστε καὶ ἡ λέμφος, τελικῶς, χέεται εἰς τὸ αἷμα. Ἡ λέμφος, ἡ ὁποία προέρχεται ἐκ τοῦ ἐντέρου (καὶ ἡ ὁποία ἰδίως κατὰ τὸν χρόνον τῆς πέψεως εἶναι πλουσία εἰς σταγονίδια λίπους) καλεῖται **χυλός**. Τὰ λεμφικὰ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα τὴν ἀπάγουν, λέγονται **χυλοφόρα ἀγγεῖα** (σχ. 134).

Ἡ λέμφος χρησιμεύει διὰ τὴν **ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης**. Διαδραματίζει ὅμως καὶ ρόλον **προστατευτικόν**. Πράγματι, ἕκαστον λεμφικὸν ἀγγεῖον (σχ. 134) διέρχεται τουλάχιστον ἀπὸ ἓν λεμφο-

γάγγλιον. Όταν ή λέμφος διέρχεται από τὸ λεμφογάγγλιον καθαρίζεται, διότι ἐκεῖ καταστρέφονται διάφορα μικρόβια, ξένα σώματα κλπ. Ἐπίσης εἰς τὰ λεμφογάγγλια παράγονται λεμφοκύτταρα. Όταν ἐπομένως ή λέμφος διέρχεται δι' αὐτῶν ἐμπλουτίζεται εἰς λεμφοκύτταρα τὰ ὅποια εἶναι χρήσιμα διὰ τὴν ἄμυναν τοῦ ὄργανισμοῦ.

**Γάγγλια.** Όταν ὀμιλοῦμεν περὶ γάγγλιων πρέπει νὰ μὴ συγχέωμεν τὰ λεμφογάγγλια μὲ τὰ γάγγλια τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Τὰ τελευταῖα ταῦτα ἀνήκουν, εἴτε εἰς τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα (π.χ. νωτιαῖα γάγγλια τῶν νωτιαίων νεύρων, σχ. 167), εἴτε εἰς τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα (σχ. 169).



Σχ. 134. Τὸ λεμφικὸν σύστημα (σηματικῶς).

## ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ἙΤΕΡῶΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤῶΝ

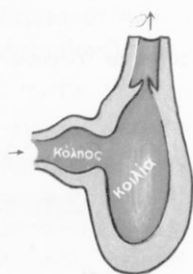
Αἱ διαφοραὶ ἀφοροῦν κυρίως εἰς τὴν καρδίαν :

**Καρδία δίχωρος.** Εἰς τοὺς ἰχθύς (σχ. 135 καὶ 136) ή καρδία εἶναι δίχωρος, ἥτοι ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς κόλπου καὶ μιᾶς κοιλίας. Ἡ μετατροπὴ τοῦ φλεβικοῦ αἵματος εἰς ἀρτηριακὸν γίνεται εἰς τὰ βράγχια, ὅπου προσλαμβάνεται  $O_2$  καὶ ἀποβάλλεται  $CO_2$ .

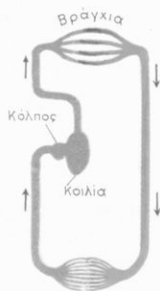
Ἡ καρδιά τῶν ἰχθύων δὲν ἔχει στεφανιαία ἀγγεῖα. Τρέφεται ἐκ τοῦ περιεχομένου εἰς αὐτὴν αἵματος.

**Καρδιά τρίχωρος.** Εἰς τὸν βάτραχον ἡ καρδιά εἶναι τρίχωρος, ἥτοι ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κόλπους καὶ μίαν κοιλίαν. Ἐπομένως εἰς τὴν κοιλίαν ἀναμειγνύεται τὸ ἀρτηριακὸν μὲ τὸ φλεβικὸν αἷμα. Τὸ φλεβικὸν αἷμα καθαρίζεται (ὀξυγονοῦται) εἰς τοὺς πνεύμονας, ὅπου γίνεται πρόσληψις  $O_2$  καὶ ἀποβολὴ  $CO_2$ . Ἡ καρδιά τοῦ βατράχου (ὅπως καὶ τῶν ἰχθύων) δὲν ἔχει στεφανιαία ἀγγεῖα, ἀλλὰ τρέφεται ἀπ' εὐθείας ἐκ τοῦ περιεχομένου εἰς αὐτὴν αἵματος. Ἡ καρδιά τοῦ βατράχου παρουσιάζει ἐπιστημονικὸν ἐνδιαφέρον, διότι ἐπ' αὐτῆς γίνονται πολλὰ πειράματα καὶ ἔρευναι.

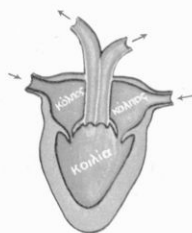
**Καρδιά τετράχωρος.** Εἰς τὸν ἄνθρωπον, τὰ λοιπὰ θηλαστικά (κύων, γαλῆ, ἀγέλας κλπ.), ὡς ἄλλωστε καὶ εἰς τὰ πτηνά, ἡ καρδιά εἶναι τετράχωρος, ἥτοι ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κόλπους καὶ δύο κοιλίας.



Σχ. 135. Καρδιά ἰχθύος (δίχωρος).



Σχ. 136. Ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος εἰς τοὺς ἰχθύς.



Σχ. 137. Καρδιά βατράχου (τρίχωρος).

## ΑΠΕΚΚΡΙΣΕΙΣ

Τὰ διάφορα ἄχρηστα καὶ ἐπιβλαβῆ προϊόντα τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης, ὡς καὶ διάφορα φάρμακα, δηλητήρια κλπ. ἀποβάλλονται τοῦ ὀργανισμοῦ διὰ τῶν **ὀργάνων ἀπεκκρίσεως**. Πρέπει νὰ προσέχωμεν, ὥστε νὰ μὴ γίνεται σύγκρισις μεταξὺ ἐκκρίσεων καὶ ἀπεκκρίσεων.

Κατὰ τὰς ἐκκρίσεις παράγονται χρήσιμα προϊόντα διὰ τὸν ὀργανισμόν (σίελον, γαστρικὸν ὑγρὸν κλπ.), τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἐκκρίματα**.

Κατὰ τὰς ἀπεκκρίσεις ἀποβάλλονται ἄχρηστα καὶ ἐπιβλαβῆ προϊόντα διὰ τὸν ὀργανισμόν, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἀπεκκρίματα**.

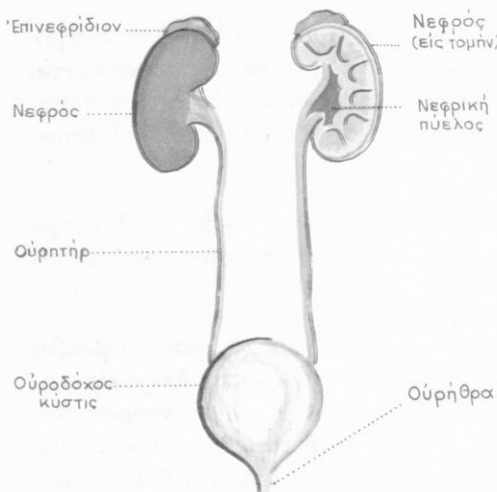
Τὰ σπουδαιότερα ὄργανα ἀπεκκρίσεως εἶναι οἱ **νεφροί**, διὰ τῶν ὁποίων ἀπεκκρίνεται τὸ οὔρον, τὸ **δέρμα**, τὸ ὁποῖον διὰ μὲν τῶν ἰδρωτοποιῶν ἀδένων ἀπεκκρίνει τὸν ἰδρῶτα, διὰ δὲ τῶν σημηματογόνων ἀδένων, τὸ σημηγμα (σελ. 192), καὶ οἱ πνεύμονες διὰ τῶν ὁποίων ἀποβάλλεται τὸ  $\text{CO}_2$ .

## ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ δύο νεφρῶν, δύο οὔρητῶν, μιᾶς οὔροδόχου κύστεως καὶ μιᾶς οὔρηθρας (σχ. 138). Τὸ οὔρον παράγεται εἰς τοὺς νεφρούς, συλλέγεται εἰς τὴν νεφρικήν πύελον (κοιλότης εὐρισκομένη ἐντὸς τοῦ νεφροῦ) καὶ ἐκεῖθεν, διὰ τῶν δύο οὔρητῶν, φέρεται εἰς τὴν οὔροδόχον κύστιν. Ἐξ αὐτῆς, διὰ τῆς οὔρηθρας, ἀποβάλλεται πρὸς τὰ ἔξω κατὰ τὴν οὔρησιν.

Οἱ **νεφροί**. Εἶναι δύο καὶ ἔχουν σχῆμα φασιόλου. Εὐρίσκονται δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ τῆς σπονδυλικῆς στήλης, εἰς τὸ ὕψος τῶν ὀσφυϊκῶν σπονδύλων.

Ἐκαστος νεφρὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς μικρὰς λειτουργικὰς μονάδας, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **νεφρῶνες** (νεφρῶν - ὤνος). Εἰς ἕκαστον νεφρὸν ὑπάρχουν περίπου 1.000.000 νεφρῶνες. Εἰς τοὺς νεφρῶνας γίνεται ἡ «διήθησις» τοῦ αἵματος καὶ ἡ παραγωγή τοῦ οὔρου.



Σχ. 138. Το ούροποιητικόν σύστημα.

έκατ., τότε δημιουργείται το αίσθημα της ανάγκης προς ούρησιν. Διά τῆς θελήσεώς μας δυνάμεθα ν' ἀναστείλωμεν (ν' ἀναβάλωμεν) ἐπί τινα χρόνον τὴν ούρησιν. Ὄταν ὁμως τὸ ποσὸν τοῦ οὔρου, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὴν οὔροδόχον κύστιν ὑπερβῆ, ὠρισμένα ὄρια (ἄνω τῶν 700 κυβ. ἐκ.), τότε λαμβάνει χώραν ἡ οὔρησις, ἔστω καὶ παρὰ τὴν θέλησίν μας.

Τὸ οὔρον. Περιέχει ὀργανικὰς καὶ ἀνοργάνους οὐσίας.

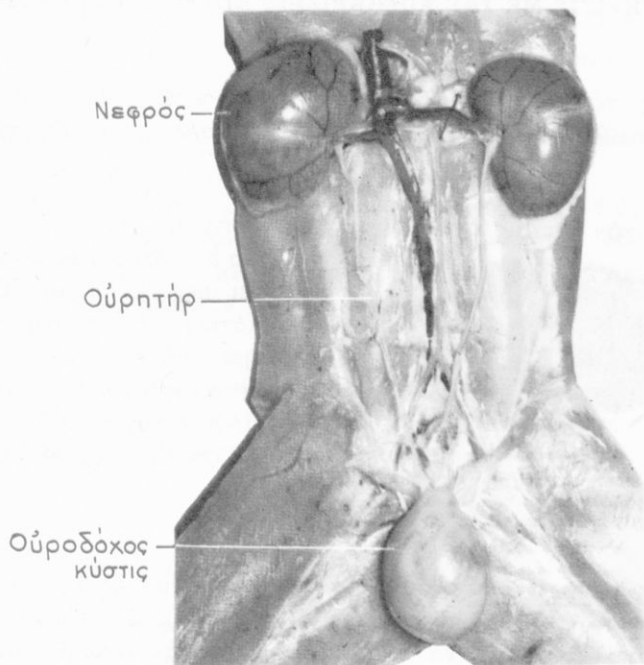
Ἐκαστος νεφρῶν ἀποτελεῖται α) ἀπὸ μίαν κοιλότητα με διπλᾶ τοιχώματα (Βωμάνειον ἔλυτρον), ἐντὸς τῆς ὁποίας ὑπάρχουν ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ πρὸς «διήθησιν» αἷμα καὶ β) ἀπὸ τὸ οὔροφόρον σωληνάριον.

Τὸ παραγόμενον οὔρον ἀθροίζεται πρῶτον εἰς τὴν **νεφρικήν πύελον** (κοιλότητων νεφρῶν) καὶ ἐν συνεχείᾳ διὰ δύο ἀγωγῶν, τῶν **οὔρητῶν**, φέρεται εἰς τὴν **οὔροδόχον κύστιν**. Ὄταν εἰς τὴν οὔροδόχον κύστιν συγκεντρωθῆ ποσὸν οὔρου, ὑπερβαῖνον τὰ 250 κυβ.



Σχ. 139. Ἡ «διήθησις» τοῦ αἵματος.

Αί ὀργανικαὶ οὐσίαι τοῦ οὔρου εἶναι κυρίως ἡ **οὐρία** καὶ τὸ οὐρικόν ὄξύ. Ἡ οὐρία εἶναι προϊόν μεταβολισμοῦ (φθορᾶς, ἀποδομήσεως) λευκωμάτων εἰς τὸν ὀργανισμόν. Ἐάν, συνεπείᾳ νόσου τινός, παύσῃ ἡ οὐρησις ἐπ' ἄρκετον χρόνον, τότε ἡ οὐρία, ἡ ὁποία δὲν ἐξέρχεται διὰ τοῦ οὔρου, ἀθροίζεται εἰς τὸ αἷμα καὶ ὡς δηλητήριο, τὸ ὁποῖον εἶναι, προκαλεῖ οὐραιμίαν καὶ τελικῶς τὸν θάνατον.



Σχ. 140. Τὸ οὔροποιητικὸν σύστημα τῆς γαλῆς.

Αἱ ἀνόργανοι οὐσίαι τοῦ οὔρου εἶναι τὸ χλωριούχον νάτριον ( $\text{NaCl}$ ), ἡ ἄμμωνία κλπ.

Οἱ νεφροὶ ὡς ἀπεκκριτικὰ ὄργανα (εἶδος διύλιστηρίων) εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ζωὴν. Ἄν δὲν λειτουργῇ ὁ εἰς νεφρός, τότε ἡ ζωὴ εἶναι δυνατὴ. Ἐάν ὅμως ἀχρηστευθοῦν καὶ αἱ δύο νεφροί, τότε ἐπέρχεται θάνατος ἐξ οὐραιμίας καὶ μόνον μετὰ μόσχευ-

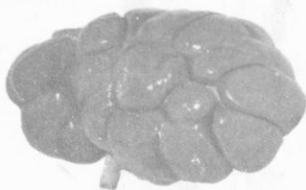
σις νεφροῦ ἐξ ὑγιοῦς ἢ θανόντος ἀτόμου εἶναι δυνατὸν νὰ σώσῃ τὸν ἀσθενῆ.



#### ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΑΣ ΑΠΕΚΚΡΙΣΕΙΣ ΕΙΣ ΕΤΕΡΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ

Εἰς τὰ μεγάλα μηρυκαστικά (ἀγελάδες κλπ.) οἱ νεφροὶ εἶναι πολύλοβοι, ἤτοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ πολλοὺς λοβοὺς (σχ. 141).

Εἰς τὸν ἵππον τὸ οὔρον κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς οὐρήσεως εἶναι



Σχ. 141. Νεφρὸς ἀγελάδος  
(πολύλοβος)

θολερὸν καὶ ὄχι διαυγές, διότι περιέχει μεγάλα ποσὰ βλέννης καὶ ἀλάτων. Ἡ θολερότης αὕτη εἶναι σημεῖον ὑγείας. Ἐὰν τὸ οὔρον τοῦ ἵππου κατὰ τὴν ἀποβολὴν του εἶναι διαυγές, τοῦτο σημαίνει ὅτι προέρχεται ἐξ ἀσθενοῦς ζώου.

Εἰς τὰ πτηνὰ τὸ οὔρον ἐξέρχεται διὰ τῆς αὐτῆς ὁδοῦ μετὰ τῶν κοπράνων, ἤτοι διὰ τῆς ἀμάρης (σχ. 91). Δι' αὐτὸν ἀκριβῶς τὸν λόγον τὰ κόπρανα εἶναι ὑδαρῆ, καθόσον εἶναι ἀναμεμιγμένα μετ' οὔρου.

## ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

Υπάρχουν τριών ειδών αδένες, οι **έξωκρινείς**, οι **ένδοκρινείς** και οι **μεικτοί**.

Έξωκρινείς αδένες είναι εκείνοι, οι οποίοι έχουν έκφορητικό πόρο, ήτοι άγωγόν διὰ τοῦ ὁποῖου ἐκχέουν τὸ προῖον τῆς ἐκκρίσεως των εἰς μίαν κοιλότητα τοῦ σώματος ἢ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος. Π.χ. τὸ ἥπαρ διὰ τοῦ χοληδόχου πόρου του ἐκχέει τὴν χολὴν εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ δωδεκαδακτύλου. Οἱ ἰδρωτοποιοὶ ἀδένες ἐκχέουν τὸν ἰδρῶτα δι' ἐκφορητικῶν πόρων εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος κλπ.

Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες ἢ ἀδένες ἔσω ἐκκρίσεως εἶναι ἐκεῖνοι, οἱ ὁποῖοι δὲν ἔχουν ἐκφορητικὸν πόρον, ἀλλὰ τὸ προῖον τῆς ἐκκρίσεως των ἀπάγεται ὑπὸ τῶν αἰμοφόρων καὶ τῶν λεμφικῶν ἀγγείων.

Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες εἶναι ἡ ὑπόφυσις, ὁ θυρεοειδῆς ἀδὴν, οἱ παραθυρεοειδεῖς ἀδένες, τὰ ἐπινεφρίδια κλπ. Τὰ προϊόντα τῆς ἐκκρίσεως τῶν ἐνδοκρινῶν ἀδένων καλοῦνται **ὀρμόναι**.

Μεικτοὶ ἀδένες εἶναι ἐκεῖνοι, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ μίαν ἐξωκρινῆ καὶ μίαν ἐνδοκρινῆ μοῖραν. Π.χ. τὸ πάγκρεας συνίσταται ἀπὸ μίαν ἐξωκρινῆ μοῖραν, ἣτις παράγει τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν καὶ μίαν ἐνδοκρινῆ μοῖραν, ἡ ὁποία ἐκκρίνει τὴν ἰνσουλίνην.

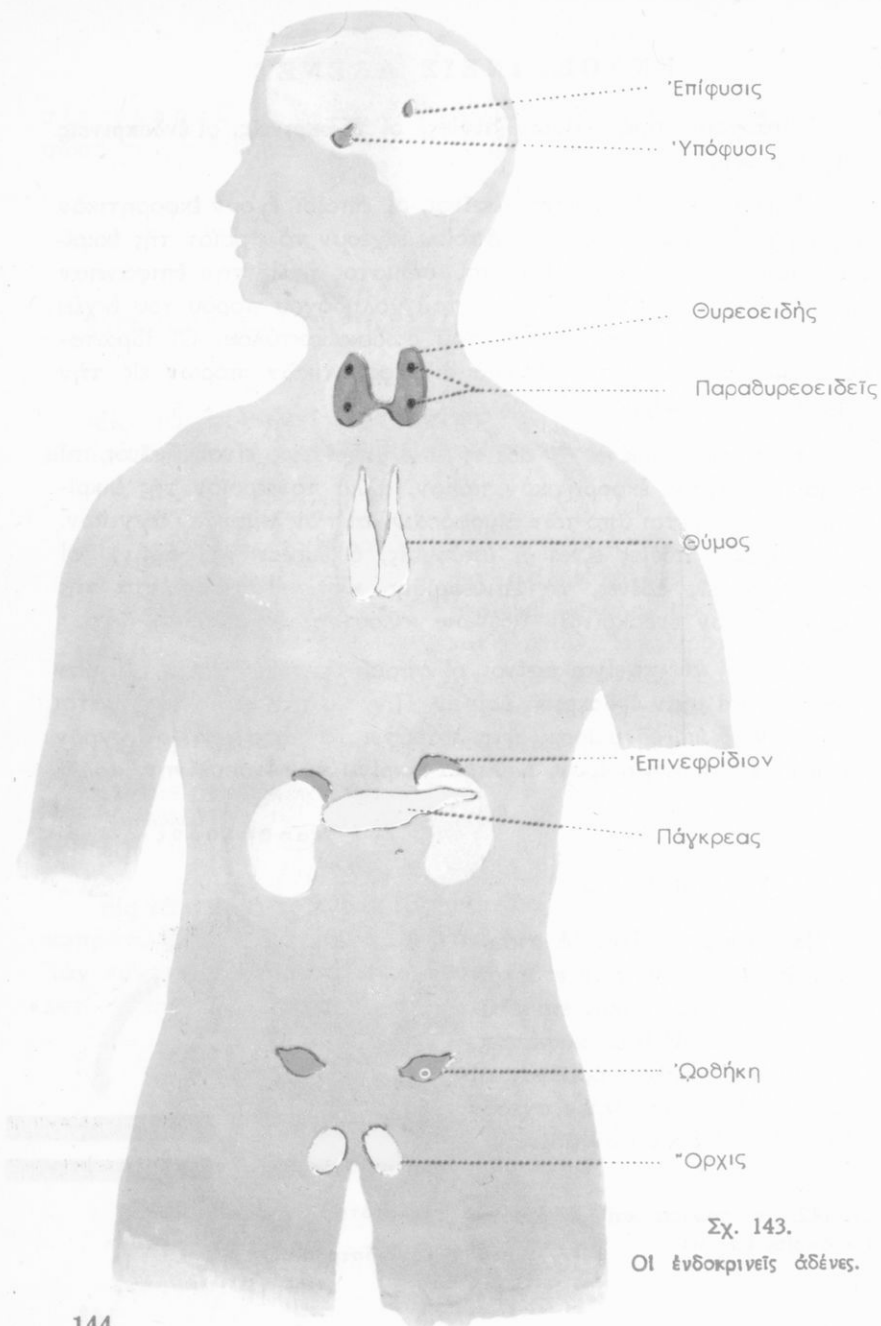
### ΥΠΟΦΥΣΙΣ

Ἡ ὑπόφυσις εἶναι ὁ σπουδαιότερος ἐξ ὄλων τῶν ἐνδοκρινῶν ἀδένων, «τὸ γενικὸν ἐπιτελεῖον» τῶν ἀδένων ἔσω ἐκκρίσεως. Τοῦτο, διότι ἐκκρίνει ὀρμόνας, αἱ ὁποῖαι ἐπιδρῶν ἐφ' ὄλων σχεδὸν τῶν ἄλλων ἐνδοκρινῶν ἀδένων.

Σχ. 142. Ἡ ὑπόφυσις καὶ αἱ ὀρμόναι τὰς ὁποίας ἐκκρίνει.







Εύρσκεται εις τὴν βᾶσιν τοῦ ἐγκεφάλου. Ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ δύο λοβούς, τὸν πρόσθιον λοβὸν καὶ τὸν ὀπίσθιον λοβὸν (σχ. 142 καὶ 143). Ἡ ὑπόφυσις ἐκκρίνει πολλὰς ὁρμόνας. Αἱ κυριώτεραι ἐξ αὐτῶν εἶναι αἱ ἑξῆς :

1. **Αὐξητικὴ ὁρμόνη.** Χρησιμεύει διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ σώματος. Διὰ τοῦτο, ἀνεπάρκεια αὐτῆς κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν προκαλεῖ **νανισμόν**, ὑπερέκκρισις δὲ ταύτης **γιγαντισμόν** (π.χ. ἄνθρωποι ὕψους ἄνω τῶν 2 μ.).

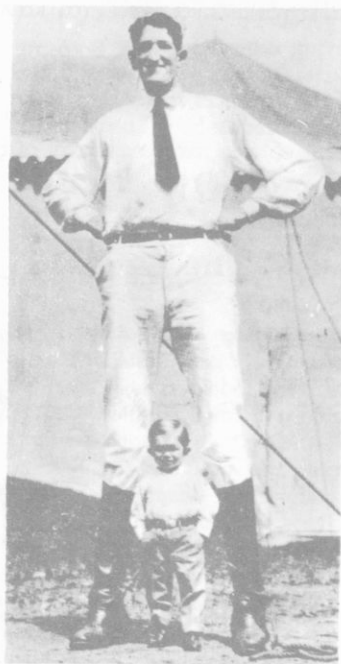
2. **Θυρεοειδοτρόπος ὁρμόνη.** Διεγείρει τὴν ὁρμονικὴν ἔκκρισιν τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδένοϋς.

3. **Φλοιοτρόπος ὁρμόνη.** Διεγείρει τὴν ἔκκρισιν τῶν ὁρμονῶν τοῦ φλοιοῦ τῶν ἐπινεφριδίων.

4. **Γοναδοτρόποι ὁρμόναι.** Διεγείρουν τὴν ἔκκρισιν τῶν ὁρμονῶν τῶν γονάδων, (ὄρχεις ἢ ὠοθήκαι).

5. **Πιτρεσσίνη.** Λέγεται καὶ ἀντιδιουρητικὴ ὁρμόνη. Ἄν δὲν ὑπάρχη εἰς ἐπαρκῆ ποσά, τότε προκαλεῖται ἄφθονος διούρησις (πολυουρία) τοῦτο καλεῖται ἄποιος διαβήτης.

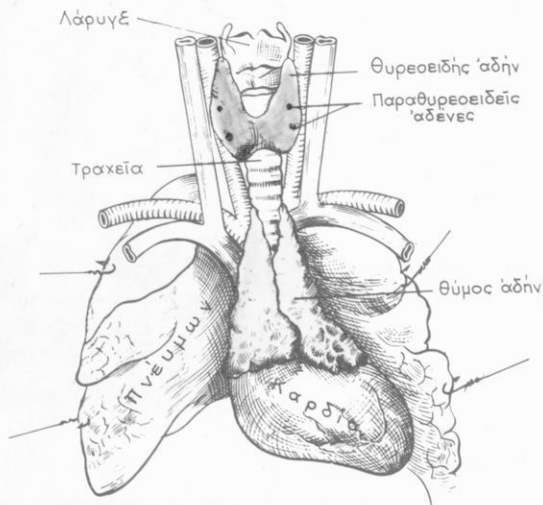
6. **Ὄξυτοκίνη.** Προκαλεῖ σύσπασιν τῆς μήτρας καὶ ὡς ἐκ τούτου, ἐν δεδομένη στιγμῇ, ὑποβοηθεῖ εἰς τὸν τοκετόν.



Σχ. 144. Νανισμός καὶ γιγαντισμός.

Ὁ θυρεοειδῆς ἀδὴν εὐρίσκεται κάτωθεν τοῦ λάρυγγος, εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς τραχείας. Ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο λοβούς (σχ. 143 καὶ 145). Ἐκκρίνει ὁρμόνην, ἣτις καλεῖται θυροξίνη. Αὕτη εἶναι ἀπαραίτητος διὰ νὰ γίνωνται κανονικῶς αἱ καύσεις εἰς τὸν ὄργανισμὸν.

Ὅταν ὑπάρχη ἔκκρισις μεγαλύτερων ποσοτήτων θυροξίνης, τότε παρατηρεῖται νόσος, ἣτις καλεῖται **ἐξόφθαλμος βρογχοκῆλη** (ἐξόφθαλμος, διότι οἱ ὀφθαλμοὶ φέρονται πρὸς τὰ ἔμπροσ καὶ βρογχοκῆλη, διότι παρατηρεῖται αὐξήσις τοῦ ὄγκου τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδέ- νου, σχ. 146).



Σχ. 145. Ἀνατομικὴ θέσις θυρεοειδοῦς ἀδένος, θύμου ἀδένος, καὶ παραθυρεοειδῶν ἀδένων.

Ἐὰν ἐκκρίνωνται μικρὰ μόνον ποσὰ θυροξίνης κατὰ τὴν νηπιακὴν ἡλικίαν, τότε προκαλεῖται **κρετινισμὸς** (ἐκ τοῦ κρετίνος = ἡλίθιος). Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην παρατηρεῖται νανισμὸς, πνευματικὴ καθυστέρησις κλπ.



Σχ. 146. Έξοφθαλμος βρογχοκλήη.



Σχ7. 147. Κρετινισμός.

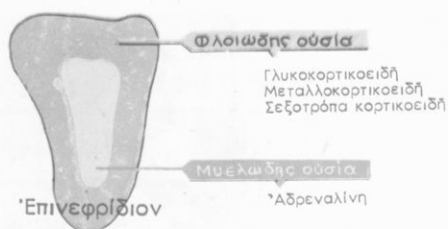
### ΠΑΡΑΘΥΡΕΟΙΔΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

Οί παραθυρεοειδείς αδένες είναι συνήθως 4 σωμάτια, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ὁμοῦ μετὰ τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδέנוς (σχ. 143, 145). Ἐκκρίνουν ὁρμόνην, ἥτις καλεῖται παραθορμόνη. Ἡ ὁρμόνη αὕτη ἔχει σχέσιν μὲ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης, τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ φωσφόρου εἰς τὸν ὄργανισμόν.

### ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΑ

Τὰ ἐπινεφρίδια εἶναι δύο μικροὶ αδένες, οἱ ὁποῖοι ἐπικάθηνται ἐπὶ τῶν νεφρῶν, ἐξ οὗ καὶ ἡ ὀνομασία των (σχ. 138 καὶ 143). Ἐκαστον ἐπινεφρίδιον ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν **μυελώδη οὐσίαν** καὶ τὴν **φλοιώδη οὐσίαν** ἢ φλοιόν (σχ. 148).

Ἡ μυελώδης οὐσία ἐκκρίνει τὴν **ἀδρεναλίνην**, ἡ ὁποῖα ἔχει ἐπίδρασιν κυρίως ἐπὶ τῆς καρδίας καὶ τῶν ἀγγείων. Ἡ φλοιώδης οὐσία ἐκκρίνει 3 εἰδῶν ὁρμόνας : α) τὰ **γλυκοκορτικοειδῆ** (κορτι-



Σχ. 148. Έκκρισις διαφόρων ὁρμονῶν ὑπὸ τῆς φλοιώδους καὶ τῆς μυελώδους οὐσίας τῶν ἐπινεφριδίων.

ζόνη κλπ.) τὰ ὁποῖα ἔχουν σχέσιν μὲ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης τῶν ὕδατανθράκων β) τὰ μεταλλοκορτικοειδή, τὰ ὁποῖα ἔχουν σχέσιν μὲ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης διαφόρων ἀλάτων καὶ γ) τὰ σεξοτρόπα κορτικοειδή, τὰ ὁποῖα ἔχουν σχέσιν μὲ τὸ γεννητικὸν σύστημα τοῦ ἄρρενος ἢ τοῦ θήλεος.

## ΘΥΜΟΣ ΑΔΗΝ

Ὁ θύμος ἀδὴν (σχ. 143, 145) εὐρίσκεται ἐντὸς τῆς θωρακικῆς κοιλότητος καὶ ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν νεαρὰν μόνον ἡλικίαν. Μετὰ τὴν ἡλικίαν τῶν 12 ἐτῶν ἀτροφεῖ καὶ ἐξαφανίζεται. Εὐνοεῖ τὴν ἄμναν τοῦ ὀργανισμοῦ.

## ΕΠΙΦΥΣΙΣ

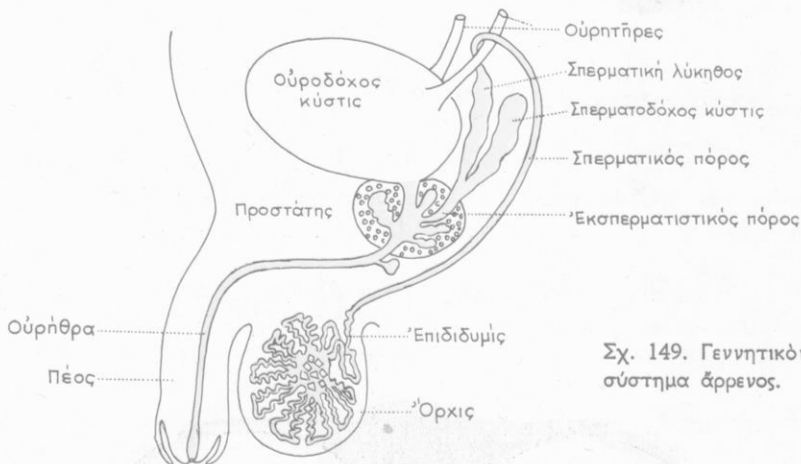
Ἡ ἐπίφυσις εὐρίσκεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον (σχ. 143). Εἶναι ἀδὴν τῆς παιδικῆς ἡλικίας. Ἡ σημασία τοῦ ἀδένος τούτου φαίνεται ὅτι εἶναι μικρά.

## ΑΔΕΝΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΓΕΝΝΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

### Α' ΕΙΣ ΤΟ ΑΡΡΕΝ

Τὸ γεννητικὸν σύστημα τοῦ ἄρρενος (σχ. 149) ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἔξω γεννητικὰ ὄργανα (ὄρχεις καὶ πέος) καὶ τὰ ἔσω γεννητικὰ ὄργανα (σπερματοδόχοι κύστεις, προστάτης κλπ.).

Οί **ὄρχεις** εἶναι οἱ γεννητικοὶ ἀδένες τοῦ ἄρρενος. Παράγουν τὰ σπερματοζωάρια (σχ. 150), τὰ ὁποῖα ὁμοῦ μετ' ἄλλων ἐκκριμάτων τοῦ γεννητικοῦ συστήματος (ὅπως προστατικού ὑγροῦ τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ὑπὸ τοῦ προστάτου κλπ.) ἀποτελοῦν τὸ **σπέρμα**. Τὸ σπέρμα, ὡς ἄλλωστε καὶ τὸ οὐρον, ἐξέρχεται διὰ τῆς οὐρήθρας (σχ. 149).



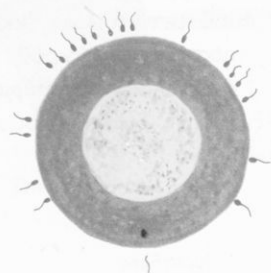
Σχ. 149. Γεννητικὸν σύστημα ἄρρενος.

Ἐκαστὸν **σπερματοζωάριον** (σχ. 150) ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν κεφαλὴν, τὸν αὐχένα καὶ τὴν οὐράν. Τὰ σπερματοζωάρια ἔχουν ἰδικὰς τῶν κινήσεις. Κινοῦνται ἐντὸς τοῦ γεννητικοῦ συστήματος τοῦ θήλεος μὲ ταχύτητα 2 χιλιοστομέτρων περίπου κατὰ λεπτόν. Ὁ ἀριθμὸς τῶν σπερματοζωαρίων εἰς τὸ σπέρμα εἶναι τεράστιος,



Σχ. 150. Τὸ σπερματοζωάριον.

ἀνερχόμενος εἰς δεκάδας ἑκατομμυρίων. Διὰ τὴν γονιμοποίησιν ὁμοῦ τοῦ ωαρίου (διὰ τὴν σύλληψιν) χρειάζεται ἕν μόνον σπερματοζωάριον.

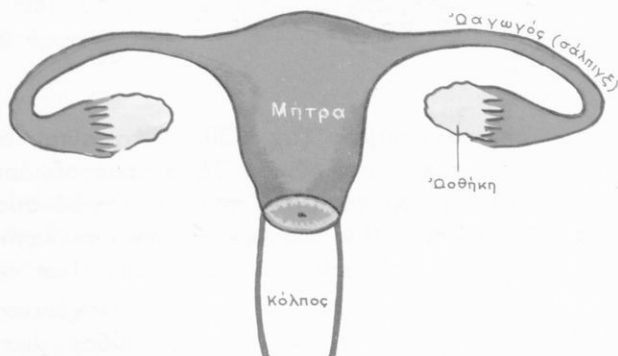


Σχ. 151. Πολλά σπερματοζωάρια φθάνουν μέχρι το φάριον και προσπαθούν να εισέλθουν εντός αυτού δια να το γονιμοποιήσουν. Τοῦτο ὁμως ἐπιτυγχάνεται μόνον ἀπὸ ἓν σπερματοζωάριον, τὸ ὁποῖον μάλιστα εἰσερχόμενον ἐντὸς τοῦ φαρίου χάνει τὴν οὐράν του. Δημιουργεῖται οὕτω τὸ πρῶτον κύτταρον ἑνὸς νέου ὄργανισμοῦ (γονιμοποιηθὲν φάριον).

## Β' ΕΙΣ ΤΟ ΘΗΛΥ

Τὸ γεννητικὸν σύστημα τοῦ θήλεος (σχ. 152) ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰς δύο φοθήκας, τοὺς δύο ὡαγωγούς (σάλπιγγας), τὴν μήτραν, τὸν κόλπον καὶ τὸ αἰδοῖον.

Αἱ **φοθήκαι** εἶναι οἱ γεννητικοὶ ἀδένες τοῦ θήλεος, παράγουν δὲ τὰ **φάρια**.



Σχ. 152. Γεννητικὸν σύστημα θήλεος.

Ἀπὸ τῆς ἡβης μέχρις ἡλικίας 50 περίπου ἐτῶν αἱ φοθήκαι ἐλευθερώνουν, συνήθως, ἓν φάριον κατὰ μῆνα, τὸ ὁποῖον πίπτει εἰς τὸν ἀντίστοιχον ὡαγωγόν. Ἐκεῖ εἶναι δυνατὸν τὸ φάριον νὰ

συναντήση ἔν σπερματοζωάριον καὶ νὰ δημιουργηθῆ οὕτω τὸ πρῶτον κύτταρον ἑνὸς νέου ὄργανισμοῦ.

Τὸ γονιμοποιηθὲν τοῦτο φάριον κατέρχεται εἰς τὴν μήτραν, ὅπου ἀναπτύσσεται καὶ παράγει ἑντὸς 9 μηνῶν ἕνα νέον τέλειον ὄργανισμὸν.

Ἐκτὸς τῆς παραγωγῆς τῶν σπερματοζωαρίων καὶ τῶν φαρίων, οἱ ὄρχεις καὶ αἱ φoθηκαὶ ἐκκρίνουν καὶ ὁρμόνας. Οὕτω κυρίως οἱ ὄρχεις ἐκκρίνουν τεστοστερόνην καὶ αἱ φoθηκαὶ οἰστραδιόλην. Ἐκ τῶν ὁρμονῶν αὐτῶν ἐξαρτῶνται καὶ οἱ **χαρακτήρες τοῦ**

**φύλου.** Οὗτοι εἶναι π.χ. ἡ διαφορετικὴ φωνὴ τοῦ ἀνδρὸς ἔν σχέσει πρὸς τὴν γυναῖκα, ἡ μεγαλύτερα ἀνάπτυξις τῆς τριχοφυΐας εἰς τὸν ἀνδρα ἢ εἰς τὴν γυναῖκα, ἡ μεγαλύτερα ἀνάπτυξις τῆς λεκάνης εἰς τὴν γυναῖκα διὰ τὴν ἐξασφάλισιν τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἐμβρύου, ἡ μεγαλύτερα μυϊκὴ δύναμις τοῦ ἀνδρὸς ἔν σχέσει πρὸς τὴν γυναῖκα κλπ.



Σχ. 153. Γονιμοποιηθὲν φάριον ἡλικίας 12 ἡμερῶν εἰς τὴν μήτραν γυναικός. (Hamilton)

#### ΣΧΕΣΕΙΣ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΕΝΔΟΚΡΙΝΩΝ ΑΔΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

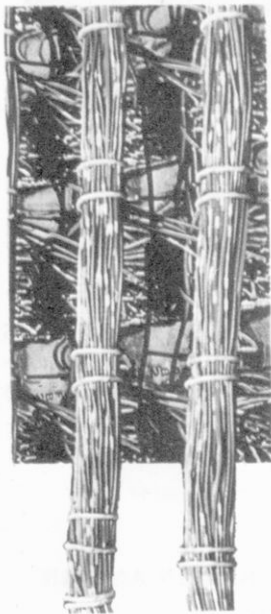
Τὸ νευρικὸν σύστημα (ὑποθάλαμος) διεγείρει τὴν ὑπόφυσιν καὶ τοὺς λοιποὺς ἑνδοκρινεῖς ἀδένας (σχ. 142). Οὗτοι, ἔν συνεχείᾳ, διὰ τῶν ὁρμονῶν τὰς ὁποίας ἐκκρίνουν, διεγείρουν τὴν λειτουργίαν τῶν διαφόρων ὀργάνων καὶ συστημάτων τοῦ ὄργανισμοῦ. Ἐπομένως τὸ νευρικὸν σύστημα, οἱ ἑνδοκρινεῖς ἀδένες καὶ τὰ διάφορα ὄργανα τοῦ σώματος εὐρίσκονται εἰς στενὴν λειτουργικὴν σχέσιν μεταξύ των.



## ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

### Λειτουργία καὶ χρησιμότης τοῦ νευρικοῦ συστήματος

Τὸ νευρικὸν σύστημα **θέτει εἰς ἐπικοινωνίαν τὸν ὀργανισμόν μας μετὰ τὸν ἕξω κόσμον**. Τὸ γεγονός π.χ. ὅτι τὴν στιγμήν αὐτὴν εὗρισκόμεθα εἰς τὴν τάξιν, καθήμεθα εἰς θρανίον, ἀκούομεν τὸν καθηγητὴν διδάσκοντα, βλέπομεν τοὺς συμμαθητάς μας κλπ., ὅλα αὐτὰ τὰ ἀντιλαμβανόμεθα μετὰ τὴν βοήθειαν τοῦ νευρικοῦ μας συστήματος. Δι' αὐτοῦ ἐπιτελοῦνται ἐπίσης αἱ ἀνώτεροι ψυχικαὶ λειτουργίαι (σκέψις, μνήμη, βούλησις κλπ.).



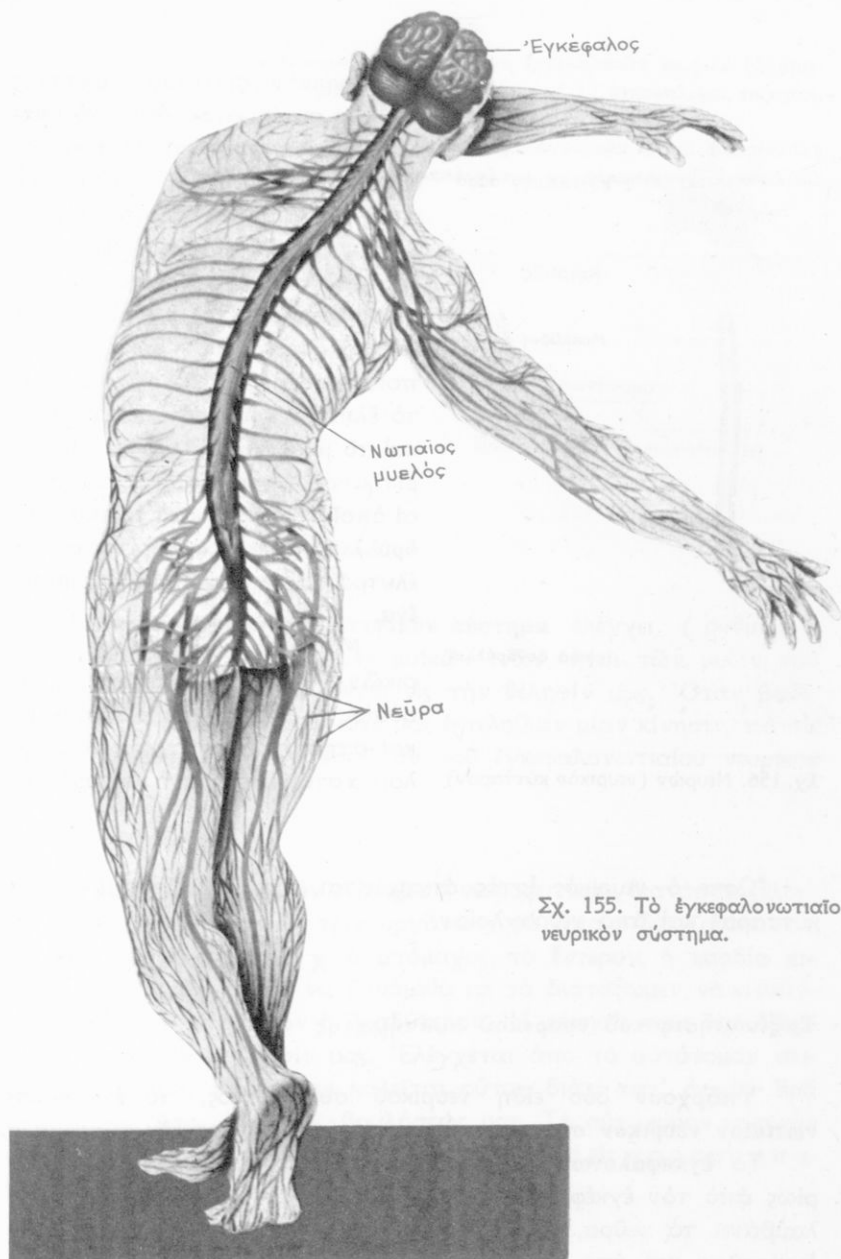
Τὸ νευρικὸν σύστημα ὁμοιάζει πρὸς **τηλεφωνικὸν δίκτυον**, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπάρχει **κέντρον** (ἐγκέφαλος καὶ νωτιαῖος μυελός) καὶ **γραμμαὶ** (σύρματα), τὰ ὅποια εἶναι τὰ νεῦρα. Διὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος τὰ διάφορα ὄργανα συνδέονται καὶ συνεργάζονται ἁρμονικῶς μεταξύ των.

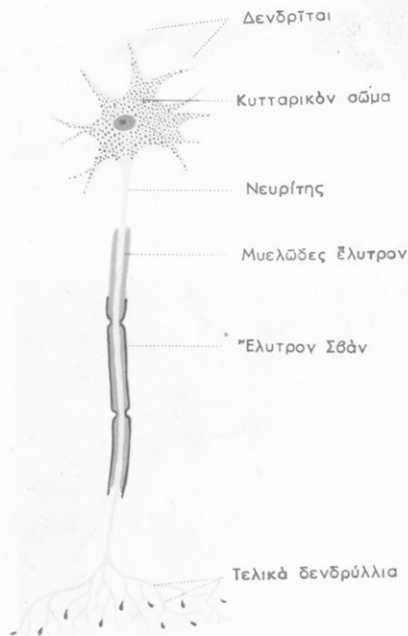
Σχ. 154. Τὸ νευρικὸν σύστημα ὁμοιάζει πρὸς τηλεφωνικὸν δίκτυον.

### Ἐκ τὸ ἀποτελεῖται τὸ νευρικὸν σύστημα

Τὸ νευρικὸν σύστημα ἀποτελεῖται ἐκ **νευρικοῦ ἵστοῦ**. Οὗτος συνίσταται ἀπὸ νευρικὰ κύτταρα, τὰ ὅποια καλοῦνται **νευρῶνες** (σχ. 156) καὶ ἀπὸ μίαν οὐσίαν, ἣτις λέγεται **νευρογλοία**.

Ὁ **νευρὼν** εἶναι ἡ μικροτέρα μονάς, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελεῖται





Σχ. 156. Νευρών (νευρικό κύτταρον).

τὸ νευρικὸν σύστημα. Ἐκαστος νευρῶν συνίσταται ἀπὸ τὸ **κυτταρικὸν σῶμα** καὶ ἀπὸ **ἀποφύδας**. Ἐκ τῶν ἀποφύδων ἄλλαι μὲν εἶναι βραχεῖαι καὶ καλοῦνται **δενδρίται**, μία δὲ συνήθως εἶναι μακρὰ καὶ καλεῖται **νευρίτης**. Ὁ νευρίτης περιβάλλεται συνήθως ἀπὸ ἔλυτρα (περίβλημα, θήκη) τὰ ὅποια ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι τὸ **ἔλυτρον τοῦ Σβάν** (Schwann) καὶ τὸ **μυελῶδες ἔλυτρον**. Ὁ νευρίτης καταλήγει εἰς διακλαδώσεις, αἱ ὅποια ὀνομάζονται **τελικὰ δενδρύλλια**. Ἐκαστος νευρίτης μὲ τὰ ἔλυτρά του ἀποτελεῖ μίαν **νευρικήν ἴνα**.

Μεταξύ τῶν νευρῶνων (νευρικών κυττάρων) ὑπάρχει μία οὐσία, ἡ ὅποια πληροῖ τὰ κενὰ καὶ στηρίζει ἢ καὶ τρέφει τὰ ὑπόλοιπα στοιχεῖα. Εἶναι ἡ νευρογλοία.

Ὡστε ὁ νευρικός ἵστός ἀποτελεῖται ἀπὸ νευρῶνας (νευρικά κύτταρα) καὶ ἀπὸ νευρογλοίαν.

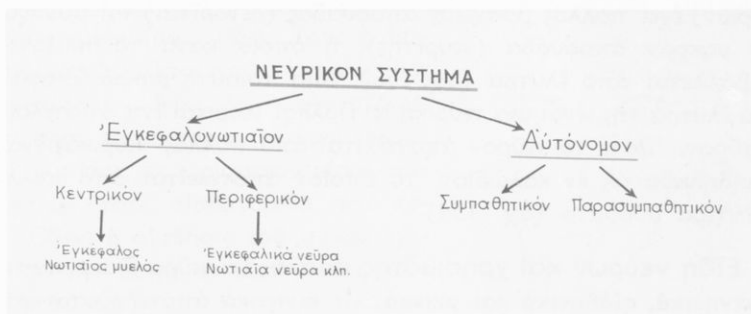
### Ταξινομήσις τοῦ νευρικοῦ συστήματος

Ἐπὶ τῶν δύο εἴδη νευρικοῦ συστήματος, τὸ **ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα** καὶ τὸ **αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα**.

Τὸ **ἐγκεφαλονωτιαῖον** καλεῖται οὕτω, διότι ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελόν. Ἐπίσης περιλαμβάνει τὰ νεῦρα, τὰ ὅποια ἐκπορεύονται (φεύγουν) ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελόν.

Ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον ἐκπορεύονται 12 ζεύγη ἐγκεφαλικῶν νεύρων (ὄσφρητικόν, ὀπτικόν, ἀκουστικόν, τρίδυμον κλπ.). Εἶναι αἱ 12 **ἐγκεφαλικά συζυγία**. Ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελὸν ἐκπορεύονται 31 ζεύγη **νωτιαίων νεύρων**.

Ὡστε, τὸ **ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα** δυνάμεθα νὰ τὸ διακρίνωμεν εἰς **κεντρικόν** (ἐγκέφαλος καὶ νωτιαῖος μυελός) καὶ εἰς **περιφερικόν** (ἐγκεφαλικά νεῦρα, νωτιαία νεῦρα κλπ.).



Τὸ **ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα** ἐλέγχει ( ρυθμίζει ) τὰς κινήσεις τῶν γραμμωτῶν μυϊκῶν ἰνῶν, ἥτοι τῶν μυῶν τοῦ σκελετοῦ, οἱ ὁποῖοι ὑπάγονται εἰς τὴν θέλησίν μας. Ὅταν βαδίζωμεν ἢ ὅταν μὲ τὴν βούλησίν μας ἐκτελοῦμεν μίαν κίνησην, πάντα ταῦτα γίνονται μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου νευρικοῦ συστήματος.

Τὸ **αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα** ἢ νευροφυτικόν, διατάσσει (ἐλέγχει, διέπει) τὰς κινήσεις τῶν ὀργάνων, τὰ ὁποῖα δὲν ὑπόκεινται εἰς τὴν θέλησίν μας. Π. χ. ὁ στόμαχος, τὸ ἔντερον, ἡ καρδιά κινουῦνται συνεχῶς, χωρὶς νὰ δυνάμεθα νὰ τὰ διατάξωμεν νὰ κινουῦνται μὲ ρυθμὸν ταχύτερον ἢ βραδύτερον. Ἡ κίνησις των δὲν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν βούλησίν μας. Ἐλέγχεται ἀπὸ τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα, τὸ ὁποῖον καλεῖται οὕτω, διότι κατ' ἀρχὴν δρᾷ αὐτονόμως, ἥτοι ἄνευ τῆς βουλήσεώς μας. Τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα διακρίνεται εἰς **συμπαθητικὸν** καὶ εἰς **παρασυμπαθητικὸν** νευρικὸν σύστημα.

ΤΑ ΝΕΥΡΑ

Ἐκ τῆς ἀποφύδα ἐκτελεῖται ἓν νεῦρον. Ἐν νεῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς νευρικές ἴνας. Εἴπομεν ὅτι ἕκαστον νευρικὸν κύτταρον (νευρῶν) ἔχει πολλὰς βραχείας ἀποφυάδας (δενδρίται) καὶ συνήθως μίαν μακρὰν ἀποφυάδα (νευρίτης), ἣ ὅποια κατὰ τὸ πλεῖστον περιβάλλεται ἀπὸ ἔλυτρα (σχ. 156). Μία τοιαύτη μακρὰ ἀποφυὰς μὲ τὰ ἔλυτρα τῆς εἶναι μία νευρική ἴς. Πολλὰ νευρικά ἴνες ἀποτελοῦν ἓν νεῦρον. Ὡστε τὸ νεῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς νευρικές ἴνας, εἶναι δηλαδὴ ὡς ἓν καλώδιον, τὸ ὅποιον ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰ λεπτότερα σύρματα (σχ. 154).

Εἶδη νεύρων καὶ χρησιμότης αὐτῶν. Τὰ νεῦρα διακρίνονται εἰς **κινητικὰ**, **αἰσθητικὰ** καὶ **μεικτὰ**. Τὰ κινητικὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ κινητικὰς ἴνας, τὰ αἰσθητικὰ ἀπὸ αἰσθητικὰς καὶ τὰ μεικτὰ τόσο ἀπὸ κινητικὰς ὅσον καὶ ἀπὸ αἰσθητικὰς ἴνας.

Αἱ **κινητικαὶ ἴνες εἶναι φυγόκεντροι**, ἥτοι μεταβιβάζουν διεγέρσεις (ῥοοί), αἱ ὅποια φεύγουν ἀπὸ τὸ κέντρον πρὸς τὴν περιφέρειαν.

**Παράδειγμα :** Ἐὰν ὑποθέσωμεν ὅτι θέλωμεν νὰ «κλωστήσωμεν»

μῖαν μπάλλαν (σχ. 157). Ἡ διέγερσις φεύγει ἀπὸ τὸ κινητικὸν κέντρον (ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον) καὶ φέρεται πρὸς τὴν περιφέρειαν, ἥτοι εἰς τοὺς μῦς τοῦ ποδός. Ὄταν ἡ διέγερσις φθάσῃ εἰς τοὺς ἀντιστοίχους μῦς τοῦ ποδός, τότε οὗτοι συσπῶνται καὶ ἡ διαταχθεῖσα κίνησις ἐκτελεῖται. Πάντα ταῦτα γίνονται μὲ τὴν βοήθειαν τῶν κινητικῶν ἰνῶν (φυγόκεντρον).



Σχ. 157. Ἡ διαταγή ἣ ὅποια φεύγει ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ φθάνει εἰς τοὺς μῦς τοῦ ποδός μεταβιβάζεται διὰ τῶν κινητικῶν ἰνῶν μὲ ταχύτητα 100 περίπου μέτρων ἀνὰ δευτερόλεπτον.

Αί **αισθητικοί** ίνες είναι **κεντρομόλοι**, ήτοι μεταβιβάζουν διεγέρσεις, αί όποιαί βαινουν από την περιφέρεια (π.χ. χείρες, πόδες) προς τόν κέντρον (έγκέφαλον).

**Παράδειγμα :** "Ας υποθέσωμεν ότι με γυμνούς πόδας «πατοῦμε ένα καρφί» (σχ. 158). Τότε ή διεγερσις μεταβιβάζεται από τόν πόδι προς τόν έγκέφαλον, ήτοι από την περιφέρεια προς τόν κέντρον (κεντρομόλως), όταν δέ φθάση εις ώρισμένον μέρος του έγκεφάλου, τότε αισθανόμεθα τόν πόνον. "Οθεν, ή αίσθησις του πόνου έγινετο με την βοήθειαν αισθητικῶν ινῶν (κεντρομόλων).

Τά **μεικτά νεύρα** έχουν **ίνας**, τόσον **κινητικές**, όσον και **αισθητικές** (π.χ. τά νωτιαία νεύρα).

Ἡ **άγωγή τῶν διεγέρσεων**. Αί διεγέρσεις (αί διαταγαί, τά έρεθίσματα, αί ὤσεις) άγονται κατά μήκος τῶν νευρικῶν ινῶν. Ἡ μεταβίβασις αὕτη τῶν διεγέρσεων είναι κατ' άρχήν φαινόμενον ήλεκτρικόν (κῦμα έκπολώσεως). Μεταβιβάζονται (άγονται) με ταχύτητα 100 περίπου μέτρων ανά δευτερόλεπτον (100 m/sec.). Δηλαδή ή διαταγή, ή όποία φεύγει π.χ. από τόν έγκέφαλον δια νά «κλωτσήσωμεν» μίαν μπάλλαν, φθάνει εις τούς μῦς του ποδός, οί όποιοι θα εκτελέσουν την διαταγήν, με ταχύτητα περίπου 100 μέτρων ανά δευτερόλεπτον. Ἡ μεταβίβασις τῶν διεγέρσεων από έν νευρικόν κύτταρον (νευρῶνα) εις έτερον γίνεται εις τās καλουμένες **σύναψεις**. "Ωστε σύναψις είναι ή περιοχή, εις την όποίαν έν νευρικόν κύτταρον ένοῦται με έν άλλο (σχ. 159).

Ἡ σύναψις γίνεται ὡς εξής : αί άπολήξεις του νευρίτου ενός



Σχ. 158. Ὁ πόνος μεταβιβάζεται από την περιφέρεια εις τόν έγκέφαλον με την βοήθειαν αισθητικῶν ινῶν, ήτοι κεντρομόλων.

νευρικοῦ κυττάρου συνάπτονται με τοὺς δενδρίτας ἢ με τὸ κυτταρικὸν σῶμα ἑνὸς ἄλλου νευρικοῦ κυττάρου. Οὕτω ἐπιτυγχάνεται ἡ ἀγωγή τῶν διεγέρσεων ἀπὸ ἑνα νευρῶνα εἰς ἕτερον, ἥτοι ἡ ἐπικοινωνία τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ νευρικοῦ συστήματος μεταξύ των.



Σχ. 159. Εἰς τὰς συνάψεις γίνεται ἡ ἀγωγή τῶν διεγέρσεων ἐξ ἑνὸς νευρικοῦ κυττάρου εἰς ἕτερον.

## Ο ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

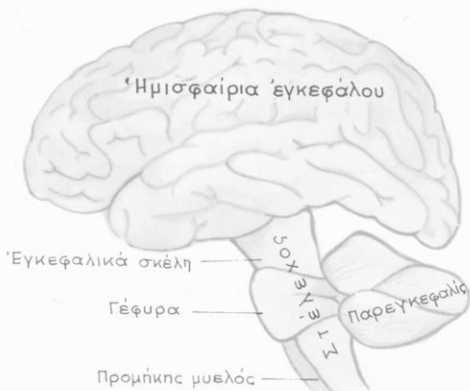
Τὰ πλέον ἐμφανῆ μέρη, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται ὁ ἐγκέφαλος (σχ. 160) εἶναι τὰ **δύο ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου** καὶ ἡ **παρεγκεφαλὶς**. Ἐὰν ἐκ τοῦ ὅλου ἐγκεφάλου ἀφαιρέσωμεν τὰ δύο ἡμισφαίρια καὶ τὴν παρεγκεφαλίδα, τότε ἐκεῖνο τὸ ὅποῖον μένει λέγεται **στέλεχος τοῦ ἐγκεφάλου**. Τὰ μέρη ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται τοῦτο εἶναι ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω : ὁ προμήκης μυελός, ἡ γέφυρα, τὸ τετράδυμον, τὰ ἐγκεφαλικά σκέλη, οἱ ὀπτικοὶ θάλαμοι καὶ ὁ ὑποθάλαμος.

## Ο ΠΡΟΜΗΚΗΣ ΜΥΕΛΟΣ

Συνδέει τὸν ἐγκέφαλον με τὸν νωτιαῖον μυελὸν (σχ. 160). Ἐχει σπουδαιότατα νευρικά **κέντρα** (ἄθροισμα νευρικῶν κυττάρων, τὰ ὁποῖα ἐπιτελοῦν τὴν αὐτὴν λειτουργίαν). Οὕτω εἰς τὸν προμήκη μυελὸν ὑπάρχει τὸ ἀναπνευστικὸν κέντρον, τὸ κέντρον τῆς

καρδίας, τὸ κέντρον τοῦ βηχός, τοῦ πταρμοῦ, τοῦ ἐμέτου κλπ.

Ἐὰν καταστραφῇ ὁ προμήκης μυελός, τότε ἐπέρχεται ἀμέσως ὁ θάνατος, διότι, πλὴν τῶν ἄλλων, σταματᾷ πάραυτα ἡ καρδιά καὶ ἡ ἀναπνοή. Διὰ τοῦτο ὁ ταυρομάχος κτυπᾷ μὲ τὸ μαχαίρι τὸν ταῦρον κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ τραυματίσῃ τὸν προμήκη. Τοῦτο εἶναι τὸ κτύπημα τοῦ ταυρομάχου. Ἐπίσης εἰς τὰ σφαγεῖα, πρῶτον τραυματίζεται ὑπὸ τοῦ σφαγέως ὁ προμήκης καὶ κατόπιν, ὅταν τὸ ζῶον πέσῃ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, σφάζεται.



Σχ. 160. Σχηματογράφημα ἔγκεφάλου.

## Ο ΥΠΟΘΑΛΑΜΟΣ

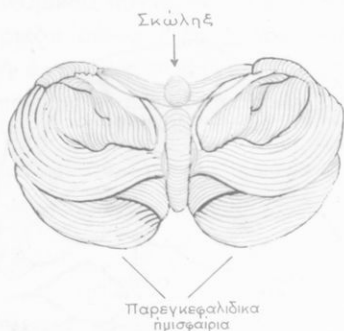
Εἰς τὸν ὑποθάλαμον (σχ. 162) ἐντοπίζονται διάφορα κέντρα, ὡς τῆς πείνης, τῆς δίψης, τοῦ ὕπνου, τῆς ἐργηγόρσεως, τῆς ρυθμίσεως τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος (θερμορρυθμίσεως κλπ.).

## Η ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΣ

Ἡ παρεγκεφαλὶς ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς μέσου λοβοῦ, ὁ ὁποῖος καλεῖται **σκώληξ** καὶ ἐκ δύο πλαγίων λοβῶν (ἐκατέρωθεν τοῦ σκώληκος), οἱ ὁποῖοι λέγονται **παρεγκεφαλιδικὰ ἡμισφαίρια** (σχ. 161).

Ἐὰν γίνῃ μία τομή τῆς παρεγκεφαλίδος (ἐκ τῶν ἔμπροσθεν πρὸς τὰ ὀπίσθεν) τότε αὕτη παρουσιάζει σχῆμα ὡς οἱ κλάδοι δένδρου (σχ. 162). Τοῦτο εἶναι τὸ καλούμενον **δένδρον τῆς ζωῆς**, τὸ





Σχ. 161. Ἡ παρεγκεφαλις.

ὁποῖον ὁμως μικρὰν μόνον σχέσιν ἔχει μετὰ τὴν ζωὴν.

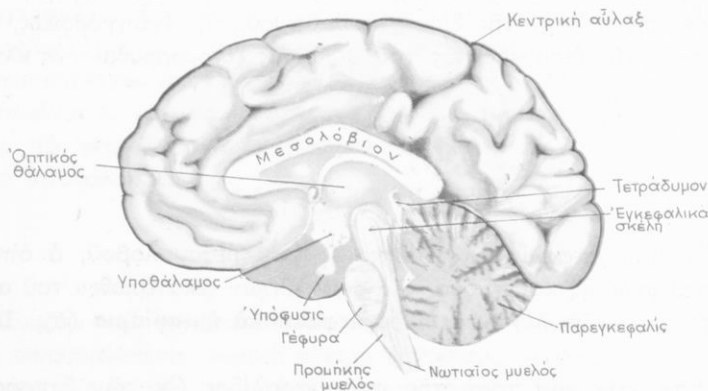
Ἡ ὀνομασία αὕτη θὰ ἦτο ἐπιτυχεστέρα, ἐὰν ἀπεδίδοτο εἰς τὸν προμήκη μυελόν, ὅπου ὑπάρχουν ζωτικά διὰ τὴν ζωὴν κέντρα, ὡς τῆς ἀναπνοῆς, τῆς καρδίας κλπ.

Ἡ παρεγκεφαλις χρησιμεύει κυρίως διὰ τὴν **διατήρησιν τῆς ἰσορροπίας**.

### ΤΑ ΗΜΙΣΦΑΙΡΙΑ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Εἶναι δύο, τὸ δεξιὸν καὶ τὸ ἀριστερὸν ἡμισφαίριον (σχ. 163). Χωρίζονται διὰ μιᾶς σχισμῆς, ἣ ὅποια καλεῖται **ἐπιμήκης σχισμὴ τοῦ ἐγκεφάλου**. Τὰ δύο ἡμισφαίρια συνδέονται μεταξύ των κυρίως διὰ μιᾶς πλατείας ταινίας, ἣτις λέγεται **μεσολόβιον** (σχ. 162).

Ἡ ἐπιφάνεια τῶν ἡμισφαιρίων μέχρι τοῦ 4ου μηνὸς τῆς ἐμ-



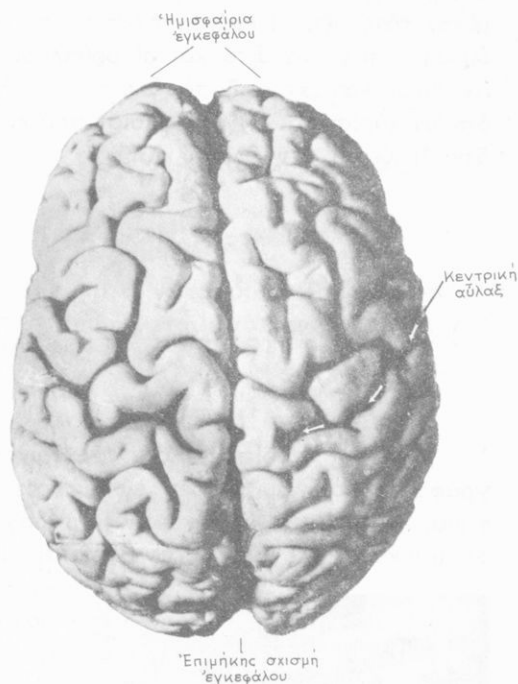
Σχ. 162. Τὸ ἥμισυ τοῦ ἐγκεφάλου εἰς τομὴν (σχηματογραφικῶς).

βρυϊκῆς ζωῆς εἶναι λεία. Κατόπιν ὁμως σχηματίζονται ἐπ' αὐτῆς ἕξοχαί, αἱ ὁποῖαι ὀνομάζονται **ἑλικες**. Μεταξὺ τῶν ἑλικῶν ὑπάρχουν αἱ **αὐλακες**.

Τὰ ἡμισφαίρια ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὴν **φαιὰν** καὶ ἀπὸ τὴν **λευκὴν** οὐσίαν. Ἡ φαιὰ οὐσία εὐρίσκεται, ἕξωτερικῶς, εἰς τὸν **φλοιόν** καὶ ἀποτελεῖται κυρίως ἐκ κυττάρων. Ὁ ἀριθμὸς τούτων ὑπολογίζεται εἰς 14 δισεκατομμύρια. Ἡ λευκὴ οὐσία εὐρίσκεται κάτωθεν τῆς φαιᾶς καὶ ἀποτελεῖται κυρίως ἐξ ἰνῶν.

**Βάρος.** Τὸ βάρος τοῦ ἔγκεφάλου, κατὰ μέσον ὄρον, ἀνέρχεται εἰς μὲν τὸν ἄνδρα εἰς 1360 γρμ., εἰς δὲ τὴν γυναῖκα εἰς 1260 γρμ. Πάντως, τὸ βάρος τοῦ ἔγκεφάλου, συνήθως, δὲν διαδραματίζει οὐσιώδη ρόλον ἀπὸ ἀπόψεως διανοήσεως. Ὑπάρχουν ἄνθρωποι εὐφυεῖς, τῶν ὁποίων ὁ ἔγκεφαλος δὲν ἔχει μεγάλας διαστάσεις καὶ βλάκες, τῶν ὁποίων ὁ ἔγκεφαλος ἔχει ὑπερβολικὰς τοιαύτας.

**Λειτουργία τῶν ἡμισφαιρίων τοῦ ἔγκεφάλου.** Ὁ φλοιὸς τῶν ἡμισφαιρίων τοῦ ἔγκεφάλου εἶναι **ἕδρα τῆς συνειδήσεως καὶ τῶν ἀνωτέρων ψυχικῶν λειτουργιῶν** (σκέψις, μνήμη, βούλησις κλπ.). Ἐπίσης ἔχει **κινητικὰ κέντρα**, ἐκ τῶν ὁποίων φεύγουν αἱ ἀρχικαὶ διαταγαὶ διὰ τὴν ἐκτέλεσιν διαφόρων κινήσεων. Ὡσαύτως, ἔχει



Σχ. 163. Τὰ δύο ἡμισφαίρια τοῦ ἔγκεφάλου.

**αίσθητικά κέντρα**, όπου καταλήγουν διάφοροι κεντρομόλοι αίσθη-  
τικά ινες. "Όταν αϊ διεγέρσεις φθάνουν εις τὰ αίσθητικά ταῦτα  
κέντρα, τότε ἀντιλαμβανόμεθα τὰς διαφόρους αἰσθήσεις (ὄρασις,  
ἀκοή, ὄσφρησις, γεῦσις, ἀφή). "Αν τὰ κέντρα αὐτὰ εἶναι κατεστρα-  
μμένα, τότε δὲν γίνεται ἀντιληπτὴ ἢ ἀντίστοιχος αἰσθήσις. Εἶναι  
δυνατὸν π.χ. τὰ ὦτα καὶ οἱ ὀφθαλμοὶ νὰ εἶναι ἀπολύτως ὑγιεῖς,  
ἂν ὁμως καταστραφῇ τὸ ἀκουστικὸν ἢ τὸ ὀπτικὸν κέντρον, τὸ  
ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὸν φλοιὸν τοῦ ἐγκεφάλου, τότε ὁ ἄνθρωπος  
δὲν ἀκούει ἢ δὲν βλέπει κλπ.

### ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΕΓΚΕΦΑΛΟΓΡΑΦΗΜΑ

"Όπως ἡ καρδιά παράγει ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, τὸ ὁποῖον κατα-  
γράφομεν καὶ λαμβάνομεν ἐν διάγραμμα, τὸ ἠλεκτροκαρδιογρά-  
φημα, οὕτω καὶ ὁ ἐγκέφαλος παράγει ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, τὸ  
ὁποῖον καταγράφομεν μετὴν βοήθειαν εἰδικῶν ὀργάνων, τῶν ἠλε-  
κτροεγκεφαλογράφων. Τὸ λαμ-  
βανόμενον διάγραμμα καλεῖται  
ἠλεκτροεγκεφαλογράφημα.

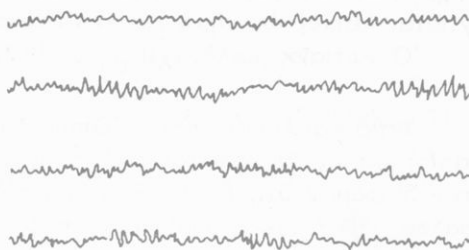


Σχ. 164. Λήψις ἠλεκτροεγκεφαλογρα-  
φήματος.

Τοῦτο ἐπὶ ὑγιῶν ἀτόμων  
παρουσιάζει 3 εἰδῶν κύματα :  
Τὰ κύματα α, β καὶ γ. Παθο-  
λογικῶς ὁμως ἐμφανίζονται καὶ  
ἕτερα κύματα, τὰ θ καὶ δ.

Τὸ ἠλεκτροεγκεφαλογρά-  
φημα χρησιμεύει κυρίως διὰ τὴν  
διάγνωσιν τῆς ἐπιληψίας, κα-  
θὼς καὶ διὰ τὴν διάγνωσιν  
διαφόρων ὄγκων τοῦ ἐγκεφά-  
λου κλπ.

Σχ. 165. Ήλεκτροεγκεφαλογραφήματα φυσιολογικῶν ἀτόμων.

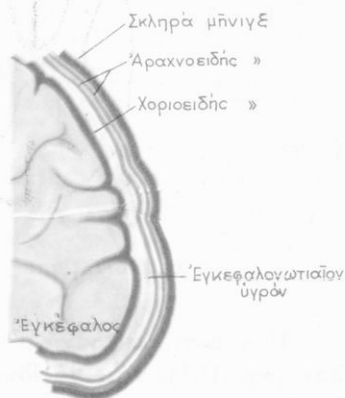


### ΑΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Ὁ ἐγκέφαλος, ὡς ἄλλωστε καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός, διὰ τὸ μὴ προστρίβεται ἐπὶ τῶν ὀστέων περιβάλλεται ὑπὸ τριῶν μεμβρανῶν, αἱ ὁποῖαι λέγονται μῆνιγγες. Αὐταὶ ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι: ἡ **σκληρὰ μῆνιγξ**, ἡ **ἀραχνοειδῆς μῆνιγξ** καὶ ἡ **χοριοειδῆς μῆνιγξ**.

Μεταξὺ τῆς ἀραχνοειδοῦς καὶ τῆς χοριοειδοῦς μῆνιγγος ὑπάρχει τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον ὑγρὸν.

Ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελὸς πλέουσι («κολυμβοῦν»), τρόπον τινά, ἐντὸς τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου ὑγροῦ καὶ προστατεύονται οὕτω ἐκ διαφόρων κτυπημάτων κλπ.



Σχ. 166. Αἱ μῆνιγγες.

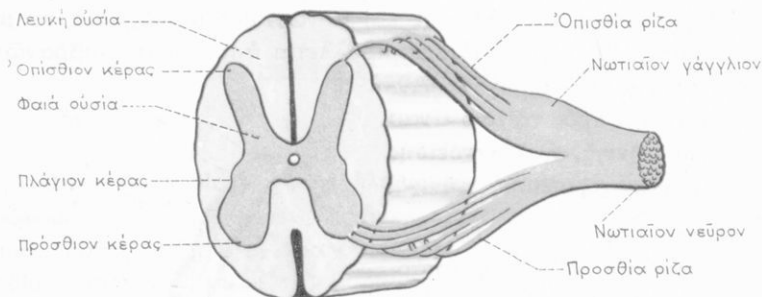
### ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

Εἶναι ἓν λευκωπὸν κυλινδροειδῆς σχοινίον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ σπονδυλικοῦ σωλήνος. Τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ ἀποτελεῖ συνέχειαν τοῦ προμήκουσ μυελοῦ (σχ. 155). Τὸ κάτω ἄκρον τοῦ φθάνει

μέχρι τοῦ 1ου ὀσφυϊκοῦ σπονδύλου. Ἀπὸ ἐκεῖ καὶ κάτω ἀτροφεῖ, γίνεται λεπτὸς ὡς νῆμα καὶ καλεῖται **τελικὸν νημάτιον**.

Ὁ νωτιαῖος μυελὸς ἔχει μῆκος 45 ἐκ. καὶ βάρος 30 γραμ.

**Φαῖά καὶ λευκὴ οὐσία.** Ὅπως ὁ ἐγκέφαλος, οὕτω καὶ ὁ νωτιαῖος μυελὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ φαῖαν καὶ ἀπὸ λευκὴν οὐσίαν, μετὴν διαφορὰν ὅτι, ἐν ἀντιθέσει πρὸς ὅ,τι συμβαίνει εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ἐδῶ ἡ λευκὴ οὐσία εἶναι πρὸς τὰ ἔξω καὶ ἡ φαῖά πρὸς τὰ ἔσω.



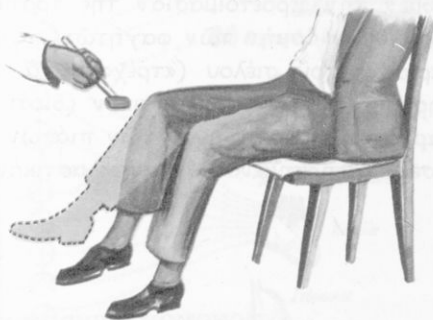
Σχ. 167. Νωτιαῖος μυελὸς εἰς ἔγκαρσιαν τομὴν.

Πράγματι, ἐὰν γίνῃ μία ἔγκαρσία τομὴ εἰς τὸν νωτιαῖον μυελὸν (σχ. 167), τότε θὰ ἴδωμεν ὅτι ἡ φαῖά οὐσία εὐρίσκεται πρὸς τὰ ἔσω καὶ ἔχει σχῆμα Η («πεταλούδος»). Παρουσιάζει εἰς τὰ ἄκρα τῆς τὰ **πρόσθια** καὶ τὰ **ὀπίσθια κέρατα**. Εἰς ὠρισμένην περιοχὴν τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ὑπάρχουν καὶ τὰ **πλάγια κέρατα**.

**Νωτιαῖα νεῦρα.** Ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, διὰ δύο ριζῶν ἦτοι τῆς πρόσθιας (φυγόκεντροι ἵνες) καὶ τῆς ὀπισθίας (κεντρομόλοι ἵνες,) σχηματίζονται τὰ **νωτιαῖα νεῦρα** (σχ. 167). Ταῦτα εἶναι ἐν ὄλῳ 31 ζεύγη, ἦτοι 8 αὐχενικά, 12 θωρακικά, 5 ὀσφυϊκά, 5 ἱερά καὶ 1 κοκκυγικόν. Τὰ νεῦρα ταῦτα εἶναι **μεικτά**, ἦτοι κινητικὰ καὶ αἰσθητικὰ, δηλαδή χρησιμεύουν τόσον διὰ τὴν μεταβίβασιν αἰσθητικῶν διε-

γέρσεων (πόνος κλπ.), ὅσον καὶ διὰ τὴν ἐκτέλεσιν διαφόρων κινήσεων (κινήσεις χειρῶν, ποδῶν κλπ.).

Λειτουργία τοῦ νωτιαίου μυελοῦ. Ὁ νωτιαῖος μυελὸς χρησιμεύει ὡς **ἀγωγός**. Τοῦτο, διότι διεγέρσεις, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ τὴν περιφέρειαν (χεῖρες, πόδες κλπ.), ἄγονται διὰ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Ἐπίσης διεγέρσεις, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον, ἄγονται διὰ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ πρὸς τὴν περιφέρειαν.



Σχ. 168. Ἄντανακλαστικὸν τῆς ἐπιγονατίδος.

Ὁ νωτιαῖος μυελὸς χρησιμεύει καὶ ὡς κέντρον. Πράγματι, ὑπάρχουν εἰς αὐτόν, ἀφ' ἑνὸς μὲν διάφορα **κέντρα** (ἄθροισμα κυττάρων, τὰ ὁποῖα ἐπιτελοῦν τὴν αὐτὴν λειτουργίαν), ὡς τῆς οὐρήσεως, ἀφοδεύσεως κλπ., ἀφ' ἑτέρου δὲ δι' αὐτοῦ καθίσταται δυνατὴ ἡ ἐκτέλεσις διαφόρων **ἀντανακλάσεων** (ἀντανακλαστικῶν). Ἐὰν π.χ. ἔχωμεν τὸ ἓνα πόδι ἐπάνω εἰς τὸ ἄλλο (σχ 168) καὶ κτυπήσωμεν τὸ γόνα κάτωθεν τῆς ἐπιγονατίδος, τότε χωρὶς νὰ θέλωμεν (παρὰ τὴν βούλησίν μας) τὸ πόδι θὰ πεταχθῆ πρὸς τὰ ἄνω. Αὐτὸ ἀποτελεῖ ἓν ἀντανακλαστικὸν φαινόμενον καὶ γίνεται μὲ τὴν βοήθειαν τῆς φαιᾶς οὐσίας τοῦ νωτιαίου μυελοῦ (ἀντανακλαστικὸν τῆς ἐπιγονατίδος).

Ἄντανακλάσεις ἐπομένως εἶναι κινήσεις, αἱ ὁποῖαι γίνονται παρὰ τὴν θέλησίν μας καὶ ἔχουν συνήθως ὡς σκοπὸν τὴν προφύλαξιν τοῦ σώματος (π.χ. μόλις εἰσέλθῃ κόνις εἰς τὸν ὀφθαλμόν, τὰ βλέφαρα, καὶ παρὰ τὴν βούλησίν μας, κλείουν διὰ νὰ προφυλάξουν τὸν ὀφθαλμόν).

Πλὴν ὁμως τῶν ἀνωτέρω, **γνησίων ἀντανακλαστικῶν**, τὰ ὁποῖα γίνονται μὲ τὴν βοήθειαν τῆς φαιᾶς οὐσίας τοῦ νωτιαίου

μυελού, υπάρχουν και τὰ καλούμενα **ἐξηρημένα ἀντανακλαστικά**, τὰ ὁποῖα γίνονται μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου. Καλοῦνται δὲ ἐξηρημένα, διότι ἡ ἐκτέλεσις των ἐξαρτᾶται ἐξ ἑνὸς ἄλλου συναφοῦς παράγοντος. Ὅταν π.χ. τρώγωμεν, ἔχομεν καὶ αὐξησιν τῆς ἐκκρίσεως τοῦ σιέλου, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει διὰ τὴν μᾶσσησιν τῶν τροφῶν. Ἐὰν ὁμως, πρὶν φάγωμεν, ἀκούσωμεν τὸν συνήθη κρότον τῶν πιάτων, τὰ ὁποῖα τίθενται ἐπὶ τῆς τραπέζης, ἴδωμεν τὴν προετοιμασίαν τῆς τραπέζης καὶ ὀσφρανθῶμεν τὴν εὐχάριστον ὀσμὴν τῶν φαγητῶν, τότε πάλιν ἔχομεν αὐξησιν τῆς ἐκκρίσεως τοῦ σιέλου («τρέχουν τὰ σάλια»). Τοῦτο ἀποτελεῖ ἐν ἐξηρημένον ἀντανακλαστικόν (διότι π.χ. ἡ ἐκκρίσις τοῦ σιέλου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸν ἤχον τῶν πιάτων κλπ.). Ὡστε ἐν τελικῇ ἀναλύσει ἐν ἐξηρημένον ἀντανακλαστικόν εἶναι μία νευρική συνήθεια.

#### ΑΥΤΟΝΟΜΟΝ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

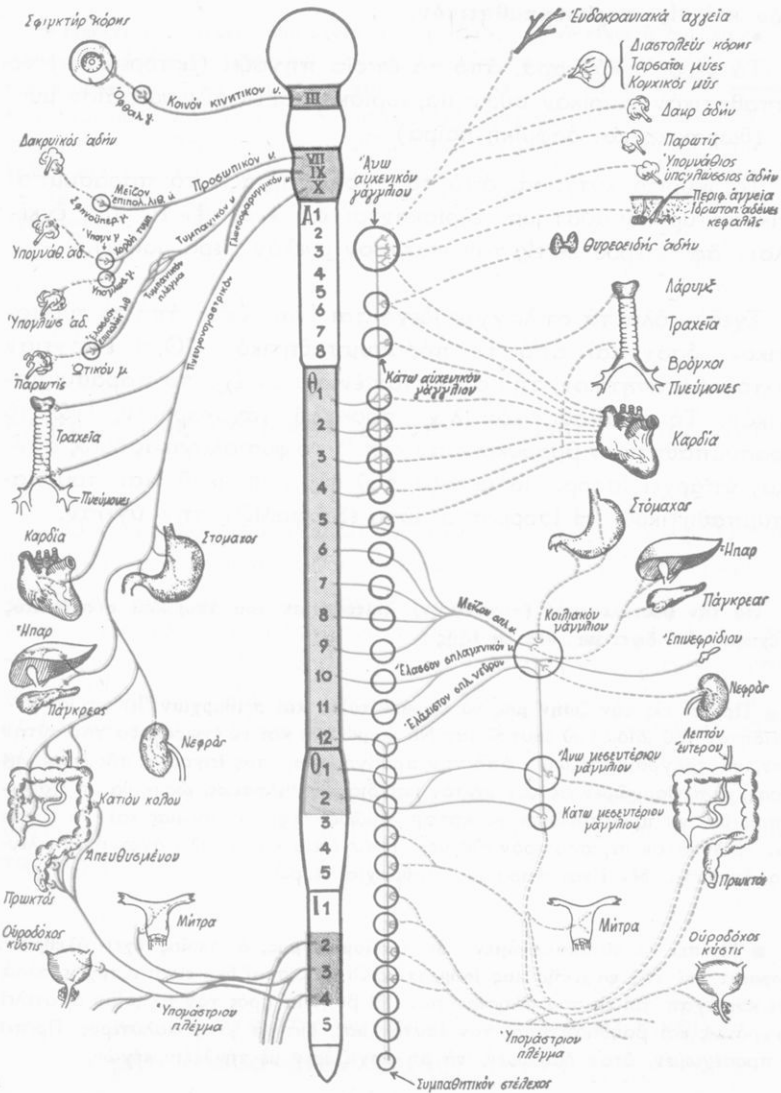
Ὅπως ἔχομεν ἤδη μάθει, ὑπάρχει τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα καὶ τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα ἢ νευροφυτικόν.

Ἐξ αὐτῶν τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα (ἐγκέφαλος, νωτιαῖος μυελὸς καὶ νεῦρα αὐτῶν), ἐλέγχει, ἤτοι διατάσσει τοὺς μῦς τοῦ σκελετοῦ, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ γραμμωτὰς μυϊκὰς ἴνας καὶ ὑπόκεινται εἰς τὴν βούλησίν μας. Ὅταν ρίπτωμεν π.χ. μίαν πέτραν, τοῦτο γίνεται μὲ διαταγὰς τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου νευρικοῦ συστήματος.

Ἀντιθέτως, τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα δρᾷ ἐπὶ τῶν ὀργάνων ἐκείνων, τὰ ὁποῖα ἔχουν λείας μυϊκὰς ἴνας καὶ τὰ ὁποῖα δὲν δυνάμεθα νὰ τὰ διατάξωμεν νὰ ἐκτελέσουν κατὰ τὴν βούλησίν μας αὐτό, τὸ ὁποῖον ἐπιθυμοῦμεν. Οὕτω τὰ διάφορα σπλάγχνα (ἢ καρδιά, ὁ στόμαχος, τὸ ἔντερον κλπ.) κινουῦνται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ αὐτονόμου νευρικοῦ συστήματος καὶ, ὡς ἐκ τούτου, δὲν δυνάμεθα νὰ τὰ διατάξωμεν νὰ κινήθωσιν μὲ ταχύτερον ἢ μὲ βραδύτερον ρυθμόν.

Παρασυμπαθητικών

Συμπαθητικών



Σχ. 169. Τὰ διάφορα σπλάγχνα δέχονται ἴνας τόσον ἐκ τοῦ συμπαθητικοῦ (ἐρυθρὸν χρῶμα), ὅσον καὶ ἐκ τοῦ παρασυμπαθητικοῦ (κυανοῦν χρῶμα).



Τὸ αὐτόνομο νευρικὸν σύστημα διακρίνεται εἰς **συμπαθη-  
τικὸν** καὶ εἰς **παρασυμπαθητικὸν**.

Τὰ νευρικὰ κύτταρα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα πηγάζει (ἐκπορεύεται) τὸ συμπαθητικὸν νευρικὸν σύστημα, εὐρίσκονται εἰς τὸν νωτιαῖον μυελὸν (θωρακικὴ καὶ ὀσφυϊκὴ μοῖρα).

Τὰ νευρικὰ κύτταρα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα πηγάζει τὸ παρασυμπαθητικὸν νευρικὸν σύστημα, εὐρίσκονται ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὸν νωτιαῖον μυελὸν (ιερά μοῖρα).

Σχεδὸν ὅλα τὰ σπλάγχνα δέχονται ἵνας τόσο ἀπὸ τὸ συμπαθητικὸν, ὅσον καὶ ἀπὸ τὸ παρασυμπαθητικὸν. Ὅ,τι ἐνέργειαν ἔχει τὸ συμπαθητικὸν, τὴν ἀντίθετον ἐνέργειαν ἔχει τὸ παρασυμπαθητικὸν. Τὸ συμπαθητικὸν λ.χ. προκαλεῖ ταχυκαρδίαν, ἐνῶ τὸ παρασυμπαθητικὸν βραδυκαρδίαν κλπ. Ὑπὸ φυσιολογικᾶς ὁμως συνθήκας ὑπάρχει ἰσορροπία μεταξὺ τοῦ συμπαθητικοῦ καὶ τοῦ παρασυμπαθητικοῦ. Ἡ ἰσορροπία αὕτη ἐξασφαλίζει τὴν ὑγείαν.

**Διὰ τὴν φυσιολογικὴν (κανονικὴν) λειτουργίαν τοῦ νευρικοῦ συστήματος ἅς ἔχωμεν ὅπ' ὄψει μας καὶ τὰ ἑξῆς :**

● **Πρέπει εἰς τὴν ζωὴν μας νὰ ἔχωμεν τάξιν καὶ πειθαρχίαν.** Πειθαρχίαν ἐν-συνειδητὸν τοῦ ἰδίου τοῦ ἑαυτοῦ μας: Νὰ κοιμώμεθα καὶ νὰ ἐγειρώμεθα τὴν αὐτὴν ὥραν, νὰ προγραμματίζωμε ἀπὸ τὴν προηγουμένην τὰς ἐργασίας τῆς ἐπομένης ἡμέρας, νὰ πειθαρχῶμε εἰς τὸν ἑαυτὸν μας διὰ τῆς θελήσεως, ὥστε νὰ μὴ παρεκτρεπώμεθα, νὰ προσπαθῶμε νὰ καταπολεμῶμε τὴν λύπην μας καὶ νὰ εἴμεθα ὅσον τὸ δυνατόν περισσότερο εὐθυμοί. Ἡ εὐγένεια καὶ ἡ καλὴ ἀγωγή, ἐν τελευταῖα ἀναλύσει, δὲν εἶναι παρὰ μία πειθαρχία νεύρων.

● **Πρέπει νὰ καταπολεμῶμε τὸν ἐγωϊσμόν μας, ὁ ὁποῖος ἔχει ὀλεθρίαν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ψυχικῆς μας ἰσορροπίας.** Οἱ ἐγώισται δὲν εἶναι εὐτυχεῖς, ἀλλὰ οὔτε καὶ ἀγαπητοὶ εἰς τὸν πλησίον των. Ἡ βοήθεια πρὸς τὸν πλησίον ἀποτελεῖ συγχρόνως καὶ βοήθειαν πρὸς τὸν ἑαυτὸν μας, διὰ νὰ γίνῃ καλύτερος. Πρέπει νὰ προσέχωμεν, ὅταν ὀμιλῶμεν, νὰ μὴ ἀρχίζωμε μὲ τὴν λέξιν «ἐγώ».

● **Πρέπει νὰ συγκεντρῶνωμε τὰς δυνάμεις μας εἰς τὸν βασικὸν μας στόχον.** Ἡ ἔλλειψις συγκεντρώσεως τῆς προσοχῆς μας καὶ τῶν δυνάμεών μας πρὸς τὸν

σπουδαιότερον σκοπόν, τὸν ὁποῖον ἐπιδιώκομεν, ἀποτελεῖ ἐχθρὸν τῆς ἐπιτυχίας.

● **Πρέπει τὸ εὐγενέστερον κίνητρον τῆς ζωῆς μας νὰ εἶναι ἡ ἀμιλλα καὶ ὄχι ὁ φθόνος**, ὁ ὁποῖος δηλητηριάζει τὸν ὄργανισμόν μας καὶ προκαλεῖ τὴν διχόνοιαν τόσον μεταξὺ τῶν ἀτόμων, ὅσον καὶ ἐντὸς ὁλοκλήρου τοῦ ἔθνους. Οἱ φθονεροὶ ἄνθρωποι δὲν εἶναι εὐτυχεῖς. Ἀντιθέτως, εἶναι ψυχικῶς ἄρρωστοὶ καὶ πάντοτε ἀνικανοποίητοι. Πρέπει νὰ προσπαθῶμεν νὰ κάμνωμεν κάτι καλύτερον ἀπὸ τὸν ἄλλον, βελτιούμενοι καὶ ὄχι ἐμποδίζοντες αὐτὸν εἰς τὰς προσπάθειάς του, διὰ νὰ ἐλθωμεν ἡμεῖς πρῶτοι. **Νὰ μὴ ἐμποδίζωμεν, ἀλλὰ διὰ τῆς ὑπεροχῆς μας «νὰ ξεπερνοῦμε».**



#### ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

Ὁ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου διαφέρει ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον τῶν ἀνωτέρων θηλαστικῶν ζώων (κύων κλπ.), ὄχι λόγῳ βάρους ἢ διαφόρου ἀνατομικῆς κατασκευῆς, ἀλλὰ κυρίως ἐκ τοῦ ἐξῆς γεγονότος: Εἰς τὸν ἐγκέφαλον τοῦ ἀνθρώπου, ὁ φλοιὸς (ἔδρα διαφόρων κέντρων καὶ ἀνωτέρων ψυχικῶν λειτουργιῶν) ἔχει μεγαλύτερον ἀριθμὸν συνάψεων (γεφυρῶν, ἐνώσεων, συνδέσεων) μεταξὺ τῶν κυττάρων του, παρὰ εἰς τὰ ζῶα. Οὕτω ὁ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου — ἐν ἀντιθέσει πρὸς ἐκεῖνον τῶν ζώων — ἐπιτελεῖ πολυπλόκους καὶ θαυμαστάς λειτουργίας, αἱ ὁποῖαι τοῦ ἐπέτρεψαν νὰ δεσπόσῃ τοῦ ζωϊκοῦ βασιλείου καὶ νὰ δημιουργήσῃ τὰ θαύματα τοῦ συγχρόνου πολιτισμοῦ.

«... μὴτε τὴν ψυχὴν ἄνευ σώματος κινεῖν  
μὴτε σῶμα ἄνευ ψυχῆς...»

Πλάτων (Τιμ.)

## ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ

Ἡ ἀντίληψις τοῦ περιβάλλοντος καὶ γενικῶς ἡ γνῶσις τοῦ κόσμου, ὁ ὁποῖος μᾶς περιβάλλει γίνεται διὰ τῶν αἰσθήσεων. Ἄνευ αὐτῶν ὁ κόσμος θὰ μᾶς ἦτο ἄγνωστος.

Ἐπάρχουν πολλαὶ αἰσθήσεις (αἴσθησις πείνης, δίψης, πόνου κλπ.), αἱ βασικαὶ ὅμως αἰσθήσεις εἶναι πέντε :

- Ἄσρασις
- Ἄκοή
- Ἄσφρησις
- Γεῦσις
- Ἄφή.

**Παράδειγμα :** Βλέπομεν τὴν νύκτα ἕνα ἠλεκτρικὸν λαμπτήρα, ὁ ὁποῖος μᾶς φωτίζει. Ἴδου ἀκριβῶς τί συμβαίνει. Τὸ ἐρέθισμα (τὸ φῶς) διεγείρει τὸ αἰσθητήριον ὄργανον (ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν ὀφθαλμοῦ). Ἡ διέγερσις ἐκ τοῦ ὀφθαλμοῦ φέρεται διὰ τοῦ αἰσθητικοῦ νεύρου (ὀπτικὸν νεῦρον, τὸ ὁποῖον εἶναι κεντρομόλον) εἰς τὸν φλοιὸν τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου εὐρίσκεται τὸ ὀπτικὸν κέντρον. Ὅταν ἡ διέγερσις φθάσῃ εἰς τὸ ὀπτικὸν κέντρον, τότε ἔχομεν τὴν ἀντίληψιν τοῦ πράγματος, τὸ ὁποῖον βλέπομεν. Ὡστε διὰ τὰ καταστῆ δυνατὴ μία αἴσθησις χρειάζονται :

Τὸ ἐρέθισμα (φῶς, ἤχος, ὀσμὴ κλπ.)

Τὸ αἰσθητήριον ὄργανον (ὀφθαλμοί, ὠτα κλπ.)

Τὸ αἰσθητικὸν νεῦρον (ὀπτικὸν νεῦρον, ἀκουστικὸν νεῦρον κλπ.)

Τὸ κέντρον τοῦ ἐγκεφάλου (ὀπτικὸν κέντρον κλπ.).

Ἐξ αὐτῶν συμπεραίνομεν πόσῃ μεγάλῃ σημασίαν ἔχουν τὰ νευρικὰ κέντρα τοῦ ἐγκεφάλου. Εἶναι δυνατὸν π.χ. οἱ ὀφθαλμοὶ ἢ τὰ ὠτα νὰ λειτουργοῦν θαυμάσια, ὅταν ὅμως τὸ ὀπτικὸν ἢ τὸ ἀκουστικὸν κέντρον καταστραφῇ, τότε ὁ ἄνθρωπος δὲν βλέπει ἢ δὲν ἀκούει.

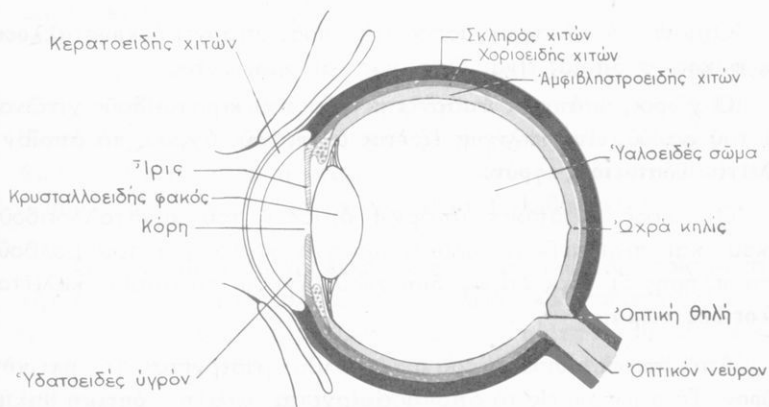
Ἐκάστη αἴσθησις λειτουργεῖ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων αἰσθήσεων. Ἄλλ' ἔχει παρατηρηθῆ ὅτι εἰς περίπτωσιν καταστροφῆς μιᾶς αἰσθήσεως αὐξάνεται ἡ ἰκανότης τῶν λοιπῶν. Ὁ ὀργανισμὸς τείνει ν' ἀναπληρώσῃ, ἔστω καὶ μερικῶς, τὴν ἀπώλειαν. Εἰς τοὺς τυφλοὺς π.χ. ἀναπτύσσεται περισσότερον ἡ ἀκοή, ἡ ἀφή κλπ.

## ΟΡΑΣΙΣ

Ἡ ὄρασις εἶναι ἡ αἰσθησις μετὴν ὁποῖαν βλέπομεν. Τὸ αἰσθητήριον ὄργανον τῆς ὀράσεως εἶναι οἱ δύο ὀφθαλμοί.

Ἡ ὄρασις εἶναι ἡ πολυτιμότερα τῶν αἰσθήσεων, διότι μετὴν βοήθειαν αὐτῆς κινούμεθα εἰς τὸν κόσμον, ὁ ὁποῖος μᾶς περιβάλλει, μορφωνόμεθα, ἀπολαμβάνομεν τὴν ζωὴν κλπ.

**Κατασκευὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ.** Ὁ καλούμενος **βολβὸς** τοῦ ὀφθαλμοῦ (σχ. 170) εἶναι μία κοίλη σφαῖρα, τῆς ὁποίας τὸ τοίχωμα ἀποτελεῖται ἀπὸ 3 χιτῶνας, τὸν ἕνα ἐπάνω εἰς τὸν ἄλλον (ὅπως ἀκριβῶς οἱ χιτῶνες εἰς ἓν «κρεμμύδι»).



Σχ. 170. Κατασκευὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ.

Ὁ ἐξωτερικὸς χιτῶν εἶναι σκληρὸς, ἰνώδης καὶ καλεῖται **σκληρὸς χιτῶν**. Εἶναι ἀδιαφανὴς καὶ λευκὸς («ἀσπράδι τοῦ ματιοῦ») καὶ μόνον εἰς τὸ πρόσθιον μέρος αὐτοῦ εἶναι διαφανὴς. Τὸ διαφανὲς τοῦτο μέρος καλεῖται **κερατοειδὴς χιτῶν**.

Ὁ μέσος χιτῶν καλεῖται **χοριοειδὴς χιτῶν**. Ὁ χοριοειδὴς χιτῶν συνεχίζεται (ἀκριβῶς εἰς τὸ μέρος εἰς τὸ ὁποῖον τελειώνει ὁ

σκληρός χιτών και αρχίζει ο κερατοειδής) με έν διάφραγμα, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ἶρις**. Αὕτη εἰς τὴν προσθίαν αὐτῆς ἐπιφάνειαν εἶναι ἐγχρωμος («μάτια μαῦρα, καστανά» κλπ.). Ἡ ἶρις εἰς τὸ μέσον φέρει κυκλικὴν ὀπήν, τὴν **κόρην**.

Ἡ κόρη, ἄλλοτε μὲν στενοῦται, ἄλλοτε δὲ διευρύνεται. Ἡ στένωσις τῆς κόρης λέγεται **μῦσις** καὶ γίνεται, ὅταν ὑπάρχη πολὺ φῶς («ἀντηλιά») κλπ. Οὕτω εἰσέρχεται ὀλιγώτερον φῶς εἰς τὸν ὀφθαλμόν. Ἡ διευρυνσις τῆς κόρης λέγεται **μυδρίασις** καὶ γίνεται, ὅταν ὑπάρχη ὀλίγον μόνον φῶς (σκοτεινὰ μέρη κλπ.). Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον εἰσέρχεται περισσότερον φῶς εἰς τὸν ὀφθαλμόν.

Ὁ ἐσωτερικὸς χιτῶν τοῦ βολβοῦ εἶναι, ἐν τῇ πραγματικότητι, μία ἐπέκτασις τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου καὶ καλεῖται **ἀμφιβληστροειδὴς χιτῶν**.

Ὅπισθεν τοῦ διαφράγματος τῆς ἱριδος ὑπάρχει ὁ **κρυσταλλοειδὴς φακός**, ὁ ὁποῖος εἶναι διαφανὴς καὶ ἀμφίκυρτος.

Ὁ χῶρος, ὁ ὁποῖος ὑπάρχει μετὰ τοῦ κερατοειδοῦς χιτῶνος καὶ τοῦ φακοῦ, εἶναι πλήρης ἐξ ἑνὸς διαφανοῦς ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ὕδατοειδὲς ὑγρόν**.

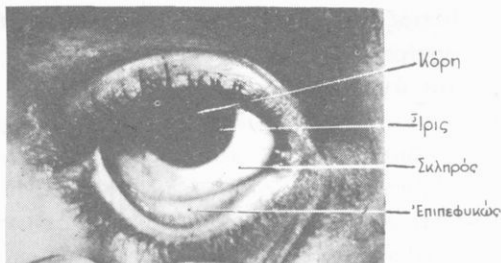
Ὁ χῶρος, ὁ ὁποῖος ὑπάρχει ὀπισθεν τοῦ κρυσταλλοειδοῦς φακοῦ καὶ περιλαμβάνει ὀλόκληρον τὴν κοιλότητα τοῦ βολβοῦ, εἶναι πλήρης δι' ἑνὸς ἑτέρου διαφανοῦς ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ὕαλοειδὲς σῶμα**.

Ἀπὸ τὸ ὀπίσθιον μέρος τοῦ βολβοῦ εἰσέρχεται τὸ **ὀπτικὸν νεῦρον**. Τὸ σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον εἰσέρχεται, καλεῖται **ὀπτικὴ θηλή**. Ὅλιγον πρὸς τὰ ἄνω τῆς ὀπτικῆς θηλῆς ὑπάρχει μία περιοχὴ, ἡ ὁποία καλεῖται **ὠχρὰ κηλὶς**. Τὸ κέντρον τῆς λέγεται **κεντρικὸν βοθρίον**. Εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ ἡ ὄρασις εἶναι πολὺ δυνατὴ.

### **Προσηρτημένα ὄργανα εἰς τοὺς ὀφθαλμούς**

Αἱ **ὀφρύες** («φρύδια») χρησιμεύουν εἰς τὸ νὰ ἐμποδίζουσι τὸν ἰδρῶτα τοῦ μετώπου νὰ πίπτῃ ἐντὸς τῶν ὀφθαλμῶν. Τὰ **βλέφαρα**

είναι δύο, τὸ ἄνω καὶ τὸ κάτω. Κάθε φοράν, κατὰ τὴν ὁποῖαν ὑπάρχει κίνδυνος εἰσόδου εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς ξένων σωμάτων (κοινορτὸς κλπ.) τὰ βλέφαρα κλείουν μὲ μεγάλην ταχύτητα καὶ τοὺς προασπίζουσιν. Εἰς τὰ χεῖλη τῶν βλεφάρων ὑπάρχουν αἱ **βλεφαρίδες** («τσίνουρα»).



Σχ. 171. Ὁ ὀφθαλμός.

Ὁ κερατοειδὴς χιτῶν, ὡς καὶ ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τῶν βλεφάρων, καλύπτονται ὑπὸ βλεννογόνου, ὁ ὁποῖος καλεῖται **ἐπιπεφυκῶς** (σχ. 171). Ἡ φλεγμονὴ τοῦ ἐπιπεφυκότος καλεῖται **ἐπιπεφυκίτις**.

Ἐντὸς τῶν βλεφάρων ὑπάρχουν καὶ ἀδένες. Ὄταν φλεγμαῖνουν οἱ ἀδένες οὗτοι, τότε παράγουν τὴν **λήμην** («τσιμπλαν»). Ἐὰν ὠρισμένοι ἐκφορητικοὶ πόροι (ἀγωγοί) τῶν ἀδένων τούτων ἀποφραχθοῦν, τότε ἡ περιοχὴ διογκοῦται καὶ σχηματίζεται ἐν ὄξειδιον, τὸ ὁποῖον καλεῖται **χαλάζιον** («κριθαρακί»).

**Οἱ δακρυϊκοὶ ἀδένες** ἐκκρίνουν τὰ **δάκρυα**, τὰ ὁποῖα διατηροῦν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ βολβοῦ ὑγρὰν, λείαν καὶ καθαρὰν. Τὰ δάκρυα εἶναι ἄλμυρά, διότι περιέχουν ἅλατα. Ἐπίσης περιέχουν καὶ μίαν οὐσίαν (ἐνζυμον), τὴν **λυσσοζύμη**ν, ἡ ὁποία ἐμποδίζει τὸν πολλαπλασιασμόν διαφόρων μικροβίων.

### Ὁ μηχανισμὸς τῆς ὁράσεως

Ἐπάρχει μεγάλη ὁμοίότης μεταξὺ τῆς φωτογραφικῆς μηχανῆς καὶ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Εἰς τὴν φωτογραφικὴν μηχανὴν ὑπάρχει τὸ **διάφραγμα**, ἐνῶ εἰς τὸν ὀφθαλμόν ἡ **Ίρις**. Τόσον εἰς τὴν φωτογραφικὴν μηχανὴν, ὅσον καὶ εἰς τὸν ὀφθαλμόν, ὑπάρχει **φακός**. Ὅπως εἰς τὴν φωτογραφικὴν μηχανὴν τὸ ἀντικείμενον ἐστιάζεται ἐπὶ τοῦ εὐπαθοῦς **φίλμ**, οὕτω καὶ εἰς τὸν ὀφθαλμόν τὸ ἀντικείμενον

έστιάζεται ἐπὶ τοῦ εὐπαθοῦς ἀμφιβληστροειδοῦς. Ἐπίσης εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις τὸ εἶδωλον τοῦ ἀντικειμένου σχηματίζεται ἀνεστραμμένον.



Σχ. 172. Ὁμοιότης μεταξύ φωτογραφικῆς μηχανῆς καὶ ὀφθαλμοῦ.

**Ἴδου ἐν τῇ πραγματικότητι πῶς βλέπομεν:** Αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ ἓν ἀντικείμενον, προσπίπτουν εἰς τὸν ὀφθαλμόν. Ἐκεῖ διέρχονται τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα, τὸ ὑδατοειδές ὑγρὸν, τὴν κόρην, τὸν φακὸν (συγκλίνων φακός), τὸ ὑαλοειδές σῶμα καὶ σχηματίζουν μικρότερον καὶ ἀνεστραμμένον τὸ εἶδωλον τοῦ ἀντικειμένου ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος.

Τὸ εἶδωλον εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα δημιουργεῖ νευρικά ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα μεταβιβάζονται κεντρομόλως διὰ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου εἰς τὸ ὀπτικὸν κέντρον τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτὴ ἢ αἴσθησις τῆς ὀράσεως.

Εἰς τὸ ὀπτικὸν κέντρον, τὸ εἶδωλον «ἀναστρέφεται» καὶ πάλιν. Οὕτω βλέπομεν τὰ ἀντικείμενα κανονικῶς καὶ ὄχι ἀνεστραμμένα. Τοῦτο ἀποτελεῖ ψυχολογικὸν φαινόμενον, τὸ ὁποῖον ἐγκαθίσταται ἀπὸ τῆς παιδικῆς ἡλικίας καὶ δημιουργεῖται διὰ συνδυασμοῦ τῶν ὀπτικῶν παραστάσεων πρὸς ἑτέρας αἰσθήσεις (κυρίως μὲ τὴν ἀφήν).

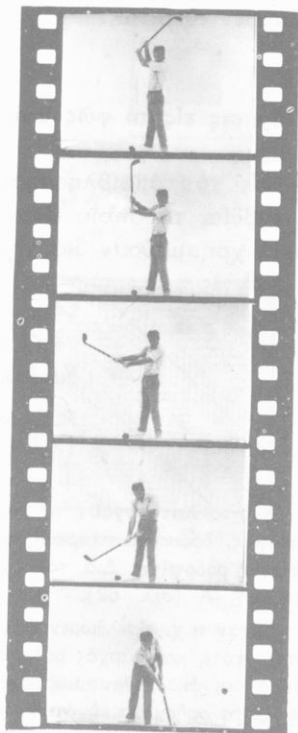
Ἡ ἐντύπωσις τὴν ὁποῖαν προσενεῖ εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ μας φωτεινὸν ἀντικείμενον, δὲν ἐξαλείφεται ἀμέσως μετὰ τὴν ἐξαφάνισιν ἢ μετατόπισιν τοῦ ἀντικειμένου, τὸ ὁποῖον τὴν παρήγαγεν, ἀλλὰ διαρκεῖ ἀκόμη ἐπὶ 1/16 περίπου τοῦ δευτερολέπτου. Τοῦτο καλεῖται **μεταιίσθημα**, ἐπ' αὐτοῦ δὲ στηρίζεται ἡ **ἀρχὴ τοῦ κινηματογράφου**. Πράγματι, ἐὰν πολλὰ φωτεινὰ ἐντυπώσεις διαδέχωνται ἢ μία τὴν ἄλλην τόσοσιν ταχέως, ὥστε πρὶν ἀκόμη ἐξαλειφθῆ ἢ μία νὰ ἔρχεται ἢ ἄλλη, τότε αὗται «συγχωνεύονται» καὶ

φαίνονται ως μία συνεχής έντύπωση εν σειρά. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου δίδεται ἡ έντύπωση τῆς κινήσεως εἰς τὸν κινηματογράφον (σχ. 173).

Εἶδωλα σχηματίζονται καὶ εἰς τοὺς δύο ὀφθαλμούς. Ἐπειδὴ ὁμως ὑπάρχει ὠρισμένη ἀπόστασις μεταξύ τῶν δύο ὀφθαλμῶν μας, διὰ τοῦτο οὗτοι βλέπουν τὰ ἀντικείμενα ὑπὸ διαφορετικὴν ὀπτικὴν γωνίαν καὶ ὡς ἐκ τούτου τὰ εἶδωλα αὐτῶν διαφέρουν ἔστω καὶ ἐπ' ἐλάχιστον μεταξύ των. Ἄλλ' εἰς τὴν συνείδησίν μας τὰ εἶδωλα ταυτίζονται καὶ ὡς ἐκ τούτου τὰ ἀντιλαμβανόμεθα ὡς ἓν. Τὸ γεγονός ὁμως ὅτι τὰ δύο εἶδωλα διαφέρουν μεταξύ των βοηθεῖ εἰς τὴν τρισδιάστατον ὄρασιν, ἥτοι αἱ εἰκόνας ἀποκτοῦν βάθος. Σημειοῦμεν ἐπίσης ὅτι τὰ δύο εἶδωλα φαίνονται ὡς ἓν, ἐφ' ὅσον οἱ ὀφθαλμοὶ εὐρίσκονται εἰς τὴν κανονικὴν των θέσιν. Ἄν ὁμως διὰ τοῦ δακτύλου μετατοπίσωμεν τὸν ἓνα ὀφθαλμόν, δι' ἐλαφρᾶς πίεσεως, τότε θὰ ἴδωμεν δύο εἰκόνας.

Τὸ εἶδωλον πρέπει νὰ σχηματίζεται πάντοτε ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Ὄταν βλέπωμεν μακράν, χωρὶς καμμίαν προσπάθειαν, τὰ εἶδωλα σχηματίζονται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, δηλαδὴ ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι προσηρμοσμένος διὰ νὰ βλέπη μακράν.

Ἄν ὁμως τὸ ἀντικείμενον πλησιάσῃ, τότε, ὅπως γνωρίζωμεν ἐκ



σχ. 173. Ἡ ἀρχὴ τοῦ κινηματογράφου βασίζεται εἰς τὸ μεταίσθημα, ἥτοι εἰς τὸ γεγονός ὅτι ἡ έντύπωση, ἡ ὁποία προέρχεται ἀπὸ τὴν ὄρασιν ἑνὸς ἀντικειμένου δὲν ἐξαλείφεται ἀμέσως, ἀλλὰ διαρκεῖ ἀκόμη ἐπὶ 1/16 τοῦ δευτερολέπτου περίπου.



της Φυσικής, τὸ εἶδωλὸν τοῦ θὰ σχηματισθῆ ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Διὰ νὰ ἔλθῃ τὸ εἶδωλον πρὸς τὰ ἔμπρὸς καὶ νὰ σχηματισθῆ καὶ πάλιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, πρέπει νὰ αὐξηθῆ ἡ κυρτότης τοῦ φακοῦ. Ἡ ἰκανότης αὕτη τοῦ φακοῦ νὰ προσαρμόζεται (ν' αὐξάνῃ τὴν κυρτότητά του), ὥστε νὰ βλέπωμεν εὐκρινῶς τὰ ἀντικείμενα, καλεῖται **προσαρμοστικὴ ἰκανότης** τοῦ ὀφθαλμοῦ (προσαρμογὴ). Τοῦτο ὅμως δὲν δύναται νὰ γίνῃ, εἰμὴ μέχρις ὠρισμένων ὁρίων. Ὄταν τὰ ἀντικείμενα εὐρεθοῦν πλησιέστερον τῶν 12 ἑκατοστομέτρων, τότε ὁ φακὸς δὲν δύναται πλέον νὰ προσαρμωσθῆ καὶ ἐπομένως εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην δὲν βλέπομεν εὐκρινῶς.

### Ἡ ὄρασις εἰς τὸ φῶς καὶ εἰς τὸ «σκότος»

Εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα εὐρίσκονται τὰ **κωνία** καὶ τὰ **ραβδία**, τὰ ὁποῖα εἶναι δέκται τῶν φωτεινῶν ἐρεθισμάτων. Τὰ κωνία χρησιμεύουν διὰ τὴν ὄρασιν εἰς ἔντονον φῶς καὶ τὰ ραβδία εἰς ἀσθενὲς φῶς.

Κωνία → ἔντονον φῶς

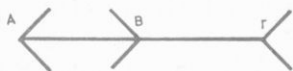
Ραβδία → ἀσθενὲς φῶς

Διὰ νὰ λειτουργοῦν τὰ ραβδία, δηλαδὴ διὰ νὰ βλέπωμεν εἰς ἀσθενὲς φῶς (λυκῶφως, δρόμοι ἀνεπαρκῶς φωτισμένοι κατὰ τὴν νύκτα), χρειάζεται καὶ μία οὐσία, ἡ **ροδοψίνη**. Διὰ τὸν σχηματισμὸν της εἶναι ἀπαραίτητος ἡ παρουσία βιταμίνης Α (σελ. 62).

Ὄταν π.χ. εἰσέλθωμεν ἀπότομα εἰς σκοτεινὸν χῶρον (εἰς κινηματογράφον κλπ.), τότε κατ' ἀρχὰς μὸλις διακρίνομεν. Ἐντὸς ὀλίγου ὅμως διακρίνομεν καὶ ἀξιολόγους ἀκόμη λεπτομερείας. Τοῦτο, διότι, διὰ νὰ βλέπωμεν εἰς τὸ σκότος χρειάζεται ροδοψίνη, ἡ ὁποία σχηματίζεται εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ, μόνον εἰς σκοτεινοὺς χῶρους. Μόλις εἰσέλθωμεν δὲν ὑπάρχει εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ ἡ οὐσία αὕτη, βαθμιαίως ὅμως σχηματίζεται καὶ διὰ τοῦτο ἀρχίζομεν νὰ βλέπωμεν προδευτικῶς καλύτερον.

Ἡ πάθησις, κατὰ τὴν ὁποίαν οἱ ὀφθαλμοὶ δὲν βλέπουν καλῶς εἰς τὸ σκότος (λυκῶφως, ἀσθενὲς φωτισμὸς κλπ.), καλεῖται **νυκταλωπία** (σελ. 62).

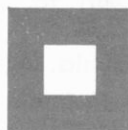
Ὀπτικάι ἀπάται. Πολλάκις ἢ διὰ τῶν ὀφθαλμῶν ἀντίληψις διαφόρων ἀντικειμένων εἶναι πεπλανημένη. Αὐτὸ καλεῖται ὀπτική ἀπάτη.



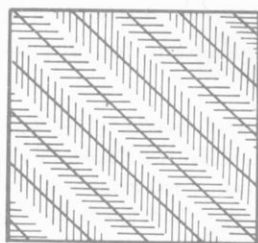
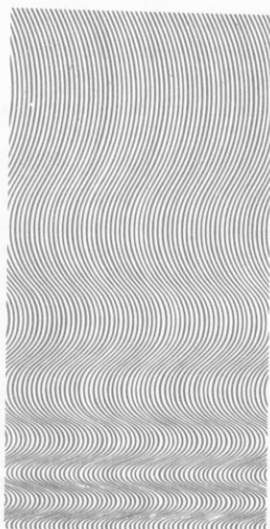
Ἀποστάσεις AB καὶ BΓ ἴσαι



Τέλειος κύκλος



Τὰ ἀντίστοιχα τετράγωνα εἶναι ἴσα



Παράλληλοι γραμμαὶ

Αἱ γραμμαὶ εἶναι ἀκίνητοι, ἐν τούτοις δίδουν τὴν ἐντύπωσιν ὅτι κινουῦνται.

Σχ. 174. Ὀπτικάι ἀπάται

## Ἄνωμαλῖαι ὁράσεις

Ὁ φυσιολογικὸς ὀφθαλμὸς, εἰς τὸν ὁποῖον τὸ εἶδωλον σχηματίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, καλεῖται ἑ μ μ έ τ ρ ω ψ.

**Μυωπία.** Αὕτη εἶναι, ὅταν βλέπωμεν εὐκρινῶς μόνον τὰ ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται πολὺ πλησίον τῶν ὀφθαλμῶν. Τοῦτο, διότι τὸ εἶδωλον σχηματίζεται ἔμπροσθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (λόγω αὐξήσεως τοῦ ἐπιμήκου ἄξονος τοῦ βολβοῦ). Χρειάζονται ἀμφίκοιλοι φακοί, ὥστε νὰ σχηματίζεται τὸ εἶδωλον καὶ πάλιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

**Πρεσβυωπία.** Εἶναι ὅταν βλέπωμεν καλῶς μόνον τὰ μακρυνὰ ἀντικείμενα. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι μὲ τὴν πάροδον τῆς ἡλικίας ὁ φακὸς χάνει τὴν προσαρμοστικὴν του ἰκανότητα, ἤτοι τὴν δυνατότητα ν' αὐξάνῃ τὴν κυρτότητά του, προϋπόθεσις ἀπαραίτητος διὰ νὰ βλέπωμεν τὰ πλησίον εὐρισκόμενα ἀντικείμενα. Τότε χρειάζονται ἀμφίκυρτοι φακοί, ὥστε νὰ σχηματίζεται τὸ εἶδωλον καὶ πάλιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

**Ἑπεμετροπία.** Εἶναι ὅταν βλέπωμεν καλῶς μόνον τὰ μακρυνὰ ἀντικείμενα. Τοῦτο, διότι τὸ εἶδωλον σχηματίζεται ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (λόγω βραχύνσεως τοῦ ἐπιμήκου ἄξονος τοῦ ὀφθαλμοῦ). Χρειάζονται ἀμφίκυρτοι φακοί, ὥστε νὰ σχηματίζεται τὸ εἶδωλον καὶ πάλιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

**Ἀστιγματισμὸς.** Ὄφείλεται εἰς ἀνώμαλον κυρτότητα τοῦ κερατοειδοῦς ἢ τοῦ φακοῦ. Τὸ εἶδωλον δὲν σχηματίζεται εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ, ἀλλὰ εἰς διαφόρους ἀποστάσεις ἀπ' αὐτοῦ. Χρειάζονται εἰδικοί ἀστιγματικοὶ φακοί (κυλινδρικοί).

**Στραβισμὸς.** Εἶναι ὅταν τὰ «μάτια ἀλλοιωρίζουν». Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ὠρισμένοι μῦες τῶν ὀφθαλμῶν εἶναι ἀσθενέστεροι ἄλλων.

**Δαλτωνισμὸς.** Κατὰ τὴν πάθησιν ταύτην ὁ πάσχων δὲν διακρίνει ἓν ἢ περισσότερα χρώματα (π.χ. τὸ ἐρυθρὸν, τὸ πράσινον κλπ.). Ἡ ὀνομασία τῆς παθήσεως ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ὁ Δάλτων (Dalton) εἶναι ὁ πρῶτος, ὁ ὁποῖος τὴν περιέγραψε, καθόσον ἔπασχεν ὁ ἴδιος ἐκ ταύτης.



Σχ. 175. Φυσιολογικός ὄφθαλμός (ἐμ-  
μέτρως). Ἡ ἀνάγνωση γίνεται ἐξ  
ἀποστάσεως 25 - 30 ἑκατοστμ.



Εἰς τὸν φυσιολογικὸν ὄφθαλμὸν τὸ  
εἶδωλον σχηματίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμ-  
φιβληστροειδοῦς.



Σχ. 176. Εἰς τὴν μυωπίαν ὁ ὄφθαλ-  
μὸς βλέπει εὐκρινῶς μόνον τὰ ἀντικεί-  
μενα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται πολὺ  
πλησίον αὐτοῦ.



Διὰ τὰ ἀπομακρυσμένα ἀντικεί-  
μενα τὸ εἶδωλον σχηματίζεται  
ἔμπροσθεν τοῦ ἀμφιβληστροει-  
δοῦς.



Εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μυωπίας  
χρειαζονται ἀμφίκοιλοι φακοί.



Σχ. 177. Εἰς τὴν πρεσβυωπίαν ὁ  
ὄφθαλμὸς βλέπει εὐκρινῶς μόνον  
τὰ μακρυνὰ ἀντικείμενα.



Εἰς τὴν πρεσβυωπίαν τὸ εἶδω-  
λον τῶν πλησίον κειμένων ἀντι-  
κειμένων «σχηματίζεται» ὀπίσθεν  
τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.



Εἰς τὴν περίπτωσιν πρεσβυωπίας  
χρειαζονται ἀμφικυρτοὶ φακοί.

Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τῶν ὀφθαλμῶν, πρέπει νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει μας μεταξὺ ἄλλων καὶ τὰ ἑξῆς :

● Ὅταν ἐργαζώμεθα, πρέπει νὰ προσπαθῶμεν τὸ φῶς νὰ μᾶς ἔρχεται ἀπὸ τὰ ἀριστερὰ καὶ ἄνω.

● Ν' ἀποφεύγωμεν φωτισμὸν μὴ σταθερὸν (κυμαινόμενον), ὅπως εἰς τὰς λυχνίας φθορισμοῦ. Ἐν περιπτώσει τοιοῦτου φωτισμοῦ πρέπει ἡ λυχνία νὰ εὐρίσκεται εἰς ἀπόστασιν μεγαλύτεραν τῶν 2,5 μέτρων.

● Ὅταν διαβάζωμεν, τὸ βιβλίον πρέπει νὰ εὐρίσκεται ἐντελῶς ἔμπροσθεν (οὔτε ἀριστερώτερα, οὔτε δεξιώτερα) καὶ εἰς ἀπόστασιν 25 - 30 ἑκατοστομέτρων.

● Ν' ἀποφεύγωμεν νὰ διαβάζωμεν ξαπλωμένοι.

● Νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει μας ὅτι τὸ χρῶμα τὸ ὁποῖον ἀνακουφίζει (ξεκουράζει) τοὺς ὀφθαλμοὺς εἶναι τὸ πράσινον· διὰ τοῦτο καὶ οἱ «μαυροπίνακες» καλὸν εἶναι νὰ ἔχουν χρῶμα ἀποκλίνον πρὸς τὸ πράσινον.

## Α Κ Ο Η

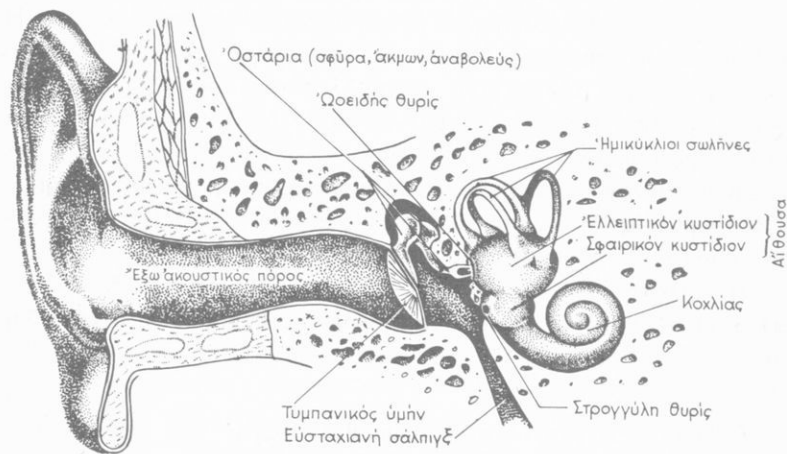
Ἡ ἀκοὴ εἶναι ἡ αἴσθησις, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβάνομεθα τοὺς ἤχους, ἦτοι τὰ ἠχητικὰ κύματα.

Ἡ ταχύτης τοῦ ἤχου εἰς τὸν ἀέρα εἶναι μικρά, περίπου 340 μέτρα, εἰς τὸ ὕδωρ 1435 μέτρα καὶ εἰς τὰς στερεὰς οὐσίας (σίδηρος κλπ.) περί τὰ 5.000 μέτρα ἀνὰ δευτερόλεπτον.

Ἡ συχνότης τῶν ἀκουστικῶν κυμάτων ἐκφράζεται εἰς κύκλους ἀνὰ δευτερόλεπτον (cycles/sec ἢ hertzs). Τὸ οὖς τοῦ ἀνθρώπου συλλαμβάνει ἤχους ὠρισμένης μόνον συχνότητος (περίπου ἀπὸ 15 κύκλους ἕως 16.000 κύκλους ἀνὰ δευτερόλεπτον). Συχνότητας ἄνω τῶν 20.000 κύκλων ἀνὰ δευτερόλεπτον ἔχουν οἱ ὑπέρηχοι.

Διὰ τῆς ἀκοῆς κατορθώνομεν νὰ συνεννοούμεθα μετὰ τοῦ πληθίου μας, ἀντιλαμβανόμεθα τί γίνεται περίξ ἡμῶν, μορφωνόμεθα καὶ εὐχαριστούμεθα (μουσική κλπ.).

Τὸ οὖς. Εἶναι τὸ ὄργανον τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χῶρου. Ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία μέρη : τὸ ἔξω οὖς, τὸ μέσον οὖς καὶ τὸ ἔσω οὖς (σχ. 178).



Σχ. 178. Τὸ οὖς τοῦ ἀνθρώπου.

Ἐξω οὖς. Ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ πτερύγιον καὶ τὸν ἔξω ἀκουστικὸν πόρον.

Τὸ πτερύγιον χρησιμεύει εἰς τὸ νὰ δέχεται τοὺς ἤχους καὶ νὰ τοὺς συγκεντρῶνῃ πρὸς τὸν ἔξω ἀκουστικὸν πόρον. Δὲν ἔχει τὴν μεγάλην σημασίαν, τὴν ὁποίαν παρουσιάζει εἰς ὠρισμένα ζῶα, ὅπως π.χ. εἰς τὸν ἵππον, εἰς τὸν ὁποῖον κινεῖται πρὸς ὅλας τὰς κατευθύνσεις καὶ δέχεται τὰ ἠχητικὰ κύματα ἀκριβῶς ἐκ τῆς περιοχῆς ἐκ τῆς ὁποίας προέρχονται.

Ὁ ἔξω ἀκουστικὸς πόρος εἶναι ἀγωγός, ὃ ὁποῖος βαίνει ἐκ τοῦ πτερυγίου εἰς τὸν τυμπανικὸν ὕμένον. Ὁ ἔξω ἀκουστικὸς πόρος ἐπενδύεται μὲ δέρμα, τὸ ὁποῖον ἔχει ἀδένας. Οὗτοι

έκκρίνουν μίαν κιτρίνην λιπαράν ούσιαν, τήν κυψελίδα. Ἄν ἡ ποσότης τῆς κυψελίδος εἶναι μεγάλη, τότε φράσσεται ὁ ἔξω ἀκουστικός πόρος καί προκαλεῖται βαρηκοΐα ἢ κώφωσις.

Ὁ **τυμπανικός ὕμην** (τὸ τύμπανον) ἀποτελεῖ διάφραγμα, τὸ ὁποῖον χωρίζει τὸ ἔξω οὖς ἀπὸ τὸ μέσον οὖς.

**Μέσον οὖς.** Εἶναι ἐν τῇ πραγματικότητι μία κοιλότης εὐρισκομένη ἐντὸς τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ (κοῖλον τοῦ τυμπάνου). Ἡ κοιλότης αὕτη ἐπικοινωνεῖ μετὰ τοῦ φάρυγγος δι' ἑνὸς ἀγωγοῦ, ὁ ὁποῖος καλεῖται **εὐσταχιανὴ σάλπιγξ**. Ἐπομένως, τὸ τύμπανον δέχεται εἰς ἀμφοτέρας τὰς ἐπιφανείας του τὴν αὐτὴν πίεσιν, ἥτοι τὴν ἀτμοσφαιρικὴν.

Εἰς τὸ μέσον οὖς ὑπάρχουν τρία ὀστάρια, ἡ **σφῦρα**, ὁ **ἄκμων** καὶ ὁ **ἀναβολεύς**. Ἡ ἄλυσις αὕτη τῶν ὀσταρίων μεταδίδει τὰ ἠχητικά κύματα ἐκ τοῦ τυμπάνου εἰς τὸ ἔσω οὖς.

Ἡ κοιλότης τοῦ μέσου ὠτός ἐπικοινωνεῖ μετὰ τοῦ ἔσω ὠτός διὰ δύο μικρῶν ὀπῶν, αἵτινες εἶναι ἡ **φοειδῆς θυρίς** καὶ ἡ **στρογγύλη θυρίς**.

**Ἐσω οὖς.** Λέγεται καὶ **λαβύρινθος**, λόγω τῆς πολυπλόκου κατασκευῆς του. Ὁ **ὀστέινος** αὐτὸς **λαβύρινθος** ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία μέρη :

- 1) Τὴν αἴθουσαν
- 2) Τὸν κοχλίαν
- 3) Τοὺς ἡμικυκλίους σωληνας.

Ἡ **αἴθουσα** εἶναι εἰς ῥοειδῆς κοῖλος χῶρος.

Ὁ **κοχλίας** εἶναι εἰς σωλήν, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 1/2 ἑλικας.

Οἱ **ἡμικύκλιοι σωληνες** εἶναι τρεῖς. Τὸ ἐπίπεδον ἐκάστου ἡμικυκλίου σωληνος εἶναι κάθετον πρὸς τὸ ἐπίπεδον τῶν δύο ἄλλων. Ἄπαντες ἐκβάλλουν εἰς τὴν αἴθουσαν.

Ὁ **ὀστέινος λαβύρινθος** παριστᾷ μίαν θήκην, ἐντὸς τῆς ὁποίας εἶναι κεκλεισμένοις εἰς ἕτερος λαβύρινθος, ὁ **ὕμενώδης λαβύρινθος**.

Ὁ ὑμενώδης λαβύρινθος διαιρεῖται καὶ αὐτὸς εἰς τρία μέρη (αἶθουσα, κοχλίας καὶ ἡμικύκλιοι σωλῆνες).

Ἐντὸς τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου ὑπάρχει παχύρρευστον ὑγρὸν, ἡ **ἔσω λέμφος**. Μεταξὺ τοῦ ὀστεῖνου καὶ τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου ὑπάρχει ἕτερον ὑγρὸν, ἡ **ἔξω λέμφος**.

### Πῶς ἀκούομεν

Τὰ ἡχητικὰ κύματα συλλέγονται ὑπὸ τοῦ πεπερυγίου τοῦ ὠτός καὶ διὰ τοῦ ἔξω ἀκουστικοῦ πόρου φέρονται καὶ δονοῦν τὸν τυμπανικὸν ὑμένα.

Αἱ δονήσεις τοῦ τυμπανικοῦ ὑμένος μεταβιβάζονται εἰς τὸ ἔσω οὖς διὰ τῶν τριῶν ὀσταρίων (σφῦρα, ἄκμων, ἀναβολεὺς). Ὁ ἀναβολεὺς φράσσει τὴν ὤσειδῆ θυρίδα καὶ μεταδίδει οὕτω τὰ ἡχητικὰ κύματα ἐκ τῶν ὀσταρίων εἰς τὴν ἔξω λέμφον τοῦ λαβυρίνθου.

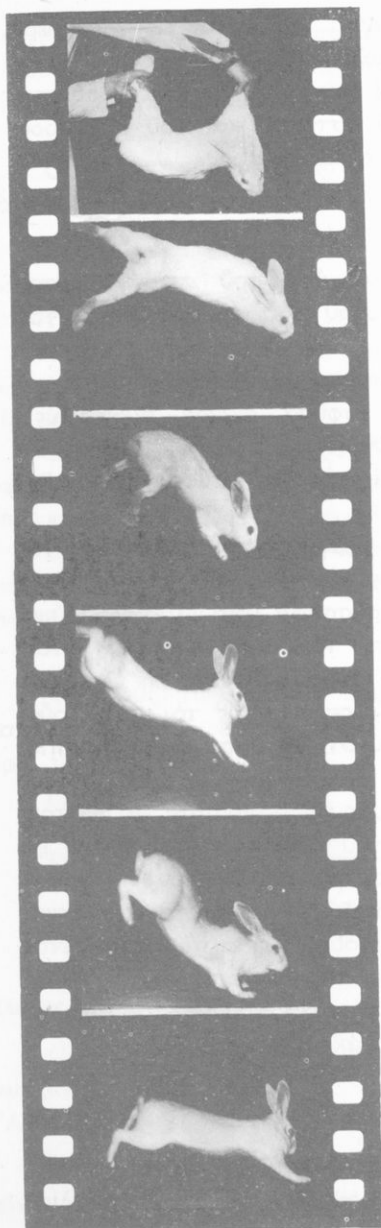
Ἡ κυματοειδὴς κίνησις τῆς ἔξω λέμφου μεταβιβάζεται ἐκ τῆς αἰθούσης εἰς τὸν κοχλίαν καὶ τελικῶς φθάνει εἰς τὴν στρογγύλην θυρίδα. Ἄλλ' ἡ στρογγύλη θυρίς φράσσεται ὑπὸ ἐλαστικοῦ ὑμένος, ὁ ὁποῖος χωρίζει τὸ ἔσω οὖς ἀπὸ τὸν κοχλίαν. Οὕτως, ὅταν ἡ ἔξω λέμφος πιέζεται ἰσχυρῶς ὑπὸ τοῦ ἀναβολέως, ἡ ἐλαστικὴ μεμβράνη τῆς στρογγύλης θυρίδος φέρεται πρὸς τὸ μέσον οὖς. Τοῦτο εἶναι πολὺν χρήσιμον δεδομένου ὅτι τὰ ὑγρά εἶναι ἀσυμπιέστα.

Αἱ παλμικαὶ κινήσεις τῆς ἔξω λέμφου μεταδίδονται εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου τοῦ κοχλίου καὶ ἐξ αὐτοῦ εἰς τὴν ἔσω λέμφον. Αἱ παλμικαὶ κινήσεις τῆς ἔξω λέμφου διεγείρουν εἰδικoὺς ἀκουστικούς ὑποδοχεῖς, οἱ ὁποῖοι δέχονται τὰ ἀκουστικὰ κύματα (ὄργανον Κόρτι). Ἐκ τῶν ὑποδοχέων αὐτῶν διεγείρεται τὸ **ἀκουστικὸν νεῦρον**, τὸ ὁποῖον φέρει τὰς διεγέρσεις εἰς τὸ **ἀκουστικὸν κέντρον** τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτή ἢ αἴσθησις τῶν ἤχων καὶ οὕτω ἀκούομεν.

### Τὸ οὖς ὡς ὄργανον τοῦ χώρου

Τὸ οὖς χρησιμεύει ὄχι μόνον διὰ τὴν ἀκοήν, ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν ἀντίληψιν τοῦ χώρου. Πράγματι, εἰς τὸ ἔσω οὖς ὁ μὲν κοχλίας



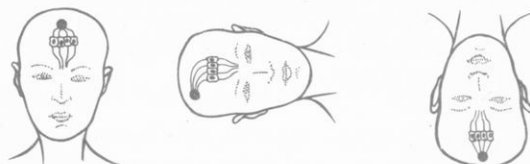


(ὄργανον Κόρτι) χρησιμεύει διὰ τὴν ἀκοήν, ἐνῶ ἡ αἴθουσα καὶ οἱ ἡμικύκλιοι σωλῆνες διὰ τὴν ἀντίληψιν τοῦ χώρου.

Ἡ αἴθουσα (σχ. 181) ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κυστίδια (τὸ ἔλλειπτικὸν καὶ τὸ σφαιρικόν). Ἐκαστον κυστίδιον ἔχει μίαν παχυτέραν θέσιν, ἡ ὁποία καλεῖται **ἀκουστικὴ κηλὶς**. Αὕτη εἰς τὴν ἐπιφάνειάν της φέρει μικροὺς κρυστάλλους, οἱ ὁποῖοι καλοῦνται **ὠτόλιθοι**. Ὅταν ἡ κεφαλὴ (σχ. 180) φέρεται πρὸς τὰ ἐμπρός, ὀπίσῳ ἢ πλάγια, οἱ ὠτόλιθοι μετακινουῦνται. Ἐκ τῆς μετακινήσεως αὐτῆς παράγονται ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα φέρονται διὰ νεύρων εἰς τὴν παρεγκεφαλίδα. Προκαλοῦνται τότε διορθωτικαὶ κινήσεις τῶν μυῶν, αἱ ὁποῖαι ἐπαναφέρουν τὸ σῶμα εἰς τὴν κανονικὴν του θέσιν. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου γίνονται τὰ καλούμενα **ὀρθοστατικὰ ἀντανεκλαστικά**: Ἐὰν π.χ. ἀφήσωμεν νὰ πέσῃ ἀπὸ ὑψηλὰ ἓνα κόνικλον (σχ. 179) ἢ μίαν γαλῆν, μὲ τὸ σῶμα ἀνεστραμμένον (τὰ πόδια

σχ.179. Ὄρθοστατικὸν ἀντανεκλαστικόν. Κρατοῦμεν κόνικλον μὲ τὰ πόδια πρὸς τὰ ἄνω καὶ τὸν ἀφήνομεν νὰ πέσῃ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους. Διὰ διορθωτικῶν κινήσεων τοῦ σώματός του, ὁ κόνικλος θὰ πέσῃ εἰς τὸ ἐδάφος ἐπὶ τῶν 4 ποδῶν του.

πρὸς τὰ ἄνω), τότε τὸ ζῶον θὰ πέσει εἰς τὸ ἔδαφος πάντοτε ἐπὶ τῶν 4 ποδῶν του, ἥτοι διὰ διορθωτικῶν κινήσεων θὰ λάβῃ τὴν ὀρθὴν στάσιν (ὀρθοστατικὸν ἀντανακλαστικόν). Ἐὰν καταστραφῇ ἢ αἴθουσα, τότε τοῦτο δὲν καθίσταται πλέον δυνατόν. Ἡ αἴθουσα λοιπὸν εἶναι ἐκείνη, ἣ ὁποία μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀντιλαμβανώμεθα τὴν θέσιν τῆς κεφαλῆς (καὶ κατ' ἐπέκτασιν ὀλοκλήρου τοῦ σώματος) εἰς τὸν χῶρον.



Σχ. 180. Ἡ μεταβολὴ τῆς θέσεως τῆς κεφαλῆς προκαλεῖ μετακινήσεις τῶν ὀφθαλμῶν. Ἐκ τῶν μετακινήσεων αὐτῶν παράγονται ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα συντελοῦν εἰς τὸ νὰ ἐπαναφέρουν τὴν κεφαλὴν εἰς τὴν ὀρθὴν τῆς θέσιν.

Οἱ ἡμικύκλιοι σωλήνες χρησιμεύουν εἰς τὸ ν' ἀντιλαμβανώμεθα τὴν θέσιν τοῦ σώματος κατὰ τὰς μεταβολὰς τῆς ταχύτητος, ἥτοι κατὰ τὴν αὐξήσιν τῆς ταχύτητος (ἐπιτάχυνσις), κατὰ τὴν ἐλάττωσιν τῆς ταχύτητος (ἐπιβράδυνσις), κατὰ τὴν μὴ ὁμαλὴν περιστροφὴν κλπ. Αἱ δυσάρεστοι συνέπειαι τῆς ναυτίας, τῆς ζάλης, τοῦ ἰλίγγου, ποῦ ὑφίστάμεθα εἰς ἀνεγκυστήρα, ἀεροπλάνον κλπ., προκαλοῦνται ἔκ τῶν ἡμικυκλίων σωλήνων.



Σχ. 181. Τὸ οὖς εἶναι τὸ ὄργανον τῆς ἀκοῆς (κοχλίας) καὶ τῆς ἀντιλήψεως τοῦ χώρου (αἴθουσα καὶ ἡμικύκλιοι σωλήνες).

Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τῆς ἀκοῆς δεόν νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει  
μας μεταξὺ τῶν ἄλλων καὶ τὰ ἑξῆς :

● Νὰ μὴ φωνάζωμεν εἰς τὸν ἀκουστικὸν πόρον τῶν παιδῶν («μέσα εἰς τὰ  
αὐτιά») καὶ νὰ μὴ τὰ τραβῶμεν ἀπὸ τὰ ὦτα, διότι εἶναι δυνατόν νὰ προκληθοῦν  
βλάβαι τοῦ τυμπάνου κλπ.

● Ἄν δὲν ἀκούωμεν καλῶς, πρέπει νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει μας, ὅτι τοῦτο εἶναι  
δυνατὸν νὰ ὀφείλεται εἰς ἀθροισιν κυψελίδος, ἢ ὅποια ὡς ἔμβολον φράσσει τὸν  
ἕξω ἀκουστικὸν πόρον. Ἀφαίρεσις τῆς κυψελίδος (διὰ πλύσεως τοῦ ἕξω ἀκου-  
στικοῦ πόρου) ἀποδίδει τὴν ἀκοήν.

● Νὰ μὴ εἰσάγωμεν ἐντὸς τῶν ὠτων αἰχμηρὰ ἀντικείμενα (ὀδοντογλυφι-  
δας κλπ.), διότι εἶναι δυνατόν νὰ τρυπηθῇ τὸ τύμπανον.

● Ἡ καθαριότης τῶν ὠτων (καθημερινή πλῆσις μετὰ σάπωνος) ἀποτελεῖ  
ὑποχρέωσιν παντὸς πολιτισμένου ἀνθρώπου.

## Ο Σ Φ Ρ Η Σ Ι Σ

Ἡ ὄσφρησις εἶναι ἡ αἴσθησις, διὰ τῆς ὁποίας λαμβάνομεν  
γνώσιν τῶν διαφόρων ὀσμῶν.

Ὁργανον τῆς ὄσφρήσεως. Εἶναι ὁ ὄσφρητικὸς βλεννογόνος,  
ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται εἰς τὸ ὀπίσθιον καὶ ἄνω μέρος τῶν ρινικῶν κοι-  
λοτήτων (σχ. 182). Εἰς ἐκάστην ρινικὴν κοιλότητα ὁ ὄσφρητικὸς  
βλεννογόνος ἔχει ἕκτασιν περίπου 2,5 τετρ. ἑκατοστομέτρων.

Ὁ ὄσφρητικὸς βλεννογόνος ἔχει τὰ καλούμενα ὀ σ φ ρ η τ ι κ ἄ  
κ ὕ τ τ α ρ α, τὰ ὁποῖα διεγείρονται ἀπὸ ὀ σ μ η γ ὄ ν α σ ω μ α-  
τ ἰ δ ι α, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἐκ τῶν διαφόρων ὀσμηρῶν οὐσιῶν.

Πῶς ὀσφραϊνόμεθα. Αἱ ὀσμηραὶ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι εἶναι πάν-  
τοτε πτητικαὶ (ἀρώματα κλπ.) ἀναδίδουν ὀσμηγόνα σωματίδια καὶ  
ταῦτα διὰ τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος φθάνουν εἰς τὰς ρινικὰς κοιλό-

τητας καὶ διεγείρουν τὸν ὀσφρητικὸν βλεννογόνον. Ἐξ αὐτοῦ, διὰ τοῦ ὀσφρητικοῦ νεύρου, ἡ διέγερσις διαβιβάζεται εἰς τὸ ὀσφρητικὸν κέντρον τοῦ ἔγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτὴ ἢ αἴσθησις τῆς ὀσφρήσεως, ἥτοι ἀντιλαμβάνομεθα τί ὀσφραίνομεθα.

**Εὐαισθησία εἰς τὴν ὀσφρησιν.** Ὁρισμένα ζῷα, ὡς ὁ σκύλος, ἔχουν περισσότερον ἀνεπτυγμένην ἀπὸ τὸν ἄνθρωπον τὴν αἴσθησιν τῆς ὀσφρήσεως («κυνηγετικά σκυλιά»).

Τὰ ὀσφρητικὰ κύτταρα ὑφίστανται ταχύν κάματον. Οὕτω ἐὰν ὀσφρανθῶμεν ἐπανεπιθημένως μίαν οὐσίαν, τότε τὴν 3ην, 4ην φοράν ἡ ὀσφρησις εἶναι ὀλιγώτερον ἔντονος, διότι τὰ ὀσφρητικὰ κύτταρα κουράζονται ταχέως.

Εἰς τὴν περίπτωσιν ρινικοῦ κατάρρου (συνάχι), στρῶμα βλένης (μύξας) καλύπτει τὸν ὀσφρητικὸν βλεννογόνον καὶ ἡ ὀσφρησις ἐλαττοῦται. Ὅλοι γνωρίζομεν ὅτι, ὅταν εἴμεθα συναχωμένοι, δὲν δυνάμεθα νὰ μυρίζωμεν καλῶς.



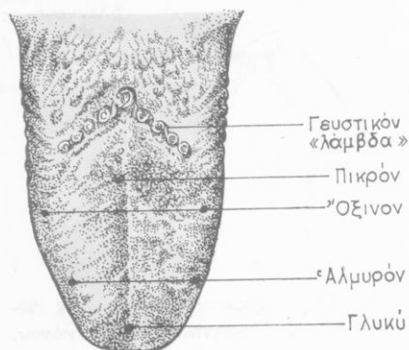
Σχ. 182. Σχηματογράφημα τῆς θέσεως τοῦ ὀσφρητικοῦ βλεννογόνου.

**Χρησιμότης τῆς ὀσφρήσεως.** Ἡ ὀσφρησις εἶναι χρησιμωτάτη αἴσθησις :

- Ἐλέγχει τὸν ἀέρα, τὸν ὁποῖον ἀναπνέομεν, καὶ μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀποφεύγωμεν μεμολυσμένους χώρους.
- Ἐλέγχει τὰ φαγητὰ καὶ μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀποφεύγωμεν τροφάς, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὑποστῆ σήψεις κλπ.
- Διευκολύνει τὴν πέψιν, διότι ἡ εὐχάριστος ὀσμὴ ὠρισμένων φαγητῶν προκαλεῖ ἔκκρισιν σιέλου, γαστρικοῦ ὑγροῦ κλπ.
- Ὁραῖα ἀρώματα προκαλοῦν αἰσθήματα ψυχικῆς εὐχαριστήσεως.

Ἡ γεῦσις εἶναι ἡ αἴσθησις, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβανόμεθα τὴν ποιότητα τῶν εἰσαγομένων εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα οὐσιῶν.

Ὅργανον τῆς γεύσεως. Τοῦτο εἶναι κυρίως ἡ γλῶσσα (ἡ ὁποία ἐπίσης χρησιμεύει διὰ τὸν ἔναρθρον λόγον καὶ διὰ τὴν κατάποσιν). Ἡ ἄνω ἐπιφάνεια τῆς γλώσσης παρουσιάζει μικρὰς προεξοχάς, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **θηλαί**.



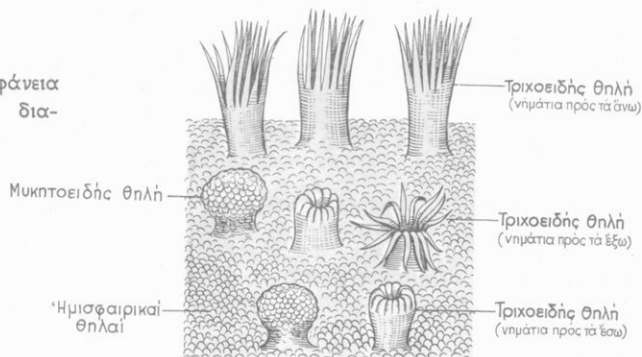
Σχ. 183. Ἡ γλῶσσα καὶ αἱ περιοχαὶ αὐτῆς, αἱ ὁποῖαι εἶναι εὐαίσθητοι εἰς διαφόρους γευστικὰς οὐσίας.

Ὑπάρχουν πολλὰ εἶδη θηλῶν. Ἐξ αὐτῶν αἱ καλούμεναι περικεχαρακωμέναι θηλαὶ σχηματίζουν εἰς τὸ ὀπίσθιον μέρος τῆς γλώσσης σχηματισμόν, ὁ ὁποῖος ὁμοιάζει πρὸς τὸ κεφαλαῖον γράμμα λάμβδα (Λ), διὰ τοῦτο καὶ καλεῖται γευστικὸν λάμβδα (σχ. 183). Ὑπάρχουν καὶ ἄλλα εἶδη θηλῶν, ὡς αἱ τριχοειδεῖς, αἱ μυκητοειδεῖς, αἱ ἡμισφαιρικαὶ θηλαὶ κλπ. (σχ. 184).

Εἰς τὰς θηλάς ὑπάρχουν αἱ γευστικαὶ κάλυκες, ὁ ἀριθμὸς τῶν ὁποίων ἀνέρχεται περίπου εἰς 2.000. Αἱ γευστικαὶ κάλυκες ἀποτελοῦνται ἀπὸ γευστικὰ κύτταρα.

**Πῶς γεύομεθα.** Βασικὴ προϋπόθεσις διὰ νὰ ἔχη γεῦσιν μία οὐσία εἶναι νὰ διαλύεται εἰς τὸ σίελον ἢ νὰ δίδεται διαλελυμένη εἰς τὸ ὕδωρ. Τότε ἡ οὐσία διεγείρει τὰ γευστικὰ κύτταρα, ἡ δὲ διεγερσις διὰ διαφόρων νεύρων (δὲν ὑπάρχει εἰδικὸν γευστικὸν νεύ-

Σχ. 184. Ἡ ἐπιφάνεια τῆς γλώσσης ἔχει διαφόρους θηλάς.



ρον) φθάνει εἰς ὠρισμένην περιοχὴν τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτόν τὸ αἶσθημα τῆς γεύσεως.

Εὐαισθησία τῆς γλώσσης εἰς τὰς γευστικὰς οὐσίας. Ἡ κορυφή τῆς γλώσσης εἶναι ἡ πλέον εὐαίσθητος περιοχὴ εἰς τὸ γλυκὺ καὶ εἰς τὸ ἀλμυρὸν, τὰ πλάγια χεῖλη τῆς εἰς τὸ ὄξινον καὶ ἡ ρίζα τῆς εἰς τὸ πικρὸν (σχ. 183).

Γευστικαὶ ποιότητες. Διακρίνομεν βασικῶς τὸ γλυκὺ, τὸ πικρὸν, τὸ ὄξινον καὶ τὸ ἀλμυρὸν.

Χρησιμότης τῆς γεύσεως. Ἡ γλῶσσα εὐρισκομένη εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ πεπτικοῦ συστήματος, ἐλέγχει, τρόπον τινὰ, τὴν ποιότητα τῶν εἰσαγομένων οὐσιῶν καὶ προστατεύει τὸν ὄργανισμὸν ἐξ ἠλλοιωμένων τροφῶν.

Ὅταν μία τροφή ἔχη εὐχάριστον γεῦσιν («μᾶς ἀρέσει»), τότε ἐκκρίνεται περισσότερο σίελον, γαστρικὸν ὑγρὸν κλπ., ὅποτε καὶ ἡ πέψις αὐτῆς γίνεται εὐχερέστερον.

Ὡς πρὸς τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τῆς γεύσεως καὶ τοῦ βασικοῦ ὄργάνου αὐτῆς, τῆς γλώσσης, δεόν νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει μας μεταξὺ ἄλλων καὶ τὰ ἑξῆς :

- Ἡ γλῶσσα εἶναι τὸ κ ἄ τ ο π τ ρ ο ν τῆς ὑγιεινῆς καταστάσεως τοῦ στομάχου καὶ τοῦ ἐντέρου. Ἐὰν εἶναι καθαρὰ σημαίνει καλὴν λειτουργίαν τοῦ πεπτικοῦ συστήματος. Ἐὰν εἶναι ἀκάθαρτος, λευκὴ, ἐπίχριστος, σημαίνει ὅτι ὑπάρχουν διαταραχαὶ εἰς τὸν στόμαχον ἢ εἰς τὸ ἔντερον.

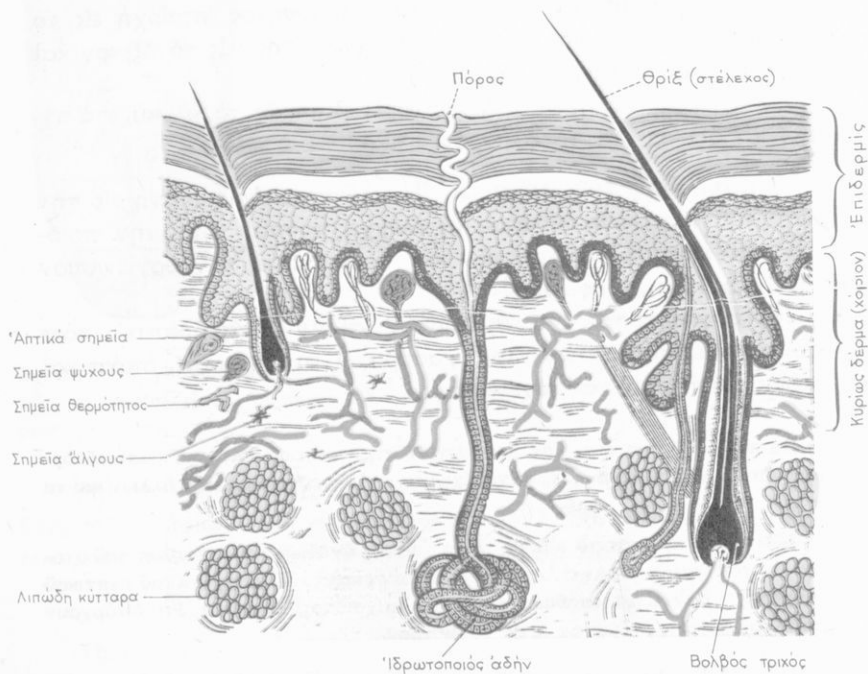
- Ὅταν πίνωμεν πολὺ (κρασί κλπ.) ἢ καπνίζωμεν ὑπὲρ τὸ δεόν, τότε ἀμβλύνεται ἡ γεῦσις. Ἡ ἀμβλυνσις αὕτη τῆς γεύσεως συντελεῖ εἰς τὸ νὰ γίνεταί βαθμηδὸν μεγαλυτέρα κατάχρησις τοιοῦτων καταστρεπτικῶν διὰ τὴν ὑγίαν μας οὐσιῶν.

## ΚΑΛΥΠΤΗΡΙΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

### ΔΕΡΜΑ ΚΑΙ ΔΕΡΜΑΤΙΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

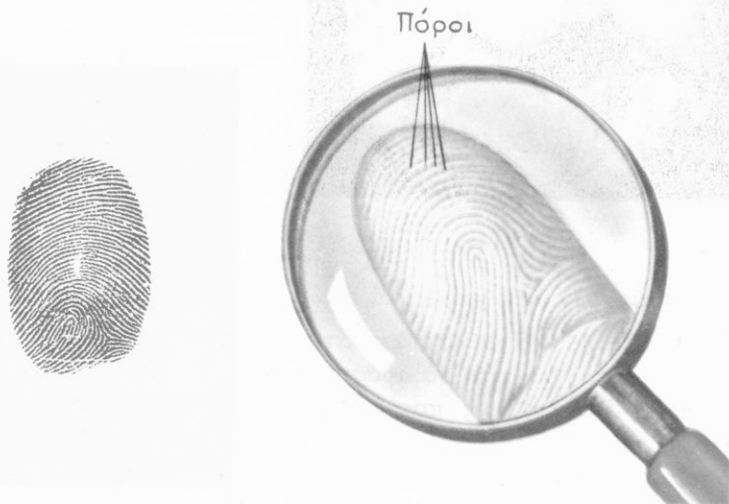
Μέρη του δέρματος. Ταῦτα (σχ. 185) ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι ἡ ἐπιδερμὶς καὶ τὸ κυρίως δέριμα (ἢ χόριον). Κάτωθεν τοῦ δέρματος ὑπάρχει ἀραιὸς συνδετικὸς ἰστός καὶ λίπος (ὑποδόριον λίπος).

Πάχος τοῦ δέρματος. Τοῦτο ἀνέρχεται εἰς 1 - 4 χιλιοστόμετρα. Τὸ δέριμα εἶναι κατ' ἀρχὴν λεπτότερον εἰς τὴν γυναῖκα παρὰ εἰς τὸν ἄνδρα.



Σχ. 185. Τὸ δέριμα (σχηματικῶς).

**Χροιά του δέρματος.** Το δέρμα έχει διαφόρους χρωστικές ουσίας, εκ των οποίων σπουδαιότερα είναι η μελανίνη. Μεγάλα ποσά μελανίνης υπάρχουν εις το δέρμα των νέγων. Κατά το θέρος πολλάκις το δέρμα μας «μαυρίζει», διότι αυξάνεται το ποσόν της μελανίνης. Τοῦτο ἀποτελεῖ μέσον προστασίας τοῦ ὀργανισμοῦ μας, διότι ἡ μελανίνη παρεμποδίζει τὴν διείσδυσιν τῶν ὑπεριωδῶν κλπ. ἀκτίνων τοῦ ἡλίου εις βαθύτερα στρώματα τοῦ σώματός μας.



Σχ. 186. Δακτυλικά ἀποτυπώματα καὶ πόροι εις ράγα δακτύλου.

**Ἐπιφάνεια τοῦ δέρματος.** Εἰς αὐτὴν ὑπάρχουν οἱ καλούμενοι **πόροι**, εἰς τοὺς ὁποίους ἐκβάλλουν οἱ ἐκφορητικοὶ πόροι τῶν ἰδρωτοποιῶν ἀδένων. Ἐπίσης εἰς τοὺς δακτύλους καὶ τὰς παλάμας, τὸ δέρμα παρουσιάζει ἀναγλυφὰς (προεξοχὰς). Αὗται ἔχουν σχήματα, τὰ ὁποῖα διατηροῦνται καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς ζωῆς καὶ εἶναι χαρακτηριστικὰ δι' ἕκαστον ἄτομον. Δι' αὐτὸ καὶ εἰς τὸ δελτίον ταυτότητος ὑπάρχουν τὰ δακτυλικά ἀποτυπώματα, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν σπουδαιότατον στοιχεῖον ἀναγνωρίσεως ἑκάστου ἀτόμου.





Σχ. 187. Κατά την γεροντικήν ηλικίαν τὸ δέρμα ρυτιδοῦται, καθίσταται ξηρὸν λόγῳ ἀφυδατώσεως καὶ τὸ χρῶμα του γίνεται σκοτεινότερον.

#### ΚΕΡΑΤΙΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Ταῦτα εἶναι αἱ τρίχες καὶ οἱ ὄνυχες.

**Αἱ τρίχες.** Εἶναι λεπτὰ κεράτινα νημάτια (σχ. 185), τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς δύναται νὰ φθάσῃ τὰς 100.000 εἰς τὸ τριχωτὸν τῆς κεφαλῆς. Ἐκάστη θρίξ παρουσιάζει ἓν ἐλεύθερον μέρος, τὸ ὁποῖον ἐξέχει ἀπὸ τὸ δέρμα καὶ καλεῖται *στέλεχος* καὶ ἓν ἕτερον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ δέρματος καὶ καλεῖται *ρίζα*.

Κατὰ τὸ γῆρας αἱ τρίχες καθίστανται λευκαί, διότι καταστρέφεται ἡ χρωστικὴ τῶν οὐσῶν καὶ διότι πολλακίς πληροῦνται μὲ φουσαλλίδας ἀέρος.

**Οἱ ὄνυχες.** Εἶναι κεράτινα πλακίδια, τὰ ὁποῖα καλύπτουν μέρος τῆς ἄνω ἐπιφανείας τῆς τελευταίας φάλαγγος τῶν δακτύλων τῶν χειρῶν καὶ τῶν ποδῶν. Ἡ καθαριότης τῶν ὀνύχων ἀποτελεῖ πρωταρχικὸν μέλημα παντὸς πολιτισμένου ἀνθρώπου.

#### ΑΔΕΝΕΣ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

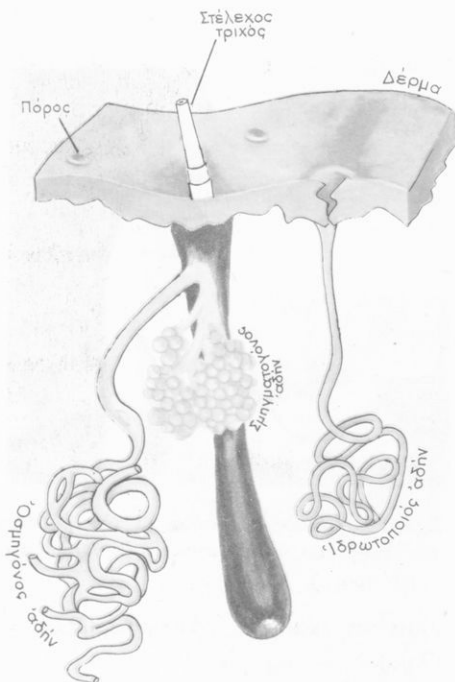
Οὗτοι εἶναι οἱ σμηγματογόνοι, οἱ ἰδρωτοποιοὶ καὶ οἱ ὀσμηγόνοι ἀδένες (σχ. 188).

Οἱ **σμηγματογόνοι ἀδένες** εἶναι κυμелоειδεῖς καὶ παράγουν τὸ

σμήγμα, μίαν λιπαράν ούσιαν, ή όποία διατηρεί τó δέρμα μαλακόν και έλαστικόν.

Οί ιδρωτοποιόι αδένες εκκρίνουν τόν ιδρώτα, εις ποσότητα 1 περίπου λίτρου κατά 24ωρον. Κατά τó θέρος είναι δυνατόν νά παραχθοῦν μέχρι 10 λίτρα ιδρώτος κατά 24ωρον. Τότε πίνομεν και πολύ ὕδωρ.

Οί όσμηγόνοι αδένες έχουν έκκριμα, τó όποϊόν έχει χαρακτηριστικήν όσμήν. Ἡ όσμή αύτη διαφέρει άπό άνθρώπου εις άνθρωπον.



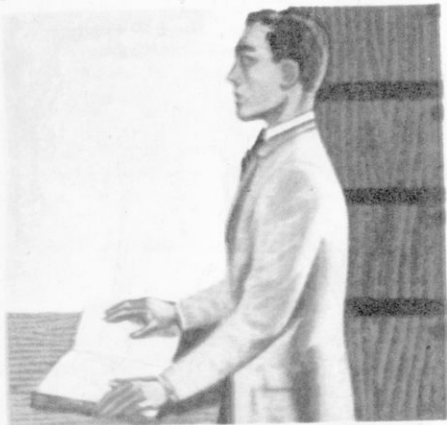
Σχ. 188. Οί αδένες τού δέρματος.

### ΔΕΡΜΑΤΙΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

Εις τó δέρμα (σχ. 185) υπάρχουν αισθητήρια όργανα, τά όποία έξυπηρετοῦν διάφορους αισθήσεις. Αὔται είναι κυρίως αί έξῆς :

- Αφή
- Θερμότης
- Ψύχος
- Πόνος

Αφή. Δέν υπάρχει αφή εις όλην τήν επιφάνειαν τού δέρματος, αλλά μόνον εις ώρισμένα μέρη (κυρίως εις τά άκρα τών δακτύλων κλπ.), όπου υπάρχουν διάφορα σημεία καλούμενα άπτικá σημεία (σχ. 185). Διά νά υπάρξη αφή, πρέπει νά προκληθῆ



Σχ. 189. Τυφλός ο οποίος με την βοήθειαν τῆς ἀφῆς του «ἀναγινώσκει» βιβλίον (μέθοδος Μπράιγ).

μίσματα καὶ τὰ ἀναγνωρίζουν, ἀναγινώσκουν διὰ τῆς ἀφῆς κλπ.).

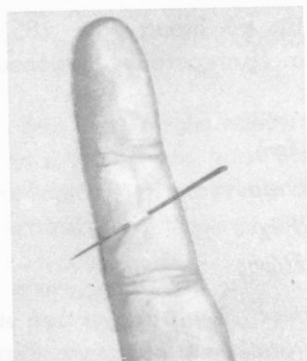
ἔστω καὶ ἑλαφρὰ παραμόρφωσις τοῦ δέρματος. Ὅταν, συνεπεία κάποιας πιέσεως, ἔχωμεν παραμόρφωσιν τοῦ δέρματος, τότε διεγείρονται τὰ ἀπτικά σημεῖα Ἐξ αὐτῶν διὰ κεντρομόλων ἰνῶν μεταδίδονται αἱ διεγέρσεις μέχρι τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτὴ ἡ αἴσθησις τῆς ἀφῆς.

Οἱ τυφλοί, οἱ ὁποῖοι δὲν βλέπουν, ἀναπληρώνουν ἐν μέρει τὴν ὄρασίν των με ἔξαιρετικὴν ἀνάπτυξιν τῆς ἀφῆς των (ψηλαφοῦν νο-

**Θερμότης.** Διὰ τὸ αἶσθημα τῆς θερμότητος ὑπάρχουν εἰς τὸ δέρμα τὰ σημεῖα θερμότητος (σχ. 185).

**Ψῦχος.** Διὰ τὸ αἶσθημα τοῦ ψύχους ὑπάρχουν εἰς τὸ δέρμα τὰ σημεῖα ψύχους (σχ. 185).

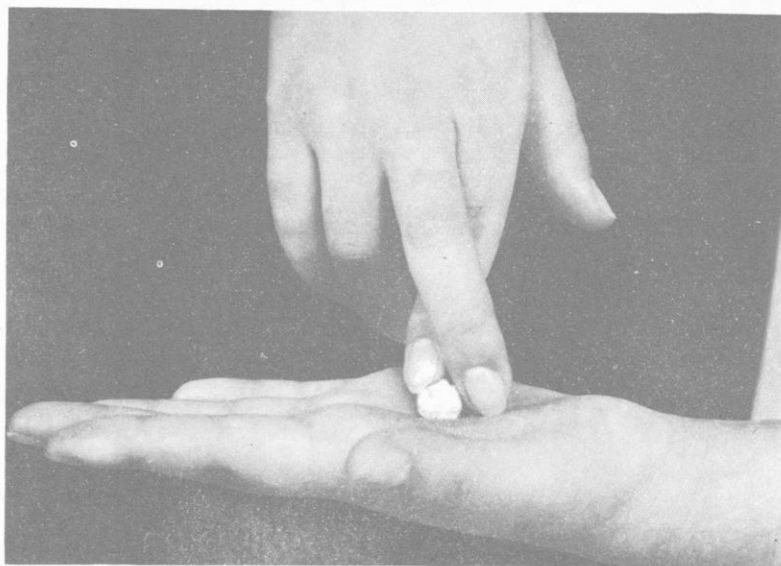
**Πόνος.** Διὰ τὸν πόνον ὑπάρχουν εἰς τὸ δέρμα τὰ σημεῖα ἄλγους, τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι ἄλλο τι παρὰ αἱ ἀπολήξεις τῶν αἰσθητικῶν νέρων εἰς τὸ δέρμα (σχ. 185). Τοιαῦται ἀπολήξεις δὲν ὑπάρχουν εἰς τὴν ἐπιδερμίδα,



Σχ. 190. Ἡ ἐπιδερμὶς δὲν εἶναι εὐαίσθητος εἰς τὸν πόνον.

διὰ τοῦτο καὶ δὲν εἶναι αὕτη εὐαίσθητος εἰς τὸν πόνον.

Ὁ πόνος εἶναι ὁ καλύτερος σύμβουλος τοῦ ἀνθρώπου. Τοῦτο, διότι μόλις πονοῦμεν κάπου, προειδοποιούμεθα καὶ πηγαίνομεν εἰς τὸν ἰατρὸν πρὸς θεραπείαν. Ἄλλως, δὲν θὰ εἶχομεν γνῶσιν τοῦ κακοῦ, ὅταν δὲ θὰ τὸ ἀντελαμβάνομεθα, θὰ ἦτο ἴσως ἀργά.



Σχ. 191. Πείραμα τοῦ Ἀριστοτέλους.

Ὅπως ὑπάρχουν ὀπτικά ἀπάται, οὕτω ὑπάρχουν καὶ ἀπτικά ἀπάται. Εἰς τὴν ἀνωτέρω εἰκόνα ἀντὶ νὰ αἰσθανώμεθα ἓνα ρεβῦθι, αἰσθανόμεθα δύο (κυρίως ὅταν μετακινουῦμεν τοῦτο ἐπὶ τῆς παλάμης).

#### ἙΤΕΡΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Τὸ δέρμα ἔχει καὶ τὰς ἐξῆς λειτουργίας :

- Χρησιμεύει ὡς προστατευτικὸν κάλυμμα. Καλύπτει ὁλόκληρον τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος καὶ τὸ προστατεύει ἀπὸ διείσδυσιν μικροβίων κλπ.

● Χρησιμεύει διὰ τὴν ἄδηλον διαπνοήν. Ὅπως ἀναπνέομεν διὰ τῶν πνευμόνων, οὕτω εἰς πολὺ μικροτέραν κλίμακα, ἀναπνέομεν καὶ διὰ τοῦ δέρματος (πρόσληψις  $O_2$  καὶ ἀποβολὴ  $CO_2$ ).

Δι' αὐτὸν ἀκριβῶς τὸν λόγον δὲν πρέπει νὰ θέτῳμεν ἀλοιφάς, εἰς περίπτωσιν παθήσεων τοῦ δέρματος, εἰς δλόκληρον τὸ σῶμα μας, ἀλλὰ μόνον εἰς σχετικῶς μικρὰν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ, ἢ ὅποια νὰ μὴ ὑπερβαίῃ τὸ  $1/3$  τῆς ὅλης ἐπιφανείας τοῦ σώματος. Ἄλλως, δὲν γίνεται ἡ ἄδηλος διαπνοή, πρᾶγμα τὸ ὅποιον εἶναι ἐπικίνδυνον διὰ τὴν ὑγίαν.

● Χρησιμεύει διὰ τὴν ρύθμισιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος. Τοῦτο, διότι εἰς τὸ δέρμα ὑπάρχουν πολλὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα. Κατὰ τὸ ψῦχος τὰ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος συστέλλονται (στενεύουν) καὶ τὸ αἷμα, τὸ ὅποιον εἶναι θερμὸν, φέρεται πρὸς τὸ ἐσωτερικόν τοῦ σώματος. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου δὲν χάνεται (δὲν ἀκτινοβολεῖται) θερμότης καὶ διατηρεῖται κατὰ τὸ δυνατόν κανονικὴ ἢ θερμοκρασία τοῦ σώματος. Τότε εἴμεθα συγχρόνως καὶ ὠχροί, διότι φεύγει τὸ αἷμα ἀπὸ τὰ ἐπιφανειακὰ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος.

Ὅταν ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος εἶναι ὑψηλὴ, τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος διαστέλλονται (διευρύνονται) καὶ ἀπὸ τὸ θερμὸν δέρμα (πληρὲς μὲ αἷμα) χάνεται θερμότης πρὸς τὸ περιβάλλον. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου δὲν αὐξάνεται ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματός μας.

● Χρησιμεύει διὰ τὴν ἐφίδρωσιν. Κατὰ τὸ θέρος ἢ θερμοκρασία τοῦ σώματός μας τείνει νὰ ἀνέλθῃ, ἀλλὰ διὰ νὰ μὴ συμβῆ τοῦτο, οἱ ἰδρωτοποιοὶ ἀδένες ὑπερλειτουργοῦν καὶ ἐκκρίνουν ἄφθονον ἰδρῶτα. Αὐτὸ λέγεται ἐφίδρωσις. Μὲ τὸν μηχανισμόν αὐτὸν διατηροῦμεθα περισσότερο δροσεροί, διότι ὁ ἰδρῶς ἐξατμιζόμενος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος παράγει ψῦχος. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διατηροῦμεν σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός μας.

● Χρησιμεύει διὰ τὴν θερμικὴν μόνωσιν τοῦ σώματος τῇ βοηθείᾳ τοῦ λίπους, τὸ ὅποιον ὑπάρχει κάτω ἀπὸ τὸ δέρμα (ὑποδόριον λίπος). Τὸ λίπος, τὸ ὅποιον ὑπάρχει κάτω ἀπὸ τὸ δέρμα, ἀπο-

τελεί κακόν άγωγόν τής θερμότητος. Ούτω μās προστατεύει άπό τόν ψυχός, διότι έμποδίζει τήν άπώλειαν θερμότητος ύπό τού σώματος. Διά τούτο οί παχείς άνθρωποι τόν χειμώνα κρυώνουν όλιγώτερον άπό τούς ίσχνούς. Άντιθέτως, τόν θέρος οί παχείς άνθρωποι θερμαίνονται περισσότερο, διότι τόν λίπος, τόν όποιον εύρίσκεται περίξ όλοκλήρου τού όργανισμού των, δέν έπιτρέπει τήν άπώλειαν (τήν άκτινοβολίαν) θερμότητος. Τότε, όμως, οί παχείς προστρέχουν εις έτερον μηχανισμόν, εις τήν έφίδρωσιν. Δι' αυτό οί παχείς κατά τόν θέρος ιδρώνουν περισσότερο άπό τούς ίσχνούς.

● Χρησιμεύει διά τήν παραγωγήν βιταμίνης D. Τούτο, διότι τόν δέρμα περιέχει προβιταμίνην D, ή όποία ύπό τήν επίδρασιν των ύπεριωδών άκτίνων τού ήλίου μετατρέπεται εις τήν άντιραχιτικήν βιταμίνην D. Έπομένως ή διαβίωσίς μας εις ήλιολούστους χώρους είναι άπαραίτητος διά τήν διατήρησιν τής ύγείας μας.

● Χρησιμεύει ώς όργανον άπεκκρίσεως. Πράγματι, διά τού ιδρώτος καί τού σμήγματος, άποβάλλονται εις τήν έπιφάνειαν τού δέρματος άχρηστοί καί έπιβλαβείς ουσίαι.



#### ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΟ ΔΕΡΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

Εις τά **θηλαστικά ζώα** τόν δέρμα καλύπτεται άπό λίαν άνεπτυγμένον τρίχωμα, όπως π.χ. τόν έριον τού προβάτου, αί τρίχες τής αίγός κλπ. Παράγωγα τού δέρματος είναι καί αί όπλα (όπλη ήππου), τά κέρατα κλπ.

Εις τά **πτηνά** τόν δέρμα καλύπτεται άπό τόν πτέρωμα. Παράγωγα τού δέρματος των πτηνών είναι καί τόν ράμφος, οί γαμφοί όνυχες κλπ.

Εις τά **έρπετά** τόν δέρμα καλύπτεται ύπό φολίδων (όφεις) ή ύπό κερατίνων πλακών (ράχη κροκοδείλου, χελώνη κλπ.).

Εις τά **άμφίβια** (βάτραχος κλπ.) τόν δέρμα είναι πλούσιον εις άδένας, οί όποιοί έκκρίνουν γλοιώδη ουσίαν.

Εις τούς **ίχθυς** τόν δέρμα καλύπτεται άπό τά λέπια.

## Η ΕΝΟΤΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

### ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Έκαστον σύστημα δέχεται επιδράσεις από τὰ διάφορα ἄλλα συστήματα. Οὐδὲν σύστημα ἢ ὄργανον λειτουργεῖ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων. Στεγανὰ διαμερίσματα δὲν ὑπάρχουν εἰς τὸν ὀργανισμόν. Ὅλα τὰ συστήματα συνεργάζονται ἀπὸ κοινοῦ μεταξύ των καὶ ἀποτελοῦν ἓν σύνολον, τὸν ὀργανισμόν. Διὰ νὰ εἶναι ὁ ὀργανισμὸς ὑγιῆς, πρέπει καὶ ὅλα τὰ συστήματα αὐτοῦ νὰ εἶναι ὑγιᾶ καὶ νὰ συνεργάζωνται ἄρμονικῶς μεταξύ των.

**Παράδειγμα.** Ὅταν τρέχωμεν, θὰ ἡδυνάμεθα νὰ σκεφθῶμεν ὅτι ἓν καὶ μόνον σύστημα ἐργάζεται, τὸ μυϊκόν, ἐφ' ὅσον διὰ νὰ τρέξωμεν χρειάζεται κυρίως νὰ συσπῶνται οἱ μύες τῶν ποδῶν μας.

Παρὰ ταῦτα, ὅταν τρέχωμεν, πολλὰ συστήματα τίθενται εἰς λειτουργίαν καὶ συγκεκριμένως :

Εἰς τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα γίνεται ἐντονωτέρα πρόσληψις  $O_2$  καὶ ἀποβολὴ  $CO_2$ . Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις γίνονται συχνότεραι («λαχάνιασμα») κλπ.

Εἰς τὸ κυκλοφορικὸν σύστημα προκαλεῖται ταχυκαρδία, διέυρυνσις τῶν ἀγγείων τῶν μυῶν καὶ κυκλοφορία μεγαλύτερων ποσοτήτων αἵματος εἰς τοὺς μῦς κλπ.

Εἰς τὸ ἐρειστικὸν σύστημα προκαλοῦνται ἐπανειλημμένοι μετακινήσεις τῶν ὀστέων.

Εἰς τὸ νευρικὸν σύστημα προκαλοῦνται συνεχῶς διεγέρσεις τῶν κινητικῶν κέντρων τοῦ ἐγκεφάλου. ἐκ τῶν ὁποίων φεύγουν διαταγαὶ διὰ νὰ ἐκτελεσθοῦν αἱ διάφοροι ἀπαραίτητοι κινήσεις τῶν μυῶν κλπ.

Εἰς τὸ πεπτικὸν σύστημα παρατηρεῖται αὔξησις τῶν κινήσεων τοῦ στομαχοῦ, κλπ.

Αἱ καύσεις (ὀξειδώσεις) εἰς ὀλόκληρον τὸν ὀργανισμόν γίνονται ἐντονώτεραι κλπ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι ὅλα τὰ συστήματα τοῦ ὀργανισμοῦ συνεργάζονται στενῶς μεταξύ των.

## ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Όταν παρατηρηται μία άνωμαλία εις έν σύστημα, τότε πρὸς ἀντιμετώπισιν τῆς καταστάσεως, τὸ σύστημα τοῦτο, καθὼς και τὰ λοιπά, προσαρμόζουσι κατὰ τοιοῦτον τρόπον τὰς λειτουργίας των, ὥστε ν' ἀποκαθίσταται ἡ κανονικὴ λειτουργία τοῦ ὄργανισμοῦ.

**Παράδειγμα.** Κατὰ τὸν χειμῶνα, εις δριμύψυχος, παρατηροῦνται τὰ ἑξῆς :

Τρόμος τῶν μυῶν, ἦτοι «τρέμουσι ἀπὸ τὸ κρύον». Αὐτὸ δὲν εἶναι ἄλλο τι εἰμῆ ἐπανελημμένα ἀκούσῃσι συσπάσεις τῶν μυῶν. Διὰ τῶν συσπάσεων τούτων παράγεται θερμότης και οὕτω θερμαίνόμεθα.

Ἐκουσίως κινούμεθα, ἦτοι τρέχομεν, τρίβομεν τὰς χεῖρας μας, ὥστε ἐκ τῶν συσπάσεων τῶν μυῶν νὰ αὐξάνωμεν τὴν παραγωγὴν θερμότητος και νὰ θερμαίνόμεθα.

Καθιστάμεθα ὠχρῆ διότι συσπῶνται (συστέλλονται) τὰ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ὑπάρχουσι εις τὸ δέρμα τοῦ προσώπου, τῶν χειρῶν κλπ. Διὰ τοῦ τρόπου αὐτοῦ τὸ αἷμα, τὸ ὁποῖον εἶναι θερμόν, φέρεται πρὸς τὰ ἐνδότερα μέρη τοῦ σώματος. Ἐὰν ἔμενεν εις τὴν ἐπιφάνειαν, θὰ ἔχανε θερμότητα, θὰ ἐψύχετο και ὁμοῦ μετὰ τοῦ αἵματος θὰ ἐψύχετο και ὀλόκληρον τὸ σῶμα.

Ἐλαττοῦται ἡ ἐφιδρώσις διότι τὸν χειμῶνα, συνήθως, δὲν ιδρώνομεν. Πράγματι, ἐὰν ιδρώναμεν, ὁ ιδρῶς ἐξατμιζόμενος θὰ κατεβίβαζε τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος, ἐνῶ πρέπει κατὰ τὸν χειμῶνα, παρὰ τὸ ψύχος, τὸ σῶμα νὰ προσπαθῆ νὰ διατηρῆ σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν του.

Αἱ καύσεις αὐξάνονται διότι μετὰ τὸ κρύον «ἀνοίγει ἡ ὄρεξις» και τρώγομεν περισσότερον. Αἱ τροφαί, τὰς ὁποῖας τρώγομεν, καίονται (ὀξειδοῦνται) εις τὸν ὄργανισμόν και ἐκ τῆς καύσεως αὐτῶν παράγεται θερμότης. Ὅσον περισσοτέρας τροφὰς τρώγομεν, τόσον μεγαλύτερα ποσὰ θερμότητος παράγονται.

Ἐξ ὄλων αὐτῶν συμπεραίνομεν, ὅτι εις περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποῖαν εις έν σύστημα συμβῆ κάτι τὸ μὴ φυσιολογικόν, τότε τὰ ἄλλα συστήματα προσαρμόζονται κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ βοηθηθῆ τὸ σύστημα τοῦτο νὰ ἐπανεύρῃ τὴν κανονικὴν αὐτοῦ λειτουργίαν. Τοῦτο εἶναι ἡ προσαρμοστικὴ λειτουργία τοῦ ὄργανισμοῦ.

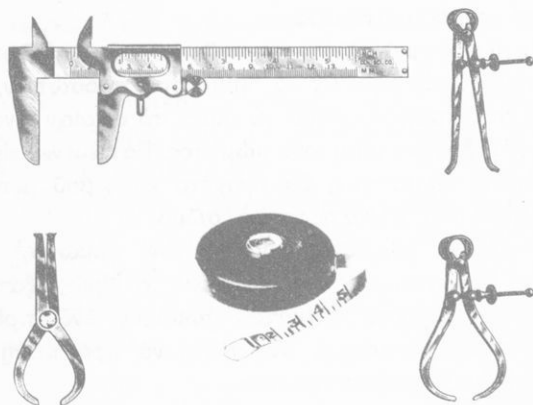


## ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΑ

Ἄνθρωπομετρία εἶναι ὁ κλάδος τῆς ἀνθρωπολογίας, ὁ ὁποῖος ἀσχολεῖται μὲ τὴν μέτρησιν διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου, ὡς καὶ μὲ τὴν εὕρεσιν τῶν μεταξὺ τούτων ἀναλογιῶν.

Αἱ μετρήσεις αὗται ἐνδιαφέρουν ὄχι μόνον αὐτὴν ταύτην τὴν ἀνθρωπολογίαν, ἀλλ' ἐπίσης τὴν σχολιατρικὴν, τὸν στρατόν, τὴν ἰατροδικαστικὴν, τὴν ἐγκληματολογίαν κλπ.

Χρησιμοποιοῦνται πρὸς τούτοις διάφορα ὄργανα, ὡς τὸ μέτρον, διάφοροι διαβῆται, κρανιόμετρα, γωνιόμετρα κλπ.



Σχ. 192. Διάφορα ὄργανα χρησιμοποιούμενα εἰς τὴν ἀνθρωπομετρίαν.

### ΑΙ ΣΥΝΗΘΕΣΤΕΡΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Αἱ μετρήσεις ἀφοροῦν κυρίως εἰς τὸ ἀνάστημα, τὸ κρανίον (κρανιομετρία), τὸ πρόσωπον (προσωπομετρία), τὴν περίμετρον τοῦ θώρακος (θωρακομετρία) κλπ.

**Ἀνάστημα.** Ἐὰν ληφθῆ ὡς μέσον ἀνάστημα τὸ 1,65 μ., τότε ὑπάρχουν ἄνθρωποι :

*Βραχύσωμοι.....1,20 - 1,60 μ.*

*Μετριώσωμοι.....1,60 - 1,70 μ.*

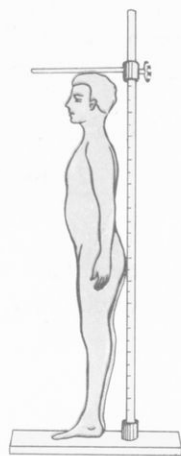
*Υψηλόσωμοι. ....1,70 - 1,90 μ.*

Κατὰ τὰς τελευταίας δεκαετηρίδας, διὰ τῆς καλυτέρας διατροφῆς, ὑγιεινῆς καὶ ἀσκήσεως, παρατηρήθη εἰς τὴν Ἑλλάδα, καὶ εἰς διαφόρους ἄλλας χώρας, αὐξησις τοῦ μέσου ἀναστήματος τοῦ ἀνθρώπου.

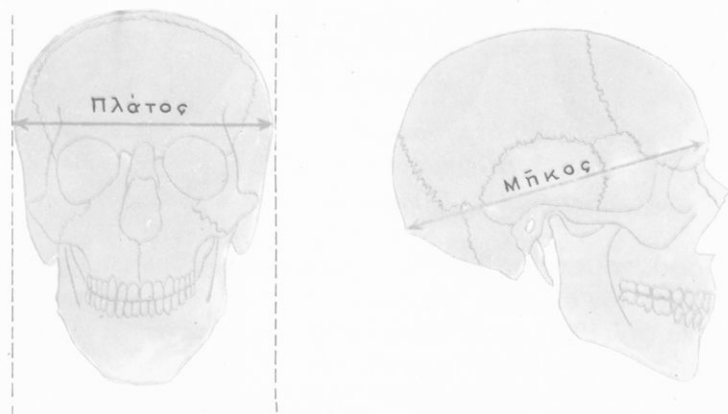
**Κρανιομετρία.** Εἰς τὸ κρανίον μετρεῖται συνήθως τὸ πλάτος καὶ τὸ μῆκος αὐτοῦ.

Πλάτος εἶναι ἡ ἀπόστασις, ἡ ὅποια ὑπάρχει μεταξὺ τῶν πλέον ἀπεχόντων σημείων τῶν πλαγίων τοιχωμάτων τοῦ κρανίου (σχ. 194).

Μῆκος εἶναι ἡ ἀπόστασις, ἡ ὅποια ὑπάρχει ἀπὸ τοῦ μεσοφρύου (ἤτοι τοῦ σημείου τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται μεταξὺ τῶν δύο



Σχ. 193. Μέτρησης ἀναστήματος.



Σχ. 194. Τὸ πλάτος καὶ τὸ μῆκος τοῦ κρανίου.

ὑπεροφρύων τόξων) μέχρι τοῦ πλέον προέχοντος πρὸς τὰ ὀπίσω σημείου τοῦ ἰνιακοῦ ὀστοῦ (σχ. 194).

**Κεφαλικὸς δείκτης** εἶναι ἡ σχέσηις τοῦ πλάτους πρὸς τὸ μῆκος:

$$\frac{\text{Πλάτος} \times 100}{\text{Μῆκος}} = \text{Κεφαλικὸς δείκτης.}$$

Βάσει τῶν τιμῶν τοῦ κεφαλικοῦ δείκτου διακρίνομεν τὰ κρανία εἰς δολιχοκέφαλα, μεσοκέφαλα καὶ βραχυκέφαλα.

	<u>Μέσαι τιμαὶ κεφ. δείκτου</u>
<i>Δολιχοκέφαλα</i> .....	75
<i>Μεσοκέφαλα</i> .....	75 - 80
<i>Βραχυκέφαλα</i> .....	80



Σχ. 195 Δολιχοκέφαλον

Μεσοκέφαλον

Βραχυκέφαλον

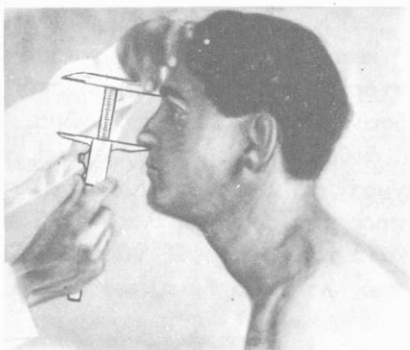
**Προσωπομετρία.** Ἐὰν αἱ μετρήσεις γίνων ἐπὶ τοῦ προσώπου (καὶ ὄχι εἰς τὸν σκελετὸν τοῦ κρανίου), τότε τοῦτο καλεῖται προσωπομετρία (σχ. 196). Κατὰ ταύτην γίνονται μετρήσεις, αἱ ὁποῖαι ἀφοροῦν π.χ. εἰς τὸ μῆκος τῆς ρινὸς κλπ.

**Θωρακομετρία.** Εἶναι ἡ μέτρησις τῆς περιμέτρου τοῦ θώρακος, συνήθως κάτωθεν τῆς μασχάλης, διὰ μετρικῆς ταινίας (σχ. 197). Ἡ πε-

ρίμετρος αὐτὴ εἰς ἐφήβους, ἡλικίας 15 ἐτῶν, κυμαίνεται περὶ τὰ 75 ἐκ.

Κατ' ἀρχὴν γίνονται δύο μετρήσεις, ἡ μία μετὰ βαθυτάτην εἰσπνοὴν καὶ ἡ ἑτέρα μετὰ βαθυτάτην ἐκπνοὴν. Οὕτω εὐρίσκεται ἡ περίμετρος τοῦ θώρακος κατὰ τὴν εἰσπνοὴν, ἡ περίμετρος τοῦ θώρακος κατὰ τὴν ἐκπνοὴν καὶ ἡ διαφορά τῶν δύο περιμέτρων, ἣτις καλεῖται **ἀναπνευστικὴ εὐρύτης**, καθ' ἧσον ἔχει σχέσιν μὲ τὴν χωρητικότητα τῶν πνευμόνων.

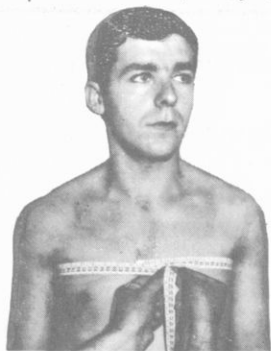
Ἡ γυμναστικὴ καὶ αἱ ἀθλοπαιδιὰὶ δύνανται ν' αὐξήσουν τὴν ἀναπνευστικὴν εὐρύτητα κατὰ 5 ἐκ. ἢ καὶ περισσότερον.



Σχ. 196. Μέτρησης τοῦ μήκους τῆς ρινός.

## ΑΝΑΛΟΓΙΑΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Αἱ ὑπάρχουσαι ἀναλογίαι μεταξὺ τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἀπησχόλησαν, ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων, ἰδίως τοὺς καλλιτέχνους (γλύπτας, ζωγράφους) κλπ.

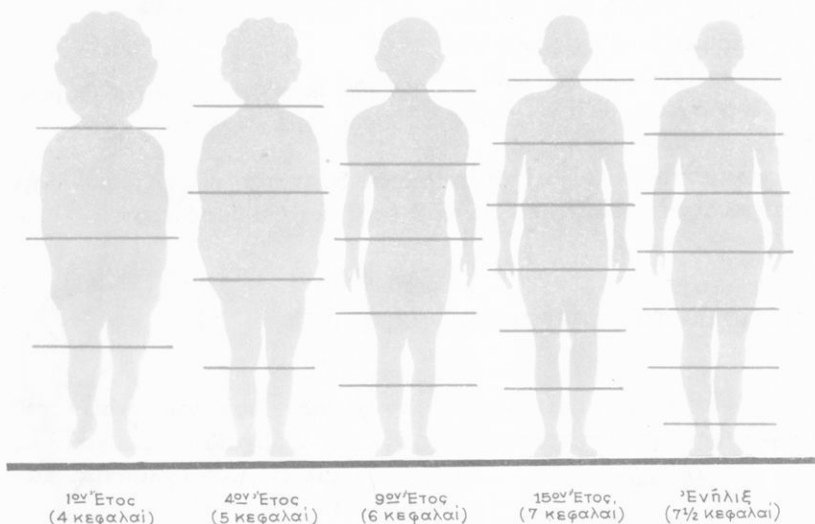


Σχ. 197. Μέτρησης τῆς περιμέτρου τοῦ θώρακος.

Μὲ βάσιν τὸ ὕψος τῆς κεφαλῆς παρατίθενται μερικαὶ ἀναλογίαι :

- Τὸ μήκος τοῦ σώματος ἀνέρχεται εἰς  $7 \frac{1}{2}$  κεφαλῆς.
- Τὸ εὖρος τῶν ὠμων ἀντιστοίχει πρὸς 2 κεφαλῆς.
- Τὸ γόνυ εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τῶν κάτω ἄκρων καὶ ἀπέχει ἀπὸ τοῦ ἐδάφους κατὰ δύο κεφαλῆς κλπ.

Ὡς πρὸς τὴν κεφαλὴν δέον νὰ τονισθῆ ὅτι, κατὰ τὸν τοκετόν, ἡ κεφαλὴ τοῦ νεογνοῦ εἶναι πολὺ μεγάλη ἐν σχέσει πρὸς τὰς διαστάσεις τοῦ ὑπολοίπου σώματος. Ἐν συνεχείᾳ ὁμως δὲν αὐξάνεται ὅσον καὶ τὸ ὑπόλοιπον σῶμα. Ἐὰν συνέβαινε τοιοῦτόν τι, τότε ὁ ἄνθρωπος θὰ μετεβάλλετο εἰς τέρας μὲ τεραστίαν κεφαλὴν. Πράγματι, τὸ μῆκος τοῦ σώματος κατὰ τὸ 1ον ἔτος τῆς ἡλικίας ἰσοῦται πρὸς τέσσαρας κεφαλάς, κατὰ τὸ 4ον ἔτος πρὸς πέντε κεφαλάς, κατὰ τὸ 9ον πρὸς ἕξ, κατὰ τὸ 15ον πρὸς ἑπτὰ καὶ ἐπὶ τοῦ ἐνηλίκου πρὸς ἑπτὰ καὶ ἡμισυ κεφαλάς.



Σχ. 198. Σχέσεις τοῦ μεγέθους τῆς κεφαλῆς πρὸς τὸ ὑπόλοιπον σῶμα, κατὰ τὰς διαφόρους ἡλικίας τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου.

### ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Ἐὰν διὰ μιᾶς τομῆς, ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω, χωρίσωμεν τὸ ἀνθρώπινον σῶμα εἰς δύο ἴσα μέρη, τότε τὰ δύο ἡμιμόρια (τὸ δεξιὸν καὶ τὸ ἀριστερόν) εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ὁμοία μεταξὺ των. Ὑπάρχει ἀμφίπλευρος συμμετρία.

Τοῦτο ὅμως δὲν εἶναι ἀπόλυτον. Εἰς τὴν πραγματικότητα ὑπάρχουν πολλαὶ διαφοραὶ μεταξύ τῶν δύο ἡμιμορίων. Ἴδου μερικαὶ ἐξ αὐτῶν : Τὸ δεξιὸν π.χ. χέρι εἶναι μακρότερον τοῦ ἀριστεροῦ κατὰ 1 τοῦλάχιστον ἑκατοστόμετρον. Τὸ ἀντίθετον συμβαίνει εἰς τοὺς πόδας (τὸ ἀριστερὸν πόδι εἶναι μακρότερον). Ὁ δεξιὸς ὤμος εἶναι χαμηλότερος τοῦ ἀριστεροῦ. Γενικῶς, τὸ δεξιὸν ἡμιμόριον εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀριστεροῦ.

## ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΝΘΡΩΠΩΝ

Οἱ ἄνθρωποι, ἀναλόγως τῶν ἐξωτερικῶν αὐτῶν γνωρισμάτων καὶ τῶν πνευματικῶν καὶ ψυχικῶν αὐτῶν ἰδιοτήτων, δύνανται νὰ ταξινομηθοῦν εἰς διαφόρους τύπους, ὡς «ἐνδομορφικός», «μεσομορφικός» καὶ «ἐξωμορφικός». Πρακτικωτέρα ὅμως εἶναι ἡ κατάταξις τῶν ἀνθρώπων εἰς τοὺς κάτωθι τρεῖς τύπους :

**Λεπτόσωμος τύπος.** Περιλαμβάνει ἄτομα τὰ ὅποια ἐμφανίζουν λεπτὴν σωματικὴν διάπλασιν, ἥτοι λεπτὸν σκελετὸν καὶ μὴ ἀνεπτυγμένον μυϊκὸν σύστημα. Τὰ ἄτομα ταῦτα εἶναι συνήθως συντηρητικὰ καὶ ἐργάζονται μὲ ἀκρίβειαν καὶ μεθοδικότητα.

**Ἀθλητικὸς τύπος.** Περιλαμβάνει ἄτομα μετρίου ἢ ὑψηλοῦ ἀναστήματος μὲ ἰσχυρὸν σκελετὸν καὶ λίαν ἀνεπτυγμένον μυϊκὸν σύστημα. Τὰ ἄτομα ταῦτα ὑπὸ κανονικῆς συνθήκας ἔχουν τάσιν πρὸς ἐργατικότητα.

**Πυκνικὸς τύπος.** Περιλαμβάνει ἄτομα μὲ ἀνάστημα μέτριον καὶ τάσιν πρὸς πάχυνσιν. Ταῦτα συσσωρεύουν λίπος, κυρίως εἰς τὴν κοιλίαν, καὶ ἔχουν ἄκρα μὲ καλῶς ἀνεπτυγμένον μυϊκὸν σύστημα. Τὰ ἄτομα ταῦτα εἶναι εὐθυμα, δραστήρια, προσαρμόζονται εὐκόλως πρὸς τὰς περιστάσεις καὶ ἐμφανίζουν πρακτικὸν πνεῦμα.

Οἱ ἀνωτέρω τύποι δυνατὸν νὰ εἶναι ἀμιγεῖς, συνήθως ὅμως εἶναι μεικτοί.

# ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

## Ο ΠΡΩΤΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

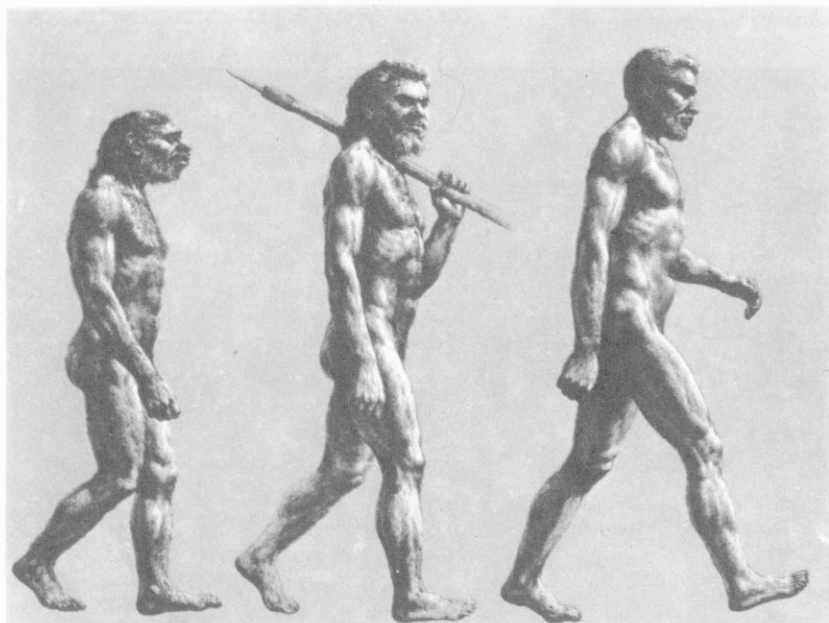
Ἡ ἡλικία τῆς γῆς θεωρεῖται ὅτι ἀνέρχεται, κατὰ προσέγγισιν, εἰς 5 δισεκατομμύρια ἔτη. Ἐξ αὐτῶν τὰ πρῶτα 2,5 δισεκατομμύρια ἔτη τῆς ζωῆς τοῦ πλανήτου μας ἦσαν ἀβιογενῆ, ἤτοι ἐστερημένα ζωῆς καὶ μόνον κατὰ τὰ τελευταῖα 2,5 περίπου δισεκατομμύρια ἔτη ἐνεφανίσθη ζωὴ. Ζωὴ ὁμως ὄχι ὅπως ἡ σημερινή.

Ὁ ἔμφρων ἄνθρωπος (Χόμο σάπιενς, *Homo sapiens*) ἐνεφανίσθη πρὸ 40.000 - 60.000 περίπου ἐτῶν. Χαρακτηριστικὸς τύπος τοιοῦτου ἀνθρώπου εἶναι ὁ καλούμενος **ἄνθρωπος τοῦ Κρό-Μαγιὸν** (*Cro-Magnon*). Ἡ ὀνομασία αὕτη ὀφείλεται εἰς μίαν τοποθεσίαν τῆς Γαλλίας, εἰς τὴν ὁποίαν ἐντὸς σπηλαίου εὑρέθησαν τὸ 1868 πέντε ἄνθρώπινοι σκελετοὶ τοῦ τύπου τούτου. Ἀργότερον, σκελετοὶ τοῦ αὐτοῦ τύπου, ἀνευρέθησαν καὶ εἰς ἑτέρας περιοχὰς τῆς Εὐρώπης. Ἐπρόκειτο περὶ ἀνθρώπων ὑψηλοῦ ἀναστήματος (γενικῶς ἄνω τοῦ 1,80 μ.) καὶ διανοητικῶς προικισμένων.



Σχ. 199. Ἡ ζωὴ τῶν ἀνθρώπων τοῦ Νεαντερτάλ εἰς σπήλαια.  
(Chicago Natural History Museum)

Ὁ ἄνθρωπος τοῦ Νεαντερτάλ (Homo neanderthalensis). Πρὸ τοῦ ἔμφρονος ἀνθρώπου (Homo sapiens) καὶ ἐπὶ ὠρισμένον χρονικὸν διάστημα, συγχρόνως μὲ αὐτόν, ἔζησεν ὁ ἄνθρωπος τοῦ Νεαντερτάλ. Ἐπρόκειτο περὶ ἀνθρώπου μικροῦ σχετικῶς ἀναστήματος καὶ χαμηλῆς νοημοσύνης. Κρανίον ἀνθρώπου τοῦ Νεαντερτάλ εὐρέθη πρὸ ὀλίγων ἐτῶν καὶ εἰς τὸ χωρίον Πετράλων τῆς Χαλκιδικῆς.



Ἄνθρωπος τοῦ Νεαντερτάλ. Ἄνθρωπος τοῦ Κρό - Μανιόν. Σύγχρονος ἄνθρωπος.

Σχ. 200

(Ἐκ τοῦ Life)

Ὁ σημερινὸς ἄνθρωπος, ἦτοι ὁ ἔμφρων ἄνθρωπος (Homo sapiens), δὲν προῆλθεν ἐκ τοῦ ἀνθρώπου τοῦ Νεαντερτάλ. Ὁ τελευταῖος οὗτος, λόγῳ τῆς χαμηλῆς νοημοσύνης του, τῶν δυσμενῶν κλιματολογικῶν συνθηκῶν (περίοδος παγετώνων) καὶ ἴσως τῆς ἐχθρότητος πρὸς αὐτόν τοῦ ἔμφρονος ἀνθρώπου, ἐξέλιπε. Δέον



ἐπίσης νά τονισθῆ ὅτι, πρὸ τοῦ ἔμφρονος ἀνθρώπου προϋπῆρξεν ὄχι μόνον ὁ ἄνθρωπος τοῦ Νεαντερτάλ, ἀλλὰ καὶ διάφοροι προάνθρωποι, ὡς οἱ αὐστραλοπίθηκοι (πρὸ 2.000.000 ἐτῶν) καὶ οἱ πιθηκάνθρωποι (πρὸ 500.000 ἐτῶν). Οἱ προάνθρωποι ὅμως οὗτοι δὲν ἀποτελοῦν τοὺς προγόνους τοῦ ἔμφρονος ἀνθρώπου.

---



Σχ. 201. Ἀνθρωποι διαφόρων περιοχῶν, ἐθνοτήτων καὶ μορφολογικῶν γνωρισμάτων (χρῶμα δέρματος κλπ.).

(Am. Inst. Biol. Sci.)

## ΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑΙ ΦΥΛΑΙ

Οί πρώτοι άνθρωποι, πιθανῶς, ἐξηπλώθησαν ἐκ τῆς Ἀφρικῆς πρὸς τὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Ἀσίαν. Ἀργότερον δὲ καὶ εἰς τὰς λοιπὰς περιοχὰς τῆς γῆς.

Ἐπὶ μακρὸν χρονικὸν διάστημα, οἱ διάφοροι πληθυσμοὶ δὲν εὐρίσκοντο εἰς οὐσιώδεις ἐπαφὰς μεταξὺ των. Οὕτω, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων ἐξωτερικῶν παραγόντων, ἐδημιουργήθησαν διάφοροι «φυλαί» ἀνθρώπων.

Σήμερον, ἡ πρόοδος τοῦ ἰσολιτισμοῦ ἔχει καταστήσει τὸν ἄνθρωπον κοινωνικώτερον, ἔρχεται οὗτος εἰς ἐπαφὴν μετ' ἀτόμων ἑτέρων περιοχῶν, ἔθνοτήτων καὶ μορφολογικῶν γνωρισμάτων (σχ. 201). Οὕτω τὰ ὄρια τῶν «φυλῶν», καθίστανται μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου ὀλιγώτερον σαφῆ.

Διὰ τὰ κάμωμεν κάποιαν ταξινόμησιν τοῦ ἀνθρωπίνου εἴδους εἰς «φυλάς», θὰ πρέπει νὰ λάβωμεν ὡς πλεόν σαφές κριτήριον τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος. Οὕτω δυνάμεθα νὰ ὀμιλήσωμεν περὶ τῆς **λευκῆς φυλῆς** (Εὐρωπαῖοι κλπ.), τῆς **μαύρης φυλῆς** (Ἀφρικανοὶ κλπ.) καὶ τῆς **κιτρίνης φυλῆς** (Κινέζοι, Ἰάπωνες κλπ.).

## Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Ἡ ἐξέλιξις τοῦ ἀνθρώπου ὑπῆρξε βραδεῖα. Κατ' ἀρχὰς ὁ ἄνθρωπος εἶχε νὰ παλαίσῃ ἐναντίον τῆς πείνης καὶ τοῦ ψύχους. Ἐπίσης ἐναντίον τῶν ἀγρίων θηρίων. Κατενίκησεν ὅλους αὐτοὺς τοὺς δυσμενεῖς παράγοντας ὄχι μὲ τὴν δύναμίν του, ἀλλὰ μὲ τὸ πνεῦμα του. Μὲ αὐτὸ ἐπολλαπλασίασε τὰς δυνάμεις του καὶ κατέκτησεν ὀλόκληρον τὴν γῆν.

Ἀπὸ ἀπόψεως τροφῆς, κατ' ἀρχὰς, ἦτο κυνηγὸς (ἐπαγίδευε ζῆα εἰς τάφρους κλπ.). Ἐπειδὴ ἐξ ὑπαρχῆς συνέστησεν οἰκογένειαν καὶ ἤθελε νὰ προστατεύῃ τὰ μέλη της καὶ τὰς τροφὰς της, ἤρχισε νὰ παραμένῃ σχετικῶς μονίμως εἰς ὠρισμένας περιοχὰς. Αὐτὸ συνέτελεσεν ὥστε ν' ἀσχοληθῆ μὲ τὴν καλλιέργειαν τῆς γῆς, ἦτοι μὲ

τήν γεωργία ν. Μὲ αὐτὴν ἐγεννήθη ἡ ἔννοια τῆς πατρίδος (ἐκ τῆς λέξεως πατήρ). Τὸ πρῶτον ζῶον, τὸ ὁποῖον ἐσυντρόφευσε καὶ ἐβοήθησε τὸν ἄνθρωπον ἦτο ὁ κύων. Ἐν συνεχείᾳ ὁ ἄνθρωπος ἐξημέρωσε διάφορα ἄλλα ζῶα, τὰ ὁποῖα μετέτρεψεν εἰς κατοικίδια, διὰ νὰ τοῦ προσφέρουν τὴν ἐργασίαν των ἢ τὰ προϊόντα των (γάλα, κρέας κλπ.). Οὕτω ἤρχισε ν' ἀσχολῆται καὶ μὲ τὴν κτηνοτροφία ν.

**Ἄπο ἀπόψεως κατοικίας,** κατ' ἀρχάς, διὰ νὰ ἐπιβιώσῃ ἀπὸ τὸ ψῦχος, κατέφευγε εἰς σπήλαια καὶ εἰς ὑπὲρ γῆς μέρη. Διὰ νὰ προφυλαχθῆ ἀπὸ τὰ ἄγρια ζῶα κατεσκεύαζε κατοικίας εἰς κορυφὰς δένδρων ἢ μεταξὺ πυκνῶν δένδρων ἢ καὶ μέσα εἰς λίμνας (διὰ νὰ περιβάλλεται ἀπὸ ὕδωρ καὶ νὰ καθίσταται ἀπρόσβλητος ἀπὸ τὰ θηρία) κλπ.

**Ἄπο ἀπόψεως χρησιμοποίησεως ἐργαλείων,** διακρίνομεν τὴν παλαιολιθικὴν ἐποχὴν, τὴν νεολιθικὴν ἐποχὴν καὶ τὴν ἐποχὴν τῶν μετάλλων. Πότε ἤρχισε καὶ πόσον διήρκεσεν ἐκάστη ἐξ αὐτῶν δὲν γνωρίζομεν ἐπακριβῶς. Κατὰ τὴν παλαιολιθικὴν ἐποχὴν ὁ ἄνθρωπος ἐχρησιμοποιεῖ λίθους ἢ θραύσματα λίθων, ὠρισμένου σχήματος καὶ μεγέθους, διὰ τὰς ἀνάγκας του (ὄπλα κατὰ τῶν θηρίων, διὰ τὴν ἐκδορὰν ζῶων κλπ.). Κατὰ τὴν νεολιθικὴν ἐποχὴν ἤρχισε νὰ λειαίνῃ λίθους ἢ ὄστᾶ, νὰ δημιουργῆ εἰς λίθους διαφόρους ὄπας κλπ. Κατὰ τὴν ἐποχὴν τῶν μετάλλων, ἐχρησιμοποίησεν ὡς πρῶτον μέταλλον τὸν χρυσόν, εἶτα τὸν χαλκόν, τὸν ὀρείχαλκον (κρᾶμα χαλκοῦ καὶ κασσιτέρου) καὶ μόνον 1000 περίπου ἔτη πρὸ Χριστοῦ ἤρχισε νὰ χρησιμοποιῆ τὸν σίδηρον.

**Ἡ ἀνακάλυψις τοῦ πυρὸς** ὑπῆρξε μέγα γεγονός εἰς τὴν ἱστορίαν τοῦ ἀνθρώπου. Τὸ ἀνεκάλυψε πιθανότατα τυχαίως, ἐκ κεραυνοῦ, εἶτα δὲ τὸ παρήγαγε καὶ ὁ ἴδιος διὰ τῆς τριβῆς λίθων, ξύλων κλπ. Τὸ πῦρ ἐβοήθησε τὰ μέγιστα τὸν ἄνθρωπον, τοῦ ἔδωσε φωτισμὸν καὶ θέρμανσιν. Ἐν συνεχείᾳ ἀπετέλεσε τὴν βᾶσιν διὰ τὴν πρόοδον τοῦ ἀνθρώπου εἰς τὰς διαφόρους τέχνας. Ἡ ἀνακάλυψις τοῦ τροχοῦ συνετέλεσεν ἐπίσης σημαντικῶς εἰς τὴν πρόοδόν του.

**Ἡ συνεχῆς ἀνάπτυξις τοῦ ἐγκεφάλου τοῦ ἀνθρώπου, ἔκαμεν ὥστε, ἐν δεδομένη στιγμή, ν' ἀναπτυχθοῦν τὰ κέντρα τοῦ λόγου, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον.**

Τὸ κατ' ἀρχάς, ἄλαλον πλάσμα ἐπὶ τῆς γῆς, ἀπέκτησε **λαλίαν**. Αὕτη ἦτο ἡ ἀρχὴ τῆς περαιτέρω καταπληκτικῆς προόδου τοῦ ἀνθρώπου. Ἡ φωνὴ ἠρθρώθη. Ὁ ἄνθρωπος μὲ τὸν ἔναρθρον λόγον, ἦτοι μὲ τὴν **ὀμιλίαν**, ἤρχισε νὰ ἐκφράζη θεμελιώδη νοήματα τῆς ζωῆς. ἤρχισεν οὕτω ἡ **παράδοσις**, ἦτοι ἡ μετάδοσις τῆς πείρας καὶ τῶν γνώσεων διὰ τοῦ προφορικοῦ λόγου, ἐκ τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Πρὸ 6.000 περίπου ἐτῶν ὁ ἄνθρωπος ἀνεκάλυψε τὴν **γραφὴν**. Οὕτω οἱ ἄνθρωποι ἤρχισαν καὶ διὰ τοῦ γραπτοῦ λόγου νὰ ἐπωφελοῦνται τῶν κατακτήσεων τῶν προηγουμένων γενεῶν. Μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῆς γραφῆς, ἡ περαιτέρω πρόοδος τοῦ ἀνθρώπου ὑπῆρξε ταχύτερα. Ἦδη πρὸ 2.500 περίπου ἐτῶν, εἰς αὐτὸν τὸν τόπον τῶν προγόνων μας, εἰς τὴν αἰωνίαν Ἑλλάδα, ὁ ἄνθρωπος ἔκτισε παρθενῶνας καὶ παρουσίασεν εἰς ὅλας τὰς ἐπιστήμας ἐπιτεύγματα, τὰ ὁποῖα προκαλοῦν ἀκόμη καὶ σήμερον τὸν θαυμασμόν.

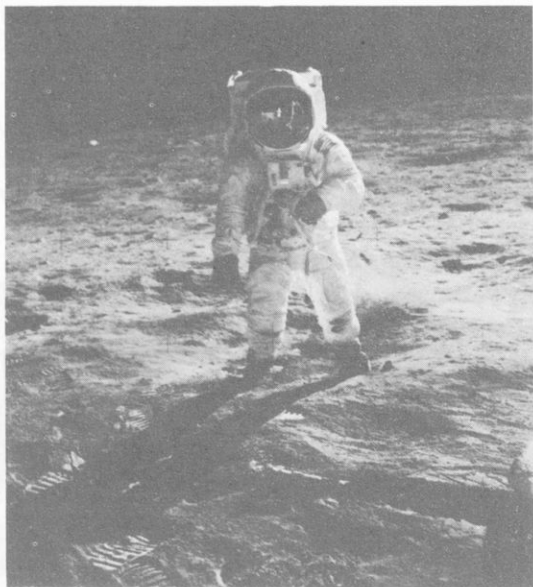


Σχ. 202. Πρὸ 2.500 ἐτῶν εἰς τὴν αἰωνίαν Ἑλλάδα ὁ ἄνθρωπος ἔκτισε Παρθενῶνας.

Κοσμοϊστορικὸν γεγονός ἀπετέλεσεν ἡ ἐμφάνισις ἐπὶ τῆς γῆς τοῦ θεοῦ Ναζωραίου. Εἰς τὸν **Χριστιανισμόν** ὀφείλει πολλὰ ἡ ἀνθρωπότης. Ὁ Χριστὸς μὲ τὸ μήνυμα τῆς ἀγάπης (ἀγάπα τὸν πλησίον σου) ἔδωσε πραγματικὸν νόημα εἰς τὴν ζωὴν.

Ἄλλ' εἶναι κυρίως ἡ **πρόοδος τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τὰ τελευταῖα 100 ἔτη**, ἡ ὁποία προκαλεῖ τὸν θαυμασμόν. Ἄς ἀναλογισθῶμεν ὅτι ἄνθρωποι ἔμφρονες ὑπάρχουν ἀπὸ 40.000 - 60.000 ἐτῶν. Ἄλλ' ἄς ἀναλογισθῶμεν ἐπίσης πῶς ἦτο ἡ ζωὴ πρὸ 100 μόλις ἐτῶν (μυῖες, κώνωπες, κορέοι, κακοὶ δρόμοι, δυσχερῆς ἐπικοινωνία ἀκόμη καὶ μεταξύ πλησίον κειμένων περιοχῶν, ἔλνοσσία καὶ λοιπαί

νόσοι, ὡς φυματίωσις, πανώλης, χολέρα κλπ.). Πράγματι ἐσημειώθη ἀλματώδης πρόοδος κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν τελευταίων ἐτῶν. Ἡ μετάβασις τοῦ ἀνθρώπου εἰς τὴν σελήνην ἀποτελεῖ ἀπλῶς ἀπαρχὴν ἑτέρας περιόδου. Ὁ ἄνθρωπος διανύει ἀκόμη ταχύτατα τὸν ἀνηφορικὸν δρόμον τῆς ἰλιγγιώδους προόδου του. Ἀπὸ τὸν ἴδιον ἐξαρτᾶται ἡ μελλοντικὴ πορεία του, ἦτοι ἡ περαιτέρω πρόοδος ἢ ἡ συνεπιεία ταύτης αὐτοκαταστροφῆ του.



Σχ. 203. Ὁ ἄνθρωπος ἔθεσε πόδα ἐπὶ τῆς σελήνης.

Ὅλα τ' ἀνωτέρω κάμνουν τὸν ἄνθρωπον, ἐκόντα ἄκοντα, νὰ σκεφθῆ ὅτι εἶναι κάτι περισσότερον ἀπὸ σάρκες, ὅστ'α καὶ σπλάγχνα. Εἶναι ἓν **θεῖον δημιουργημα**, ἓν θαῦμα. Διὰ τοῦτο ἔχομεν ὑποχρέωσιν νὰ φροντίζωμεν καὶ νὰ μεριμνῶμεν τόσον διὰ τὸν ὑλικὸν μας ἄνθρωπον (διὰ τῆς καλῆς ὑγιεινῆς, διατροφῆς, γυμναστικῆς κλπ.), ὅσον καὶ διὰ τὸν πνευματικόν.

Πρέπει νὰ εἶμεθα δυνατοί. Ἄλλὰ διὰ νὰ εἶμεθα δυνατοὶ πρέπει νὰ εἶμεθα μορφωμένοι. Ἡ **μόρφωσις εἶναι δύναμις** καὶ μόνον με αὐτὴν θὰ προοδεύσωμεν τόσον ὡς ἄτομα, ὅσον καὶ ὡς ἔθνος. Ἡ «ἀμορφοσιὰ» ἀντιθέτως εἶναι ἀδυναμία. Ὑπάρχουν λαοί, οἱ ὁποῖοι ζοῦν εἰς πλουσιωτάτας περιοχὰς τῆς γῆς καὶ ὅμως μαστίζονται ἀπὸ πείναν καὶ λαμβάνουν βοήθειαν ἀπὸ λαούς, οἱ ὁποῖοι ἔχουν ὀλιγώτερα ἀγαθὰ, ἀλλὰ εἶναι μορφωμένοι, ἐπομένως καὶ πλούσιοι. Ὁ μεγαλύτερος πλοῦτος δι' ἕκαστον ἄτομον καὶ δι' ἕκαστον ἔθνος εἶναι ἡ μόρφωσις, τὴν ὁποίαν δύνανται σήμερον ὅλοι ν' ἀποκτήσουν. Πρέπει ὅμως εἰς τὴν σημερινὴν ἐποχὴν, εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάρχουν καὶ κακαὶ σειρῆνες (ἀπληστία, ἄγχος), νὰ διοχετεύωμεν τὴν μόρφωσίν μας εἰς τὴν κατὰ τὸ δυνατόν καλυτέραν ὁδόν, ἡ ὁποία δι' ἡμᾶς τοὺς Ἕλληνας εἶναι μία καὶ ἀσφαλής,

**ἡ ἑλληνοχριστιανικὴ.**

ΕΡΕΥΝΑ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ  
ΤΟΜΟΣ Β΄  
ΤΕΥΧΟΣ Β΄  
ΤΕΥΧΟΣ Β΄

## Α Λ Φ Α Β Η Τ Ι Κ Ο Ν Ε Υ Ρ Ε Θ Η Ρ Ι Ο Ν

### Α

- \*Άβερς, σωλήνης 18
- \*Άβιταμινώσεις 59
- \*Άγγεία, αιμοφόρα 124
- \*Άγγεία, τριχοειδή αιμοφόρα 125
- \*Άγγεία, χυλοφόρα 84
- \*Άγωγή διεγέρσεων 157
- \*Άγωνιστάι μύες 40
- \*Άδαμαντίνη 68
- \*Άδένες αναπαραγωγής 148
- \*Άδένες, γαστρικοί 72
- \*Άδένες, δακρυϊκοί 173
- \*Άδένες, δέρματος 192
- \*Άδένες, ένδοκρινοί 143
- \*Άδένες, έξωκρινοί 143
- \*Άδένες, ιδρωτοποιοί 193
- \*Άδένες, μεικτοί 143
- \*Άδένες, όσμηγόνοι 193
- \*Άδένες, παραθυροειδείς 147
- \*Άδένες, σιελογόνοι 69
- \*Άδένες, σμηματογόνοι 192
- \*Άδένες στομάχου 72
- \*Άδένες, υπογλώσσιοι 69
- \*Άδένες, υπογνάθιοι 69
- \*Άδενοσινοτριφωφορικόν δξύ 46
- \*Άδενώδης στόμαχος 87
- \*Άδηλος διαπνοή 196
- \*Άδην, θύμος 148
- \*Άδην, θυροειδής 146
- \*Άδρεναλίνη 147
- \*Άεραγωγά όργανα, χρησιμότης 97
- \*Άεροφόρα όστᾶ πτηνῶν 105
- \*Άεροφόροι σάκκοι πτηνῶν 105
- \*Άζωτον 98
- \*Άήρ, αναπνεόμενος 94
- \*Άήρ, ελάχιστος 96
- \*Άήρ, επεδρικός 95
- \*Άήρ, όγκοι 94, 101
- \*Άήρ, συμπληρωματικός 96
- \*Άήρ, υπολειπόμενος 96
- \*Άθλητικός τύπος 205
- \*Άθλοπαιδιάι 49
- Αΐδοτον 150
- Αΐθουσα 182, 184
- Αΐμα 109
- Αΐμα, αντίδρασις 109
- Αΐμα, άρτηριακόν 110
- Αΐμα, έμμορφα συστατικά 111
- Αΐμα, κατά λεπτόν όγκος 130
- Αΐμα, κυκλοφορία 122
- Αΐμα, μετάγγισις 119
- Αΐμα, όμάδες 119
- Αΐμα, όρός 116
- Αΐμα, πήξις 115
- Αΐμα, τίσις 134
- Αΐμα, πλάσμα 110, 115
- Αΐμα, ρέζους 121
- Αΐμα, συστατικά 111
- Αΐμα, φλεβικόν 110
- Αΐμα, χρώμα 109
- Αιμοπετάλια 111, 114
- Αιμοποιητικά όργανα 115
- Αιμοσφαίρια, έρυθρά 111
- Αιμοσφαίρια, λευκά 111, 112
- Αιμοσφαιρίνη 99, 110, 111
- Αιμοσφαιρίνη, αναχθεΐσα 110
- Αιμοφιλία 116
- Αίσθησις, δερματικάι 190, 193
- Αίσθητήρια όργανα 170
- Αίσθητικά κέντρα 162
- Αίσθητικά νεύρα 156
- Αίσθητικά ίνες 157
- \*Ακμων 182
- \*Ακοή 170, 180
- \*Ακουστική κηλις 184
- \*Ακουστικόν κέντρον 183
- \*Ακουστικόν νεύρον 183
- \*Ακρα χείρ 33
- \*Ακρος ποΐς 35
- \*Ακτινογραφία άκρας χειρός 34
- \*Ακτινογραφία άκρου ποδός 36
- \*Ακτινογραφία βρογχ. δένδρου 91
- \*Ακτινογραφία θώρακος 93
- \*Ακτινογραφία πνεύμονος 91
- \*Ακτινογραφία στομάχου 73
- \*Αλατα 58
- \*Αμάρα 87
- \*Αμίλλα 169
- \*Αμινοξέα 55



- Ἄμμωνία 141
- Ἄμυλαση, παγκρεατική 76, 80
- Ἄμυλον 51
- Ἄμυλοῦχοι οὐσαί 51
- Ἄμφιάρθρωσις 22
- Ἄμφιβληστροειδῆς χιτῶν 172
- Ἄναβολεὺς 182
- Ἄναβολισμὸς 14
- Ἄναπνεόμενος ἀήρ 94
- Ἄναπνευστικά ὄργανα 88
- Ἄναπνευστικαὶ κινήσεις 92
- Ἄναπν. κινήσεις, παραλλαγαί 102
- Ἄναπνευστικὴ εὐρύτης 203
- Ἄναπνευστικὸν κέντρον 102
- Ἄναπνευστικὸν σύστημα 88
- Ἄναπνευστικὸν σύστημα πτηνῶν 105
- Ἄναπνοή 88
- Ἄναπνοή, ἀνταλλαγὴ ἀερίων 98
- Ἄναπνοή, διαφραγματική 94
- Ἄναπνοή, θωρακική 94
- Ἄναπνοή ἰσθμῶν 88
- Ἄναπνοή ἰχθύων 104
- Ἄναπνοή, κοιλιακή 94
- Ἄναπνοή λοιπῶν σπονδυλωτῶν 104
- Ἄναπνοή, πλευρική 94
- Ἄναπνοή, πνευμονική 88
- Ἄναπνοή πτηνῶν 105
- Ἄναπνοή, συχνότης 101
- Ἄναπνοή, τεχνητὴ 103
- Ἄνάστημα 201
- Ἄνάληψις μύος 48
- Ἄναλογία σώματος 203
- Ἀνθρώπινα φυλαί 208
- Ἀνθρωπολογία, γενικὴ 206
- Ἀνθρωπομετρία 200
- Ἀνθρωπος, σύγχρονος 207
- Ἀνθρωπος τοῦ Κρό-Μανιόν 206
- Ἀνθρωπος τοῦ Νεαντερτάλ 207
- Ἀνθρώπου, ἐξέλιξις 209
- Ἄνιον κόλον 74, 78
- Ἀνισότροπος οὐσία 43
- Ἀνόργανοι οὐσαί 58
- Ἄνοσία 118
- Ἀνοσοποιήσις 117
- Ἀνταγωνισταὶ μύες 40
- Ἀνταλλαγὴ ἀερίων 98
- Ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης 13, 125, 136
- Ἀντανακλαστικά 165
- Ἀντανακλαστικά, γνήσια 165
- Ἀντανακλαστικά, ἐξηρητημένα 166
- Ἀντανακλαστικά, ὀρθοστατικά 184
- Ἀντιβράχιον 33
- Ἀντιγόνον 117
- Ἀντιεμετικά 74
- Ἀντισώματα 117
- Ἀντίχειρ 33
- Ἄνω ἄκρα, σκελετὸς 32
- Ἄνω γνάθοι 26
- Ἄνωμαλῖαι ὀράσεις 178
- Ἄνώσυμα ὀστᾶ 34
- Ἄνώτεροι ψυχικαὶ λειτουργαί 161
- Ἄζων 29
- Ἄπάται, ὀπτικά 195
- Ἄπάται, ὀπτικά 177
- Ἄπεκκρίματα 139
- Ἄπεκκρίσεις 139
- Ἄπευθυσμένοι 74, 78
- Ἄπομύζησις 83
- Ἄποιοι διαβήτης 145
- Ἄπορρόφησις 83
- Ἄποταμειυτικὸν λίπτος 54
- Ἄπτικά σημεῖα 193
- Ἄπτικά ἀπάται 195
- Ἀραχνοειδῆς μῆνιγξ 163
- Ἀρθρικά ἐπιφάνεια 21
- Ἀρθρική κοιλότης 22
- Ἀρθρικὸν ὑγρὸν 22
- Ἀρθρικός θύλακος 22
- Ἀρθρικός ὕμην 22
- Ἀρθρικός χόνδρος 22
- Ἀρθρίτις 25
- Ἀρθρώσις 21
- Ἀριστερὸς θωρακικὸς πόρος 136
- Ἀριστοτέλους, πείραμα 195
- Ἀρτηριαί 124
- Ἀρτηριακὴ πίεσις 134
- Ἀρτηριόσκληρωσις 55, 134, 135
- Ἀσβέστιον 58, 147
- Ἀσβέστιον, ἰόντα 116
- Ἄσμα 107
- Ἀστιγματισμὸς 178
- Ἀστράγαλος 35
- Ἄτελές, λεύκωμα 56
- Ἄτλας 29
- ATP 46
- Αὐλακες ἐγκεφάλου 161
- Αὐξητικὴ ὁρμόνη 145
- Αὐστραλοπίθηκοι 208
- Αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα 154, 155, 156, 166
- Αὐχενικὸν κύρτωμα 28
- Ἄφῃ 170, 193
- Ἄφουδευσις 79

## B

- Βακτηριοφαγία 114
- Βαλβίδες καρδίας 123
- Βαλβίς, διγλώχινη 124

Βαλβίς, ειλκοκολική 75, 78  
Βαλβίς, μιτροειδής 124  
Βαλβίς, τριγλώχιν 124  
Βάρος έγκεφάλου 161  
Βήξ 102  
Βίβλος 85  
Βιολογία 5  
Βιταμίναι 59  
Βιταμίναι Β 62  
Βιταμίναι, λιποδιαλυταί 60  
Βιταμίναι, ταξινομήσις 64  
Βιταμίναι, ύδατοδιαλυταί 60, 62  
Βιταμίνη Α 60, 176  
Βιταμίνη άναπαραγωγής 62  
Βιταμίνη, άντιαιμορραγική 62  
Βιταμίνη, άντιλοιμογόνος 61  
Βιταμίνη, άντιξηροφθαλμική 61  
Βιταμίνη. άντιρραχίτικη 62  
Βιταμίνη, άντισκορβουτική 63  
Βιταμίνη, άντιστερωτική 62  
Βιταμίνη ·C 63  
Βιταμίνη D 62, 197  
Βιταμίνη E 62  
Βιταμίνη K 62  
Βιταμίνη P 63  
Βιταμίνη PP 63  
Βλέφαρα 172  
Βλεφαρίδες 98, 173  
Βλωμός 70  
Βολβός όφθαλμού 171  
Βούλησις 161  
Βράγχια 104  
Βραδυπνοια 101  
Βραχιόνιον όστουν 33  
Βραχιών 33  
Βραχυκέφαλα κρανία 202  
Βραχύσωμοι 201  
Βρεγματικά όστα 24  
Βρογχικόν δένδρον 90, 91  
Βρόγχοι 90  
Βρογχοκήλη, έξόφθαλμος 146

## Γ

Γάγγλια 137  
Γάλα 65  
Γαλακτικόν όξύ 46, 47  
Γαστήρ μυός 38  
Γαστρική λιπάση 73, 83  
Γαστρική φυσαλλίς 72  
Γαστρικοί άδένες 72  
Γαστρικόν ύγρόν 72, 75  
Γιγαντισμός 145  
Γέλως 102

Γεννητικόν σύστημα 148  
Γεροντική κύφωσις 21  
Γεύσις 170, 188  
Γευστικάί κάλυκες 188  
Γευστικόν λάμβδα 188  
Γλυκογόνον 46, 51, 52, 82  
Γλυκοζουρία 81  
Γλυκόζη 51, 81, 82  
Γλυκοκορτικοειδή 147  
Γλυκόλυσις 46  
Γλώσσα 107, 188  
Γλώσσης, θηλαί 88  
Γλωττίδος, σχισμή 106  
Γομφίοι 66  
Γοναδοτρόποι όρμόναι 145  
Γονίδια 9  
Γραμμωταί μυϊκαί ίνες 42  
Γραφή 211  
Γωνιόμετρα 200

## Δ

Δακρυϊκά όστα 26  
Δακρυϊκοί άδένες 173  
Δακτυλικά άποτυπώματα 191  
Δάκτυλοι 33, 35  
Δαλτωνισμός 178  
Δενδρίται 154  
Δένδρον τής ζωής 159  
Δεξιός θωρακικός πόρος 136  
Δέρμα 139, 190  
Δέρμα, έτεροι λειτουργίαι 195  
Δέρμα, κεράτινα όργανα 192  
Δερματικάί αισθήσεις 190, 193  
Δέρματος, άδένες 192  
Δημητριακά 65  
Διαβήτης, παγκρεατικός 81  
Διάρθρωσις 21  
Διαφοραί μεταξύ ανθρώπου και λοι  
πών Σπονδυλωτών (σύγκρισις)  
'Αναπνευστικόν 104  
'Απεκκρίσεις 142  
Δέρμα 197  
Κυκλοφορικόν 137  
Νευρικόν σύστημα 169  
Πεπτικόν σύστημα 85  
Σκελετός 36  
Διαφραγματική άναπνοή 94  
Διάφυσις 15  
Διγλώχιν βαλβίς 124  
Διγέρσεων, άγωγή 157  
Διγερασιμότης μυών 44  
Δικτυοενδοθηλιακόν σύστημα 117

Διοξειδίου του άνθρακος 90, 98, 102  
Διπλή 18  
Δισακχαρίται 50  
Δίχωρος καρδιά 137  
Δίψα 70  
Δολιχοκέφαλα κρανία 202  
Δωδεκαδάκτυλον 74, 75

## Ε

\*Εγκάρσιον κόλον 74, 78  
\*Εγκεφαλικά νεύρα 155  
\*Εγκεφαλικά συζυγία 155  
\*Εγκεφαλικόν κρανίον 24  
\*Εγκεφαλονωτιαίον Νευρικών Σύστημα 153, 154, 155  
\*Εγκεφαλονωτιαίον ύγρὸν 163  
\*Εγκέφαλος 158, 160  
\*Εγκεφάλου, αύλακες 161  
\*Εγκεφάλου, βάρος 161  
\*Εγκεφάλου, έλικες 161  
\*Εγκεφάλου, έπιμήκης σχισμή 160  
\*Εγκεφάλου, ήμισφαίρια 160  
\*Εγκεφάλου, στέλεχος 158  
\*Εγκεφάλου, τομή 161  
\*Εγκεφάλου, φλοιός 160  
\*Εγωϊσμός 168  
Είλεοκολική βαλβίς 75, 78  
Είλεός 74, 75  
Εϊσπνοή 92  
\*Εκκρεμοειδείς κινήσεις 76  
\*Εκκρίματα 139  
\*Εκκρίσεις 139  
\*Εκπνοή 93  
\*Εκπόλωση 157  
\*Εκφυσίς μυών 38  
\*Ελαία 54  
\*Ελάσσων θωρακικός πόρος 136  
\*Ελαστικότης μυών 44  
\*Ελάχιστος άήρ 96  
\*Ελικες έγκεφάλου 161  
\*Ελικώδες έντερον 75  
\*Ελυτρον Σβάν 154  
\*Εμβόλια 118  
\*Εμετος 74  
\*Εμμέτρωψ 158  
\*Εμφραγμα 129  
\*Εμφρων άνθρωπος 206  
\*Εναλλαγή τής ύλης 14  
\*Εναρθρος λόγος 106, 211  
\*Ενδοκρινείς άδένες 143  
\*Ενεργειακά ούσια 52  
\*Ενότις ανθρώπινου όργανισμοϋ 198  
\*Εντερικά λάχνα 84

\*Εντερικόν ύγρὸν 75, 76, 83  
\*Έντερον 74  
\*Έντερον, έλικώδες 75  
\*Έντερον, λεπτόν 74, 75, 79  
\*Έντερον, παχύ 74, 78,  
\*Εξέλιξις του ανθρώπου 209  
\*Εξηρητημένα άντανακλαστικά 166  
\*Εξόφθαλμος βρογχοκήλη 146  
\*Εξω άκουστικός πόρος 181  
\*Εξω λέμφος 183  
\*Εξω οϋς 181  
\*Εξωκρινείς άδένες 143  
\*Επιγλωττίς 90  
\*Επιγονατίς 35  
\*Επιδερμίς 190  
\*Επιθηλιακός ίστός 10  
\*Επιθήλιον 10  
\*Επιμήκης σχισμή έγκεφάλου 160  
\*Επινεφρίδια 140, 147  
\*Επιφυκίτις 173  
\*Επιπεφυκώς 173  
\*Επίφυσίς 148  
\*Επίφυσίς όστοϋ 15  
\*Εποχή, παλαιολιθική 210  
\*Εποχή, νεολιθική 210  
\*Εποχή μετάλλων 210  
\*Ερεθισματαγωγόν σύστημα 129  
\*Ερεϊστικόν σύστημα 15  
\*Ερεϊστικός ίστός 11  
\*Ερυθρά αιμοσφαίρια 111  
\*Ερυθροβλάστωση των έμβρύων 121  
\*Ερυθροκύτταρα 111  
\*Ερυθρός μυελός όστον 18  
\*Εσπεριδοειδή 65  
\*Εσω λέμφος 183  
\*Εσω οϋς 182  
Εϋσταχιανή σάλπιγξ 182  
\*Εφεδρικός άήρ 95  
\*Εφίδρωσις 196

## Ζ

Ζυγωματικά όστα 26  
Ζυμώσεις 79  
Ζωή 13  
Ζωϊκά λευκάματα 57  
Ζωϊκά λίπη 135  
Ζωϊκά τρόφιμα 56, 65  
Ζωολογία 5  
Ζωτική χωρητικότης 95, 97

## Η

\*Ηβική σύμφυσις 34

Ἡθμοειδῆς ὄστουν 24  
Ἡλεκτροεγκεφαλογράφημα 162  
Ἡλεκτροκαρδιογράφημα 132  
Ἡλεκτρονικὸν μικροσκόπιον 9  
Ἡλεκτροπληξία 47, 103  
Ἡμεραλωπία 62  
Ἡμικύκλιοι σωλῆνες 182, 185  
Ἡμισφαίρια ἐγκεφάλου 158, 160  
Ἡμισφαίρια παρεγκεφαλίδος 159  
Ἡνυστρον 85  
Ἡπαρ 81, 129  
Ἡπαρίνη 116  
Ἡπατική ἀρτηρία 82, 129  
Ἡχος 180

### Θ

Θερμοκρασίας, ρύθμισις 196  
Θερμότης 193, 194  
Θηλαί, γλώσσης 188  
Θόλος 24, 72  
Θρεπτικά οὐσίαι 50  
Θρίξ 192  
Θρομβίνη 116  
Θρομβοκύτταρα 114  
Θρομβοπλαστίνη 114, 116  
Θρυψίνη 76, 80  
Θύμος ἀδὴν 148  
Θυρεοειδῆς ἀδὴν 146  
Θυρεοειδοτρόπος ὁρμόνη 145  
Θυροξίνη 146  
Θωρακική ἀναπνοή 94  
Θωρακικὸν κύρτωμα 30  
Θωρακομετρία 202  
Θώρακος, ἀκτινογραφία 93  
Θώραξ 31

### Ι

Ἰδρῶς 193  
Ἰδρωτοποιοὶ ἀδένες 193  
Ἰερὸν ὄστουν 29, 34  
Ἴνες, αἰσθητικά 157  
Ἴνες κεντρομόλοι 157  
Ἴνες, κινητικά 156  
Ἴνες, μύικαι 42  
Ἴνες, φυγόκεντροι 156  
Ἰνιακὸν ὄστουν 24  
Ἰνίδια, μύικα 42  
Ἰνσουλίνη 80  
Ἰνώδες 116  
Ἰνωδογόνον 115, 116  
Ἰόντα ἀσβεστίου 116  
Ἴρις 172  
Ἰσορροπία 160

Ἴστοι 10  
Ἰσότροπος οὐσία 43  
Ἰχθύες 65  
Ἰχθύες, ἀναπνοή 104  
Ἰχθύες, κυκλοφορία 137, 138  
Ἰχθυοτοιχεῖα 58

### Κ

Κάλιον 58  
Καλυπτήριον σύστημα 190  
Καμάρα 35  
Καματογόνοι οὐσίαι 47  
Κάματος μύς 47, 48  
Κάματος, πνευματικός 48  
«Καμπούρα» 30  
Κάπνισμα 104, 135  
Καρδία 122  
Καρδία βατράχου 138  
Καρδία, δίχωρος 137  
Καρδία ἰχθύος 137  
Καρδία, νευρικὸν σύστημα 129  
Καρδία, τετράχωρος 138  
Καρδία, τρίχωρος 138  
Καρδία, ὑψή 124  
Καρδιακαὶ μύικαι ἴνες 44  
Καρδιακὸν στόμιον 71  
Καρδιακὸς παλμὸς 130  
Καρκίνος 103  
Καρπὸς 33  
Κατ' ἀγκῶνα διάρθρωσις 33  
Κατ' ἰσχίον διάρθρωσις 35  
Κατ' ὦμον διάρθρωσις 33  
Καταβολισμὸς 14  
Κατάποσις 70  
Κατάφυσις μῶν 38  
Κατιὸν κόλον 74, 78  
Κάτω ἄκρα, σκελετός 34  
Κάτω γνάθος 26  
Κεκρύφαλος 85  
Κέντρα, αἰσθητικά 162  
Κέντρα, κινητικά 161  
Κεντρικὸν βοθρίον 172  
Κεντρομόλοι ἴνες 157  
Κέντρον, ἀκουστικὸν 183  
Κέντρον, ἀναπνευστικὸν 102  
Κέντρον τοῦ Βέρνικε 107  
Κέντρον δίφης 159  
Κέντρον ἐργηγόρσεως 159  
Κέντρον θερμορρυθμίσεως 159  
Κέντρον τοῦ Μπρόκα 107  
Κέντρον πείνης 159  
Κέντρον ὑπνου 159  
Κεντροσωμάτιον 8

Κεράτινα όργανα δέρματος 192  
Κερατοειδής χιτών 171  
Κερκίς 33  
Κεφαλικός δείκτης 202  
Κινηματογράφου, άρχή 174  
Κινήσεις, άναπνευστικά 92  
Κινήσεις, έκκρεμοειδείς 76  
Κινήσεις λεπτού έντέρου 76  
Κινήσεις, περισταλτικά 76  
Κινήσεις περισφίγγεως 76  
Κινήσεις στομάχου 74  
Κινητικά κέντρα 161  
Κινητικά νεύρα 156  
Κιτρίνη φυλή 209  
Κλεις 32  
Κλιματισμός 104  
Κνήμη 34  
Κοβάλτιον 58  
Κοιλία καρδιάς 123  
Κοιλία, συστολή 130  
Κοιλιακή άναπνοή 94  
Κόκκυξ 29  
Κόλον, άνιον 74, 78  
Κόλον, εγκάρσιον 74, 78  
Κόλον, κατίον 74, 78  
Κόλον, σιγμοειδές 74, 78  
Κόλποι καρδιάς 123  
Κόλποι, συστολή 130  
Κόλπος γεννητικού συστήματος 150  
Κόπρανα 79, 87  
Κόρη όφθαλμού 172  
Κορτιζόνη 147  
Κοχλίας 182  
Κρανιόμετρα 200  
Κρανιομετρία 201  
Κρανίον 24  
Κρανίον, έγκεφαλικόν 24  
Κρανίον, προσωπικόν 26  
Κρέας 65  
Κρετινισμός 146  
«Κριθαράκι» 173  
Κροταφικόν όστούν 24  
Κρυστάλλοειδής φακός 172  
Κτηνοτροφία 210  
Κυκλοφορία αίματος 122  
Κυκλοφορικόν σύστημα 109  
Κυνόδοντες 66  
Κυρίως δέρμα 190  
Κύρτωμα, άχενικόν 30  
Κύρτωμα, θωρακικόν 30  
Κύρτωμα, όσφυϊκόν 22, 30  
Κυρτώματα, σπονδυλικής στήλης 30  
β - Κύτταρα 80  
Κύτταρα του Κούπφερ 117

Κυτταρική μεμβράνη 8  
Κυτταρίνη 51  
Κυτταρίνη, πέπυς 86  
Κύτταρον 7  
Κυτταρόπλασμα 8  
Κυττάση 86  
Κύφωσις 30  
Κύφωσις, γεροντική 21  
Κυψελίδες 90, 99  
Κυψελίς 182  
Κωνία 176

## Α

Λαβύρινθος 182  
Λαβύρινθος, όστέϊνος 182  
Λαβύρινθος, ύμενώδης 182  
Λάρυγξ 89  
Λαχανικά 65  
Λάχαι 84  
Λεία μιλικά ίνες 43  
Λεμφικά τριχοειδή άγγεία 136  
Λεμφικόν σύστημα 137  
Λεμφογάγγλιον 136  
Λεμφοκύτταρα 117, 136  
Λέμφος 135  
Λέμφος, έσω 183  
Λέμφος, έξω 183  
Λεπτόν έντερον 74, 75, 79  
Λεπτόν έντερον, κινήσεις 76  
Λεπτόσωμος τύπος 205  
Λευκά αίμοσφαίρια 111, 112  
Λευκή φυλή 209  
Λευκή ούσια 161, 164  
Λευκοκύτταρα 111, 112  
Λευκοκυττάρωσις 113  
Λευκοπενία 113,  
Λεύκωμα, άτελής 56  
Λευκώματα 55, 85  
Λευκώματα, ζωϊκά 57  
Λευκωματίνα 115  
Λευχαιμία 113  
Λήμη 173  
Λινίνη 9  
Λιπαποθήκαι 54  
Λιπαράι ούσιαί 54, 84  
Λιπάση, γαστρική 73, 83  
Λιπάση, παγκρεατική 76  
Λίπη 54  
Λιπίδαι 54  
Λιποειδή 54  
Λίπος, άποταμεινικόν 54  
Λίπος, ζωϊκόν 135  
Λίπος Ιστών 54

Λίπος, υποδόριον 190, 196  
Λιχανός 33  
«Λόξυγας» 102  
Λόρδωσις 30  
Λύγξ 102  
Λυσοζύμη 69, 173  
Λυσοσώματα 8

## M

Μαλθακή ύπερώα 66  
Μαλτάση 69, 76  
Μαύρη φυλή 209  
Μεγάλη κοιλιά 85  
Μεγάλη κυκλοφορία 126  
Μέθοδος Μπράιγ 194  
Μεζών εκφορητικός πόρος του Βίρ-  
ζουγκ 80  
Μεζών θωρακικός πόρος 136  
Μεικτά νεύρα 156, 164  
Μεικτοί άδένες 143  
Μελανίνη 191  
Μεσοκέφαλα, κρανία 202  
Μεσολόβιον 160  
Μέσον ούς 182  
Μεσοσπονδύλιοι δίσκοι 29  
Μεταβολισμός 14  
Μεταίσθημα 174  
Μετάγγισις αίματος 119  
Μεταλλοκορτικοειδή 148  
Μεταναστευτικά κύτταρα 113  
Μετακάρπιον 33  
Μετατάρσιον 35  
Μετρίσωμοι 201  
Μετωπιαίον όστούν 24  
Μήλον του Άδάμ 89  
Μήνιγγες 163  
Μηριαίον όστούν 34  
Μηρός 34  
Μηρυκασμός 85  
Μηρυκαστικά, πέψις 86  
Μήτρα 150  
Μικρά κυκλοφορία 126  
Μικροσκόπιον 7  
Μικροσκόπιον, ηλεκτρονικόν 9  
Μιμικοί μύες 40  
Μιτοχόνδρια 8  
Μιτροειδής βαλβις 124  
Μνήμη 161  
Μονοξείδιον του άνθρακος 103  
Μονοσακαχαρίται 50  
Μοχλοι 41  
«Μπέρι - μπέρι» 63  
Μυδρίασις 172

Μύες 38  
Μύες, άνάληψις 48  
Μύες, διεγερσιμότης 44  
Μύες, έλαστικότης 44  
Μύες, ενέργεια αυτών 41  
Μύες, ιδιότητες 44  
Μύες, κάματος 47  
Μύες, μορφολογία 38  
Μύες, όνομασία 40  
Μύες, σκελετικοί 42  
Μύες, σπλαγγχνικοί 43  
Μύες, σύσπασις 45  
Μύες, συστολή 45  
Μύες, τέτανος 46  
Μύες, τόνος 47  
Μύες, ύφή 42  
Μύες, χημεία συστολής 42  
Μυελοκυψέλαι 18  
Μυελώδες έλυτρον 154  
Μυελώδης αύλος 18  
Μυϊκά ίνίδια 42  
Μυϊκά ίνες 42  
Μυϊκά ίνες, γραμμωτάι 42  
Μυϊκά ίνες, καρδιακάι 44  
Μυϊκά ίνες, λεία 43  
Μυϊκόν σύστημα 38  
Μυϊκός ιστός 11  
Μυϊκός κάματος 47, 48  
Μυϊκός τόνος 47  
Μύλη όδόντος 68  
Μύξα 98, 187  
Μύσις 172  
Μυώδης στόμαχος πτηνών 87  
Μυωπία 178

## N

Νανισμός 145  
Νάτριον 58  
Νάτριον, χλωριούχον 58, 141  
Ναυτία 74  
Νεκρός χώρος 97  
Νεολιθική έποχή 210  
Νεύρα, αίσθητικά 156  
Νεύρα, έγκεφαλικά 155  
Νεύρα, κινητικά 156  
Νεύρα, μεικτά 156, 164  
Νεύρα, νωτιαία 155, 164  
Νευρική ίς 154, 156  
Νευρικόν κύτταρον 152, 154, 156  
Νευρικόν σύστημα 152  
Νευρικόν σύστημα, αυτόνομον 154,  
155, 156, 166  
Νευρικόν σύστημα, έγκεφαλονωτιαίον  
153, 154, 155

Νευρικό σύστημα καρδίας 129  
Νευρικός ιστός 11, 152  
Νευρίτης 154, 156  
Νευρογλοία 11, 152, 154  
Νευροφυτικό σύστημα 166  
Νευρών 152, 154, 156  
Νεφρική πύελος 140  
Νεφροί 129, 139  
Νεφρών 139  
Νησίδια Λάγκερχανς 80  
Νήστις 74, 75  
Νιασίνη 63  
Νυκταλωπία 62, 176  
Νωτιαίος μυελός 163  
Νωτιαία νεύρα 155, 164

## Ξ

Ξιφοειδής απόφυσις 31

## Ο

Ο<sub>2</sub> 88, 90, 98, 102  
'Οδόντες 66  
'Οδόντες, άδαμαντίνη 68  
'Οδόντες, αύχηη 68  
'Οδόντες, μόνιμοι 66  
'Οδόντες, μύλη 68  
'Οδόντες, νεογίλοι 66  
'Οδόντες, όδοντίνη 68  
'Οδόντες, όστείνη 68  
'Οδόντες, πολφική κοιλότης 68  
'Οδόντες, πολφός 68  
'Οδόντες, ρίζα 68  
'Οδόντες, ριζικός σωλήη 68  
'Οδοντίνη 68  
Όσοφαγικόη στόμιον 71  
Όσοφάγος 70  
Όστραδιόλη 151  
'Ομάδες αίματος 119  
'Ομίλια 106, 211  
'Ουυχες 192  
'Οξυαιμοσφαιρίηη 100, 110, 111  
'Οξυγόηον 88, 90, 98, 102  
'Οξυτοκίνηη 145  
'Οπίσθια κέρατα 164  
'Οπτική άπάται 177  
'Οπτική θηλήη 172  
'Οπτικόη νεύρον 172  
'Οπώραι 65  
'Οράσεως, άνωμαλίαη 178  
'Οράσεως, μηχανισμός 173  
'Ορασις 170, 171  
'Ορασις εις τό σκότος 176

'Ορασις εις τό φώς 176  
'Οργανα 12  
'Οργανισμός 12  
'Οργανον Κόρτι 183, 184  
'Ορθοστατικά άντανακλαστικά 184  
'Ορμόηαι 143  
'Ορμόηαι, γοναδοτρόποι 145  
'Ορμόηη, αύξητικήη 145  
'Ορμόηη, θυρεοειδοτρόπος 145  
'Ορμόηη, φλοιοτρόπος 145  
'Οροι 118  
'Ορός 116  
'Ορχεις 148, 149  
'Οσμηγόηα σωματίδια 186  
'Οσμηγόηοι άδέηες 193  
'Οσμηραϊ ούσαιη 186  
'Οσπρια 65  
'Οστά 15  
'Οστά, αύξησις 20  
'Οστά, γήηρας 21  
'Οστά, διαπλάσις 20  
'Οστά, μορφολογία 16  
'Οστά, σύνδεσις 21  
'Οστά, ύφήη 17  
'Οστά, χημική σύνθεσις 16  
'Οστά, χρησιμότης 20  
'Οστείνη 18, 68  
'Οστέηος λαβύριτος 182  
'Οστεοπόρωσις 21  
'Οσφρησις 170, 186  
'Οσφυϊκόη κύρτωμα 28, 30  
Όύραηισκος 66  
Όύραημία 141  
Όύρήθρα 149  
Όύρησις 140  
Όύρητήηρες 140  
Όύρία 56, 141  
Όύρική άρθρίτις 56  
Όύρικόη όξύη 56, 141  
Όύροδόχος κύστις 140  
Όύρον 140  
Όύροποιητικόη σύστημα 139  
Όύς, όργανον χώρουη 181, 183  
'Οφθαλμοί 171  
'Οφθαλμού, βολβός 171  
'Οφθαλμού, κόρηη 172  
'Οφθαλμού, προσαρμογήη 176  
'Οφθαλμού, χιτώηες 171  
'Οφρύες 172

## Π

Πάγκρεας 80  
Παγκρεατική άμυλάση 76, 80

- Παγκρεατική λιπάση 76  
 Παγκρεατικών ύγρον 75, 76, 83  
 Παγκρεατικός διαβήτης 81  
 Παλαιολιθική εποχή 210  
 Παλάμη 33  
 Πανδέκτης 121  
 Πανδότης 120  
 Παντοθενικόν δξύ 63  
 Παραγωγή τής φωνής 106  
 Παράγων Ρέζους 121  
 Παράδοσις 211  
 Παραθορμόνη 147  
 Παραθυροειδείς άδένες 147  
 Παραλλαγαί άναπνευστικῶν κινή-  
 σεων 102  
 Παρασυμπαθητικόν 155, 167, 168  
 Παρεγκεφαλιδικά ήμισφαίρια 159  
 Παρεγκεφαλις 158  
 Παρειαί 66  
 Παρωτίς 69  
 Παστέρ, Λουδοβίκος 118  
 Παχύ έντερον 74, 78, 79  
 Πεζοπορία 49  
 Πείραμα Άριστοτέλους 195  
 Πέσμα 35  
 Πέος 148  
 Πεπτιδάσαι 76  
 Πεπτικά ένζυμα 79  
 Πεπτικόν σύστημα 50, 66  
 Περίσσειον 18  
 Περισταλτικαί κινήσεις 77  
 Περιττώματα 79  
 Περώνη 34  
 Πεψίνη 73, 83  
 Πέψις 50  
 Πέψις εις τὰ μηρυκαστικά 86  
 Πέψις εις τὰ πτηνά 87  
 Πέψις κυτταρίνης 86  
 Πηγαί 25  
 Πήξις αίματος 115  
 Πήχυς 33  
 Πίεσις αίματος 134  
 Πιθηκάνθρωποι 208  
 Πιπρεσίνη 145  
 Πλάγια κέρατα 164  
 Πλακοϋς 116  
 Πλάσμα αίματος 111, 115  
 Πλατυποδιά 35  
 Πλευραί 31  
 Πλευρική άναπνοή 94  
 Πλευρίτις 92  
 Πληρες λεύκωμα 56  
 Πνευματικός κάματος 48  
 Πνευμονία 92  
 Πνευμονικαί κυψελίδες 90  
 Πνευμονική άναπνοή 88  
 Πνεύμονες 90  
 Πνεύμονες, άκτινογραφία 91  
 Πνεύμονες, δγκοί άέρος 94, 101  
 Πνιγμός 103  
 Πολυδιψία 81  
 Πολυνευρίτις 63  
 Πολυουρία 81  
 Πολυσακαχαρίται 51  
 Πολυφαγία 81  
 Πολφική κοιλότης 68  
 Πολφός 68  
 Πόνος 193, 194  
 Πόροι δέρματος 191  
 Πρεσβυωπία 178  
 Προάνθρωποι 208  
 Προβιταμίνη D 197  
 Προγόνμοι 66  
 Προθρομβίνη 115  
 Πρόλοβος 87  
 Προμήκης μυελός 158  
 Προπεψίνη 73  
 Προσαρμογή όφθαλμού 176  
 Προσαρμοστ. ικανότης όφθαλ. 176  
 Προσαρμοστική λειτουργία όργανι-  
 σμού 199  
 Πρόσθια κέρατα 164  
 Προστάτης 148  
 Πρόσφυσις μυών 38  
 Προσωπικόν κρανίον 26  
 Προσωπομετρία 202  
 Πρωκτός 78  
 Πρωτεΐναι 55  
 Πρώτος άνθρωπος 206  
 Πταρμός 102  
 Πτέρνα 35  
 Πτερύγιον ώτός 181  
 Πτηνά, άναπνευστικόν σύστημα 105  
 Πτηνά πέψις 87  
 Πτυαλίνη 69, 83  
 Πύελος 34  
 Πύελος, νεφρική 140  
 Πυκνικός τύπος 205  
 Πυλαία φλέψ 82, 129  
 Πυλωρικόν έντρον 72  
 Πυλωρικόν στόμιον 71, 74  
 Πυλωρός 71  
 Πύον 114  
 Πυρηνίσκος 9  
 Πύρην κυττάρου 9  
 Πυροσταφυλικόν δξύ 48  
 Πυτία 73, 83



**P**

Ραβδία 176  
 Ραφαί 25  
 Ραχίτις 59, 62  
 Ρέζους, παράγων 121  
 Ριβοσώματα 8  
 Ρινικά όστα 26  
 Ρινικοί κόγχαι 26  
 Ρινικά κοιλότητες 88  
 Ρόγχος 102  
 Ροδοψίνη 62, 176  
 «Ροχαλητό» 102

**Σ**

Σάκχαρα 50  
 Σάλπιγγες 150  
 Σεξοτρόπα κορτικοειδή 148  
 Σημεία άλγους 194  
 Σημεία, άπτικά 193  
 Σημεία θερμότητας 194  
 Σημεία ψύχους 194  
 Σήψεις 79  
 Σιγμοειδές κόλον 74, 78  
 Σίδηρος 59  
 Σιελόγονοι άδένες 69  
 Σιέλον 69  
 Σιτία 50  
 Σκελετικοί μύες 42  
 Σκελετός 15, 24  
 Σκελετός άνω άκρων 32  
 Σκελετός θώρακος 31  
 Σκελετός κάτω άκρων 34  
 Σκελετός κεφαλής 24  
 Σκελετός κορμού 27  
 Σκέψις 161  
 Σκληρά μήνιγξ 163  
 Σκληρά ύπερώα 66  
 Σκληρός χιτών 171  
 Σκολίωσις 30  
 Σκορβοϋτον 63  
 Σκωληκοειδής άπόφυσις 78  
 Σκωληκοειδίτις 78  
 Σκώληξ παρεγκεφαλίδος 159  
 Σμήγμα 193  
 Σμηγματογόνοι άδένες 192  
 Σπέρμα 149  
 Σπερματοδόχοι κύστεις 148  
 Σπερματοζώαριον 149  
 Σπλαγχνικοί μύες 43  
 Σπλήν 117  
 Σπογγώδης ούσία όστών 18  
 Σπονδυλική στήλη 27, 28

Σπονδυλικόν τρήμα 29  
 Σπονδυλικός σωλήν 29  
 Σπόνδυλος 27  
 Σπονδυλωτά 5  
 Σταφυλή 66  
 Στέλεχος έγκεφάλου 158  
 Στέρνον 31  
 Στεφανιαίαί άρτηριαί 127  
 Στοματική κοιλότης 66  
 Στόμαχος 71  
 Στόμαχος, άδενώδης 87  
 Στόμαχος, άκτινογραφία 73  
 Στόμαχος, γαστρική φυσαλλίς 72  
 Στόμαχος, έλασσον τόξον 72  
 Στόμαχος, θόλος 72  
 Στόμαχος, μείζον τόξον 72  
 Στόμαχος, μηρυκαστικών 85  
 Στόμαχος, μυώδης 87  
 Στόμαχος πτηνών 87  
 Στόμαχος, πυλωρικόν άντρον 72  
 Στόμαχος, σώμα 72  
 Στραβισμός 178  
 Στρογγύλη θυρίς 182  
 Συγκολλητίται 119  
 Συγκολλητινογόνα 119  
 Συζευκτικός χόνδρος 16, 21  
 Σύλληψις 149  
 Συμμετρία σώματος 204  
 Συμπαγής ούσία όστών 18  
 Συμπαθητικόν 155, 167, 168  
 Συμπληρωματικός άήρ 96  
 Συνάρθρωσις 21  
 Συνάψεις 157  
 Σύνδεσις όστών 21  
 Σύνδεσμοι 22  
 Συνείδησις 161  
 Συνεργασία συστημάτων 198  
 Συνεργοί μύες 40  
 Συσκευή Golgi 8  
 Σύστημα, άναπνευστικόν 88  
 Σύστημα, άυτόνομον νευρικόν 154, 155, 156, 166  
 Σύστημα, γεννητικόν 148  
 Σύστημα, έγκεφαλονωτιαίον νευρικόν 153, 154, 155  
 Σύστημα, έρεθισματαγωγόν 129  
 Σύστημα, έρειστικόν 15  
 Σύστημα, καλυπττήριον 190  
 Σύστημα, κυκλοφορικόν 109  
 Σύστημα, λεμφικόν 137  
 Σύστημα, μυσικόν 38  
 Σύστημα, νευρικόν 152  
 Σύστημα, νευροφυτικόν 166  
 Σύστημα, ούροποιητικόν 139

Σύστημα, πεπτικόν 50, 66  
 Σύστηματα 12  
 Σύστολή κοιλιῶν 130  
 Σύστολή κόλπων 130  
 Σύστολή μυός 45  
 Συχνότης ἀναπνοῶν 101  
 Σφαιρίναι 105  
    $\alpha_1$  - Σφαιρίνη 115  
    $\alpha_2$  - Σφαιρίνη 115  
    $\beta_1$  - Σφαιρίνη 115  
    $\beta_2$  - Σφαιρίνη 115  
    $\gamma$  - Σφαιρίναι 115  
 Σφηνοειδές ὄστουν 24  
 Σφιγκτήρες 40  
 Σφυγμομανόμετρα 134  
 Σφυγμός 132  
 Σφῦρα 182  
 Σχισηή γλωττίδος 106  
 Σωλήνες Ἄβερς 18  
 Σωφρονιστήρ 68

## T

Ταρσός 35  
 Ταχύπνοια 101  
 Τελικά δενδρύλλια 154  
 Τελικόν νημάτιον 164  
 Τένοντες 40  
 Τερηδών 69  
 Τεστοστερόνη 151  
 Τέτανος τοῦ μυός 46  
 Τετράχωρος καρδία 138  
 Τεχνητή ἀναπνοή 103  
 Τόνος τοῦ μυός 47  
 Τραχεία 90  
 Τριγλῶχιν βαλβίς 124  
 Τρισδιάστατος ὄρασις 175  
 Τρίχες 192  
 Τριχοειδῆ λεμφικά ἀγγεῖα 136  
 Τριχοειδῆ αἰμοφόρα ἀγγεῖα 125  
 Τρίχωρος καρδία 138  
 Τροφαί 50  
 Τρόφιμα 50, 65  
 Τρόφιμα, ζωικά 56, 65  
 Τρόφιμα, φυτικά 56, 65  
 «Τσίμπλα» 173  
 Τυμpanικός ἦμῃν 182  
 Τύποι ἀναπνοῆς 94  
 Τύποι ἀνθρώπων 205  
 Τυρός 65  
 Τυφλὸν ἔντερον 74, 78  
 Τυφλός 194

## Y

Ὑαλοειδές σῶμα 172  
 Ὑγρὸν τῶν ἰσθῶν 126, 135  
 Ὑδατάνθρακες 50, 69, 80, 84  
 Ὑδατοειδές ὑγρὸν 172  
 Ὑδρατμοὶ 98  
 Ὑδροχλωρικόν ὄξύ 72, 83  
 Ὑδωρ 59  
 Ὑμενώδης λαβύρινθος 182  
 Ὑνις 26  
 Ὑοειδές ὄστουν 26  
 Ὑπέζωκός 92  
 Ὑπερβιταμινώσεις 59  
 Ὑπεργλυκαιμία 52, 81  
 Ὑπέρηχοι 180  
 Ὑπερμετρωπία 178  
 Ὑπέρτασις 134  
 Ὑπερχλωρυδρία 73  
 Ὑπερώα 66  
 Ὑπερώα ὄστᾶ 26  
 Ὑπογλυκαιμία 52  
 Ὑπογλώσσιοι ἀδένες 69  
 Ὑπογνάθιοι ἀδένες 69  
 Ὑποδόριον λίπος 190, 196  
 Ὑποθάλαμος 151, 159  
 Ὑπολειπόμενος ἄηρ 96  
 Ὑπόφυσις 143  
 Ὑψηλόσωμοι 201

## Φ

Φαῖα οὐσία 161, 164  
 Φάρυγξ 70, 88  
 Φθόγγοι 106  
 Φθόνος 169  
 Φθόριον 58, 69  
 Φλέβες 124  
 Φλοιὸς ἐγκεφάλου 161  
 Φλοιστρόπος ὁρμόνη 145  
 «Φρονιμίτης» 66  
 Φρουκτόζη 51  
 Φυγόκεντροι ἴνες 156  
 Φυλαί ἀνθρώπων 208  
 Φυλή, κιτρίνη 209  
 Φυλή, λευκή 209  
 Φυλή, μαύρη 209  
 Φῦμα Φάτερ 75, 80  
 Φυματίωσις 103  
 Φυτικά τρόφιμα 56, 65  
 Φωνή 106  
 Φωνητικά ἀντηχεῖα 106  
 Φωνητικαὶ χορδαὶ 106  
 Φωσφοκρεατίνη 46

Φωσφόρος 58, 59, 147  
Φωτογραφική μηχανή 173

### X

Χαλάζιον 173  
Χαλκός 58  
Χαρακτήρες του φύλου 151  
Χάσμη 102  
Χείλη 66  
Χλώριον 58  
Χλωριοϋχον νάτριον 58, 141  
Χολή 75, 76, 81, 83  
Χοληστερίνη 55  
Χόμο σάπιενς 206  
Χοριοειδής μήνιγξ 163  
Χοριοειδής χιτών 171  
Χόριον 190  
Χριστιανισμός 211  
Χρωματίνη 9  
Χρωματοσώματα 9

Χυλός 77, 136  
Χυλοφόρα άγγεία 84, 136  
Χυμός 74, 77  
Χυμοτόπια 8

### Ψ

Ψύχος 193, 194

### Ω

Ώά 65  
Ώαγωγοί 150  
Ώάριον 150  
Ώλένη 33  
Ώμοπλάτη 32  
Ώσειδής θυρίς 182  
Ώσθηκαι 150  
Ώτόλιθοι 184  
Ώχρά κηλίς 172  
Ώχρός μυελός όστών 20

---

Τά σχηματογραφήματα, εικόνες κλπ. προέρχονται, τροποποιημένα ή μή, εκ του υπό έκδοσιν βιβλίου «Πειραματική Φυσιολογία» Ν. Άσπιώτη.

## ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
Εισαγωγή.....	5
1. Κύτταρα – Ίατοι – Όργανα – Συστήματα – Όργανισμός.....	7
2. Πώς έκδηλοῦται ἡ ζωὴ – Ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης.....	13
3. Ἐρειστικὸν σύστημα.....	15
4. Μυϊκὸν σύστημα.....	38
5. Πεπτικὸν σύστημα.....	50
6. Ἄπομύζησις.....	83
7. Ἀναπνευστικὸν σύστημα.....	88
8. Παραγωγὴ τῆς φωτῆς.....	106
9. Κυκλοφορικὸν σύστημα.....	109
10. Οὐροποιητικὸν σύστημα.....	139
11. Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες.....	143
12. Γεννητικὸν σύστημα.....	148
13. Νευρικὸν σύστημα.....	152
14. Αἰσθητήρια ὄργανα.....	170
15. Ὅρασις.....	171
16. Ἀκοή.....	180
17. Ὁσφρησις.....	186
18. Γεῦσις.....	188
19. Καλυπτήριον σύστημα.....	190
20. Ἐνότις τοῦ ἀνθρωπίνου ὄργανισμοῦ.....	198
21. Ἀνθρωπομετρία.....	200
22. Ὁ πρῶτος ἀνθρώπος.....	206
23. Ἀνθρώπιναι φυλαί.....	208
24. Ἡ ἐξέλιξις τοῦ ἀνθρώπου.....	209
25. Ἀλφαβητικὸν εὐρετήριο.....	215



ΕΚΔΟΣΙΣ Δ΄, 1972 (V) ΑΝΤΙΤ. 135.000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 2203/31-3-1972  
Έκτύπωση - Βιβλιοδεσία : Κ.ΚΟΝΤΟΓΟΝΗΣ - Α.ΜΑΛΙΚΟΥΤΗΣ Ο.Ε.



