

19259
ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΣΠΙΩΤΗ

ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

'Ανθρωπολογία

Ε' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ - ΑΘΗΝΑΙ 1974

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

19259

Ἀνθρωπολογία

ΔΩΡΕΑΝ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

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 ὄργανισμοὺς (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 ὄρθιος, ἔχει ἕναρθρον 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 ὠ ς ζ ὦ μ ε ν.

Ἡ ἀνθρωπολογία δηλαδὴ εἶναι τὸ βιολογικὸν **«γνώθι σαυτὸν»**.

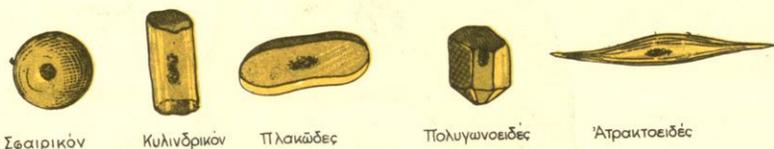
ΚΥΤΤΑΡΑ - ΙΣΤΟΙ - ΟΡΓΑΝΑ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

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 τρισεκατομύρια κύτταρα.

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

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



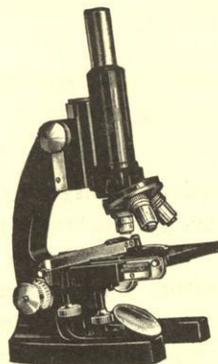
Σχ. 1 Διάφορα σχήματα κυττάρων.

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.

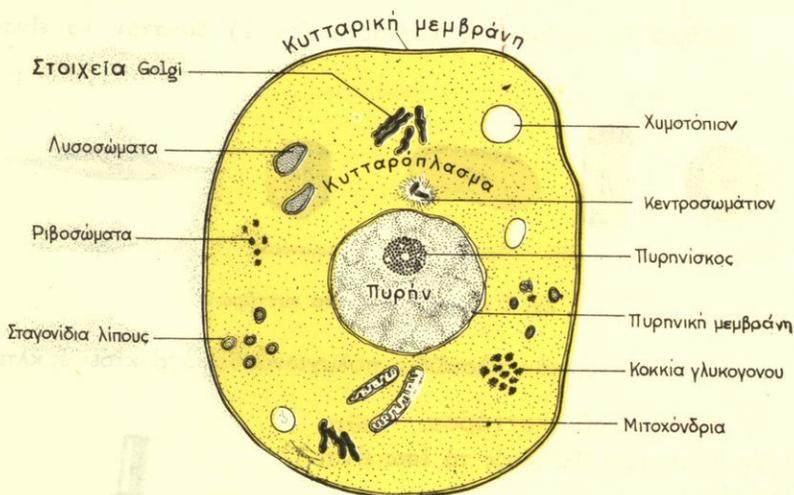
Σχ. 2. Μικροσκόπιον.
Δύναται νὰ μεγεθύνῃ μέχρι 2.000 φορές.



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

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

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



Σχ. 3. Τὸ κύτταρον.

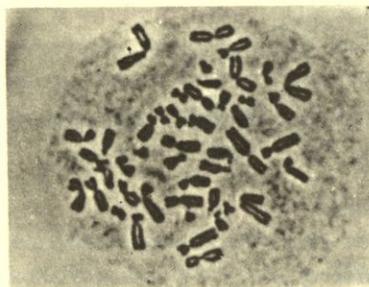
σωμάτια περιέχοντα ἐνζύμα), τὰ στοιχεῖα τοῦ **Golgi** (σχεδὸν ἀγνώστου χρησιμότητος), τὰ **ριβοσώματα** (εἰς τὰ ὁποῖα συντίθενται τὰ λευκώματα), τὰ **λυσοσώματα** (πλήρη ἐνζύμων), κοκκία, **γλυκογόνου**, σταγονίδια **λίπους** κλπ. Ἐπίσης ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος καὶ πλησίον τοῦ πυρήνος ὑπάρχει τὸ **κεντροσωμάτιον**,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

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**.

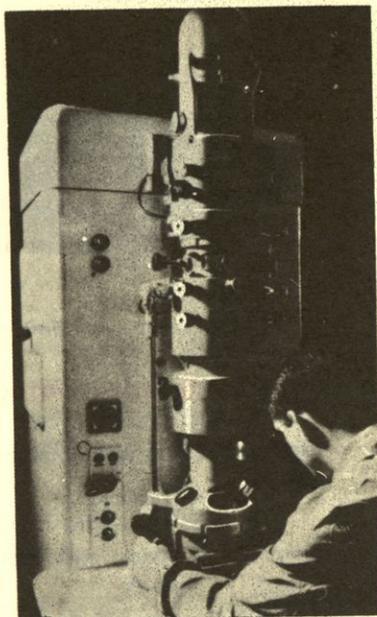
Τὰ κύτταρα τοῦ σώματος διακρίνονται εἰς **σωματικά** καὶ εἰς **γεννητικά**. Σωματικά εἶναι ἐκεῖνα ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Γεννητικά εἶναι τὸ ὠάριον καὶ τὸ σπερματοζῶάριον. Ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωμάτων δὲν εἶναι ὁ αὐτὸς εἰς τὰ σωματικά καὶ εἰς τὰ γεννητικά κύτταρα. Ἐκαστον 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 ἑνὸς σωματικοῦ κυττάρου τοῦ ἀνθρώπου ὑπάρχουν 23 ζεύγη χρωματοσωμάτων.



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

ΙΣΤΟΙ

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

1. Ἐπιθηλιακὸς
2. Ἐρειστικὸς
3. Μυϊκὸς
4. Νευρικὸς

1. Ἐπιθηλιακὸς ἰστὸς 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 ἐπιθηλιακὸς ἰστὸς, δυνατὸν νὰ εἶναι : κυλινδρικά, πλακῶδη, ἀτρακτοειδῆ κλπ.

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

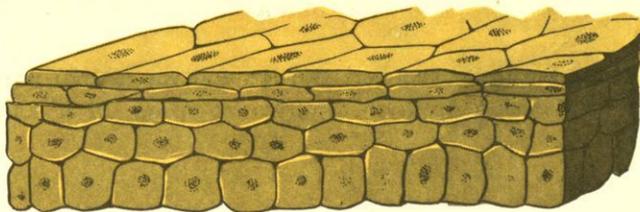


Σχ. 6. Μονόστιβον πλακῶδες ἐπιθήλιον.

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

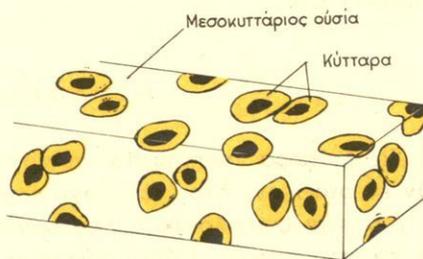
Τὸ ἐπιθήλιον διακρίνεται εἰς

- α) **Καλυπτήριον** (π.χ. δέρμα)
- β) **Ἄδενικὸν** (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 μεσοκυτταρίου οὐσίας, ἥτοι οὐσίας εὐρισκομένης μεταξύ τῶν κυττάρων αὐτοῦ (σχ. 8). Ἐξ ἔρειστικοῦ ἵστοῦ ἀποτελοῦνται τὰ ὀστά, οἱ χόνδροι κλπ.



Σχ. 8. Σχηματογράφημα ἔρειστικοῦ ἵστοῦ (χόνδρου) εἰς τὸ ὁποῖον ἐμφαίνεται ἡ ἀφθονος μεσοκυτταρίου οὐσία:

3. Μυϊκός ἰστός. Οὗτος ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὅποια καλοῦνται μυϊκά. Ἐπειδὴ ταῦτα εἶναι ἐπιμήκη καλοῦνται ἐπίσης καὶ μυϊκαὶ ἴνες. Ὑπάρχουν αἱ γράμμωτα ἢ μυϊκαὶ ἴνες καὶ αἱ λεῖαι ἢ μυϊκαὶ ἴνες (ἴδε μυϊκὸν σύστημα).

4. Νευρικός ἰστός. Οὗτος ἀποτελεῖται ἀπὸ νευρικὰ κύτταρα, τὰ ὅποια καλοῦνται νευρῶνες καὶ ἀπὸ μίαν οὐσίαν, ἡ ὅποια 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.

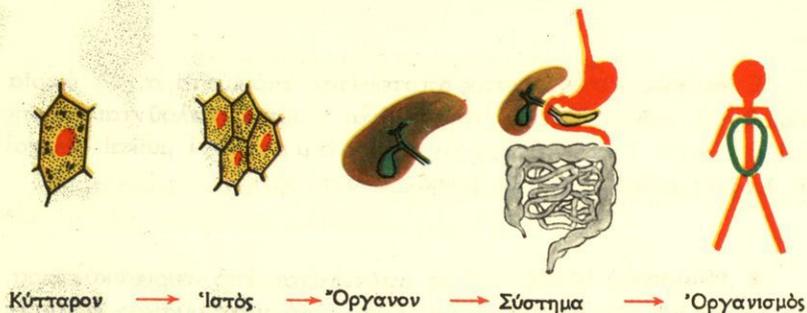
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

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.

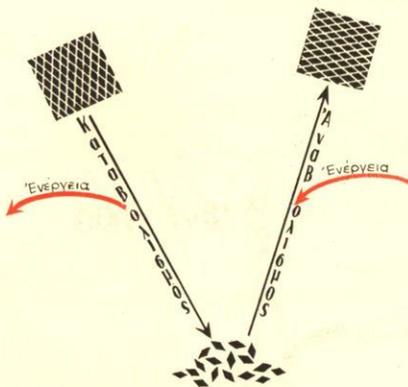
Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ μετέχουν ὅλα τὰ συστήματα. Οὐδὲν σύστημα λειτουργεῖ μεμονωμένως καὶ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων. Διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ὑγείας ἀπαραίτητος εἶναι ἡ ἀρμονικὴ συνεργασία ὅλων τῶν συστημάτων.



Σχ. 9.

● ΠΩΣ ΕΚΔΗΛΟΥΤΑΙ Η ΖΩΗ

● ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ



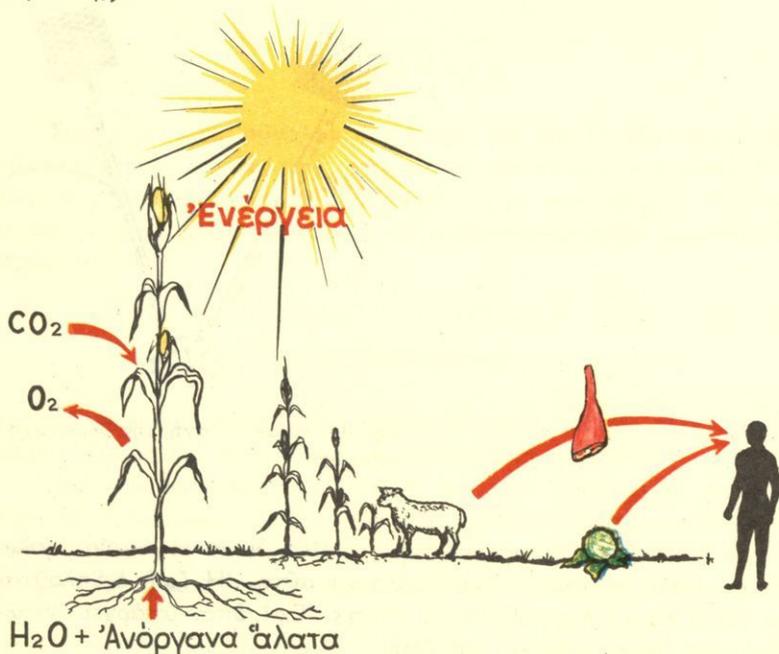
Σχ. 10. Ἡ ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης (σχηματικῶς).

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

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

Παράδειγμα : Τὸ λεύκωμα εἶναι μία πολυπλοκὸς ὄργανικὴ οὐσία, ἢ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀπλούστερα συστατικά, τὰ ἀμινοξέα. Ὄταν εἰς τοὺς ἴστους τὸ λεύκωμα ἀποδομηθῆται (διασπᾶται, ἀναλύεται) εἰς τοὺς οἰκοδομικοὺς λίθους ἀπὸ τοὺς ὁποίους

αποτελείται, ήτοι εις άμινοξέα, τότε τοϋτο λέγεται **καταβολισμός**. 'Αντιθέτως, όσάκις έκ τών άμινοξέων συντίθεται οϋσία περισσό-
τερον πολύπλοκος, ήτοι λεύκωμα, τοϋτο καλείται **άναβολισμός**. 'Η όλη αϋτή έξεργασία (σχ. 10) τοϋ άναβολισμοϋ και τοϋ κατα-
βολισμοϋ καλείται **μεταβολισμός** ή άνταλλαγή τής ύλης (έναλλαγή
τής ύλης).



Σχ. 11. Τά φυτά, υπό την επίδραση τής ηλιακής άκτινοβολίας (ένέργεια) και μέ τήν βοήθειαν τής χλωροφύλλης των, μετατρέπουν εις όργανικές οϋσίες τó CO_2 τής άτμοσφαιρας, τó ύδωρ, τά άνόργανα άλατα τοϋ έδάφους κλπ. Μόνον τά φυτά δύνανται νά μετατρέπουν άνοργάνους οϋσίας εις όργανικές. Τήν ικανότητα ταϋτην δέν έχει ό άνθρωπος και τά ζώα.

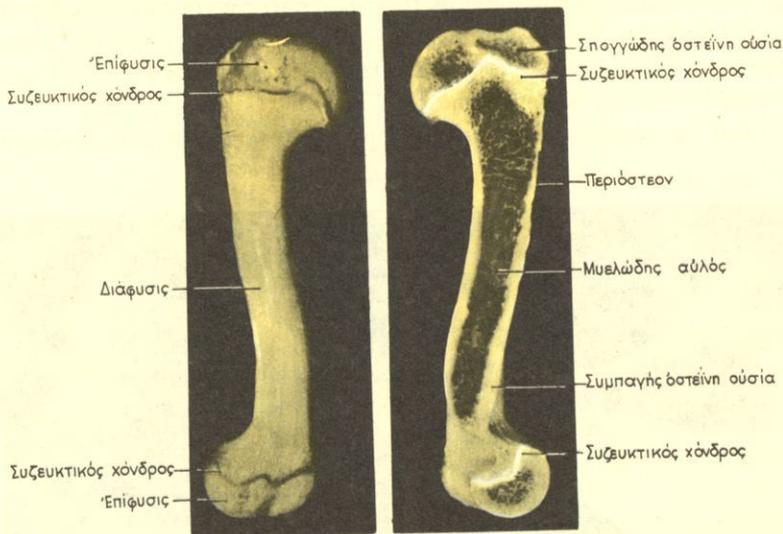
Τά φυτοφάγα ζώα τρώγουν φυτά, ήτοι έτοιμους όργανικές θρεπτικές οϋσίες και ό άνθρωπος τρώγει τόσον φυτά, όσον και ζώα.

Συμπέρασμα : ή ζωή τοϋ ανθρώπου και τών ζώων είναι άδύνατος άνευ τών φυτών και ή ύπαρξις τών φυτών είναι επίσης άδύνατος άνευ τής ηλιακής άκτινοβολίας. 'Ανευ τοϋ ήλιου δέν δύνανται νά ύπάρξουν φυτά ή ζώα, ήτοι άνευ τοϋ ήλιου δέν δύνανται νά ύπάρξη ζωή.

ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

ΕΡΕΙΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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



Σχ. 12. Ἐπίμηκες ὀστοῦν (δεξιὰ εἰς ἐπίμηκη τομήν).

Ο Σ Τ Α

Ταῦτα εἶναι σκληρά, λευκωπὰ ὄργανα, τὰ ὁποῖα συνδεόμενα μεταξὺ των ἀποτελοῦν τὸν σκελετόν.

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

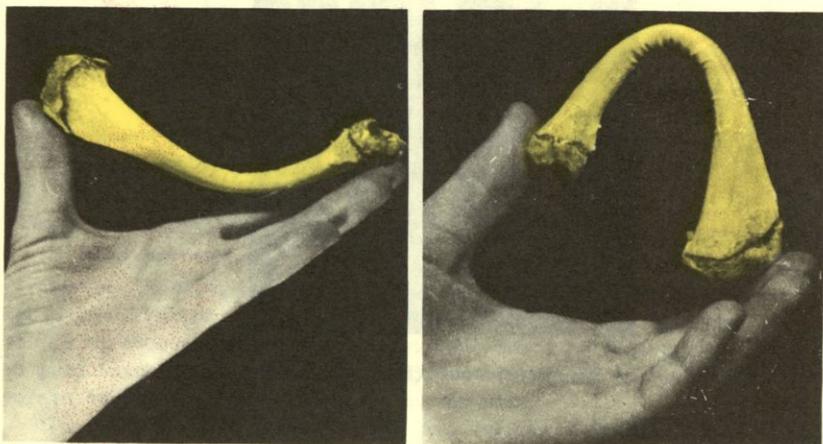
Ἐπιμήκη ὀστᾶ, ὡς π.χ. τὸ βραχιόνιον, τὸ μηριαῖον κλπ. Ἔχουν δύο ἄκρα, τὰ ὅποια καλοῦνται **ἐπιφύσεις** (σχ. 12). Τὸ μεταξὺ τῶν δύο ἐπιφύσεων τμήμα ὀνομάζεται **διάφυσις**. Ἡ διάφυσις ἐνοῦται μὲ ἐκάστην ἐπίφυσιν διὰ τοῦ καλουμένου **συζευκτικοῦ χόνδρου** (σχ. 12).

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

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

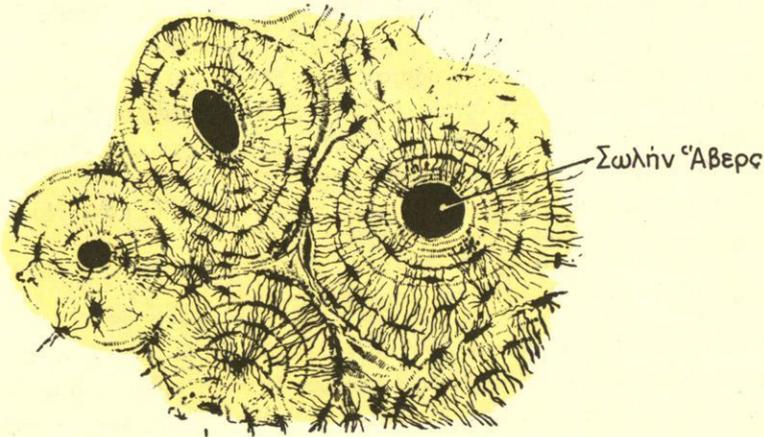
Χημικὴ σύνθεσις τῶν ὀστῶν. Τὰ ὀστᾶ ἀποτελοῦνται α) ἀπὸ μίαν ἔλαστικὴν καὶ εὐκαμπτον ὀργανικὴν οὐσίαν, ἣτις καλεῖται **ὀστεΐνη** καὶ β) ἀπὸ διάφορα **ἄλατα**, κυρίως ἀσβεστίου (37%), φωσφόρου (17%) καὶ μαγνησίου (0,5%).

Διὰ ν' ἀποδείξωμεν τὴν τοιαύτην σύστασιν, λαμβάνομεν



Σχ. 13. Ὅστούν τὸ ὅποιον κατέστη ἔλαστικόν καὶ εὐκαμπτον, ἐπειδὴ παρέμεινεν ἐπ' ἄρκετὰς ὥρας ἐντὸς ἀραιοῦ διαλύματος ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τὸ ὄξυ τοῦτο διέλυσε τὰ ἄλατα καὶ ἀφήσε μόνον τὴν ἔλαστικὴν 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 ἔλαστικὴ οὐσία, ἡ ὀστεΐνη. Τὸ ὀστοῦν ἐξακολουθεῖ νὰ ἔχη τὸ αὐτὸ σχῆμα καὶ μέγεθος, ἀλλὰ εἶναι ἔλαστικόν καὶ εὐκαμπτον (σχ. 13).



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

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

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

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

γ) μίαν κοιλότητα ή όποια καλείται μυελώδης αύλος (σχ. 12 και 17).

Τό **περίοστεον** είναι εις ύμήν, ό όποίος περιβάλλει τό όστούν.

Ή **όστεϊνη ούσία** διακρίνεται εις **συμπαγή** και εις **σπογγώδη ούσιαν**. Εις τήν συμπαγή όστεϊνην ούσίαν (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 ούσίαν (σχ. 12, 16 και 17) ύπάρχουν διάκενα διαστήματα, τά όποία καλούνται **μυελοκυψέλαι** (σχ. 16). Έκ σπογγώδους ούσίας άποτελοϋνται, κατ' άρχήν, αί έπιφύσεις (σχ. 12), ένϋ έκ συμπαγοϋς τοιαύτης αί διαφύσεις (σχ. 17).

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

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

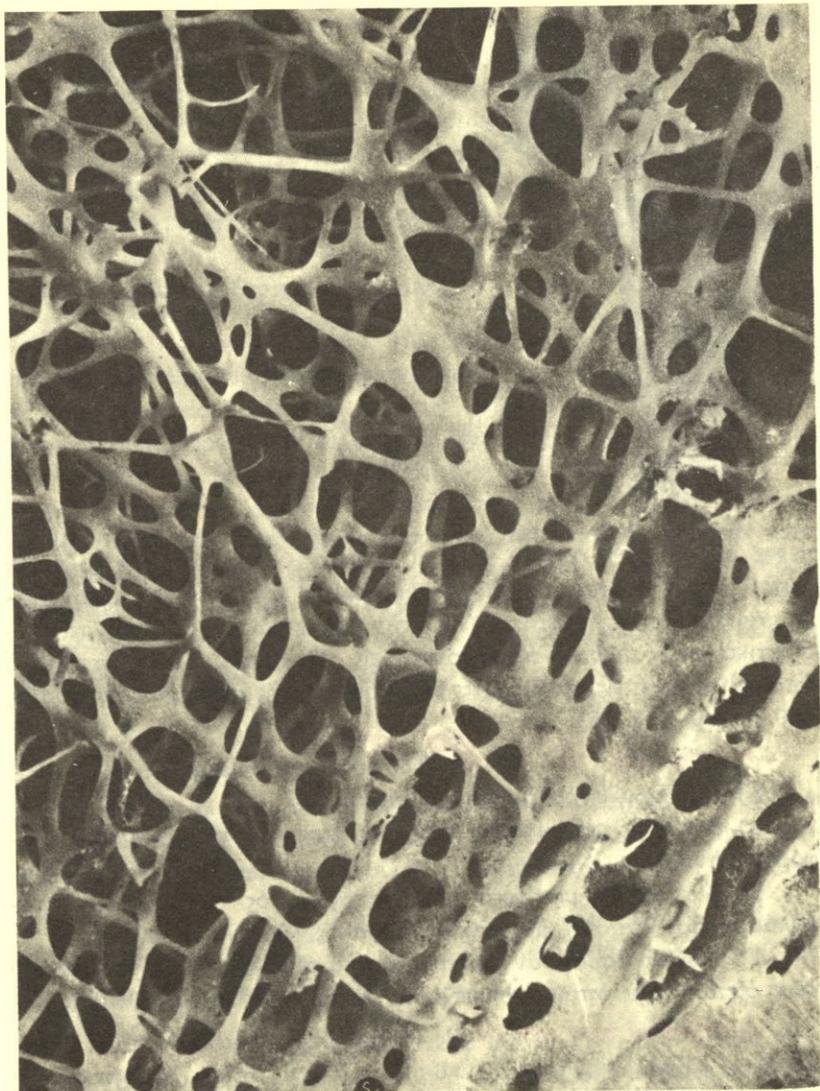
Τά **πλατέα όστᾶ** άποτελοϋνται εις έκάστην έκ τών δύο έπιφανειών των, άπό μίαν πλάκα συμπαγοϋς όστεϊνης ούσίας, ή όποία καλύπτεται ύπό περιοστέου. Μεταξύ τών πλακών τούτων ύπάρχει σπογγώδης ούσία ή όποία εις τά όστᾶ του κρανίου καλείται διπλόη (σχ. 15).

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

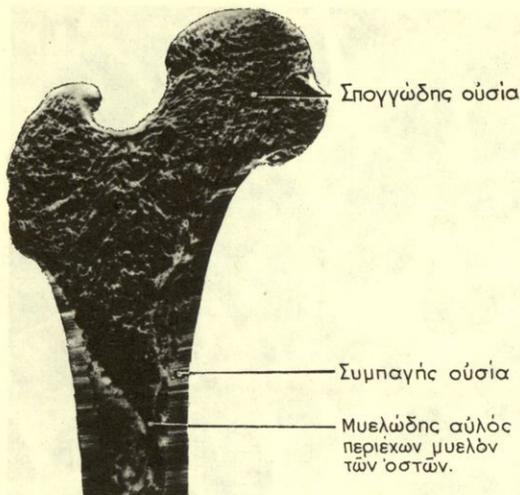
Κατά τήν παιδικήν ηλικίαν, ό μυελός τών όστών είναι έρυθρός και καλείται **έρυθρός μυελός**, παράγει δε συστατικά του αίματος (έρυθρά αίμοσφαίρια κλπ.). Με τήν πάροδον όμως τής ηλικίας, εις τά έπιμήκη όστᾶ ό έντός του μυελώδους αύλου εύρισκό-

Σχ. 15. Κατασκευή πλατέος όστου.





Σχ. 16. Σπογγώδης οστέινη ουσία. Εις τὰ διάκενα διαστήματα τῆς ούσιος ταύτης (μυελοκυψέλαι) ὑπάρχει μυελὸς τῶν ὀστέων, ὁ ὁποῖος παράγει συστατικά τοῦ αἵματος (ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια κλπ.).



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

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

Χρησιμότης τῶν ὀστῶν. 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, ὀφθαλμοὶ κλπ.).
- 4) Διὰ νὰ παράγουν συστατικά τοῦ αἵματος, ἐντὸς τοῦ μυελοῦ τῶν ὀστῶν τὸν ὁποῖον περιέχουν. Αὐτὸ λέγεται αἰμοποίησης.

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

Αὔξησις τῶν ὀστῶν. Τὰ ὀστᾶ αὐξάνονται κατὰ πάχος καὶ κατὰ μήκος.

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

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

Γῆρας τῶν ὀστῶν. Κατὰ τὴν γεροντικὴν ἡλικίαν ἐπέρχεται ἀτροφία τῶν ὀστῶν. Ταῦτα ὑφίστανται ὀστεοπόρωση, ἤτοι τὰ ὀστᾶ ἐμφανίζουν κενοὺς 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 ἀτροφοῦν. Τοῦτο συμβαίνει ἐπίσης καὶ εἰς τὰ πλατέα ὀστᾶ τοῦ προσώπου, ἐπειδὴ δὲ ἡ ἀτροφία τῶν δὲν εἶναι ὁμοιόμορφος, 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.

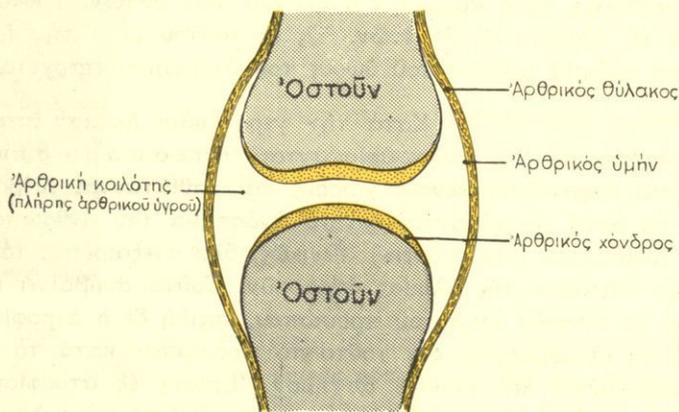
Συνάρθρωσις. Εἶναι ἡ ἀρθρωσις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποῖαν τὰ ἐνούμενα ὀστᾶ δὲν ἔχουν τὴν ἰκανότητα νὰ ἐκτελοῦν κινήσεις, ὡς π.χ. τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου (ραφαί, σχ. 24).

Διάρθρωσις. Εἶναι ἡ ἀρθρωσις ἐκείνη (σχ. 18), κατὰ τὴν ὁποῖαν τὰ συνδεόμενα ὀστᾶ δύνανται νὰ ἐκτελοῦν εὐρείας κινήσεις (π.χ. ἡ ἀρθρωσις τοῦ γόνατος, ἡ ἀρθρωσις τοῦ ἀγκῶνος κλπ.).

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

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

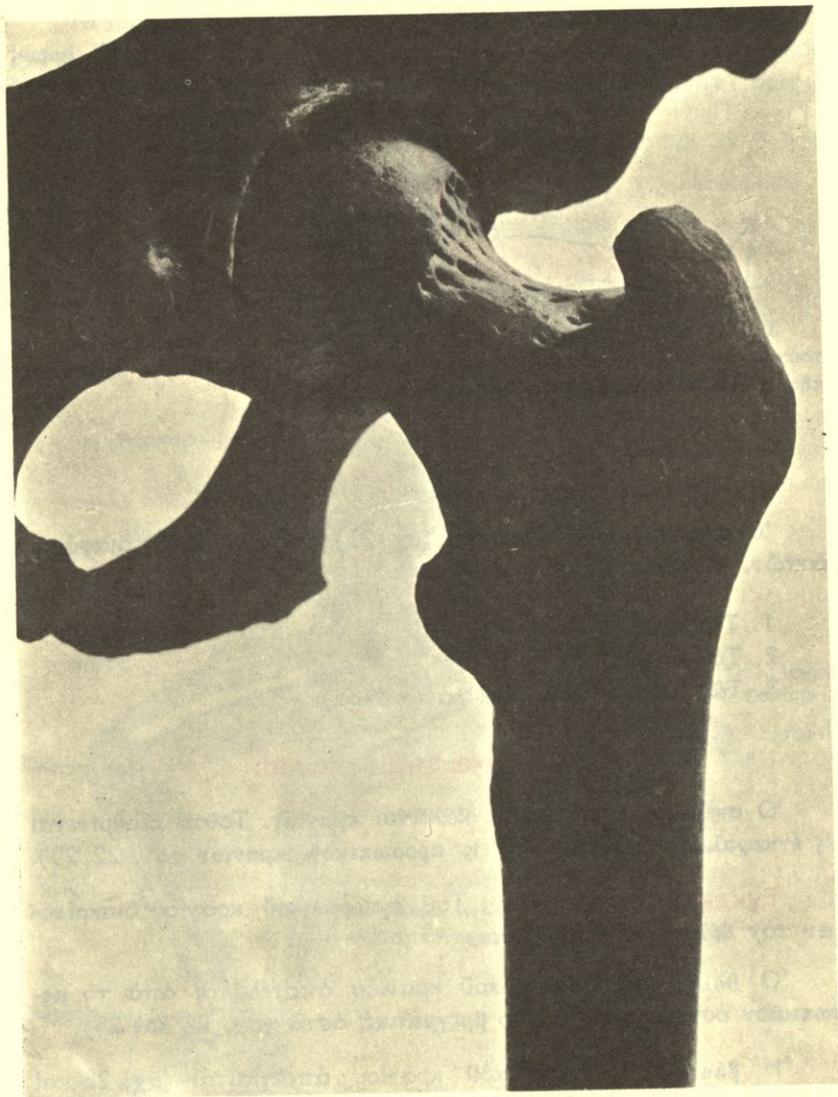
Τὰ ὀστᾶ συνδέονται μεταξύ των ἀφ' ἑνὸς μὲν διὰ τοῦ ἄρθρικού θυλάκου, ἀφ' ἑτέρου δὲ διὰ ταινιοειδῶν παχύνσεων αὐτοῦ, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **σύνδεσμοι**.



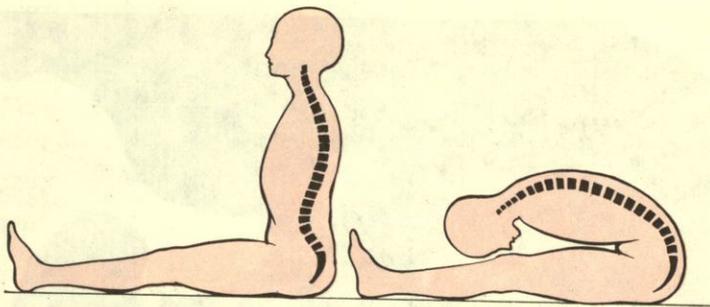
Σχ. 18. Σχηματική παράστασις διαρθρώσεως.

Ὁ ἄρθρικός θύλακος εἰς τὴν ἔσω αὐτοῦ ἐπιφάνειαν καλύπτεται ὑπὸ μιᾶς λεπτῆς μεμβράνης, ἣτις καλεῖται **άρθρικός ὑμῆν**. Οὗτος ἐκκρίνει τὸ **άρθρικὸν ὑγρὸν**. Τοῦτο ἔχει ὡς σκοπὸν νὰ καθιστᾷ τὰς ἄρθρικές ἐπιφάνειας 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' αὐταὶ εἶναι λίαν περιορισμέναι, 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 ὀστέα νὰ ἐκτελοῦν εὐρείας κινήσεις (κατ' ἰσχίον διάρθρωσις).



Σχ. 20. Καίτοι αἱ κινήσεις μιᾶς ἀμφιαρθρώσεως εἶναι περιορισμέναι, ἐν τούτοις ἡ σύγχρονος κίνησις 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

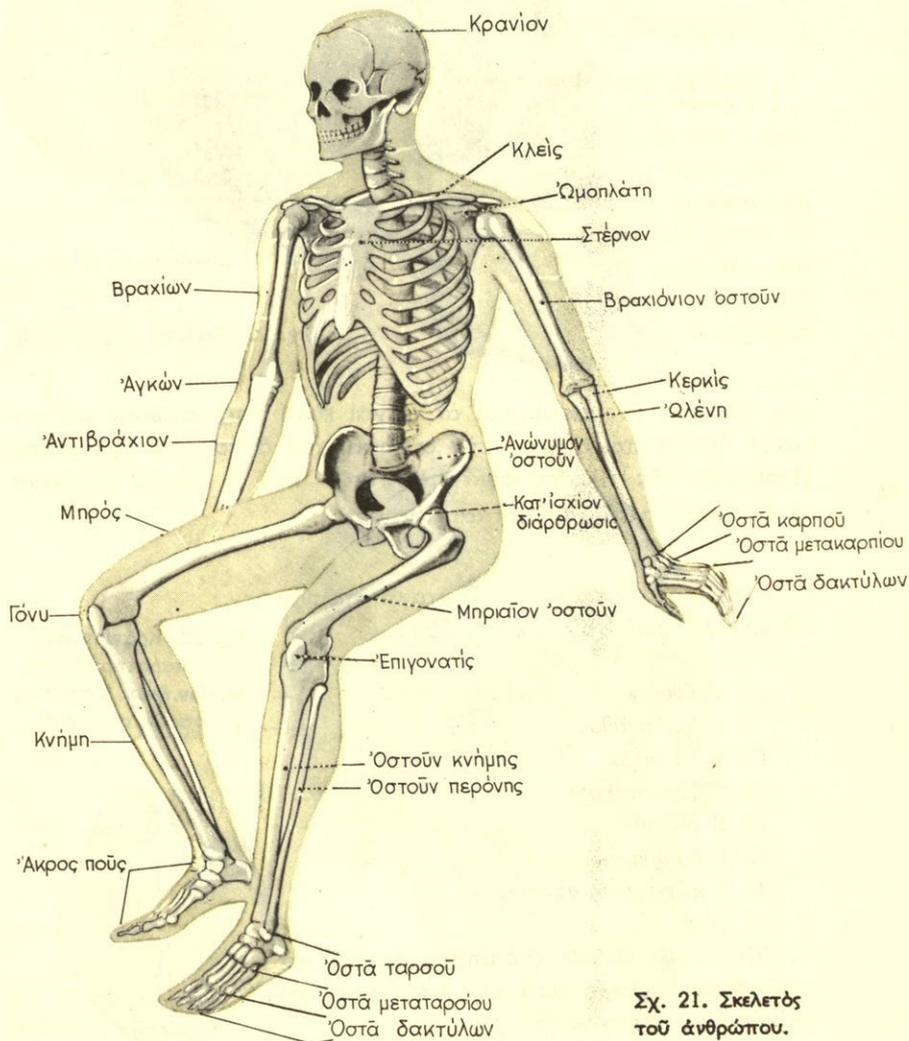
Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς καλεῖται **κρανίον**. Τοῦτο διακρίνεται εἰς **ἐγκεφαλικὸν κρανίον** καὶ εἰς **προσωπικὸν κρανίον** (σχ. 22, 25).

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

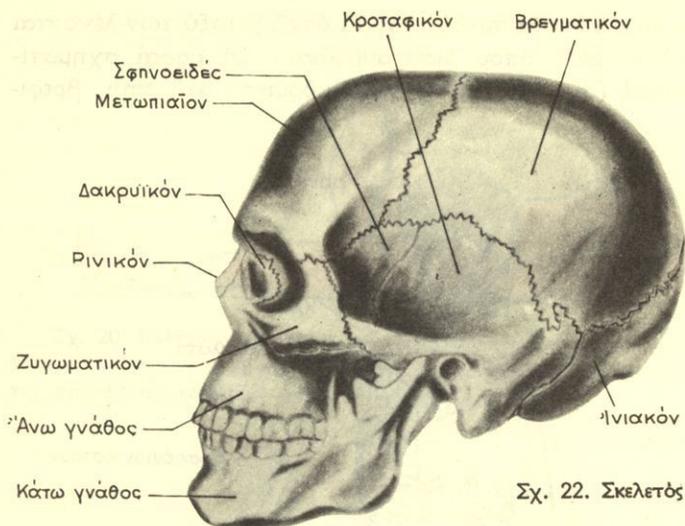
Ὁ **θόλος** τοῦ ἐγκεφαλικοῦ κρανίου ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ **μετωπιαῖον ὄστυν** καὶ τὰ δύο **βρεγματικά ὄστᾶ** (σχ. 22 καὶ 25).

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 ὁποῖον ἐπεκτείνεται καὶ ἐντὸς τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων).

Τὰ μέρη εἰς τὰ ὁποῖα 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. ΣΚΕΛΕΤΟΣ τῆς ΚΕΦΑΛῆς.

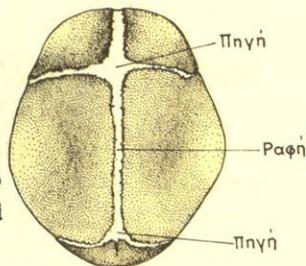
κὴν ἡλικίαν αἱ ραφαὶ καὶ αἱ πηγαὶ εἶναι μεμβρανώδεις καὶ μαλακαί. Ἐπιτρέπουν οὕτω τὴν αὔξησιν τοῦ ὄγκου τοῦ ἔγκεφάλου. Προϊούσης τῆς ἡλικίας ὀστεοποιοῦνται καὶ ἡ κεφαλὴ λαμβάνει τὸ ὀριστικὸν αὐτῆς σχῆμα καὶ μέγεθος.

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

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

Τὸ ὑοειδές 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.

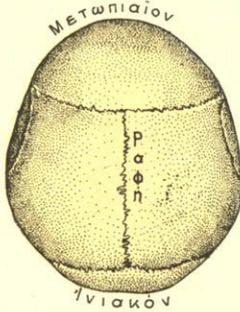


2. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

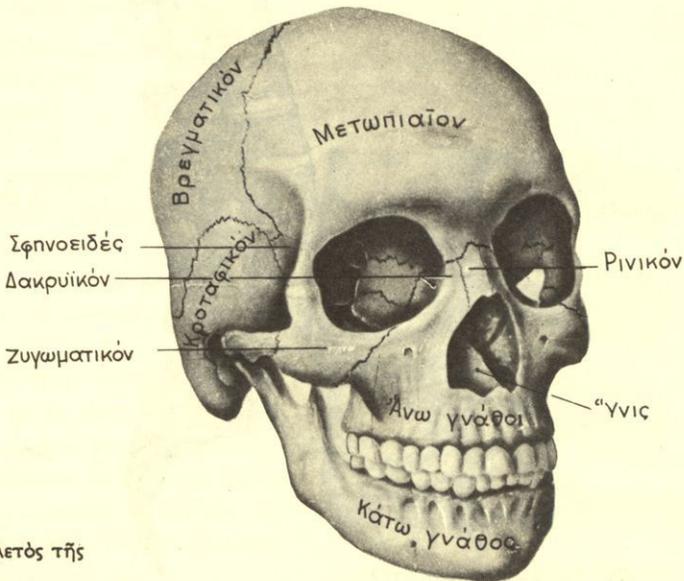
Περιλαμβάνει α) την σπονδυλικήν στήλην και β) τὸν σκελετὸν τοῦ θώρακος (σχ. 26 καὶ 33).

α. ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

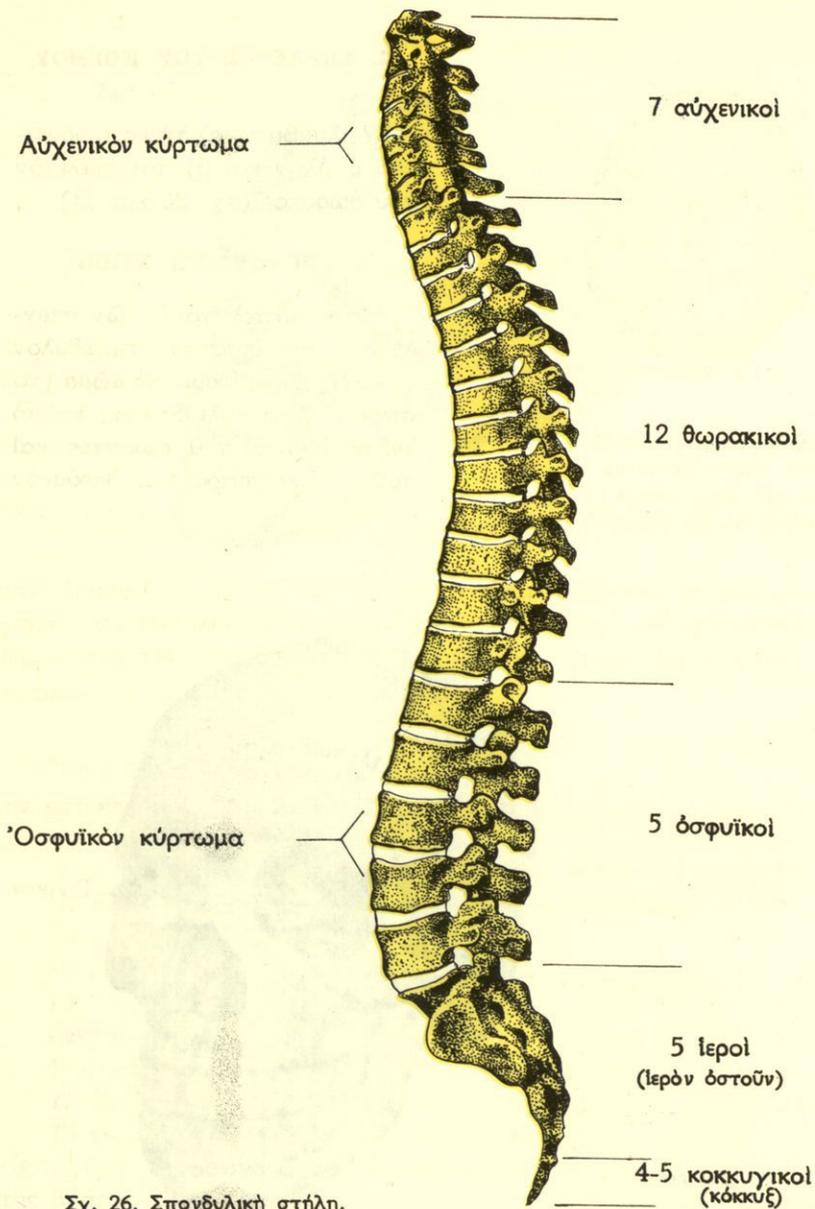
Αὕτη ἀποτελεῖται ἐκ τῶν **σπονδύλων**. Εἰς ἕκαστον σπόνδυλον (σχ. 27) διακρίνομεν τὸ **σῶμα** (τὸ ὁποῖον εἶναι κυλινδρικόν) καὶ τὸ **τόξον**. Μεταξὺ τοῦ σώματος καὶ τοῦ τόξου παραμένει κυκλικόν



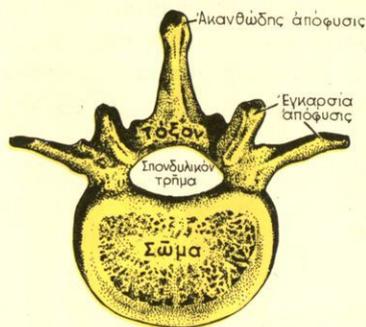
Σχ. 24. Κρανίον ἐνηλίκου παρατηρούμενον ἐκ τῶν ἄνω. Διακρίνονται σαφῶς αἱ ραφαί.



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.

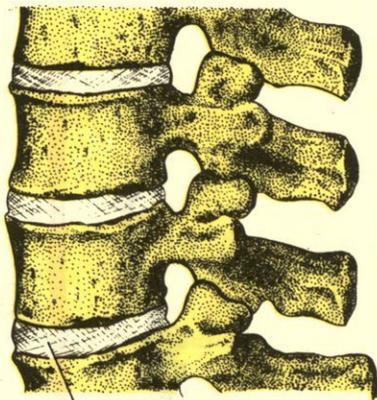
Οἱ σπόνδυλοι εἶναι συνήθως 33 ὡς κάτωθι:

- 7 ἀλχενικοί
- 12 θωρακικοί
- 5 ὀσφυϊκοί
- 5 ἱεροὶ καὶ
- 4 - 5 κοκκυγικοί

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

Οἱ πέντε ἱεροὶ σπόνδυλοι συνεννοῦνται εἰς ἓν ὄστουν, τὸ **ἱερὸν ὄστουν**, οἱ δὲ κοκκυγικοί σπόνδυλοι συνεννοῦνται ἐπίσης εἰς ἓν ὄστουν, τὸν **κόκκυγα** (ὃ ὁποῖος εἶναι λείψανον τῆς οὐράς τῶν θηλαστικῶν).

Σχ. 28



Μεσοσπονδύλιος δίσκος

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

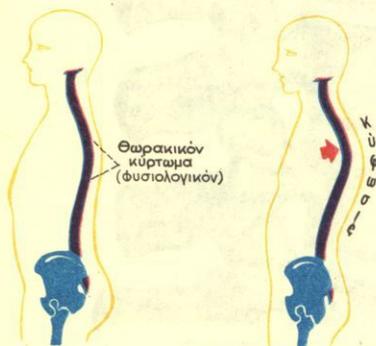


- **Κύφωσις** («καμπούρα») εἶναι ἡ αὐξησις τῆς κυρτότητος τοῦ θωρακικοῦ κυρτώματος (σχ. 29). Πρὸς ἀποφυγὴν τῆς πρέπει νὰ μὴ καθήμεθα «καμπουριαστά» εἰς τὸ θρανίον, ἢ ἀπόστασις τοῦ βιβλίου ἀπὸ τοὺς ὀφθαλμοὺς μας νὰ κυμαίνεται περὶ τὰ 25 - 30 ἑκατοστόμετρα καὶ αἱ διαστάσεις τοῦ θρανίου νὰ εἶναι ἀνάλογοι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

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

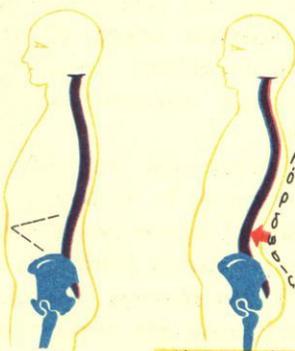
- **Σκολίωσις** εἶναι ἡ μόνιμος κάμψις τῆς σπονδυλικῆς στήλης πρὸς τὰ πλάγια. Δύναται νὰ προκληθῆ συνεπεῖα ἐλαττωματικῆς ὀρθίας στάσεως (σχ. 31) ἢ ὅταν μελετῶμεν ἐπὶ πολλὰς ὥρας καὶ «γέρνωμεν» τὸ σῶμα μας πρὸς τὰ δεξιὰ ἢ πρὸς τὰ ἀριστερά, καθ' ὃν χρόνον στηρίζομεν κακῶς τὰς χεῖρας μας ἐπὶ τοῦ θρανίου.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

Σχ. 29.

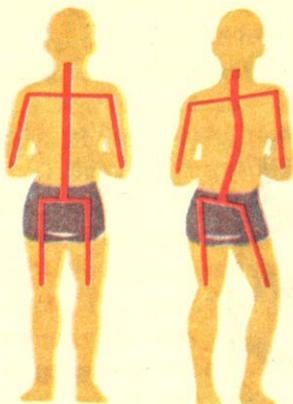


Κύφωσις: Αὐξήσις τοῦ θωρακικοῦ κυρτώματος

Σχ. 30.

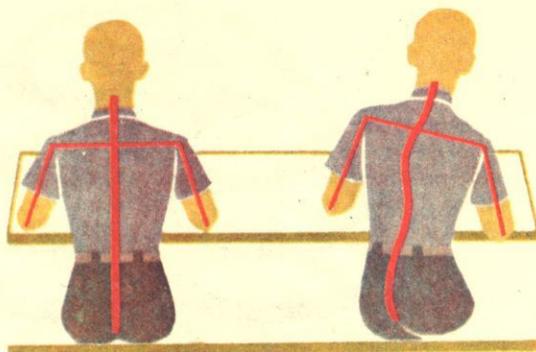


Λόρδωσις: Αὐξήσις τοῦ ὀσφυϊκοῦ κυρτώματος



Σχ. 31.

Όρθη στάσις. Κακή στάσις.



Σχ. 32.

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

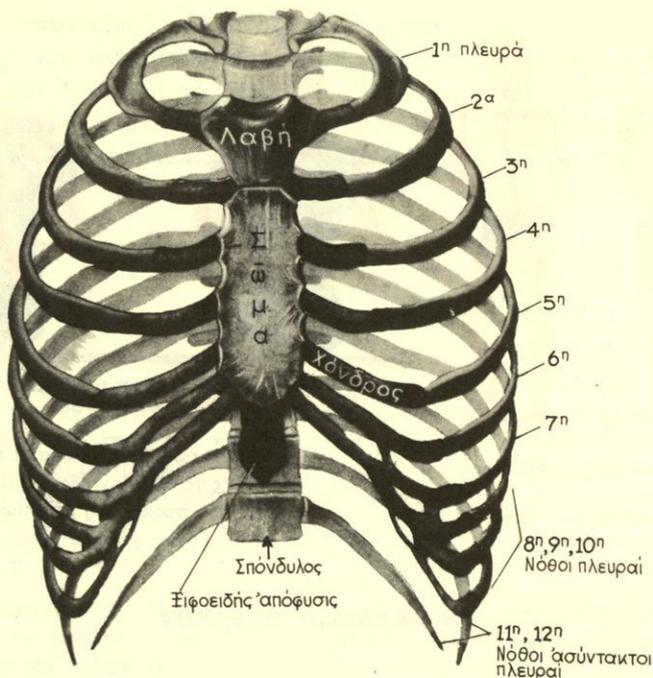
β. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΘΩΡΑΚΟΣ

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 ὄστούν, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν λαβὴν, τὸ σῶμα καὶ τὴν ξιφοειδῆ ἀπόφυσιν.

Πλευραί. Αὗται εἶναι 12 ζεύγη ὀστέινων τόξων. Ἐξ αὐτῶν τὰ 7 πρῶτα ζεύγη ἐνοῦνται ἀπ' εὐθείας μετὰ τὸ στέρνον καὶ καλοῦνται **γνήσιαι πλευραί**. Τὰ ἐπόμενα 3 ζεύγη δὲν ἐνοῦνται ἀπ' εὐθείας μετὰ τὸ στέρνον, ἀλλὰ διὰ μέσου χόνδρου. Αὗται καλοῦνται **νόθιοι πλευραί**. Τὰ 2 τελευταῖα ζεύγη οὐδόπως ἐνοῦνται μετὰ τοῦ στέρνου, ἀλλ' εἶναι ἐλεύθερα. Καλοῦνται **νόθιοι 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 άπαραίτητος διά την άναπνοήν. Κατά την εισπνοήν ούτος διευρύνεται, ένψ 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 **όμοπλάτη** (σχήματος ίσοσκελοϋς τριγώνου) και ή **κλείς** (έπίμηκες όστοϋν).

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 διάρθρωσιν**, τὸ δὲ κάτω ἄκρον αὐτοῦ μετὰ τῆς κερκίδος καὶ τῆς ὠλένης καὶ σχηματίζει τὴν **κατ' ἄγκῶνα διάρθρωσιν**.

Τὸ **ἀντιβράχιον** (πῆχυσ) περιλαμβάνει δύο ὄστᾶ, τὴν **κερκίδα** (ἥτις 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. Άκτινογραφία άκρας χειρός.

Εἰς ἕκαστον δάκτυλον διακρίνομεν 3 φάλαγγας (πρώτην, δευτέραν καὶ 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 ὅποια συν-έτεινον τὰ μέγιστα εἰς τὴν πρόδον τῆς ἀνθρωπότη-τος.

β. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Τὰ κάτω ἄκρα ἔχουν ὡς σκοπὸν νὰ βαστάζουν 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 ὅποια καλοῦνται **ἀνώνυμα ὀστά**. (σχ. 21). Ταῦτα ὀπισθεν μὲν ἐνοῦνται μετὰ τοῦ **ιεροῦ ὀστού**, ἔμπροσθεν δὲ συν-ενοῦνται 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 ὄστον, τὸ **μηριαῖον ὄστον**.

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

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

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

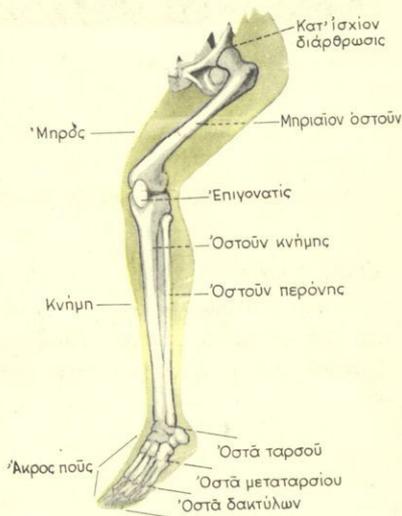
Ἐν τῷ **ἄκρῳ ποῦς** (σχ. 36 καὶ 37) περιλαμβάνει τὸν ταρσόν,
τὸ μετατάρσιον καὶ τοὺς δακτύλους.

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

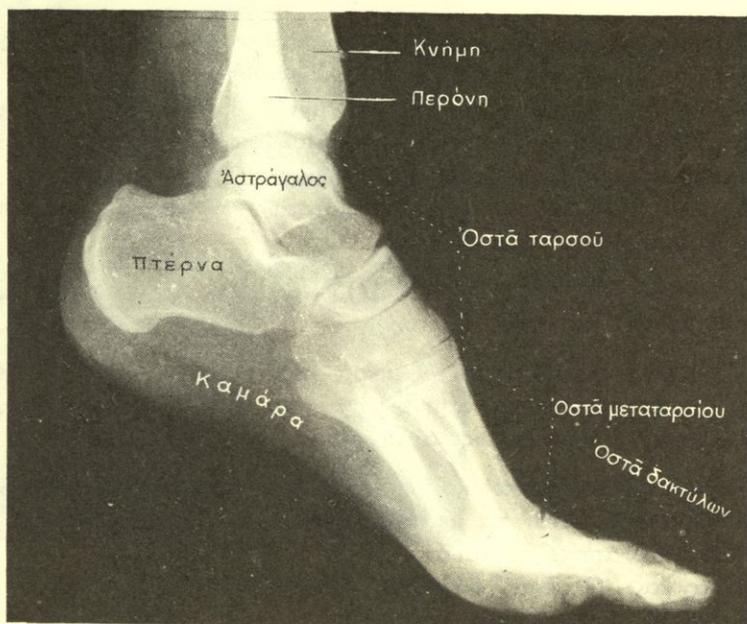
Τὸ **μετατάρσιον** (ὅπως καὶ τὸ μετακάρπιον) ἀποτελεῖται ἀπὸ
5 ἐπιμήκη ὄστᾶ. Εἶναι τὰ **μετατάρσια ὄστᾶ**.

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
ὁποῖαν ὁ ἄνθρωπος κουράζεται
γρήγορα κατὰ τὴν βάδισιν. Χρειά-
ζονται τότε διορθωτικὰ ὑποδή-
ματα.



Σχ. 36. Σκελετὸς κάτω ἄκρου.

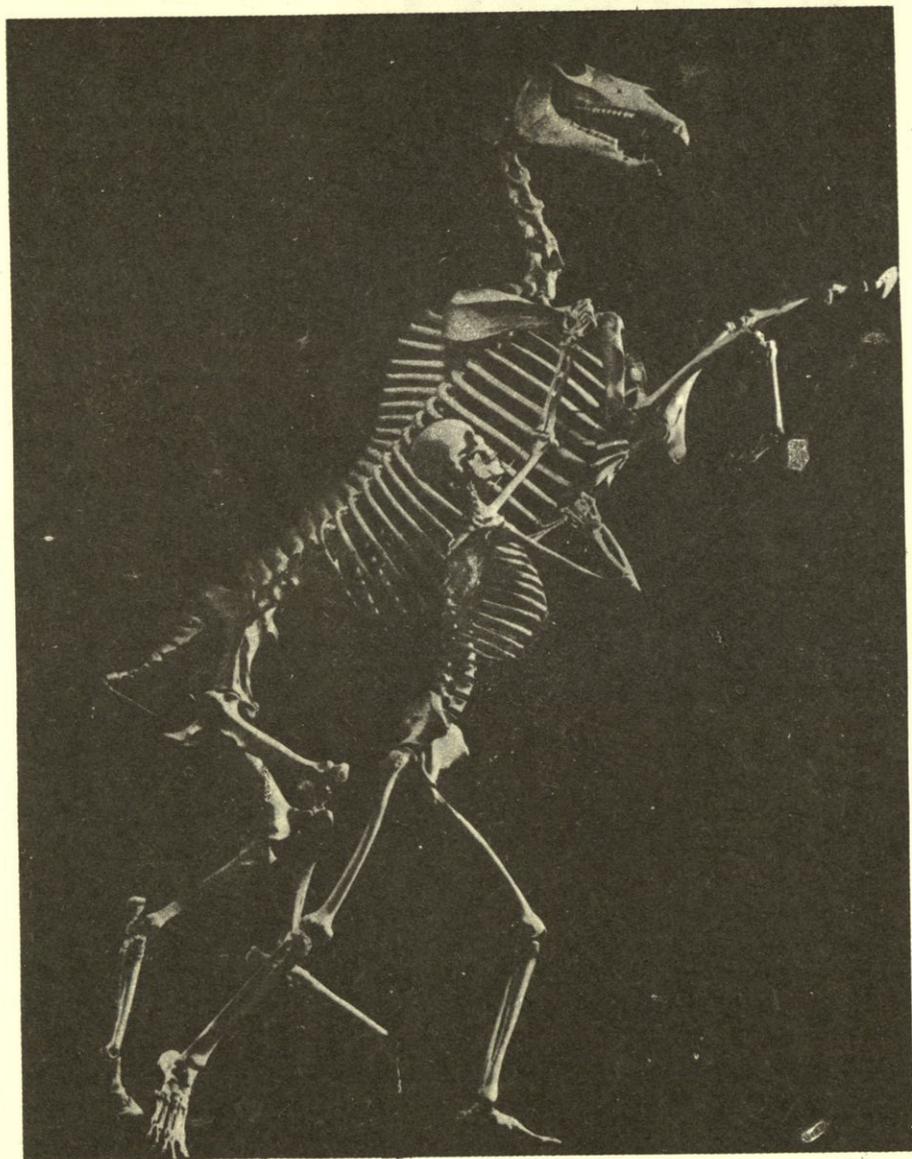


Σχ. 37. Ἀκτινογραφία ἄκρου ποδός.

Διαφοραὶ σκελετοῦ ἀνθρώπου καὶ λοιπῶν θηλαστικῶν.

Ὁ σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν λοιπῶν θηλαστικῶν ζῴων ἀποτελεῖται βασικῶς ἀπὸ τὰ αὐτὰ ὀστᾶ, 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 ὀστῶν, τὰ ὁποῖα διαφέρουν μόνον κατὰ τὸ μέγεθος, τὸ σχῆμα καὶ τὴν χρησιμότητα (Life).



Τι είναι οι μύες



Σχ. 39. 'Ολυμπιονίκης άλματος επί κοντώ.

Μύες είναι όργανα, 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 ζυγίζει 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 (ἐπιφανειακοί) μύες 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 σφιγκτήρας.

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. μασητήρ μῦς, διότι χρησιμεύει διὰ τὴν μάσησιν τῶν τροφῶν) κλπ.

Ἀγωνισταὶ (συνεργοὶ) καλοῦνται οἱ μῦες ἐκεῖνοι, οἱ ὅποιοι συνεργάζονται διὰ νὰ ἐκτελέσουν τὴν αὐτὴν κίνησιν (π.χ. διὰ νὰ ρίψουν μίαν πέτραν).

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

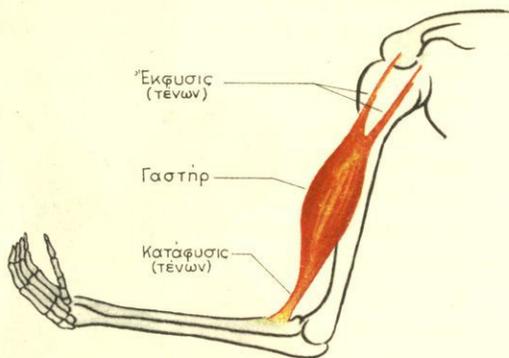
Μιμικοὶ μῦες εἶναι λεπτοὶ καὶ εὐκίνητοι μῦες, οἱ ὅποιοι εὑρίσκονται κάτωθεν τοῦ δέρματος. Ἐκ τῆς συσπάσεως αὐτῶν μετακινεῖται τὸ δέρμα τοῦ προσώπου καὶ μεταβάλλεται ἡ φυσιογνωμία τοῦ ἀτόμου. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἐκδηλοῦνται διάφορα ψυχικὰ συναισθήματα (χαρὰ, λύπη, φόβος κλπ.).



Σχ. 42. Ἡρεμία

Χαρὰ

Λύπη.

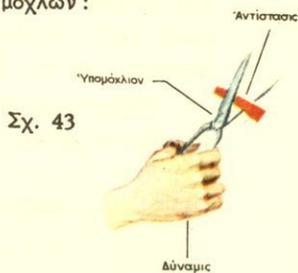


Σχ. 41. Μέρη ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται ὁ μῦς.

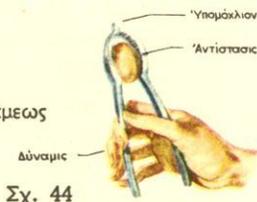
Τρόπος ένεργείας τών μυών. Οι μύες χρησιμεύουν κυρίως εις τὸ νὰ μετακινουῖν τὰ ὄστᾶ, διότι δροῦν ὡς δυνάμεις ἐπὶ μοχλῶν.

Ἐκ τῆς φυσικῆς ὑπενθυμίζομεν ὅτι ὑπάρχουν 3 εἶδη μοχλῶν :

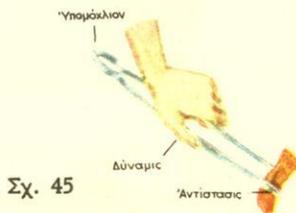
Μοχλὸς 1ου εἴδους
(ὑπομόχλιον μεταξύ δυνάμεως καὶ ἀντιστάσεως).



Μοχλὸς 2ου εἴδους
(ἀντίστασις μεταξύ δυνάμεως καὶ ὑπομοχλίου).

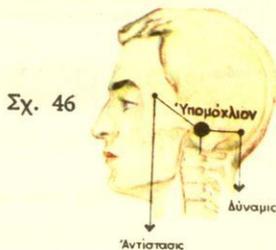


Μοχλὸς 3ου εἴδους
(δύναμις μεταξύ ἀντιστάσεως καὶ ὑπομοχλίου).

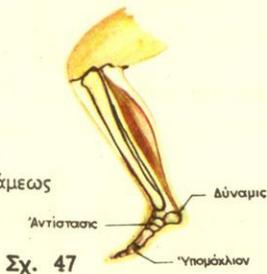


Εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τὴν σύσπασιν τῶν μυῶν, παρατηροῦνται καὶ τὰ τρία ταῦτα εἶδη τῶν μοχλῶν, εἰς τὰ ὅποια οἱ μύες ἀντιπροσωπεύουν πάντοτε τὴν δύναμιν :

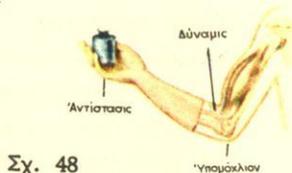
Μοχλὸς 1ου εἴδους
(ὑπομόχλιον μεταξύ δυνάμεως καὶ ἀντιστάσεως).



Μοχλὸς 2ου εἴδους
(ἀντίστασις μεταξύ δυνάμεως καὶ ὑπομοχλίου).



Μοχλὸς 3ου εἴδους
(δύναμις μεταξύ ἀντιστάσεως καὶ ὑπομοχλίου).

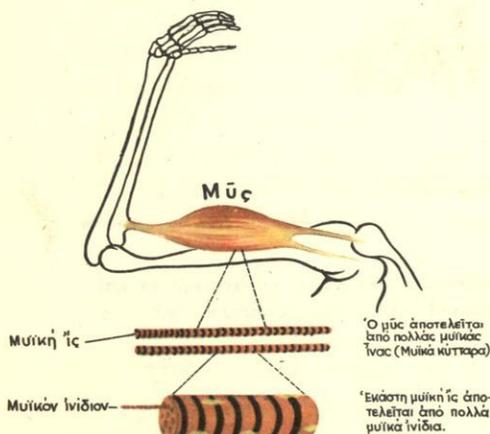


Υφή τῶν μυῶν. Ἄν ἐξετάσωμεν ἓνα μῦν τοῦ σκελετοῦ, οὗτος θὰ ἴδωμεν ὅτι ἀποτελεῖται ἐκ παραλλήλων μυϊκῶν κυττάρων, τὰ ὁποῖα, ἐπειδὴ εἶναι ἐπιμήκη, καλοῦνται καὶ **μυϊκαὶ ἴνες** (σχ. 49). Τὰς μυϊκὰς ἴνας τὰς παρατηροῦμεν καλῶς, ὅταν τρώγωμεν βόειον κρέας («κλωσταί»). Τὸ μῆκος των δύναται νὰ φθάσῃ εἰς τὸν ἄνθρωπον 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 ἄμαυρὰ 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 μυϊκαὶ ἴνες, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τοὺς μῦς τοῦ σκελετοῦ (σκελετικοὶ μῦες) λέγονται γραμμωταὶ μυϊκαὶ ἴνες (σχ. 51).

Γενικῶς, διακρίνομεν τρία εἶδη μυϊκῶν ἰνῶν, ὡς κάτωθι :



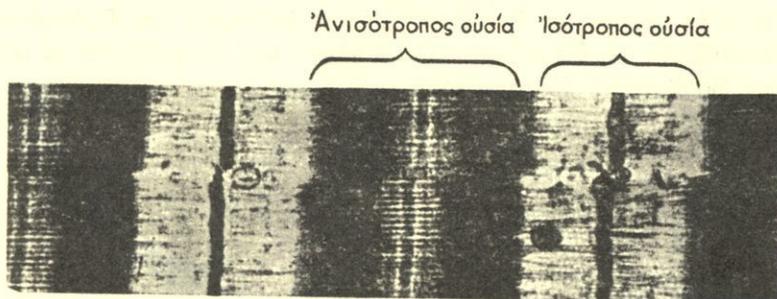
Σχ. 49. Ὑφή τῶν μυῶν τοῦ σκελετοῦ.

- α) Γραμμωταὶ μυϊκαὶ ἴνες
- β) Λεῖαι μυϊκαὶ ἴνες
- γ) Καρδιακαὶ μυϊκαὶ ἴνες

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

Ἀπὸ γραμμωτὰς μυϊκὰς ἴνας ἀποτελοῦνται οἱ **σκελετικοὶ μῦες** διὰ τῶν ὁποίων ἐκτελοῦμεν τὰς ἐκουσίας ἡμῶν κινήσεις (ὡς π.χ. νὰ βαδίσωμεν, νὰ τρέξωμεν, ν' ἀνυψώσωμεν ἓν βᾶρος 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 μπάλλα»).



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

β) Λεῖαι μυϊκαὶ Ἴνες. Αὗται καλοῦνται λεῖαι, διότι δὲν ἔχουν γράμμωσιν. Εἶναι κύτταρα, τὰ ὅποια ἔχουν σχῆμα ἀτρακτοειδές. Ἐξ αὐτῶν ἀποτελοῦνται οἱ **σπλαγχνικοὶ μύες**.

Ἡ κίνησις («σύσπασις») τῶν λεῖων 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 μυϊκαὶ Ἴνες.



Σχ. 52. Λεῖαι μυϊκαὶ Ἴνες.



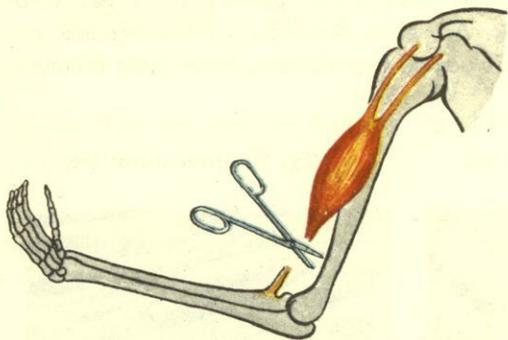
Τὸ τοίχωμα τοῦ στομάχου, τοῦ ἐντέρου κλπ. εὐρίσκονται εἰς συνεχῆ κίνησιν, χωρὶς τοῦτο νὰ τὸ αἰσθανώμεθα.

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 πάλлетται 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.

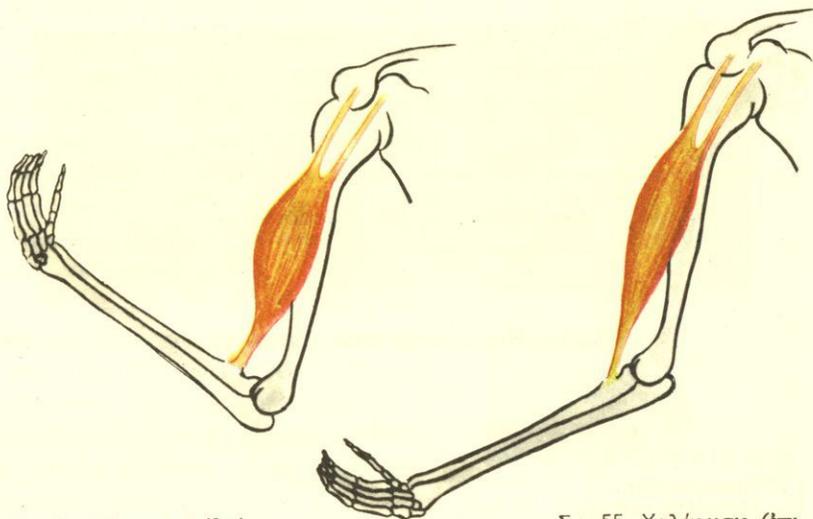
Ἐλαστικότης. Ὁ μῦς εἶναι ἐλαστικὸν σῶμα, ἥτοι διατεινόμενον ἐπιμηκύνεται, ὅταν δὲ παύσῃ ἢ διατεινούσα δύναμις, τότε ἐπανέρχεται εἰς τὸ κανονικόν του μήκος. Οὕτως οἱ μῦες, εἰς τὴν κανονικὴν των θέσιν, εἶναι ἐπιμηκέστεροι, διότι διατείνονται ἀπὸ τοὺς τένοντάς των. Ὄταν ἀποκοποῦν οἱ τένοντες αὐτῶν, τότε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



Σχ. 53. Ἀπόδειξις τῆς ἐλαστικότητος τοῦ μύος.

(σχ. 53).

Συστολή του μυός. 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 μυός).

Σχ. 55. Χαλάρωσις (ἐπιμήκυνσις τοῦ μυός).

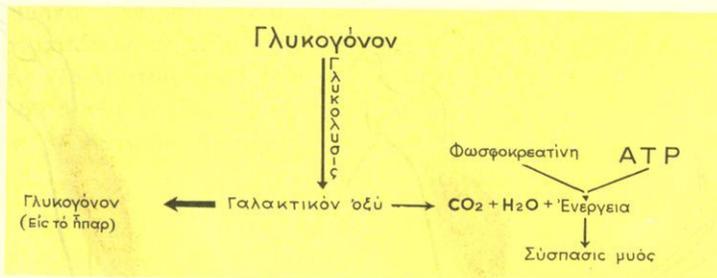
σύσπασις αὕτη καὶ ἡ χαλάρωσις (ἥτοι ἡ βράχυνσις καὶ ἡ ἐπιμήκυνσις) λέγεται **συστολή τοῦ μυός** (μυϊκὴ συστολή).

Ἡ **χημεία τῆς μυϊκῆς συστολῆς** (σχ. 56) εἶναι ἐξαιρετικῶς πολύπλοκος. Γενικῶς, διὰ τὴν συστολὴν τοῦ μυός, μεγάλην σημασίαν ἔχει τὸ **γλυκογόνον**, ἥτοι εἰς ὕδατάνυθραξ ὃ ὁποῖος εὑρίσκεται 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 δεῦτερον στάδιον, τὸ ὁποῖον εἶναι **ἀερόβιον** (δηλαδὴ ἔχει ἀνάγκην ὀξυγόνου), καίεται, ἥτοι ὀξειδοῦται εἰς CO_2 καὶ H_2O καὶ ἐκλύει ἐνέργειαν (ἡ ὁποία μετατρέπεται εἰς κίνησιν κλπ.). Τὸ μεγαλύτερον ὁμως μέρος τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος (80%) φέρεται διὰ τοῦ αἵματος εἰς τὸ ἥπαρ, ὅπου σχηματίζει ἐκ νέου γλυκογόνον.

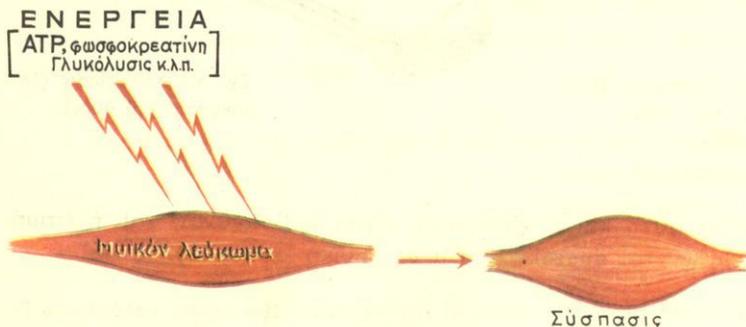
Ἡ οὕτω παραγομένη ἐνέργεια, ὡς καὶ ἡ ἐνέργεια ἡ προερχομένη ἐκ φωσφο-

ρικών ενώσεων, τās όποίας περιέχει ό μύς, διεγείρουν λευκώματα τού μύος τά όποία έρεθιζόμενα συσπώνται. Ούτω προκαλείται ή σύσπασις τού μύος (σχ. 56).

Αί φωσφορικοί ενώσεις αί όποίαι έκλύουν ενέργειαν είναι τó ATP (Έϊ - τί - πι έκ τού Adenosine - Triphosphate, τó όποίον σημαίνει άδενοσινοτριφωσφορικόν όξύ) και ή φωσφοκρεάτινη.



Σχ. 56. 'Η χημεία τής μυϊκής συστολής.



Σχ. 57. 'Η ενέργεια ή έκλυομένη κατά τó στάδιον τής γλυκολύσεως, έκ τού ATP ή έκ τής φωσφοκρεάτινης κλπ. διεγείρει τó μυϊκόν λεύκωμα και προκαλεί τήν σύσπασιν τού μύος.

Τέτανος τού μύος. 'Εάν δράσουν επί τού μύος άλλεπάλληλα έρεθίσματα (πολλά και συχνά), τότε ό μύς παραμένει εις κατά-

στασιν διαρκoῦς συσπάσεως. Ἡ κατάστασησιν αὕτη καλεῖται τε-
τανος τοῦ μυός (σχ. 58).

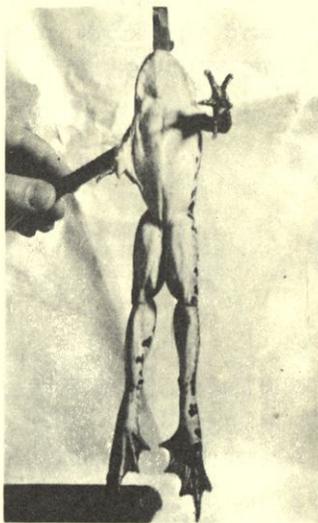
Ἐὰν ἔλθωμεν εἰς ἐπαφήν με ἡ-
λεκτροφόρον σύρμα, τότε τὰ συνε-
χῆ ἡλεκτρικά ἐρεθίσματα τὰ διοχε-
τευόμενα διὰ τοῦ σύρματος προκα-
λοῦν διαρκῆ σύσπασιν τῶν μυῶν
τοῦ σώματος. Τοῦτο εἶναι ἡ ἡλε-
κτροπληξία. Μετὰ τῶν συσπωμένων
μυῶν ὑφίστανται τέτανον καὶ οἱ ἀ-
ναπνευστικοὶ μύες. Ὡς ἐκ τούτου ἡ
ἀναπνοὴ σταματᾷ 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 ἐλαφρᾶς συσπάσεως
ἢ ὁποία καλεῖται τόνος τοῦ μυός
(μυϊκὸς τόνος).

Παραδείγματα : 1) χωρὶς νὰ συ-
σπῶνται οἱ μύες τοῦ τραχήλου, ἡ κε-
φαλὴ μας εὐρίσκεται εἰς ὀρθίαν θέσιν
ἐπὶ τῶν ὤμων μας. Τοῦτο βεβαίως
συμβαίνει, ἐφ' ὅσον ζῶμεν, ἤτοι 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.

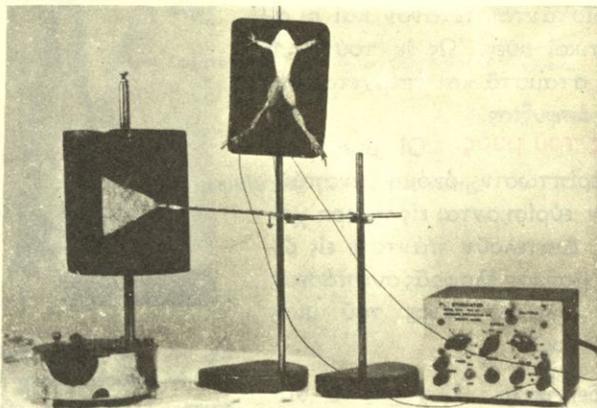
Κατὰ τὸν κάματον παρατηρεῖται ἔλλειψις ὀξυγόνου καὶ καυ-
σίμου ὑλικοῦ (γλυκογόνου). Ἐπίσης ἀθροίζονται εἰς τὸν μῦν διά-
φοροι οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **καματογόνοι οὐσίαι** (γαλα-



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

κτικόν όξύ, πυροσταφυλικόν όξύ, διοξειδιον τοϋ άνθρακος, φωσφορικόν όξύ κλπ.).

Μετὰ πάροδον ώρισμένου χρόνου άναπαύσεως, ό μϋς άνακτᾷ τήν ίκανότητά του πρὸς έργασίαν. Τοϋτο καλεΐται **άνάληψις τοϋ μϋς**.

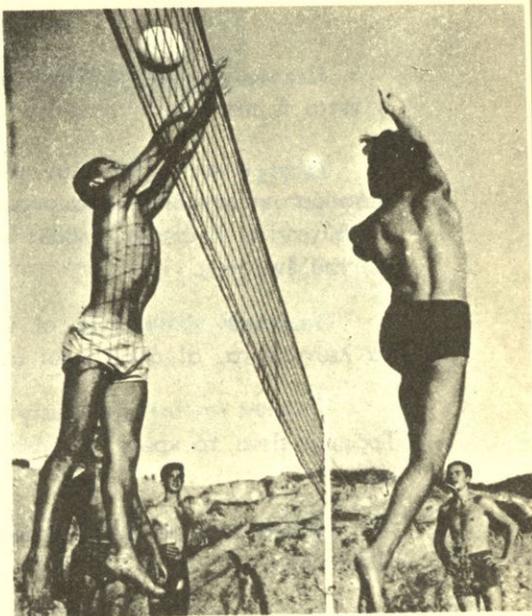


Σχ. 59. Πείραμα εις τόν βάτραχον πρὸς άπόδειξιν τοϋ μυϊκοϋ καμάτου. Δι' έπανειλημένων ήλεκτρικῶν έρεθισμάτων διεγείρεται συνεχῶς ό γαστροκνήμιος μϋς τοϋ βατράχου. Έν δεδομένη στιγμή, λόγω ύπερβολικής κοπώσεως, δέν καθίσταται πλέον δυνατή ή περαιτέρω σύσπασις τοϋ μϋς.

Ό πνευματικός κάματος έπιταχύνει τήν έμφάνισιν τοϋ μυϊκοϋ καμάτου, αλλά και ό μυϊκός κάματος έπιταχύνει τήν έπέλευσιν τοϋ πνευματικοϋ. Διά τοϋτο καλόν είναι νά επιδιώκεται παραλληλ ήλως ή μυϊκή και ή πνευματική άσκησις τοϋ άνθρώπου. Ό χειρῶνας π.χ. πρέπει νά άναγινώσκη τοϋλάχιστον έφημερίδα, ό δέ 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 ὑπάρχη ὀργανικὴ ἰσορροπία πρέπει νὰ ἀσκῆται παραλλήλως τὸ σῶμα μὲ τὸ πνεῦμα.



Σχ. 60. Αἱ ἀθλοπαιδιαί, 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 καταναλισκόμενα τροφαὶ γίνονται ἀπλούστερα, 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

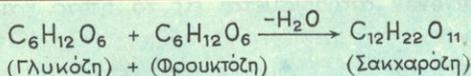
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

(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 ἀναλογίαν 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 σπουδαιότεροι ἐξ αὐτῶν εἶναι ἡ γλυκόζη, ἡ φρουκτόζη καὶ ἡ γαλακτόζη. Τὸ αἷμα τοῦ ἀνθρώπου περιέχει σάκχαρον καὶ μάλιστα γλυκόζην εἰς ἀναλογίαν 1 $\frac{0}{100}$ περίπου.

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



Δι' ένωσης 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 ζῶα τὸ **γλυκογόνον**.

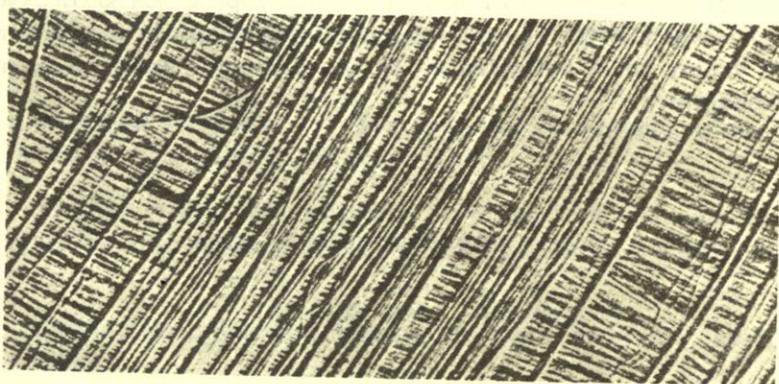
Ὑδατάνθρακες

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

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

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.

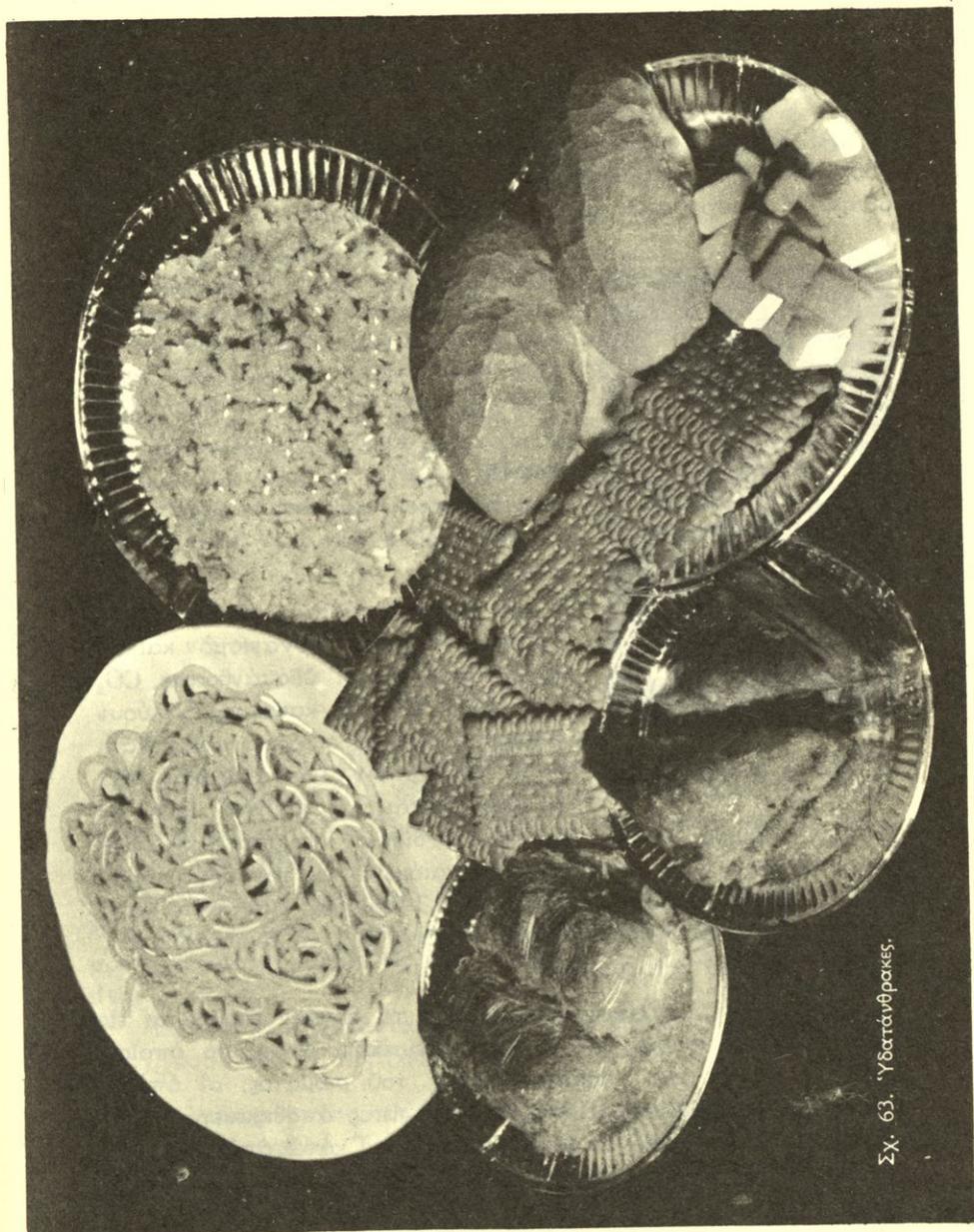
Τὸ γλυκογόνον ἀποθηκεύεται εἰς τὸ ἥπαρ καὶ εἰς τοὺς μῦς. Ἐνεφέρθη, ὅτι τὸ αἷμα περιέχει γλυκόζην 1% . Ὄταν ὁμως τρώωμεν περισσοτέρους ὑδατάνθρακας ἀπὸ ὅσους χρειαζόμεθα (ἄρτος, ζυμαρικά, γλυκὰ κλπ.), τότε αἱ ἐπὶ πλέον ποσότητες ὑδατανθράκων ἀποθηκεύονται ὑπὸ μορφήν γλυκογόνου. Ὄταν πάλιν ὁ ὀρ-



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

γανισμὸς λάβη ἀνάγκην, τότε ἀποδομεῖ (καταβολίζει, «διασπᾶ») γλυκογόνον 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 ἄνθρακος (CO_2), τὸ ὅποῖον ἐξέρχεται μετὰ τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος, καὶ ὕδωρ (H_2O), τὸ ὅποῖον ἀποβάλλεται διὰ τοῦ οὐρου, 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' ἔξοχὴν ἐνεργειακαὶ οὐσίαι.



Σχ. 63. Ύδατόνφρακες.

ΛΙΠΑΡΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

(Λιπίδια)

Αί λιπαράι ούσαι περιέχουν άνθρακα (C), όξυγόνον (O), ύδρογόνον (H) και συνίστανται κατά τó πλείστον άπό γλυκερίνην και λιπαρά όξέα (κεκορεσμένα ή άκόρεστα).



Σχ. 64. Λιπαράι ούσαι.

Αί λιπαράι ούσαι (σχ. 64), εάν ει-
ναι στερεαί εις τήν συνήθη θερμοκρα-
σίαν, λέγονται **λίπη** (βούτυρον, φυτίνη
κλπ.). Εάν ειναί ύγραί, λέγονται **ε-
λαια** (έλαιόλαδον, σπορέλαιον κλπ.).
Εάν περιέχουν και έτέρας ούσας (φωσ-
φορικόν όξύ κλπ.), τότε λέγονται **λι-
ποειδή** ως ειναί ή λεκιθίνη, ήτις
όνομάζεται ούτω, διότι περιέχεται και
εις τήν λέκιθον τών ώών (κίτρινον του
ώου).

Αί λιπαράι ούσαι καίονται (όξει-
δοϋνται) εις τόν όργανισμόν και δί-
δουν, όπως και οί ύδατάνθρακες, CO_2
και H_2O . Επίσης καίόμεναι εκλύουν
ένέργειαν. Καίτοι ό όργανισμός καίει
κατά προτίμησιν ύδατάνθρακα, δια
νά θερμαίνεται, να κινήται κλπ., εν

τούτοις καίόμεναι αί λιπαράι ούσαι δίδουν περισσοτέραν **ένέρ-
γειαν**. Ούτως 1 γραμ. ύδατανθράκων καίόμενον εις τόν όργανισμόν
δίδει 4,1 θερμίδας, ενώ 1 γραμ. λιπών 9,3 θερμίδας. Δια τούτο κατά
τόν χειμώνα τρώγομεν περισσότερα λίπη (δια να θερμαινώμεθα),
ενώ τó θέρος τά άποφεύγομεν.

Διακρίνομεν τó **λίπος τών ιστών**, τó όποιον εύρίσκεται εις
τούς διαφόρους ιστούς και τó **άποταμιευτικόν λίπος**, τó όποιον
άποθηκεύεται εις τās άποθήκας λίπους του σώματος, αί όποιαί
καλοϋνται **λιπαποθήκαι**. Πράγματι, τó λίπος άποθηκεύεται κατά
προτίμησιν εις τήν κοιλίαν («κοιλαράδες») και κάτω άπό τó δέρμα
όλοκλήρου τής έπιφανείας του σώματος και δη τών γλουτών.

Όταν τρώγουμε περισσότερο του δέοντος, τότε ή περίσσεια τών τροφών αποθηκεύεται κυρίως υπό μορφήν λίπους, είς τās λιπαποθήκας. Ό άνθρωπος παχαίνει. Όταν τρώγουμε ολιγωτέρας τροφάς από εκείνας τās όποιās χρειαζόμεθα, τότε ό οργανισμός καταναλίσκει τās έφεδρείας του. Αρχίζει από τό αποθηκευμένο λίπος και άδυνατίζει.

- Από **ύγιεινής άπόψεως** καλόν είναι νά προτιμώνται αί ύγραί λιπαράι ούσίαι (έλαιόλαδον, σπορέλαια κλπ.) από τās στερεάς τοιαύτας (βούτυρον, λίπος βοός, προβάτου κλπ.) διά τόν εξής λόγον: τά έλαια (ύγρα) αποτελούνται κυρίως από άκόρεστα λιπαρά όξέα (τά όποια είς τό μόριόν των έχουν έν ή περισσότερα άτομα άνθρακος· ταύτα έν αντίθεσει προς τά υπόλοιπα άτομα άνθρακος, δέν είναι κεκορεσμένα δι' ύδρογόνων). Αντιθέτως, τά λίπη (στερεά) αποτελούνται από κεκορεσμένα λιπαρά όξέα και συνθέτουν είς μεγαλύτερα ποσά μίαν ούσίαν, ήτις καλεΐται **χοληστερίνη**. Η ούσία αύτη επικάθηται είς τήν έσωτερικήν επιφάνειαν τών άρτηριών και καθιστά τό τοίχωμα αυτών σκληρόν. Τότε προκαλείται **άρτηριοσκληρωσις**, πάθησις σοβαρωτάτη.

ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ

(Πρωτεΐναι)

Τά λευκώματα είναι πολύπλοκοι όργανικοί ούσίαι, αί όποιαί πλύν του άνθρακος (C), όξυγόνου (O) και ύδρογόνου (H), περιέχουν και άζωτον (N). Ένίοτε περιέχουν και φωσφόρον (P), θεϊον (S), σίδηρον (Fe) κλπ.

Καλοϋνται **λευκώματα**, έπειδή έχουν σύνθεσιν όμοίαν μέ τό λεύκωμα του φώου. Λέγονται επίσης και **πρωτεΐναι**, διότι έχουν πρωτεύουσαν σημασίαν είς τήν σύνθεσιν τής ζωσις ύλης, ή όποια είναι λεύκωμα.

Λευκώματα εύρίσκονται τόσον είς τās φυτικές τροφάς (όσπρια κλπ.), όσον και είς τās ζωϊκάς (κρέας, ίχθύες κλπ.).

Τά λευκώματα αποτελούνται έκ μικροτέρων μονάδων, αί όποιαί καλοϋνται **άμινοξέα**. Τά άμινοξέα είναι οί **οίκοδομικοί λίθοι**, έκ τών όποίων συνίστανται τά λευκώματα.

Διακρίνομεν δύο είδη αμινοξέων :

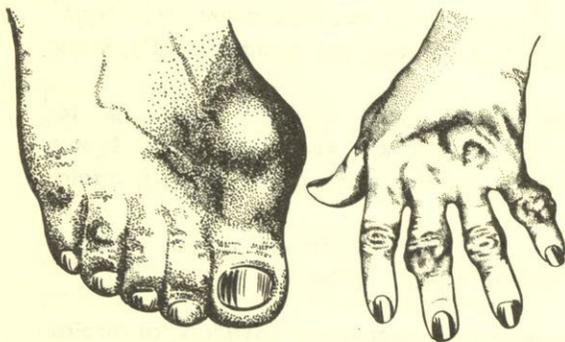
α) Τά άπαραίτητα άμινοξέα (λυσίνη, τρυπτοφάνη κλπ.).

Ταύτα είναι έκείνα, τὰ όποία ό όργανισμός δέν δύναται νά συνθέτη μόνος του ή τὰ συνθέτει μέ τόσον βραδύν ρυθμόν, ώστε δέν καλύπτουν τας άνάγκας του. Έπομένως, πρέπει ά π α ρ α ι τ ή τ ω ς νά εισάγωνται διά τών καταναλισκομένων τροφών. Άλλως ή ζωή είναι άδύνατος.

β) Τά μη άπαραίτητα άμινοξέα (γλυκόκολλα, άλαίνη κλπ.).

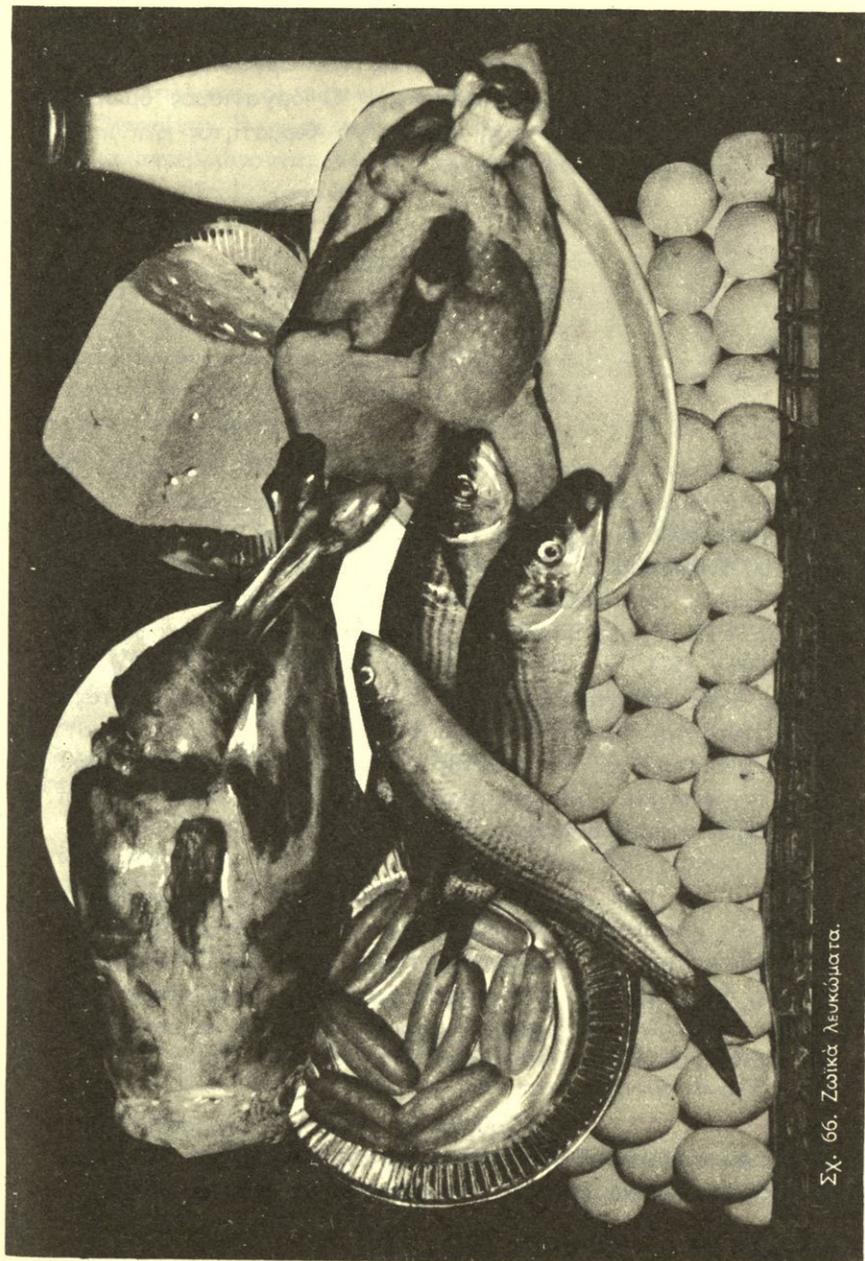
Είναι έκείνα, τὰ όποία ό όργανισμός δύναται νά τὰ συνθέτη μόνος του και τὰ όποία έπομένως δέν είναι άπαραίτητον νά εισάγωνται διά τών τροφών.

Λεύκωμα, ώς άνεφέρθη, ύπάρχει τόσον εις τὰ φυτικά τρόφιμα (π.χ. φασόλια άνω τών 20%), όσον και εις τὰ ζωικά τρόφιμα (π.χ. κρέας 20% περίπου). Άλλά τó ζωϊκόν λεύκωμα (σχ. 66) είναι καλύτερον, διότι είναι **πλήρες**, ήτοι περιέχει όλα τὰ άπαραίτητα άμινοξέα. Είναι, όπως λέγωμεν, λεύκωμα ύψηλης βιολογικής άξίας. Άντιθέτως, τó φυτικόν λεύκωμα είναι **άτελές**, ήτοι στερείται ένός ή και περισσοτέρων άπαραιτήτων άμινοξέων. Είναι λεύκωμα χαμηλής βιολογικής άξίας.



Σχ. 65. Ούρική άρθρίτις.

Τά λευκώματα καιόμενα (όξειδούμενα) εις τόν όργανισμόν δίδουν (ώς οί ύδατάνθρακες και τὰ λίπη) CO_2 και H_2O . Επίσης, καιόμενα δίδουν και έτερα προϊόντα ώς **ούριαν**, **ούρικόν όξύ** κλπ. Άθροισις ούρικού όξέος εις τας άρθρώσεις προκαλεί τήν καλουμένην **ούρικήν άρθρίτιδα** (σχ. 65).



Σχ. 66. Ζωικά Λευκώματα.

Ώσαύτως, τὰ λευκώματα καιόμενα ἐκλύουν καὶ ἐνέργειαν. Ἐν γραμμάριον λευκώματος καιόμενον εἰς τὸν ὄργανισμὸν δίδει 4,1 θερμίδας (ὄσας καὶ οἱ ὕδατάνθρακες). Ὁ ὄργανισμὸς ὁμως, διὰ νὰ ἀντλήῃ ἐνέργειαν (κίνησις, παραγωγὴ 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).

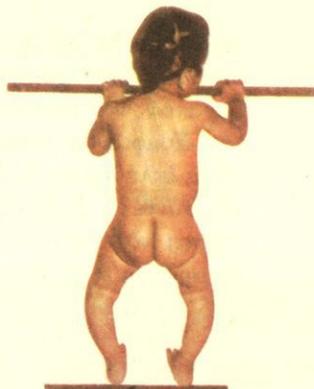
Γενικῶς, εἰς τὸ σῶμα ἀπαντῶνται περὶ τὰ 55 στοιχεῖα. Ἄλλα ἐξ αὐτῶν εἰς μεγάλα ποσά, ὡς τὸ ασβέστιον (Ca), ὁ φωσφόρος (P), τὸ κάλιο (K), τὸ νάτριον (Na), τὸ χλώριον (Cl) κλπ. Ὁρισμένα ὁμως στοιχεῖα ἀπαντῶνται εἰς ἐλαχίστας ποσότητες, εἰς ἴχνη. Παρὰ ταῦτα, ἐὰν ἐλλείπουν ἐκ τῶν τροφῶν, τότε ἐπέρχονται σοβαραὶ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

Ἴδου αἱ σπουδαιότεραι ἀνόργανοι οὐσίαι :

Χλωριοῦχον νάτριον (NaCl). Τὰς μεγαλυτέρας ἀνάγκας τὰς ἔχομεν εἰς χλωριοῦχον νάτριον (κοινὸν μαγειρικὸν ἅλας). Ἡ ζωὴ εἶναι ἀδύνατος ἄνευ ἁλατος. Διὰ τοῦτο ἄγρια φυλαὶ στερούμεναι ἅλατος, ἀναγκάζονται νὰ καταφεύγουν ἐνίοτε εἰς τὰ κόπρανά τῶν ζώων, τὰ ὅποια ἀποξηραίνουσι, κοινοποιοῦσι καὶ ἐν συνεχείᾳ τὰ χρησιμοποιοῦσι διὰ νὰ «ἀλατίζουσι» τὰς τροφὰς των.

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

τῶν ὀστέων καὶ διὰ τὴν πήξιν τοῦ αἵματος. Ὄταν ὁ ὀργανισμὸς εἶναι πτωχὸς εἰς ἀσβέστιον, πολλακίς δὲ καὶ εἰς φ ω σ φ ὀ ρ ο ν καὶ βιταμίνην D, τότε τὰ ὀστᾶ εἰς νεαρὰ ἄτομα στρεβλώνονται. Ἡ πάθησις αὕτη καλεῖται ρ α χ ῖ τ ι ς (σχ. 67).



Σχ. 67. Ραχίτις.

Σιδηρός (Fe). Ἡ χρωστική οὐσία τοῦ αἵματος, ἢ αἰμοσφαιρίνη, περιέχει καὶ σίδηρον. Δι' αὐτοῦ καθίσταται δυνατὴ ἡ μεταφορὰ 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 πίνη κανονικῶς ὕδωρ, δύναται νὰ ἐπιζήσῃ ἐπὶ πολλὰς ἐβδομάδας.

Ὑδωρ προσλαμβάνεται διὰ τοῦ ποσίμου ὕδατος καὶ τῶν νεπῶν (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-

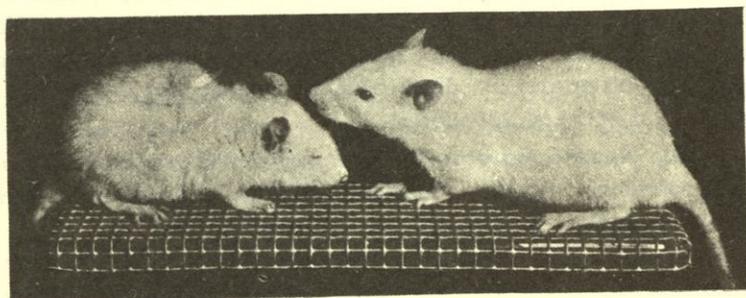
πεύονται δὲ αὐταὶ διὰ τῆς χορηγήσεως τῶν καταλλήλων βιταμινῶν. Ἐπὶ χορηγήσεως ὑπερβολικῶν ποσοτήτων βιταμινῶν δυνατὸν νὰ προκληθοῦν **ὑπερβιταμινώσεις**.

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

Τὰς βιταμῖνας, ἀναλόγως τοῦ μέσου ἐντὸς τοῦ ὁποίου διαλύονται, τὰς διακρίνομεν εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας : εἰς ἐκείνας αἱ ὁποῖαι διαλύονται ἐντὸς τῶν λιπῶν καὶ λέγονται **λιποδιαλυταὶ** (Α, D, E, Κ),* καὶ εἰς ἐκείνας, 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 αὔξησιν (ἀνάπτυξιν) τοῦ σώματος. Ἄν δὲν ὑπάρ-

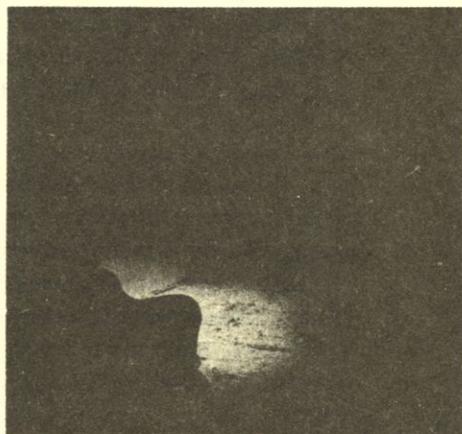


Σχ. 68. Ἡ βιταμίνη Α εἶναι ἡ βιταμίνη τῆς αὐξήσεως : Ἐπίμυες τῆς αὐτῆς ἡλικίας. Ἀριστερὰ ἐπίμυς πάσχων ἐξ ἀβιταμινώσεως Α. Δεξιὰ ἐπίμυς φυσιολογικός.

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

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

Σχ. 69. Ὄταν ἐλαττωθῇ ὁ φωτισμός, ἀλλὰ παραμένῃ εἰσέτι ἐπαρκής, 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 (Urjohn Co).

Λέγεται καὶ **ἀντιλοιμογόνος**, ὄχι διότι φονεύει τὰ μικρόβια καὶ ὡς ἐκ τούτου ἀποτρέπει τὰς λοιμώξεις, ἀλλὰ διότι, ὅταν ὑπάρχῃ εἰς ἐπαρκή ποσά, οἱ βλεννογόνοι π.χ. τοῦ ἐντέρου, τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων κλπ. διατηροῦνται ὑγροὶ καὶ ἀκέρατοι. Ἄλλως, γίνονται ξηροὶ καὶ παρουσιάζουν ρωγμάς, αἱ ὁποῖαι εἶναι θύραι εἰσόδου τῶν μικροβίων. Μικρόβια τότε, εἰσδύουν εἰς τὸ σῶμα, καὶ αἱ λοιμώξεις 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, ἡ ὁποία εἶναι ἐπίσης ἀπαραίτητος διὰ τὴν καλὴν λειτουργίαν τῆς ὀράσεως κατὰ τὸ σκότος. Ἡ οὐσία αὕτη καλεῖται **ροδοψίνη**.

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

Πρὸς ἀποτροπὴν ραχίτιδος πρέπει τὰ παιδιὰ 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 βιταμίνην D.

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

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

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

B₁ και B₁₂. Ἐάν ἡ βιταμίνη B₁ δὲν περιέχεται εἰς ἐπαρκεῖς ποσότητας εἰς τὰς τροφάς, τότε προκαλεῖται ἀβιταμίνωσις καλουμένη πολυνευρίτις ἢ «μπέρι — μπέρι» (σχ. 71).

Ἡ βιταμίνη B₁₂ χρησιμεύει εἰς τὸν σχηματισμὸν διαφόρων συστατικῶν τῶν νεύρων. Διὰ τοῦτο, ἐν συνδυασμῷ μετ' ἄλλων βιταμινῶν τῆς ομάδος Β, δίδεται ὡς φάρμακον ἐπὶ διαφόρων νευρικῶν παθήσεων (νευραλγία κλπ.). Ἐπίσης ἐπὶ ἐνδείας (ἀνεπαρκείας) εἰς βιταμίνην B₁₂ προκαλεῖται ἀναιμία.



Σχ. 71. Πολυνευρίτις περιστερᾶς συνεπεία ἀβιταμίνωσης B₁

Νιασίνη (βιταμίνη PP). Ἐπὶ ἀνεπαρκείας παρατηρεῖται π ε λ λ ά γ ρ α (ἐκ τοῦ pelle agra = δέρμα τραχύ), πάθησις κατὰ τὴν ὁποίαν παρατηροῦνται κυρίως δερματικά διαταραχά.

Βιταμίνη Ρ. Ἐπὶ ἀνεπαρκείας τῆς, τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα καθίστανται εὐθραυστα.

Παντοθενικὸν ὄξύ. Καλεῖται οὕτω, διότι εὐρίσκεται πανταχοῦ. Εἰς τὰ πειραματόζωφα (ἐπίμυες), ἂν δὲν ὑπάρχη, τότε «ἀσπρίζει» τὸ τρίχωμά των.

Βιταμίνη C. Λέγεται καὶ ἀντισκορβουτική, διότι ἐπὶ ἀνεπαρκείας εἰς βιταμίνην C προκαλεῖται σ κ ο ρ β ο ὕ τ ο ν (αἰμορραγία εἰς τὰ οὖλα, τὸ δέρμα κλπ.). Ἡ πάθησις αὕτη παρετηρήθη τὸ πρῶτον εἰς ἀνθρώπους, οἱ ὁποῖοι (ὡς οἱ ναυτικοί) ἦσαν ὑποχρεωμένοι, κατὰ τὰ μακρὰ ταξίδιά των, νὰ διατρέφονται διὰ συντετηρημένων (πτωχῶν εἰς βιταμίνην C) καὶ οὐχὶ διὰ νωπῶν τροφῶν.

Γενικῶς, τὸ νὰ τρώγωμεν ἄφθονα λαχανικά καὶ φρούτα καὶ νὰ διάγωμεν εἰς ὑγιεινοὺς ἡλιολούστους χώρους εἶναι ὁ καλύτερος τρόπος, διὰ ν' ἀποφεύγωμεν τὰς ἀβιταμίνωσεις.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ

Βιταμίναι *Έτεροι όνομασίαι Νόσοι επί άβιταμινώσεως

Α'. Λιποδιαλυταί

A	Αόξήσεως *Αντιλοιμογόνος *Αντιξηροφθalmική	*Αναστολή αόξήσεως Ξηροφθαλμία Νυκταλωπία κλπ.
D	*Αντιρωραχitική	Ραχίτις κλπ.
E	*Αντιστειωτική *Αναπαραγωγής	Στειρότης
K	Πήξεως αίματος *Αντιαιμορραγική	Τάσις πρός αίμορραγίας

Β'. Υδατοδιαλυταί

B ₁	Θειαμίνη	Πολυνευρίτις («μπέρι - μπέρι»)
B ₂	Ριβοφλαβίνη	*Αναστολή αόξήσεως
B ₆	Πυριδοξίνη	Δερματίτις
B ₁₂	Κυανοκοβαλαμίνη	*Αναιμία κλπ.
B _C	Φολικόν όξύ	*Αναιμία κλπ.
PP	Νιασίνη *Αντιπελλαγρική	Πελλάγρα
P	Ρουτίνη	Εծθραυστότης τριχοειδών
Παντοθ. όξύ		Δερματοπάθειαι κλπ.
C	*Ασκορβικόν όξύ	Σκορβοϋτον

ΤΑ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

Τὰ τρόφιμα δυνατὸν νὰ εἶναι **ζωϊκὰ** ἢ **φυτικά**.

Ζωϊκὰ τρόφιμα.

Ζωϊκὰ τρόφιμα εἶναι τὸ κρέας, τὸ ὁποῖον περιέχει 20% πλήρους ζωϊκοῦ λευκώματος, οἱ ἰχθύες, τὰ ψά, ὁ τυρός, τὸ γάλα κλπ. Τὸ γάλα κατὰ τὴν βρεφικὴν ἡλικίαν ἀποτελεῖ πλήρη τροφήν, ἥτοι περιέχει ὅλα τὰ συστατικά, τὰ ὁποῖα χρειάζεται τὸ βρέφος. Ἀλλὰ καὶ διὰ τοὺς ἐνήλικας — ὑγιεῖς καὶ ἀσθενεῖς — ἀποτελεῖ θαυμασίαν τροφήν. Πρέπει ὅμως νὰ παστεριοῦται, διότι ἐνδέχεται νὰ περιέχῃ 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.

Ὀσπρια. Εἶναι τὰ φασόλια, ρεβύθια, μπιζέλια, φακὲς κλπ. Περιέχουν πολὺ λεύκωμα (ἄνω τῶν 20%). Τὸ λεύκωμα ὅμως τοῦτο εἶναι ἀτελές, δηλαδὴ στερεεῖται ὠρισμένων ἀπαραιτήτων ἀμινοξέων.

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

Ἐσπεριδοειδῆ. 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 ἄλατα.

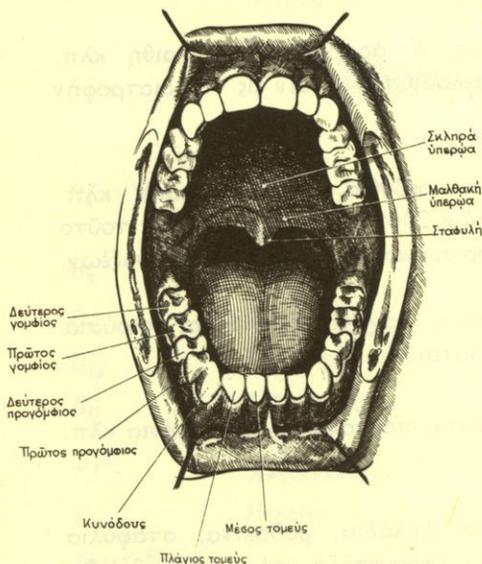
ΜΕΡΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

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 προσηρητῆμένοι εἰς τὸ πεπτικὸν σύστημα καὶ διάφοροι ἀδένες : οἱ σιελόγονοι ἀδένες, τὸ ἥπαρ καὶ τὸ πάγκρεας.

ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΣ

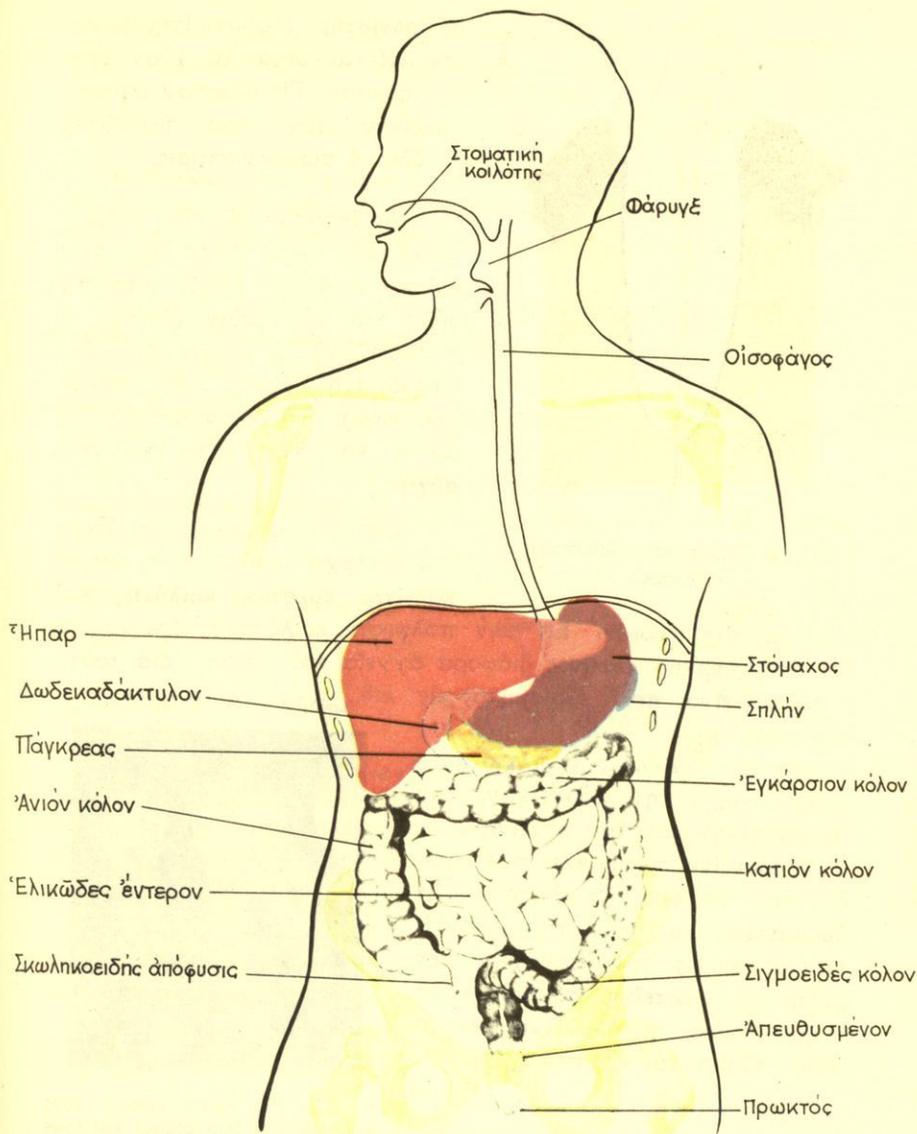
Τὴν στοματικὴν κοιλότητα σχηματίζουν τὰ χεῖλη, αἱ παρειαί, ἡ σκληρὰ ὑπερώα καὶ ἡ μαλακὴ ὑπερώα (σχ. 72). Εἰς τὸ κάτω μέρος τῆς στοματικῆς κοιλότητος ὑπάρχει ἡ γλῶσσα. Ἡ σκληρὰ καὶ ἡ μαλακὴ ὑπερώα εὐρίσκονται εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς στοματικῆς κοιλότητος («οὐρανίσκος»), ἡ σκληρὰ ὑπερώα ἔμπροσθεν καὶ ἡ μαλακὴ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

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

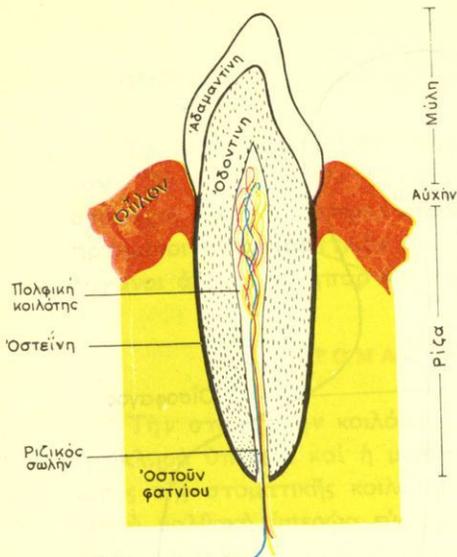


Σχ. 72. Ἡ στοματικὴ κοιλότης.

Ὀδόντες. Τὸ νεογνὸν γεννᾶται ἄνευ ὀδόντων. Εἰς ἡλικίαν ὁμῶς 6—7 μηνῶν ἀρχίζουν ν' ἀνατέλλουν («βγαίνουν») οἱ **νεογιλοὶ ὀδόντες** (γαλαξίαι). Οὗτοι ἀπὸ τοῦ βου ἔτους 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 δόντος.

περιέχει τον **πολφόν**. Είς την πολφικήν κοιλότητα εισέρχονται διά του **ριζικού σωλήνος** διάφορα άγγεία και νεύρα (διά τούτο ό πολφός είναι πολύ ευαίσθητος είς τόν πόνον).

Είς έκαστον δόντα διακρίνομεν **τρεις ούσιαι**: τήν οδοντίνην, τήν άδαμαντίνην και τήν όστέινην.

Ή **όδοντίνη** περιβάλλει πανταχόθεν τήν πολφικήν κοιλότητα. Ή **άδαμαντίνη** καλύπτει τήν οδοντίνην μόνον είς τήν περιοχήν τής μύλης και ή **όστέινη** περιβάλλει τó τμήμα εκείνο τής οδοντίνης, τó όποιον εύρίσκεται είς τήν ρίζαν.

Ή καθημερινή καθαριότης τών όδόντων άποτελεί πρωταρχικόν μέλημα παντός πολιτισμένου ανθρώπου.

σωφρονιστήρ («φρονιμίτης») και έμφανίζεται μετά τó 19ον έτος τής ηλικίας. Είς έκαστον άτομον ύπάρχουν (όχι όμως πάντοτε) έν όλω 4 σωφρονιστήρες.

Είς έκαστον δόντα διακρίνομεν δύο μέρη (σχ. 74), τήν **μύλην**, ή όποία έξέχει άπό τά ούλα και τήν **ρίζαν** (άπλην ή πολλαπλήν), ή όποία είναι ένσφηνωμένη έντός του όστου (φατνίου). Τó όριον μεταξύ τής μύλης και τής ρίζης καλείται **αύχήν**.

Είς τó έσωτερικόν του όδόντος ύπάρχει κοιλότης, ή όποία καλείται **πολφική κοιλότης** και

Τερηδών « Σφράγισμα »



Σχ. 75. Άκτινογραφία ένός γομφίου (μέ δύο ρίζας) και ένός προγομφίου (μέ μίαν ρίζαν). Είς τόν γομφίον διακρίνεται «σφράγισμα» και 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 όξέα**, τὰ όποία καταστρέφουν («σαπίζουν») τούς δόντας και προκαλούν την δημιουργίαν **τερηδόνων**.

• Τερηδόνες δημιουργούνται επίσης, όταν τὸ πόσιμον ὕδωρ περιέχει ἀνεπαρκείς ποσότητας **φθορίου**. Εἰς τὴν περίπτωσηιν ταύτην ἐπιβάλλεται ὁ ἐμπλουτισμός τοῦ ποσίμου ὕδατος διὰ φθορίου.

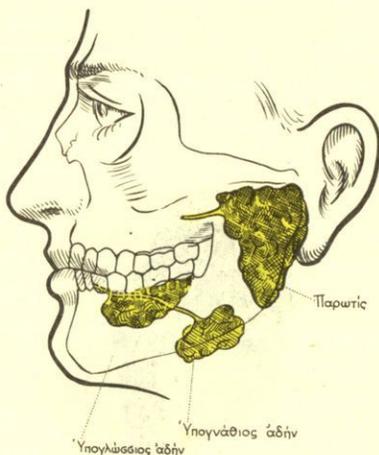
Σιελογόνοι ἀδένες. Οὗτοι εἶναι αἱ δύο **παρωτίδες**, οἱ δύο **υπογνάθιοι** καὶ οἱ δύο **υπογλώσσιοι** ἀδένες (σχ. 76), οἱ ὅποιοι ἐκκρίνουν τὸ **σίελον**. Τοῦτο διὰ διαφόρων ἐκφορητικῶν πόρων ἐκχέεται ἐντὸς τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Τὰ 70% τοῦ παραγομένου σιέλου προέρχονται ἐκ τῶν **υπογναθίων ἀδένων**.

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

Τὸ σίελον χρησιμεύει διὰ τὰς κάτωθι λειτουργίας :

• Ὑποβοηθεῖ εἰς τὴν **πέψιν τῶν υδατανθράκων** (ζυμαρικά, ἄρτος κλπ.). Τοῦτο, διότι τὸ σίελον περιέχει **πτυαλίην**, ἔνζυμον, τὸ ὅποιον διασπᾶ τούς πολυπλόκους υδατάνθρακας εἰς ἀπλουστέρους τοιοῦτους, ἥτιοι μέχρι τοῦ σταδίου τῆς **μαλτόζης** (δισακχαρίτης). Ἐπίσης τὸ σίελον περιέχει ἰχνη **μαλτάσης**, ἥτις εἶναι ἔνζυμον, τὸ ὅποιον δύναται νὰ διασπᾶσῃ τὴν **μαλτόζην** εἰς δύο μόρια **γλυκόζης**. Διὰ τοῦτο, όταν τρώγωμεν ἀποκλειστικῶς ἄρτον, ὁ ὅποιος παραμένει ἐπὶ μακρὸν εἰς τὸ στόμα μας, αἰσθανόμεθα ἑλαφρῶς **γλυκεῖαν γεῦσιν** («τὸ ψωμί εἶναι γλυκόν»).

• Τὸ σίελον περιέχει καὶ ἓν ἔνζυμον, τὸ ὅποιον φονεύει ὠρισμένα μικρόβια (μικροβιοκτόνον). Τὸ ἔνζυμον τοῦτο λέγεται **λυσόζυμη**. Διὰ τοῦτο πληγαὶ τοῦ στόματος θεραπεύονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον **ταχέως**.



Σχ. 76. Σιελογόνοι ἀδένες

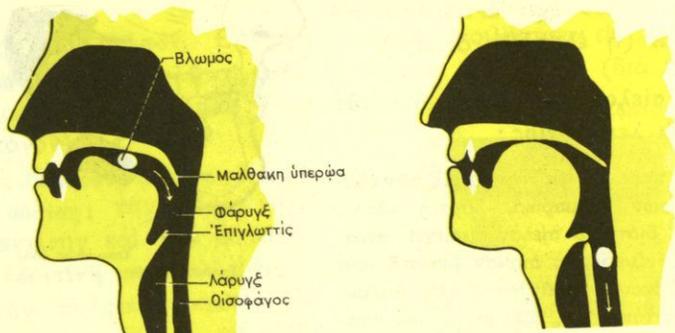
• Αι τροφαί με τήν μάσησιν καί τήν διαπότισίν των διά σιέλου σχηματίζουσι τόν καλούμενον **βλωμόν** («ρευστή μπουκιά»). Ούτως ἡ κατάποσις τῶν τροφῶν καθίσταται εὐχερής.

• Τò σιέλον διευκολύνει τόν λόγον.

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

ΦΑΡΥΓΞ - ΟΙΣΟΦΑΓΟΣ - ΚΑΤΑΠΟΣΙΣ

Εἰς τήν στοματικήν κοιλότητα μετὰ τήν μάσησιν τῶν τροφῶν καί τήν διαπότισιν 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 εὐρίσκεται ἐντὸς τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Κατὰ τὸ δεύτερον τοῦτο ἡ κατάποσις ὑπόκειται εἰς τήν βούλησιν μας, ἥτοι εἶναι δυνατὸν νὰ σταματήσωμεν τήν κατάποσιν καί νὰ ἐκβάλωμεν τὸν 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 ἀρχεται τὸ δεύτερον στάδιον, κατὰ τὸ ὁποῖον ἡ κατάποσις γίνεται ἀντανεκλαστικῶς, δηλαδὴ 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 αὗται φράσσονται ὑπὸ τῆς μαλθακῆς ὑπερώας, ἡ ὁποία κατὰ τὴν κατάποσιν ἀνυψοῦται καὶ διατείνεται («τεντώνεται»).

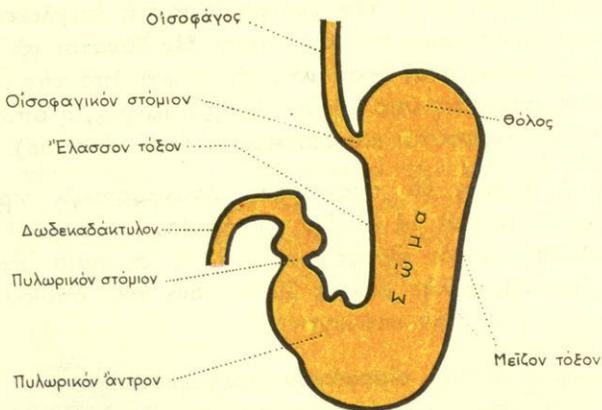
Ὡστε ὁ βλωμὸς θὰ προχωρήσῃ ἀναγκαστικῶς πρὸς τὸν **φάρυγγα** (σωλὴν μήκους 14 ἐκ. διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικοινωνεῖ ἡ στοματικὴ κοιλότης μὲ τὸν οἰσοφάγον) καὶ ἐν συνεχείᾳ πρὸς τὸν **οἰσοφάγον** (μυώδης σωλὴν μήκους 25 ἐκ., διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικοινωνεῖ ὁ φάρυγξ μὲ τὸν στόμαχον).

Ὁ βλωμὸς εἰς τὸν οἰσοφάγον προχωρεῖ λόγῳ τοῦ βάρους του, ἀλλὰ καὶ λόγῳ ὠρισμένων κινήσεων τοῦ οἰσοφάγου (περισταλτικαὶ κινήσεις). Αὗται εἶναι τόσοσιν ἰσχυραί, 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 ὅπωςδῆποτε 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' ἑνὸς 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).

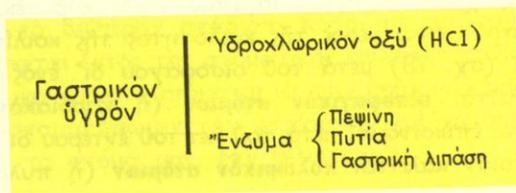
Ὁ στόμαχος ἐμφανίζει δύο τόξα, τὸ **ἐλασσον τόξον** καὶ τὸ **μείζον τόξον** (σχ. 78). Τὸ ἄνω μέρος τοῦ στομάχου καλεῖται **θόλος** καὶ συνήθως περιέχει ἀέρια. Εἶναι ἡ καλουμένη **γαστρικὴ φυσαλλίς** (σχ. 79). Ἡ κάτωθεν τοῦ θόλου περιοχὴ τοῦ στομάχου καλεῖται **σῶμα τοῦ στομάχου**, ἡ δὲ πρὸς τὸν πυλωρὸν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



Σχ. 78. Ὁ στόμαχος τοῦ ἀνθρώπου.

Εἰς τὸ τοίχωμα τοῦ στομάχου ὑπάρχουν πολλὰ λεῖψαι 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 **ὕδροχλωρικὸν ὀξύ** καὶ διάφορα **ἐνζυμα**.

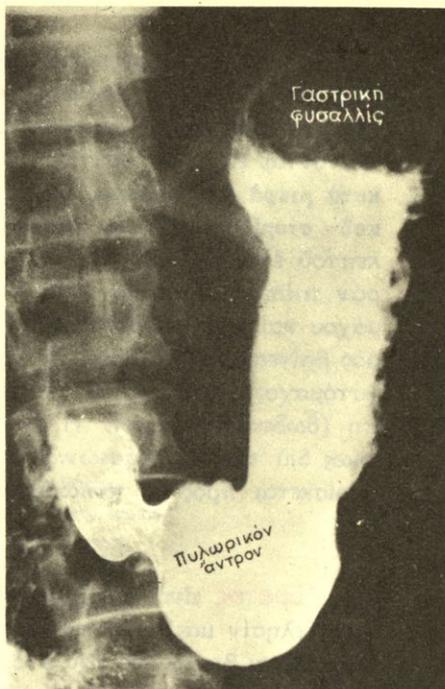


Τὸ **ὕδροχλωρικὸν ὄξύ** (HCl) χρησιμεύει εἰς τὴν πέψιν τῶν λευκωμάτων. Ὄταν ὑπάρχη ὑπὲρ τὸ δέον ὕδροχλωρικὸν ὄξύ, τότε ἡ κατάστασις αὕτη καλεῖται **ὕπερχλωρῶδρία**.

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

Ἡ **πεψίνη** ἐκκρίνεται ὑπὸ μορφὴν ἀδρανοῦς προενζύμου, τῆς **προπεψίνης**. Μετατρέπεται εἰς δραστικὸν ἔνζυμον, τὴν πεψίνην, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὕδροχλωρικοῦ 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 μυϊκὸς χιτὼν τοῦ στομάχου (Netter).

Εἰς τὰ ζῷα ὑπάρχει αὕτη, σχεδὸν ἀποκλειστικῶς, εἰς τὸν τέταρτον στόμαχον τῶν μόσχων, ἀπὸ οὗ 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 μορφὴν γαλακτώματος, ὡς π.χ. εἰς τὸ γάλα. Εἶναι ἀσθενεστάτης ἐνεργείας.

Αί τροφαί εἰς τὸν στόμαχον παραμένουν, ἀναλόγως τοῦ εἴδους των, ἀπὸ 1 ἕως 5 ὥρας. Γενικῶς, αἱ τροφαί διὰ τῶν **κινήσεων τοῦ στομάχου** καὶ μὲ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ **γαστρικοῦ ὑγροῦ** μετατρέπονται εἰς μίαν πολτώδη μᾶζαν, ἣτις καλεῖται **χυμὸς**. Οὗτος, **κατὰ μικρὰ διαλειμματα, βαίνει ἐκ τοῦ στομάχου διὰ τοῦ πυλωρικοῦ στομίου εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον** (πρῶτον τμήμα τοῦ λεπτοῦ ἔντερου, σχ. 73). Ἡ μετάβασις αὕτη ὀφείλεται εἰς διαφορὰν πίεσεως, ἡ ὁποία ὑπάρχει μεταξύ τῆς κοιλότητος τοῦ στομάχου καὶ τῆς κοιλότητος τοῦ δωδεκαδακτύλου. Πράγματι, ὁ χυμὸς βαίνει ἀπὸ τὸ μέρος, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπάρχει μεγαλυτέρα πίεσις (στόμαχος), εἰς ἐκεῖνο, εἰς τὸ ὁποῖον παρατηρεῖται μικροτέρα τοιαύτη (δωδεκαδάκτυλον). Ἡ διαφορὰ τῆς πίεσεως δημιουργεῖται κυρίως διὰ τῶν συσπάσεων τοῦ τμήματος τοῦ στομάχου, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται πρὸς τὸ πυλωρικὸν στόμιον.

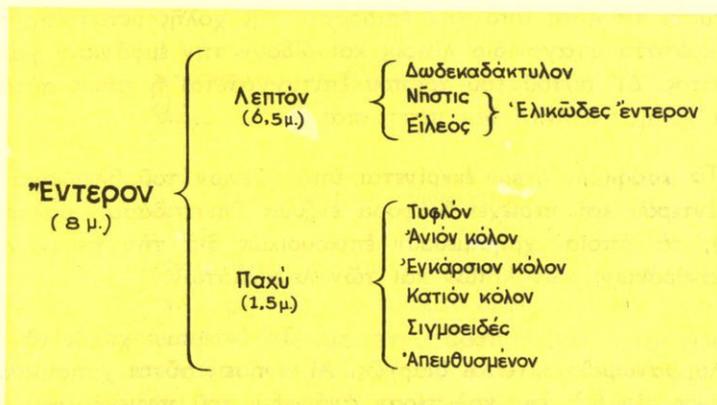
Ἐμετος εἶναι ἀντανεκλαστικὴ πράξις (δηλαδὴ γίνεται χωρὶς τὴν θέλησίν μας), διὰ τῆς ὁποίας τὸ περιεχόμενον τοῦ στομάχου ἐκβάλλεται βιαίως διὰ τοῦ στόματος πρὸς τὰ ἔξω. Τοῦ ἔμετου προηγεῖται **ναυτία**, ἥτοι αὔξησις τῆς ἐκκρίσεως τοῦ σιέλου (σιελόρροια), ἐφίδρωσις, ὠχρότης τοῦ προσώπου κλπ. Τὰ φάρμακα, 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 **σιγμοειδῆς κόλον** καὶ τὸ **ἀπευθυσμένον**.

Τὸ **μῆκος** ὅλου τοῦ ἔντερου εἶναι 8 μέτρα. Ἐξ αὐτῶν 6,5 μ. εἶναι τὸ λεπτὸν ἔντερον καὶ 1,5 μ. τὸ παχὺ. Τὸ μῆκος ὁμως τοῦτο ἀφορᾷ ἔντερον, τὸ ὁποῖον μετρεῖται **μετὰ θάνατον**. Κατὰ τὴν διάρ-

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



Λεπτόν ἔντερον. 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 **φῦμα τοῦ Φάτερ** (Vater). Ἐπίσης εἰς τὸ λεπτόν ἔντερον γίνεται ἡ ἀπομύζησις (ἀπορρόφησις) τῶν προϊόντων τῆς πέψεως τῶν τροφῶν.

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

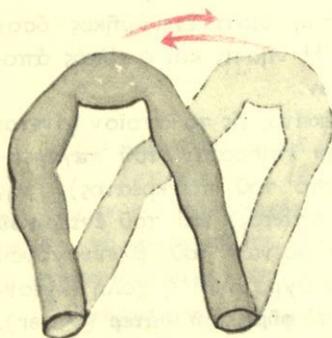
Ἡ **χολή** χρησιμεύει εἰς τὴν γαλακτωματοποίησιν τῶν λιπῶν. Πράγματι τὰ λίπη ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς χολῆς μετατρέπονται εἰς μικρότατα σταγονίδια λίπους καὶ δίδουν τὴν ἐμφάνισιν γαλακτώματος. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἐπιτυγχάνεται ἡ πέψις αὐτῶν. Ἄνευ χολῆς τὰ λίπη δὲν πέπτονται.

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

Κινήσεις τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου. Τὸ ἔντερον, χωρὶς νὰ τὸ ἀντιλαμβάνωμεθα, 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 :

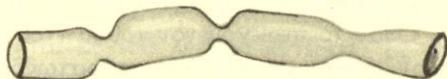
1. Ἐκκρεμοειδεῖς κινήσεις. Μία ἐντερικὴ ἕλιξ (σχ. 81) φέρεται



Σχ. 81. Ἐκκρεμοειδῆς κίνησις μιᾶς ἕλικος ἐντέρου.

ἄλλοτε μὲν πρὸς μίαν κατεύθυνσιν, ἄλλοτε δὲ πρὸς ἑτέραν, ὅπως ἀκριβῶς τὸ ἐκκρεμῆς 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 εὐρισκόμενον. Ἐπομένως πρόκειται περὶ κινήσεων, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὡς σκοπὸν τὴν καλυτέραν ἀνάμειξιν τοῦ περιεχομένου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου.

2. Κινήσεις περισφίγγεως. Κατά τόπους παρατηρούνται περισφίγγεις (σχ. 82) ἐν εἴδει δακτυλίου, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν διὰ τὴν καλυτέραν ἀνάμειξιν καὶ περαιτέρω προώθησιν τοῦ περιεχομένου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου πρὸς τὸ παχὺ ἔντερον.



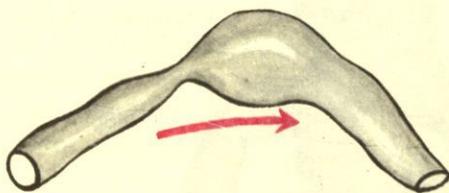
Σχ. 82. Κινήσεις περισφίγγεως

3. Περισταλτικαὶ κινήσεις. Μία περισταλτικὴ κίνησις (σχ. 83) εἶναι ἐν κύμα περισφίγγεως, 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 λεπτόν ἔντερον, διὰ τῶν κινήσεων αὐτοῦ ἀναμειγνύεται καλύτερον. Ἐκεῖ ὑφίσταται τὴν ἐπίδρασιν τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ (τὸ ὁποῖον περιέχει τὰ σπουδαιότερα ἐνζυμα 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 πολύπλοκοι θρεπτικαὶ οὐσῖαι, γίνονται εἰς τὸ λεπτόν 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.



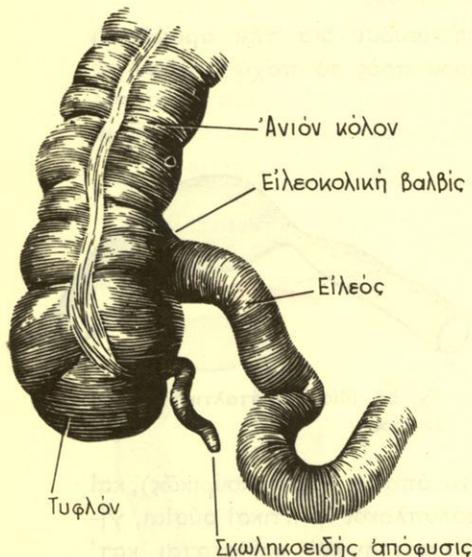
Σχ. 83. Μία περισταλτικὴ κίνησις ἐντέρου.

Παχύ έντερον. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ **τυφλόν**, τὸ **ἀνιὸν κόλον**, τὸ **ἐγκάρσιον κόλον**, τὸ **κατιὸν κόλον**, τὸ **σιγμοειδὲς 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 **σκωληκοειδὴς 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 ἐξοδόν τινα.

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



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

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

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

Λειτουργικὰ διαφοραὶ μεταξύ λεπτοῦ καὶ παχέος ἑντέρου

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

Εἰς τὸ παχὺ ἕντερον δὲν ἐκκρίνονται πεπτικὰ ἔνζυμα. Ἐν τούτοις, πολλάκις, παρατείνεται ἡ ἐνέργεια ὠρισμένων ἐνζύμων, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἐκ τοῦ λεπτοῦ ἑντέρου. Ἐξ ἄλλου, ὑπάρχουν τρισεκατομμύρια **μικρόβια**, τὰ ὁποῖα ὄχι μόνον δὲν εἶναι ἐπιβλαβῆ, ἀλλὰ τούναντίον προκαλοῦν χρήσιμους **σήψεις** καὶ **ζυμώσεις**. Ἐπίσης εἰς τὸ παχὺ ἕντερον γίνεται ἀπορρόφησης 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 ἑντέρου μετατρέπεται εἰς κόπρανα (περιττώματα).

Τὰ κόπρανα προέρχονται α) ἐξ οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι δὲν ἀπεροφήθησαν (κυτταρίνη, ἔλαστικά Ἴνες κλπ.) καὶ β) ἀπὸ ἀπεκκρίσεις τοῦ ἑντέρου. Ἐπομένως, ἐφ' ὅσον τὰ κόπρανα προέρχονται καὶ ἐξ ἀπεκκρίσεων τοῦ ἑντέρου, σημαίνει ὅτι ἀκόμη καὶ εἰς περιπτώσιν κατὰ τὴν ὁποῖαν 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 ἑντέρου. 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).

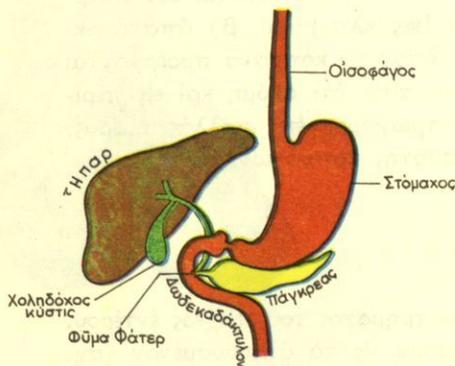
ΠΑΓΚΡΕΑΣ

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

Τὸ πάγκρεας εἶναι **μεικτὸς ἀδὴν**, ἤτοι ἐξωκρινῆς καὶ ἐνδοκρινῆς.

Ὡς **ἐξωκρινῆς 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 ἔνζυμα, διὰ τῶν ὁποίων γίνεται ἡ πέψις τῶν ὕδατανθράκων (παγκρεατικὴ ἀμυλάση), τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν (παγκρεατικὴ λιπάση) καὶ τῶν λευκωμάτων (θρυψίνη).

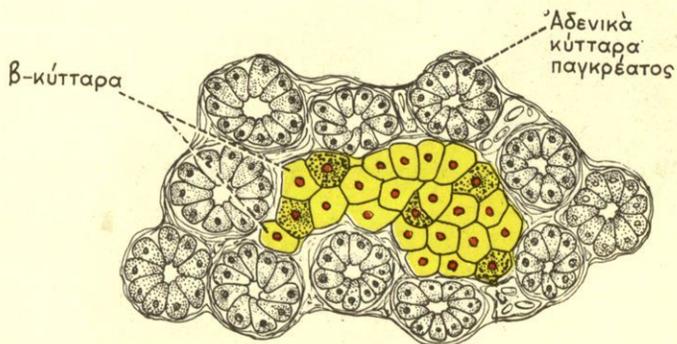
Ὡς **ἐνδοκρινῆς ἀδὴν** (ἀδὴν ἔσω ἐκκρίσεως) ἐκκρίνει χρησιμωτάτην ὁρμόνην, τὴν **ινσουλίνην**. Πράγματι, εἰς τὸ πάγκρεας ὑπάρχουν διάφορα ἄθροισματα κυττάρων, τὰ ὁποῖα εἶναι διεσπαρμένα ἐντὸς τοῦ ὑπολοίπου ἵστοῦ του ὑπὸ μορφήν νησιδίων. Ἐπειδὴ ταῦτα ἐμελετήθησαν τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Λάγκερχανς, διὰ τοῦτο ἐκλήθησαν **νησίδια τοῦ Λάγκερχανς** (Langerhans). Εἰδικὰ κύτταρα τῶν νησιδίων τούτων (σχ. 86), καλούμενα **β-κύτταρα**, εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἐκκρίνουν τὴν ἰνσουλίνην.



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

Ἡ ἰνσουλίνη εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν χρησιμοποίησιν (ὀξείδωσιν) τῶν ὕδατανθράκων εἰς τὸν ὄργανισμόν. Ἄν δὲν ὑπάρ-

χη αρκετή ινσουλίνη, οι υδατάνθρακες (σάκχαρα) δέν χρησιμοποιούνται. Είς τήν περίπτωσιν ταύτην ή γλυκόζη του αίματος, ή όποία δέν ήμπορεί νά χρησιμοποιηθῆ, συγκεντρώνεται είς τό αίμα είς μεγαλύτερα ποσά του φυσιολογικού. Τότε έχομεν υπεργλυκαιμίαν (πολλήν γλυκόζην είς τό αίμα) και γλυκοζουρίαν (έμ-



Σχ. 86. Νησίδιον Λάγκερχανς (κίτρινον χρώμα) του όποιου τά β-κύτταρα έκκρίνουν τήν ινσουλίνην, όρμόνην άπαραίτητον διά τόν μεταβολισμόν τών υδατανθράκων.

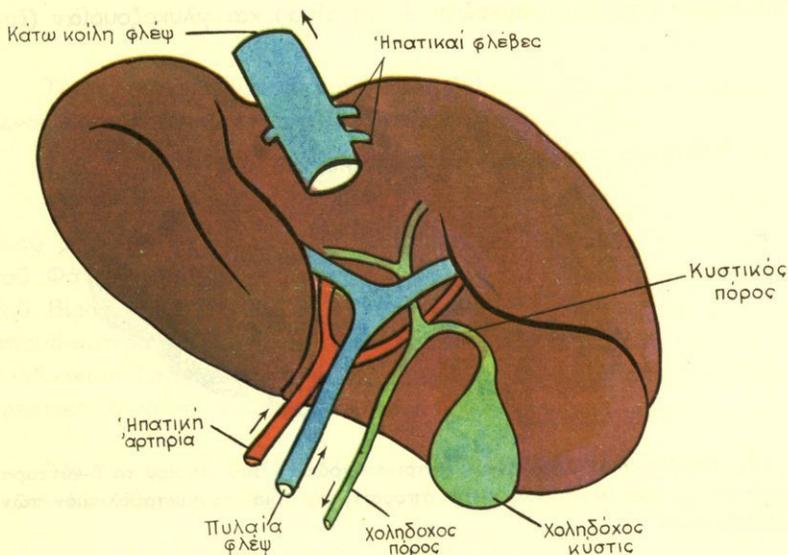
φάνισιν γλυκόζης είς τό ούρον). Τουτό είναι ό **παγκρεατικός διαβήτης**, κατά τόν όποιον ώς συμπτώματα έχομεν πολυφαγίαν, πολυδιψίαν και πολυουρίαν, ήτοι τρώγομεν πολύ, πίνομεν πολύ και ούροῦμεν πολύ.

Η Π Α Ρ

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

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

ποίησης 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 ἰε�υργίαι :**

● Σχηματίζεται γλυκογόνον ἐκ τῆς γλυκόζης, ἡ ὁποία φθάνει εἰς τὸ ἥπαρ. Ἐπίσης, ὅταν ὁ ὄργανισμὸς ἔχη ἀνάγκην (τροφή πτωχή εἰς ὕδατάνθρακας), τότε τὸ γλυκογόνον τοῦ ἥπατος δίδει γλυκόζην καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον διατηρεῖται σταθερὰ ἢ στάθμη τῆς γλυκόζης τοῦ αἵματος εἰς 1⁰/₁₀₀, δηλαδὴ 1 γρμ. γλυκόζης κατὰ λίτρον αἵματος.

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

Δι' ὅλας αὐτάς 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 προσφερέτο, δηλαδὴ νὰ μὴ εἴμεθα ἐντελῶς χορτάτοι.
- Πρέπει νὰ μασῶμεν καλῶς τὰς τροφὰς καὶ γενικῶς νὰ μὴ τρώγωμεν βιαστικά.
- Ἐνάπαυσις, ἔστω καὶ ὀλίγων λεπτῶν, μετὰ τὸ φαγητὸν εἶναι ἀπαραίτητος.
- Δὲν πρέπει νὰ εἰσερχώμεθα 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 κοπιώδη γεύματα ἀποτελεῖ ἐγκληματικὴν πράξιν κατὰ τοῦ ἑαυτοῦ μας.
- Πρέπει νὰ καταβάλλεται προσπάθεια ν' ἀφοδεύωμεν καθ' ἑκάστην καί, εἰ δυνατόν, εἰς ὀρισμένην ὥραν (π.χ. καθ' ἑκάστην πρωΐαν).

ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ

(Ἐπορρόφησης)

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 πολύπλοκοι οὐσίαι τῶν τροφῶν εἰς τὸ στόμα, εἰς τὸν στόμαχον καὶ ἰδίως εἰς τὸ ἔντερον γίνονται διαδοχικῶς ἀπλούστεραι καὶ οὕτω καθίσταται δυνατὴ ἡ ἀπομύζησης των.



Σχ. 88. Μικροφωτογραφία εντερικῶν λαχνῶν.
Δεξιὰ ὑπὸ μεγαλύτεραν μεγέθυνσιν (P. G. Toner).

Ἡ ἀπομύζησις (ἀπορρόφησις) τῶν διαφόρων προϊόντων τῆς πέψεως γίνεται ὑπὸ τῶν **αἰμοφόρων ἀγγείων** (ἀρτηριδίων τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, σχ. 89). Εἰδικώτερον, προκειμένου περὶ τῶν λιπῶν ταῦτα ἀπορροφοῦνται ὑπὸ τῶν **χυλοφόρων ἀγγείων**, τὰ ὁποῖα καλοῦνται οὕτω, διότι φέρουν χυλὸν ἐκ τοῦ ἐντέρου (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 ἐντέρου εἶναι πολὺ μεγάλη. Εἶναι δὲ μεγάλη, διότι ἀφ' ἑνὸς μὲν φέρει πολλὰς **πτυχάς**, αἱ ὁποῖαι αὐξάνουν τὴν ἐπιφάνειάν του (εἶναι αἱ κυκλωτερεῖς πτυχαί), ἀφ' ἑτέρου δὲ ἔχει τεράστιον ἀριθμὸν νηματοειδῶν προσεκβολῶν, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **λάχναι** (σχ. 88 καὶ 89). Ὁ μέγας ἀριθμὸς τῶν λαχνῶν (10 ἑκατομμύρια περίπου εἰς ὄλον τὸ λεπτὸν ἔντερον) αὐξάνει σημαντικῶς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου.

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

Αἱ λιπαραὶ οὐσαὶ ἀπορροφοῦνται ὑπὸ τῶν χυλοφόρων ἀγγείων.

γείων υπό μορφήν γαλακτώματος, εἰς μικροτέραν δὲ κλίμακα καὶ ὑπὸ μορφήν προϊόντων διασπάσεως τῶν λιπῶν, ἥτοι γλυκερίνης καὶ λιπαρῶν ὀξέων. Δέον νὰ σημειωθῆ ὅτι καὶ τὰ χυλοφόρα ἄγγεῖα τελικῶς ἐκχέουσι τὸ περιεχόμενον αὐτῶν ἐντὸς τοῦ αἵματος.

Τὰ **λευκώματα** ἀπορροφῶνται ὑπὸ τῶν αἰμοφόρων ἄγγείων τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου ὑπὸ μορφήν ἀμινοξέων, τὰ ὁποῖα 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.

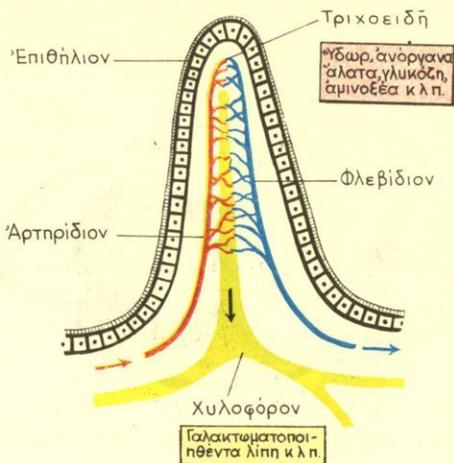
Τελικῶς, ὅλα τὰ ἀπορροφηθέντα προϊόντα τῆς πέψεως φέρονται εἰς τὸ αἷμα καὶ δι' αὐτοῦ εἰς τὰ διάφορα κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ, ἐξασφαλιζομένης οὕτω τῆς θρέψεως αὐτῶν. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διατηρεῖται ἡ ὕλη, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελεῖται τὸ σῶμα ἢ συντίθεται νέα τοιαύτη.



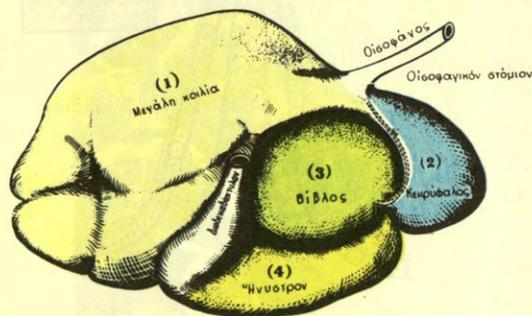
ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΟ ΠΕΠΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ἘΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

Ὁ Μηρυκασμὸς. Τὰ μηρυκαστικά ζῶα (ἀγελάδες, πρόβατα, αἴγες κλπ.) ἔχουσι 4 στομάχους: τὸν 1ον, 2ον, 3ον καὶ 4ον στόμαχον, ἥτοι τὴν **μεγάλην κοιλίαν**, τὸν **κεκρύφαλον**, τὴν **βίβλον** καὶ τὸ **ἦνυστρον**.

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 («φουσκώνουσι») καὶ διασπῶνται ἐν μέρει εἰς ἀπλουστέρας τοιαύτας. Μετὰ 60-70 λεπτά ἀπὸ τῆς λήψεως



Σχ. 89. Σχηματογράφημα ἐντερικῆς λάχνης.



Σχ. 90. Τα μηρυκαστικά (άγελάδες, πρόβατα κλπ.) έχουν 4 στομάχους.

έν τούτοις τήν μεγαλύτεραν σημασίαν παρουσιάζει ὁ 1ος στομάχος, ἤτοι ἡ μεγάλη κοιλία. Εἰς ταύτην ἡ κυτταρίνη ὑπό τήν ἐπίδρασιν μικροοργανισμῶν δίδει διάφορα λιπαρά ὀξέα σπουδαιότατα διὰ τὸν ὄργανισμόν τῶν μηρυκαστικῶν.

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

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

τῆς τροφῆς ἄρχεται ὁ μηρυκασμός. Αἱ τροφαὶ ὑπὸ μορφὴν βλωμῶν ἐπανέρχονται εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα, ὅπου ὑφίστανται δευτέραν μάσησιν καὶ διαπότησιν διὰ σιέλου. Κατόπιν ἀκολουθεῖ δευτέρα κατάποσις 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 στομάχος,

νεται ὁ ὄγκος τοῦ περιεχομένου τοῦ ἐντέρου, διατείνεται («τεντώνει») τὸ τοίχωμα τούτου καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἐξασφαλίζεται ἡ κανονικὴ λειτουργία (κινητικότης) τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος.

Ἡ πέψις εἰς τὰ ἴπτηνά. Τὸ πεπτικὸν σύστημα τῶν πτηνῶν ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ ράμφος, τὴν στοματικὴν κοιλότητα (ἡ ὁποία εἶναι ἄνευ ὀδόντων), τὸν φάρυγγα, τὸν οἰσοφάγον, τὸν πρόλοβον, τὸν ἀδενώδη στόμαχον, τὸν μυώδη στόμαχον καὶ τὸ ἔντερον.

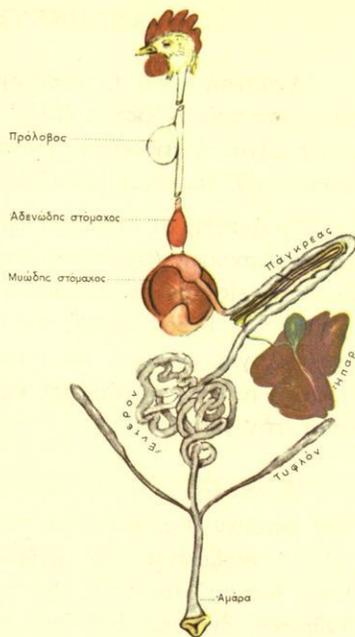
Ὁ **πρόλοβος** εἶναι μία διεύρυνσις τοῦ οἰσοφάγου. Εἰς τὴν περιστερὰν ὁ πρόλοβος ἔχει ἀδένας, οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουν γαλακτώδες ὑγρὸν διὰ τὴν θρέψιν τῶν νεοσσῶν.

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 διάφοροι εἰσαγόμενοι διὰ τῶν τροφῶν μικροὶ λίθοι, οἱ ὁποῖοι συνήθως ἀνευρίσκονται ἐντὸς τοῦ μυώδους στομάχου.

Ἡ πέψις εἰς τὰ πτηνά γίνεται κυρίως εἰς τὸ ἔντερον.

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



Σχ. 91. Τὸ πεπτικὸν σύστημα τῶν πτηνῶν.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Ἄναπνοή εἶναι ἡ πρόσληψις ὀξυγόνου (O_2) καί ἡ ἀποβολή 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 ἰστῶν**.

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.

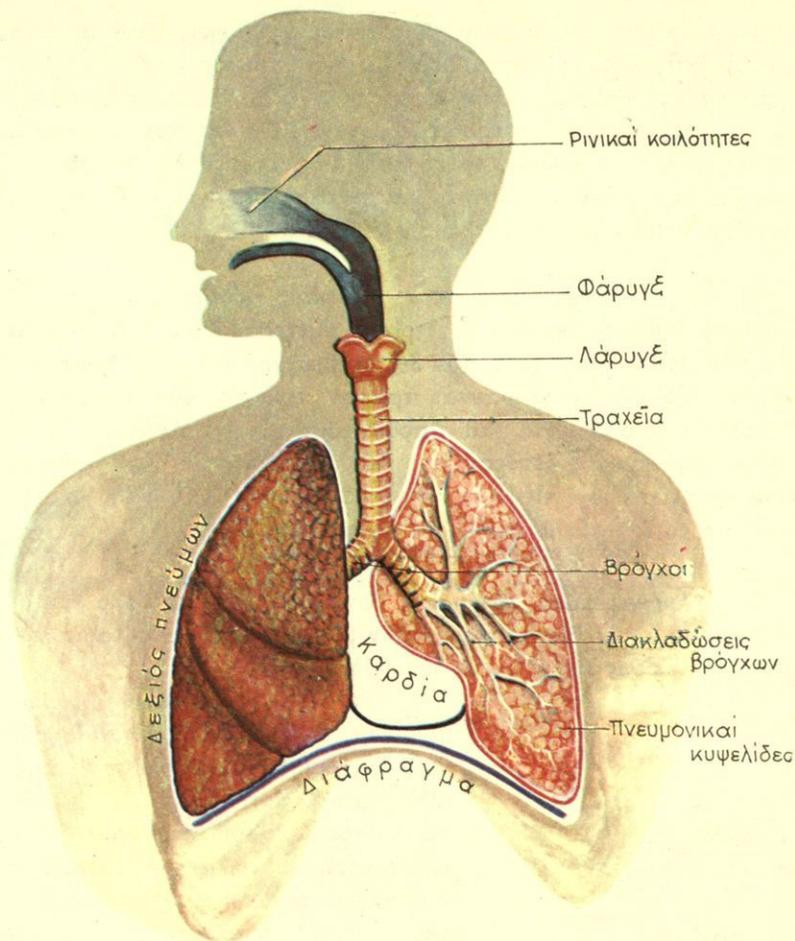
Κατὰ τὴν καύσιν τῶν οὐσιῶν αὐτῶν ἐκλύεται **ἐνέργεια** (μὲ τὴν ὁποίαν θερμαινόμεθα, κινούμεθα κλπ.) καὶ παράγεται **ὑδωρ** (H_2O), **διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος** (CO_2) κλπ. Τὸ ὑδωρ ἀποβάλλεται διὰ τοῦ ἰδρώτους, διὰ τοῦ οὔρου κλπ., τὸ δὲ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος διὰ τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑ ὈΡΓΑΝΑ

Ὁ ἀήρ, τὸν ὁποῖον εἰσπνέομεν, διέρχεται διαδοχικῶς διὰ τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων, φάρυγγος, λάρυγγος, τραχείας, βρόγχων καὶ φθάνει τελικῶς εἰς τὰς ἀναπνευστικὰς 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), ὃ ὁποῖος χρησιμεύει τόσον διὰ τὴν διόδον τῶν τροφῶν, ὅσον καὶ τοῦ ἀέρος. Κατὰ τὴν κατάποσιν διέρχονται διὰ τοῦ φάρυγγος τροφαὶ καὶ κατὰ τὴν εἰσπνοὴν διέρχεται ἀήρ. Διὰ τοῦτο, ὅταν καταπίνωμεν, δὲν εἶναι δυνατὸν



Σχ. 92. Το αναπνευστικόν σύστημα (σχηματικῶς).

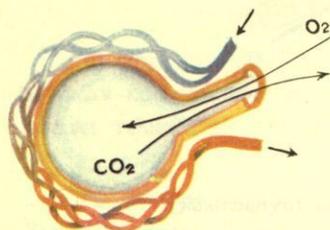
νά ὀμιλῶμεν ἢ νά ἀναπνέωμεν . (σελ. 70, σχ. 77).

Ὁ **λάρυγξ** εἶναι ἄγωγός, ὁ ὁποῖος χρησιμεύει διὰ τήν διόδον τοῦ ἀέρος καί διὰ τήν παραγωγὴν τῆς φωνῆς. Ἀποτελεῖται κυρίως ἐκ διαφόρων χόνδρων. Ἐξ αὐτῶν ὁ θυρεοειδῆς χόνδρος προεξέχει πρὸς τὰ ἔμπρὸς καί ἀποτελεῖ τὸ καλούμενον **μ ἦ λ ο ν τ ο ὕ Ἀ δ ἄ 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 οἰσοφάγον 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 **τραχεῖα** ἀποτελεῖται ἀπὸ τοξοειδεῖς χόνδρους (χόνδρινα ἡμικρίκια). Μετὰ διαδρομὴν 10 περίπου ἑκατοστομέτρων, ἡ τραχεῖα 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 καταλήγουσιν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας, ὅπου γίνεται ἡ πρόσληψις O_2 καὶ ἡ ἀποβολὴ CO_2 .

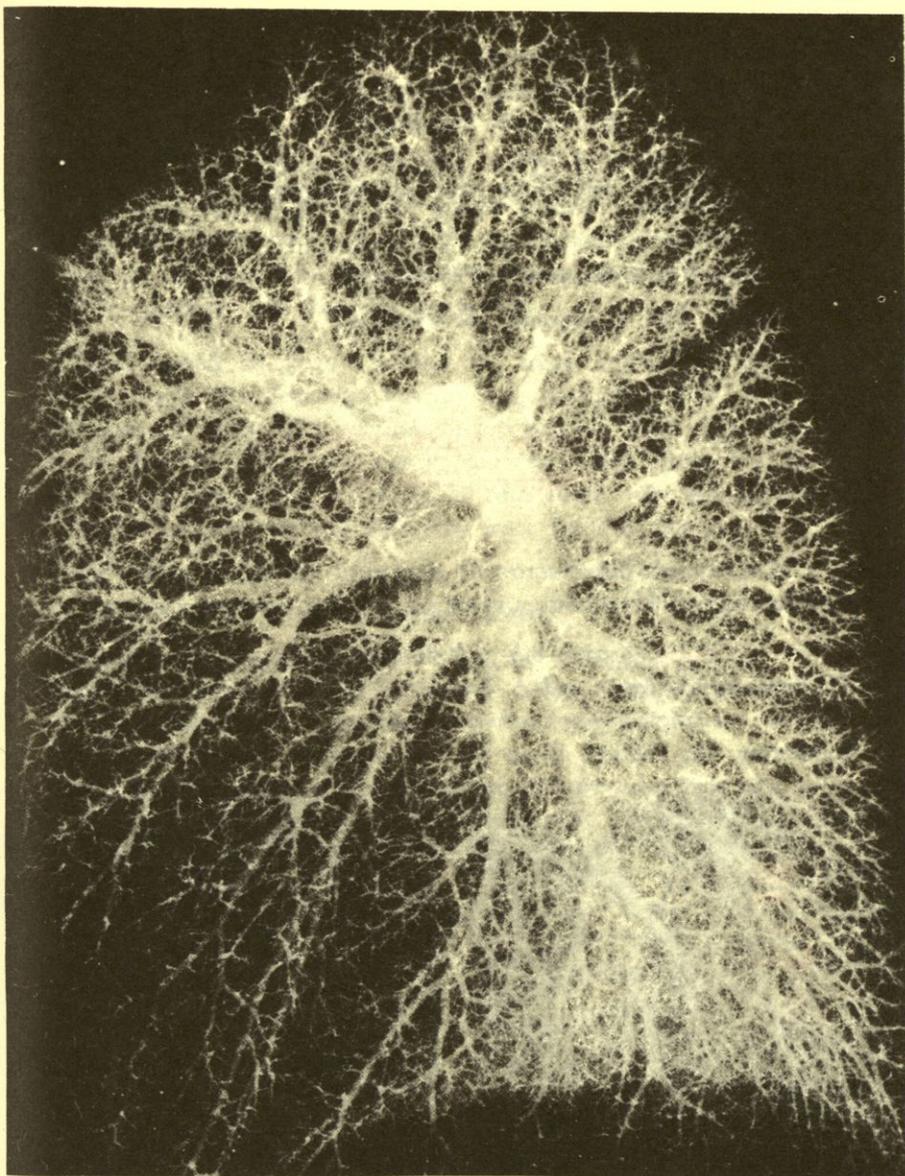
Οἱ **πνεύμονες** εἶναι τὸ κυρίως ὄργανον τῆς ἀναπνοῆς. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὰς διακλαδώσεις τῶν βρόγχων καὶ ἀπὸ τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας (σχ. 92, 93 καὶ 94).



Σχ. 93. Πνευμονικὴ κυψελὶς εἰς τὴν ὁποίαν πηγαίνει αἷμα φλεβικὸν (πλούσιον εἰς CO_2) καὶ φεύγει αἷμα ἀρτηριακὸν (πλούσιον εἰς O_2).

Ὁ ἀριθμὸς τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων ὑπολογίζεται εἰς 750.000.000. Ἐχουν 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 ἑκτασίν 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 ἀνθρακος



Σχ. 94. 'Ακτινογραφία πνεύμονος εις τήν ὁποίαν διακρίνονται αἱ διακλαδώσεις τοῦ βρογχικοῦ δένδρου.

καί προσλαμβάνει ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον ἐν συνεχείᾳ μεταφέρει εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος.

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

Πλευρίτις εἶναι ἡ φλεγμονή τοῦ ὑπεζωκότος.

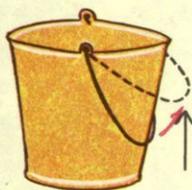
Πνευμονία εἶναι ἡ φλεγμονή τοῦ πνεύμονος.

ΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

(Εἰσπνοή - Ἐκπνοή)

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

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 ἀναπνευστικὸς 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 ἐνὸς κάδου.

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

Ὡστε κατὰ τὴν εἰσπνοήν παρατηρεῖται διευρυνσις 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

έξω μεσοπλεύριοι μύες. Οί έξω μεσοπλεύριοι μύες εύρίσκονται μεταξύ τών πλευρωΰν και κινουΰν ταύτας προς τά άνω και έξω.

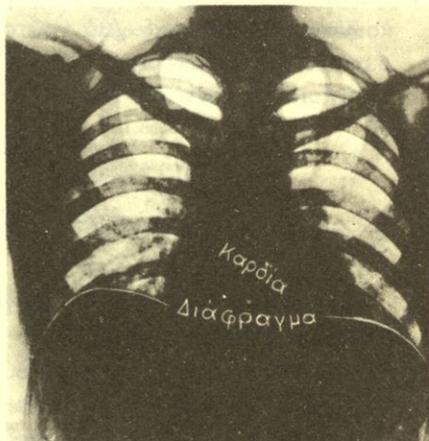
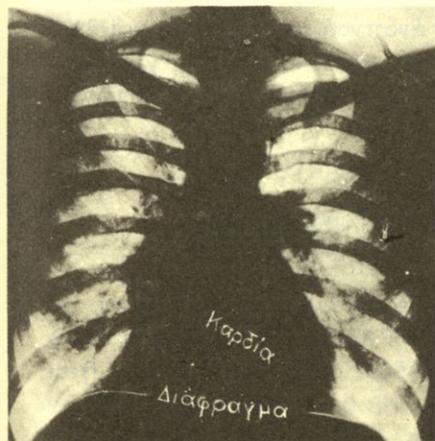
Ή έκπνοή γίνεται παθητικώς, ήτοι κατ' αύτήν τò κάθε τι επανέρχεται εις τήν θέσιν του, χωρίς καμμίαν σύσπασιν τών μυΰν. Δηλαδή κατά τήν έκπνοήν τò διάφραγμα άνέρχεται (σχ. 97) και αί πλευραι επανέρχονται εις τήν προτέραν θέσιν των. Ούτως ή κοιλότης τοϋ θώρακος στενοϋται.

Όσον άφορᾷ εις αύτόν τοϋτον τόν **άέρα**, πρέπει νά γνωρίζωμεν ότι κατά τήν εισπνοήν (καθώς διευρύνεται ó θώραξ) ó άήρ ó εύρισκόμενος έντός τών πνευμόνων άραιουΰται. Τότε άήρ εισέρχεται έκ τών έξω έντός τών πνευμόνων (εισπνοή). Κατά τήν έκπνοήν, καθώς στενοϋται ó θώραξ, ó άήρ έντός τών πνευμόνων συμπιέζεται και μέρος αύτοϋ έξέρχεται προς τά έξω (έκπνοή).

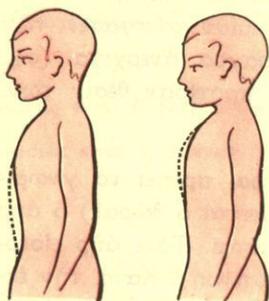
Άκτινογραφίαι θώρακος

Σχ. 96. Τò διάφραγμα κατά τήν εισπνοήν κατέρχεται και ή θωρακική κοιλότης διευρύνεται.

Σχ. 97. Τò διάφραγμα κατά τήν έκπνοήν άνέρχεται και ή θωρακική κοιλότης στενοϋται.



ΟΙ δύο τύποι τῆς ἀναπνοῆς. Εἴπομεν ὅτι κατὰ τὴν ἀναπνοήν, πρωτεύουσαν σημασίαν ἔχουν τὸ διάφραγμα καὶ αἱ πλευραί. Ἄν ἡ εἰσπνοὴ γίνεταί κυρίως μὲ τὴν κάθοδον τοῦ διαφράγματος, τότε



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

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 πλευραί, 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.



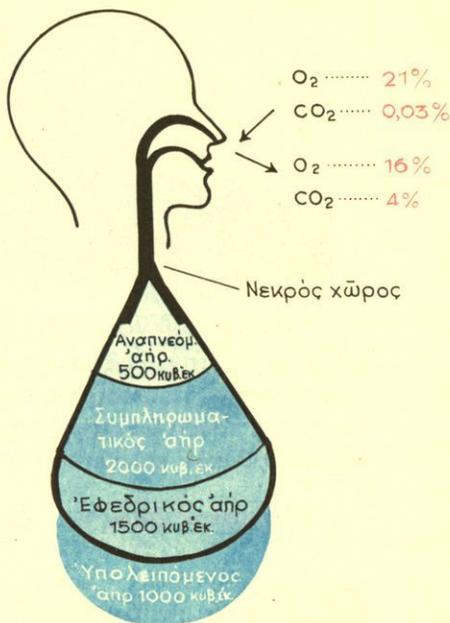
ΟΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΟΓΚΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΙΣ ΤΟΥΣ ΠΝΕΥΜΟΝΑΣ

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

Συμπληρωματικός αήρ. Ἐάν εισπνεύσωμεν 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 ἡμποροῦμεν 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 ὄγκοι ἀέρος εἰς τοὺς πνεύμονας.

• Ἀναπνεόμενος αήρ	500	κυβ. ἐκατ.
• Συμπληρωματικός αήρ	2000	» »
• Ἐφεδρικός αήρ	1500	» »
Σύνολον	4000	» »

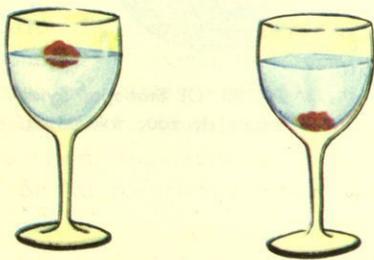
Τὸ ποσὸν τοῦτο τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος ἀποτελεῖ τὴν καλομένην ζωτικὴν χωρητικότητα τῶν πνευμόνων (σχ. 100).

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



Ύπολειπόμενος άήρ. Έάν γίνη μία βαθυτάτη έκπνοή, τότε και μετά ταύτην θα έξακολουθήση νά παραμένη έντός τών πνευμόνων ποσόν τι άερος, τó όποϊον δέν δυνάμεθα νά έκπνεύσωμεν. Τó ποσόν τούτο ύπολογίζεται κατά μέσον όρον εις 1000 κυβ. εκ., άποτελεί δέ τόν καλούμενον ύπολειπόμενον άέρα (σχ. 99 και 100).

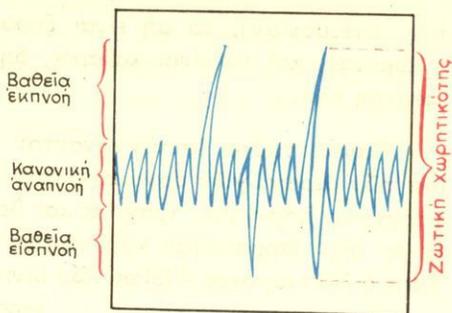
Έλάχιστος άήρ. Έάν άνοιξωμεν τόν θώρακα, τότε οί πνεύμονες δέχονται επί τής έξωτερικής έπιφανείας των τήν άτμοσφαιρικήν πίεσιν και ώς έκ τούτου θα άφήσουν νά έξέλθη ώρισμένον άκόμη ποσόν άερος. Παρά ταύτα, πάλιν δέν θα έξέλθη έκ τών πνευμόνων όλόκληρος ó περιεχόμενος άήρ. Έντός τών πνευμονικών κυφελίδων θα παραμείνη ποσόν τι άερος, τó όποϊον καλείται έλάχιστος άήρ και ó όποϊος έν ούδεμιά περιπτώσει δύναται νά έξέλθη τών πνευμόνων.



Σχ. 101. Τεμάχιον πνεύμονος εις ποτήριον ύδατος. Άριστερά πρόκειται περ' έλάχιστον άνέπνευσεν, διά τούτο, ώς περιέχων άέρα, έπιπλεί του ύδατος. Δεξιά πρόκειται περ' πνεύμονος, ó όποϊος ούδέποτε άνέπνευσεν (π.χ. πνεύμων νεογνού, τó όποϊον έγεννήθη νεκρόν). Διά τούτο τó τεμάχιον τού πνεύμονος κατέρχεται εις τόν πυθμένα τού ποτηρίου.

Όστε, πνεύμονες έστω και άπαξ άναπνεύσαντες, δέν είναι δυνατόν νά κενωθοϋν τελείως έκ τού άερος, τόν όποϊον περιέχουν.

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



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

Νεκρὸς χῶρος

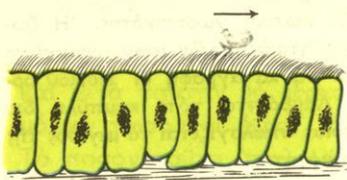
Ἀπὸ τὰ 500 κυβ. ἐκ. τοῦ ἀναπνεομένου ἀέρος, τὰ ὁποῖα εἰσέρχονται κατὰ μίαν ἡρεμον εἰσπνοήν, μόνον τὰ 350 κυβ. ἐκ. (σχ. 99) φθάνουν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας καὶ χρησιμεύουν διὰ τὴν ἀναπνοήν (πρόσληψιν O_2 καὶ ἀποβολὴν CO_2). Τὰ ὑπόλοιπα 150 κυβ. ἐκ. μένουν ἐντὸς τῶν ἀεραγωγῶν ὀργάνων (ρινικαὶ κοιλότητες, λάρυγξ, τραχεῖα, βρόγχοι) καὶ δὲν λαμβάνουν μέρος εἰς τὴν ἀναπνοήν. Ὁ χῶρος τῶν ἀνωτέρω ἀεραγωγῶν ὀργάνων καλεῖται νεκρὸς χῶρος. Εἶναι μάλιστα δυνατόν νὰ θανατωθῆ ἄνθρωπος, ἂν ἀναγκασθῆ ν' ἀναπνῆ 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 ἀήρ, ὅταν φθάσῃ εἰς τοὺς πνεύμονας, πρέπει νὰ εἶναι κατὰλληλος, ἥτοι νὰ μὴ εἶναι ψυχρὸς (διότι δύναται νὰ προκαλέσῃ

π.χ. πνευμονία), να μη είναι ξηρός (διότι πάλιν «ερεθίζει» τους πνεύμονας) και να είναι καθαρός, δηλαδή ἀπηλλαγμένος ἀπὸ κονιορτὸν 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 κορέννυται ὑδρατμῶν. Θερμαίνεται, διότι ὁ βλεννογόνος — ἰδίως τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων — εἶναι πλούσιος εἰς αἰμοφόρα ἀγγεῖα. Ὑγραίνεται, λόγῳ τῆς βλέννης τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων (μύξας), ἢ ὁποῖα συγχρόνως συγκρατεῖ κονιορτὸν, ξένα σώματα κλπ. Τὸ ἐπιθήλιον τῶν ἀεραγωγῶν ὀργάνων εἶναι κροσσωτὸν (σχ. 103). Φέρει κροσσοῦς (βλεφαρίδας), αἱ ὁποῖαι κινοῦνται (ὅπως τὰ «στάχια» εἰς τὸν ἀγρὸν) καὶ μεταφέρουν μῦρια κόνεως καὶ λοιπὰ σωματίδια ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ



Σχ. 103. Κροσσωτὸν ἐπιθήλιον (ἀεραγωγῶν ὀργάνων) τοῦ ὁποίου αἱ βλεφαρίδες μεταφέρουν πρὸς τὰ ἔξω μῦρια κόνεως κλπ.

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 (κονιορτὸς κλπ.).

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

Ἡ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΝΟΗΝ

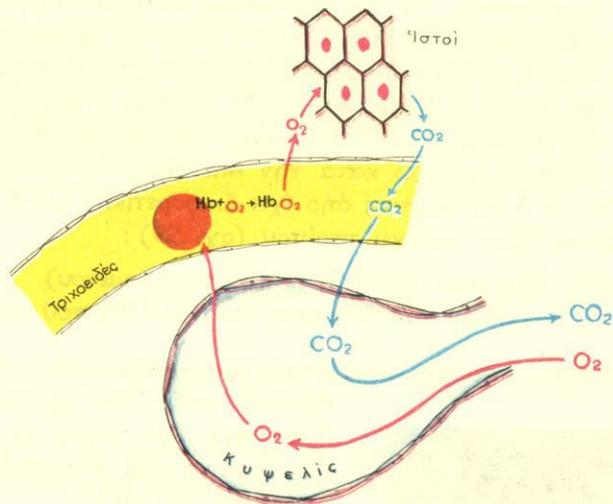
Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, τὸν ὁποῖον εἰσπνεόμεν, περιέχει περίπου :

Ὁξυγόνον	21%
Ἄζωτον	79%
Διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος	0,03%

Ἐπίσης περιέχει καὶ ὑδρατμούς, ἀναλόγως τῆς ὑγρασίας τοῦ

περιβάλλοντος. Ὡσαύτως ξένα σώματα (κονιορτός, μικρόβια κλπ.).

Ὁ ἀήρ κατὰ τὴν διόδον του ἀπὸ τὰ ἀεραγωγὰ ὄργανα (ρινικαὶ κοιλότητες, φάρυγξ, λάρυγξ, τραχεΐα, 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, βαίνουν ἀπὸ τὸ μέρος, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπάρχει μεγαλύτερα 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), κατόπιν 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 ὄργανισμοῦ (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 πίεσεως καὶ τῆς ιδιότητος τοῦ CO_2 νὰ διαχέεται εὐχερῶς, βαίνει ἐκ τοῦ αἵματος (τὸ ὁποῖον τὸ μετέφερε) εἰς τὸν ἀέρα τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων. Ἀκολουθῶς 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% διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος (ἀντὶ 0,03% τοῦ εἰσπνεομένου).

Ἐπίσης περιέχει ὠρισμένον ποσὸν ὕδρατμῶν. Ὡς πρὸς τὸ ἄζωτον, 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 φου-σῶμεν ἀέρα μὲ ἓνα 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 «θαμπώνει». Ἐπίσης,

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

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

	Εἰσπνεόμενος ἀήρ	Ἐκπνεόμενος ἀήρ
Ὁξυγόνον	21 %	16 %
Διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός	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 δυνατὸν νὰ μετρηθοῦν μὲ ἐιδικὰ ὄργανα.

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙ ΑΝΑΠΝΟΗΣ

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

Τὸ ἀναπνευστικὸν τοῦτο κέντρον, διὰ νὰ λειτουργῇ ἔχει ἀνάγκην ὄχι μόνον ὀξυγόνου, ἀλλὰ καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (τὸ ὁποῖον ὑπάρχει εἰς μικρὰ ποσὰ εἰς τὸν ἀναπνεόμενον ἀέρα καὶ εἰς πολὺν μεγαλύτερα εἰς τὸν ὄργανισμόν, συνεισφέρει τῶν καύσεων τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν). Ἡ ζωὴ δὲν εἶναι δυνατὴ ἄνευ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ἐὰν ἐλλείπη τὸ CO_2 (ἢ ὑπάρχει εἰς ἀνεπαρκῆ ποσά), τότε ἐπέρχεται ὁ θάνατος, ἀκριβῶς, διότι δὲν ὑπάρχει τὸ εἰδικὸν τοῦτο ἐρέθισμα τοῦ ἀναπνευστικοῦ κέντρου.

ΠΑΡΑΛΛΑΓΑΙ ΤΩΝ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ

Αὗται εἶναι ὁ **βῆξ**, ὁ **παρμὸς**, ὁ **ρόγχος** («ροχαλητό»), ὁ **γέλως**, ἡ **χάσμη**, ὁ **λύγξ** («λόξυγγας») κλπ.



Σχ. 107. Κατὰ τὸν παρμὸν κλπ. ἐκτοξεύονται σταγονίδια διὰ τῶν ὁποίων εἶναι δυνατόν νὰ μεταδοθοῦν 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 ὁποῖα δὲν ἐπιτρέπουν τὴν εὐχερῆ διόδον ἀέρος, πρέπει ταῦτα ν' ἀφαιροῦνται. Ὅταν π.χ.

άφαιρεθούν αι άδενοειδείς έκβλαστήσεις («κρεατάκια»), αι όποια υπάρχουν εις τās ρινικές κοιλότητας, τότε ή άναπνοή γίνεται χωρίς εμπόδιον και ή άπόδοσις του μαθητού εις τó σχολειόν βελτιούται, διότι πηγαίνει περισσότερον όξυγονόν εις τούς ίστους, έπομένως και εις τόν έγκέφαλον.

• **Ό καλός άερισμός κάθε κλειστού χώρου είναι άπαραίτητος.** Αι τάξεις πρέπει όπωςδήποτε ν' άερίζονται κατά τά διαλείμματα. Τó βράδυ νά κοιμώμεθα μέ παράθυρα, έν μέρει τουλάχιστον, άνοικτά. Μία μέθοδος είναι νά μένη άνοικτόν τó παράθυρον του διπλανού δωματίου και νά έχωμεν άνοικτήν τήν θύραν του ύπνοδωματίου μας.

• **Η ξηρά θερμότης ξηραίνει τόν άέρα του δωματίου.** Η ξηρότης αύτη στεγνώνει και ήρεθίζει τά άναπνευστικά μας όργανα. Εις δωματίον, εις τó όποιον καίει θερμάστρα, καλόν είναι νά έχωμεν άνοικτόν δοχείον μέ ύδωρ, ώστε εκ τής έξατμίσεως αυτού νά ύγραίνεται κάπως ó άήρ του δωματίου.

• **Ν' άποφεύγεται ή συγκέντρωσις πολλών ατόμων εις χώρους, οι όποιοι δέν άερίζονται καλώς,** ιδίως εις περιόδους επιδημιών (γρίπτης κλπ.). Μέ τόν πτασμόν, βήχρα κλπ. διά του έκπνεομένου άέρος έξέρχονται σταγονίδια, μέ τά όποια μεταδίδονται διάφοροι νόσοι.

• **Τó μονοξείδιον του άνθρακος δύνανται νά προκαλέση άσφυξίαν και θάνατον.** Δέν πρέπει, όταν κοιμώμεθα, νά έχωμεν «μαγκάλι» μέ μισοαναμμένα κάρβουνα. Τούτο, διότι τó παραγόμενον μονοξείδιον του άνθρακος (CO) ένουται μέ τήν αίμοσφαιρίνην του αίματος. Η αίμοσφαιρίνη τότε δέν είναι πλέον εις θέσιν νά μεταφέρη O₂ (διότι τήν θέσιν του O₂ καταλαμβάνει τó CO) και έπομένως δύναται νά προκληθή θάνατος έξ άσφυξίας.

• **Η τεχνητή άναπνοή** εφαρμόζεται εις περιπτώσεις, κατά τās όποιας ή κανονική άναπνοή έχει σταματήσει (πνιγμός, ήλεκτροπληξία, δηλητηριάσις από μονοξείδιον του άνθρακος κλπ.). Έάν πρόκειται περί πνιγμού εις τήν θάλασσαν, τότε προηγουμένως τοποθετούμεν τόν παθόντα εις θέσιν πρηνή εις τά γόνατά μας μέ τήν κεφαλήν πρós τά κάτω. Ούτω σιγά - σιγά άποβάλλεται τó ύδωρ, τó όποιον έχει γεμίσει τά άναπνευστικά του όργανα.

Κατόπιν εφαρμόζομεν τεχνητήν άναπνοήν. Έπάρχουν πολλai μέθοδοι, ή καλύτερα όμως είναι «στόμα μέ στόμα» (τό φιλή τής ζωής). Έκείνοι ό όποιοι θέλει νά σώση τόν πάσχοντα, έκπνέει δυνατά μέσα εις τó στόμα του, ανά 5 δευτερόλεπτα περίπου, μέχρiς ότου ό παθών άρχίση ν' άναπνέη μόνος του.

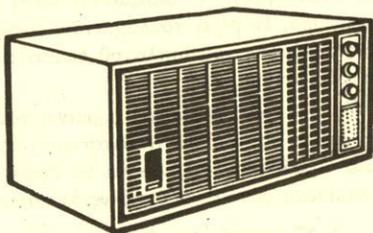
• **Δύο σοβαράι παθήσεις των πνευμόνων είναι ή φυματίωσις και ό καρκίνος**



Σχ. 108. Τεχνητή άναπνοή «στόμα μέ στόμα».

Ἡ **φυματίωσις** τῶν πνευμόνων, όταν διαγνωσθῆ 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 παρά νὰ θεραπεύωμεν αὐτάς.

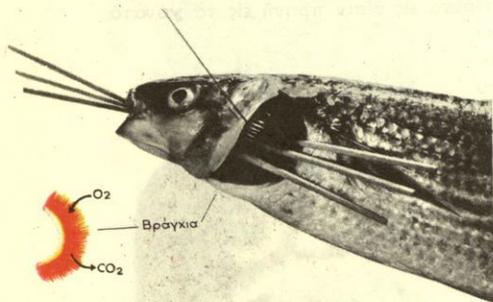
Ὁ **κλιματισμὸς** (αἶθαρ - κοντισιονικ). Ἀποτελεῖ σύγχρονον μέθοδον, διὰ τῆς ὁποίας διὰ μηχανικῶν μέσων ὁ ἀήρ καθαρίζεται καὶ διατηρεῖται εἰς σταθερὰν (ἐπιθυμητὴν) θερμοκρασίαν καὶ ὑγρασίαν. Ἡ ἐφαρμογὴ τοῦ κλιματισμοῦ, ἰδίως εἰς χώρους, ὅπου γίνονται συγκεντρώσεις πολλῶν ἀτόμων, τὰ ὅποια καπνίζουν, πίνουν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



Σχ. 109. Κλιματιστικὴ συσκευή.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

Ἡ **ἀναπνοὴ εἰς τοὺς ἰχθύς**. Οἱ ἰχθύς καὶ διάφορα ἄλλα ὑδρόβια ζῶα προσλαμβάνουν τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὅποιον εὑρίσκεται διαλυμένον ἐντὸς τοῦ ὕδατος, δι' εἰδικῶν ὀργάνων τὰ ὅποια καλοῦνται **βράγχια** (σχ. 110). Τὰ βράγχια εἶναι ἀγγειοβριθῆ ὄργανα (4 δεξιὰ καὶ 4 ἀριστερά), τὰ ὅποια 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.

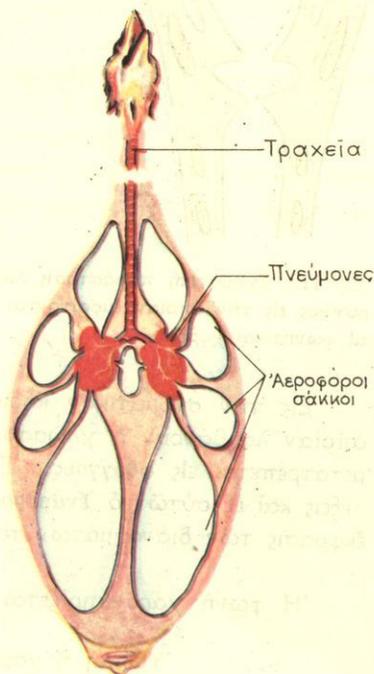
Ὅταν ὁ ἰχθύς ἀνοίγῃ τὸ στόμα του, τότε ἡ στοματικὴ κοιλότης πληροῦται δι' ὕδατος, τὸ ὅποιον περιέχει καὶ ὀξυγόνον. Ὅταν κλείῃ τὸ στόμα του, τότε τὸ ὕ-

δωρ περιλούει τὰ βράγχια καὶ ἐξέρχεται πρὸς τὰ ἔξω, ἀνυψουμένων πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν τῶν βραγχιοκαλυμμάτων. Εἰς τὰ βράγχια γίνεται ἀνταλλαγή ἀερίων, ὡς εἰς τοὺς πνεύμονας, ἤτοι πρόσληψις O_2 καὶ ἀποβολή 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 ἀρχονται 9 **ἀεροφόροι σάκκοι**. Οἱ πνεύμονες μένουν κατὰ τὴν ἀναπνοὴν ἀκίνητοι (οὔτε διευρύνονται, οὔτε στενεοῦνται). Ἐν τούτοις, εἰς αὐτοὺς γίνεται ἡ ἀνταλλαγή τῶν ἀερίων, ἤτοι ἡ πρόσληψις O_2 καὶ ἡ ἀποβολή CO_2 , τόσοι κατὰ τὴν εἰσπνοὴν, ὅσον καὶ κατὰ τὴν ἐκπνοὴν.

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

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

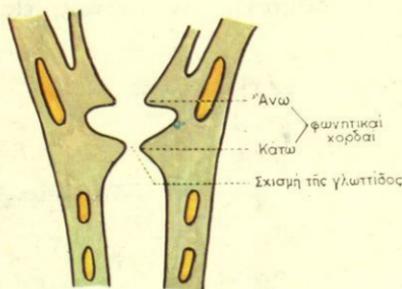


Σχ. 111. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα τῶν πτηνῶν.

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 ἀναπνεύωμεν.



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

Ἡ φωνὴ παράγεται μόνον κατὰ τὴν ἐκπνοήν. Ὀμιλοῦμεν ἐκπνεόμεντες. Ἀντιθέτως, ὅταν εἰσπνεύωμεν, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ὀμιλῶμεν.

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 ἐκφρασις τῶν διανοημάτων τοῦ ἀνθρώπου καλεῖται **ὀμιλία.**

Ἡ φωνὴ χαρακτηρίζεται ἀπὸ

Ὑψος : Ὑψηλὴ ἢ χαμηλὴ

Ἐνταση : Δυνατὴ ἢ ἀσθενὴς

Χροιά : Χαρακτηριστικὴ δι' ἕκαστον ἀνθρώπον 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 (λάρυγξ, 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.

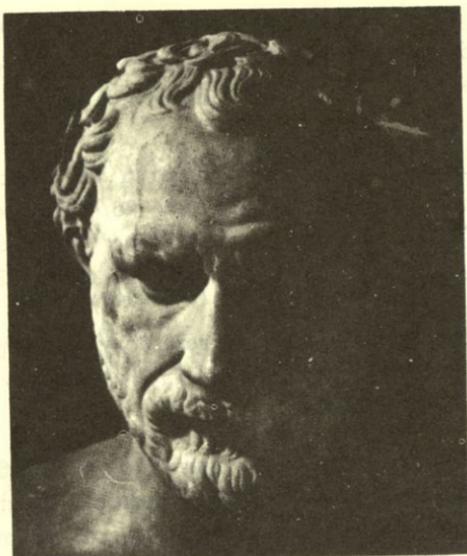
Τοῦτο δὲν ὀφείλεται εἰς ἀτελείας τῶν ὀργάνων τῆς παραγωγῆς
τῆς φωνῆς, ἀλλ' εἰς τὸ ὅτι τὰ ζῶα δὲν ἔχουν ἀνεπτυγμένα τὰ ἀνά-
λογα κέντρα τοῦ ἐγκεφάλου.

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 συνεργάζονται
μεταξύ των, διὰ νὰ καθίσταται δυνατὸς ὁ ἔναρθρος λόγος. Τὰ ζῶα,
ἐνῶς ἔχουν ἀνεπτυγμένα ὅλα τὰ ὄργανα, εἰς τὰ ὁποῖα παράγεται
ἡ φωνή, ἐν τούτοις ἔχουν ἀτελῶς ἀνεπτυγμένα τὰ ἀνωτέρω 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
(συννεπεία 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 «ὠραία 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 ὁποίαν 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

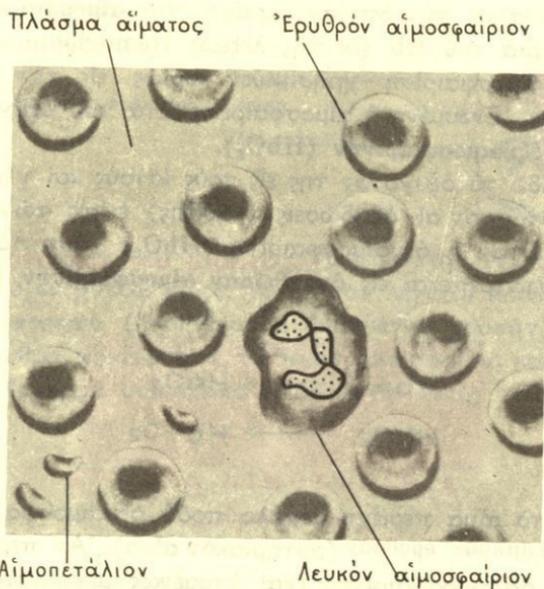
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

I. 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 :



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

1) Μεταφέρει τὰς θρεπτικὰς οὐσίας 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 διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (CO_2) ἐκ τῶν ἰστῶν εἰς τοὺς πνεύμονας.

3) Μεταφέρει χρησίμους ούσιες (ορμόνας κλπ.) εις ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος.

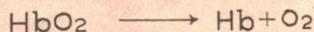
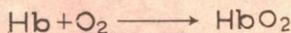
4) Μεταφέρει ἐκ τῶν ἰσθῶν ἀχρήστους καὶ ἐπιβλαβεῖς ούσιες εις τὰ διάφορα ὄργανα ἀπεκκρίσεως, ὡς εις τοὺς νεφροὺς (οὔρον), εις τὸ δέρμα (ιδρώς) κλπ.

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

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

Τὸ χρῶμα τοῦ αἵματος. Τοῦτο ὀφείλεται εις μίαν ἐρυθρὰν χρωστικὴν ούσιαν, 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 σχηματίζει τὴν **ὀξυαιμοσφαιρίνην** (HbO₂).

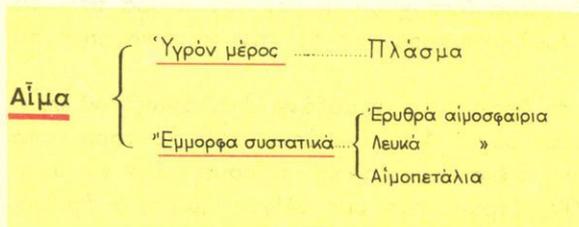
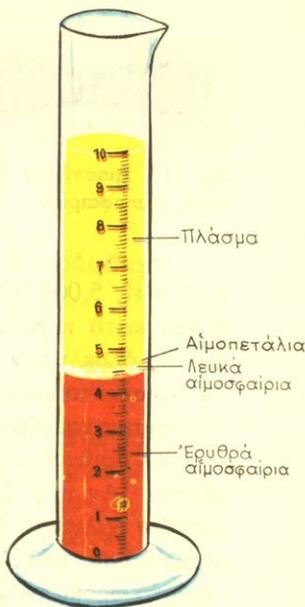
Αὕτη δίδει τὸ ὀξυγόνον τῆς εις τοὺς ἰστούς καὶ γίνονται κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον αἱ ὀξειδώσεις (καύσεις) ἐντὸς τῶν διαφόρων κυττάρων. Ὄταν ἢ ὀξυαιμοσφαιρίνη (HbO₂) χάσῃ τὸ ὀξυγόνον τῆς, τότε μετατρέπεται εις **ἀναχθεῖσαν αἰμοσφαιρίνην** (Hb) :



Ὄταν τὸ αἷμα περιέχῃ μεγάλα ποσὰ ὀξυαιμοσφαιρίνης, τότε ἔχει χρῶμα **λαμπρὸν ἐρυθρὸν** (ἀρτηριακὸν αἷμα). Ἄν περιέχῃ μικρότερα ποσὰ ὀξυαιμοσφαιρίνης (καὶ ἐπομένως μεγαλύτερα ἀναχθεῖσης 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 τὸ ὁποῖον κατέστη ἄπηκτον (π.χ. με προσθήκην μιᾶς σταγόνης ἡπαρίνης). Τὰ βαρύτερα συστατικά πηγαίνουν πρὸς τὰ κάτω καὶ τὰ ἐλαφρότερα πρὸς τὰ ἄνω.

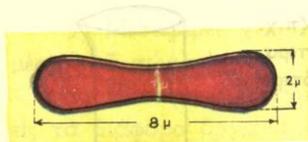


Ἱὰ συστατικά τοῦ αἵματος. Τὸ αἷμα (σχ. 115 καὶ 116) ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὑγρὸν μέρος, τὸ ὁποῖον λέγεται **πλάσμα** καὶ ἀπὸ **ἔμμορφα συστατικά** (ἦτοι ἔχοντα ὠρισμένην μορφήν), τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια, τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια καὶ τὰ αἵμοπετάλια. Τὰ ἔμμορφα συστατικά αἰωροῦνται ἐντὸς τοῦ πλάσματος.

ΕΡΥΘΡΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ (Ἐρυθροκύτταρα)

Τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια εἶναι δισκία τὰ ὁποῖα ἔχουν πιεσθῆ κατὰ τὸ κέντρον, ἦτοι 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 πυρῆνα.

Ἡ βασικὴ οὐσία ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελοῦνται εἶναι **μία ἐρυθρὰ χρωστικὴ, περιέχουσα καὶ σίδηρον, ἡ αἰμοσφαιρίνη (Hb)**. Αὕτη ἐνοῦται με O_2 καὶ σχηματίζει τὴν **ὀξυαιμοσφαιρίνην**. Ἡ ἐνωσις



Σχ. 117. Διαστάσεις έρυθρου αιμοσφαιρίου.

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

Άριθμός. Ό άριθμός τών έρυθροκυττάρων άνέρχεται είς τόν άνδρα είς 5.000.000 περίπου και είς τήν γυναίκα είς 4.500.000 περίπου κατά κυβικόη χιλιοστόμετροη αίματος. Ούτω ύπολογίζεται, ότι είς όλόκληρον τó σώμα ύπάρχουν είς μέη τόν άνδρα περί τά 25 τρισεκατομμύρια έρυθροκύτταρα, είς δέ τήν γυναίκα περί τά 18 τρισεκατομμύρια.

Ό άριθμός τών έρυθροκυττάρων αύξάνει αναλόγως τού ύψομέτροη. Άν π.χ. έχωμεη μόηον 4 έκατομμύρια έρυθροκύτταρα κατά κυβικόη χιλιοστ. (άντι 5 έκατομμύρια) και παραμείνωμεη είς ύψόμετροη άνω τών 1000 μέτρων, τότε μετ' όλίγας ήμέρας ό άριθμός τών έρυθροκυττάρων δύναται ν' άνέλθη είς 7 ή 8 έκατομμύρια κατά κυβ. χιλ. Όταν κατόπιν κατέλθωμεη είς τήν συνήθη κατοικίαη μας, τότε ό άριθμός των κατέρχεται μέη, αλλά παραμείηνι πλέον είς τά φυσιολογικά όρια (5 έκατομμύρια). Αύτός είηαι είς τών λόγων ένεκα τού όποίου συνιστάται πολλακίς ύπό τού ήατρού ή «άλλαγή άέρος είς τó βουνό».

Διάρκεια ζωής. Κατά μέσον όρον ή διάρκεια τής ζωής τών έρυθροκυττάρων άνέρχεται είς 100 ήμέρας. Περίπου 10 έκατομμύρια έρυθροκύτταρα καταστρέφονται άνά δευτερόλεπτον, αλλά και συγχρόνως ίσος άριθμός άναπαράγεται, ώστε τελικώς ό άριθμός των παραμείηνι περίπου σταθερός.

ΛΕΥΚΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ

(Λευκοκύτταρα)

Τά λευκά αιμοσφαιρία καλοϋνται ούτω, διότι στεροϋνται χρωστικής οϋσίας, ένϋ τά έρυθρά αιμοσφαιρία έχουν έρυθράη χρωστικήη οϋσίαη, τήη αιμοσφαιρίνηη. Έν άντιθέσει πρós τά έρυθρο-



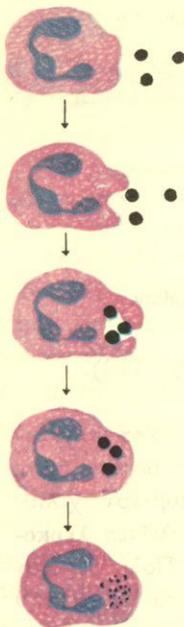
Σχ. 118. Αί διάφοροι μορφαί τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων.

κύτταρα ἔχουν πυρῆνα, ἥτοι εἶναι ἐμπίρηνα (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 αὐξησις ἄνω τῶν 10.000 **λευκοκυττάρωσις**. Πολὺ μεγάλη αὐξησις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν λευκοκυττάρων παρατηρεῖται κατὰ τὴν **λευχαιμίαν** (εἶδος καρκίνου τοῦ αἵματος).

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

Ἰδιότητες. Τὰ λευκά αἰμοσφαίρια ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ ἐκβάλλουν ψευδοπόδια καὶ νὰ κινοῦνται δι' ἀμοιβαδοειδῶν κινήσεων. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διέρχονται τὸ τοίχωμα τῶν τριχοειδῶν αἰμοφόρων ἀγγείων καὶ μεταναστεύουν ἀπὸ ἓν μέρος τοῦ ὄργανισμοῦ εἰς ἕτερον (μεταναστευτικὰ κύτταρα). Χρησιμεύουν ὡς ἐκ τούτου διὰ τὴν ἄμυναν τοῦ ὄργανισμοῦ. Ἄς ὑποθέσωμεν π.χ. ὅτι τραυματιζόμεθα εἰς ἓνα δάκτυλον καὶ ὅτι τὸ τραῦμα μολύνεται ἀπὸ διάφορα μικρόβια. Τὸ τραῦμα γίνεται ἐρυθρόν, ἔξοιδημένον 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 δυνατόν μεγαλύτερον ἀριθμὸν μικροβίων. Τὰ μικρόβια ἐντὸς τῆς



μάζης τῶν λευκοκυττάρων πέπτονται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων ἐνζύμων καὶ καταστρέφονται (βακτηριοφαγία). Ἐὰν καταστραφῶν τὰ μικρόβια, ἐπακολουθεῖ ἡ **ἰασις**.

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, ἑλαφρά σωματῖα (σχ. 115), ἀκανονίστου σχήματος, τὰ ὁποῖα, ὅταν τὸ αἷμα χυθῆ ἐκτὸς τῶν ἀγγείων, καταστρέφονται (ἀλλοιοῦνται) ταχέως. Τότε ἐλευθερώνουν μίαν οὐσίαν, τὴν **θρομβοπλαστίνην**, ἡ ὁποῖα 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

Τοῦτο εἶναι τὸ ὑγρὸν μέρος τοῦ αἵματος (σχ. 115 καὶ 116) ἐντὸς τοῦ ὁποῖου αἰωροῦνται τὰ ἔμμορφα συστατικά (ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια, λευκὰ αἰμοσφαίρια καὶ αἱμοπετάλια). 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** (α_1 - σφαιρίνη, α_2 - σφαιρίνη, β_1 - σφαιρίνη, β_2 - σφαιρίνη, γ - σφαιρίνη κλπ.) καὶ τὸ **ινωδογόνον**.

ΑΙΜΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ὈΡΓΑΝΑ

Ταῦτα εἶναι τὰ ὄργανα, εἰς τὰ ὁποῖα παράγονται τὰ ἔμμορφα συστατικά τοῦ αἵματος, ἤτοι κυρίως τὰ ἐρυθρὰ καὶ τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια. Τὸ κυριώτερον αἱμοποιητικὸν 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), σπλήνα, ἀμυγδαλὰς, ἐρυθρὸν μυελὸν τῶν ὀστέων κλπ.

Ἡ ΠΗΞΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Ἐάν, συνεπεῖξ ἑνὸς 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 πολὺπλοκος μηχανισμὸς, ὁ ὁποῖος ὁμως εἰς τὰς βασικὰς γραμμὰς του γίνεταί ὡς ἑξῆς :

Πράγματι, εἰς τὸ αἷμα ὑπάρχει ἡ **προθρομβίνη** ἡ ὁποῖα εἶναι ἐνζυμον πήξεως ἄδρανὲς (μὴ δραστικόν). Ἡ προθρομβίνη ὑπό

Ο Σ Π Λ Η Ν

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

ΔΙΚΤΥΟΕΝΔΟΘΗΛΙΑΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ (ΔΕΣ)

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

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

Γενικῶς, πρόκειται περὶ χρησίμου συστήματος, τὸ ὁποῖον κατ' ἀρχὴν προσστατεύει τὸν ὄργανισμόν.

ΑΝΤΙΓΟΝΑ - ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΑ - ΑΝΟΣΟΠΟΙΗΣΙΣ

Ἄντιγόνα εἶναι γενικῶς οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι εἰσαγόμεναι εις τὸν ὄργανισμόν προκαλοῦν τὸν σχηματισμὸν εἰδικῶν οὐσιῶν, τῶν **ἀντισωμάτων**. Π.χ. διάφορα μικρόβια (ἦτοι ἀντιγόνα) εἰσβάλλουν εις τὸν ὄργανισμόν. Ὁ ὄργανισμὸς ἀντιδρῶν σχηματίζει τὰ στρατεύματά του κατὰ τῶν εἰσβολέων, ἦτοι κατὰ τῶν μικροβίων. Τὰ στρατεύματα ταῦτα ἀμύνης εἶναι τὰ ἀντισώματα. Τὰ στρατεύματα ὁμῶς ταῦτα (τὰ ἀντισώματα) εἶναι εἰδικά, ἦτοι δροῦν μόνον ἐναντίον τῶν ἀντιστοιχῶν εἰσβολέων (τῶν ἀντιγόνων).

Τὰ ἀντιγόνα εἶναι συνήθως πρωτεΐναι (λευκώματα). Τὰ ἀντισώματα εἶναι ἐπίσης πρωτεΐναι, 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) ἔναντίον 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 ὁποῖα διαθέτει ὁ ὄργανισμός .

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

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



Σχ. 121 Ὁ Λουδοβίκος Παστέρ.

Ἡ ἀνοσοποίησις 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 μικρόβια 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 **ὄρων** χορηγοῦνται εἰς τὸν ὄργανισμόν ἔτοιμα ἀντισώματα. Εἶναι ὁ ὁρὸς αἵματος ἐνὸς 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 ὁροῦ μᾶς προστατεύει ἔναντι ἐνδεχομένης μολύνσεως ἐκ τῆς νόσου ταύτης. Π.χ. εἰς περιπτώσεις τραυματισμῶν ἐνδείκνυται νὰ γίνῃ ἔνεσις ἀντιτετανικοῦ ὁροῦ, ὁ ὁποῖος περιέχει ἔτοιμα ἀντισώματα κατὰ τοῦ τετάνου.

ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

Διὰ νὰ δώσῃ κανεὶς αἷμα εἰς κινδυνεύοντα ἀσθενῆ, 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 γεγονὸς ὅτι τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια περιέχουν εἰδικὰ ἀντιγόνα, τὰ ὅποια 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 ὁρὸν τοῦ αἵματος ὑπάρχουν εἰδικὰ ἀντισώματα, τὰ ὅποια καλοῦνται **συγκολλητῖναι** καὶ αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ α καὶ β. Εἰς τὸν ὁρὸν τοῦ αἵματος ἐνὸς ἀνθρώπου δυνατὸν νὰ ὑπάρχῃ συγκολλητίνη α ἢ β ἢ α καὶ β ἢ νὰ μὴ ὑπάρχουν αἱ ἀνωτέρω συγκολλητῖναι.

Ἡ συγκολλητίνη α ἀντιδρᾷ μὲ τὸ συγκολλητινογόνον Α καὶ ἡ συγκολλητίνη β μὲ τὸ συγκολλητινογόνον Β. Ἐὰν ἐπομένως εἰς μίαν μετάγγισιν αἵματος ὁ ὁρὸς τοῦ ἀσθενοῦς (δέκτου) ἔχῃ 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).

Ούτω οι άνθρωποι χωρίζονται εις διαφόρους ομάδας I, II, III, και IV ή καλύτερον AB, A, B και O.

Όμας	Συγκολλητινογόνα (Έρυθρά αιμοσφαίρια)	Συγκολλητινίαι (Όρος)
AB	A και B	—
A	A	β
B	B	α
O	—	α και β

Έκ τῶν ἀνωτέρω ἐμφαίνεται ὅτι :

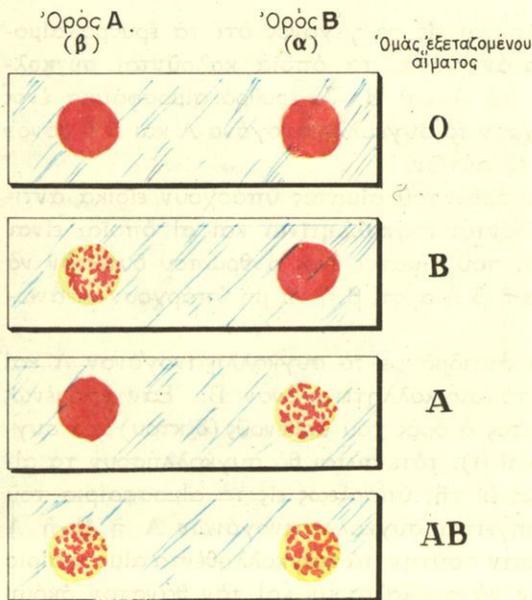
Ἡ ὁμάς O δύναται νὰ δώσῃ αἷμα εἰς τὰς ομάδας O, A, B καὶ AB.

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 αἱμοσφαί-



Σχ. 122. Τρόπος καθορισμοῦ ὁμάδων αἵματος: Εἰς μίαν ἀντικειμενοφόρον πλάκα τίθενται δύο σταγόνες ὁροῦ. Εἰς τὴν μίαν σταγόνα ὁ ὀρός περιέχει συγκολλητίνην α καὶ εἰς τὴν ἑτέραν β. Εἰς ἐκάστην σταγόνα ὁροῦ προστίθεται μία σταγὼν αἵματος, τοῦ ὁποῦ θέλουμεν νὰ προσδιορίσωμεν τὴν ὁμάδα. Ἀναλόγως τῆς ὑπάρξεως ἐπιφανείας ὁμοιομόρφου (ἔλλειψις συγκολλήσεως) ἢ ἐπιφανείας παρουσιαζούσης κατὰ τόπους ἀθροίσματα ἐρυθρῶν αἱμοσφαιρίων (συγκόλλησις), καθορίζεται ἡ ὁμάς, εἰς τὴν ὁποίαν ἀνήκει τὸ ἐξεταζόμενον αἷμα.

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

Ἡ ὁμάς ΑΒ εἶναι **πανδέκτης**, διότι ὁ ὁρός της στερεῖται συγκολλητινῶν και ἐπομένως δύνανται νὰ δεχθῆ αἷμα οἰασδήποτε ὁμάδος, χωρὶς νὰ συγκολληθῆ τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ μεταγγιζομένου αἵματος.

Κατὰ τὰς μεταγγίσεις προτιμῶμεν κατ' ἀρχὴν νὰ δίδωμεν εἰς τὸν ἀσθενῆ αἷμα τῆς αὐτῆς μὲ αὐτὸν ὁμάδος και μόνον, ἂν δὲν ὑπάρχη τοιοῦτον, προσφεύγομεν εἰς ἐτέρας 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 ὁποίαν ἀνήκει.

ΠΑΡΑΓΩΝ ΡΕΖΟΥΣ

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

Τὰ 85% τῶν λευκῶν ἀνθρώπων ἔχουν τὸν παράγοντα αὐτόν, ἦτοι εἶναι **Ρέζους θετικοὶ** και τὰ 15% δὲν τὸν ἔχουν, ἦτοι εἶναι **Ρέζους ἀρνητικοί**.

Ἄτυχήματα εἶναι δυνατὸν νὰ συμβοῦν, ἂν δὲν ληφθῆ ὑπ' ὄψιν ὁ παράγων Ρέζους εἰς τὰς ἐξῆς περιπτώσεις :

1) Εἰς ἄτομα, εἰς τὰ ὁποῖα ἐγένετο μία πρώτη μετάγγις και εἰς τὰ ὁποῖα μία δευτέρα μετάγγις μετὰ τῖνα χρόνον δύνανται ν' ἀποβῆ θανατηφόρος.

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

3) Εἰς γυναῖκας, αἱ ὁποῖαι ἔτεκον ἤδη τὸ πρῶτον τέκνον των και εἰς τὰς ὁποῖας γίνεται μετὰ τῖνα χρόνον μετάγγις αἵματος.

4) Εἰς τὰ ἔμβρυα συνεπιεῖα τοῦ παράγοντος Ρέζους δύνανται νὰ προκληθῆ μία σοβαρωτάτη πάθησις, ἣτις καλεῖται **ἐρυθροβλάστωσις τῶν ἐμβρῶν** (ἐὰν ἡ μήτηρ εἶναι Ρέζους ἀρνητικῆ, ὁ πατήρ Ρέζους θετικὸς και τὸ ἔμβρυον ἐπίσης Ρέζους θετικόν). Κατὰ τὴν νόσον ταύτην τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ ἐμβρύου συγκολλῶνται και προκαλεῖται τελικῶς ὁ θάνατος αὐτοῦ. Δύνανται νὰ σωθῆ, μόνον ἐὰν γεννηθῆ ζῶν και γίνῃ ἀλλαγὴ τοῦ αἵματός του (ἀφαιμαξομετάγγις) δι' ἐτέρο αἷματος Ρέζους ἀρνητικοῦ.

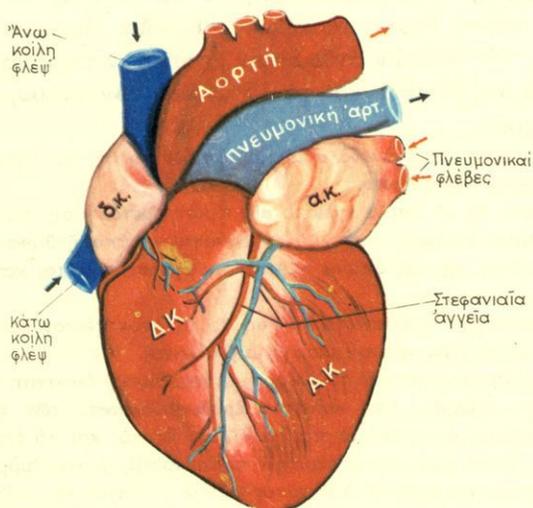
II. Η ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

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 ὄργανισμοῦ ὑπάρχουν σωλῆνες, οἱ ὁποῖοι εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν 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 ὑπάρχῃ εἰς «κινήτηρ», ὁ ὁποῖος εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν εἶναι ἡ καρδιά.

Η ΚΑΡΔΙΑ

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



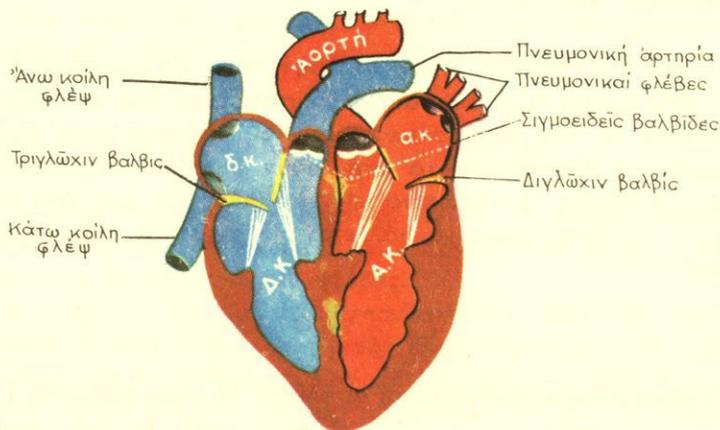
Σχ. 123. Ἡ καρδιά τοῦ ἀνθρώπου.

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

Μὲ δύο διαφράγματα, τὰ ὁποῖα εἶναι κάθετα μεταξύ των, ἡ καρδιά χωρίζεται εἰς 4 χώρους, δύο πρὸς τὰ ἄνω καὶ δύο πρὸς τὰ κάτω (σχ. 124). Οἱ δύο ἄνω χώροι καλοῦνται **κόλποι** (δεξιὸς κόλπος καὶ ἀριστερὸς κόλπος). Οἱ δύο κάτω χώροι 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 ὁποῖα λέγονται **κολποκοιλιακὰ στόμια**. Ὁ δεξιὸς κόλπος ἐπικοινωνεῖ



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

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

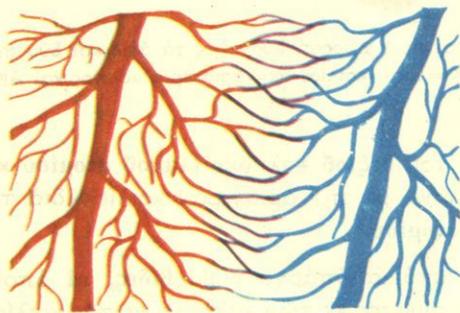
Εἰς τὸ δεξιὸν κολποκοιλιακὸν στόμιον ὑπάρχει ἡ **τριγλῶχιν βαλβίς**, ἡ ὁποία καλεῖται οὕτω, διότι ἀποτελεῖται ἀπὸ τρεῖς γλωχίνας, ἥτοι ἀπὸ τρία πέταλα. Ἡ βαλβίς αὕτη ἐπιτρέπει τὴν δίοδον τοῦ αἵματος ἐκ τοῦ δεξιοῦ κόλπου εἰς τὴν δεξιάν κοιλίαν, ἀλλὰ παρεμποδίζει τὴν παλινδρόμησιν τοῦ αἵματος ἐκ τῆς κοιλίας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

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

Ἐμφάνιση τῆς καρδίας. Ἡ καρδία ἀποτελεῖται ἐκ γραμμωτῶν μυϊκῶν ἰνῶν. Καίτοι ὅμως 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 μετὰ 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

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

Φλεβῶν

- Ἔχουν αἷμα φλεβικόν **
- Εἶναι ἀγγεῖα προσαγωγὰ
- Ἔχουν τοίχωμα ὀλιγώτερον ἐλαστικόν
- Ἔχουν βαλβίδας
- Δέν παρουσιάζουν σφυγμόν
- Ἔχουν μεγαλυτέραν διάμετρον ἢ αἱ ἄρτηριαί
- Εἶναι περισσότεροι εἰς ἀριθμόν τῶν ἄρτηριῶν
- Ἔχουν μεγαλυτέραν χωρητικότητα τῶν ἄρτηριῶν

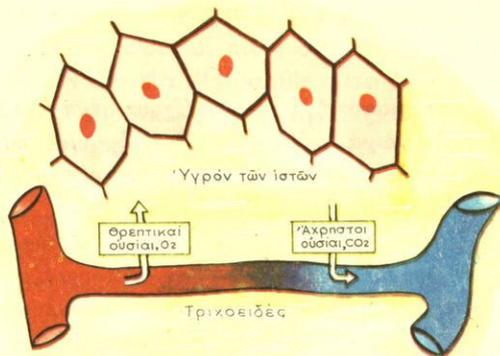
ΤΑ ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ ΑΙΜΟΦΟΡΑ ΑΓΓΕΙΑ

Τριχοειδῆ αἰμοφόρα ἀγγεῖα εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὅποια συνδέουν τὰς ἀπολήξεις τῶν ἄρτηριῶν με τὴν ἀρχὴν τῶν φλεβῶν, ἥτοι συνδέουν τὰς ἄρτηρίας με 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 δὲν 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 ὅποια παράγονται εἰς τὰ διάφορα κύτταρα.

* Ἐκτὸς τῆς πνευμονικῆς ἄρτηρίας (σελ. 126).

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



Σχ. 126. Τὰ τριχοειδή αἰμοφόρα ἀγγεῖα φέρουν εἰς τοὺς ἰστούς θρεπτικὰς οὐσίας, O_2 καὶ παραλαμβάνουσι ἀχρήστους οὐσίας καὶ CO_2 .

Μεταξύ τῶν κυττάρων καὶ τῶν τριχοειδῶν ὑπάρχει τὸ **υγρὸν τῶν ἰστών**, διὰ μέσου τοῦ ὁποῖου γίνεται ἓν τῇ πραγματικότητι ἡ ὅλη ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης (ἴδε καὶ λέμφος, σελ. 135).

Ἡ ΜΕΓΑΛΗ ΚΑΙ Ἡ ΜΙΚΡΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ

Πῶς γίνεται ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος εὐρέθη 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 ἐκείθεν διὰ κλάδων, διαρκῶς μικροτέρων, φέρεται εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος. Ἐκ τῶν ἀπωτάτων αὐτῶν διακλαδώσεων ἄρχονται τριχοειδή ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα συνεννοῦνται εἰς μεγαλύτερα καὶ σχηματίζουν φλέβας. Πολλὰ φλέβες συνεννοῦμεναι σχηματίζουν μεγαλύτερας τοιαύτας, τελικῶς δὲ διὰ τῆς ἄνω κοιλίης φλεβὸς καὶ τῆς κάτω κοιλίης φλεβὸς τὸ φλεβικὸν αἷμα ἐπανέρχεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον.

Ἐκ τοῦ δεξιοῦ κόλπου τὸ αἷμα βαίνει εἰς τὴν δεξιάν 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 (αίτινες 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:

Ἀριστερά κοιλία → Ἀορτή → Τριχοειδῆ
→ Ἄνω καὶ ἰσθμ. κοίλαι φλέβες → Δεξιὸς κόλπος

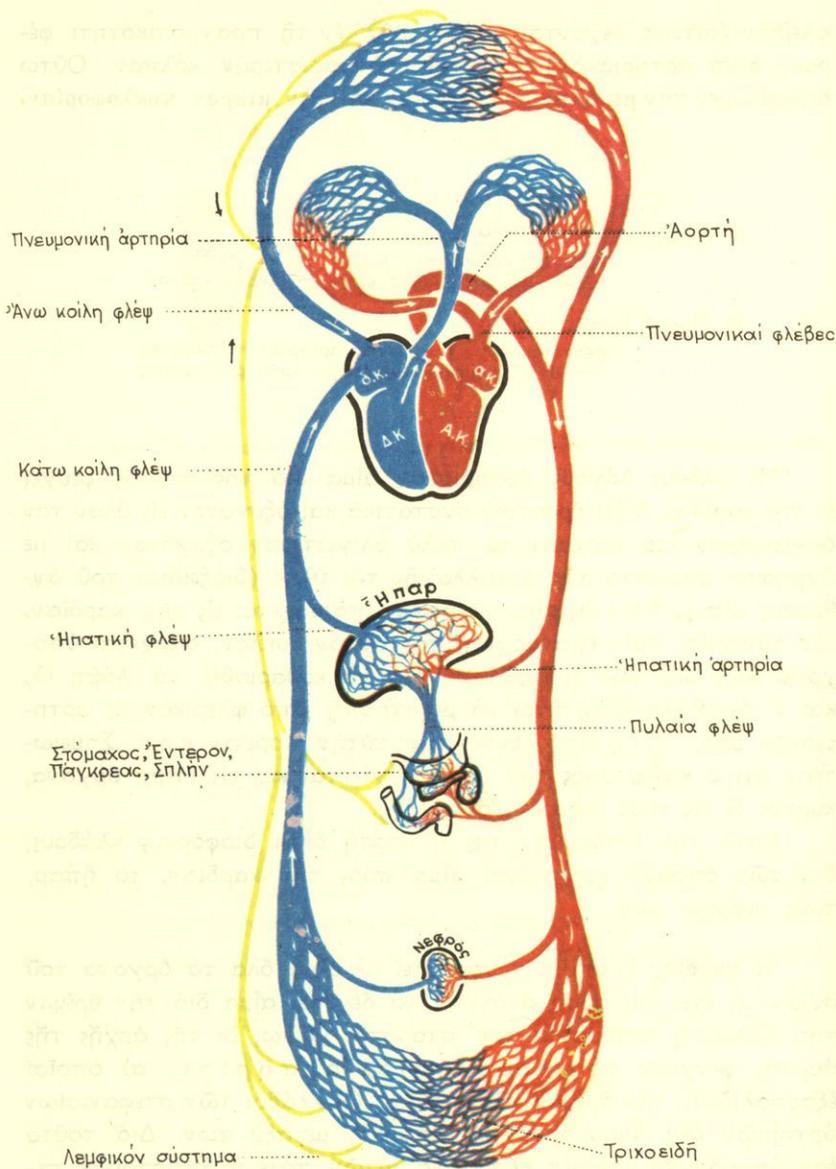
● Μικρά Κυκλοφορία:

Δεξιὰ κοιλία → Πνευμονικὴ ἀρτηρία → Πνεύμονες
→ 5-6 Πνευμονικαὶ φλέβες → Ἀριστερός κόλπος

Μὲ ἄλλους λόγους ἀρτηριακὸν αἷμα διὰ τῆς ἀορτῆς φεύγει ἐκ τῆς καρδίας, δίδει θρεπτικὰ 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. Σημειωτέον ὅτι ὁ καθαρισμὸς τοῦ αἵματος γίνεται καὶ εἰς ἕτερα ὄργανα, κυρίως δὲ εἰς τοὺς νεφροὺς (σελ. 139).

Κατὰ τὴν διαδρομὴν τῆς ἢ ἀορτῆς δίδει διαφόρους κλάδους, διὰ τῶν ὁποίων χορηγεῖται αἷμα πρὸς τὴν καρδίαν, τὸ ἦπαρ, 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 τῆς, ἄλλως ἢ λειτουργία τῆς 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, ἐλλεῖπει 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), αἵτινες 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 ἰδικόν της νευρικὸν σύστημα, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ερεθισματαγωγὸν σύστημα**.

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

Ἡ ὑπαρξις 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 κόλπτοι (καθ' ὃν χρόνον ἡρεμοῦν αἱ κοιλίαι), κατόπιν συσπῶνται αἱ κοιλίαι (καθ' ὃν χρόνον ἡρεμοῦν οἱ κόλπτοι) καὶ τέλος ἡρεμοῦν καὶ οἱ κόλπτοι καὶ αἱ κοιλίαι.

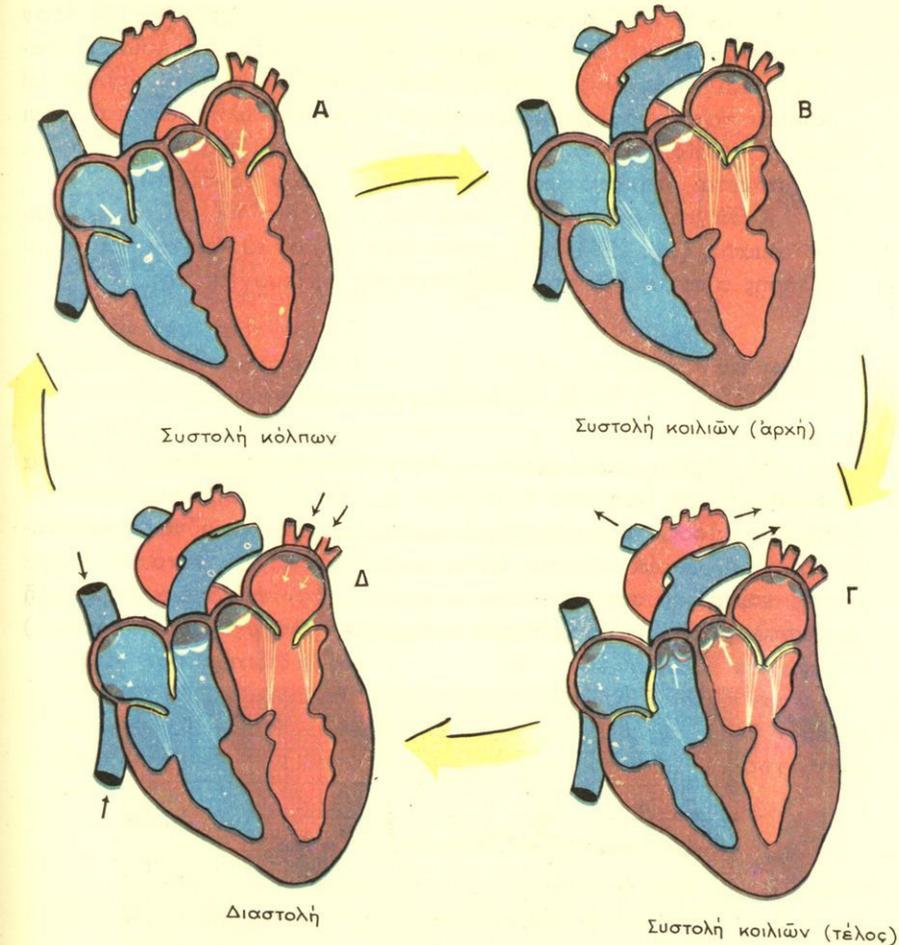
Μία τοιαύτη κίνησις λέγεται **καρδιακὸς παλμὸς**. Ὡστε εἰς ἕκαστον καρδιακὸν παλμὸν περιλαμβάνονται τρεῖς φάσεις :

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

Κατὰ τὴν συστολὴν τῶν κόλππων 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 εὑρίσκονται εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας καὶ εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς ἀορτῆς. Ὄταν κατὰ τὴν συστολὴν τῶν κοιλιῶν, ἐν δεδομένη στιγμή (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 ποσὸν τοῦ αἵματος τὸ ὅποιον ἐξέρχεται ἐκ τῆς δεξιᾶς ἢ ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας εἰς ἓν λεπτόν. Σημειωτέον ὅτι καὶ τὸ ὀλικὸν ποσὸν αἵματος ἐνὸς ἀνθρώπου ἀνέρχεται περίπου εἰς 5 λίτρα.



Σχ. 128. Τὰ διάφορα γεγονότα τοῦ καρδιακοῦ παλμοῦ.

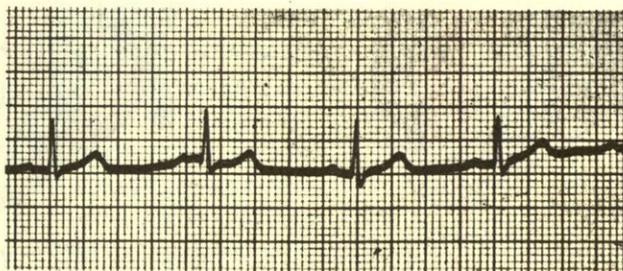
Κατὰ τὴν διαστολὴν ἡ παῦσαν ἡρεμοῦν (ἀναπαύονται) καὶ οἱ κόλποι καὶ αἱ κοιλιᾶι (σχ. 128). Πράγματι, πολλάκις ἀναλογίζεται κανεὶς πῶς εἶναι δυνατόν ἡ καρδιά νὰ κτυπᾷ, νὰ πάλλεται, ἐπὶ μίαν ὀλόκληρον ζωὴν χωρὶς νὰ κουράζεται. Τοῦτο ὀφείλεται

εις τὸ ὅτι ἡ καρδία ἀναπαύεται περισσότερο 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 περισσότερο 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 αἷματος 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, ἐὰν ἡ καρδία λειτουργῇ φυσιολογικῶς ἢ ἔχη ὑποστῆ ὠρισμένας βλάβας (καρδιοπάθειαι.)

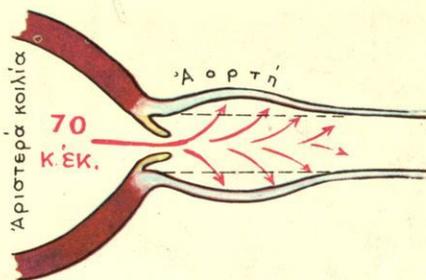


Σχ. 129. Ἡλεκτροκαρδιογράφημα.

Ο ΣΦΥΓΜΟΣ

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

ἤδη πλήρης με αἷμα. Ἐπομένως διὰ τὰ νὰ εὔρουν θέσιν τὰ 70 ταῦτα κυβικά ἑκατοστόμετρα αἵματος, διατείνεται («τεντώνεται») τὸ ἐλαστικὸν τοίχωμα τῆς ἀορτῆς. Οὕτω ὁ χῶρος 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 ἠμπορεῖ νὰ διαρκέσῃ ἐπὶ πολὺ. Τὸ τοίχωμα 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 ἀγγείων. 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 ἀρτηρίαι. Αἱ φλέβες δὲν ἔχουν. Τοῦτο διότι τὸ κύμα σφυγμοῦ ἐξασθενεῖ καὶ τελικῶς ἐξαφανίζεται εἰς τρόπον ὥστε νὰ μὴ παρατηρῆται πλέον εἰς τὰς φλέβας.

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



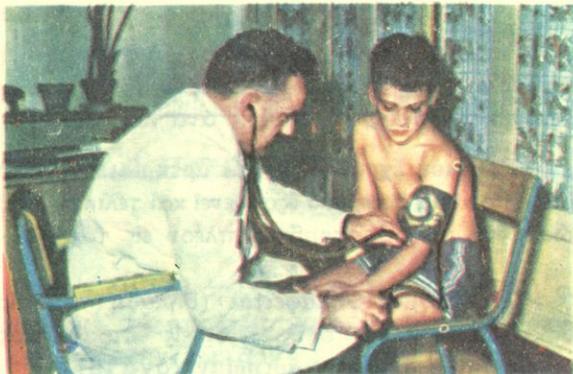
Σχ. 131. Ἡ ψηλάφηση τοῦ σφυγμοῦ εἰς τὴν κερκιδικὴν ἀρτηρίαν.

Η ΠΙΕΣΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Αὕτη εἶναι ἡ πίεσις, τὴν ὁποίαν ἄσκει 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 ἄσκει 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.

Διά την φυσιολογικήν λειτουργίαν τοῦ κυκλοφορικοῦ συστήματος πρέπει νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει μας, μεταξύ ἄλλων καί τὰ ἑξῆς :

● Πρέπει ν' ἀποφεύγεται ἡ κατάχρησις **οἰνοπνεύματος** (ἡτις 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 ἄχρηστον, ἀλλὰ καὶ κουράζει νυχθημερὸν τὴν καρδίαν, ἡ ὁποία ὑποχρεοῦται νὰ τροφοδοτῇ τοῦτο μὲ αἷμα, διὰ νὰ τοῦ ἐξασφαλίζη τὴν θρέψιν του.

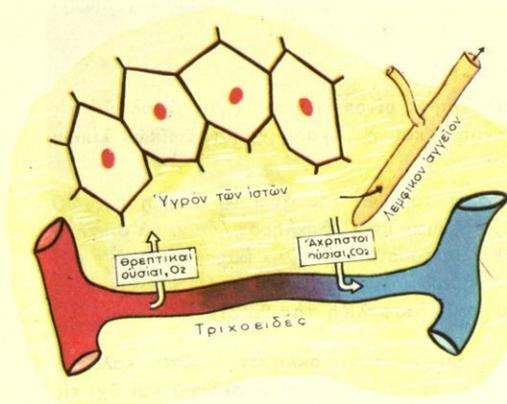
● Ὅταν τὸ τοίχωμα τῶν ἀρτηριῶν εἶναι σκληρόν, τοῦτο καλεῖται **ἀρτηριοσκλήρωσις**. Τότε ἡ καρδία διὰ νὰ στέλλῃ αἷμα εἰς σκληρὰ καὶ ὄχι εἰς ἔλαστικά ἀγγεῖα, κουράζεται περισσότερο, μὲ τὴν πάροδον δὲ τοῦ χρόνου ὑφίσταται διαφόρους βλάβας. Ἡ ἀκίνησις, τὸ πολὺ πᾶχος καὶ ἡ κατανάλωσις μεγάλων ποσοτήτων ζωϊκῶν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

Η Λ Ε Μ Φ Ο Σ

Τὰ κύτταρα ἐμποτίζονται καὶ περιβάλλονται ὑπὸ θρεπτικοῦ ὑγροῦ. Τὸ θρεπτικὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον περιβάλλει τὰ κύτταρα καλεῖται **ὕγρον 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 ἄχρηστα προϊόντα τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης των. Δηλαδή ἡ ἀνταλλαγὴ 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 τριχοειδῆ διακρίνομεν τὴν **ἀρτηριακὴν μοῖραν** καὶ τὴν



Σχ. 133. Το πλεονάζον υγρόν τῶν ἰστώων τὸ ὁποῖόν ἀπάγεται διὰ τῶν λεμφικῶν ἀγγείων ἀποτελεῖ τὴν λέμφον.

φλεβικὴν μοῖραν αὐτοῦ. Ἐκ τῆς ἀρτηριακῆς μοῖρας ἐξέρχονται θρεπτικά οὐσίαι καὶ O_2 . Εἰς τὴν φλεβικὴν μοῖραν εἰσέρχεται ὑγρὸν τῶν ἰστώων ὁμοῦ μετ' ἀχρήστων οὐσιῶν καὶ CO_2 . Τὰ προϊόντα ταῦτα παρήχθησαν κατὰ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης τῶν κυττάρων.

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

Ἔστω, ἡ λέμφος εἶναι τὸ πλεονάζον ὑγρὸν τῶν ἰστώων, τὸ ὁποῖον ἀπάγεται διὰ τῶν λεμφικῶν τριχοειδῶν ἀγγείων (σχ. 133).

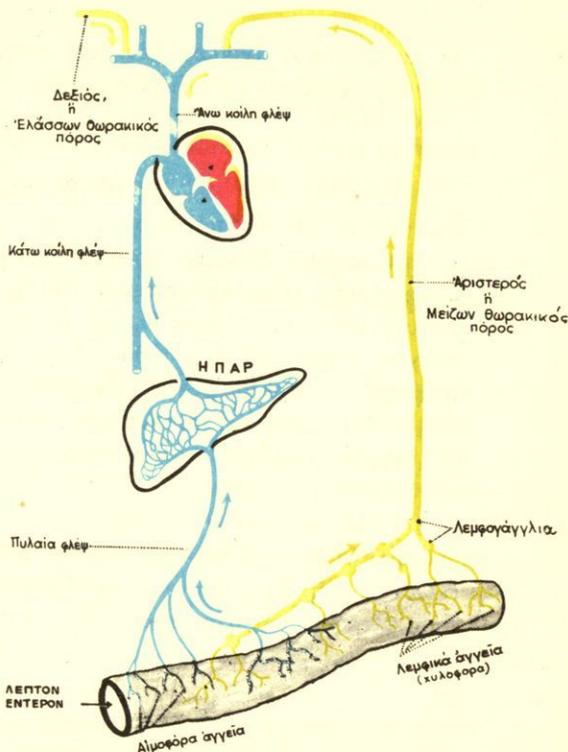
Ἡ λέμφος ἀποτελεῖται ἀπὸ **πλάσμα**, εἰς τὸ ὁποῖον αἰωροῦνται **λεμφοκύτταρα** (μία ἀπὸ τὰς διαφόρους μορφάς τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων) κλπ.

Τὰ λεμφικὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα συμβάλλουν (ἐνοῦνται) εἰς συνεχῶς μεγαλύτερα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα τελικῶς καταλήγουν εἰς τὸν **ἀριστερὸν ἢ μεξίονα θωρακικὸν πόρον** καὶ εἰς τὸν **δεξιὸν ἢ ἐλάσσονα θωρακικὸν πόρον** (σχ. 134). Οὗτοι χέουν τὴν λέμφον εἰς τὰς μεγάλας φλέβας τῆς βάσεως τοῦ τραχήλου. Ἔστω καὶ ἡ λέμφος, τελικῶς, χέεται εἰς τὸ αἷμα. Ἡ λέμφος, ἡ ὁποῖα προέρχεται ἐκ τοῦ ἐντέρου (καὶ ἡ ὁποῖα 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 ὁμως καὶ ρόλον **προστατευτικόν**. Πράγματι, ἕκαστον λεμφικὸν ἀγγεῖον (σχ. 134) διέρχεται τουλάχιστον ἀπὸ ἓν λεμφο-

γ ά γ γ λ ι ο ν. "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 ὁμιλοῦμεν περὶ γαγγλίων 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 (σχηματικῶς).

ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

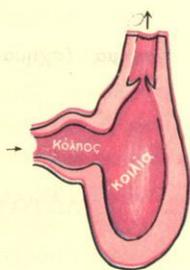
Αἱ διαφοραὶ ἀφοροῦν κυρίως εἰς τὴν καρδίαν :

Καρδία δίχωρος. Εἰς τοὺς ἰχθῦς (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 .

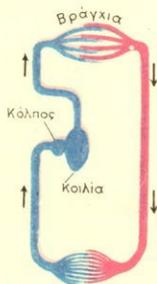
Ἡ καρδιά τῶν ἰχθύων δὲν ἔχει στεφανιαία ἀγγεῖα. Τρέφεται ἐκ τοῦ περιεχομένου εἰς αὐτὴν αἵματος.

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.

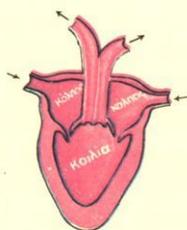
Καρδιά τετράχωρος. Εἰς τὸν ἄνθρωπον, τὰ λοιπὰ θηλαστικὰ (κύων, γαλῆ, ἀγέλας κλπ.), ὡς ἄλλωστε καὶ εἰς τὰ πτηνὰ, ἡ καρδιά εἶναι τετράχωρος, ἥτοι ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κόλπους καὶ δύο κοιλίας.



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 μεταξύ 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**.

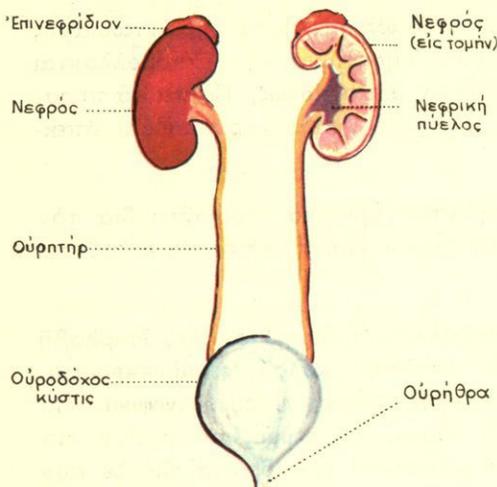
Τὰ σπουδαιότερα ὄργανα ἀπεκκρίσεως εἶναι οἱ **νεφροί**, διὰ τῶν ὁποίων ἀπεκκρίνεται τὸ οὔρον, τὸ **δέρμα**, τὸ ὁποῖον διὰ μὲν τῶν ἰδρωτοποιῶν ἀδένων ἀπεκκρίνει τὸν ἰδρῶτα, διὰ δὲ τῶν σμηγματογόνων ἀδένων, τὸ σμηγμα (σελ. 192), καὶ οἱ πνεύμονες διὰ τῶν ὁποίων ἀποβάλλεται τὸ CO_2 .

ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ δύο νεφρῶν, δύο οὔρηθρων, μιᾶς οὔρο-δόχου κύστεως καὶ μιᾶς οὔρηθρας (σχ. 138). Τὸ οὔρον παράγεται εἰς τοὺς νεφροὺς, συλλέγεται εἰς τὴν νεφρικήν πύελον (κοιλότης εὐρισκομένη ἐντὸς τοῦ νεφροῦ) καὶ ἐκεῖθεν, διὰ τῶν δύο οὔρηθρων, 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.



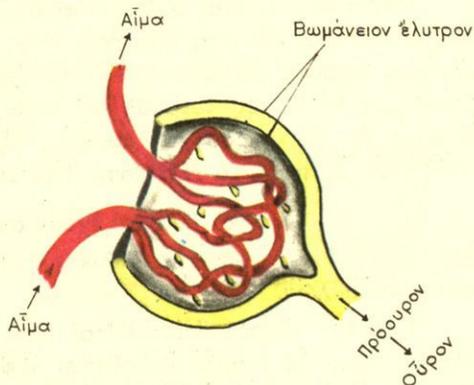
Σχ. 138. Το ούροποιητικόν σύστημα.

έκατ., τότε δημιουργείται το αίσθημα τῆς ἀνάγκης πρὸς οὐρησιν. Διὰ τῆς θελήσεώς μας δυνάμεθα ν' ἀναστειλωμεν (ν' ἀναβάλωμεν) ἐπὶ τινα χρόνον τὴν οὐρησιν. Ὄταν ὁμως τὸ ποσὸν τοῦ οὔρου, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὴν οὐροδόχον κύστιν ὑπερβῆ, ὠρισμένα ὄρια (ἄνω τῶν 700 κυβ. ἐκ.), τότε λαμβάνει χώραν ἡ **οὐρησις**, ἔστω καὶ παρὰ τὴν θέλησίν μας.

Τὸ οὔρον. Περιέχει ὀργανικὰς καὶ ἀνοργάνους οὐσίας.

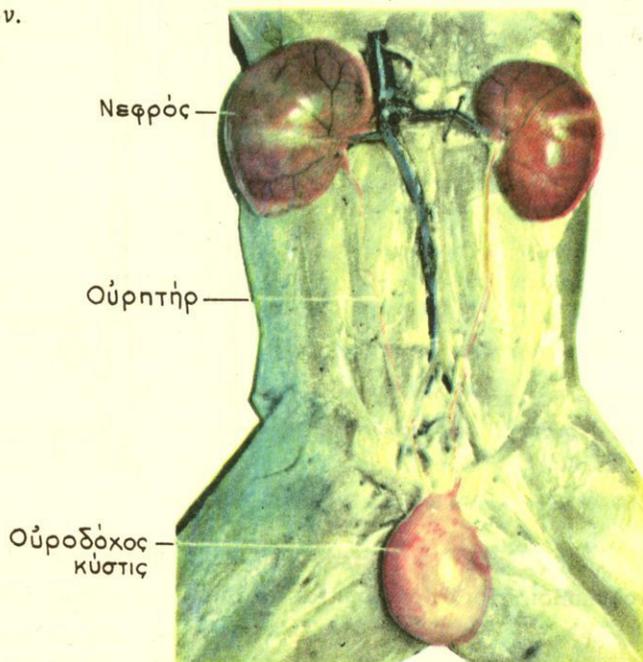
Ἐκαστος νεφρῶν ἀποτελεῖται α) ἀπὸ μίαν κοιλότητα με διπλᾶ τοιχώματα (Βωμάνειον ἔλυτρον), ἐντὸς τῆς ὁποίας ὑπάρχουν ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ πρὸς «διήθησιν» αἷμα καὶ β) ἀπὸ τὸ οὔροφόρον σωληνάριον.

Τὸ παραγόμενον οὔρον ἀθροίζεται πρῶτον εἰς τὴν **νεφρικήν πυέλον** (κοιλότητος τῶν νεφρῶν) καὶ ἐν συνεχείᾳ διὰ δύο ἀγωγῶν, τῶν **οὐρητήρων**, φέρεται εἰς τὴν **οὐροδόχον κύστιν**. Ὄταν εἰς τὴν οὐροδόχον κύστιν συγκεντρωθῆ ποσὸν οὔρου, ὑπερβαῖνον τὰ 250 κυβ.



Σχ. 139. Ἡ «διήθησις» τοῦ αἵματος.

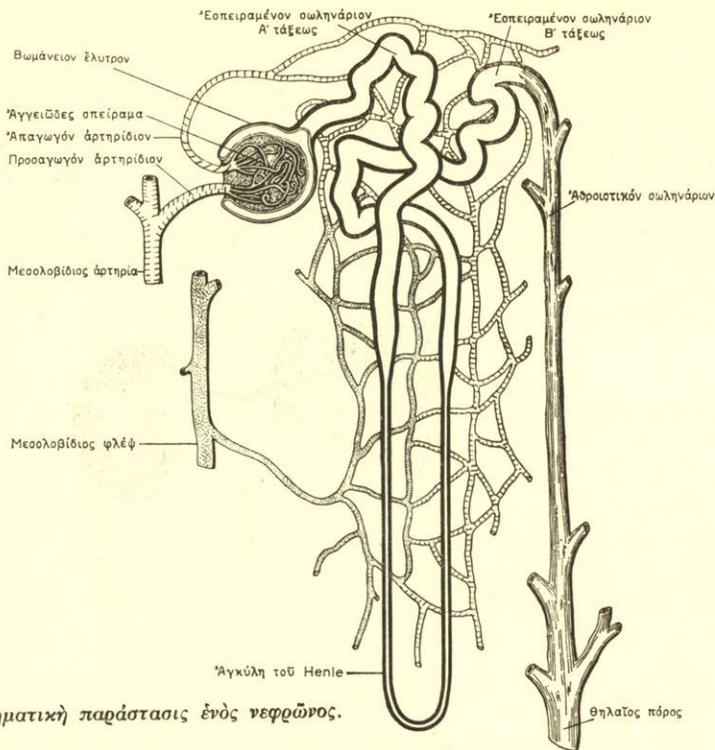
Αἱ ὀργανικαὶ οὐσίαι τοῦ οὔρου εἶναι κυρίως ἡ οὐρία καὶ τὸ οὐρικόν ὄξύ. Ἡ οὐρία εἶναι προϊόν μεταβολισμοῦ (φθορᾶς, ἀποδομήσεως) λευκωμάτων εἰς τὸν ὄργανισμόν. Ἐάν, συνεπιεῖα νόσου τινός, παύσῃ ἡ οὐρησις ἐπ' ἄρκετόν χρόνον, τότε ἡ οὐρία, ἡ ὁποία δὲν ἐξέρχεται διὰ τοῦ οὔρου, ἀθροίζεται εἰς τὸ αἷμα καὶ ὡς δηλητήριον, 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 (NaCl), ἡ ἀμμωνία κλπ.

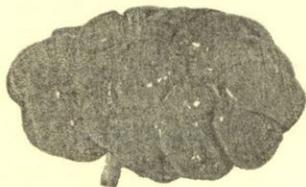
Οἱ νεφροὶ ὡς ἀπεκκριτικὰ ὄργανα (εἶδος διύλιστηρίων) εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ζωὴν. Ἄν δὲν λειτουργῇ ὁ εἰς νεφρός, τότε ἡ ζωὴ εἶναι δυνατὴ. Ἐάν ὁμως ἀχρηστευθοῦν καὶ αἱ δύο νεφροί, τότε ἐπέρχεται θάνατος ἐξ οὐραιμίας καὶ μόνον μετὰ μόσχευσις νεφροῦ ἐξ ὑγιοῦς ἢ θανόντος ἀτόμου εἶναι δυνατόν νὰ σώσῃ τὸν ἀσθενῆ.



Σχηματική παράστασις ενός νεφρώος.

ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΑΣ ΑΠΕΚΚΡΙΣΕΙΣ ΕΙΣ ΕΤΕΡΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ

Είς τὰ μεγάλα μηρυκαστικά (άγελάδες κλπ.) οί νεφροί είναι πολύλοβοι, ήτοι άποτελοῦνται άπό πολλούς λοβούς (σχ. 141).



Σχ. 141. Νεφρός άγελάδος

Είς τόν ήππον τὸ οὔρον κατὰ τήν στιγμὴν τῆς οὔρησεως είναι θολερὸν καί ὄχι διαυγές, διότι περιέχει μεγάλα ποσά βλέννης καί άλάτων. Ἡ θολερότης αὕτη είναι σημεῖον υγείας. Ἐάν τὸ οὔρον τοῦ ήππου κατὰ τήν άποβολήν του είναι διαυγές, τοῦτο σημαίνει ὅτι προέρχεται ἐξ άσθενοῦς ζώου.

Είς τὰ πτηνά τὸ οὔρον ἐξέρχεται διὰ τῆς αὐτῆς ὁδοῦ μετὰ τῶν κοπράνων, ήτοι διὰ τῆς άμάρρας (σχ. 91). Δι' αὐτὸν άκριβῶς τὸν λόγον τὰ κόπρανά είναι ὕδαρῆ, καθόσον είναι άναμεμειγμένα μετ' οὔρου.

ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

Υπάρχουν τριῶν ειδῶν ἀδένες, οἱ **ἐξωκρινεῖς**, οἱ **ἐνδοκρινεῖς** καὶ οἱ **μεικτοί**.

Ἐξωκρινεῖς ἀδένες εἶναι ἐκεῖνοι, οἱ ὅποιοι ἔχουν ἐκφορητικὸν πόρον, ἥτοι ἀγωγὸν διὰ τοῦ ὁποίου ἐκχέουν τὸ προϊόν τῆς ἐκκρίσεως τῶν εἰς μίαν κοιλότητα τοῦ σώματος ἢ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος. Π.χ. τὸ ἥπαρ διὰ τοῦ χοληδόχου πόρου τοῦ 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 ὅποιοι δὲν ἔχουν ἐκφορητικὸν πόρον, ἀλλὰ τὸ προϊόν τῆς ἐκκρίσεως τῶν ἀπάγεται ὑπὸ τῶν αἱμοφόρων καὶ τῶν λεμφικῶν ἀγγείων.

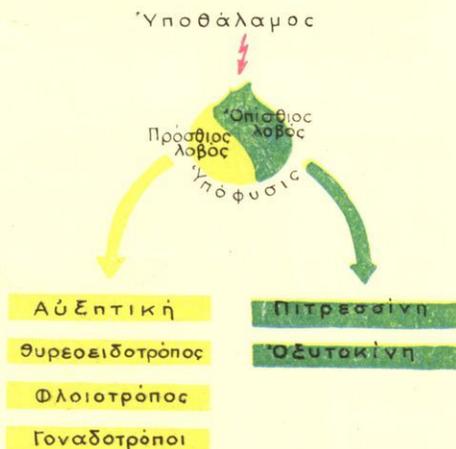
Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες εἶναι ἡ ὑπόφυσις, ὁ θυρεοειδῆς ἀδὴν, οἱ παραθυρεοειδεῖς ἀδένες, τὰ ἐπινεφρίδια κλπ. Τὰ προϊόντα τῆς ἐκκρίσεως τῶν ἐνδοκρινῶν ἀδένων καλοῦνται **ὀρμόνια**.

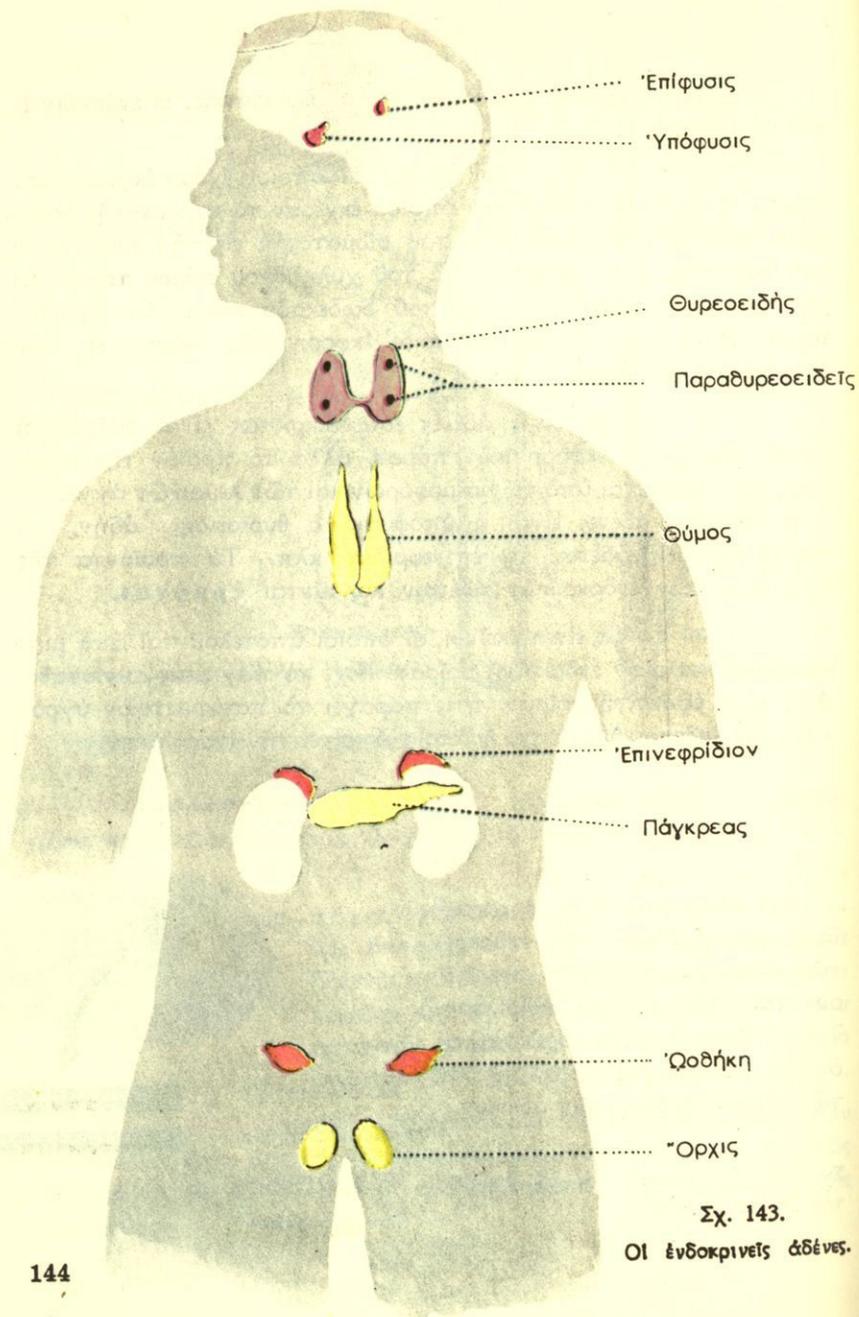
Μεικτοὶ ἀδένες εἶναι ἐκεῖνοι, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ μίαν ἐξωκρινῆ καὶ μίαν ἐνδοκρινῆ μοῖραν. Π.χ. τὸ πάγκρεας συνίσταται ἀπὸ μίαν ἐξωκρινῆ μοῖραν, ἥτις παράγει τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν καὶ μίαν ἐνδοκρινῆ μοῖραν, ἡ ὁποία ἐκκρίνει τὴν ἰνσουλίην.

ΥΠΟΦΥΣΙΣ

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

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





Σχ. 143.

Οι ενδοκρινείς αδένες.

Εύρίσκεται 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 :

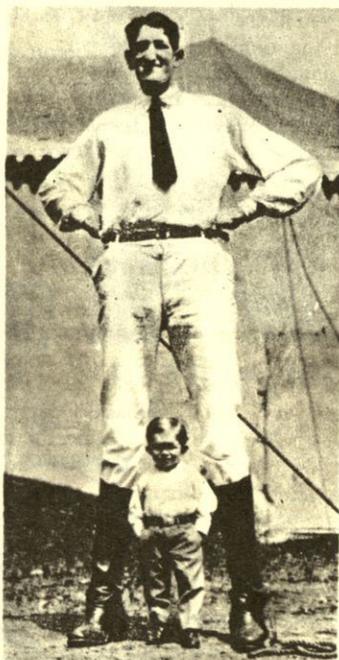
Πρόσδιος λοβὸς

1. Αἰξητικὴ 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 ἀδέενος.

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).



Σχ. 144. Νανισμός καὶ γιγαντισμός.

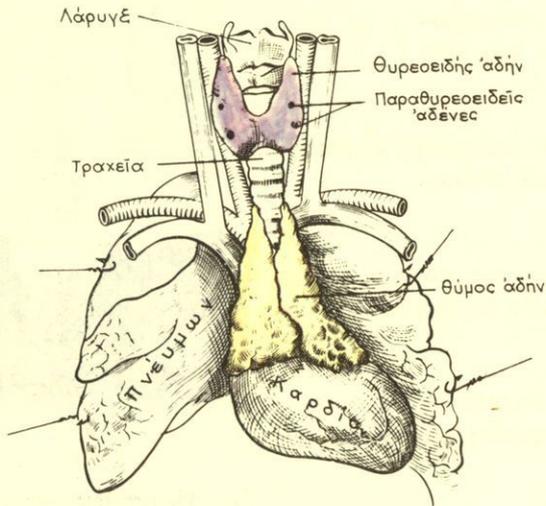
Ὁπίσδιος λοβὸς

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

2. Ὁξυτοκίνη. Προκαλεῖ σύσπασιν τῆς μήτρας καὶ ὡς ἐκ τούτου, ἐν δεδομένη στιγμῇ, ὑποβοηθεῖ εἰς τὸν τοκετόν.

Ὁ θυρεοειδής 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 ὄργανισμόν.

Ὅταν ὑπάρχη ἔκκρισις μεγαλυτέρων ποσοτήτων θυροξίνης, τότε παρατηρεῖται νόσος, ἣτις καλεῖται **ἐξόφθαλμος βρογχοκήλη** (ἐξόφθαλμος, διότι οἱ ὀφθαλμοὶ φέρονται πρὸς τὰ ἔμπρὸς καὶ βρογχοκήλη, διότι παρατηρεῖται αὐξησης 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 βρογχοκήλη.



Σχ7. 147. Κρετινισμός.

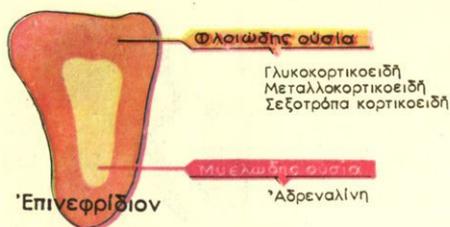
ΠΑΡΑΘΥΡΕΟΙΔΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

Οί παραθυρεοειδείς αδένες είναι συνήθως 4 σωματίια, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ὁμοῦ μετὰ τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδένος (σχ. 143, 145). Ἐκκρίνουν ὁρμόνην, ἥτις καλεῖται **παραθορμόνη**. Ἡ ὁρμόνη αὕτη ἔχει σχέσιν μετὰ 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**, ἥ 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 μετὰ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης τῶν ὑδατανθράκων β) τὰ **μεταλλοκορτικοειδή**, τὰ ὁποῖα ἔχουν σχέσιν μετὰ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης διαφόρων ἀλάτων καὶ γ) τὰ **σεξοτρόπα** κορτικοειδή, τὰ ὁποῖα ἔχουν σχέσιν μετὰ 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 ἄμυναν τοῦ ὄργανισμοῦ.

ΕΠΙΦΥΣΙΣ

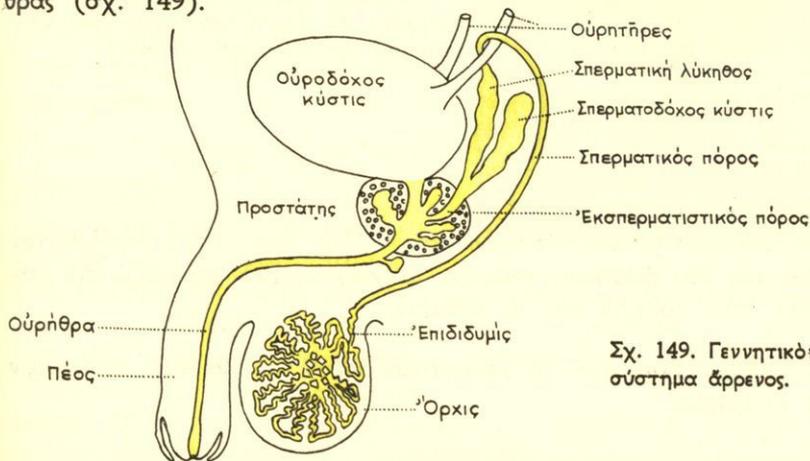
Ἡ ἐπίφυσις εὐρίσκεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον (σχ. 143). Εἶναι ἀδὴν τῆς παιδικῆς ἡλικίας. Ἡ σημασία τοῦ ἀδέנוς τούτου φαίνεται ὅτι εἶναι μικρά.

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.).

Οι **δρχεις** είναι οι γεννητικοί αδένες του αρρενος. Παράγουν τὰ σπερματοζωάρια (σχ. 150), τὰ ὁποῖα ὁμοῦ μετ' ἄλλων ἔκκριμάτων τοῦ γεννητικοῦ συστήματος (ὅπως προστατικού ὑγροῦ τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ὑπὸ τοῦ προστάτου κλπ.) ἀποτελοῦν τὸ **σπέρμα**. Τὸ σπέρμα, ὡς ἄλλωστε καὶ τὸ οὔρον, ἐξέρχεται διὰ τῆς οὐρήθρας (σχ. 149).

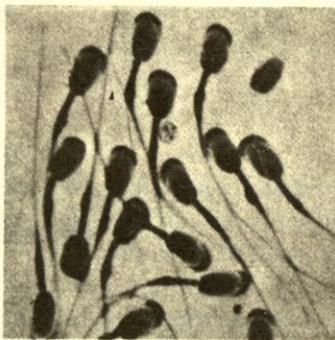


Σχ. 149. Γεννητικὸν σύστημα ἀρρενος.

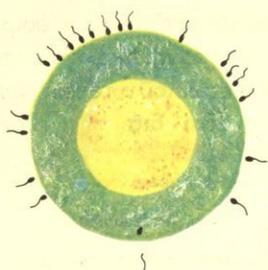
Ἐκαστον **σπερματοζωάριον** (σχ. 150) ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν κεφαλὴν, τὸν αὐχένα καὶ τὴν οὐράν. Τὰ σπερματοζωάρια ἔχουν ἰδικὰς τῶν κινήσεις. Κινοῦνται ἐντὸς τοῦ γεννητικοῦ συστήματος τοῦ θήλεος μετὰ ταχύτητα 2 χιλιοστομέτρων περίπου κατὰ λεπτόν. Ὁ ἀριθμὸς τῶν σπερματοζωαρίων εἰς τὸ σπέρμα εἶναι τεράστιος, ἀνερχόμενος εἰς δεκάδας ἑκατομμυρίων. Διὰ τὴν γονιμοποίησιν ὁμοῦ τοῦ ὠαρίου (διὰ τὴν σύλληψιν) χρειάζεται ἐν μόνον σπερματοζωάριον.



Σχ. 150. Τὸ σπερματοζωάριον.



Μικροφωτογραφία σπερματοζωαρίων «σπιντσιλά».

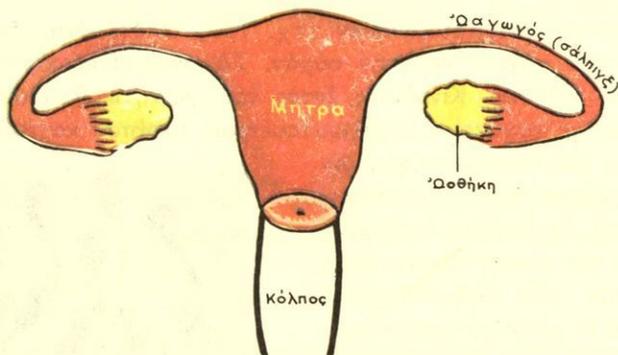


Σχ. 151. Πολλά σπερματοζωάρια φθάνουν μέχρι του φάριου και προσπαθούν να εισέλθουν εντός αυτού διά να τὸ γονιμοποιήσουν. Τοῦτο όμως ἐπιτυγχάνεται μόνον ἀπὸ ἓν σπερματοζωάριον, τὸ ὁποῖον μάλιστα εἰσερχόμενον ἐντὸς τοῦ φάριου χάνει τὴν οὐράν του. Δημιουργεῖται οὕτω τὸ πρῶτον κύτταρον ἑνὸς νέου ὄργανισμοῦ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

Β' ΕΙΣ ΤΟ ΘΗΛΥ

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

Αἱ **ὠοθήκαι** εἶναι οἱ γεννητικοὶ ἀδένες τοῦ θήλεος, παράγουν δὲ τὰ **ὠάρια**.



Σχ. 152. Γεννητικὸν σύστημα θήλεος.

Ἐκ τῆς ἡβης μέχρις ἡλικίας 50 περίπου ἐτῶν αἱ ὠοθήκαι ἐλευθερώνουν, συνήθως, ἓν ὠάριον κατὰ μῆνα, τὸ ὁποῖον πίπτει εἰς τὸν ἀντίστοιχον ὠαγωγόν. Ἐκεῖ εἶναι δυνατὸν τὸ ὠάριον νὰ

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

Τὸ γονιμοποιηθὲν τοῦτο ζῶα-ριον κατέρχεται εἰς τὴν μήτραν, ὅπου ἀναπτύσσεται καὶ παράγει ἔντὸς 9 μηνῶν ἕνα νέον τέλειον ὄργανισμὸν.

Ἐκτὸς τῆς παραγωγῆς τῶν σπερματοζωαρίων καὶ τῶν ζῶα-ρίων, οἱ ὄρχεις καὶ αἱ ὠοθήκαι ἐκκρίνουν καὶ ὁρμόνας. Οὕτω κυ-ρίως οἱ ὄρχεις ἐκκρίνουν **τεστοστε-ρόνην** καὶ αἱ ὠοθήκαι **οἰστραδιό-λην**. Ἐκ τῶν ὁρμονῶν αὐτῶν ἐξαρτῶνται καὶ οἱ **χαρακτῆρες τοῦ φύλου**. Οὗτοι εἶναι π.χ. ἡ διαφορετικὴ φωνὴ τοῦ ἀνδρὸς ἔν σχέσει πρὸς τὴν γυναῖκα, ἡ μεγαλύτερα ἀνάπτυξις τῆς τριχοφυΐας εἰς τὸν ἄνδρα ἢ εἰς τὴν γυναῖκα, ἡ μεγαλύτερα ἀνάπτυξις τῆς λε-κάνης 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 ζῶα-ριον ἡλικίας 12 ἡμερῶν εἰς τὴν μήτραν γυναικός. (Hamilton)

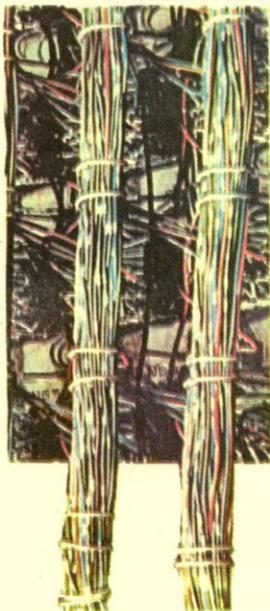
ΣΧΕΣΕΙΣ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΕΝΔΟΚΡΙΝΩΝ ΑΔΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

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

ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Λειτουργία και χρησιμότης τοῦ νευρικοῦ συστήματος

Τὸ νευρικὸν σύστημα θέτει εἰς ἐπικοινωνίαν τὸν ὀργανισμόν μας μετὰ τὸν ἔξω κόσμον. Τὸ γεγονός π.χ. ὅτι τὴν στιγμήν αὐτὴν εὐρισκόμεθα 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 νωτιαίος μυελός) καὶ γραμμαὶ (σύρματα), τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ νεῦρα. Διὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος τὰ διάφορα ὄργανα συνδέονται καὶ συνεργάζονται ἀρμονικῶς μεταξὺ των.

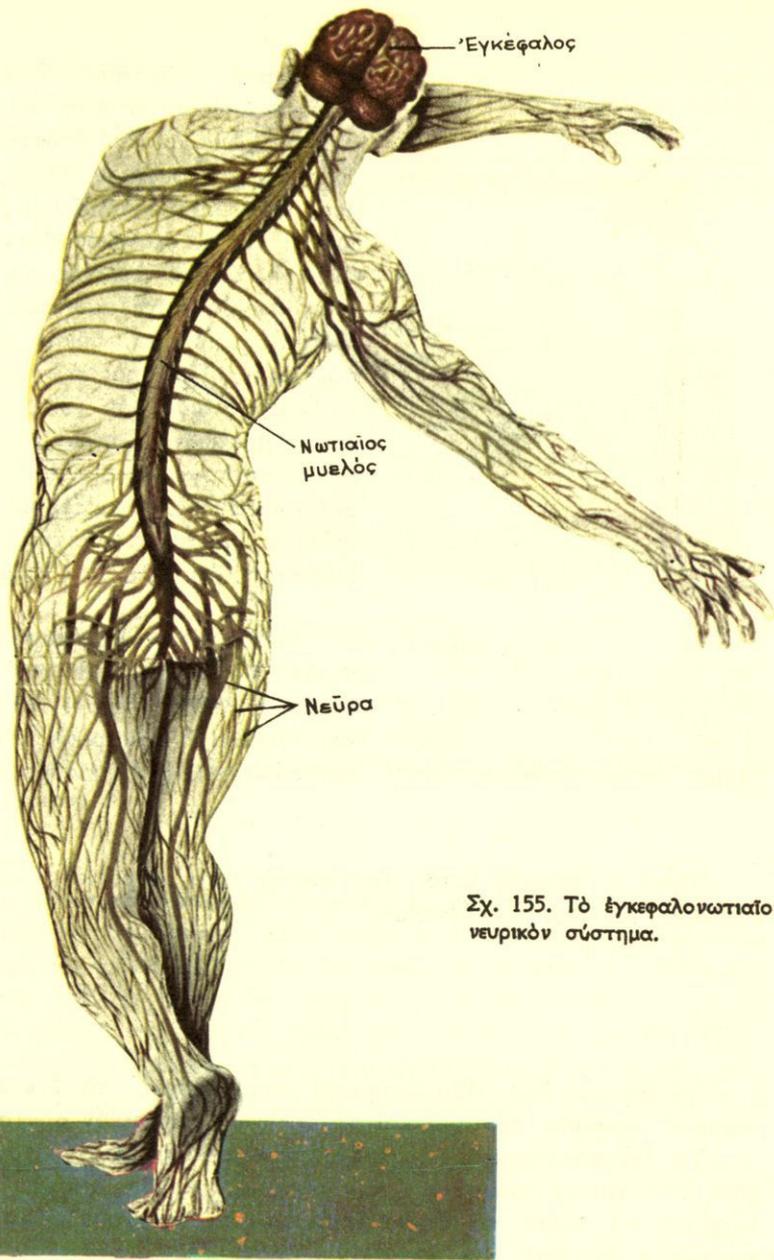
Τὸ νευρικὸν σύστημα ὁμοιάζει πρὸς τηλεφωνικὸν δίκτυον, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπάρχει κέντρον (ἐγκέφαλος καὶ νωτιαίος μυελός) καὶ γραμμαὶ (σύρματα), τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ νεῦρα. Διὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος τὰ διάφορα ὄργανα συνδέονται καὶ συνεργάζονται ἀρμονικῶς μεταξὺ των.

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

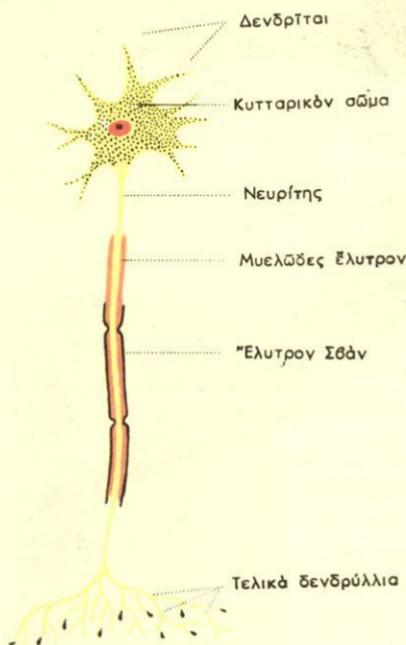
Ἐκ τίνος ἀποτελεῖται τὸ νευρικὸν σύστημα

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

Ἐκ τίνος ἀποτελεῖται τὸ νευρικὸν σύστημα



Σχ. 155. Τὸ ἐγκεφαλονωτιαίον
νευρικὸν σύστημα.



Σχ. 156. Νευρών (νευρικό κύτταρον).

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

Μεταξὺ τῶν νευρῶνων (νευρικῶν κυττάρων) ὑπάρχει μία οὐσία, ἡ ὁποῖα πληροῖ τὰ κενὰ καὶ στηρίζει ἢ καὶ τρέφει τὰ ὑπολοιπα στοιχεῖα. Εἶναι ἡ νευρογλοία.

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

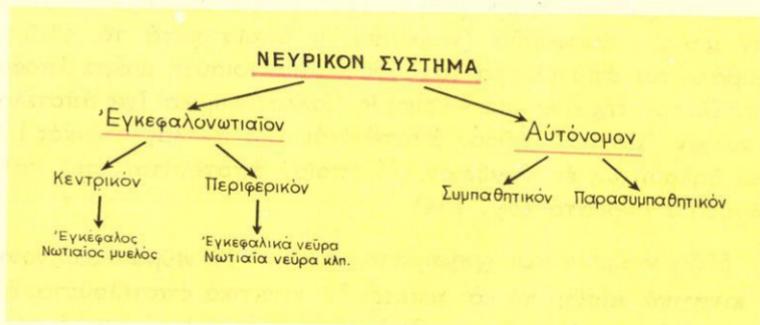
Ταξινομήσεις τοῦ νευρικοῦ συστήματος

Ἐπὶ τῶν νευρῶνων εἰσὶν 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 ὁποῖα ἐκπορεύονται (φεύγουν) ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελόν.

Από 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 μυελὸς) καὶ εἰς περιφερικόν (ἐγκεφαλικά νεύρα, νωτιαία νεύρα κλπ.).



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

Τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα ἢ νευροφυτικόν, διατάσσει (ἐλέγχει, διέπει) τὰς κινήσεις τῶν ὀργάνων, τὰ ὅποια 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 ὅποιον καλεῖται οὕτω, διότι κατ' ἀρχὴν δρᾷ αὐτονόμως, ἧτοι ἄνευ τῆς βουλήσεώς μας. Τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα διακρίνεται εἰς συμπαθητικόν καὶ εἰς παρασυμπαθητικόν νευρικὸν σύστημα.

ΤΑ ΝΕΥΡΑ

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

Εἶδη νεύρων καὶ χρησιμότης αὐτῶν. Τὰ νεῦρα διακρίνονται εἰς **κινητικά, αἰσθητικά** καὶ **μεικτά**. Τὰ κινητικά ἀποτελοῦνται ἀπὸ κινητικός ἴνας, τὰ αἰσθητικά ἀπὸ αἰσθητικός καὶ τὰ μεικτά τόσο ἀπὸ κινητικός ὅσον καὶ ἀπὸ αἰσθητικός ἴνας.

Αἱ κινητικά ἴνες εἶναι φυγόκεντροι, ἤτοι μεταβιβάζουν διεγέρσεις (ῥοσεις), αἱ ὅποια φεύγουν ἀπὸ τὸ κέντρον πρὸς τὴν περιφέρειαν.

Παράδειγμα : Ἄς ὑποθέσωμεν ὅτι θέλωμεν νὰ «κλωστήσωμεν» μίαν μπάλλαν (σχ. 157). Ἡ διεγέρσις φεύγει ἀπὸ τὸ κινητικὸν κέντρον (ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον) καὶ φέρεται πρὸς τὴν περιφέρειαν, ἤτοι εἰς τοὺς μῦς τοῦ ποδός. Ὄταν ἡ διεγέρσις φθάσῃ εἰς τοὺς ἀντιστοίχους μῦς τοῦ ποδός, τότε οὗτοι συσπῶνται καὶ ἡ διαταχθεῖσα κίνησις ἐκτελεῖται. Πάντα ταῦτα γίνονται μὲ τὴν βοήθειαν τῶν κινητικῶν ἰνῶν (φυγόκεντρων).



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 ἀνά δευτερόλεπτον.

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

Παράδειγμα : "Ας ύποθέσωμεν ότι με γυμνούς πόδας «πατοῦ-με 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 τοῦ έγκεφάλου, τότε αισθανόμεθα τόν πόνον. "Οθεν, ή αίσθησις τοῦ πόνου έγέ-νετο με την βοήθειαν αίσθητικῶν ίνῶν (κεντρομόλων).

Τά μεικτά νεύρα έχουν ίνας, τόσον κινητικάς, όσον καί αίσθητικάς (π.χ. τά νωτιαία νεύρα).



Σχ. 158. 'Ο πόνος μεταβιβάζεται από την περιφέρεια εις τόν έγκέφαλον με την βοήθειαν αίσθητικῶν ίνῶν, ήτοι κεντρομόλων.

Ἡ άγωγή τῶν διεγέρσεων. Αί διεγέρσεις (αί διαταγαί, τά έρεθίσματα, αί ώσεις) άγονται κατά μήκος τῶν νευρικῶν ίνῶν. 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 διά νά «κλωστήσωμεν» μίαν μπάλλαν, φθάνει εις τούς μῦς τοῦ ποδός, οί όποιοί θα έκτελέσουν την διαταγήν, με ταχύτητα περίπου 100 μέτρων ανά δευτερόλεπτον. Ἡ μεταβίβασις τῶν διεγέρσεων από έν νευρικόν κύτταρον (νευρῶνα) εις έτερον γίνεται εις τās καλουμένας **σύνάψεις**. "Ωστε σύναψις είναι ή περιοχή, εις την όποιαν έν νευρικόν κύτταρον ένοῦται με έν άλλο (σχ. 159).

Ἡ σύναψις γίνεται ώς έξής : αί άπολήξεις τοῦ νευρίτου ενός

νευρικοῦ κυττάρου συνάπτονται με τοὺς δενδρίτας ἢ με τὸ κυτταρικὸν σῶμα ἑνὸς ἄλλου νευρικοῦ κυττάρου. Οὕτω ἐπιτυγχάνεται ἡ ἀγωγή τῶν διεγέρσεων ἀπὸ ἓνα νευρῶνα εἰς ἕτερον, ἤτοι 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

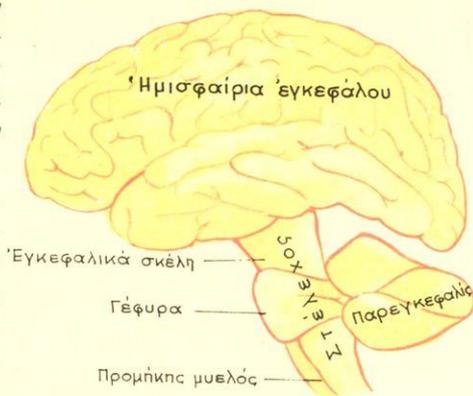
Τὰ πλέον ἐμφανῆ μέρη, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται ὁ ἐγκέφαλος (σχ. 160) εἶναι τὰ **δύο ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου** καὶ ἡ **παρεγκεφαλίς**. Ἐὰν ἐκ τοῦ ὅλου ἐγκεφάλου ἀφαιρέσωμεν τὰ δύο ἡμισφαίρια καὶ τὴν παρεγκεφαλίδα, τότε ἐκεῖνο τὸ ὅποιον μένει λέγεται **στελέχος τοῦ ἐγκεφάλου**. Τὰ μέρη ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται 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). Ἔχει 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, πλήν τῶν ἄλλων, σταματᾷ πάραυτα ἡ καρδία 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 ζῷον 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 ἐγρηγόρσεως, 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 τομὴ τῆς παρεγκεφαλίδος (ἐκ τῶν ἔμπροσθεν πρὸς τὰ ὀπισθεν) τότε αὕτη παρουσιάζει σχῆμα ὡς οἱ κλάδοι δένδρου (σχ. 162). Τοῦτο εἶναι τὸ καλούμενον **δένδρον τῆς ζωῆς**, τὸ

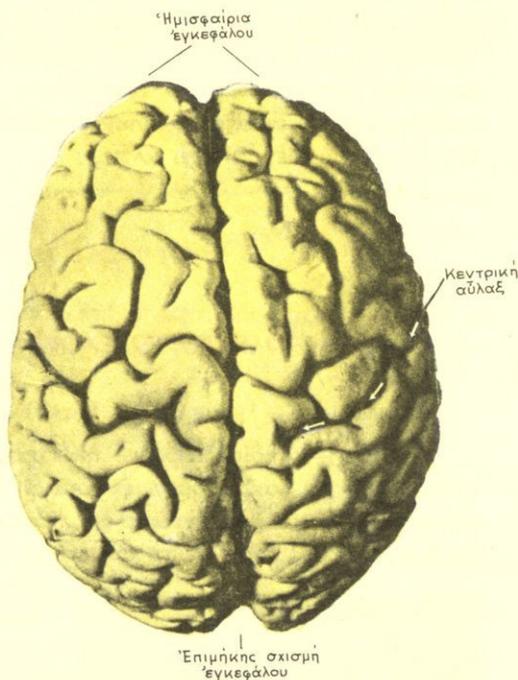
βρυϊκῆς ζωῆς εἶναι λεία. Κατόπιν ὅμως σχηματίζονται ἐπ' αὐτῆς ἔξοχαί, αἱ ὁποῖαι ὀνομάζονται ἔλικες. Μεταξὺ τῶν ἔλικων ὑπάρχουν αἱ αὐλακες.

Τὰ ἡμισφαίρια ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὴν **φαιάν** καὶ ἀπὸ τὴν **λευκὴν** οὐσίαν. Ἡ φαιὰ οὐσία εὐρίσκεται, ἐξωτερικῶς, 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 ἔγκέφαλος δὲν ἔχει μεγάλας διαστάσεις καὶ βλάκες, τῶν ὁποίων ὁ ἔγκέφαλος ἔχει ὑπερβολικὰς τοιαύτας.

Ἡ διαφορὰ ἐν τῷ μεγέθει τοῦ ἔγκεφάλου καὶ ἐν τῇ βάρει αὐτοῦ, δὲν εἶναι ἀποφασιστικὰ ἐνδείξιμα τοῦ ἐπίπεδου τοῦ νοητικοῦ ἐκπαιδευτικοῦ ἐπίπεδου τοῦ ἀνθρώπου.

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-
τικαί ίνες. "Όταν αί διεγέρσεις φθάνουν εἰς τὰ αἰσθητικά ταῦτα
κέντρα, τότε ἀντιλαμβάνομεθα τὰς διαφόρους αἰσθήσεις (ὄρασις,
ἀκοή, ὄσφρησις, γεῦσις, ἀφή). "Αν τὰ κέντρα αὐτὰ εἶναι κατεστραμ-
μένα, τότε δὲν γίνεται ἀντιληπτὴ ἡ ἀντίστοιχος αἰσθησις. Εἶναι
δυνατὸν π.χ. τὰ ὠτα καὶ οἱ ὀφθαλμοὶ νὰ εἶναι ἀπολύτως ὑγιεῖς,
ἂν ὅμως 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.

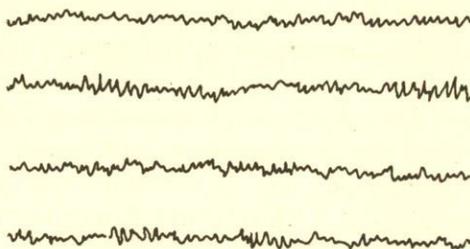


Σχ. 164. Λήψις ἠλεκτροεγκεφαλογρα-
φήματος.

Τοῦτο ἐπὶ ὑγιῶν ἀτόμων
παρουσιάζει 3 εἰδῶν κύματα :
Τὰ κύματα α, β καὶ γ. Παθο-
λογικῶς ὅμως 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 ἐγκεφα-
λου κλπ.

Σχ. 165. Ήλεκτροεγκεφαλογραφήματα φυσιολογικῶν ἀτόμων.

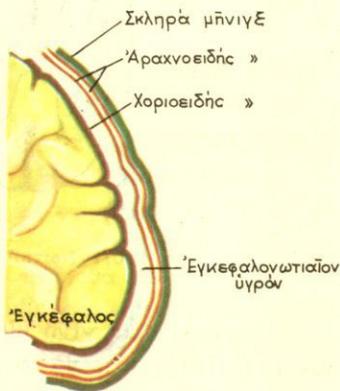


ΑΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Ὁ ἐγκέφαλος, ὡς ἄλλωστε καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός, διὰ νὰ 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 μυελός πλέουν («κολυμβοῦν»), τρόπον τινά, ἐντὸς τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου ὑγροῦ καὶ προστατεύονται οὕτω ἐκ διαφόρων κτυπημάτων κλπ.



Σχ. 166. Αἱ μῆνιγγες.

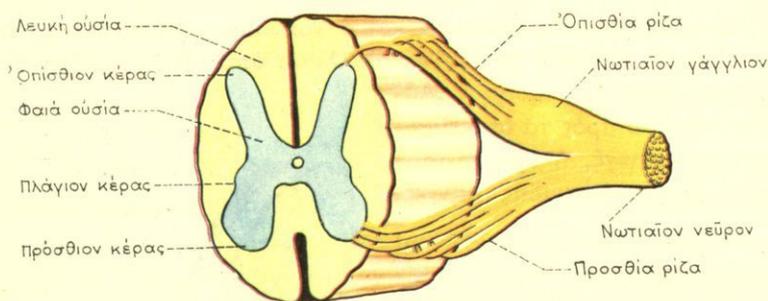
ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

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

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

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

Φαϊὰ καὶ λευκὴ οὐσία. Ὅπως ὁ ἐγκέφαλος, οὕτω καὶ ὁ νωτιαῖος μυελὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ φαϊὰν 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 φαϊὰ πρὸς τὰ ἔσω.



Σχ. 167. Νωτιαῖος μυελὸς εἰς ἑγκαρσίαν τομὴν.

Πράγματι, ἐὰν γίνῃ μία ἑγκαρσία τομὴ εἰς τὸν νωτιαῖον μυελὸν (σχ. 167), τότε θὰ ἴδωμεν ὅτι ἡ φαϊὰ οὐσία εὐρίσκεται πρὸς τὰ ἔσω καὶ ἔχει σχῆμα Η («πεταλούδας»). 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 ἥτοι τῆς πρόσθιας (φυγόκεντροι ἴνες) καὶ τῆς ὀπισθίας (κεντρομόλοι ἴνες,) σχηματίζονται τὰ **νωτιαῖα νεῦρα** (σχ. 167). Ταῦτα εἶναι ἐν ὄλῳ 31 ζεύγη, ἥτοι 8 αὐχενικά, 12 θωρακικά, 5 ὀσφυϊκά, 5 ἱερά καὶ 1 κοκκυγικόν. Τὰ νεῦρα ταῦτα εἶναι **μεικτά**, ἥτοι 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.

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 φαῖας οὐσίας τοῦ νωτιαίου μυελοῦ (ἀντανακλαστικὸν τῆς ἐπιγονατίδος).



Σχ. 168. Ἀντανακλαστικὸν τῆς ἐπιγονατίδος.

Ἀντανακλάσεις 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 φαῖας οὐσίας τοῦ νωτιαίου

μυελού, υπάρχουν και τὰ καλούμενα **ἐξηρητημένα ἀντανεκλαστικά**, τὰ ὁποῖα γίνονται μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου. Καλοῦνται δὲ ἐξηρητημένα, διότι ἡ ἐκτέλεσις των ἐξαρτᾶται ἐξ ἐνὸς ἄλλου συναφοῦς παράγοντος. Ὅταν π.χ. τρώγωμεν, ἔχομεν καὶ αὐξησιν τῆς ἐκκρίσεως τοῦ σιέλου, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει διὰ τὴν μᾶσσησιν τῶν τροφῶν. Ἐὰν ὅμως, 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 ἐξηρητημένον ἀντανεκλαστικόν (διότι π.χ. ἡ ἐκκρισις τοῦ σιέλου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸν ἦχον τῶν πιάτων κλπ.). Ὡστε ἐν τελικῇ ἀναλύσει ἐν ἐξηρητημένον ἀντανεκλαστικόν εἶναι μία νευρική συνήθεια.

ΑΥΤΟΝΟΜΟΝ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

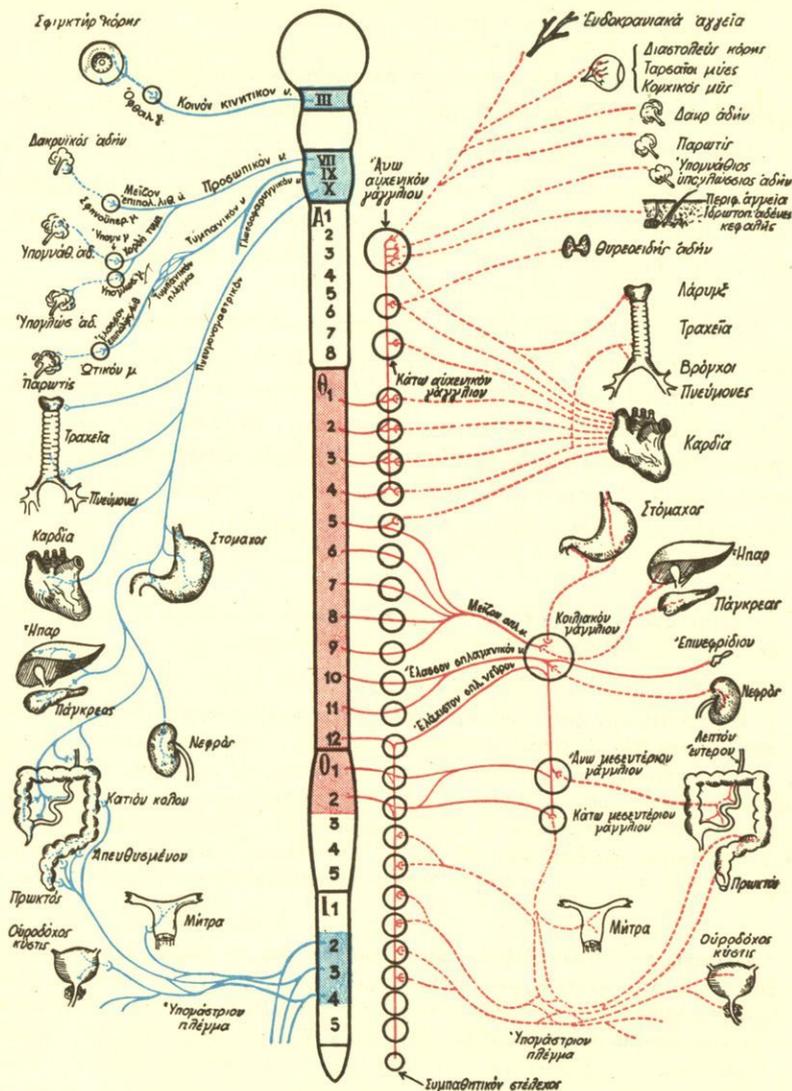
Ὅπως ἔχομεν ἤδη μάθει, ὑπάρχει τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικόν σύστημα καὶ τὸ αὐτόνομον νευρικόν σύστημα ἢ νευροφυτικόν.

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

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

Παρασυμπαθητικός

Συμπαθητικός



Σχ. 169. Τα διάφορα σπλάγχνα δέχονται ίνας τόσον εκ του συμπαθητικού (έρυθρον χρώμα), όσον και εκ του παρασυμπαθητικού (κυανούν χρώμα).

Τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα διακρίνεται εἰς **συμπαθητικὸν** καὶ εἰς **παρασυμπαθητικὸν**.

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

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

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

Διὰ τὴν φυσιολογικὴν (κανονικὴν) λειτουργίαν τοῦ νευρικοῦ συστήματος ἂς ἔχωμεν ὑπ' ὄψει μας καὶ τὰ ἑξῆς :

● **Πρέπει εἰς τὴν ζωὴν μας νὰ ἔχωμεν τάξιν καὶ πειθαρχίαν.** Πειθαρχίαν ἐν-συνείδητον τοῦ ἰδίου τοῦ ἑαυτοῦ μας: Νὰ κοιμώμεθα καὶ νὰ ἐγειρώμεθα τὴν αὐτὴν ὥραν, νὰ προγραμματίζωμεν ἀπὸ τὴν προηγουμένην τὰς ἐργασίας τῆς ἐπομένης ἡμέρας, νὰ πειθαρχώμεν εἰς τὸν ἑαυτὸν μας διὰ τῆς θελήσεως, ὥστε νὰ μὴ παρεκτρεπώμεθα, νὰ προσπαθῶμεν νὰ καταπολεμῶμεν 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 καταπολεμῶμεν τὸν ἐγωϊσμόν μας, ὁ ὁποῖος ἔχει ὀλεθρίαν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ψυχικῆς μας ἰσορροπίας.** Οἱ ἐγωῖσται 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 ὁμιλῶμεν, νὰ μὴ ἀρχίζωμεν μὲ τὴν λέξιν «ἐγώ».

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

σπουδαιότερον σκοπόν, τὸν ὅποιον ἐπιδιώκομεν, ἀποτελεῖ ἔχθρον τῆς ἐπιτυχίας.

● Πρέπει τὸ εὐγενέστερον κίνητρον τῆς ζωῆς μας νὰ εἶναι ἡ ἀμιλλα καὶ ὄχι ὁ φθόνος, ὁ ὅποιος δηλητηριάζει τὸν ὀργανισμόν μας καὶ προκαλεῖ τὴν διχόνοιαν τὸσον μεταξύ τῶν ἀτόμων, ὅσον καὶ ἐντὸς ὁλοκλήρου τοῦ ἔθνους. Οἱ φθονεροὶ ἄνθρωποι δὲν εἶναι εὐτυχεῖς. Ἐναντίως, 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 ἔλθωμεν ἡμεῖς πρώτοι. **Νὰ μὴ ἐμποδίζωμεν, ἀλλὰ διὰ τῆς ὑπεροχῆς μας «νὰ ξεπερνῶμε».**



ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ἘΤΕΡΩΝ ΣΠΙΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

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 (ἕδρα διαφόρων κέντρων καὶ ἀνωτέρων ψυχικῶν λειτουργιῶν) ἔχει μεγαλύτερον ἀριθμὸν συνάψεων (γεφυρῶν, ἐνώσεων, συνδέσεων) μεταξύ τῶν κυττάρων του, παρὰ εἰς τὰ ζῶα. Οὕτω ὁ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου — ἐν ἀντιθέσει πρὸς ἐκείνον τῶν ζώων — ἐπιτελεῖ πολυπλόκους καὶ θαυμαστάς λειτουργίας, αἱ ὁποῖαι τοῦ ἐπέτρεψαν νὰ δεσπόσῃ τοῦ ζωικοῦ βασιλείου καὶ νὰ δημιουργήσῃ τὰ θαύματα τοῦ συγχρόνου πολιτισμοῦ.

«... μήτε τὴν ψυχὴν ἄνευ σώματος κινεῖν
μήτε 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 (αἰσθησις πείνης, δίψης, πόνου κλπ.), αἱ βασικαὶ ὁμως αἰσθήσεις εἶναι πέντε :

Ἔρασις

Ἀκοή

Ὄσφρησις

Γεῦσις

Ἀφή.

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 διεγερσις ἐκ τοῦ ὀφθαλμοῦ φέρεται διὰ τοῦ αἰσθητικοῦ νεύρου (ὀπτικὸν νεῦρον, τὸ ὁποῖον εἶναι κεντρομόλον) εἰς τὸν φλοιὸν τοῦ ἔγκεφάλου, ὅπου εὐρίσκεται τὸ ὀπτικὸν κέντρον. Ὅταν ἡ διεγερσις φθάσῃ εἰς τὸ ὀπτικὸν κέντρον, τότε ἔχομεν τὴν ἀντίληψιν τοῦ πράγματος, τὸ ὁποῖον βλέπομεν. Ὡστε διὰ νὰ καταστῇ δυνατὴ μία αἰσθησις χρειάζονται :

Τὸ ἐρέθισμα (φῶς, ἤχος, ὀσμὴ κλπ.)

Τὸ αἰσθητήριον ὄργανον (ὀφθαλμοί, ὠτα κλπ.)

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

Τὸ κέντρον τοῦ ἔγκεφάλου (ὀπτικὸν κέντρον κλπ.).

Ἐξ αὐτῶν συμπεραίνομεν πόσῃν μεγάλῃν σημασίαν ἔχουν τὰ νευρικὰ κέντρα τοῦ ἔγκεφάλου. Εἶναι δυνατὸν π.χ. οἱ ὀφθαλμοὶ ἢ τὰ ὠτα νὰ λειτουργοῦν θαυμάσια, ὅταν ὁμως τὸ ὀπτικὸν ἢ τὸ ἀκουστικὸν κέντρον καταστραφῇ, τότε ὁ ἄνθρωπος δὲν βλέπει ἢ δὲν ἀκοῦει.

Ἐκάστῃ αἰσθησις 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 περισσότερο ἡ ἀκοή, ἢ ἀφή κλπ.

σκληρὸς χιτῶν καὶ ἀρχίζει ὁ κερατοειδής) μὲ ἐν 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 στενεύεται, 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 **ἀμφιβληστροειδής χιτῶν**.

Ὅπισθεν τοῦ διαφράγματος τῆς ἴριδος ὑπάρχει ὁ **κρυσταλλοειδής φακός**, ὁ ὁποῖος εἶναι διαφανής καὶ ἀμφίκυρτος.

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

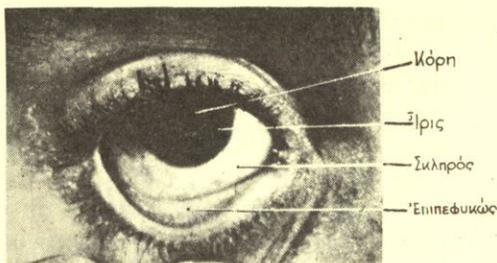
Ὁ χῶρος, ὁ ὁποῖος ὑπάρχει ὀπισθεν τοῦ κρυσταλλοειδοῦς φακοῦ καὶ περιλαμβάνει ὀλόκληρον τὴν κοιλότητα τοῦ βολβοῦ, εἶναι πλήρης δι' ἑνὸς ἑτέρου διαφανοῦς ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ὕδατοειδὲς σῶμα**.

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, ἣ 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 **ὀφρῦες** («φρύδια») χρησιμεύουν εἰς τὸ νὰ ἐμποδίζουν τὸν ἰδρῶτα τοῦ μετώπου νὰ πίπτῃ ἐντὸς τῶν ὀφθαλμῶν. Τὰ **βλέφαρα**

είναι δύο, τὸ ἄνω καὶ τὸ κάτω. Κάθε φοράν, κατὰ τὴν ὁποίαν ὑπάρχει κίνδυνος εισόδου εἰς τοὺς ὀφθαλμούς ξένων σωμάτων (κοινοριτὸς κλπ.) τὰ βλέφαρα κλείουν μὲ μεγάλην ταχύτητα καὶ τοὺς προασπίζουν. 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, ὃ ὁποῖος καλεῖται **ἐπιπεφυκῶς** (σχ. 171). Ἡ φλεγμονὴ τοῦ ἐπιπεφυκότος καλεῖται **ἐπιπεφυκίτις**.

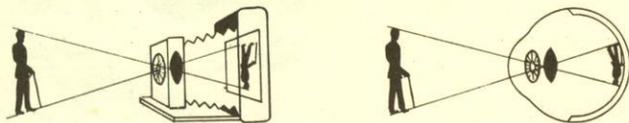
Ἐντὸς τῶν βλεφάρων ὑπάρχουν καὶ ἀδένες. Ὅταν φλεγμαῖνουν οἱ ἀδένες οὗτοι, τότε παράγουν τὴν **λήμην** («τσίμπλαν»). Ἐὰν ὠρισμένοι ἐκφορητικοὶ πόροι (ἀγωγοὶ) τῶν ἀδένων τούτων ἀποφραχθοῦν, τότε ἡ περιοχὴ διογκοῦται καὶ σχηματίζεται ἕν ὄζιδιον, τὸ ὁποῖον καλεῖται **χαλάζιον** («κριθαράκι»).

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 **λυσοζύμη**, ἡ ὁποία ἐμποδίζει τὸν πολλαπλασιασμὸν 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 ὀφθαλμὸν ἡ **Ίρις**. Τόσον εἰς τὴν φωτογραφικὴν μηχανὴν, ὅσον καὶ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν, ὑπάρχει **φακός**. Ὅπως εἰς τὴν φωτογραφικὴν μηχανὴν τὸ ἀντικείμενον ἐστιάζεται ἐπὶ τοῦ εὐπαθοῦς **φίλμ**, οὕτω καὶ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τὸ ἀντικείμενον

ἐστιάζεται 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 φωτεινὰ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖα προέρχονται ἀπὸ ἓν ἀντικείμενον, προσπίπτουν εἰς τὸν ὀφθαλμόν. Ἐκεῖ διέρχονται τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα, τὸ ὕδατοειδές 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 νευρικὰ ἔρεθίσματα, τὰ ὁποῖα μεταβιβάζονται κεντρομόλως διὰ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου εἰς τὸ ὀπτικὸν κέντρον τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτὴ ἢ αἴσθησις τῆς ὁράσεως.

Εἰς τὸ ὀπτικὸν κέντρον, τὸ εἶδωλον «ἀναστρέφεται» καὶ πάλιν. Οὕτω βλέπομεν τὰ ἀντικείμενα κανονικῶς καὶ ὄχι ἀνεστραμμένα. Τοῦτο ἀποτελεῖ ψυχολογικὸν φαινόμενον, τὸ ὁποῖον ἐγκωθίσταται ἀπὸ τῆς παιδικῆς ἡλικίας καὶ δημιουργεῖται διὰ συνδυασμοῦ τῶν ὀπτικῶν παραστάσεων πρὸς ἑτέρας αἰσθήσεις (κυρίως μὲ τὴν ἀφήν).

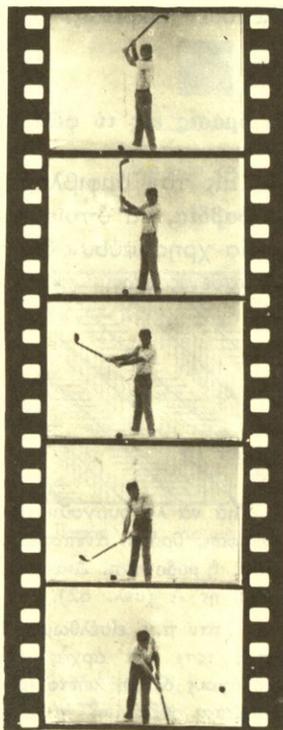
Ἡ ἐντύπωσις τὴν ὁποίαν προξενεῖ εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ μας φωτεινὸν ἀντικείμενον, δὲν ἐξαλείφεται ἀμέσως μετὰ τὴν ἐξάφαισιν ἢ μετατόπισιν τοῦ ἀντικειμένου, τὸ ὁποῖον τὴν παρήγαγεν, ἀλλὰ διαρκεῖ ἀκόμη ἐπὶ 1/16 περίπου τοῦ δευτερολέπτου. Τοῦτο καλεῖται **μεταίσθημα**, ἐπ' αὐτοῦ δὲ στηρίζεται ἡ **ἀρχὴ τοῦ κινηματογράφου**. Πράγματι, ἐὰν πολλαὶ φωτεινὰ ἐντυπώσεις διαδέχωνται ἢ μία τὴν ἄλλην τόσον ταχέως, ὥστε πρὶν ἀκόμη ἐξαλειφθῆ ἢ μία νὰ ἔρχεται ἢ ἄλλη, τότε αὗται «συγχωνεύονται» καὶ

φαίνονται ως μία συνεχής έντύπωση έν σειρά. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου δίδεται ἡ έντύπωση τῆς κινήσεως εἰς τὸν κινηματογράφον (σχ. 173).

Εἰδῶλα 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 εἰδῶλα αὐτῶν διαφέρουν ἔστω καὶ ἐπ' ἐλάχιστον μεταξύ των. Ἄλλ' εἰς τὴν συνείδησίν μας τὰ εἰδῶλα ταυτίζονται καὶ ὡς ἐκ τούτου τὰ ἀντιλαμβανόμεθα ὡς ἓν. Τὸ γεγονός ὁμως ὅτι τὰ δύο εἰδῶλα διαφέρουν μεταξύ των βοηθεῖ εἰς τὴν τρισδιάστατον ὄρασιν, ἥτοι αἰεὶ κόνες ἀποκοτῶν βάρθους. Σημειοῦμεν ἐπίσης ὅτι τὰ δύο εἰδῶλα φαίνονται ὡς ἓν, ἐφ' ὅσον οἱ ὀφθαλμοὶ εὐρίσκονται εἰς τὴν κανονικὴν των θέσιν. Ἄν ὁμως διὰ τοῦ δακτύλου μετατοπίσωμεν τὸν ἓνα ὀφθαλμόν, δι' ἐλαφρᾶς πιέσεως, τότε θὰ ἴδωμεν δύο εἰκόνας.

Τὸ εἰδῶλον πρέπει νὰ σχηματίζεται πάντοτε ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Ὅταν βλέπωμεν μακρὰν, χωρὶς καμίαν προσπάθειαν, τὰ εἰδῶλα σχηματίζονται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, δηλαδὴ ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι προσηρμοσμένος διὰ νὰ βλέπη μακρὰν.

Ἄν ὁμως τὸ ἀντικείμενον πλησιάσῃ, τότε, ὅπως γνωρίζωμεν ἐκ



Σχ. 173. Ἡ ἀρχὴ τοῦ κινηματογράφου βασιζέται 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.

τῆς Φυσικῆς, τὸ εἶδωλὸν τοῦ θά σχηματισθῆ ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Διὰ νὰ ἔλθῃ τὸ εἶδωλον πρὸς τὰ ἔμπρὸς καὶ νὰ σχηματισθῆ καὶ πάλιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, πρέπει νὰ ἀυξηθῆ ἡ κυρτότης τοῦ φακοῦ. Ἡ ἱκανότης αὕτη τοῦ φακοῦ νὰ προσαρμόζεται (ν' ἀυξάνῃ τὴν κυρτότητά του), ὥστε νὰ βλέπωμεν εὐκρινῶς τὰ ἀντικείμενα, καλεῖται **προσαρμοστικὴ ἱκανότης** τοῦ ὀφθαλμοῦ (προσαρμογὴ). Τοῦτο ὅμως δὲν δύναται νὰ γίνῃ, εἰμὴ μέχρις ὠρισμένων ὁρίων. Ὅταν τὰ ἀντικείμενα εὐρεθοῦν πλησιέστερον τῶν 12 ἑκατοστομέτρων, τότε ὁ φακὸς δὲν δύναται πλέον νὰ προσαρμοσθῆ 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 ὅποια εἶναι δέκται τῶν φωτεινῶν ἐρεθισμάτων. Τὰ κωνία χρησιμεύουν διὰ τὴν ὄρασιν εἰς ἔντονον φῶς καὶ τὰ ραβδία εἰς ἀσθενὲς φῶς.

Κωνία → ἔντονον φῶς

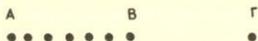
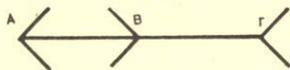
Ραβδία → ἀσθενὲς φῶς

Διὰ νὰ λειτουργοῦν τὰ ραβδία, δηλαδὴ διὰ νὰ βλέπωμεν εἰς ἀσθενὲς φῶς (Λυκόφως, δρόμοι ἀνεπαρκῶς φωτισμένοι κατὰ τὴν νύκτα), χρειάζεται καὶ μία οὐσία, ἡ **ροδοψίνη**. Διὰ τὸν σχηματισμὸν τῆς εἶναι ἀπαραίτητος ἡ παρουσία βιταμίνης Α (σελ. 62).

Ὅταν π.χ. εἰσέλθωμεν ἀπότομα εἰς σκοτεινὸν χώρον (εἰς κινηματογράφον κλπ.), τότε κατ' ἀρχὰς μόλις διακρίνομεν. Ἐντὸς ὀλίγου ὅμως διακρίνομεν καὶ ἀξιολόγους ἀκόμη λεπτομερείας. Τοῦτο, διότι, διὰ νὰ βλέπωμεν εἰς τὸ σκότος χρειάζεται ροδοψίνη, ἡ ὅποια σχηματίζεται εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ, μόνον εἰς σκοτεινοὺς χώρους. Μόλις εἰσέλθωμεν δὲν ὑπάρχει εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ ἡ οὐσία αὕτη, βαθμιαίως ὅμως σχηματίζεται καὶ διὰ τοῦτο ἀρχίζομεν νὰ βλέπωμεν προοδευτικῶς καλύτερον.

Ἡ πάθησις, κατὰ τὴν ὁποίαν οἱ ὀφθαλμοὶ δὲν βλέπουν καλῶς εἰς τὸ σκότος (Λυκόφως, ἀσθενὴς φωτισμὸς κλπ.), καλεῖται **νυκταλωπία** (σελ. 62).

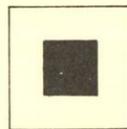
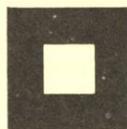
Όπτικαί άπάται. Πολλάκις ή διά τῶν ὀφθαλμῶν αντίληψις διαφόρων αντικειμένων είναι πεπλανημένη. Αυτό καλεῖται ὀπτική άπάτη.



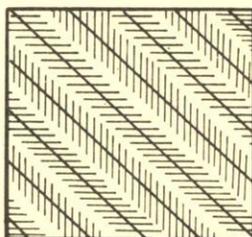
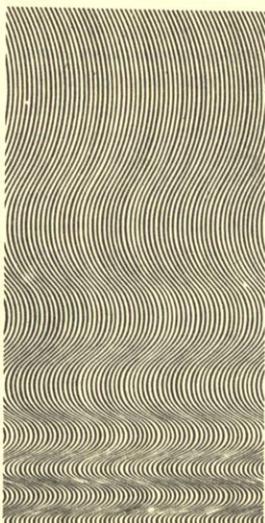
Άποστάσεις ΑΒ και ΒΓ ίσαι



Τέλειος κύκλος



Τά αντίστοιχα τετρά-
γωνα είναι ίσα



Παράλληλοι γραμμαί

Αί γραμμαί είναι άκίνητοι,
έν τούτοις δίδουν τήν έντύ-
πωσιν ὅτι κινουῦνται.

Σχ. 174. Όπτικαί άπάται

Ἄνωμαλῖαι ὀράσεως

Ὁ φυσιολογικὸς ὀφθαλμὸς, εἰς τὸν ὁποῖον τὸ εἶδωλον σχηματίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, καλεῖται ἐμμέτωψ.

Μυωπία. Αὕτη εἶναι, ὅταν βλέπωμεν εὐκρινῶς μόνον τὰ ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται πολὺ πλησίον τῶν ὀφθαλμῶν. Τοῦτο, διότι τὸ εἶδωλον σχηματίζεται ἔμπροσθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (λόγῳ αὐξήσεως τοῦ ἐπιμήκου ἄξονος τοῦ βολβοῦ). Χρειαζονται 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, ἥτοι τὴν δυνατότητα ν' αὐξάνῃ τὴν κυρτότητά του, προϋπόθεσις ἀπαραίτητος διὰ νὰ βλέπωμεν τὰ πλησίον εὐρίσκόμενα ἀντικείμενα. Τότε χρειάζονται ἀμφίκυρτοι φακοί, ὥστε νὰ σχηματίζεται τὸ εἶδωλον καὶ πάλιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

Ἐπιμετροπία. Εἶναι ὅταν βλέπωμεν καλῶς μόνον τὰ μακρυνὰ ἀντικείμενα. Τοῦτο, διότι τὸ εἶδωλον σχηματίζεται ὀπίσθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (λόγῳ βραχύνσεως τοῦ ἐπιμήκου ἄξονος τοῦ ὀφθαλμοῦ). Χρειαζονται ἀμφίκυρτοι φακοί, ὥστε νὰ σχηματίζεται τὸ εἶδωλον καὶ πάλιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

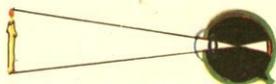
Ἀστιγματισμός. Ὄφείλεται εἰς ἀνώμαλον κυρτότητα τοῦ κερατοειδοῦς ἢ τοῦ φακοῦ. Τὸ εἶδωλον δὲν σχηματίζεται εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ, ἀλλὰ εἰς διαφόρους ἀποστάσεις ἀπ' αὐτοῦ. Χρειαζονται εἰδικοί ἀστιγματικοὶ φακοὶ (κυλινδρικοί).

Στραβισμός. Εἶναι ὅταν τὰ «μάτια ἀλλοιωθῶρίζουν». Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ὠρισμένοι μῦες τῶν ὀφθαλμῶν εἶναι ἀσθενέστεροι ἄλλων.

Διαλτανισμός. Κατὰ τὴν πάθησιν ταύτην ὁ πάσχων δὲν διακρίνει ἐν ἡ 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.



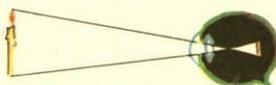
Σχ. 175. Φυσιολογικός ὄφθαλμός (ἐμ-
μέτρως). Ἡ ἀνάγνωσις γίνεται ἐξ
ἀποστάσεως 25 - 30 ἑκατοστομ.



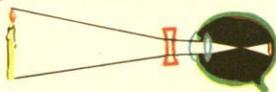
Εἰς τὸν φυσιολογικὸν ὄφθαλμὸν τὸ
εἶδωλον σχηματίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμ-
φιβληστροειδοῦς.



Σχ. 176. Εἰς τὴν μυωπίαν ὁ ὄφθαλ-
μὸς βλέπει εὐκρινῶς μόνον τὰ ἀντικεί-
μενα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται πολὺ
πλησίον αὐτοῦ.



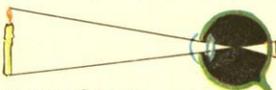
Διὰ τὰ ἀπομεμακρυσμένα ἀντικεί-
μενα τὸ εἶδωλον σχηματίζεται
ἔμπροσθεν τοῦ ἀμφιβληστροει-
δοῦς.



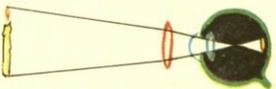
Εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μυωπίας
χρειάζονται ἀμφίκοιλοι φακοί.



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» ὀπισθεν
τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.



Εἰς τὴν περίπτωσιν πρεσβυωπίας
χρειάζονται ἀμφίκυρτοι φακοί.

Διά την φυσιολογικήν λειτουργίαν τών ὀφθαλμῶν, πρέπει νά ἔχομεν ὑπ' ὄψει μας μεταξύ ἄλλων καί τὰ ἑξῆς :

- Ὄταν ἐργαζώμεθα, πρέπει νά προσπαθῶμεν τὸ φῶς νά μᾶς ἔρχεται ἀπὸ τὰ ἀριστερὰ καί ἄνω.

- Ν' ἀποφεύγωμεν φωτισμὸν μὴ σταθερὸν (κυμαινόμενον), ὅπως εἰς τὰς λυχνίας φθορισμοῦ. Ἐν περιπτώσει τοιοῦτου φωτισμοῦ πρέπει ἡ λυχνία νά εὐρίσκεται εἰς ἀπόστασιν μεγαλυτέραν τῶν 2,5 μέτρων.

- Ὄταν διαβάζωμεν, τὸ βιβλίον πρέπει νά εὐρίσκεται ἐντελῶς ἔμπροσθεν (οὔτε ἀριστερώτερα, οὔτε δεξιώτερα) καί εἰς ἀπόστασιν 25 - 30 ἑκατοστομέτρων.

- Ν' ἀποφεύγωμεν νά διαβύζωμεν ξαπλωμένοι.

- Νὰ ἔχομεν ὑπ' ὄψει μας ὅτι τὸ χρῶμα τὸ ὁποῖον ἀνακουφίζει (ξεκουράζει) τοὺς ὀφθαλμοὺς εἶναι τὸ πράσινον· διὰ τοῦτο καί οἱ «μαυροπίνακες» καλὸν εἶναι νά ἔχουν χρῶμα ἀποκλίνον πρὸς τὸ πράσινον.

Α Κ Ο Η

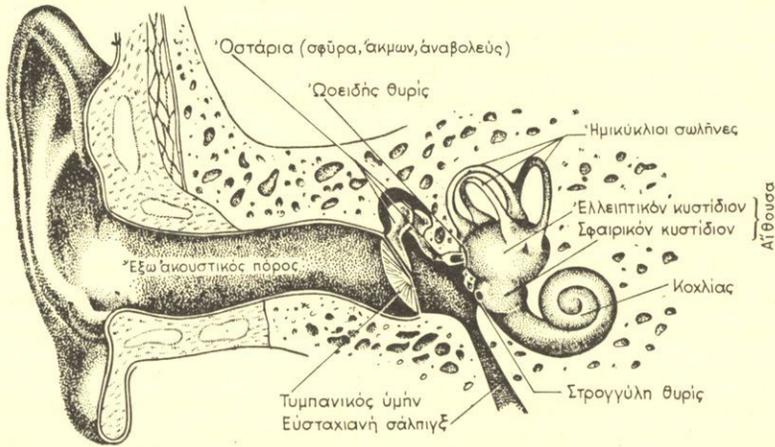
Ἡ ἀκοή εἶναι ἡ αἴσθησις, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβανόμεθα τοὺς **ἤχους**, ἥτοι τὰ ἠχητικὰ κύματα.

Ἡ ταχύτης τοῦ ἤχου εἰς τὸν ἀέρα εἶναι μικρά, περίπου 340 μέτρα, εἰς τὸ ὕδωρ 1435 μέτρα καί εἰς τὰς στερεὰς οὐσίας (σίδηρος κλπ.) περὶ 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). Συχνότητος 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 εὐχαριστοῦμεθα (μουσική κλπ.).

Τὸ οὖς. Εἶναι τὸ ὄργανον τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χώρου. 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 πτερυγίον καὶ τὸν ἔξω ἀκουστικὸν πόρον.

Τὸ **πτερυγίον** 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 ζῷα, 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 ὕμένα. Ὁ ἔξω ἀκουστικὸς πόρος ἐπενδύεται μὲ δέρμα, τὸ ὁποῖον ἔχει ἀδένας. Οὗτοι

ἐκκρίνουν μίαν κιτρίνην λιπαράν ούσιαν, τὴν κυψελίδα. Ἄν ἡ ποσότης τῆς κυψελίδος εἶναι μεγάλη, τότε φράσσεται ὁ ἔξω ἀκουστικός πόρος καὶ προκαλεῖται βαρηκοΐα ἢ κώφωσις.

Ἐὶς τὸ **τυμπανικὸς 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 ὄστου (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 ὄσταρια, ἢ **σφύρα**, ὁ **ἄκμων** καὶ ὁ **ἀναβολεύς**. Ἡ ἄλυσις αὕτη τῶν ὄσταριῶν μεταδίδει τὰ ἠχητικὰ κύματα ἐκ τοῦ τυμπάνου εἰς τὸ ἔσω οὖς.

Ἡ κοιλότης τοῦ μέσου ὠτὸς ἐπικοινωνεῖ μετὰ τοῦ ἔσω ὠτὸς διὰ δύο μικρῶν ὀπῶν, αἵτινες εἶναι ἡ **φωειδῆς θυρίς** καὶ ἡ **στρογγύλη θυρίς**.

Ἔσω οὖς. Λέγεται καὶ **λαβύρινθος**, λόγῳ τῆς πολυπλόκου κατασκευῆς του. Ἐὶς τὸν **ὄστέϊνον** αὐτὸς **λαβύρινθος** ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία μέρη :

- 1) Τὴν αἴθουσαν
- 2) Τὸν κοχλίαν
- 3) Τοὺς ἡμικυκλίους σωλῆνας.

Ἡ **αἴθουσα** εἶναι εἰς φωειδῆς κοῖλος χῶρος.

Ἐὶς τὸν **κοχλίαν** εἶναι εἰς σωλήν, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 1/2 ἑλικας.

Οἱ **ἡμικύκλιοι σωλῆνες** εἶναι τρεῖς. Τὸ ἐπίπεδον ἐκάστου ἡμικυκλίου σωλῆνος εἶναι κάθετον πρὸς τὸ ἐπίπεδον τῶν δύο ἄλλων. Ἄπαντες ἐκβάλλουν εἰς τὴν αἴθουσαν.

Ἐὶς τὸν **ὄστέϊνον λαβύρινθος** παριστᾷ μίαν θήκην, ἐντὸς τῆς ὁποίας εἶναι κεκλεισμένοις εἰς ἕτερος λαβύρινθος, ὁ **ὕμενώδης λαβύρινθος**.

Ἐν τῷ ὑμενώδῃ λαβυρίνθῳ διαιρεῖται καὶ αὐτὸς εἰς τρία μέρη (αἶθουσα, κοχλίας καὶ ἡμικύκλιοι σωλῆνες).

Ἐντὸς τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου ὑπάρχει παχύρρευστος ὑγρὸν, ἢ **ἔσω λέμφος**. Μεταξὺ τοῦ ὀστείνου καὶ τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου ὑπάρχει ἕτερον ὑγρὸν, ἢ **ἔξω λέμφος**.

Πῶς ἀκούομεν

Τὰ ἡχητικὰ κύματα συλλέγονται ὑπὸ τοῦ πτερυγίου τοῦ ὠτὸς καὶ διὰ τοῦ ἔξω ἀκουστικοῦ πόρου φέρονται καὶ δονοῦν τὸν τυμπανικὸν ὑμένα.

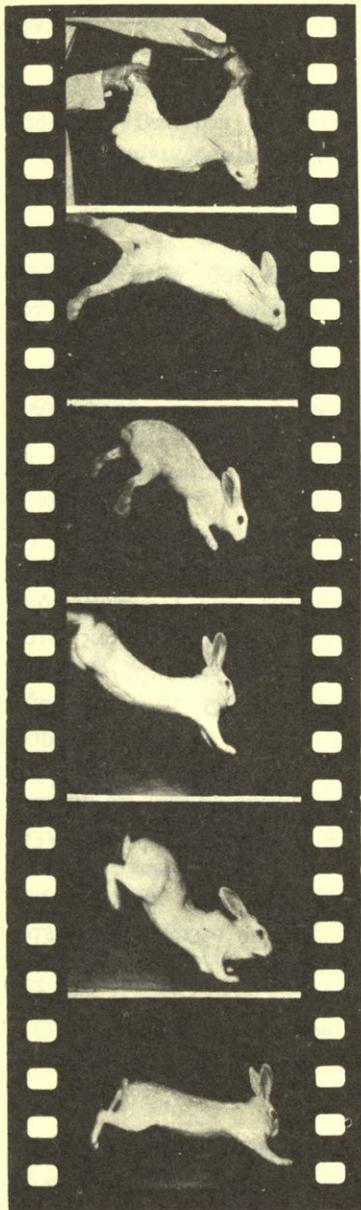
Αἱ δονήσεις τοῦ τυμπανικοῦ ὑμένος μεταβιβάζονται εἰς τὸ ἔσω οὖς διὰ τῶν τριῶν ὀσταρίων (σφύρα, ἄκμων, ἀναβολεὺς). Ὁ ἀναβολεὺς φράσσει τὴν ὠσειδῆ θυρίδα καὶ μεταδίδει οὕτω τὰ ἡχητικὰ κύματα ἐκ τῶν ὀσταρίων εἰς τὴν ἔξω λέμφον τοῦ λαβυρίνθου.

Ἡ κυματοειδὴς κίνησις τῆς ἔξω λέμφου μεταβιβάζεται ἐκ τῆς αἰθούσης εἰς τὸν κοχλίαν καὶ τελικῶς φθάνει εἰς τὴν στρογγύλην θυρίδα. Ἄλλ' ἢ 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 ἀσυμπίεστα.

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 ἀκουστικοὺς 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 ἀντίληπτή 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

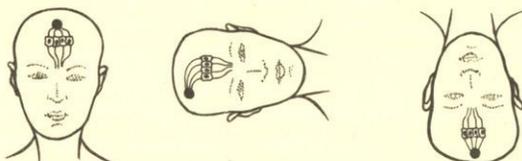


(ὄργανον Κόρτι) χρησιμεύει διὰ τὴν ἀκοήν, ἐνῶ ἡ αἰθουσα καὶ οἱ ἡμικύκλιοι σωλῆνες διὰ τὴν ἀντίληψιν τοῦ χώρου.

Ἡ αἰθουσα (σχ. 181) ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κυστίδια (τὸ ἔλλειπτικὸν καὶ τὸ σφαιρικόν). Ἐκαστὸν κυστίδιον ἔχει μίαν παχύτεραν 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 ἔμπρός, ὀπίσω ἢ πλάγια, οἱ ὠτόλιθοι μετακινουῦνται. Ἐκ τῆς μετακινήσεως αὐτῆς παράγονται ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα φέρονται διὰ νευρῶν 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 ἔδαφος ἐπὶ τῶν 4 ποδῶν του.

πρὸς τὰ ἄνω), τότε τὸ ζῶον θὰ πέσῃ εἰς τὸ ἔδαφος πάντοτε ἐπὶ τῶν 4 ποδῶν του, ἥτοι διὰ διορθωτικῶν κινήσεων θὰ λάβῃ τὴν ὀρθὴν στάσιν (ὀρθοστατικὸν ἀντανεκλαστικόν). Ἐὰν καταστραφῇ ἢ αἰθουσα, τότε τοῦτο δὲν καθίσταται πλέον δυνατόν. Ἡ αἰθουσα λοιπὸν εἶναι ἐκείνη, ἢ ὁποῖα μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀντιλαμβανόμεθα τὴν θέσιν τῆς κεφαλῆς (καὶ κατ' ἐπέκτασιν ὀλοκλήρου τοῦ σώματος) εἰς τὸν χῶρον.



Σχ. 180. Ἡ μεταβολὴ τῆς θέσεως τῆς κεφαλῆς προκαλεῖ μετακινήσεις τῶν ὠτολίθων. 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' ἀντιλαμβανόμεθα τὴν θέσιν τοῦ σώματος κατὰ τὰς μεταβολὰς τῆς ταχύτητος, ἥτοι κατὰ τὴν αὔξησιν τῆς ταχύτητος (ἐπιτάχυνσις), κατὰ τὴν ἐλάττωσιν τῆς ταχύτητος (ἐπιβράδυνσις), κατὰ τὴν μὴ ὀμαλὴν περιστροφὴν κλπ. Αἱ δυσάρεστοι συνέπειαι τῆς ναυτίας, τῆς ζάλης, τοῦ ἰλίγγου, ποὺ ὑφιστάμεθα εἰς ἀνελευστήρα, ἀεροπλᾶνον κλπ., προκαλοῦνται ἔκ τῶν ἡμικυκλίων σωλήνων.



Σχ. 181. Τὸ οὖς εἶναι τὸ ὄργανον τῆς ἀκοῆς (κοχλίας) καὶ τῆς ἀντίληψεως τοῦ χώρου (αἰθουσα 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 δυνατὸν νὰ προκληθοῦν
βλάβαι τοῦ τυμπάνου κλπ.

● Ἄν δὲν ἀκούωμεν καλῶς, πρέπει νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει μας, ὅτι τοῦτο εἶναι
δυνατὸν νὰ ὀφείλεται εἰς ἄθροισιν κυψελίδος, ἢ ὁποία ὡς ἔμβολον φράσσει τὸν
ἔξω ἀκουστικὸν πόρον. Ἀφαίρεσις τῆς κυψελίδος (διὰ πλύσεως τοῦ ἔξω ἀκου-
στικοῦ πόρου) ἀποδίδει τὴν ἀκοήν.

● Νὰ μὴ εἰσάγωμεν ἐντὸς τῶν ὠτων αἰχμηρὰ ἀντικείμενα (ὀδοντογλυφί-
δας κλπ.), διότι εἶναι δυνατὸν νὰ τρυπηθῇ τὸ τύμπανον.

● Ἡ καθαριότης τῶν ὠτων (καθημερινή πλύσις 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.

Ὅργανον 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 ὄ σ φ ρ η τ ι κ ἄ
κ ὺ τ τ α ρ α, τὰ ὁποῖα διεγείρονται ἀπὸ ὀ σ μ η γ ὄ ν α σ ω μ α-
τ ῖ δ ι α, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἐκ τῶν διαφόρων ὀσμηρῶν οὐσιῶν.

Πῶς ὀσφραίνόμεθα. 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 και διεγείρουν τὸν ὀσφρητικὸν βλεννογόνον. Ἐξ αὐτοῦ, διὰ τοῦ ὀσφρητικοῦ νεύρου, ἡ διεγερσις διαβιβάζεται εἰς τὸ ὀσφρητικὸν κέντρον τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτή ἢ αἴσθησις τῆς ὀσφρήσεως, ἥτοι ἀντιλαμβανόμεθα τι ὀσφραίνόμεθα.

Εὐαίσθησία εἰς τὴν ὀσφρησιν. Ὁρισμένα ζῷα, ὡς ὁ σκύλος, ἔχουν περισσότερον ἀνεπτυγμένην ἀπὸ τὸν ἄνθρωπον τὴν αἴσθησιν τῆς ὀσφρήσεως («κυνηγετικά σκυλιά»).

Τὰ ὀσφρητικὰ κύτταρα ὑφίστανται ταχὺν κάματον. Οὕτω ἂν ὀσφρανθῶμεν ἐπανειλημένως μίαν οὐσίαν, τότε τὴν 3ην, 4ην φοράν ἡ ὀσφρησις εἶναι ὀλιγώτερον ἔντονος, διότι τὰ ὀσφρητικὰ κύτταρα κουράζονται ταχέως.

Εἰς τὴν περίπτωσιν ρινικοῦ κατάρρου (συνάχι), στῤῷμα βλέννης (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.

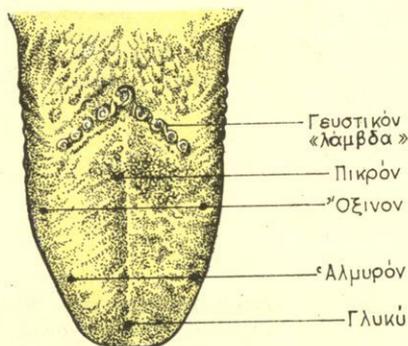
Χρησιμότης τῆς ὀσφρήσεως. Ἡ ὀσφρησις εἶναι χρησιμωτάτη αἴσθησις :

- 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.

ΓΕΥΣΙΣ

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**.



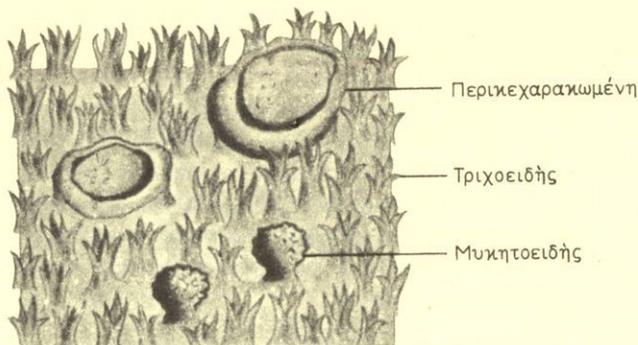
Σχ. 183. Ἡ γλῶσσα καὶ αἱ περιοχαὶ αὐτῆς, αἱ ὁποῖαι εἶναι εὐαίσθητοι εἰς διαφόρους γευστικὰς οὐσίας.

Ἐπὶ τῆς γλῶσσης ὑπάρχουν πολλὰ εἶδη θηλῶν. Ἐξ αὐτῶν αἱ καλούμεναι περικεχαρακωμέναι θηλαὶ σχηματίζουσιν εἰς τὸ ὀπίσθιον μέρος τῆς γλώσσης σχηματισμόν, ὁ ὁποῖος ὁμοιάζει πρὸς τὸ κεφαλαῖον γράμμα λάμβδα (Λ), διὰ τοῦτο καὶ καλεῖται γευστικὸν λάμβδα (σχ. 183). Ἐπὶ τῆς γλῶσσης 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 διέγερσις διὰ διαφόρων νεύρων (δὲν ὑπάρχει εἰδικὸν γευστικὸν νεῦ-

Σχ. 184. Ἡ ἐπιφάνεια τῆς γλώσσης ἔχει διαφόρους θηλάς.



ρον) φθάνει εἰς ὠρισμένην περιοχὴν τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτὸν 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 εὕρισκομένη εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ πεπτικοῦ συστήματος, ἐλέγχει, τρόπον τινὰ, τὴν ποιότητα τῶν εἰσαγομένων οὐσιῶν καὶ προστατεύει τὸν ὀργανισμόν ἐξ ἠλλοιωμένων τροφῶν.

Ὅταν μία τροφή ἔχη εὐχάριστον γεῦσιν («μᾶς ἀρέσει»), τότε ἐκκρίνεται περισσότερον σίελον, γαστρικὸν ὑγρὸν κλπ., ὁπότε καὶ ἡ πέψις αὐτῆς γίνεται εὐχερέστερον.

Ὡς πρὸς τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τῆς γεύσεως καὶ τοῦ βασικοῦ ὀργάνου 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 ἔντερου. 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.

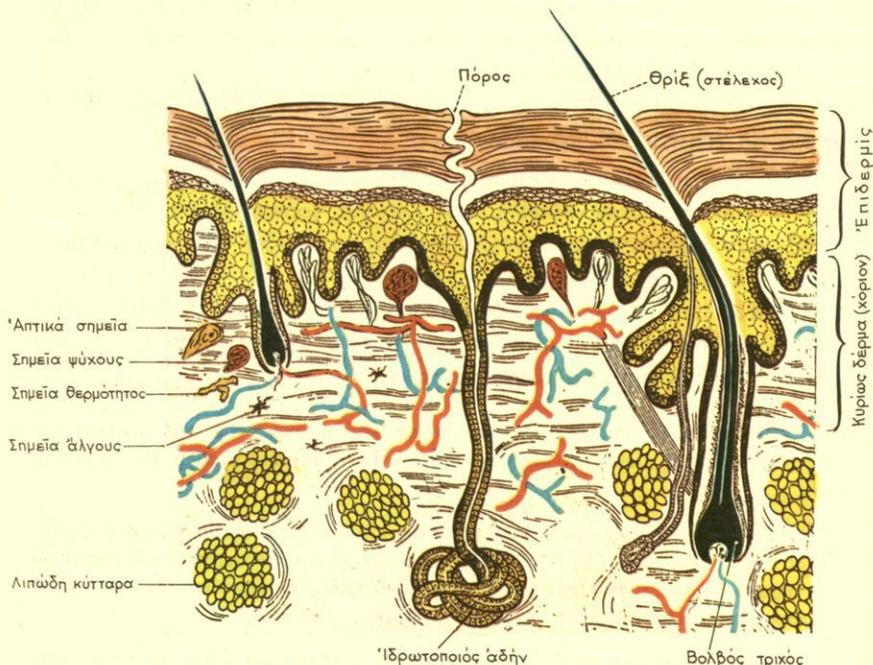
- Ὅταν πίνωμεν πολὺ (κρασί κλπ.) ἢ καπνίζωμεν ὑπὲρ τὸ δέον, τότε ἀμβλύνεται ἡ γεῦσις. Ἡ ἀμβλυνοσις αὕτη τῆς γεύσεως συντελεῖ εἰς τὸ νὰ γίνεται βαθμηδὸν μεγαλυτέρα κατάχρησις τοιοῦτων καταστρεπτικῶν διὰ τὴν ὑγίαν μας οὐσιῶν.

ΚΑΛΥΠΤΗΡΙΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΔΕΡΜΑ ΚΑΙ ΔΕΡΜΑΤΙΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

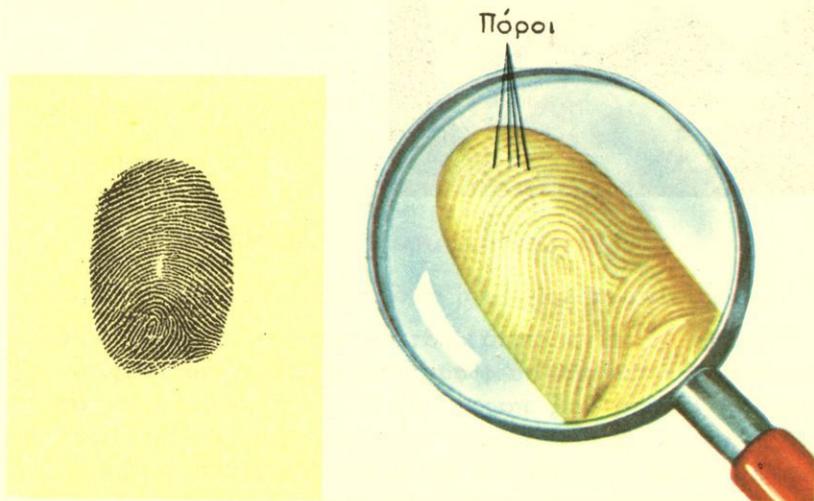
Μέρη τοῦ δέρματος. Ταῦτα (σχ. 185) ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι ἡ ἐπιδερμὶς καὶ τὸ κυρίως δέριμα (ἢ χόριον). Κάτωθεν τοῦ δέρματος ὑπάρχει ἀραιὸς συνδετικὸς ἰστός καὶ λίπος (ὑποδόριον λίπος).

Πάχος τοῦ δέρματος. Τοῦτο ἀνέρχεται εἰς 1 - 4 χιλιοστόμετρα. Τὸ δέριμα εἶναι κατ' ἀρχὴν λεπτότερον εἰς τὴν γυναῖκα παρὰ εἰς τὸν ἄνδρα.



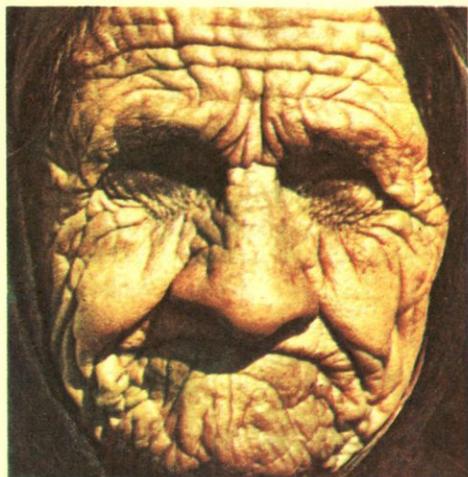
Σχ. 185. Τὸ δέριμα (σχηματικῶς).

Χροιὰ τοῦ δέρματος. Τὸ δέρμα ἔχει διαφόρους χρωστικὰς οὐσίας, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα εἶναι ἡ μελανίνη. Μεγάλα ποσὰ μελανίνης ὑπάρχουν εἰς τὸ δέρμα τῶν νέγρων. Κατὰ τὸ θέρος πολλάκις τὸ δέρμα μας «μαυρίζει», διότι αὐξάνεται τὸ ποσὸν τῆς μελανίνης. Τοῦτο ἀποτελεῖ μέσον προστασίας τοῦ ὄργανισμοῦ μας, διότι ἡ μελανίνη παρεμποδίζει τὴν διείσδυσιν τῶν ὑπεριωδῶν κλπ. ἀκτίνων τοῦ ἡλίου εἰς βαθύτερα στρώματα τοῦ σώματός μας.



Σχ. 186. Δακτυλικά ἀποτυπώματα καὶ πόροι εἰς 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 δέσμα ρυτιδοῦται, καθίσταται ξηρὸν λόγῳ ἀφυδατώσεως καὶ τὸ χρῶμα του γίνετα 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 θριξ παρουσιάζει ἐν ἐλεύθερον μέρος, τὸ ὁποῖον ἐξέχει ἀπὸ τὸ δέσμα καὶ καλεῖται στέλεχος καὶ ἐν ἑτερον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκειται ἐντὸς τοῦ δέσματος καὶ καλεῖται ρίζα.

Κατὰ τὸ γῆρας αἱ τρίχες καθίστανται λευκαί, διότι καταστρέφεται ἡ χρωστικὴ των οὐσία καὶ διότι πολλακίς πληροῦνται με 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

Οὔτοι εἶναι οἱ σμηγματογόνοι, οἱ ἰδρωτοποιοὶ καὶ οἱ ὀσμηγόνοι ἀδένες (σχ. 188).

Οἱ **σμηγματογόνοι ἀδένες** εἶναι κυψελοειδεῖς καὶ παράγουν τὸ

σμηγμα, μίαν λιπαράν ούσιαν, ή όποία διατηρεί τό δέρμα μαλακόν και έλαστικόν.

Οι ιδρωτοποιοί αδένες εκκρίνουν τόν ιδρώτα, εις ποσότητα 1 περίπου λίτρου κατά 24ωρον. Κατά τό θέρος είναι δυνατόν να παραχθούν μέχρι 10 λίτρα ιδρώτος κατά 24ωρον. Τότε πίνομεν και πολύ ύδωρ.

Οι σμηγόνοι αδένες έχουν έκκριμα, τό όποϊόν έχει χαρακτηριστικήν όσμήν. Η όσμή αύτη διαφέρει από άνθρωπου εις άνθρωπον.



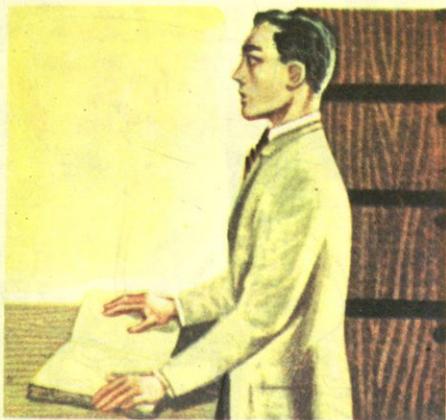
Σχ. 188. Οι αδένες του δέρματος.

ΔΕΡΜΑΤΙΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

Εις τό δέρμα (σχ. 185) υπάρχουν αισθητήρια όργανα, τά όποία έξυπηρετούν διαφόρους αισθήσεις. Αύται είναι κυρίως αι εξής :

- Αφή
- Θερμότης
- Ψύχος
- Πόνος

Αφή. Δέν υπάρχει αφή εις όλην τήν έπιφάνειαν του δέρματος, αλλά μόνον εις ώρισμένα μέρη (κυρίως εις τά άκρα των δακτύλων κλπ.), όπου υπάρχουν διάφορα σημεία καλούμενα άπτικα σημεία (σχ. 185). Διά να υπάρξη αφή, πρέπει να προκληθί



Σχ. 189. Τυφλός ό όποίος μέ τήν βοήθειαν τής άφής του «άναγινώσκει» βιβλίον (μέθοδος Μπράιγ).

μίσματα καί τά άναγνωρίζουν, άναγινώσκουν διά τής άφής κλπ.).

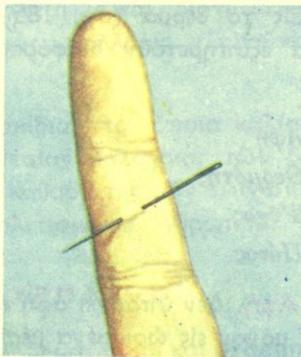
έστω καί έλαφρά παραμόρφωσις του δέρματος. "Όταν, συνεπειά κάποιας πίεσεως, έχωμεν παραμόρφωσιν του δέρματος, τότε διεγείρονται τά άπτικά σημεία. Έξ αυτών διά κεντρομόλων ίνών μεταδίδονται αί διεγέρσεις μέχρι του φλοιου του έγκεφαλου, όπου γίνεται άντιληπτή ή αίσθησις τής άφής.

Οί τυφλοί, οί όποιοί δέν βλέπουν, άναπληρώνουν έν μερεί τήν όρασίν των μέ έξαιρετικήν άνάπτυξιν τής άφής των (ψηλαφοϋν νο-

Θερμότης. Διά τó αίσθημα τής θερμότητος ύπάρχουν εις τó δέρμα τά σημεία θερμότητος (σχ. 185).

Ψύχος. Διά τó αίσθημα του ψύχους ύπάρχουν εις τó δέρμα τά σημεία ψύχους (σχ. 185).

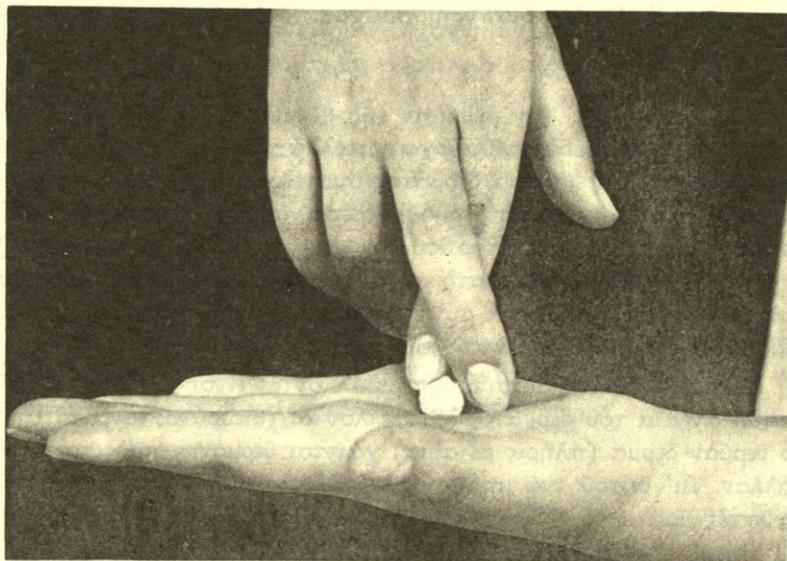
Πόνος. Διά τόν πόνον ύπάρχουν εις τó δέρμα τά σημεία άλγους, τά όποία δέν είναι άλλο τι παρά αί άπολήξεις των αίσθητικών νεύρων εις τó δέρμα (σχ. 185). Τοιαύται άπολήξεις δέν ύπάρχουν εις τήν επιδερμίδα,



Σχ. 190. Η επιδερμίς δέν είναι εύαίσθητος εις τόν 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 ἀντελαμβανόμεθα, 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 μετακινούμεν τοῦτο ἐπὶ τῆς παλάμης).

ΕΤΕΡΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Τὸ δέρμα ἔχει καὶ τὰς ἐξῆς λειτουργίας :

- Χρησιμεῖει 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 θέτωμεν 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 ὅποῖον εἶναι ἐπικίνδυνον διὰ τὴν ὑγείαν.

● **Χρησιμεύει διὰ τὴν ρύθμισιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος.** Τοῦτο, διότι εἰς τὸ δέριμα ὑπάρχουν πολλὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα. Κατὰ τὸ ψῦχος τὰ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος συστέλλονται (στενεύουν) καὶ τὸ αἷμα, τὸ ὅποῖον εἶναι θερμὸν, φέρεται πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν 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 ὑψηλή, τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος διαστέλλονται (διευρύνονται) καὶ ἀπὸ τὸ θερμὸν δέριμα (πλήρες μὲ αἷμα) χάνεται θερμότης πρὸς τὸ περιβάλλον. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου δὲν αὐξάνεται ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος μας.

● **Χρησιμεύει διὰ τὴν ἐφίδρωσιν.** Κατὰ τὸ θέρος ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος μας τείνει νὰ ἀνέλθῃ, ἀλλὰ διὰ νὰ μὴ συμβῆ τοῦτο, οἱ ἰδρωτοποιοὶ ἀδένες ὑπερλειτουργοῦν καὶ ἐκκρίνουν ἀφθονον ἰδρῶτα. Αὐτὸ λέγεται ἐφίδρωσις. Μὲ τὸν μηχανισμόν αὐτὸν διατηροῦμεθα περισσότερον δροσεροί, διότι ὁ ἰδρῶς ἐξατμιζόμενος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος παράγει ψῦχος. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διατηροῦμεν σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος μας.

● **Χρησιμεύει διὰ τὴν θερμικὴν μόνωσιν τοῦ σώματος τῇ βοθηταῖα τοῦ λίπους,** τὸ ὅποῖον ὑπάρχει κάτω ἀπὸ τὸ δέριμα (ὑποδόριον λίπος). Τὸ λίπος, τὸ ὅποῖον ὑπάρχει κάτω ἀπὸ τὸ δέριμα, ἀπο-

τελεί κακόν άγωγόν τής θερμότητος. Ούτω μάς προστατεύει από τὸ ψῦχος, διότι ἐμποδίζει τὴν ἀπώλειαν θερμότητος ὑπὸ τοῦ σώματος. Διὰ τοῦτο οἱ παχεῖς ἄνθρωποι τὸν χειμῶνα κρύνουν ὀλιγώτερον ἀπὸ τοὺς ἰσχνούς. Ἀντιθέτως, τὸ θέρος οἱ παχεῖς ἄνθρωποι θερμαίνονται περισσότερο, διότι τὸ λίπος, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται περίξ ὀλοκλήρου τοῦ ὀργανισμοῦ των, δὲν ἐπιτρέπει τὴν ἀπώλειαν (τὴν ἀκτινοβολίαν) θερμότητος. Τότε, ὅμως, οἱ παχεῖς προστρέχουν εἰς ἕτερον μηχανισμόν, εἰς τὴν ἐφίδρωσιν. Δι' αὐτὸ οἱ παχεῖς κατὰ τὸ θέρος ἰδρώνουν περισσότερο ἀπὸ τοὺς ἰσχνούς.

● **Χρησιμεύει διὰ τὴν παραγωγήν βιταμίνης D.** Τοῦτο, διότι τὸ δέρμα περιέχει προβιταμίνην D, ἡ ὁποία ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου μετατρέπεται εἰς τὴν ἀντιραχιτικὴν βιταμίνην D. Ἐπομένως ἡ διαβίωσίς μας εἰς ἡλιολούστους χώρους εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ὑγείας μας.

● **Χρησιμεύει ὡς ὄργανον ἀπεκκρίσεως.** Πράγματι, διὰ τοῦ ἰδρώτος καὶ τοῦ σμήγματος, ἀποβάλλονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος ἄχρηστοι καὶ ἐπιβλαβεῖς οὐσίαι.



ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΟ ΔΕΡΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

Εἰς τὰ **θηλαστικά ζῷα** τὸ δέρμα καλύπτεται ἀπὸ λίαν ἀνεπτυγμένον τρίχωμα, ὅπως π.χ. τὸ ἔριον τοῦ προβάτου, αἱ τρίχες τῆς αἰγὸς κλπ. Παράγωγα τοῦ δέρματος εἶναι καὶ αἱ ὄπλαϊ (ὄπλη ἵππου), τὰ κέρατα κλπ.

Εἰς τὰ **πτηνὰ** τὸ δέρμα καλύπτεται ἀπὸ τὸ πτέρωμα. Παράγωγα τοῦ δέρματος τῶν πτηνῶν εἶναι καὶ τὸ ράμφος, οἱ γαμφοὶ ὄνυχες κλπ.

Εἰς τὰ **ἔρπετά** τὸ δέρμα καλύπτεται ὑπὸ φολίδων (ὄφεις) ἢ ὑπὸ κερατίνων πλακῶν (ράχη κροκοδείλου, χελώνη κλπ.).

Εἰς τὰ **ἀμφίβια** (βάτραχος κλπ.) τὸ δέρμα εἶναι πλούσιον εἰς ἀδένας, οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουν γλοιώδη οὐσίαν.

Εἰς τοὺς **ἰχθῦς** τὸ δέρμα καλύπτεται ἀπὸ τὰ λέπια.

Η ΕΝΟΤΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Έκαστον σύστημα δέχεται επιδράσεις από τὰ διάφορα ἄλλα συστήματα. Οὐδέν σύστημα ἢ ὄργανον λειτουργεῖ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων. Στεγανά 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 ὑγιής, πρέπει καὶ ὅλα τὰ συστήματα αὐτοῦ νὰ εἶναι ὑγιᾶ καὶ νὰ συνεργάζωνται ἁρμονικῶς μεταξύ των.

Παράδειγμα. Ὅταν τρέχουμεν, θὰ ἠδυνάμεθα νὰ σκεφθῶμεν ὅτι ἓν καὶ μόνον σύστημα ἐργάζεται, τὸ μυϊκόν, ἐφ' ὅσον διὰ νὰ τρέξωμεν χρειάζεται κυρίως νὰ συσπῶνται οἱ μῦες τῶν ποδῶν μας.

Παρά ταῦτα, ὅταν τρέχουμεν, πολλὰ συστήματα τίθενται εἰς λειτουργίαν καὶ συγκεκριμένως :

Εἰς τὸ **ἀναπνευστικὸν σύστημα** γίνεται ἐντονωτέρα πρόσληψις O_2 καὶ ἀποβολὴ CO_2 . Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις γίνονται συχνότερα («λαχάνιασμα») κλπ.

Εἰς τὸ **κυκλοφορικὸν σύστημα** προκαλεῖται ταχυκαρδία, διεύρυνσις τῶν ἀγγείων τῶν μυῶν καὶ κυκλοφορία μεγαλυτέρων 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 αὐξησις τῶν κινήσεων τοῦ στομαχοῦ, κλπ.

Αἱ **καύσεις** (ὀξειδώσεις) εἰς ὀλόκληρον τὸν ὀργανισμόν γίνονται ἐντονώτεροι κλπ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι ὅλα τὰ συστήματα τοῦ ὀργανισμοῦ συνεργάζονται στενωῶς μεταξύ των.

Όταν παρατηρήται μία άνωμαλία εις έν σύστημα, τότε πρὸς ἀντιμετώπισιν τῆς καταστάσεως, τὸ σύστημα τοῦτο, καθὼς καὶ τὰ λοιπά, προσαρμόζουν κατὰ τοιοῦτον τρόπον τὰς λειτουργίας των, ὥστε ν' ἀποκαθίσταται ἡ κανονικὴ λειτουργία τοῦ ὄργανισμοῦ.

Παράδειγμα. Κατὰ τὸν χειμῶνα, εις **δ ρ ι μ ὺ ψ ὕ χ ο ς**, παρατηροῦνται τὰ ἑξῆς :

Τρόμος τῶν μυῶν, ἦτοι «τρέμουμε ἀπὸ τὸ κρύο». Αὐτὸ δὲν εἶναι ἄλλο τι εἰμὴ ἐπανελημμένα ἀκούσισαι συσπάσεις τῶν μυῶν. Διὰ τῶν συσπάσεων τούτων παράγεται θερμότης καὶ οὕτω θερμαίνόμεθα.

Ἐκουσίως κινούμεθα, ἦτοι τρέχομεν, τρίβομεν τὰς χεῖρας μας, ὥστε ἐκ τῶν συσπάσεων τῶν μυῶν νὰ αὐξάνωμεν τὴν παραγωγὴν θερμότητος καὶ νὰ θερμαινώμεθα.

Καθιστάμεθα ὠχροὶ διότι συσπῶνται (συστέλλονται) τὰ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ὑπάρχουν 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 καὶ ὁμοῦ μετὰ τοῦ αἵματος θὰ ἐψύχετο καὶ ὁλόκληρον τὸ σῶμα.

Ἐλαττοῦται ἡ ἐφίδρωσις 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 ψῦχος, τὸ σῶμα νὰ προσπαθῆ νὰ διατηρῆ σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν του.

Αἱ καύσεις αὐξάνονται διότι μὲ τὸ κρύο «ἀνοίγει ἡ ὄρεξις» καὶ τρώγομεν περισσότερον. Αἱ τροφαί, τὰς ὁποίας τρώγομεν, καίονται (ὀξειδοῦνται) εις τὸν ὄργανισμόν καὶ ἐκ τῆς καύσεως αὐτῶν παράγεται θερμότης. Ὅσον περισσοτέρας τροφᾶς τρώγομεν, τόσον μεγαλύτερα ποσὰ θερμότητος παράγονται.

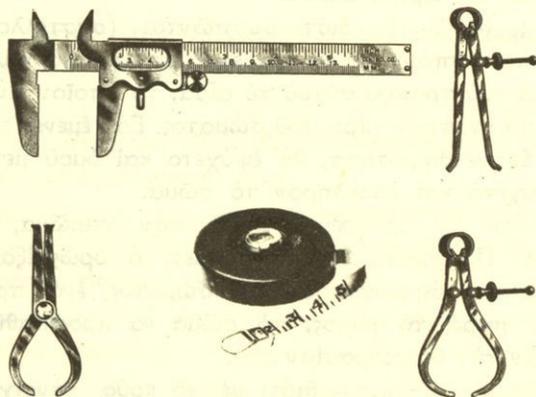
Ἐξ ὄλων αὐτῶν συμπεραίνομεν, ὅτι εις περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποίαν εις έν σύστημα συμβῆ κατὰ τὸ μὴ φυσιολογικόν, τότε τὰ ἄλλα συστήματα προσαρμόζονται κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ βοηθηθῆ τὸ σύστημα τοῦτο νὰ ἐπανεύρῃ τὴν κανονικὴν αὐτοῦ λειτουργίαν. Τοῦτο εἶναι ἡ προσαρμοστικὴ λειτουργία τοῦ ὄργανισμοῦ.

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 μεταξύ 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 (κρανιόμετρία), 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.

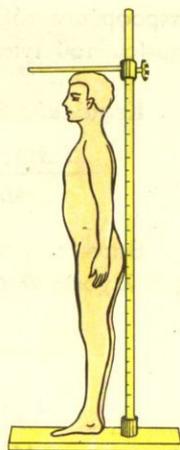
Υψηλόσωμοι.1,70 - 1,90 μ.

Κατὰ τὰς τελευταίας δεκαετηρίδας, διὰ τῆς καλυτέρας διατροφῆς, ὑγιεινῆς καὶ ἀσκήσεως, παρετηρήθη εἰς τὴν Ἑλλάδα, καὶ εἰς διαφόρους ἄλλας χώρας, αὔξησις τοῦ μέσου ἀναστήματος τοῦ ἀνθρώπου.

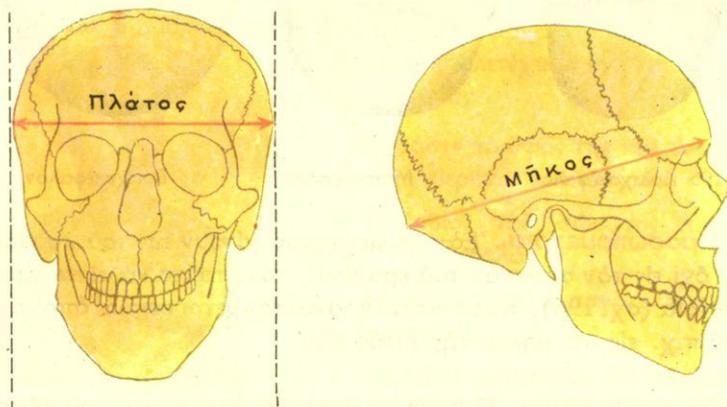
Κρανιομετρία. Εἰς τὸ κρανίον μετρεῖται συνήθως τὸ πλάτος καὶ τὸ μῆκος αὐτοῦ.

Πλάτος εἶναι ἡ ἀπόστασις, ἡ ὁποία ὑπάρχει μεταξὺ τῶν πλέον ἀπεχόντων σημείων τῶν πλαγίων τοιχωμάτων τοῦ κρανίου (σχ. 194).

Μῆκος εἶναι ἡ ἀπόστασις, ἡ ὁποία ὑπάρχει ἀπὸ τοῦ μεσοφρύου (ἦτοι τοῦ σημείου τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται μεταξύ τῶν δύο



Σχ. 193. Μέτρησις ἀναστήματος.



Σχ. 194. Τὸ πλάτος καὶ τὸ μῆκος τοῦ κρανίου.

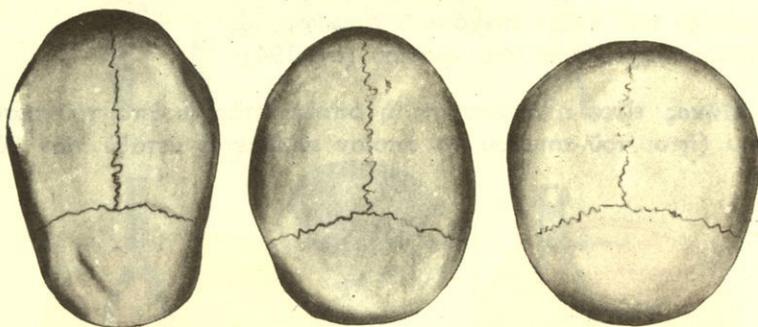
υπεροφρύων τόξων) μέχρι του πλέον προέχοντος προς τὰ ὀπίσω σημείου του ἰνιακοῦ ὀστού (σχ. 194).

Κεφαλικὸς δείκτης εἶναι ἡ σχέση τῶν πλάτους πρὸς τὸ μήκος:

$$\frac{\text{Πλάτος} \times 100}{\text{Μήκος}} = \text{Κεφαλικὸς δείκτης.}$$

Βάσει τῶν τιμῶν τοῦ κεφαλικοῦ δείκτη διακρίνομεν τὰ κρανία εἰς δολιχοκέφαλα, μεσοκέφαλα καὶ βραχυκέφαλα.

	<u>Μέσαι τιμαὶ</u> <u>κεφ. δείκτη</u>
<i>Δολιχοκέφαλα</i>	75
<i>Μεσοκέφαλα</i>	75 - 80
<i>Βραχυκέφαλα</i>	80



Σχ. 195 Δολιχοκέφαλον

Μεσοκέφαλον

Βραχυκέφαλον

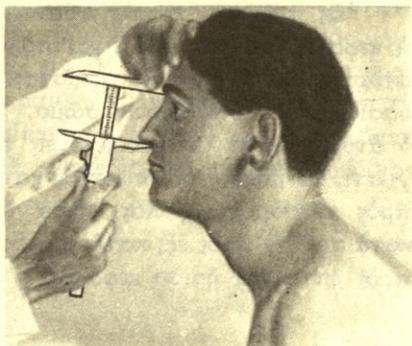
Προσωπομετρία. Ἐὰν αἱ μετρήσεις γίνων ἐπὶ τοῦ προσώπου (καὶ ὄχι εἰς τὸν σκελετὸν τοῦ κρανίου), τότε τοῦτο καλεῖται προσωπομετρία (σχ. 196). Κατὰ ταύτην γίνονται μετρήσεις, αἱ ὁποῖαι ἀφορῶν π.χ. εἰς τὸ μήκος τῆς ρινὸς κλπ.

Θωρακομετρία. Εἶναι ἡ μέτρηση τῆς περιμέτρου τοῦ θώρακος, συνήθως κάτωθεν τῆς μασχάλης, διὰ μετρικῆς ταινίας (σχ. 197). Ἡ πε-

ρίμετρος αυτή εις ἐφήβους, ἡλικίας 15 ἐτῶν, κυμαίνεται περὶ τὰ 75 ἐκ.

Κατ' ἀρχὴν γίνονται δύο μετρήσεις, ἡ μία μετὰ βαθυτάτην εἰσπνοὴν καὶ ἡ ἑτέρα μετὰ βαθυτάτην ἐκπνοήν. Οὕτω εὐρίσκεται ἡ περίμετρος τοῦ θώρακος κατὰ τὴν εἰσπνοήν, ἡ περίμετρος τοῦ θώρακος κατὰ τὴν ἐκπνοήν καὶ ἡ διαφορὰ τῶν δύο περιμέτρων, ἣτις καλεῖται **ἀναπνευστικὴ εὐρύτης**, καθ' ὅσον ἔχει σχέσιν μὲ τὴν χωρητικότητα τῶν πνευμόνων.

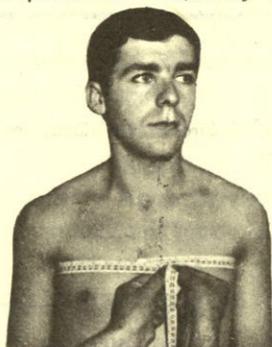
Ἡ γυμναστικὴ καὶ αἱ ἀθλοπαιδιὰ δύνανται ν' αὐξήσουν τὴν ἀναπνευστικὴν εὐρύτητα κατὰ 5 ἐκ. ἢ καὶ περισσότερον.



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 καλλιτέχνας (γλύπτας, ζωγράφους) κλπ.

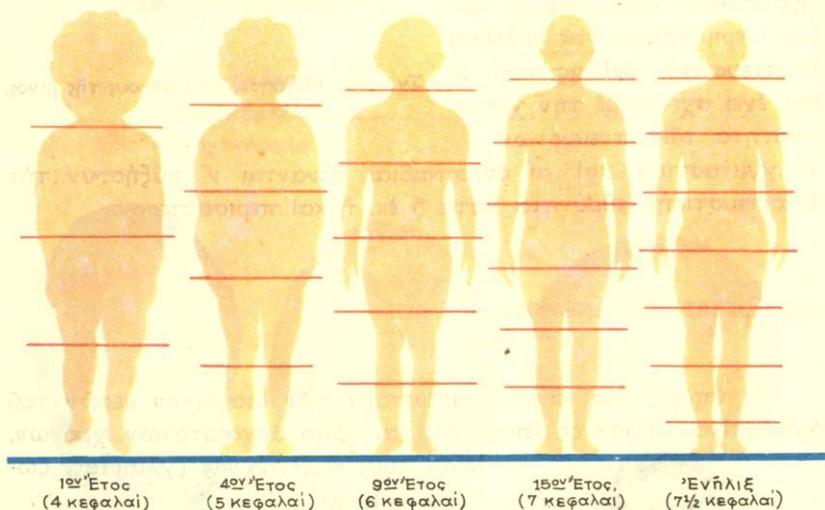


Σχ. 197. Μέτρησης τῆς περιμέτρου τοῦ θώρακος.

Μὲ βάσιν τὸ ὕψος τῆς κεφαλῆς παρατίθενται μερικαὶ ἀναλογίαι :

- Τὸ μήκος τοῦ σώματος ἀνέρχεται εἰς $7 \frac{1}{2}$ κεφαλᾶς.
- Τὸ εὖρος τῶν ὠμων ἀντιστοιχεῖ πρὸς 2 κεφαλᾶς.
- Τὸ γόνυ εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τῶν κάτω ἄκρων καὶ ἀπέχει ἀπὸ τοῦ ἔδαφους κατὰ δύο κεφαλᾶς 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 ὑπόλοιπου 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 κεφαλὰς, κατὰ τὸ 4ον ἔτος πρὸς πέντε κεφαλὰς, κατὰ τὸ 9ον πρὸς ἕξι, κατὰ τὸ 15ον πρὸς ἑπτὰ καὶ ἐπὶ τοῦ ἐνηλίκου πρὸς ἑπτὰ καὶ ἥμισυ κεφαλὰς.



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 τῶν. Ὑπάρχει ἀμφίπλευρος συμμετρία.

Τοῦτο ὅμως δὲν εἶναι ἀπόλυτον. Εἰς τὴν πραγματικότητα ὑπάρχουν πολλὰ διαφορὰ μεταξὺ τῶν δύο ἡμιμορίων. Ἴδου μερικὰ 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 ιδιοτήτων, δύνανται νὰ ταξινομηθοῦν εἰς διαφόρους τύπους, ὡς «ἐνδομορφικός», «μεσομορφικός» καὶ «ἐξωμορφικός». Πρακτικώτερα 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 κανονικὰς συνθήκας ἔχουν τάσιν πρὸς ἐργατικότητα.

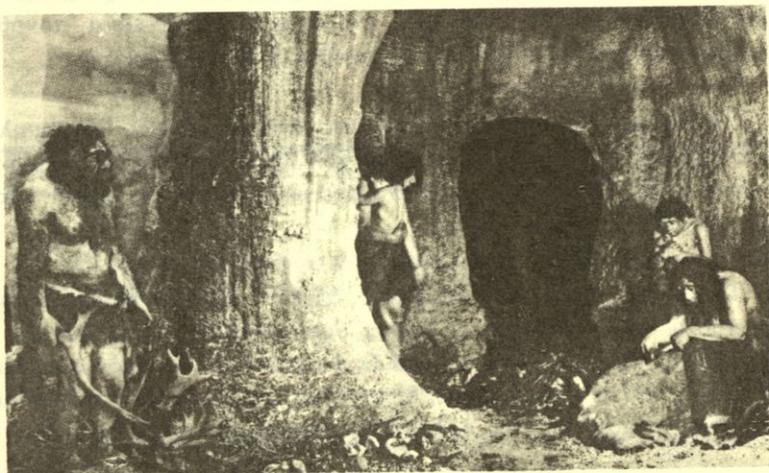
Πυκνικὸς τύπος. Περιλαμβάνει ἄτομα μὲ ἀνάστημα μέτριον καὶ τάσιν πρὸς πάχυνσιν. Ταῦτα συσσωρεύουν λίπος, κυρίως εἰς τὴν κοιλίαν, καὶ ἔχουν ἄκρα μὲ καλῶς ἀνεπτυγμένον μυϊκὸν σύστημα. Τὰ ἄτομα ταῦτα εἶναι εὐθυμα, δραστήρια, προσαρμόζονται εὐκόλως πρὸς τὰς περιστάσεις καὶ ἐμφανίζουν πρακτικὸν πνεῦμα.

Οἱ ἀνωτέρω τύποι δυνατὸν νὰ εἶναι ἀμιγεῖς, συνήθως ὅμως εἶναι μεικτοί.

Ο ΠΡΩΤΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

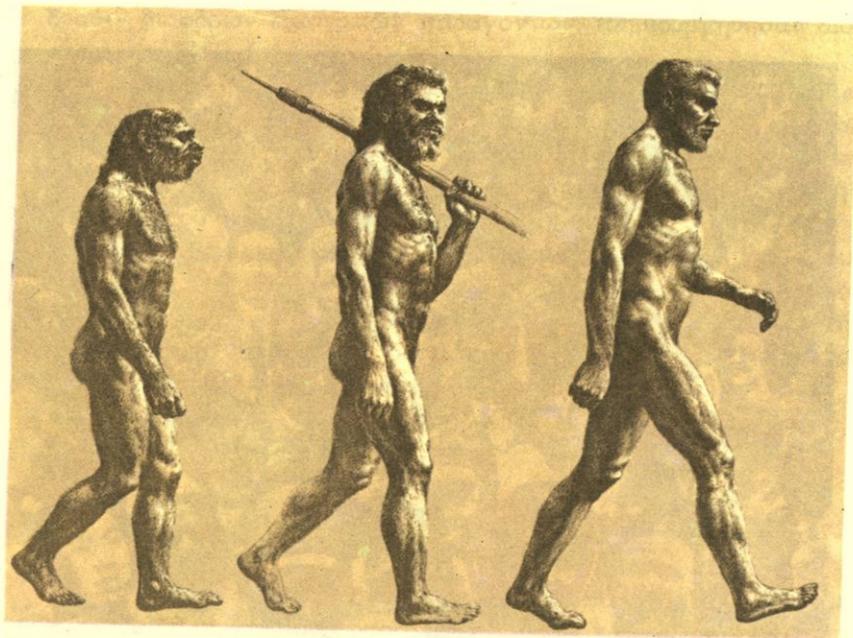
Ἡ ἡλικία τῆς γῆς θεωρεῖται ὅτι ἀνέρχεται, κατὰ προσέγγισιν, εἰς 5 δισεκατομμύρια ἔτη. Ἐξ αὐτῶν τὰ πρῶτα 2,5 δισεκατομμύρια ἔτη τῆς ζωῆς τοῦ πλανήτου μας ἦσαν ἀβιογενῆ, ἤτοι ἐστερημένα ζωῆς καὶ μόνον κατὰ τὰ τελευταῖα 2,5 περίπου δισεκατομμύρια ἔτη ἐνεφανίσθη ζωή. Ζωή ὁμως ὄχι ὅπως ἡ σημερινή.

Ὁ ἔμφρων ἄνθρωπος (Χόμο σάπιενς, Homo sapiens) ἐνεφανίσθη πρὸ 40.000 - 60.000 περίπου ἐτῶν. Χαρακτηριστικός 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 εὐρέθησαν τὸ 1868 πέντε ἀνθρώπινοι 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 Πετράλωνα τῆς Χαλκιδικῆς.



*Ἀνθρωπος τοῦ Νεαντερτάλ. *Ἀνθρωπος 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, λόγω τῆς χαμηλῆς νοημοσύνης του, τῶν δυσμενῶν κλιματολογικῶν συνθηκῶν (περίοδος παγετώνων) καὶ ἴσως τῆς ἐχθρότητος πρὸς αὐτὸν τοῦ ἔμφρονος ἀνθρώπου, ἐξέλιπε. Δέον

ἐπίσης νά τονισθῇ ὅτι, πρὸ τοῦ ἔμφρονος ἀνθρώπου προϋπήρξεν ὄχι μόνον ὁ ἄνθρωπος τοῦ Νεαντερτάλ, ἀλλὰ καὶ διάφοροι προάνθρωποι, ὡς οἱ ἀύστραλοπίθηκοι (πρὸ 2.000.000 ἐτῶν) καὶ οἱ πιθηκάνθρωποι (πρὸ 500.000 ἐτῶν). Οἱ προάνθρωποι ὁμοῦ οὗτοι δὲν ἀποτελοῦν τοὺς προγόνους τοῦ ἔμφρονος ἀνθρώπου.



Σχ. 201. Ἄνθρωποι διαφόρων περιοχῶν, ἐθνοτήτων καὶ μορφολογικῶν γνωρισμάτων (χρῶμα δέρματος κλπ.).

(Am. Inst. Biol. Sci.)

ΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑΙ ΦΥΛΑΙ

Οἱ πρῶτοι ἄνθρωποι, 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 μεταξύ των. Οὕτω, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων ἐξωτερικῶν παραγόντων, ἐδημιουργήθησαν διάφοροι «φυλαί» ἀνθρώπων.

Σήμερον, ἡ πρόοδος τοῦ πολιτισμοῦ ἔχει καταστήσει τὸν ἄνθρωπον κοινωνικότερον, ἔρχεται οὗτος εἰς ἐπαφὴν μετ' ἀτόμων ἐτέρων περιοχῶν, ἔθνοτήτων καὶ μορφολογικῶν γνωρισμάτων (σχ. 201). Οὕτω τὰ ὅρια τῶν «φυλῶν», καθίστανται μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου ὀλιγότερον σαφῆ.

Διὰ νὰ κάμωμεν κάποιαν ταξινόμησιν τοῦ ἀνθρωπίνου εἴδους εἰς «φυλάς», θὰ πρέπει νὰ λάβωμεν ὡς πλέον 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 ζῶα 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 συνετέλεσεν ὥστε ν' ἀσχοληθῇ μὲ τὴν καλλιέργειαν τῆς γῆς, ἥτοι μὲ

τὴν γεωργίαν. 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 τὴν ἐργασίαν τῶν ἢ τὰ προϊόντα τῶν (γάλα, κρέας κλπ.). Οὕτω ἤρχισε ν' ἀσχολῆται καὶ μετὰ τὴν κτηνοτροφίαν.

Ἀπὸ ἀπόψεως κατοικίας, κατ' ἀρχάς, διὰ τὴν ἐπιβίωσιν ἀπὸ τὸ ψῦχος, κατέφυγε εἰς σπήλαια καὶ εἰς ὑπήνεμα μέρη. Διὰ τὴν προφυλαχθῆναι ἀπὸ τὰ ἄγρια ζῶα κατεσκεύαζε κατοικίας εἰς κορυφὰς δένδρων ἢ μεταξὺ πυκνῶν δένδρων ἢ καὶ μέσα εἰς λίμνας (διὰ τὴν περιβάλλεται ἀπὸ ὕδωρ καὶ νὰ καθίσταται ἀπρόσβλητος ἀπὸ τὰ θηρία) κλπ.

Ἀπὸ 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 λειάνῃ 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 κασιτέρου) 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 κερανοῦ, 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 ἀπέτελεσε 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 **λαλιάν**. 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 ἐπιωφελοῦνται τῶν κατακτήσεων τῶν προηγούμενων 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.

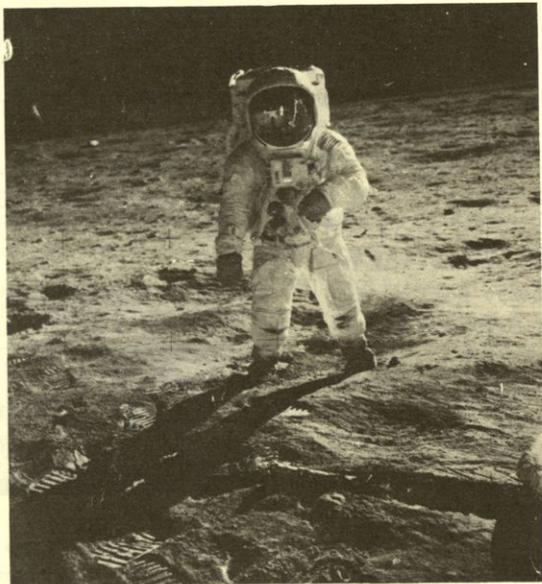


Σχ. 202. Πρὸ 2.500 ἐτῶν εἰς τὴν αἰωνίαν Ἑλλάδα ὁ ἄνθρωπος ἔκτισε Παρθενῶνας.

Κοσμοϊστορικὸν γεγονός ἀπέτελεσεν 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 (μιῖες, κώνωπες, κορέοι, κακοὶ δρόμοι, δυσχερῆς ἐπικοινωνία ἀκόμη καὶ μεταξύ πλησίον κειμένων περιοχῶν, ἔλονοσία καὶ λοιπταί

νόσοι, ως φυματίωσις, πανώλης, χολέρα κλπ.). Πράγματι έσημειώθη άλματώδης πρόοδος κατά τήν διάρκειαν τῶν τελευταίων ἐτῶν. Ἡ μετάβασις τοῦ ἀνθρώπου εἰς τήν σελήνην ἀποτελεῖ ἀπλῶς ἀπαρχήν ἐτέρας περιόδου. Ὁ ἄνθρωπος διανύει ἀκόμη ταχύτατα τόν ἀνηφορικόν δρόμον τῆς ἱλιγγιώδους προόδου του. Ἀπό τόν ἴδιον ἐξαρτᾶται ἡ μελλοντική πορεία του, ἤτοι ἡ περαιτέρω πρόοδος ἡ ἡ συνεπιεία ταύτης αὐτοκαταστροφῆ του.



Σχ. 203. Ὁ ἄνθρωπος ἔθεσε πόδα ἐπὶ τῆς σελήνης.

Ὅλα τ' ἀνωτέρω κάμνουν τόν ἄνθρωπον, ἐκόντα ἄκοντα, νὰ σκεφθῆ ὅτι εἶναι κάτι περισσότερον ἀπὸ σάρκες, ὁστᾶ καὶ σπλάγχνα. Εἶναι ἐν **θεῖον δημιουργημα**, ἐν θαῦμα. Διὰ τοῦτο ἔχομεν ὑποχρέωσιν νὰ φροντίζωμεν καὶ νὰ μεριμνῶμεν τόσον διὰ τόν ὑλικόν μας ἄνθρωπον (διὰ τῆς καλῆς ὑγιεινῆς, διατροφῆς, γυμναστικῆς κλπ.), ὅσον καὶ διὰ τόν 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 ὁμως μαστίζονται ἀπὸ πείναν καὶ λαμβάνουν βοήθειαν ἀπὸ λαοῦς, 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 ὁποῖαν δύνανται σήμερον ὅλοι ν' ἀποκτήσουν. Πρέπει ὁμως εἰς τὴν σημερινὴν ἐποχὴν, εἰς τὴν ὁποῖαν 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.

Επιπλέον, η έλλειψη επαρκών δεδομένων και η απουσία
καταγεγραμμένων περιστατικών, καθιστούν δύσκολο
το καθήκον του ερευνητή να αποδείξει την ύπαρξη
μιας συγκεκριμένης σχέσης αιτίας-αποτελέσματος.
Ωστόσο, η συστηματική παρατήρηση και ο καταγραφή
των συμπτωμάτων, η διεξαγωγή δομημένων συνεντεύξεων
και η εφαρμογή ερωτηματολογίων, αποτελούν βασικά
εργαλεία για την ανίχνευση και την αξιολόγηση
των κινδύνων. Η έγκαιρη αναγνώριση των κινδύνων
είναι ζωτικής σημασίας για την πρόληψη των
αποτυχιών και την εξασφάλιση της καλύτερης δυνατής
αποτελεσματικότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών.

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

Α

- *Άβερς, σωλήνες 18
- *Άβιταμινώσεις 59
- *Άγγεϊα, αίμοφορά 124
- *Άγγεϊα, τριχοειδή αίμοφορά 125
- *Άγγεϊα, χυλοφορά 84
- *Άγωγή διεγέρσεων 157
- *Άγωνισταί μύες 40
- *Άδαμαντίνη 68
- *Άδένες ανάπαραγωγής 148
- *Άδένες, γαστρικοί 72
- *Άδένες, δακρυϊκοί 173
- *Άδένες δέρματος 192
- *Άδένες, ένδοκρινείς 143
- *Άδένες, έξωκρινείς 143
- *Άδένες, ιδρωτοποιοί 193
- *Άδένες, μεικτοί 143
- *Άδένες, όσμηγόνοι 193
- *Άδένες, παραθυροειδεΐς 147
- *Άδένες, σιολογόνοι 69
- *Άδένες, σημηματογόνοι 192
- *Άδένες στομάχου 72
- *Άδένες, ύπογλώσσιοι 69
- *Άδένες, ύπογνάθιοι 69
- *Άδενοσινοτριφωφορικών όξύ 46
- *Άδενώδης στόμαχος 87
- *Άδηλος διαπνοή 196
- *Άδήν, θύμος 148
- *Άδήν, θυροειδής 146
- *Άδρεναλίνη 147
- *Άεραγωγά όργανα, χρησιμότης 97
- *Άεροφορά όσά πτηνών 105
- *Άεροφόροι σάκκοι πτηνών 105
- *Άζωτον 98
- *Άήρ, άναπνεόμενος 94
- *Άήρ, ελάχιστος 96
- *Άήρ, εφεδρικός 95
- *Άήρ, όγκοι 94, 101
- *Άήρ, συμπληρωματικός 96
- *Άήρ, ύπολειπόμενος 96
- *Άθλητικός τύπος 205
- *Άθλοπαιδία 49
- Αΐδοιον 150
- Αΐθουσα 182, 184
- Αΐμα 109
- Αΐμα, άντίδρασις 109
- Αΐμα, άρτηριακόν 110
- Αΐμα, έμμορφα συστατικά 111
- Αΐμα, κατά λεπτόν όγκος 130
- Αΐμα, κυκλοφορία 122
- Αΐμα, μετάγγισις 119
- Αΐμα, ομάδες 119
- Αΐμα, όρος 116
- Αΐμα, πήξις 115
- Αΐμα, πίεσις 134
- Αΐμα, πλάσμα 110, 115
- Αΐμα, ρέζους 121
- Αΐμα, συστατικά 111
- Αΐμα, φλεβικόν 110
- Αΐμα, χρώμα 109
- Αΐμοπετάλια 111, 114
- Αΐμοποιητικά όργανα 115
- Αΐμοσφαίρια, έρυθρά 111
- Αΐμοσφαίρια, λευκά 111, 112
- Αΐμοσφαίρινη 99, 110, 111
- Αΐμοσφαιρίνη, άναχθεισα 110
- Αΐμοφιλία 116
- Αΐσθήσεις, δερματικαί 190, 193
- Αΐσθητήρια όργανα 170
- Αΐσθητικά κέντρα 162
- Αΐσθητικά νεύρα 156
- Αΐσθητικαί ίνες 157
- *Άκμων 182
- *Άκοή 170, 180
- *Άκουστική κηλις 184
- *Άκουστικόν κέντρον 183
- *Άκουστικόν νεύρον 183
- *Άκρα χείρ 33
- *Άκρος πούς 35
- *Άκτινογραφία άκρας χειρός 34
- *Άκτινογραφία άκρου ποδός 36
- *Άκτινογραφία βρογχ. δένδρου 91
- *Άκτινογραφία θώρακος 93
- *Άκτινογραφία πνεύμονος 91
- *Άκτινογραφία στομάχου 73
- *Άλατα 58
- *Άμάρα 87
- *Άμιλλα 169
- *Άμινοξέα 55

- *Αμμωνία 141
- *Αμυλάση, παγκρεατική 76, 80
- *Αμυλον 51
- *Αμυλοϋχοι ούσιαι 51
- *Αμφιάρθρωσις 22
- *Αμφιβληστροειδής χιτών 172
- *Αναβολεύς 182
- *Αναβολισμός 14
- *Αναπνεόμενος αήρ 94
- *Αναπνευστικά όργανα 88
- *Αναπνευστικά κινήσεις 92
- *Αναπν. κινήσεις, παραλλαγαι 102
- *Αναπνευστική εύρύτης 203
- *Αναπνευστικόν κέντρον 102
- *Αναπνευστικόν σύστημα 88
- *Αναπνευστικόν σύστημα πτηνών 105
- *Αναπνοή 88
- *Αναπνοή, ανταλλαγή αερίων 98
- *Αναπνοή, διαφραγματική 94
- *Αναπνοή, θωρακική 94
- *Αναπνοή Ιστών 88
- *Αναπνοή Ιχθύων 104
- *Αναπνοή, κοιλιακή 94
- *Αναπνοή λοιπών σπονδυλωτών 104
- *Αναπνοή, πλευρική 94
- *Αναπνοή, πνευμονική 88
- *Αναπνοή πτηνών 105
- *Αναπνοή, συχνότης 101
- *Αναπνοή, τεχνητή 103
- *Ανάστημα 201
- *Ανάληψις μυός 48
- *Αναλογία σώματος 203
- *Ανθρώπιναι φυλαι 208
- *Ανθρωπολογία, γενική 206
- *Ανθρωπομετρία 200
- *Ανθρωπος, σύγχρονος 207
- *Ανθρωπος του Κρό-Μανιόν 206
- *Ανθρωπος του Νεαντερτάλ 207
- *Ανθρώπου, εξέλιξις 209
- *Ανιόν κόλον 74, 78
- *Ανισότροπος ούσια 43
- *Ανόργανοι ούσιαι 58
- *Ανοσία 118
- *Ανοσοποίησης 117
- *Ανταγωνισται μυές 40
- *Ανταλλαγή αερίων 98
- *Ανταλλαγή τής ύλης 13, 125, 136
- *Αντανακλαστικά 165
- *Αντανακλαστικά, γήσια 165
- *Αντανακλαστικά, εξηρημένα 166
- *Αντανακλαστικά, όρθοστατικά 184
- *Αντιβράχιον 33
- *Αντιγόνον 117
- *Αντιεμετικό 74
- *Αντισώματα 117
- *Αντίχειρ 33
- *Ανω άκρα, σκελετός 32
- *Ανω γνάθοι 26
- *Ανωμαλιαί όράσεως 178
- *Ανώνυμα όστᾶ 34
- *Ανώτεροι ψυχικαί λειτουργιαί 161
- *Αξων 29
- *Απάται, άπτικαί 195
- *Απάται, όπτικαί 177
- *Απεκκρίματα 139
- *Απεκκρίσεις 139
- *Απευθυμένον 74, 78
- *Απομούησις 83
- *Αποιοις διαβήτης 145
- *Απορρόφησις 83
- *Αποταμειυτικόν λίπος 54
- *Απτικά σημεια 193
- *Απτικαί άπάται 195
- *Αραχνοειδής μήνιγξ 163
- *Αρθρικοί επιφάνειαί 21
- *Αρθρική κοιλότης 22
- *Αρθρικόν υγρόν 22
- *Αρθρικός θύλακος 22
- *Αρθρικός ύμην 22
- *Αρθρικός χόνδρος 22
- *Αρθρίτις 25
- *Αρθρωσις 21
- *Αριστερός θωρακικός πόρος 136
- *Αριστοτέλου, πείραμα 195
- *Αρτηριαί 124
- *Αρτηριακή πίεσις 134
- *Αρτηριοσκήρωσις 55, 134, 135
- *Ασβέσιον 58, 147
- *Ασβέσιον, ίοντα 116
- *Άσμα 107
- *Άστιγματισμός 178
- *Άστράγαλος 35
- *Άτελής, λεύκωμα 56
- *Άτλας 29
- ΑΤΡ 46
- Αύλακες έγκεφάλου 161
- Αύξητική όρμόνη 145
- Αύστραλοπίθηκοι 208
- Αυτόνομον νευρικόν σύστημα 154, 155, 156, 166
- Αύχενικόν κύρτωμα 28
- *Άφή 170, 193
- *Άφόδευσις 79

B

- Βακτηριοφαγία 114
- Βαλβίδες καρδιας 123
- Βαλβίς, διγλώχινη 124

Βαλβίς, εϊλεοκολική 75, 78
Βαλβίς, μιτροειδής 124
Βαλβίς, τριγλώχιν 124
Βάρος έγκεφάλου 161
Βήξ 102
Βίβλος 85
Βιολογία 5
Βιταμίναι 59
Βιταμίναι Β 62
Βιταμίναι, λιποδιαλυται 60
Βιταμίναι, ταξινόμησις 64
Βιταμίναι, ύδατοδιαλυται 60, 62
Βιταμίνη Α 60, 176
Βιταμίνη άναπαραγωγής 62
Βιταμίνη, άντιαιμορραγική 62
Βιταμίνη, άντιλιμογόνος 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
Βλώμος 70
Βολβός οφθαλμού 171
Βούλησις 161
Βράγχια 104
Βραδύπνοια 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 μύος 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
Γευστικαί 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 188
Γλωττίδος, σχισμή 106
Γομφίοι 66
Γοναδοτρόποι όρμόνοι 145
Γονίδια 9
Γραμμωται μύικαι 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 λειτουργία 195
Δέρμα, κεράτινα όργανα 192
Δερματικαί αίσθήσεις 190, 193
Δέρματος, άδένες 192
Δημητριακά 65
Διαβήτης, παγκρεατικός 81
Διάρθρωσις 21
Διαφοραί μεταξύ άνθρώπου και λοι-
τών Σπονδυλωτών (σύγκρισις)
'Αναπνευστικόν 104
'Απεκκρίσεις 142
Δέρμα 197
Κυκλοφορικόν 137
Νευρικόν σύστημα 169
Πεπτικόν σύστημα 85
Σκελετός 36
Διαφραγματική άναπνοή 94
Διάφωσις 15
Διγλώχιν βαλβίς 124
Διεγέρσεων, άγωγή 157
Διεγερσιμότης μύων 44
Δικτυοενδοθηλιακόν σύστημα 117

Διοξειδίου του άνθρακος 90, 98, 102
Διπλή 18
Δισακχαρίται 50
Δίχωρος καρδία 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 ύγρον 163
*Εγκέφαλος 158, 160
*Εγκεφάλου, αΰλακες 161
*Εγκεφάλου, βάρος 161
*Εγκεφάλου, έλικες 161
*Εγκεφάλου, έπιμήκης σχισμή 160
*Εγκεφάλου, ήμισφαίρια 160
*Εγκεφάλου, στέλεχος 158
*Εγκεφάλου, τομή 161
*Εγκεφάλου, φλοιός 160
*Εγωισμός 168
Είλεοκολική βαλβίς 75, 78
Είλεος 74, 75
Εισπνοή 92
*Εκκρεμοειδείς κινήσεις 76
*Εκκρίματα 139
*Εκκρίσεις 139
*Εκπνοή 93
*Εκπόλωσης 157
*Εκφυσις μυών 38
*Ελαια 54
*Ελάστων θωρακικός πόρος 136
*Ελαστικότης μυών 44
*Ελάχιστος άήρ 96
*Έλικες έγκεφάλου 161
*Ελικώδες έντερον 75
*Έλυτρον Σβάν 154
*Εμβόλια 118
*Έμετος 74
*Εμμέτρως 158
*Εμφραγμα 129
*Εμφρων άνθρωπος 206
*Εναλλαγή τής ύλης 14
*Εναρθρος λόγος 106, 211
*Ενδοκρινείς άδένες 143
*Ενεργειακά ούσια 52
*Ενότης άνθρωπίνου όργανισμού 198
*Έντερικά λάχνα 84

*Έντερικόν ύγρον 75, 76, 83
*Έντερον 74
*Έντερον, έλικώδες 75
*Έντερον, λεπτόν 74, 75, 79
*Έντερον, παχύ 74, 78,
*Εξέλιξις του άνθρωπου 209
*Εξηρητημένα άντανακλαστικά 166
*Εξόφθαλμος βρογχοκήλη 146
*Εξω άκουστικός πόρος 181
*Εξω λέμφος 183
*Εξω ούς 181
*Εξωκρινείς άδένες 143
*Επιγλωττίς 90
*Επιγονατίς 35
*Επιδερμίς 190
*Επιθηλιακός ίστος 10
*Επιθήλιον 10
*Επιμήκης σχισμή έγκεφάλου 160
*Επινεφρίδια 140, 147
*Επιφυκίτις 173
*Επιπεφυκώς 173
*Επίφυσις 148
*Επίφυσις όστού 15
*Εποχή, παλαιολιθική 210
*Εποχή, νεολιθική 210
*Εποχή μετάλλων 210
*Ερεθισματαγωγόν σύστημα 129
*Ερειστικόν σύστημα 15
*Ερειστικός ίστος 11
*Ερυθρά αίμοσφαίρια 111
*Ερυθροβλάστωσις τών έμβρύων 121
*Ερυθροκύτταρα 111
*Ερυθρός μυελός όστων 18
*Εσπεριδοειδή 65
*Εσω λέμφος 183
*Εσω ούς 182
Εύσταχιανή σάλπιγξ 182
*Εφεδρικός άήρ 95
*Εφίδρωσις 196

Ζ

Ζυγωματικά όστά 26
Ζυμώσεις 79
Ζωή 13
Ζωϊκά λευκώματα 57
Ζωϊκά λίπη 135
Ζωϊκά τρόφιμα 56, 65
Ζωολογία 5
Ζωτική χωρητικότης 95, 97

Η

*Ηβική σύμφυσις 34

*Ήμοειδές όστούν 24
 *Ήλεκτροεγκεφαλογράφημα 162
 *Ήλεκτροκαρδιογράφημα 132
 *Ήλεκτρονικόν μικροσκόπιον 9
 *Ήλεκτροπληξία 47, 103
 *Ήμεραλωπία 62
 *Ήμικύκλιοι σωληνες 182, 185
 *Ήμισφαίρια έγκεφάλου 158, 160
 *Ήμισφαίρια παρεγκεφαλίδος 159
 *Ήνυστρον 85
 *Ήπαρ 81, 129
 *Ήπαρίνη 116
 *Ήπατική άρτηρία 82, 129
 *Ήχος 180

Θ

Θερμοκρασίας, ρύθμισις 196
 Θερμότης 193, 194
 Θηλαί, γλώσσης 188
 Θόλος 24, 72
 Θρεπτικά ουσία 50
 Θρίξ 192
 Θρομβίνη 116
 Θρομβοκύτταρα 114
 Θρομβοπλαστική 114, 116
 Θρυψίνη 76, 80
 Θύμος άδην 148
 Θυρεοειδής άδην 146
 Θυρεοειδοτρόπος όρμόνη 145
 Θυροξίνη 146
 Θωρακική άναπνοή 94
 Θωρακικόν κύρτωμα 30
 Θωρακομετρία 202
 Θώρακος, άκτινογραφία 93
 Θώραξ 31

Ι

*Ήδρως 193
 *Ήδρωτοποιοί άδένες 193
 *Ήερόν όστούν 29, 34
 *Ήνες, αίσθητικά 157
 *Ήνες κεντρομόλοι 157
 *Ήνες, κινητικά 156
 *Ήνες, μυϊκά 42
 *Ήνες, φυγόκεντροι 156
 *Ήνιακόν όστούν 24
 *Ήνίδια, μυϊκά 42
 *Ήνσουλίνη 80
 *Ήνώς 116
 *Ήνωδογόνον 115, 116
 *Ήόντα άσβεστίου 116
 *Ήρις 172
 *Ήσοροπία 160

*Ήστοι 10
 *Ήσότροπος ουσία 43
 *Ήχθύες 65
 *Ήχθύες, άναπνοή 104
 *Ήχθύες, κύκλοφορία 137, 138
 Ήχνοστοιχεία 58

Κ

Κάλιον 58
 Καλυπτήριον σύστημα 190
 Καμάρα 35
 Καματογόνοι ουσία 47
 Κάματος μυός 47, 48
 Κάματος, πνευματικός 48
 «Καμπούρα» 30
 Κάπνισμα 104, 135
 Καρδία 122
 Καρδία βατράχου 138
 Καρδία, δίχωρος 137
 Καρδία ίχθύος 137
 Καρδία, νευρικόν σύστημα 129
 Καρδία, τετράχωρος 138
 Καρδία, τριχωρος 138
 Καρδία, ύψη 124
 Καρδιακάι μυϊκά ίνες 44
 Καρδιακόν στόμιον 71
 Καρδιακός παλμός 130
 Καρκίνος 103
 Καρπός 33
 Κατ' άγκώνα διάθρωσις 33
 Κατ' ίσχιον διάθρωσις 35
 Κατ' ώμον διάθρωσις 33
 Καταβολισμός 14
 Κατάποσις 70
 Κατάφυσις μυών 38
 Κατιόν κόλον 74, 78
 Κάτω άκρα, σκελετός 34
 Κάτω γνάθος 26
 Κεκύφαλος 85
 Κέντρα, αίσθητικά 162
 Κέντρα, κινητικά 161
 Κεντρικόν βοθρίον 172
 Κεντρομόλοι ίνες 157
 Κέντρον, άκουστικόν 183
 Κέντρον, άναπνευστικόν 102
 Κέντρον του Βέρνικε 107
 Κέντρον δίψης 159
 Κέντρον έργηόρσεως 159
 Κέντρον θερμορρυθμίσεως 159
 Κέντρον του Μπρόκα 107
 Κέντρον πείνης 159
 Κέντρον ύπνου 159
 Κέντροσωμάτιον 8

Κεράτινα όργανα δέρματος 192
Κερατοειδής χιτών 171
Κερκίς 33
Κεφαλικός δείκτης 202
Κινηματογράφου, άρχή 174
Κινήσεις, άναπνευστικά 92
Κινήσεις, έκκρεμοειδείς 76
Κινήσεις λεπτού έντερου 76
Κινήσεις, περισταλτικά 76
Κινήσεις περισφίγξως 76
Κινήσεις στομάχου 74
Κινητικά κέντρα 161
Κινητικά νεύρα 156
Κιτρίνη φυλή 209
Κλείς 32
Κλιματισμός 104
Κνήμη 34
Κοβάλιον 58
Κοιλία καρδιάς 123
Κοιλία, συστολή 130
Κοιλιακή άναπνοή 94
Κόκκυξ 29
Κόλον, άνιον 74, 78
Κόλον, εγκάρσιον 74, 78
Κόλον, κατιόν 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 όστουν 24
Κρυσταλλοειδής φακός 172
Κτηνοτροφία 210
Κυκλοφορία αίματος 122
Κυκλοφορικόν σύστημα 109
Κυνόδοντες 66
Κυρίως δέρμα 190
Κύρτωμα, αύχενικόν 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, πέψις 86
Κύτταρον 7
Κυτταρόπλασμα 8
Κυττάση 86
Κύφωσις 30
Κύφωσις, γεροντική 21
Κυψελίδες 90, 99
Κυψελίς 182
Κωνία 176

Λ

Λαβύρινθος 182
Λαβύρινθος, όστέινος 182
Λαβύρινθος, ύμενώδης 182
Λάρυγξ 89
Λαχανικά 65
Λάχναι 84
Λεία μυϊκά 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 ούσία 161, 164
Λευκοκύτταρα 111, 112
Λευκοκυττάρωσις 113
Λευκοπενία 113,
Λεύκωμα, άτελές 56
Λευκώματα 55, 85
Λευκώματα, ζωϊκά 57
Λευκωματίναι 115
Λευχαιμία 113
Λήμη 173
Λινίνη 9
Λιπαποθήκαι 54
Λιπαράι ούσιαι 54, 84
Λιπάση, γαστρική 73, 83
Λιπάση, παγκρεατική 76
Λίπη 54
Λιπίδαι 54
Λιποειδή 54
Λίπος, άποταμειυτικόν 54
Λίπος, ζωϊκόν 135
Λίπος Ιστών 54

Λίπος, ύποδόριον 190, 196
Λιχανός 33
«Λόξυγας» 102
Λόρδωσις 30
Λύξ 102
Λυσοζύμη 69, 173
Λυσοσώματα 8

M

Μαλθακή ύπερφά 66
Μαλτάση 69, 76
Μαύρη φυλή 209
Μεγάλη κοιλία 85
Μεγάλη κυκλοφορία 126
Μέθοδος Μπράιγ 194
Μείζων έκφορητικός πόρος του Βίρ-
ζουγκ 80
Μείζων θωρακικός πόρος 136
Μεικτά νεύρα 156, 164
Μεικτοί αδένες 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
Μετριόσωμοι 201
Μετωπιαίον όστούν 24
Μήλον του Αδάμ 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
Μονοσακχαρίται 50
Μοχλοι 41
«Μπέρι - μπέρι» 63
Μυδριασις 172

Μύες 38
Μύες, άνάληψις 48
Μύες, διεγερσιμότης 44
Μύες, έλαστικότης 44
Μύες, ένεργεια 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 ίνιδια 42
Μυϊκά ίνες 42
Μυϊκά ίνες, γραμμωτάι 42
Μυϊκά ίνες, καρδιακάι 44
Μυϊκά ίνες, λείαι 43
Μυϊκόν σύστημα 38
Μυϊκός ίστός 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, αισθητικά 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

Νευρικόν σύστημα καρδιάς 129
Νευρικός ιστός 11, 152
Νευρίτις 154, 156
Νευρογλοία 11, 152, 154
Νευροφυτικόν σύστημα 166
Νευρών 152, 154, 156
Νεφρική πύελος 140
Νεφροί 129, 139
Νεφρών 139
Νησίδα Λάγκερχανς 80
Νήστις 74, 75
Νιασίνη 63
Νυκταλωπία 62, 176
Νωτιαίος μυελός 163
Νωτιαία νεύρα 155, 164

Ξ

Ξιφροειδής άπόφυσις 31

Ο

Ο₂ 88, 90, 98, 102
Όδόντες 66
Όδόντες, άδαμαντίνη 68
Όδόντες, αύχηήν 68
Όδόντες, μόνιμοι 66
Όδόντες, μύλη 68
Όδόντες, νεογίλοι 66
Όδόντες, όδοντίνη 68
Όδόντες, όστεΐνη 68
Όδόντες, πολφική κοιλότης 68
Όδόντες, πολφός 68
Όδόντες, ρίζα 68
Όδόντες, ριζικός σωλήν 68
Όδοντίνη 68
Όισοφαγικόν στόμιον 71
Όισοφάγος 70
Όιστραδιόλη 151
Όμάδες αίματος 119
Όμιλία 106, 211
Όνυχες 192
Όξυαιμοσφαιρίνη 100, 110, 111
Όξυγόνον 88, 90, 98, 102
Όξυτοκίνη 145
Όπίσθια κέρατα 164
Όπτικά άπάται 177
Όπτική θηλή 172
Όπτικόν νεύρον 172
Όπώραι 65
Όράσεως, άνωμαλία 178
Όράσεως, μηχανισμός 173
Όρασις 170, 171
Όρασις εις τό σκότος 176

Όρασις εις τό φώς 176
Όργανα 12
Όργανισμός 12
Όργανον Κόρτι 183, 184
Όρθοστατικά άντανακλαστικά 184
Όρμόναι 143
Όρμόναι, γοναδοτρόποι 145
Όρμόνη, αύξητική 145
Όρμόνη, θυρεοειδοτρόπος 145
Όρμόνη, φλοιοτρόπος 145
Όροι 118
Όρός 116
Όρχεις 148, 149
Όσμηγόνα σωματίδια 186
Όσμηγόνοι άδένες 193
Όσμηραι ούσιαι 186
Όσπρια 65
Όστά 15
Όστά, αύξησις 20
Όστά, γήρας 21
Όστά, διάπλασις 20
Όστά, μορφολογία 16
Όστά, σύνδεσις 21
Όστά, ύφή 17
Όστά, χημική σύνθεσις 16
Όστά, χρησιμότης 20
Όστεΐνη 18, 68
Όστεΐνος λαβύρινθος 182
Όστεοπόρωση 21
Όσφρησις 170, 186
Όσφυϊκόν κύρτωμα 28, 30
Όυρανίσκος 66
Όυραιμία 141
Όυρήθρα 149
Όυρησις 140
Όυρητήρες 140
Όυρία 56, 141
Όυρική άρθρίτις 56
Όυρικόν όξύ 56, 141
Όυροδόχος κύστις 140
Όυρον 140
Όυροποιητικόν σύστημα 139
Όυς, όργανον χώρου 181, 183
Όφθαλμοί 171
Όφθαλμού, βολβός 171
Όφθαλμού, κόρη 172
Όφθαλμού, προσαρμογή 176
Όφθαλμού, χιτώνες 171
Όφρύες 172

Π

Πάγκρεας 80
Παγκρεατική άμυλάση 76, 80

Παγκρεατική λιπάση 76
 Παγκρεατικόν ὑγρὸν 75, 76, 83
 Παγκρεατικός διαβήτης 81
 Παλαιολιθική ἐποχή 210
 Παλάμη 33
 Πανδέκτης 121
 Πανδότης 120
 Παντοθενικὸν ὄξυ 63
 Παραγωγή τῆς φωνῆς 106
 Παράγων Ρέζους 121
 Παράδοσις 211
 Παραθορμὸν 147
 Παραθυροειδεῖς ἀδένες 147
 Παραλλαγαὶ ἀναπνευστικῶν κινή-
 σεων 102
 Παρασυμπαθητικὸν 155, 167, 168
 Παρεγκεφαλιδικὰ ἡμισφαίρια 159
 Παρεγκεφαλίς 158
 Παρεῖαι 66
 Παρωτίς 69
 Παστέρ, Λουδοβίκος 118
 Παχὺ ἔντερον 74, 78, 79
 Πεζοπορία 49
 Πείραμα Ἀριστοτέλους 195
 Πέλημα 35
 Πέος 148
 Πεπτιδάσαι 76
 Πεπτικά ἐνζύμα 79
 Πεπτικὸν σύστημα 50, 66
 Περίοστεον 18
 Περισταλτικαὶ κινήσεις 77
 Περιττώματα 79
 Περόνη 34
 Πevίνη 73, 83
 Πέψις 50
 Πέψις εἰς τὰ μηρυκαστικά 86
 Πέψις εἰς τὰ πτηνά 87
 Πέψις κυτταρίνης 86
 Πηγαι 25
 Πῆξις αἵματος 115
 Πῆχυς 33
 Πίεσις αἵματος 134
 Πιθηκάνθρωποι 208
 Πιτρεσσίνη 145
 Πλάγια κέρατα 164
 Πλακοῦς 116
 Πλάσμα αἵματος 111, 115
 Πλατυποδία 35
 Πλευραὶ 31
 Πλευρική ἀναπνοή 94
 Πλευρίτις 92
 Πλήρες λεῦκωμα 56
 Πνευματικὸς κάματος 48
 Πνευμονία 92
 Πνευμονικαὶ κυψελίδες 90
 Πνευμονική ἀναπνοή 88
 Πνεύμονες 90
 Πνεύμονες, ἄκτινογραφία 91
 Πνεύμονες, ὄγκοι αἵρος 94, 101
 Πνιγμὸς 103
 Πολυδιψία 81
 Πολυευρίτις 63
 Πολυουρία 81
 Πολυσακαρχίται 51
 Πολυφαγία 81
 Πολφική κοιλότης 68
 Πολφὸς 68
 Πόνος 193, 194
 Πόροι δέρματος 191
 Πρεσβυωπία 178
 Προάνθρωποι 208
 Προβιταμίνη D 197
 Προγόνφοι 66
 Προθρομβίνη 115
 Πρόλοβος 87
 Προμήκης μυελὸς 158
 Προπεπίνη 73
 Προσαρμογὴ ὀφθαλμοῦ 176
 Προσαρμοστ. ἰκανότης ὀφθαλμ. 176
 Προσαρμοστική λειτουργία ὄργανι-
 σμοῦ 199
 Πρόσθια κέρατα 164
 Προστάτης 148
 Πρόσφυσις μυῶν 38
 Προσωπικὸν κρανίον 26
 Προσωπομετρία 202
 Πρωκτὸς 78
 Πρωτεῖναι 55
 Πρώτος ἄνθρωπος 206
 Πταρμὸς 102
 Πτέρνα 35
 Πτερύγιον ὠτὸς 181
 Πτηνά, ἀναπνευστικὸν σύστημα 105
 Πτηνὰ πέψις 87
 Πτυαλίη 69, 83
 Πύελος 34
 Πύελος, νεφρική 140
 Πυκνικός τύπος 205
 Πυλαία φλέψ 82, 129
 Πυλωρικὸν ἄντρον 72
 Πυλωρικὸν στόμιον 71, 74
 Πυλωρὸς 71
 Πύον 114
 Πυρηνίσκος 9
 Πυρὴν κυττάρου 9
 Πυροσταφυλικὸν ὄξυ 78
 Πυτία 73, 83

Ρ

Ραβδία 176
 Ραφαί 25
 Ραχίτις 59, 62
 Ρέζους, παράγων 121
 Ριβοσώματα 8
 Ρινικά όστα 26
 Ρινικά κόγχαι 26
 Ρινικά κοιλότητες 88
 Ρόγγος 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
 Σιελογόνοι αδένες 69
 Σίελον 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 αδένες 192
 Σπέρμα 149
 Σπερματοδόχοι κύστεις 148
 Σπερματοζωάριον 149
 Σπλαγχνικοί μύες 43
 Σπλήν 117
 Σπογγώδης ούσια όστών 18
 Σπονδυλική στήλη 27, 28

Σπονδυλικόν τμήμα 29
 Σπονδυλικός σωλήν 29
 Σπόνδυλος 27
 Σπονδυλωτά 5
 Σταφυλή 66
 Στέλεχος έγκεφάλου 158
 Στέρνον 31
 Στεφανιαία άρτηρία 127
 Στοματική κοιλότης 66
 Στόμαχος 71
 Στόμαχος, αδενώδης 87
 Στόμαχος, άκτινογραφία 73
 Στόμαχος, γαστρική φυσαλλίς 72
 Στόμαχος, έλασσον τόξον 72
 Στόμαχος, θόλος 72
 Στόμαχος, μείζον τόξον 72
 Στόμαχος μηρκαστικών 85
 Στόμαχος, μνώδης 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 ούσια όστών 18
 Συμπαθητικόν 155, 167, 168
 Συμπληρωματικός άηρ 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, αυτόνομον νευρικόν 154, 155, 156, 166
 Σύστημα, γεννητικόν 148
 Σύστημα, έγκεφαλονωτιαίον νευρικόν 153, 154, 155
 Σύστημα, έρεθισματαγωγόν 129
 Σύστημα, έρειστικόν 15
 Σύστημα, καλυπτήριον 190
 Σύστημα, κυκλοφορικόν 109
 Σύστημα, λεμφικόν 137
 Σύστημα, μυϊκόν 38
 Σύστημα, νευρικόν 152
 Σύστημα, νευροφυτικόν 166
 Σύστημα, ούροποιητικόν 139

Σύστημα, πεπτικόν 50, 66

Συστήματα 12

Συστολή κοιλιών 130

Συστολή κόλπων 130

Συστολή μυός 45

Συχνότης αναπνοών 101

Σφαιρίνα 105

α₁ - Σφαιρίνη 115

α₂ - Σφαιρίνη 115

β₁ - Σφαιρίνη 115

β₂ - Σφαιρίνη 115

γ - Σφαιρίνα 115

Σφηνοειδές όστουν 24

Σφιγκτήρες 40

Σφυγμοανόμετρα 134

Σφυγμός 132

Σφύρα 182

Σχισμή γλωττίδος 106

Σωλήνες "Αβερς 18

Σωφρονιστήρ 68

Τ

Ταρσός 35

Ταχύπνοια 101

Τελικά δενδρύλλια 154

Τελικόν νημάτιον 164

Τένοντες 40

Τερηδών 69

Τεστοστερόνη 151

Τέτανος του μυός 46

Τετράχωρος καρδία 138

Τεχνητή αναπνοή 103

Τόνος του μυός 47

Τραχεία 90

Τριγλώχιν βαλβίς 124

Τρισδιάστατος όρασις 175

Τρίχες 192

Τριχοειδή λεμφικά άγγεία 136

Τριχοειδή αίμοφορά άγγεία 125

Τρίχωρος καρδία 138

Τροφαί 50

Τρόφιμα 50, 65

Τρόφιμα, ζωικά 56, 65

Τρόφιμα, φυτικά 56, 65

«Τσίμπλα» 173

Τυμπανικός ύμην 182

Τύποι αναπνοής 94

Τύποι ανθρώπων 205

Τυρός 65

Τυφλόν έντερον 74, 78

Τυφλός 194

Υ

Υαλοειδές σώμα 172

Υγρόν των ιστών 126, 135

Υδατάνθρακες 50, 69, 80, 84

Υδατοειδές ύγρον 172

Υδρατμοί 98

Υδροχλωρικόν όξύ 72, 83

Υδωρ 59

Υμενώδης λαβύρινθος 182

Υνις 26

Υσειδές όστουν 26

Υπεζωκός 92

Υπερβιταμινώσεις 59

Υπεργλυκαιμία 52, 81

Υπέρηχοι 180

Υπερμετρωπία 178

Υπέρτασις 134

Υπερχλωρυδρία 73

Υπερώα 66

Υπερώα όστα 26

Υπογλυκαιμία 52

Υπογλώσσιοι αδένες 69

Υπογνάθιοι αδένες 69

Υποδόριον λίπος 190, 196

Υποθάλαμος 151, 159

Υπολειπόμενος άήρ 96

Υπόφυσις 143

Υψηλόσωμοι 201

Φ

Φαία ούσία 161, 164

Φάρυγξ 70, 88

Φθόγγοι 106

Φθόνος 169

Φθόριον 58, 69

Φλέβες 124

Φλοιός έγκεφάλου 161

Φλοιοτρόπος όρμόνη 145

«Φρονιμίτης» 66

Φρουκτόζη 51

Φυλόκεντροι ίνες 156

Φυλαί ανθρώπων 208

Φυλή, κιτρίνη 209

Φυλή, λευκή 209

Φυλή, μαύρη 209

Φύμα Φάτερ 75, 80

Φυματίωσις 103

Φυτικά τρόφιμα 56, 65

Φωνή 106

Φωνητικά άντηχεία 106

Φωνητικάί χορδαί 106

Φωσφοκρεάτινη 46

Φωσφόρος 58, 59, 147
Φωτογραφική μηχανή 173

Χ

Χαλάζιον 173
Χαλκός 58
Χαρακτήρες τοῦ φύλου 151
Χάσμη 102
Χείλη 66
Χλώριον 58
Χλωριούχον νάτριον 58, 141
Χολή 75, 76, 81, 83
Χοληστερίνη 55
Χόμο σάπιενς 206
Χορσειδής μήνιγξ 163
Χορσειδής χιτών 171
Χόριον 190
Χριστιανισμός 211
Χρωματίνη 9
Χρωματοσώματα 9

Χυλός 77, 136
Χυλοφόρα ἀγγεία 84, 136
Χυμός 74, 77
Χυμοτόπια 8

Ψ

Ψύχος 193, 194

Ω

Ώα 65
Ώαγωγοί 150
Ώάριον 150
Ώλένη 33
Ώμοπλάτη 32
Ώσειδής θυρίς 182
Ώσθήκαι 150
Ώτόλιθοι 184
Ώχρά κηλὶς 172
Ώχρὸς μυελὸς ὀστέων 20

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
Είσαγωγή.....	5
1. Κύτταρα — Ίατοι — Όργανα — Συστήματα — Όργανισμός.....	7
2. Πώς εκδηλούται ή ζωή — Άνταλλαγή τής ύλης.....	13
3. Έρειστικόν σύστημα.....	15
4. Μυϊκόν σύστημα.....	38
5. Πεπτικόν σύστημα.....	50
6. Άπομύζησης.....	83
7. Άναπνευστικόν σύστημα.....	88
8. Παραγωγή τής φωνής.....	106
9. Κυκλοφορικόν σύστημα.....	109
10. Ούροποιητικόν σύστημα.....	139
11. Ένδοκρινεις άδένες.....	143
12. Γεννητικόν σύστημα.....	148
13. Νευρικόν σύστημα.....	152
14. Αισθητήρια όργανα.....	170
15. Όρασις.....	171
16. Άκοή.....	180
17. Όσφρησις.....	186
18. Γεύσις.....	188
19. Καλυπτήριον σύστημα.....	190
20. Ένότης του ανθρώπινου όργανισμού.....	198
21. Άνθρωπομετρία.....	200
22. Ό πρώτος άνθρωπος.....	206
23. Άνθρώπινα φυλαί.....	208
24. Η εξέλιξις του ανθρώπου.....	209
25. Άλφαβητικόν εύρητήριον.....	215

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	2
3	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	3
4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	4
5	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	5
6	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΝΤΟ	6
7	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ	7
8	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ	8
9	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΚΤΩ	9
10	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΝΕΑ	10
11	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑ	11
12	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟΝΗΡΟ	12
13	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΝΗΡΟ	13
14	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΤΩΝΗΡΟ	14
15	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΞΩΝΗΡΟ	15
16	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΝΤΩΝΗΡΟ	16
17	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΡΩΝΗΡΟ	17
18	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΩΝΗΡΟ	18
19	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΥΩΝΗΡΟ	19
20	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΜΟΝΗΡΟ	20
21	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	21
22	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	22
23	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΙΣΑΓΩΓΗ	23
24	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	24
25	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	25
26	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	26
27	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	27
28	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	28
29	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	29
30	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	30
31	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	31
32	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	32
33	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	33
34	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	34
35	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	35
36	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	36
37	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	37
38	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	38
39	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	39
40	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	40
41	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	41
42	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	42
43	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	43
44	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	44
45	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	45
46	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	46
47	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	47
48	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	48
49	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	49
50	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	50
51	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	51
52	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	52
53	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	53
54	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	54
55	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	55
56	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	56
57	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	57
58	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	58
59	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	59
60	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	60
61	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	61
62	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	62
63	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	63
64	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	64
65	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	65
66	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	66
67	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	67
68	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	68
69	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	69
70	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	70
71	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	71
72	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	72
73	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	73
74	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	74
75	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	75
76	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	76
77	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	77
78	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	78
79	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	79
80	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	80
81	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	81
82	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	82
83	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	83
84	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	84
85	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	85
86	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	86
87	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	87
88	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	88
89	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	89
90	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	90
91	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	91
92	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	92
93	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	93
94	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	94
95	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	95
96	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	96
97	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	97
98	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΛΟΓΟΣ	98
99	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗ	99
100	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	100



ΕΚΔΟΣΙΣ ΣΤ' 1974 (V) ΑΝΤΙΤΥΠΑ 69.000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 2435/30-3-1974
Έκτύπωση - Βιβλιοδεσία : Κ.ΚΟΝΤΟΓΟΝΗΣ - Α.ΜΑΛΙΚΟΥΤΗΣ Ο.Ε.

