

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΣΠΙΩΤΗ

ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ἀνθρωπολογία

Β' ΛΥΚΕΙΟΥ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ - ΑΘΗΝΑΙ 1976

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

19519

Ἀνθρωπολογία

ΔΩΡΕΑΝ

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΣΠΙΩΤΗ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ἀνθρωπολογία

ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΕΜΠΤΗΝ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ • ΑΘΗΝΑΙ 1976

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 ὁργανισμοὺς (φυτὰ καὶ ζῶα). Εἰδικώτερον, ἡ ἐπιστήμη ἡ ἀσχολουμένη μὲ τὰ ζῶα καλεῖται **ζωολογία**.

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

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

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

Διὰ τοῦτο ἡ ἀνθρωπολογία εἶναι πράγματι, μία ὡραία 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 $\pi \omega \varsigma \zeta \omega \mu \epsilon \nu$.

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

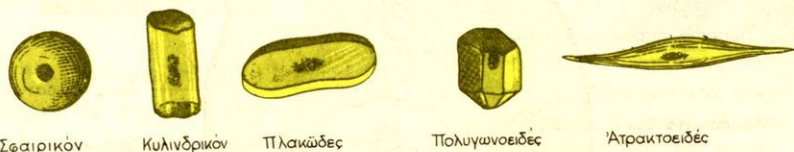
ΚΥΤΤΑΡΑ - ΙΣΤΟΙ - ΟΡΓΑΝΑ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

ΚΥΤΤΑΡΟΝ

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

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

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

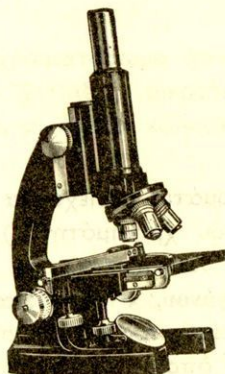


Σχ. 1 Διάφορα σχήματα κυττάρων.

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.



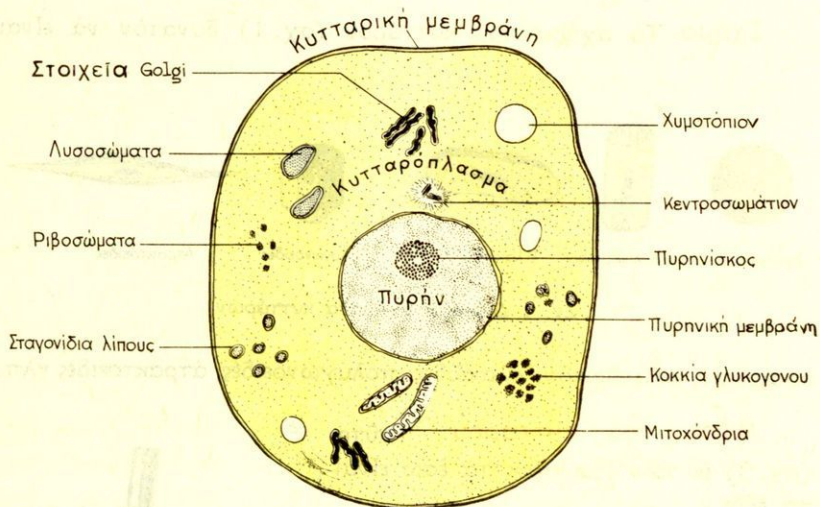
Σχ. 2. Μικροσκόπιον.

Δύναται νὰ μεγεθύνῃ μέχρι 2.000 φορές.

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

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

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



Σχ. 3. Τὸ κύτταρον.

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

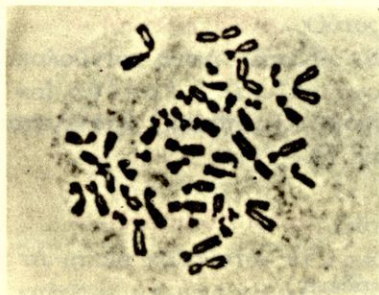
γ) πυρήν. Ούτος εύρίσκεται συνήθως εις τὸ κέντρον τοῦ κυττάρου (σχ. 3) καὶ ἔχει σχῆμα κατὰ τὸ πλεῖστον σφαιρικόν. Περιβάλλεται ἀπὸ τὴν **πυρηνικὴν μεμβράνην**.

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

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

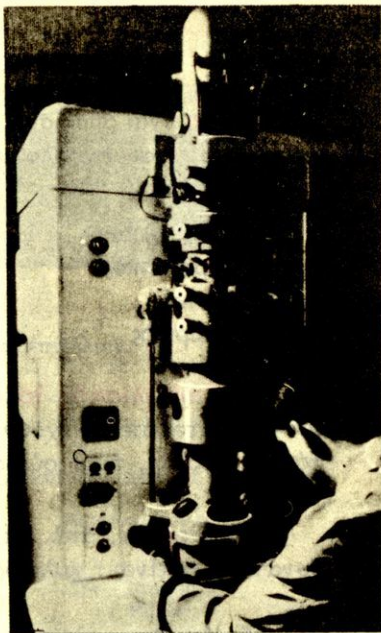
Τὰ κύτταρα τοῦ σώματος διακρίνονται εἰς **σωματικὰ** καὶ εἰς **γεννητικὰ**. Σωματικὰ εἶναι ἐκεῖνα ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Γεννητικὰ εἶναι τὸ ὠάριον καὶ τὸ σπερματοζωάριον. Ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωμάτων δὲν εἶναι ὁ αὐτὸς εἰς τὰ σωματικὰ καὶ εἰς τὰ γεννητικὰ κύτταρα. Ἐκαστον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

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



Σχ. 5. Χρωματοσώματα.

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



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

ΙΣΤΟΙ

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

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

1. Ἐπιθηλιακὸς ἰστὸς ἢ ἐπιθήλιον. Οὗτος ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἔχουν μεταξύ των ἐλαχίστην μόνον μεσοκυττάριον οὐσίαν, ἥτοι οὐσίαν ἢ ὁποῖα εὐρίσκεται μεταξύ τῶν κυττάρων.

Τὰ κύτταρα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται ὁ ἐπιθηλιακὸς ἰστός, δυνατόν νὰ εἶναι : κυλινδρικά, πλακῶδη, ἀτρακτοειδῆ κλπ.

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



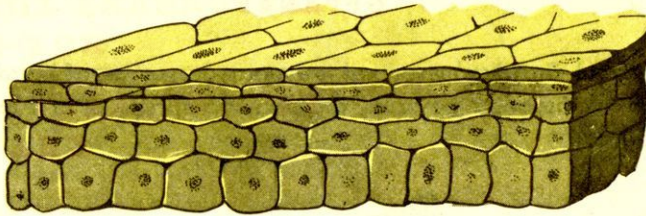
Σχ. 6. Μονόστιβον πλακῶδες ἐπιθήλιον.

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

Τὸ ἐπιθήλιον διακρίνεται εἰς

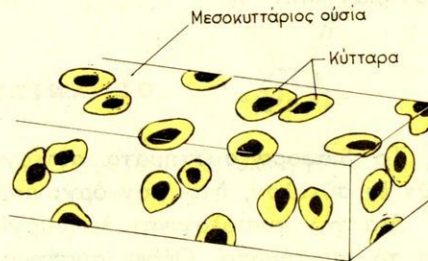
α) **Καλυπτήριον** (π.χ. δέρμα)

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



Σχ. 7. Πολύστιβον πλακώδες επιθήλιον.

2. Έρειστικός ιστός. Ούτος χρησιμεύει ως έρεισμα του σώματος, ήτοι διὰ τὴν στήριξιν διαφόρων μερῶν τοῦ ὀργανισμοῦ. Χαρακτηρίζεται δι' ἀφθόνου μεσοκυττάριου οὐσίας, ήτοι οὐσίας εὐρισκομένης μεταξύ τῶν κυττάρων αὐτοῦ (σχ. 8). Ἐξ έρειστικοῦ ἰστοῦ ἀποτελοῦνται τὰ ὀστά, οἱ χόνδροι κλπ.



Σχ. 8. Σχηματογράφημα έρειστικοῦ ἰστοῦ (χόνδρου) εἰς τὸ ὁποῖον ἐμφαίνεται ἡ ἀφθονος μεσοκυττάριος οὐσία:

3. Μυϊκός ιστός. Οὔτος ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται μυϊκά. Ἐπειδὴ ταῦτα εἶναι ἐπιμήκη καλοῦνται ἐπίσης καὶ μυϊκαὶ ἴνες. Ὑπάρχουν αἱ γ ρ α μ μ ω τ α ἰ μυϊκαὶ ἴνες καὶ αἱ λ ε ἱ α ἰ μυϊκαὶ ἴνες (ἴδε μυϊκὸν σύστημα).

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

ΟΡΓΑΝΑ

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

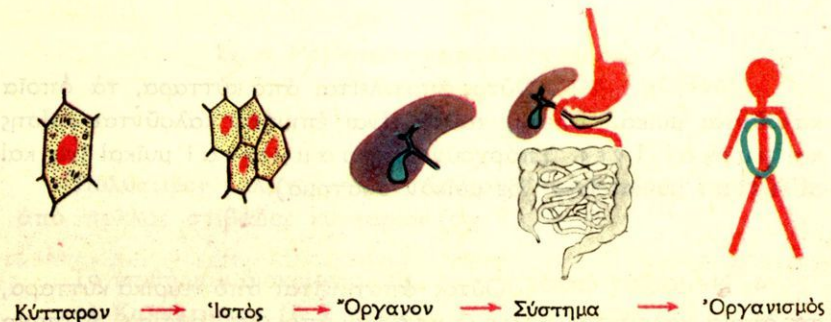
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

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 ὁργανισμόν τοῦ ἀνθρώπου.

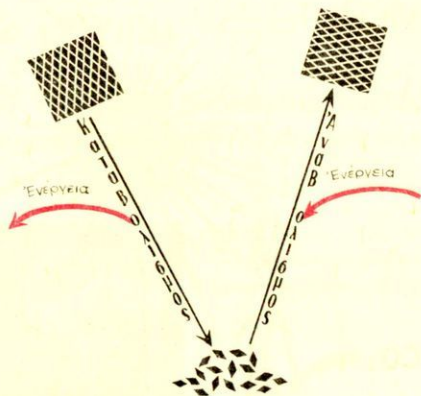
Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τοῦ ὁργανισμοῦ μετέχουν ὅλα τὰ συστήματα. Οὐδὲν σύστημα λειτουργεῖ μεμονωμένως καὶ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων. Διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ὑγείας ἀπαραίτητος εἶναι ἡ ἄρμονικὴ συνεργασία ὅλων τῶν συστημάτων.



Σχ. 9.

- ΠΩΣ ΕΚΔΗΛΟΥΤΑΙ
Η ΖΩΗ

- ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΗΣ
ΥΛΗΣ



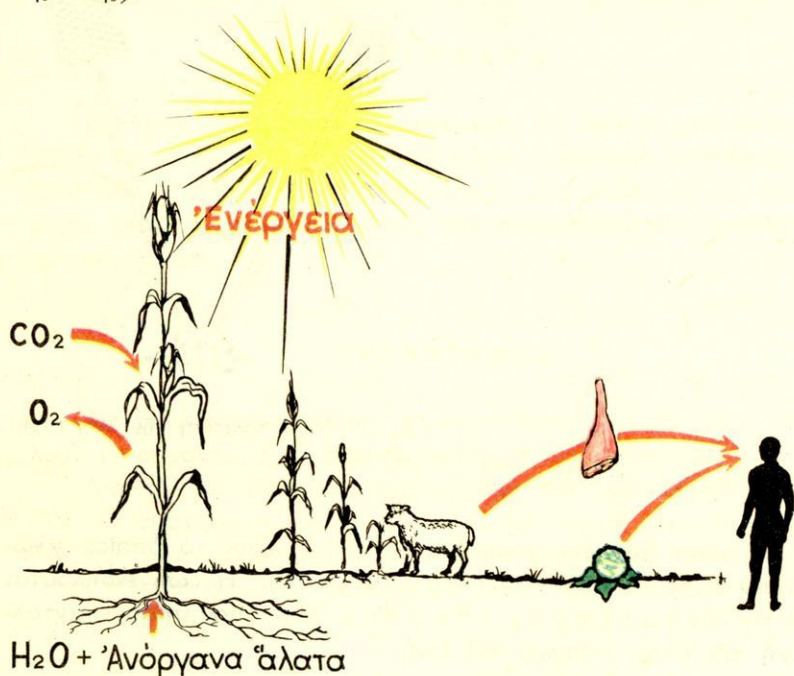
Σχ. 10. Ἡ ἀντάλλαγή τῆς ὕλης (σχηματικῶς).

Τὶ εἶναι ζωὴ δὲν γνωρίζομεν. Ἐκεῖνο ὅμως τὸ ὁποῖον γνωρίζομεν εἶναι τὸ πῶς ἐκδηλοῦται αὕτη. Ἡ ζωὴ ἐκδηλοῦται διὰ τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης. Ἐκεῖ, ὅπου ὑπάρχει ἀντάλλαγή τῆς ὕλης, ὑπάρχει καὶ ζωή.

Ἀντάλλαγή τῆς ὕλης εἶναι τὸ σύνολον τῶν ἐξεργασιῶν, διὰ τῶν ὁποίων πολὺπλοκοὶ οὐσαὶ μετατρέπονται εἰς τὸν ὁργανισμόν εἰς ἀπλουστέρας (καταβολισμός) καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐκ τῶν ἀπλουστέρων αὐτῶν οὐσιῶν συντίθενται πολυπλοκώτεραι οὐσαὶ (ἀναβολισμός).

Παράδειγμα : Τὸ λεύκωμα εἶναι μία πολὺπλοκος ὁργανικὴ οὐσία, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀπλούστερα συστατικά, τὰ ἀμινοξέα. Ὅταν εἰς τοὺς ἰστούς τὸ λεύκωμα ἀποδομῇται (διασπᾶται, ἀναλύεται) εἰς τοὺς οἰκοδομικοὺς λίθους ἀπὸ τοὺς ὁποῖους

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



Σχ. 11. Τά φυτά, υπό τήν επίδρασιν τής ήλιακής άκτινοβολίας (ένέργεια) καί μέ τήν βοήθειαν τής χλωροφύλλης των, μετατρέπουν εις όργανικές ούσίας τó CO_2 τής άτμοσφαιρας, τó ύδωρ, τά άνόργανα άλατα τοϋ έδάφους κλπ. Μόνον τά φυτά δύνανται νά μετατρέπουν άνοργάνους ούσιās εις όργανικές. Τήν ίκα-νότητα ταϋτην δέν έχει ό άνθρωπος καί τά ζώα.

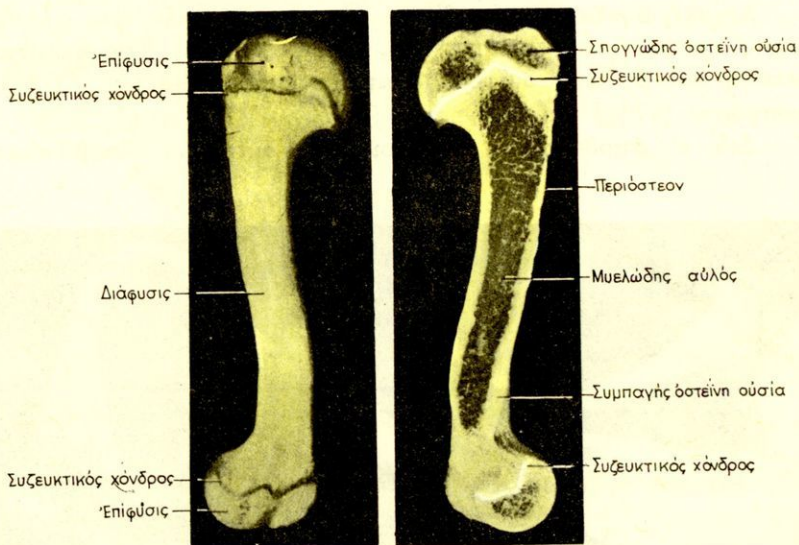
Τά φυτοφάγα ζώα τρώγουν φυτά, ήτοι έτοιμούς όργανικές θρεπτικές ού-σιās καί ό άνθρωπος τρώγει τόσοιι φυτά, όσον καί ζώα.

Συμπέρασμα : ή ζωή τοϋ ανθρώπου καί τών ζώων είναι άδύνατος άνευ τών φυτών καί ή ύπαρξις τών φυτών είναι έπίσης άδύνατος άνευ τής ήλιακής 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 ὀστᾶ, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν κατὰ κύριον λόγον διὰ τὴν στήριξιν τοῦ σώματος.



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

Ο Σ Τ Α

Ταῦτα εἶναι σκληρά, λευκωπά ὄργανα, τὰ ὁποῖα συνδεόμενα μεταξύ των ἀποτελοῦν τὸν σκελετόν.

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

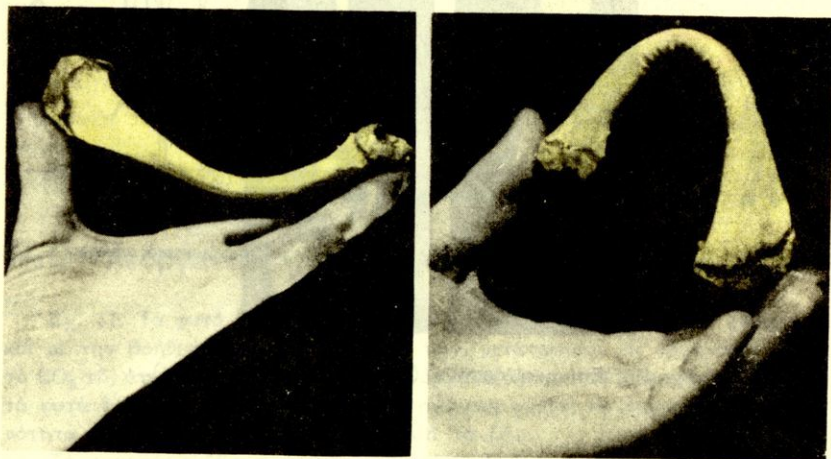
Ἐπιμήκη ὀστᾶ, ὡς π.χ. τὸ βραχιόνιον, τὸ μηριαῖον κλπ. Ἔχουν δύο ἄκρα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἐπιφύσεις** (σχ. 12). Τὸ μεταξὺ τῶν δύο ἐπιφύσεων τμήμα ὀνομάζεται **διάφυσις**. Ἡ διάφυσις ἐνοῦται μὲ ἐκάστην ἐπίφυσιν διὰ τοῦ καλουμένου **συσζευκτικοῦ χόνδρου** (σχ. 12).

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

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

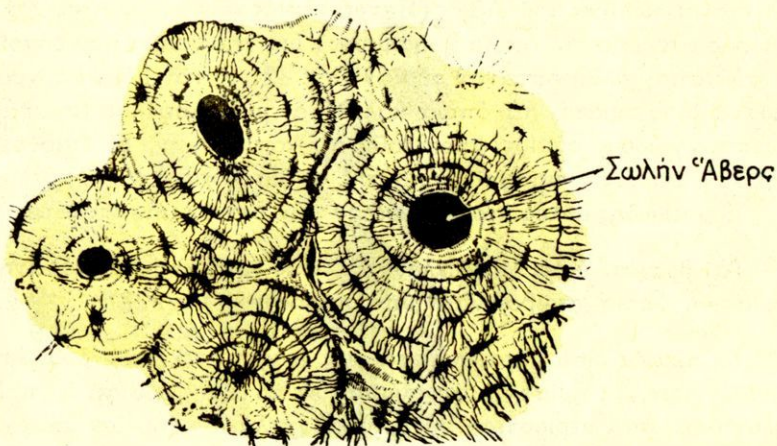
Χημικὴ σύνδεσις τῶν ὀστῶν. Τὰ ὀστᾶ ἀποτελοῦνται α) ἀπὸ μίαν ἐλαστικὴν καὶ εὐκαμπτον ὀργανικὴν οὐσίαν, ἣτις καλεῖται **ὀστεΐνη** καὶ β) ἀπὸ διάφορα **ἅλατα**, κυρίως ἀσβεστίου (37%), φωσφόρου (17%) καὶ μαγνησίου (0,5%).

Διὰ ν' ἀποδείξωμεν τὴν τοιαύτην σύστασιν, λαμβάνομεν



Σχ. 13. Ὅστούν τὸ ὁποῖον κατέστη ἐλαστικὸν καὶ εὐκαμπτον, ἐπειδὴ παρέμεινεν ἐπ' ἄρκετᾶς ὥρας ἐντὸς ἀραιοῦ διαλύματος ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τὸ ὄξύ τοῦτο διέλυσε τὰ ἅλατα καὶ ἄφησε μόνον τὴν ἐλαστικὴν ὀστεΐνην οὐσίαν.

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



Σχ. 14. Συμπαγὴς ὀστεΐνη οὐσία εἰς ἐγκαρσίαν τομήν (βραχιόνιον ὀστοῦν). Διακρίνονται οἱ σωληνες τοῦ Ἀβερς.

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

Τὰ ὀστὰ τῶν παιδῶν ἔχουν πολλήν ὀστεΐνην, διὰ τοῦτο καὶ εἶναι ἐλαστικά. 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.

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

γ) μίαν κοιλότητα ή όποία 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 ούσίαν**. Εις τήν συμπαγή όστεϊνην ούσίαν (σχ. 12, 14 και 17) εύρίσκονται οί σωλήνες τοϋ "Αβερς (Havers) έντός τών όποίων ύπάρχουν αίμοφόρα άγγεία, τά όποία χρησιμεύουν διά τήν θρέψιν τοϋ όστοϋ. Εις τήν σπογγώδη όστεϊνην ούσίαν (σχ. 12, 16 και 17) ύπάρχουν διάκενα διαστήματα, τά όποία καλούνται **μυελοκυψέλαι** (σχ. 16). Έκ σπογγώδους ούσίας άποτελούνται, κατ' άρχήν, αί έπιφύσεις (σχ. 12), ένώ έκ συμπαγοϋς τοιαύτης αί διαφύσεις (σχ. 17).

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

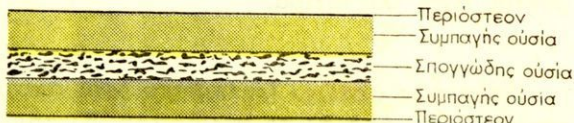
Τά **βραχεία όστᾱ** άποτελούνται άπό σπογγώδη όστεϊνην ούσίαν, ή όποία περιβάλλεται ύπό περιosteού (σχ. 27).

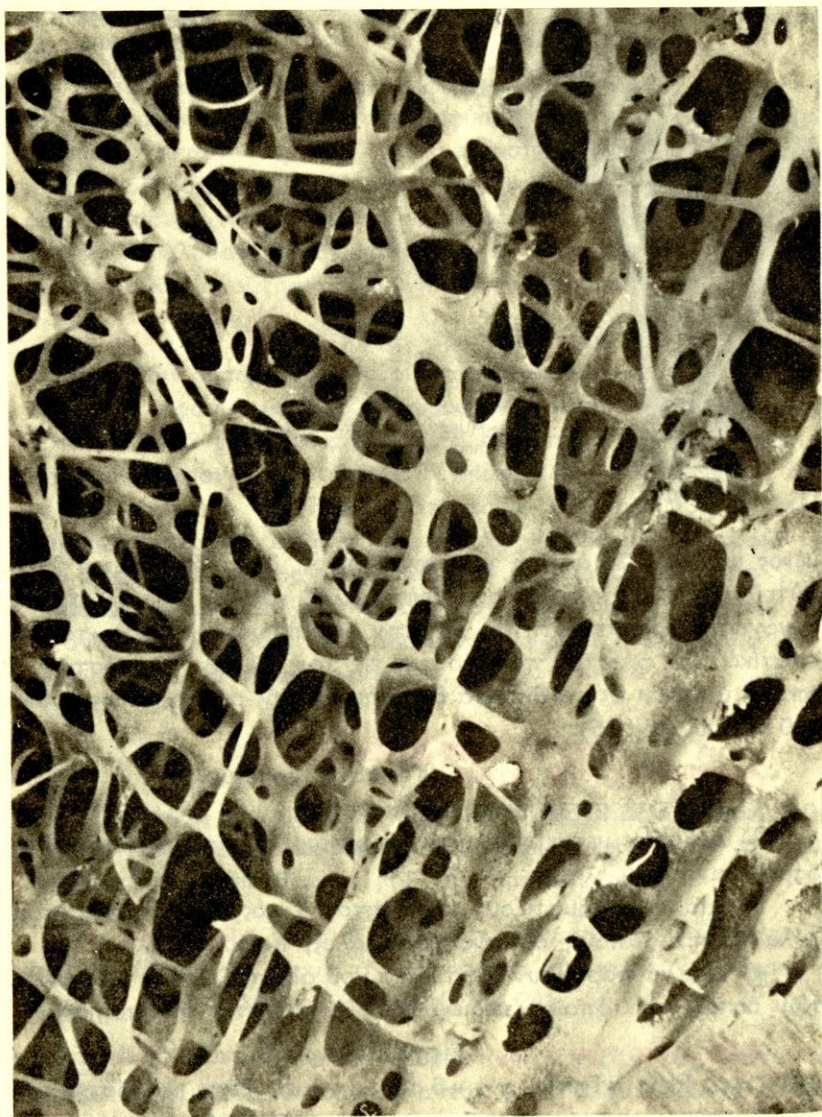
Τά **πλατέα όστᾱ** άποτελούνται εις έκάστην έκ τών δύο έπιφανειών των, άπό μίαν πλάκα συμπαγοϋς όστεϊνης ούσίας, ή όποία καλύπτεται ύπό περιosteού. Μεταξύ τών πλακών τούτων ύπάρχει σπογγώδης ούσία ή όποία εις τά όστᾱ τοϋ κρανίου καλείται διπλόη (σχ. 15).

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

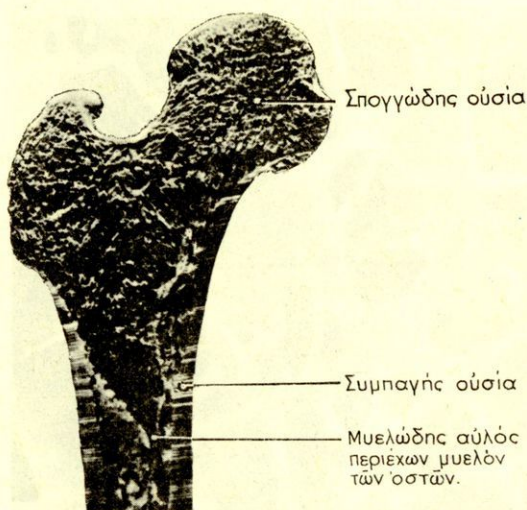
Κατά τήν παιδικήν ηλικίαν, ό μυελός τών όστών είναι έρυθρός και καλείται **έρυθρός μυελός**, παράγει δε συστατικά τοϋ αίματος (έρυθρά αίμοσφαίρια κλπ.). Με τήν πάροδον όμως τής ηλικίας, εις τά έπιμήκη όστᾱ ό έντός τοϋ μυελώδους αύλοϋ εύρισκό-

Σχ. 15. Κατασκευή πλατέος όστοϋ.





Σχ. 16. Σπογγώδης όστεινη ούσία. Εις τὰ διάκενα διαστήματα τής ούσίας ταύτης (μυελοκυψέλαι) ύπάρχει μυελός τών όστών, ό όποίος παράγει συστατικά του αίματος (έρυθρά αίμοσφαίρια κλπ.).



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

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

Χρησιμότης τῶν ὀστέων. Τὰ ὀστᾶ χρησιμεύουν :

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

Διάπλασις τῶν ὀστέων. Εἰς τὸ ἔμβρυον ὁ σκελετὸς εἶναι ὑμενώδης. Εἴτα γίνεται χόνδρινος καὶ τέλος λαμβάνει τὴν τελικὴν αὐτοῦ μορφήν, ἥτοι γίνεται ὀστέινος.

Αὔξησις τῶν ὀστέων. Τὰ ὀστᾶ αὐξάνονται κατὰ πᾶχος καὶ κατὰ μήκος.

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

Κατὰ μῆκος αὐξάνονται ἐκ τῶν συζευκτικῶν χόνδρων οἱ ὅποιοι 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 ὁστέοπώρῳσι, ἥτοι 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, ἐπεὶ δὲ ἡ ἀτροφία τῶν δὲν εἶναι ὁμοίомορφος, 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 συνδέωνται μεταξύ των, τοῦτο καλεῖται **ἄρθρωσις**. Διακρίνομεν τρία εἶδη ἀρθρώσεων: τὴν συν-ἀρθρωσιν, τὴν διάρθρωσιν καὶ τὴν ἀμφιάρθρωσιν.

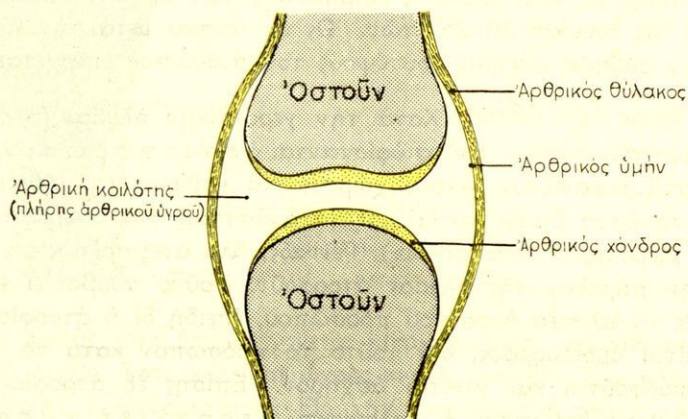
Συνάρθρωσις. Εἶναι ἡ ἀρθρωσις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ ἐνούμενα ὀστᾶ δὲν ἔχουν τὴν ἱκανότητα νὰ ἐκτελοῦν κινήσεις, ὡς π.χ. τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου (ραφαί, σχ. 24).

Διάρθρωσις. Εἶναι ἡ ἀρθρωσις ἐκείνη (σχ. 18), κατὰ τὴν ὁποίαν 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 **άρθρικοῦ χόνδρου**. Ἡ κοιλότης τὴν ὁποίαν καταλείπουν αἱ ἄρθρικοὶ ἐπιφάνειαι λέγεται **άρθρική κοιλότης**. Τὴν ὅλην διάρθρωσιν περιβάλλει εἰς ἰνώδους σάκκος, ὁ **άρθρικός θύλακος**.

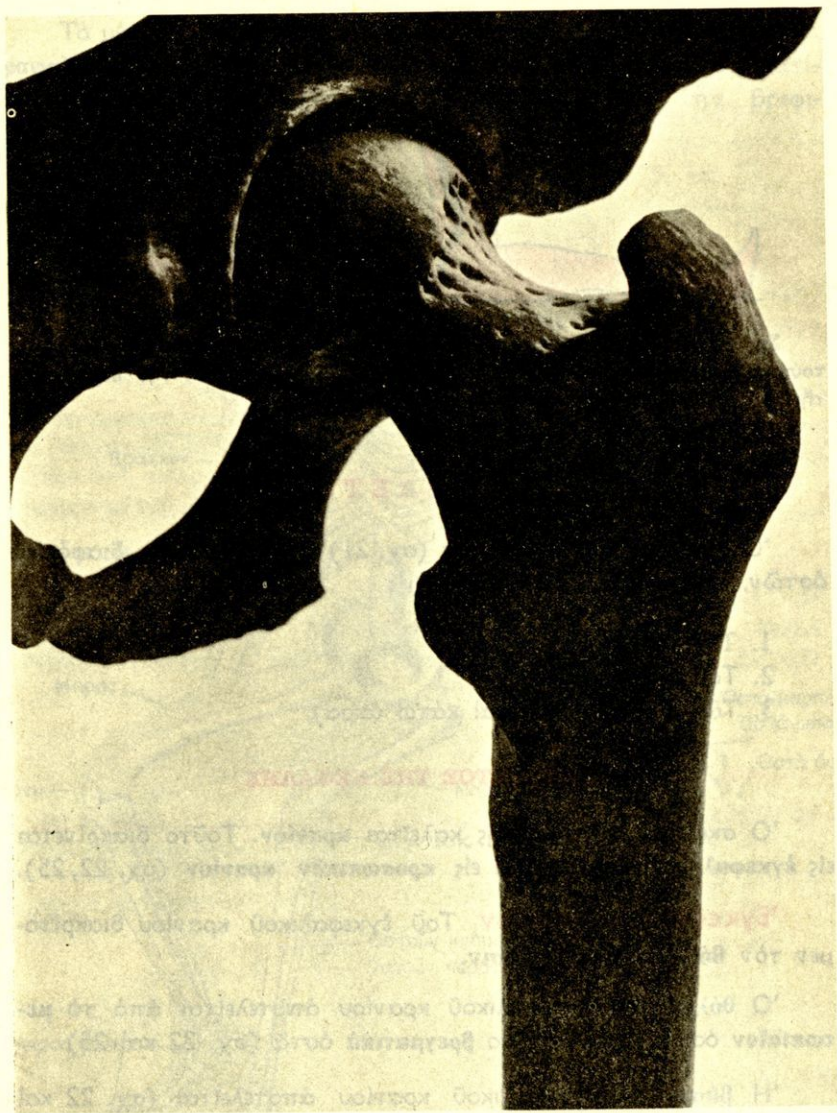
Τὰ ὅστ᾽ συνδέονται μεταξύ των ἅφ' ἑνὸς μὲν διὰ τοῦ ἄρθρικοῦ θυλάκου, ἅφ' ἑτέρου δὲ διὰ ταινιοειδῶν παχύνσεων αὐτοῦ, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **σύνδεσμοι**.



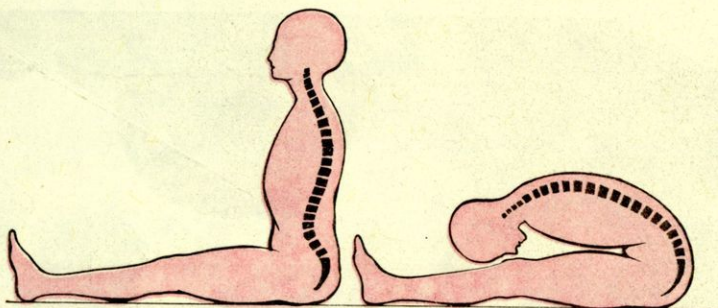
Σχ. 18. Σχηματική παράστασις διαρθρώσεως.

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

Ἀμφιάρθρωσις. Εἶναι εἶδος ἀρθρώσεως κατὰ τὴν ὁποίαν γίνονται μὲν κινήσεις, ἀλλ' αὗται εἶναι λίαν 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 ὀστὰ νὰ ἐκτελοῦν εὐρείας κινήσεις (κατ' ἰσχίον διάρθρωσις).



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

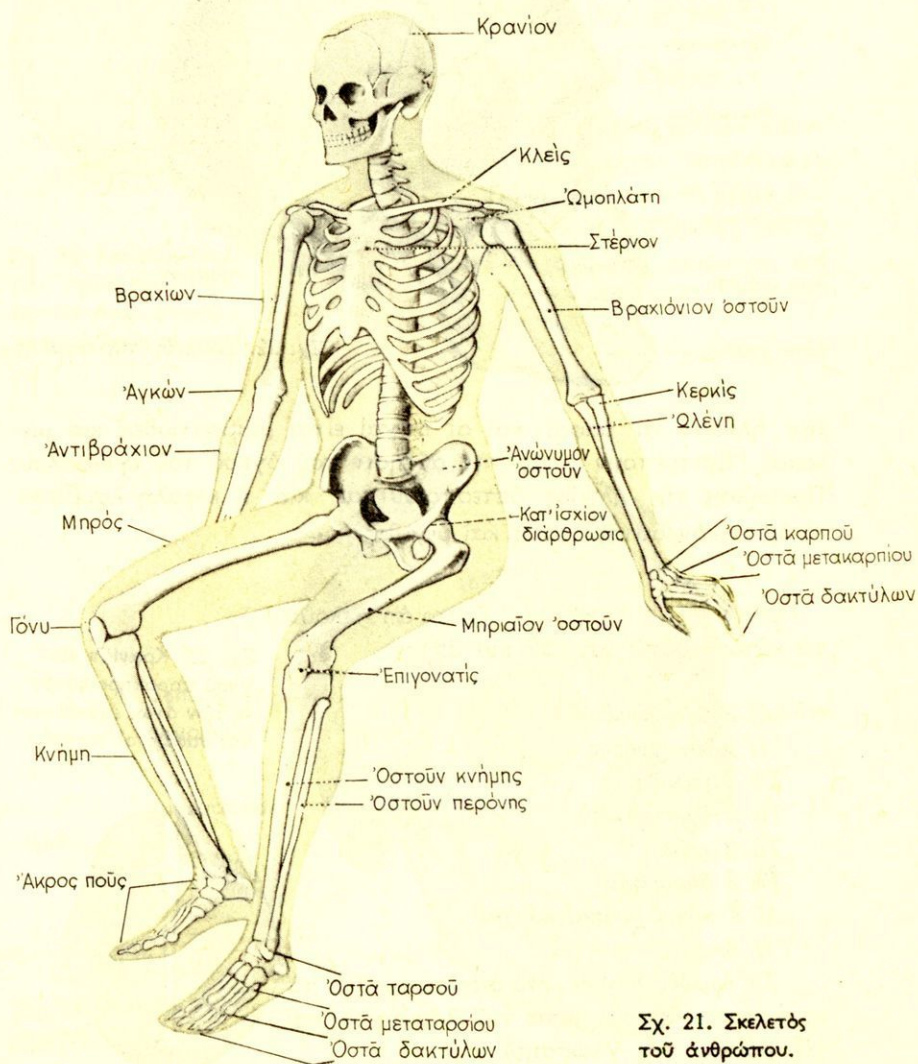
Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς καλεῖται **κρανίον**. Τοῦτο διακρίνεται εἰς **ἐγκεφαλικὸν κρανίον** καὶ εἰς **προσωπικὸν κρανίον** (σχ. 22, 25).

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

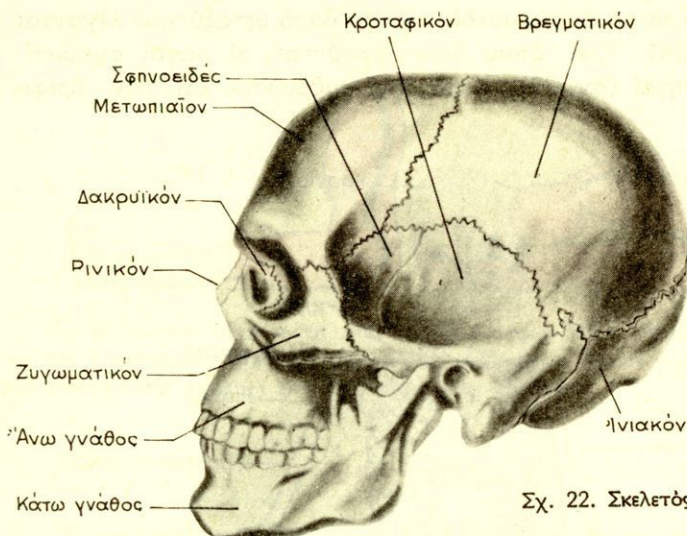
Ὁ **θόλος** τοῦ ἐγκεφαλικοῦ κρανίου ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ **μετωπιαῖον** ὀστοῦν καὶ τὰ δύο **βρεγματικά** ὀστᾶ (σχ. 22 καὶ 25).

Ἡ **βάσις** τοῦ ἐγκεφαλικοῦ κρανίου ἀποτελεῖται (σχ. 22 καὶ 25) ἀπὸ τὰ ἑξῆς ὀστᾶ : τὸ **ἰνιακόν**, τὰ δύο **κροταφικά**, τὸ **σφηνοειδές** καὶ τὸ **ἠθμοειδές** (τὸ ὁποῖον ἐπεκτείνεται καὶ ἐντὸς τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων).

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



Σχ. 21. Σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου.



Σχ. 22. Σκελετός τῆς κεφαλῆς.

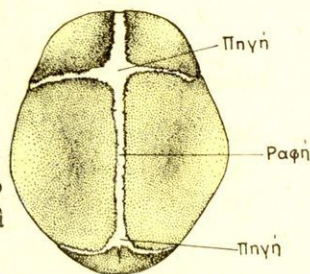
κὴν ἡλικίαν αἱ ραφαὶ καὶ αἱ πηγαὶ εἶναι μεμβρανώδεις καὶ μαλακαί. Ἐπιτρέπουν οὕτω τὴν αὐξήσιν τοῦ ὄγκου τοῦ ἐγκεφάλου. Προϊούσης τῆς ἡλικίας ὀστεοποιοῦνται καὶ ἡ κεφαλὴ λαμβάνει τὸ ὀριστικὸν αὐτῆς σχῆμα καὶ μέγεθος.

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

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

Τὸ ὀσείδὲς ὀστοῦν (τὸ ὁποῖον συνδέει τὸ κροταφικὸν ὀστοῦν μετὰ τοῦ λάρυγγος καὶ τῆς βάσεως τῆς γλώσσης).

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

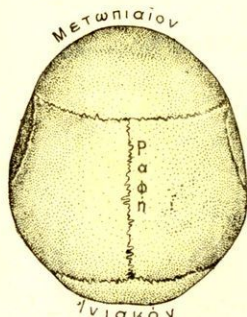


2. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

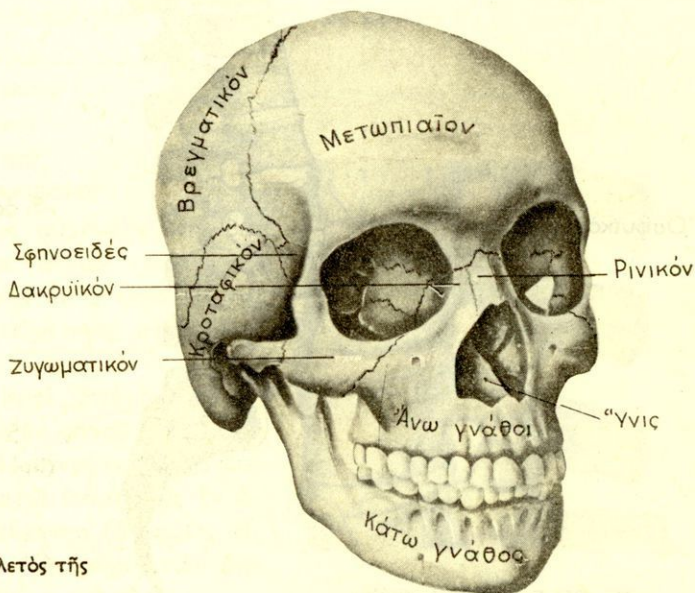
Περιλαμβάνει α) την σπονδυλικήν στήλην καὶ β) τὸν σκελετὸν τοῦ θώρακος (σχ. 26 καὶ 33).

α. ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

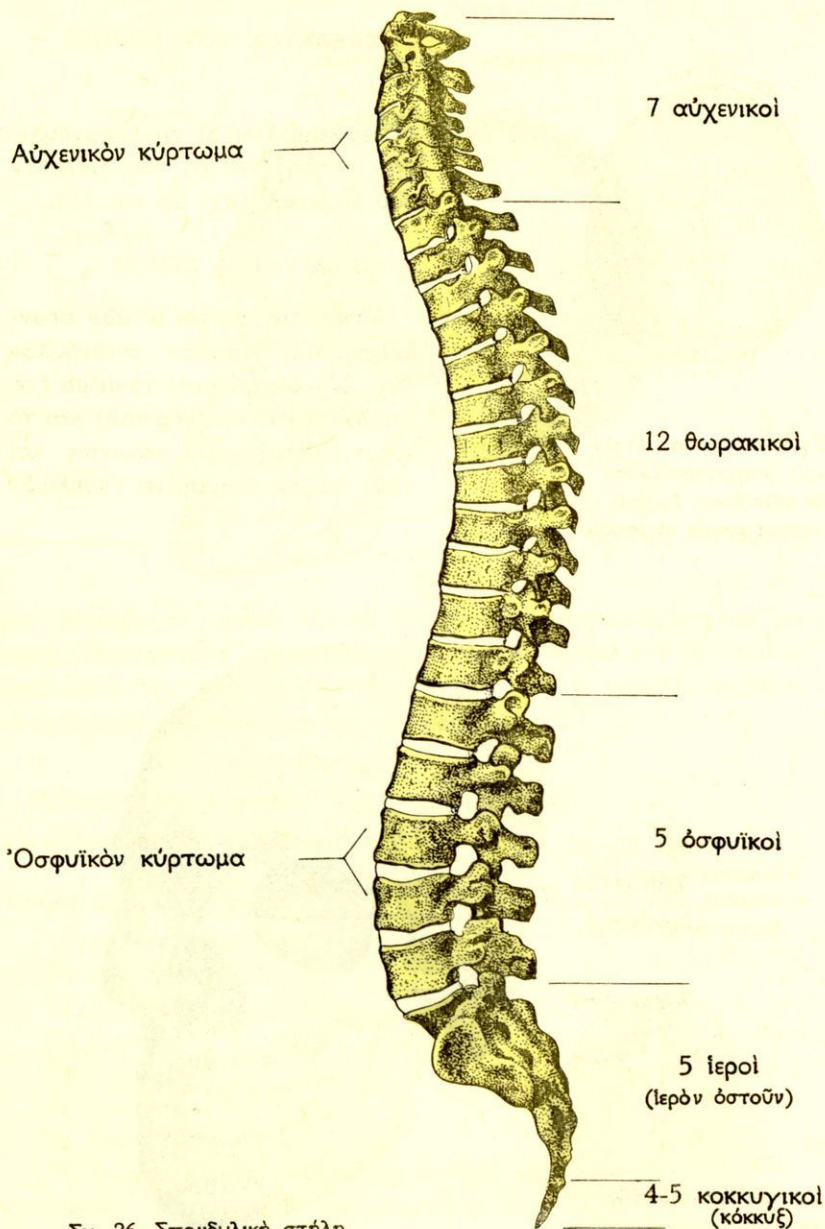
Αὕτη ἀποτελεῖται ἐκ τῶν **σπονδύλων**. Εἰς ἕκαστον σπόνδυλον (σχ. 27) διακρίνομεν τὸ **σῶμα** (τὸ ὁποῖον εἶναι κυλινδρικόν) καὶ τὸ **τόξον**. Μεταξὺ τοῦ σώματος καὶ τοῦ τόξου παραμένει κυκλικόν



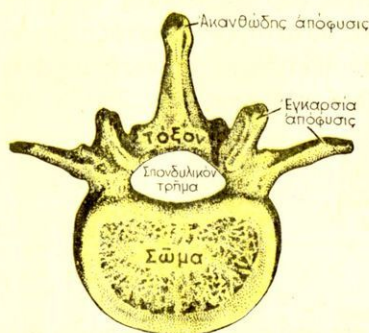
Σχ. 24. Κρανίον ἐνηλίκου παρατηρούμενον ἐκ τῶν ἄνω. Διακρίνονται σαφῶς αἱ ραφαί.



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, ὁ 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 αὔχενικοί
- 12 θωρακικοί
- 5 ὀσφυϊκοί
- 5 ἱεροὶ καὶ
- 4 - 5 κοκκυγικοί

Σχ. 28

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

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



Μεσοσπονδύλιος δίσκος

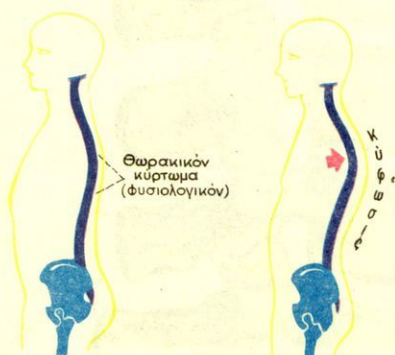
Ἡ σπονδυλική στήλη δὲν εἶναι εὐθεία. Ἐξ αἰτίας τῆς ὀρθίας στάσεως τοῦ ἀνθρώπου αὕτη ἀπέκτησε δύο **κυρτώματα** πρὸς τὰ ἔμπροσ καὶ δύο πρὸς τὰ ὀπίσω. Οὕτω δύναται νὰ βαστάζη μεγαλύτερον βάρος. Ἐκ τῶν κυρτωμάτων ἰδιαιτέραν σημασίαν ἔχουν τὸ **θωρακικὸν κύρτωμα** καὶ τὸ **ὀσφυϊκὸν κύρτωμα** (σχ. 26, 29 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, ἡ ἀπόστασις τοῦ βιβλίου ἀπὸ τοὺς ὀφθαλμούς μας νὰ κυμαίνεται περὶ τὰ 25 - 30 ἑκατοστόμετρα καὶ αἱ διαστάσεις τοῦ θρανίου νὰ εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς σωματικὰς μας διαστάσεις.

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

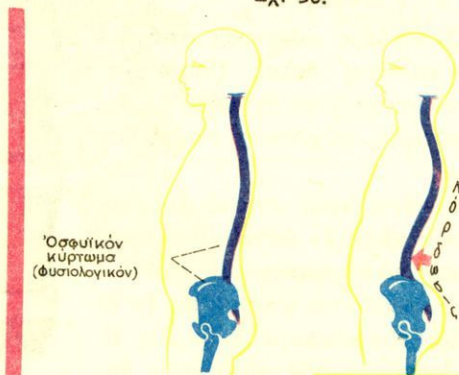
● **Σκολίωσις** εἶναι ἡ μόνιμος κάμψις τῆς σπονδυλικῆς στήλης πρὸς τὰ πλάγια. Δύναται νὰ προκληθῇ συνεπείᾳ ἐλαττωματικῆς ὀρθίας στάσεως (σχ. 31) ἢ ὅταν μελετῶμεν ἐπὶ πολλὰς ὥρας καὶ «γέρνωμεν» τὸ σῶμα μας πρὸς τὰ δεξιὰ ἢ πρὸς τὰ ἀριστερά, καθ' ὃν χρόνον στηρίζομεν κακῶς τὰς χεῖρας μας ἐπὶ τοῦ θρανίου.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

Σχ. 29.

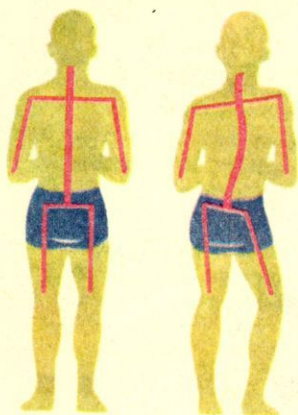


Κύφωσις: Αὐξήσις τοῦ θωρακικοῦ κυρτώματος

Σχ. 30.

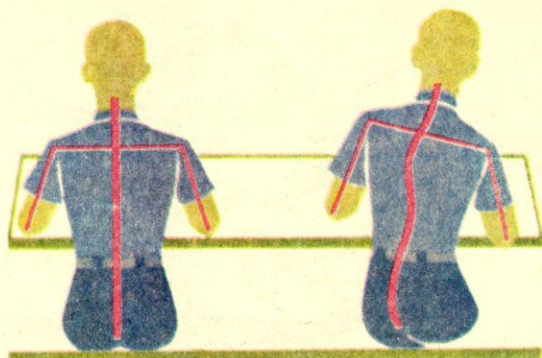


Λόρδωσις: Αὐξήσις τοῦ ὀσφυϊκοῦ κυρτώματος



Σχ. 31.

Ὀρθή στάσις. Κακή στάσις.



Σχ. 32.

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

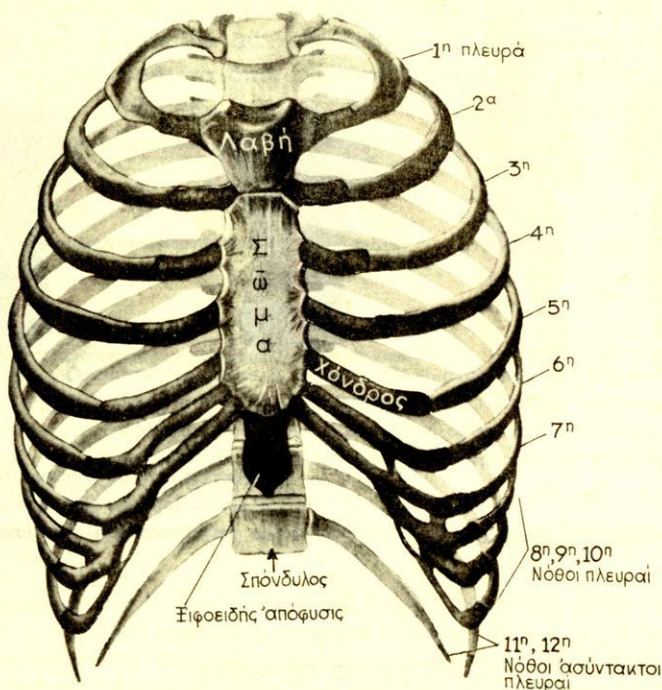
β. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΘΩΡΑΚΟΣ

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

Στέρνον. Τοῦτο εὑρίσκεται εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ θώρακος. Εἶναι πλατὺ καὶ ἐπίμηκες ὅστουν, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν **λαβήν**, 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 **γνήσια πλευραί**. Τὰ ἐπόμενα 3 ζεύγη δὲν ἐνοῦνται ἀπ' εὐθείας μετὰ τὸ στέρνον, ἀλλὰ διὰ μέσου χόνδρου. Αὗται καλοῦνται **νόθοι πλευραί**. Τὰ 2 τελευταῖα ζεύγη οὐδόλως ἐνοῦνται μετὰ τοῦ στέρνου, ἀλλ' εἶναι ἐλεύθερα. Καλοῦνται **νόθοι ἀσύντακτοι πλευραί**.

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



Σχ. 33. Σκελετός του θώρακος.

Ο θώραξ περικλείει πολυτιμότητα ὄργανα (πνεύμονες, καρδιά κλπ.) καὶ εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ἀναπνοήν. Κατὰ τὴν εἰσπνοὴν οὗτος διευρύνεται, ἐνῶ κατὰ τὴν ἐκπνοὴν στενεύεται.

3. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

Οὗτος περιλαμβάνει α) τὸν σκελετὸν τῶν ἄνω ἄκρων καὶ β) τὸν σκελετὸν τῶν κάτω ἄκρων.

α. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

Ο σκελετός τῶν ἄνω ἄκρων συνδέεται μετὰ τοῦ σκελετοῦ τοῦ κορμοῦ (σχ. 21) διὰ δύο ὀστέων, ἅτινα εἶναι ἡ **ὠμοπλάτη** (σχήματος ἰσοσκελοῦς τριγώνου) καὶ ἡ **κλείς** (ἐπίμηκες ὀστούν).

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

Ὁ **βραχίων** περιλαμβάνει ἓν ὀστοῦν, τὸ **βραχιόνιον ὀστοῦν**. Τὸ ἄνω ἄκρον αὐτοῦ συνδέεται μετὰ τοῦ ὀστοῦ τῆς ὠμοπλάτης καὶ σχηματίζει τὴν **κατ' ὤμον διάρθρωσιν**, τὸ δὲ κάτω ἄκρον αὐτοῦ μετὰ τῆς κερκίδος καὶ τῆς ὠλένης καὶ σχηματίζει τὴν **κατ' ἀγκῶνα διάρθρωσιν**.

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

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

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

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

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

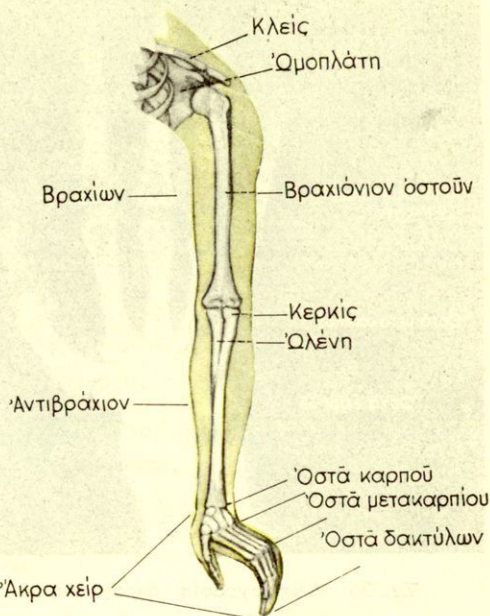
Μέγας ἢ ἀντίχειρ

Λιχανὸς 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 τεθῇ ἀπέναντι εἰς κάθε ἄλλον δάκτυλον τῆς αὐτῆς χειρός, συντελεῖ ὥστε ἡ χεὶρ τοῦ ἀνθρώπου ν' ἀποτελῇ θαυμάσιον συλληπτήριον ὄργανον καὶ νὰ ἐκτελῇ λεπτάς ἐργασίας, αἱ ὁποῖαι 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 ὅσῳ, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἀνώνυμα ὅσῳ**. (σχ. 21). Ταῦτα ὀπισθεν μὲν ἐνοῦνται μετὰ τοῦ **ἱεροῦ ὅσῳ**, ἔμπροσθεν δὲ συν-ενοῦνται καὶ σχηματίζουν τὴν **ἡβικὴν σύμφυσην**.

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

Ὁ **μηρός** ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὅστουν, τὸ **μηριαῖον ὅστουν**.

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

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

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

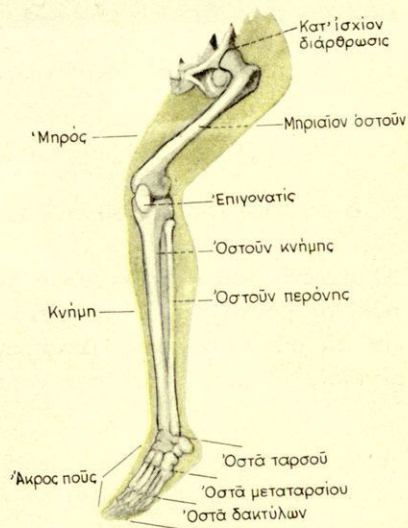
Ὁ **ἄκρος πούς** (σχ. 36 καὶ 37) περιλαμβάνει τὸν τارسόν,
τὸ μετατάριον καὶ τοὺς δακτύλους.

Ὁ **ταρσὸς** περιλαμβάνει 7 μικρὰ ὀστᾶ διατεταγμένα εἰς 3
σειράς. Ἡ ὀπισθία σειρά ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ἰσχυρότερα ὀστᾶ,
τὰ ὁποῖα εἶναι ὁ **ἀστράγαλος** καὶ ἡ **πτέρνα**.

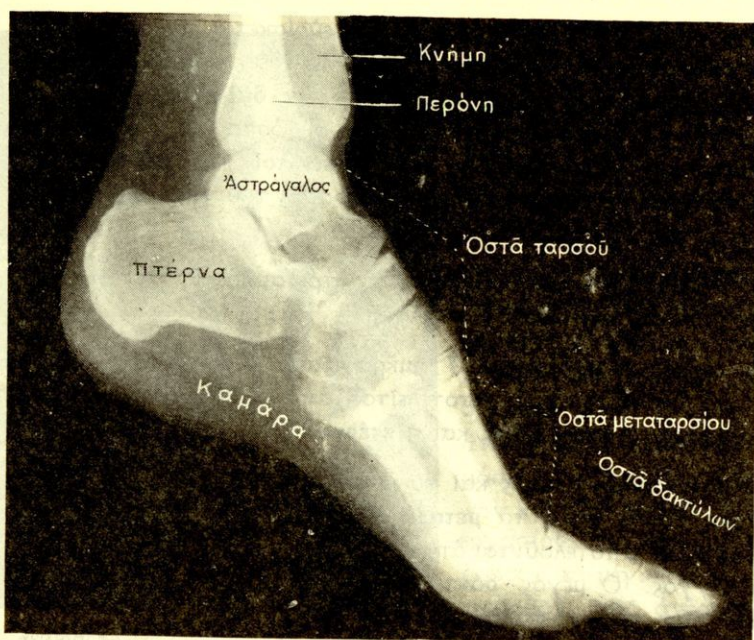
Τὸ **μετατάριον** (ὅπως καὶ τὸ μετακάρπιον) ἀποτελεῖται ἀπὸ
5 ἐπιμήκη ὀστᾶ. Εἶναι τὰ **μετατάρια ὀστᾶ**.

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. Ὅταν δὲν
σχηματίζεται καμάρα εἰς τὸ πέλ-
μα, τότε ἔχομεν τὴν καλουμένην
πλατυποδίαν, πάθησιν κατὰ τὴν
ὁποίαν ὁ ἄνθρωπος κουράζεται
γρήγορα κατὰ τὴν βάδισιν. Χρειά-
ζονται τότε διορθωτικὰ ὑποδή-
ματα.



Σχ. 36. Σκελετὸς κάτω ἄκρου.

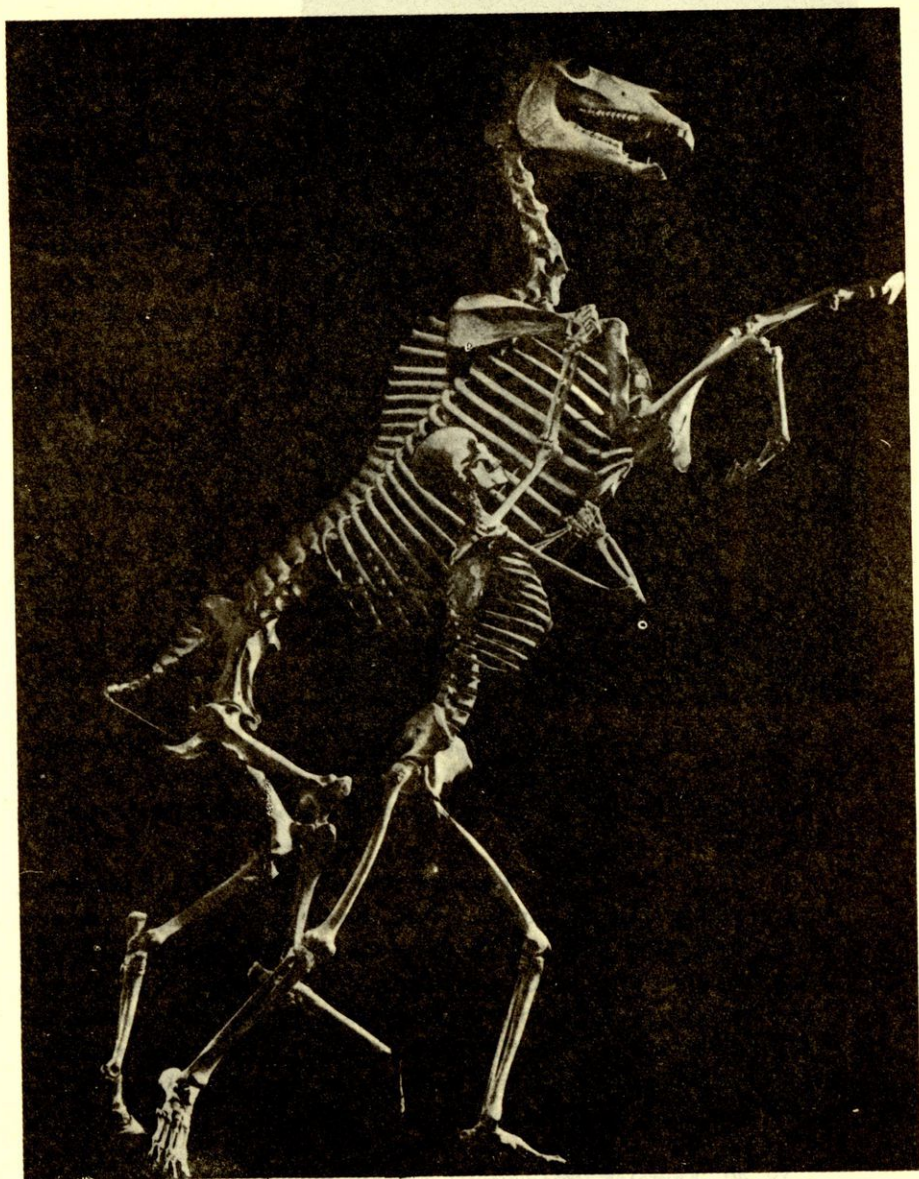


Σχ. 37. Ἀκτινογραφία ἄκρου ποδός.

Διαφοραὶ σκελετοῦ ἀνθρώπου καὶ λοιπῶν θηλαστικῶν.

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

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





Σχ. 39. 'Ολυμπιονίκης άλματος επί κοντώ.

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 κινητὸν μέρος τοῦ σκελετοῦ. Μεταξὺ τῆς ἐκφύσεως καὶ τῆς καταφύσεως ὑπάρχει τὸ συσταλτὸν τμήμα τοῦ μυός. Εἶναι ἡ **γαστήρ** τοῦ μυός.

Σχ. 40. Ἐπιπολῆς (ἐπιφανειακοί) μῦες τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου. ►

ΜΥ·Ι·ΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τι εἶναι οἱ μῦες

Μῦες εἶναι ὄργανα, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν διὰ νὰ ἐκτελῶμεν διαφόρους κινήσεις. Πράγματι, διὰ τῆς συσπάσεως τῶν μυῶν κινοῦνται συνήθως διάφορα ὅστ᾽, ταῦτα δὲ κινούμενα, μετακινοῦν καὶ ὁλόκληρον τὸ σῶμα (βράδισις κλπ.) ἢ ἐκτελοῦν διαφόρους κινήσεις. Ὁ ἀριθμὸς τῶν μυῶν εἰς τὸν ἄνθρωπον ἀνέρχεται εἰς 378.

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



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

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

Ὀνομασία τῶν μυῶν.

Αὕτη προέρχεται ἀναλόγως:

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

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

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

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

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

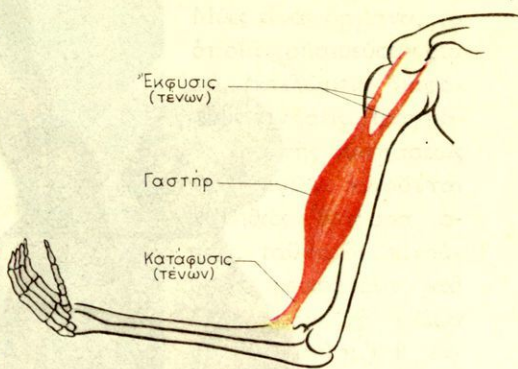
Μιμικτοὶ μύες εἶναι λεπτοὶ καὶ εὐκίνητοι μύες, οἱ ὅποιοι εὑρίσκονται κάτωθεν τοῦ δέρματος. Ἐκ τῆς συσπάσεως αὐτῶν μετακινεῖται τὸ δέρμα τοῦ προσώπου καὶ μεταβάλλεται ἡ φυσιογνωμία τοῦ ἀτόμου. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἐκδηλοῦνται διάφορα ψυχικὰ συναισθήματα (χαρὰ, λύπη, φόβος κλπ.).



Σχ. 42. Ἡρεμία

Χαρὰ

Λύπη.



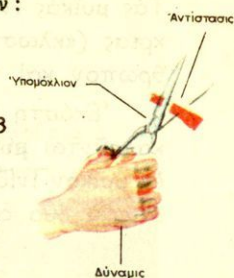
Σχ. 41. Μέρη ἀπὸ τὰ ὅποια ἀποτελεῖται ὁ μῦς.

Τρόπος ενεργείας των μυών. Οί μύες χρησιμεύουν κυρίως εις τὸ νὰ μετακινοῦν τὰ ὀστέα, διότι δροῦν ὡς δυνάμεις ἐπὶ μοχλῶν.

Ἐκ τῆς φυσικῆς ὑπενθυμίζομεν ὅτι ὑπάρχουν 3 εἶδη μοχλῶν :

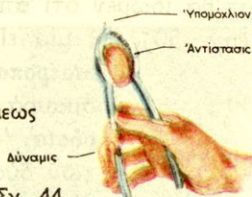
Μοχλὸς 1ου εἶδους
(ὑπομόχλιον μεταξύ δυνάμεως καὶ ἀντιστάσεως).

Σχ. 43



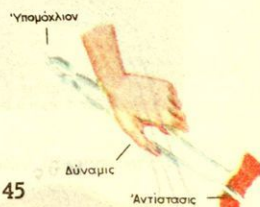
Μοχλὸς 2ου εἶδους
(ἀντίστας μεταξύ δυνάμεως καὶ ὑπομοχλίου).

Σχ. 44



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

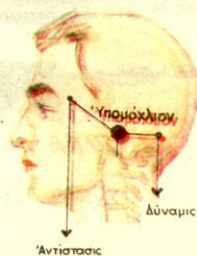
Σχ. 45



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

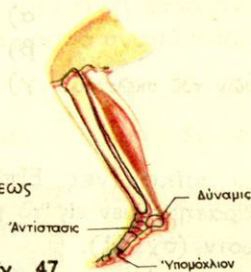
Μοχλὸς 1ου εἶδους
(ὑπομόχλιον μεταξύ δυνάμεως καὶ ἀντιστάσεως).

Σχ. 46



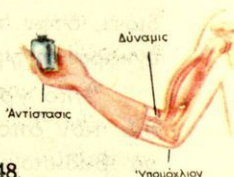
Μοχλὸς 2ου εἶδους
(ἀντίστας μεταξύ δυνάμεως καὶ ὑπομοχλίου).

Σχ. 47



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

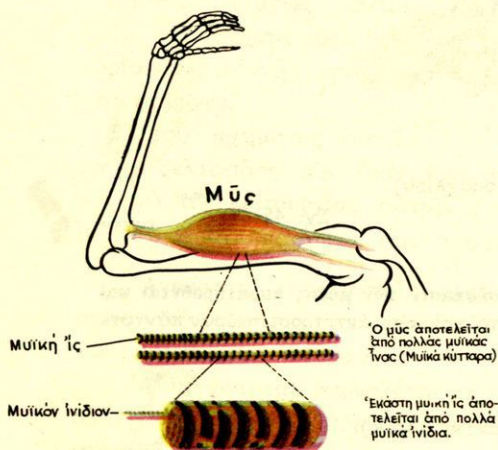
Σχ. 48



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 μήκος των δύναται νὰ φθάσῃ εἰς τὸν ἀνθρώπινον καὶ τὰ 15 ἑκατοστόμετρα.

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

ισότροπος οὐσία καὶ ἡ ἄλλη εἶναι ἄμαυρὰ καὶ καλεῖται **ἀνισότροπος οὐσία**. Ἡ διαδοχικὴ αὕτη σειρά τῶν δύο οὐσιῶν, συντελεῖ ὥστε, ὅταν παρατηροῦμεν τὰς μυϊκὰς ἴνας εἰς τὸ μικροσκόπion, 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 :



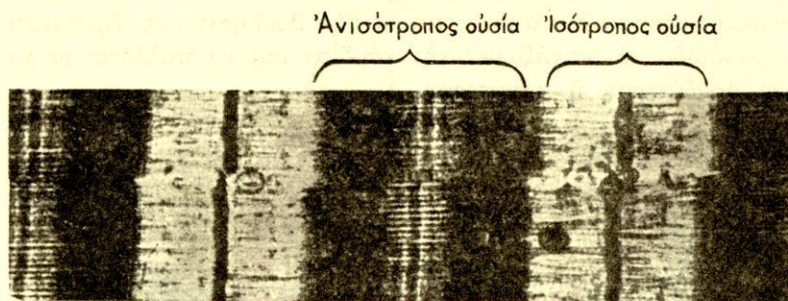
Σχ. 49. Ὑφή τῶν μυῶν τοῦ σκελετοῦ.

- 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 μικροσκόπion, 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 ἐν βάρους κλπ.).

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

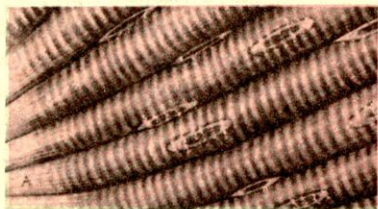


Σχ. 50. Μυϊκὸν ἰνίδιον παρατηρούμενον εἰς τὸ ἠλεκτρονικὸν μικροσκόπιον.

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 λείων μυϊκῶν ἰνῶν δὲν ὑπόκειται εἰς τὴν θέλησίν μας. Δὲν εἶναι δυνατόν νὰ διατάξωμεν τὸν στόμαχόν μας ἢ τὸ ἔντερόν μας νὰ συσπῶνται, ὅπως ἡμεῖς θέλωμεν.

Σχ. 51. Γραμμωταὶ μυϊκαὶ ἴνες.



Σχ. 52. Λεῖαι μυϊκαὶ ἴνες.



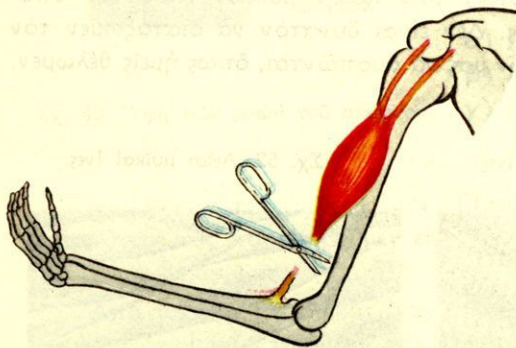
Τὸ τοίχωμα τοῦ στομάχου, τοῦ ἐντέρου κλπ. εὐρίσκονται εἰς συνεχῇ κίνησιν, χωρὶς τοῦτο νὰ τὸ αἰσθανώμεθα.

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

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΜΥΩΝ

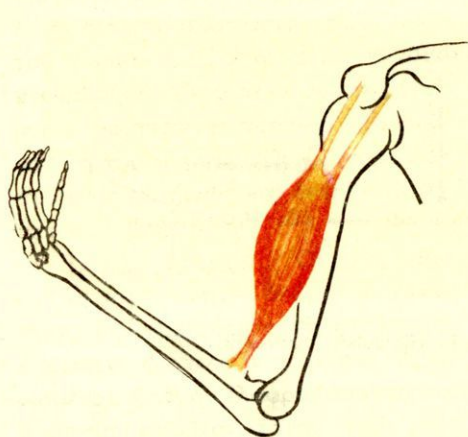
Διεγερσιμότης. Ὁ μῦς ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων ἐρεθισμάτων (μηχανικῶν, ἡλεκτρικῶν, χημικῶν κλπ.) ἀντιδρᾷ διὰ συσπάσεως. Τοῦτο καλεῖται διεγερσιμότης.

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

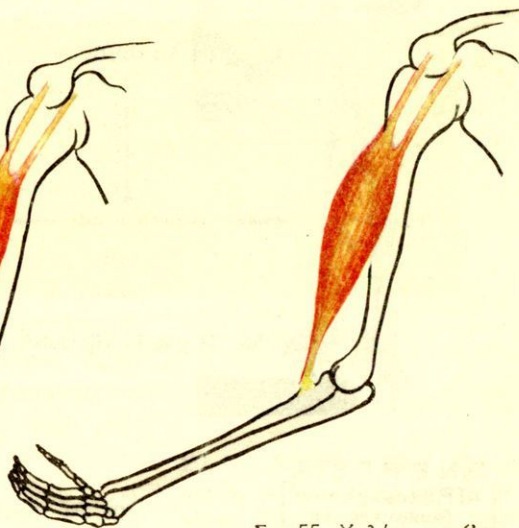


Σχ. 53. Ἀπόδειξις τῆς ἐλαστικότητος τοῦ μυός.

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



Σχ. 54. Σύσπασις (βράχυνσις τοῦ μύος).



Σχ. 55. Χαλάρωσις (ἐπιμήκυνσις τοῦ μύος).

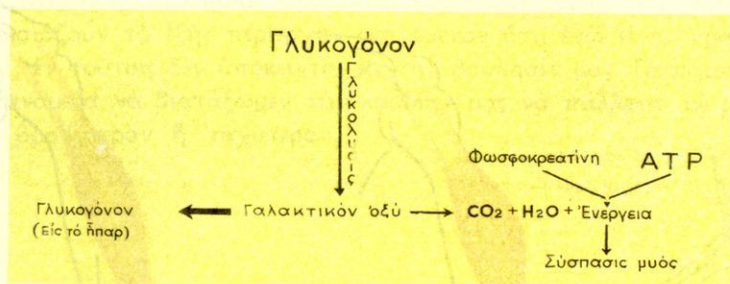
σύσπασις αὕτη καὶ ἡ χαλάρωσις (ἥτοι ἡ βράχυνσις καὶ ἡ ἐπιμήκυνσις) λέγεται **συστολή τοῦ μύος** (μυϊκὴ συστολή).

Ἡ **χημεία τῆς μυϊκῆς συστολῆς** (σχ. 56) εἶναι ἐξαιρετικῶς πολύπλοκος. Γενικῶς, διὰ τὴν συστολὴν τοῦ μύος, μεγάλην σημασίαν ἔχει τὸ **γλυκογόνον**, ἥτοι εἰς ὕδατάνθραξ ὃ ὁποῖος εὐρίσκεται ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τοὺς μῦς. Τὸ γλυκογόνον εἰς ἓν πρῶτον στάδιον, τὸ ὁποῖον εἶναι **ἀναερόβιον** (δὲν ἔχει ἀνάγκην ὀξυγόνου) καὶ καλεῖται **γλυκόλυσις**, μετατρέπεται εἰς **γαλακτικὸν ὀξύ**. Τὸ γαλακτικὸν τοῦτο ὀξύ εἰς ἓν 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 ὅμως μέρος τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος (80%) φέρεται διὰ τοῦ αἵματος εἰς τὸ ἥπαρ, ὅπου σχηματίζει ἐκ νέου γλυκογόνον.

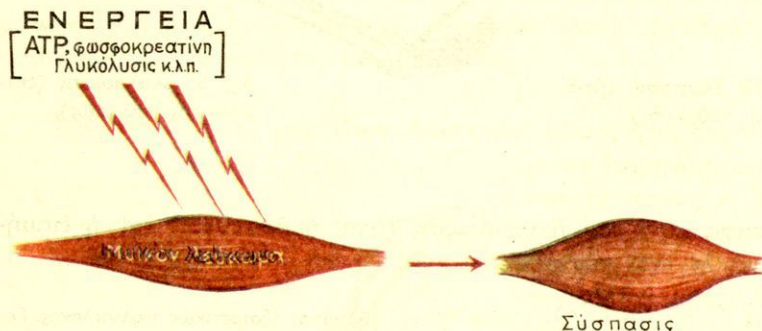
Ἡ οὕτω παραγομένη ἐνέργεια, ὥς καὶ ἡ ἐνέργεια ἡ προερχομένη ἐκ φωσφο-

ρικών ενώσεων, τὰς ὁποίας περιέχει ὁ μῦς, διεγείρουν λευκώματα τοῦ μυὸς τὰ ὁποῖα ἐρεθιζόμενα συσπῶνται. Οὕτω προκαλεῖται ἡ σύσπασις τοῦ μυὸς (σχ. 56).

Αἱ φωσφορικαὶ ἐνώσεις αἱ ὁποῖαι ἐκλύουν ἐνέργειαν εἶναι τὸ ATP (ἔϊ - τὶ - τὶ ἐκ τοῦ Adenosine - Triphosphate, τὸ ὁποῖον σημαίνει ἀδενοσινοτριφωφορικὸν ὀξύ) καὶ ἡ φωσφοκρεατίνη.



Σχ. 56. Ἡ χημεία τῆς μυϊκῆς συστολῆς.



Σχ. 57. Ἡ ἐνέργεια ἡ ἐκλυομένη κατὰ τὸ στάδιον τῆς γλυκόλυσεως ἐκ τοῦ ATP ἢ ἐκ τῆς φωσφοκρεατίνης κλπ. διεγείρει τὸ μυϊκὸν λευκωμα καὶ προκαλεῖ τὴν σύσπασιν τοῦ μυός.

Ἐὰν δράσουν ἐπὶ τοῦ μυός ἀλλεπάλληλα ἐρεθίσματα (πολλὰ καὶ συχνά), τότε ὁ μῦς παραμένει εἰς κατά-

στασιν διαρκoύς συσπάσεως. Ἡ κατάσταση αὕτη καλεῖται τέ-
τ α ν ο ς τοῦ μυὸς (σχ. 58).

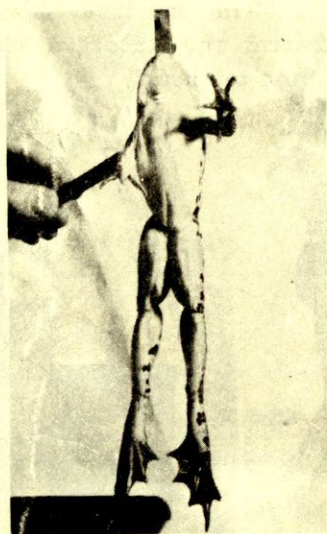
Ἐὰν ἔλθωμεν εἰς ἐπαφήν μὲ ἡ-
λεκτροφόρον σύρμα, τότε τὰ συνε-
χῇ ἠλεκτρικὰ ἐρεθίσματα τὰ διοχε-
τευόμενα διὰ τοῦ σύρματος προκα-
λοῦν διαρκῇ σύσπασιν τῶν μυῶν
τοῦ σώματος. Τοῦτο εἶναι ἡ **ἡλε-
κτροπληξία**. Μετὰ τῶν συσπωμένων
μυῶν ὑφίστανται τέτανον καὶ οἱ ἀ-
ναπνευστικοὶ μύες. Ὡς ἐκ τούτου ἡ
ἀναπνοὴ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

Τόνος τοῦ μυὸς. Οἱ μύες μας,
καὶ εἰς περίπτωσιν ἀκόμη ἀναπαύ-
σεως, δὲν εὐρίσκονται εἰς πλήρη χα-
λάρωσιν. Διατελοῦν πάντοτε εἰς ὡ-
ρισμένον βαθμὸν ἐλαφρῆς συσπάσεως
ἡ ὁποία καλεῖται τόνος τοῦ μυὸς
(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 μυὸς. Ὅταν ὁ μῦς δὲν ἔχη πλέον τὴν ἱκανότητα
νὰ συστέλλεται (νὰ ἐργάζεται), τότε λέγομεν ὅτι ἔχει ἐπέλθῃ **κά-
ματος** τοῦ μυὸς.

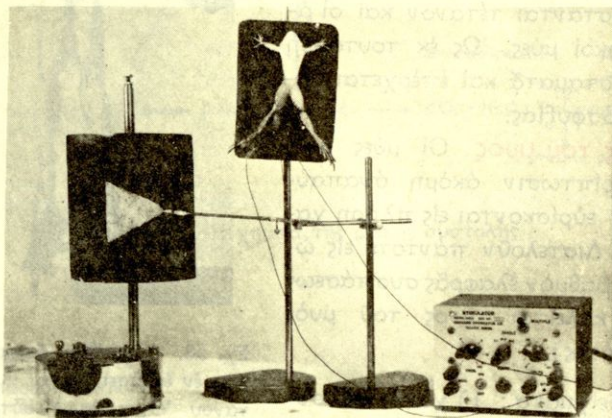
Κατὰ τὸν κάματον παρατηρεῖται ἔλλειψις ὀξυγόνου καὶ καυ-
σίμου ὑλικοῦ (γλυκογόνου). Ἐπίσης ἀθροίζονται εἰς τὸν μῦν διά-
φοροι οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **καματογόνοι οὐσίαι** (γαλα-



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

κτικὸν ὀξύ, πυροσταφυλικὸν ὀξύ, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, φωσφορικὸν ὀξύ κλπ.).

Μετὰ πάροδον ὠρισμένου χρόνου ἀναπαύσεως, ὁ μῦς ἀνακτᾷ τὴν ἱκανότητά του πρὸς ἐργασίαν. Τοῦτο καλεῖται **ἀνάληψις τοῦ μύος**.



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

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

ματικῶς ἐργαζόμενοι νὰ ἀσκῆται δι' ἀθλοπαιδιῶν ἢ ἔστω καὶ διὰ καθημερινῆς μικρᾶς πεζοπορίας. Ἐκεῖνοι, οἱ ὅποιοι εἶναι γεροὶ εἰς τὸ σῶμα, ἀντέχουν εἰς μεγαλυντέραν πνευματικὴν καταπόνησιν.

Διὰ τὴν ὑπάρχον ὁργανικὴν ἰσορροπίαν πρέπει νὰ ἀσκῆται παραλλήλως τὸ σῶμα μὲ τὸ πνεῦμα.

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



Σχ. 61. Ἡ πεζοπορία εἰς τὸν καθαρὸν ἀέρα ἀπὸ ἐλεῖ εὐχάριστον καὶ ὑγιεινὴν ἀσκήσιν τοῦ σώματος.



ΠΕΠΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

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

Θρεπτικαὶ οὐσίαι εἶναι οἱ ὑδατάνθρακες, 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.

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

ΘΡΕΠΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

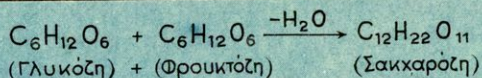
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

(Σάκχαρα)

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

Οἱ ἀπλούστεροι ὑδατάνθρακες 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 ‰ περίπου.

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



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

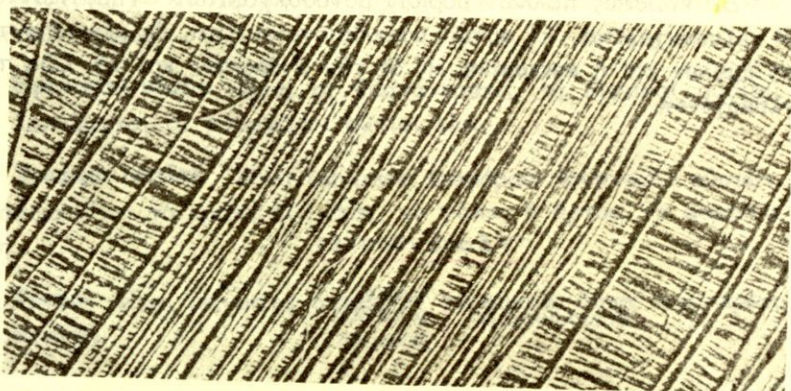
Ὑδατάνθρακες

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

Τὸ **ἄμυλον** εὑρίσκεται 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, ὅχι ὁμως 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.

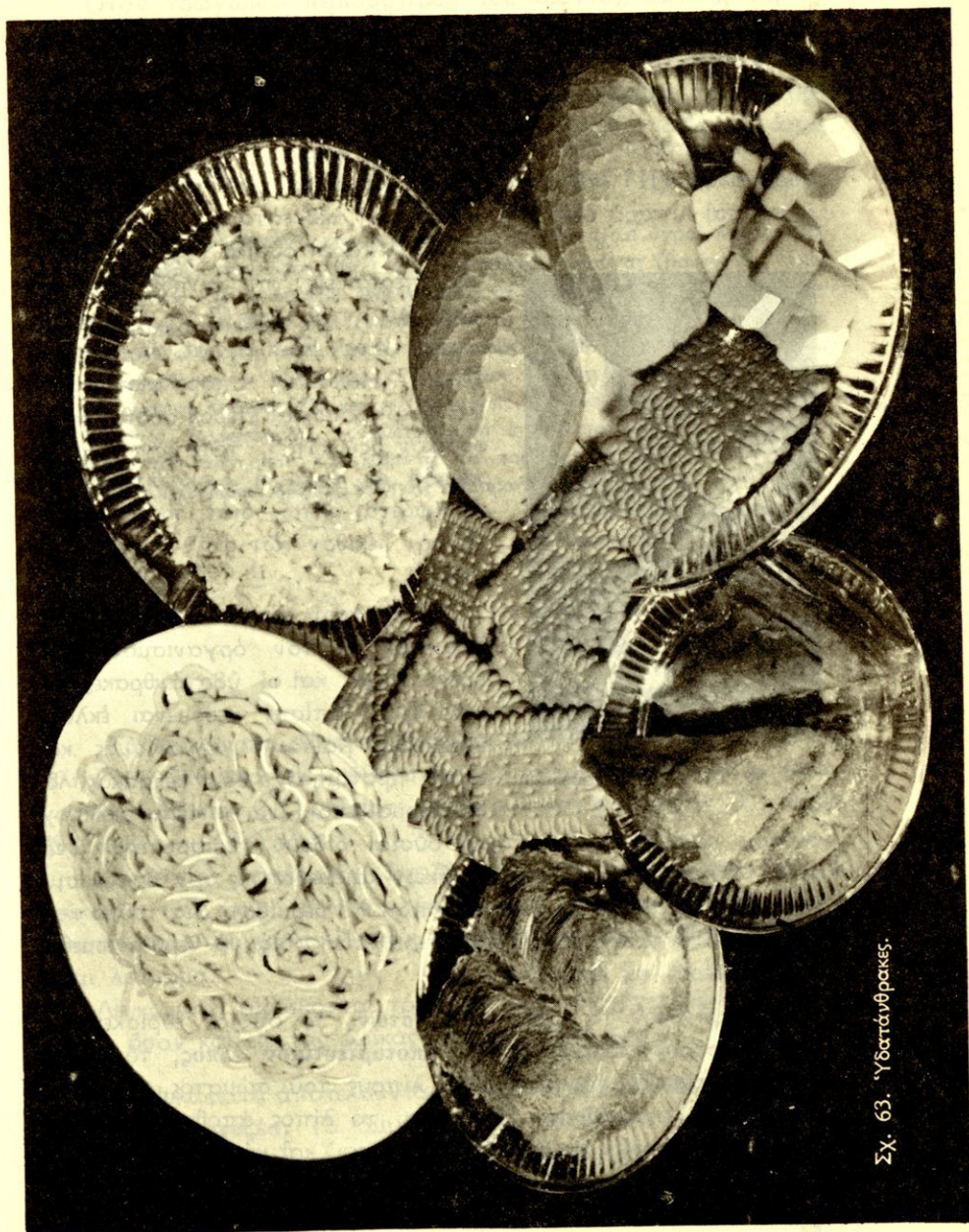
Τὸ **γλυκογόνον** ἀποθηκεύεται εἰς τὸ ἥπαρ καὶ εἰς τοὺς μῦς. Ἀνεφέρθη, ὅτι τὸ αἷμα περιέχει γλυκόζην $1\text{ }^0/_{00}$. Ὄταν ὁμως τρώωμεν περισσοτέρους ὕδατάνθρακας ἀπὸ ὅσους χρειαζόμεθα (ἄρτος, ζυμαρικά, γλυκὰ κλπ.), τότε αἱ ἐπὶ πλεόν ποσότητες ὕδατανθράκων ἀποθηκεύονται ὑπὸ μορφὴν γλυκογόνου. Ὄταν πάλιν ὁ ὁρ-



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

γανισμὸς λάβῃ ἀνάγκην, τότε ἀποδομεῖ (καταβολίζει, «διασπᾷ») γλυκογόνον καὶ σχηματίζει ἐκ νέου γλυκόζην. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διατηρεῖ τὴν γλυκόζην τοῦ αἵματος εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ $1\text{ }^0/_{00}$. Ἀλλως ἔχομεν **ὑπογλυκαιμίαν** (ὀλίγην γλυκόζην εἰς τὸ αἷμα) ἢ **ὑπεργλυκαιμίαν** (πολλὴν γλυκόζην εἰς τὸ αἷμα).

Γενικῶς, οἱ ὕδατάνθρακες (σχ. 63) χρησιμεύουν ὡς **καύσιμον ὑλικόν**. Ὁ ὁργανισμὸς ἀπὸ ὅλας τὰς θρεπτικὰς οὐσίας κατὰ προτίμησιν καίει (ὀξειδώνει) ὕδατάνθρακας. Ἐκ τῆς καύσεως αὐτῆς παράγεται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (CO_2), τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται μετὰ τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος, καὶ ὕδωρ (H_2O), τὸ ὁποῖον ἀποβάλλεται διὰ τοῦ οὔρου, τοῦ ἰδρώτος κλπ. Ἐπίσης κατὰ τὴν καύσιν τῶν ὕδατανθράκων ἐκλύεται ἐνέργεια, διὰ τῆς ὁποίας θερμαίνόμεθα (θερμικὴ ἐνέργεια), κινούμεθα (κινητικὴ ἐνέργεια) κλπ. Ἐπομένως οἱ ὕδατάνθρακες εἶναι αἱ κατ' ἐξοχὴν **ἐνεργειακαὶ οὐσίαι**.

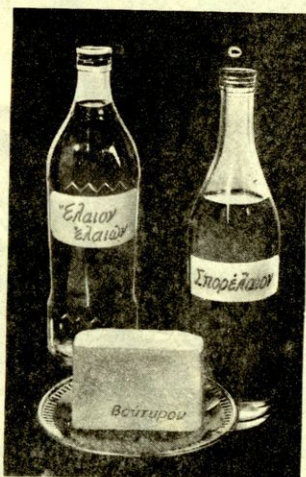


Σχ. 63. 'Υδατάνθρακες.

ΛΙΠΑΡΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

(Λιπίδια)

Αί λιπαραί ουσίαι περιέχουν άνθρακα (C), όξυγόνον (O), ύδρογόνον (H) και συνίστανται κατά τὸ πλείστον ἀπὸ γλυκερίνην καὶ λιπαρὰ ὀξέα (κεκορεσμένα ἢ ἀκόρεστα).



Σχ. 64. Λιπαραί ουσίαι.

Αί λιπαραί ουσίαι (σχ. 64), ἐὰν εἶναι στερεαὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, λέγονται **λίπη** (βούτυρον, φυτίνη κλπ.). Ἐὰν εἶναι ὑγρά, λέγονται **έλαια** (ελαιόλαδον, σπορέλαιον κλπ.). Ἐὰν περιέχουν καὶ ἑτέρας οὐσίας (φωσφορικὸν ὀξύ κλπ.), τότε λέγονται **λιποειδῆ** ὥς εἶναι ἡ λεκιθίνη, ἥτις ὀνομάζεται οὕτω, διότι περιέχεται καὶ εἰς τὴν λέκιθον τῶν ῥῶν (κίτρινον τοῦ ῥοῦ).

Αἱ λιπαραί οὐσίαι καίονται (ὀξειδοῦνται) εἰς τὸν ὀργανισμόν καὶ δίδουν, ὅπως καὶ οἱ ὕδατάνθρακες, CO_2 καὶ H_2O . Ἐπίσης καιόμεναι ἐκλύουν ἐνέργειαν. Καίτοι ὁ ὀργανισμὸς καίει κατὰ προτίμησιν ὕδατάνθρακα, διὰ νὰ θερμαίνεται, νὰ κινῆται κλπ., ἐν

τούτοις καιόμεναι αἱ λιπαραί οὐσίαι δίδουν περισσότεραν **ἐνέργειαν**. Οὕτως 1 γρμ. ὕδατανθράκων καιόμενον εἰς τὸν ὀργανισμόν δίδει 4,1 θερμίδας, ἐνῶ 1 γρμ. λιπῶν 9,3 θερμίδας. Διὰ τοῦτο κατὰ τὸν χειμῶνα τρώγομεν περισσότερα λίπη (διὰ νὰ θερμαινώμεθα), ἐνῶ τὸ θέρος τὰ ἀποφεύγομεν.

Διακρίνομεν τὸ **λίπος τῶν ἰσθῶν**, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τοὺς διαφόρους ἰστούς καὶ τὸ **ἀποταμιευτικὸν λίπος**, τὸ ὁποῖον ἀποθηκεύεται εἰς τὰς ἀποθήκας λίπους τοῦ σώματος, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **λιπαποθήκαι**. Πράγματι, τὸ λίπος ἀποθηκεύεται κατὰ προτίμησιν εἰς τὴν κοιλίαν («κοιλιαράδες») καὶ κάτω ἀπὸ τὸ δέρμα ὀλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος καὶ δὴ τῶν γλουτῶν.

Όταν τρώγουμεν περισσότερον τοῦ δέοντος, τότε ἡ περίσσεια τῶν τροφῶν ἀποθηκεύεται κυρίως ὑπὸ μορφήν λίπους, εἰς τὰς λιπαποθήκας. Ὁ ἄνθρωπος παχαίνει. Όταν τρώγουμεν ὀλιγωτέρας τροφὰς ἀπὸ ἐκείνας τὰς ὁποίας χρειαζόμεθα, τότε ὁ ὀργανισμὸς καταναλίσκει τὰς ἐφεδρείας του. Ἀρχίζει ἀπὸ τὸ ἀποθηκευμένον λίπος καὶ ἀδυνατίζει.

● Ἀπο **ὕγιεινῆς ἀπόψεως** καλὸν εἶναι νὰ προτιμῶνται αἱ ὑγραὶ λιπαραὶ οὐσίαι (ἐλαιόλαδον, σπορέλαια κλπ.) ἀπὸ τὰς στερεὰς τοιαύτας (βούτυρον, λίπος βοῶς, προβάτου κλπ.) διὰ τὸν ἐξῆς λόγον: τὰ **ἔλαια (ὕγρα) ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ ἀκόρεστα λιπαρὰ ὀξέα** (τὰ ὁποῖα εἰς τὸ μόριόν των ἔχουν ἐν ἡ περισσότερα ἄτομα ἄνθρακος· ταῦτα ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ ὑπόλοιπα ἄτομα ἄνθρακος, δὲν εἶναι κεκορεσμένα δι' ὕδρογόνων). Ἀντιθέτως, τὰ λίπη (στερεὰ) ἀποτελοῦνται ἀπὸ κεκορεσμένα λιπαρὰ ὀξέα καὶ συνθέτουν εἰς μεγαλύτερα ποσὰ μίαν οὐσίαν, ἣτις καλεῖται **χοληστερίνη**. Ἡ οὐσία αὕτη ἐπικάθηται εἰς τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τῶν ἀρτηριῶν καὶ καθιστᾷ τὸ τοίχωμα αὐτῶν σκληρόν. Τότε προκαλεῖται **ἀρτηριοσκληρώσις**, πάθησις σοβαρωτάτη.

ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ

(Πρωτεῖναι)

Τὰ λευκώματα εἶναι πολύπλοκοι ὀργανικαὶ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι πλὴν τοῦ ἄνθρακος (C), ὀξυγόνου (O) καὶ ὕδρογόνου (H), περιέχουν καὶ ἄζωτον (N). Ἐνίστε περιέχουν καὶ φωσφόρον (P), θεῖον (S), σίδηρον (Fe) κλπ.

Καλοῦνται **λευκώματα**, ἐπειδὴ ἔχουν σύνθεσιν ὁμοίαν μὲ τὸ λεύκωμα τοῦ ᾧου. Λέγονται ἐπίσης καὶ **πρωτεῖναι**, διότι ἔχουν πρωτεῖουσαν σημασίαν εἰς τὴν σύνθεσιν τῆς ζωῆς ὕλης, ἡ ὁποία εἶναι λεύκωμα.

Λευκώματα εὐρίσκονται τόσο ἐν τὰς φυτικὰς τροφὰς (ᾠσπρια κλπ.), ὥσον καὶ εἰς τὰς ζωϊκὰς (κρέας, ἰχθύες κλπ.).

Τὰ λευκώματα ἀποτελοῦνται ἐκ μικροτέρων μονάδων, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **ἀμινοξέα**. Τὰ ἀμινοξέα εἶναι οἱ οἰκοδομικοὶ λίθοι, ἐκ τῶν ὁποίων συνίστανται τὰ λευκώματα.

Διακρίνομεν δύο είδη αμινοξέων :

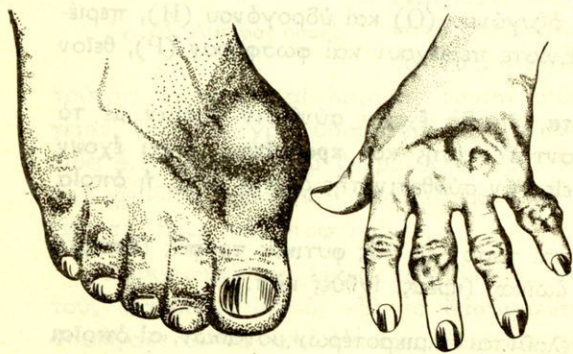
α) Τα απαραίτητα αμινοξέα (λυσίνη, τρυπτοφάνη κλπ.).

Ταῦτα εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ὁ ὀργανισμὸς δὲν δύναται νὰ συνθέτῃ μόνος του ἢ τὰ συνθέτει μὲ τόσον βραδὺν ρυθμὸν, ὥστε δὲν καλύπτουν τὰς ἀνάγκας του. Ἐπομένως, πρέπει ἀπαραίτητως νὰ εἰσάγωνται διὰ τῶν καταναλισκομένων τροφῶν. Ἄλλως ἡ ζωὴ εἶναι ἀδύνατος.

β) Τὰ μὴ απαραίτητα αμινοξέα (γλυκόκολλα, ἁλανίνη κλπ.).

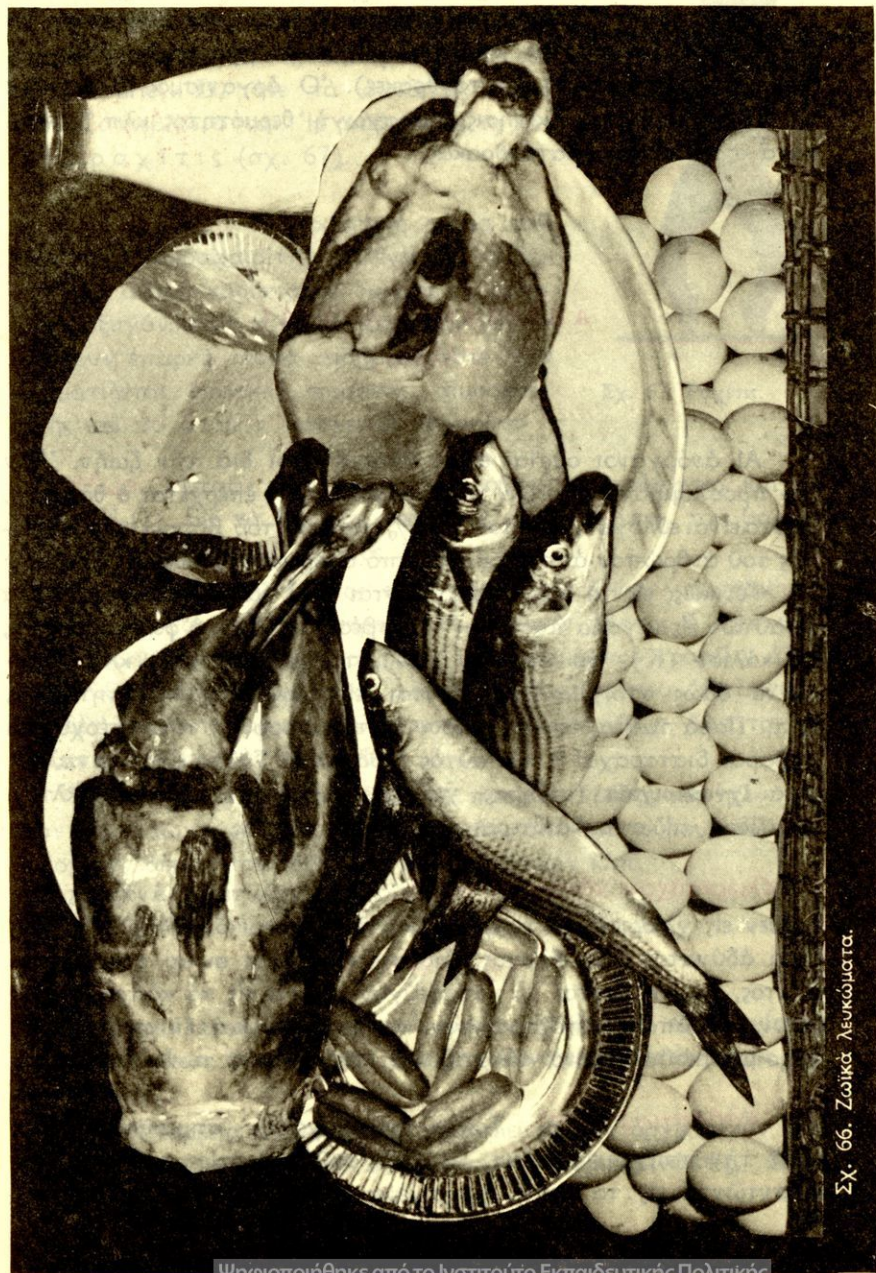
Εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ὁ ὀργανισμὸς δύναται νὰ τὰ συνθέτῃ μόνος του καὶ τὰ ὁποῖα ἐπομένως δὲν εἶναι ἀπαραίτητον νὰ εἰσάγωνται διὰ τῶν τροφῶν.

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



Σχ. 65. Οὀρική ἀρθρίτις.

Τὰ λευκώματα καίόμενα (ὀξειδούμενα) εἰς τὸν ὀργανισμὸν δίδουν (ὡς οἱ ὕδατάνθρακες καὶ τὰ λίπη) CO_2 καὶ H_2O . Ἐπίσης, καίόμενα δίδουν καὶ ἕτερα προϊόντα ὡς **οὐρίαν**, **οὐρικὸν ὀξύ** κλπ. Ἀθροισίς οὐρικοῦ ὀξέος εἰς τὰς ἀρθρώσεις προκαλεῖ τὴν καλουμένην **οὐρικήν ἀρθρίτιδα** (σχ. 65).



ΣΧ. 66. Ζωικά Λευκώματα.

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

ΑΝΟΡΓΑΝΟΙ ΟΥΣΙΑΙ

(Ἄλατα)

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

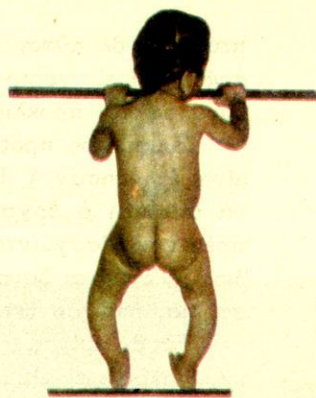
Γενικῶς, εἰς τὸ σῶμα ἀπαντῶνται περὶ τὰ 55 στοιχεῖα. Ἄλλα ἐξ αὐτῶν εἰς μεγάλα ποσά, ὡς τὸ ασβέστιον (Ca), ὁ φωσφόρος (P), τὸ κάλιον (K), τὸ νάτριον (Na), τὸ χλώριον (Cl) κλπ. Ὁρισμένα ὅμως στοιχεῖα ἀπαντῶνται εἰς ἐλαχίστας ποσότητες, εἰς ἴχνη. Παρὰ ταῦτα, ἐὰν ἐλλείπουν ἐκ τῶν τροφῶν, τότε ἐπέρχονται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

Ἴδου αἱ σπουδαιότεραι ἀνόργανοι οὐσὶαι :

Χλωριούχον νάτριον (NaCl). Τὰς μεγαλυτέρας ἀνάγκας τὰς ἔχομεν εἰς χλωριούχον νάτριον (κοινὸν μαγειρικὸν ἅλας). Ἡ ζωὴ εἶναι ἀδύνατος ἄνευ ἁλατος. Διὰ τοῦτο ἄγρια φυλαὶ στερούμεναι ἁλατος, ἀναγκάζονται νὰ καταφεύγουν ἐνίοτε εἰς τὰ κόπρανά τῶν ζώων, τὰ ὁποῖα ἀποξηραίνουν, κονιοποιοῦν καὶ ἐν συνεχείᾳ τὰ χρησιμοποιοῦν διὰ τὴν «ἀλατίζουσαν» τὰς τροφὰς των.

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

τῶν ὀστέων καὶ διὰ τὴν πῆξιν τοῦ αἵματος. Ὅταν ὁ ὀργανισμὸς εἶναι πτωχὸς εἰς ἀσβέστιον, πολλάκις δὲ καὶ εἰς φωσφόρον καὶ βιταμίνην D, τότε τὰ ὀστᾶ εἰς νεαρά ἄτομα στρεβλώνονται. Ἡ πάθησις αὕτη καλεῖται ραχίτις (σχ. 67).



Σχ. 67. Ραχίτις.

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

Ὑδωρ. Μεταξὺ τῶν ἀνοργάνων οὐσιῶν καταλέγεται καὶ τὸ ὕδωρ (H_2O). Εἰς τὰ ἐνῆλικα 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 ἐπιζήσει ἐπὶ πολλὰς ἐβδομάδας.

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

Β Ι Τ Α Μ Ι Ν Α Ι

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

Ἡ ἀνεπάρκεια εἰς βιταμίνας προκαλεῖ εἰς τὸν ὀργανισμόν διαφόρους διαταραχάς, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **ὀβιταμινώσεις**, θερα-

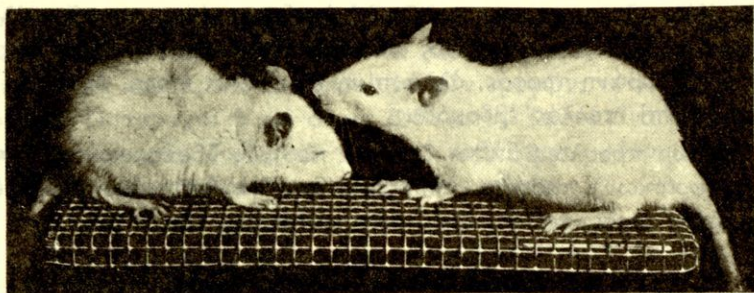
πεύονται δὲ αὐται διὰ τῆς χορηγήσεως τῶν καταλλήλων βιταμινῶν. Ἐπὶ χορηγήσεως ὑπερβολικῶν ποσοτήτων βιταμινῶν δυνατόν νὰ προκληθοῦν **υπερβιταμινώσεις**.

Συμφώνως πρὸς τὴν σειρὰν τῆς ἀνακαλύψεως των, αἱ βιταμῖναι ἐκλήθησαν Α, Β, C, D, Ε κ.λ.π. Ὡρισμένες βιταμῖνες δύναται νὰ συνθέτῃ ὁ ὀργανισμός, ἄλλας ὅμως ὄχι. Αἱ τελευταῖαι αὗται πρέπει νὰ εἰσάγονται διὰ τῶν τροφῶν. Σήμερον, αἱ πλείσται τῶν βιταμινῶν εἶναι δυνατόν 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, Ε, 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 αὐξησιν (ἀνάπτυξιν) τοῦ σώματος. Ἄν δὲν υπάρ-

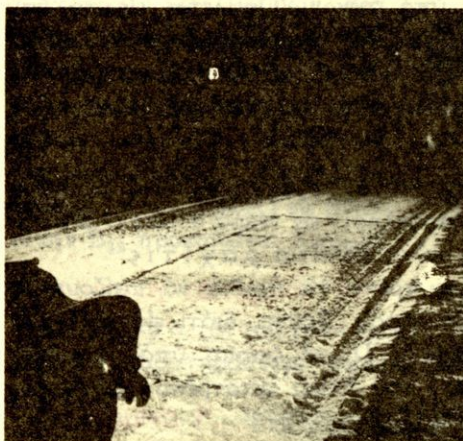


Σχ. 68. Ἡ βιταμίνη Α εἶναι ἡ βιταμίνη τῆς αὐξήσεως : Ἐπίμυες τῆς αὐτῆς ἡλικίας. Ἀριστερὰ ἐπίμυς πάσχωον ἐξ ἀβιταμινώσεως Α. Δεξιὰ ἐπίμυς φυσιολογικός.

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

χουν έπαρκή ποσά βιταμίνης Α εἰς νεαρά άτομα, τότε σταματᾷ ἡ αὐξησις τοῦ σώματος αὐτῶν.

Σχ. 69. Ὄταν ἐλαττωθῇ ὁ φωτισμός, ἀλλὰ παραμένῃ εἰσέτι ἐπαρκής, τότε ὁ φυσιολογικός ὀφθαλμός ἐξακολουθεῖ νὰ βλέπῃ ἱκανοποιητικῶς.



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

Λέγεται καὶ **ἀντιλοιμογόνος**, ὅχι 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 ρωγμὰς, αἱ ὁποῖαι εἶναι θύραι εἰς ὅδον τῶν μικροβίων. Μικρόβια τότε, εἰσδύουν εἰς τὸ σῶμα, καὶ αἱ λοιμώξεις καθίστανται εὐχερέστεραι.

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

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

Ἐπίσης εἰς περίπτωσιν ἀβιταμινώσεως 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 ἀνωπία (ἐλλειψις ὁράσεως) — καὶ οὐχὶ ἡμεραλωπία, ὡς λέγεται ὑπὸ τινων. Ὁφείλεται εἰς τὸ ὅτι ἡ βιταμίνη Α εἶναι ἀπαραίτητος εἰς τὸν σχηματισμὸν μιᾶς οὐσίας, ἡ ὁποία εἶναι ἐπίσης ἀπαραίτητος διὰ τὴν καλὴν λειτουργίαν τῆς ὁράσεως κατὰ τὸ σκότος. Ἡ οὐσία αὕτη καλεῖται **ροδοψίνη**.

Βιταμίνη D. Αὕτη λέγεται καὶ **ἀντιραχιτική**, διότι ἀνεπάρκεια εἰς αὐτὴν συντελεῖ εἰς τὴν πρόκλησιν εἰς νεαρά ἄτομα στρεβλώσεως τῶν ὀστέων. Ἡ πάθσις αὕτη καλεῖται ραχίτις.

Πρὸς ἀποτροπὴν ραχίτιδος πρέπει τὰ παιδιὰ νὰ παίζουν εἰς ἡλιολούστους χώρους εἰς τὸ ὑπαιθρον. Τοῦτο, διότι εἰς τὸ δέρμα ὑπάρχουν 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 στείρωσιν καὶ ἡ ἀναπαραγωγὴ καθίσταται ἀδύνατος. Διὰ τοῦτο ἡ βιταμίνη αὕτη καλεῖται ἐπίσης καὶ βιταμίνη τῆς ἀναπαραγωγῆς ἢ **ἀντιστερωτική**.

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

Βιταμῖναι ὕδατοδιαλυταί

Βιταμῖναι Β. Ὑπάρχουν πολλαὶ βιταμῖναι Β (B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} , Βc, κλπ.). Ἐξ αὐτῶν μεγαλυτέραν σημασίαν ἔχουν αἱ βιταμῖναι

B_1 καὶ B_{12} . Ἐὰν ἡ βιταμίνη B_1 δὲν περιέχεται εἰς ἐπαρκεῖς ποσότητας εἰς τὰς τροφάς, τότε προκαλεῖται ἄβιταμίνωσις καλουμένη πολυνευρίτις ἢ «μπέρι — μπέρι» (σχ. 71).

Ἡ βιταμίνη B_{12} χρησιμεύει εἰς τὸν σχηματισμὸν διαφόρων συστατικῶν τῶν νέρων. Διὰ τοῦτο, ἐν συνδυασμῷ μετ' ἄλλων βιταμινῶν τῆς ομάδος B, δίδεται ὡς φάρμακον ἐπὶ διαφόρων νευρικῶν παθήσεων (νευραλγίαί κλπ.). Ἐπίσης ἐπὶ ἐνδείας (ἀνεπαρκείας) εἰς βιταμίνην B_{12} προκαλεῖται ἀναιμία.



Σχ. 71. Πολυνευρίτις περιστερᾶς συνεπεία ἄβιταμινώσεως B_1

Νιασίνη (βιταμίνη PP). Ἐπὶ ἀνεπαρκείας παρατηρεῖται $\pi \epsilon \lambda \lambda \acute{\alpha} \gamma \rho \alpha$ (ἐκ τοῦ pelle agra = δέρμα τραχύ), πάθησις κατὰ τὴν ὁποίαν παρατηροῦνται κυρίως δερματικά διαταραχαί.

Βιταμίνη P. Ἐπὶ ἀνεπαρκείας της, τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα καθίστανται εὐθραυστα.

Παντοθενικὸν ὀξύ. Καλεῖται οὕτω, διότι εὐρίσκεται πανταχοῦ. Εἰς τὰ πειραματόζωα (ἐπίμυες), ἂν δὲν ὑπάρχῃ, 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 (αἱμορραγίαί εἰς τὰ οὖλα, τὸ δέρμα κλπ.). Ἡ πάθησις αὕτη παρετηρήθη τὸ πρῶτον εἰς ἀνθρώπους, οἱ ὅποιοι (ὡς οἱ ναυτικοί) ἦσαν ὑποχρεωμένοι, κατὰ τὰ μακρὰ ταξιδιά των, νὰ διατρέφονται διὰ συντηρημένων (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 καλὺν τρόπος, διὰ ν' ἀποφεύγωμεν τὰς ἄβιταμινώσεις.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ

Βιταμίναι

"Ετεραι ὀνομασίαι

Νόσοι ἐπὶ ἀβιταμινώσεις

Α'. Λιποδιαλυταί

A	Αὔξήσεως "Αντιλοιμογόνος "Αντιξηροφθαλμική	'Αναστολή αὔξήσεως Ξηροφθαλμία Νυκταλωπία κλπ.
D	"Αντιραχίτικη	Ραχίτις κλπ.
E	"Αντιστειρωτική "Αναπαραγωγῆς	Στειρότης
K	Πήξεως αἵματος "Ανταίμορραγική	Τάσις πρὸς αἱμορραγίας

Β'. Ὑδατοδιαλυταί

B ₁	Θειαμίνη	Πολυνευρίτις («μπέρι - μπέρι»)
B ₂	ΡΙβοφλαβίνη	'Αναστολή αὔξήσεως
B ₆	Πυριδοξίνη	Δερματίτις
B ₁₂	Κυανοκοβαλαμίνη	'Αναιμία κλπ.
B _C	Φολικόν ὀξύ	'Αναιμία κλπ.
PP	Νιασίνη "Αντιπελλαγρική	Πελλάγρα
P	Ρουτίνη	Εὐθραυστότης τριχοειδῶν
Παντοθ. ὀξύ		Δερματοπάθειαι κλπ.
C	"Ασκορβικόν ὀξύ	Σκορβούτον

ΤΑ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

Τα τρόφιμα δυνατόν νὰ εἶναι **ζωϊκά** ἢ **φυτικά**.

Ζωϊκά τρόφιμα:

Ζωϊκά τρόφιμα εἶναι τὸ κρέας, τὸ ὁποῖον περιέχει 20% πλήρους ζωϊκοῦ λευκώματος, οἱ ἰχθύες, τὰ ψά, ὁ τυρὸς, 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 θανάσιαν 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 κριθὴ κλπ. Εἶναι τρόφιμα ἀμυλοῦχα. Ἀποτελοῦν τὴν βάσιν εἰς τὴν διατροφήν τῶν ὑπὸ ἀνάπτυξιν λαῶν.

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

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

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

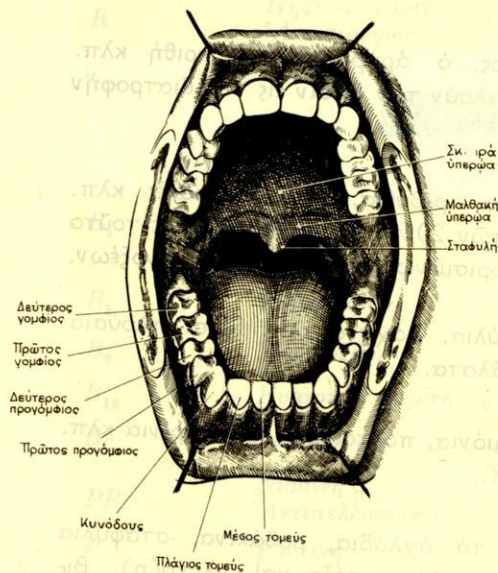
Ὀπώραι (φρούτα). Εἶναι τὰ ἀχλάδια, ροδάκινα, σταφύλια κλπ. Εἶναι πλούσια εἰς σάκχαρα (φρουκτόζη καὶ γλυκόζη), βιταμίνες καὶ ἀνόργανα ἅλατα.

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 προσ-
ηρητῆμενοι εἰς τὸ πεπτικὸν σύστημα καὶ διάφοροι ἀδένες : οἱ σιε-
λογόνοι ἀδένες, τὸ ἥπαρ καὶ τὸ πάγκρεας.

ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΣ

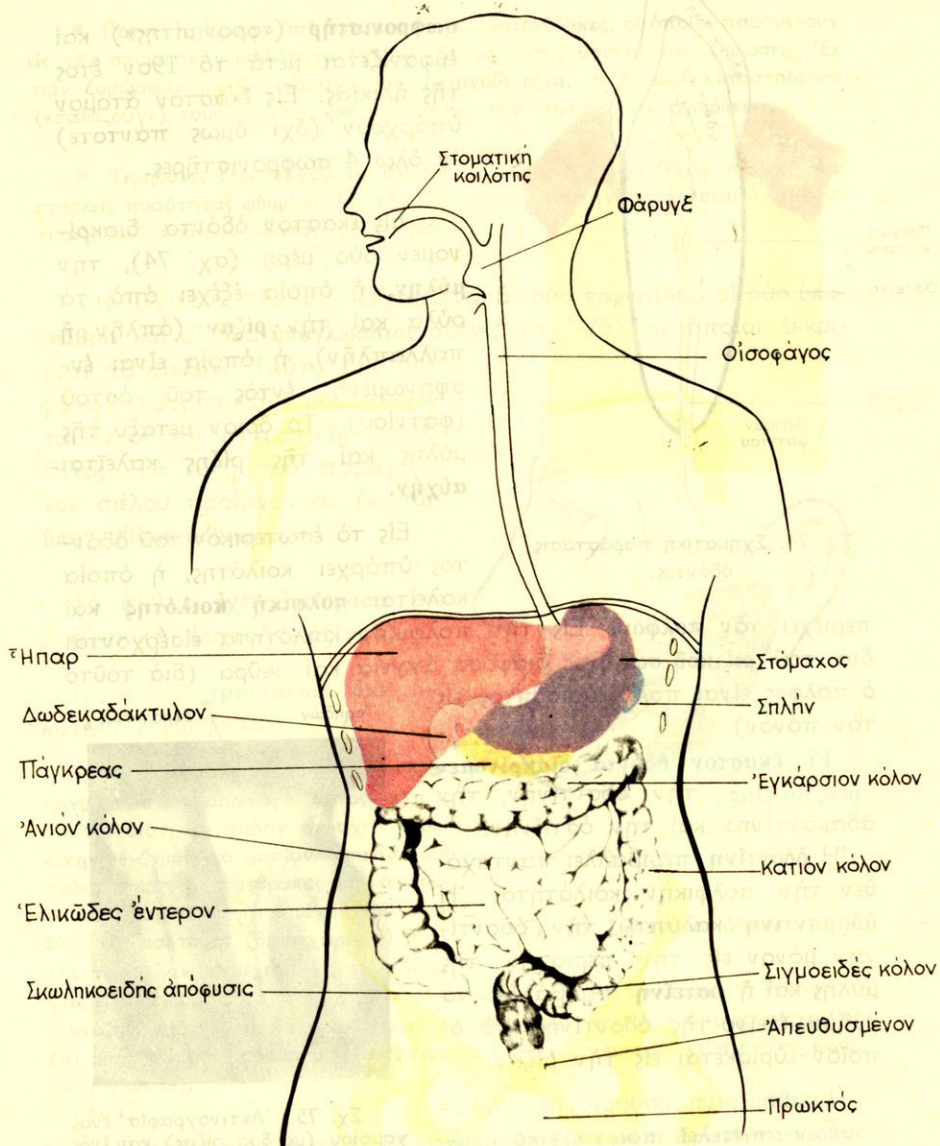
Τὴν στοματικὴν κοιλότητα σχηματίζουν τὰ χεῖλη, αἱ παρειαί, ἡ σκληρὰ ὑπερώα καὶ ἡ μαλθακὴ ὑπερώα (σχ. 72). Εἰς τὸ κάτω μέρος τῆς στοματικῆς κοιλότητος ὑπάρχει ἡ γλῶσσα. Ἡ σκληρὰ καὶ ἡ μαλθακὴ ὑπερώα εὐρίσκονται εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς στομα-
τικῆς κοιλότητος («οὐρανίσκος»), ἡ σκληρὰ ὑπερώα ἔμπροσθεν καὶ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

Ἡ στοματικὴ κοιλότης περιέ-
χει ἐπίσης τοὺς ὀδόντας. Ἐν-
τὸς τῆς στοματικῆς κοιλότητος
ἐκχέεται τὸ σίελον, τὸ ὁποῖον
παράγεται ὑπὸ τῶν σιελολό-
γων ἀδένων (σχ. 76).

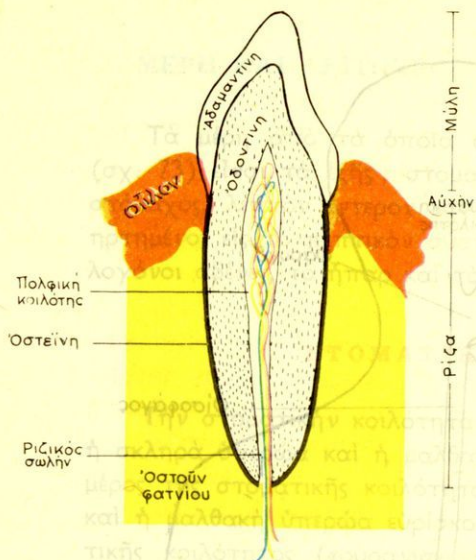


Σχ. 72. Ἡ στοματικὴ κοιλότης.

Ὀδόντες. Τὸ νεογνὸν γεν-
νᾶται ἄνευ ὀδόντων. Εἰς ἡλι-
κίαν ὅμως 6 — 7 μηνῶν ἀρχί-
ζουν ν' ἀνατέλλουν («βγαί-
νουν») οἱ **νεογιλοὶ** ὀδόντες (γα-
λαξίαι). Οὗτοι ἀπὸ τοῦ βου-
ξτους καὶ πέραν ἀντικαθίσταν-
ται ὑπὸ τῶν **μονίμων** ὀδόν-
των, οἱ ὁποῖοι εἶναι 32. Οὗ-
τοι διακρίνονται (σχ. 72) εἰς
**τομεῖς, κυνόδοντας, προγομφί-
ους καὶ γομφίους** (τραπεζῖται).
Ὁ τελευταῖος γομφίος λέγεται



Σχ. 73. Τὸ πεπτικὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου.



Σχ. 74. Σχηματική παράσταση δόδοντος.

περιέχει τον **πολφόν**. Είς την πολφική κοιλότητα εισέρχονται διά του **ριζικού σωλήνος** διάφορα άγγεϊα και νεύρα (διά τουτο ο πολφός είναι πολύ ευαίσθητος εις τον πόνον).

Είς έκαστον δόδοντα διακρίνομεν **τρεις ούσας**: την **όδοντινην**, την **άδαμαντινην** και την **όστεινην**.

Ἡ **όδοντινη** περιβάλλει πανταχόθεν την πολφικήν κοιλότητα. Ἡ **άδαμαντινη** καλύπτει την όδοντινην μόνον εις την περιοχὴν τῆς μύλης καὶ ἡ **όστεινη** περιβάλλει τὸ τμήμα ἐκεῖνο τῆς όδοντινης, τὸ ὁποῖον εὕρσκεται εις τὴν ρίζαν.

Ἡ καθημερινὴ καθαριότης τῶν δόντων ἀποτελεῖ πρωταρχικὸν μέλημα παντός πολιτισμένου ἀνθρώπου.

σωφρονιστήρ («φρονιμίτης») καὶ ἐμφανίζεται μετὰ τὸ 19ον ἔτος τῆς ἡλικίας. Εἰς ἕκαστον ἄτομον ὑπάρχουν (ὄχι ὁμως πάντοτε) ἐν ὄλῳ 4 σωφρονιστήρες.

Εἰς ἕκαστον δόδοντα διακρίνομεν δύο μέρη (σχ. 74), τὴν **μύλην**, ἡ ὁποία ἐξέχει ἀπὸ τὰ οὖλα καὶ τὴν **ρίζαν** (ἀπλήν ἢ πολλαπλήν), ἡ ὁποία εἶναι ἐνσφηνωμένη ἐντὸς τοῦ ὁστοῦ (φατνίου). Τὸ ὄριον μετὰξὺ τῆς μύλης καὶ τῆς ρίζης καλεῖται **αὐχὴν**.

Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ δόδοντος ὑπάρχει κοιλότης, ἡ ὁποία καλεῖται **πολφικὴ κοιλότης** καὶ

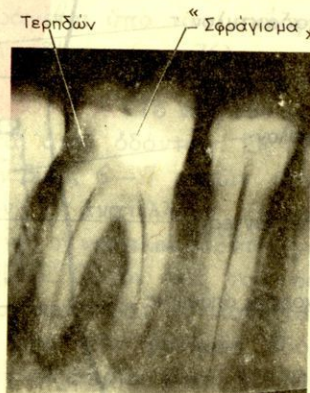
περιέχει τὸν πολφόν. Εἰς τὴν πολφικὴν κοιλότητα εἰσέρχονται διά τοῦ ριζικοῦ σωλήνος διάφορα ἀγγεῖα καὶ νεύρα (διά τοῦτο ὁ πολφός εἶναι πολὺ ευαίσθητος εἰς τὸν πόνον).

Εἰς ἕκαστον δόδοντα διακρίνομεν τρεῖς οὐσίας: τὴν ὀδοντίνην, τὴν ἄδαμαντίνην καὶ τὴν ὀστέινην.

Ἡ ὀδοντίνη περιβάλλει πανταχόθεν τὴν πολφικὴν κοιλότητα. Ἡ ἄδαμαντίνη καλύπτει τὴν ὀδοντίνην μόνον εἰς τὴν περιοχὴν τῆς μύλης καὶ ἡ ὀστέίνη περιβάλλει τὸ τμήμα ἐκεῖνο τῆς ὀδοντίνης, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὴν ρίζαν.

Ἡ καθημερινὴ καθαριότης τῶν δόντων ἀποτελεῖ πρωταρχικὸν μέλημα παντός πολιτισμένου ἀνθρώπου.

Ἡ καθημερινὴ καθαριότης τῶν δόντων ἀποτελεῖ πρωταρχικὸν μέλημα παντός πολιτισμένου ἀνθρώπου.



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

Πρέπει να έχουμε υπ' όψει μας ότι οι **υδατάνθρακες**, οι οποίοι παραμένουν εις την στοματικήν κοιλότητα (γλυκά, άρτος κλπ.) υφίστανται ζυμώσεις. Έκ τών ζυμώσεων αούτων παράγονται **όργανικά όξέα**, τά όποία καταστρέφουν («σαπίζουν») τούς όδόντας και προκαλοϋν την δημιουργίαν **τερηδόνων**.

• Τερηδόνες δημιουργοϋνται επίσης, όταν τό πόσιμον υδωρ περιέχη άν-επαρκείς ποσότητας **φθορίου**. Εις την περίπτωσην ταύτην επιβάλλεται ό έμπλουτισμός τοϋ ποσίμου υδάτος διά φθορίου.

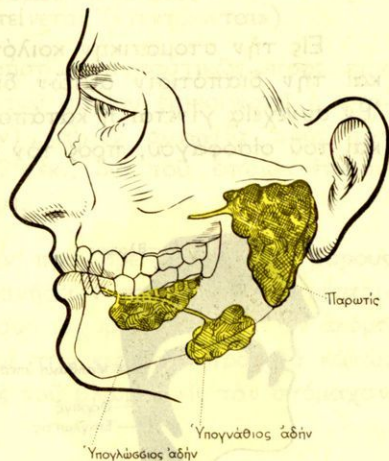
Σιελογόνοι αδένες. Οϋτοι είναι αί δύο **παρωτιδες**, οί δύο **υπογνάθιοι** και οί δύο **υπογλώσσιοι** αδένες (σχ. 76), οί όποιοι έκκρίνουν τό **σίελον**. Τοϋτο διά διαφόρων έκφορητικών πόρων έκχέεται έντός τής στοματικής κοιλότητας. Τά 70% τοϋ παραγομένου σιέλου προέρχονται έκ τών **υπογναθίων αδένων**.

Τό σίελον έχει **αντίδρασιν ουδετέραν** (ή έλαφρώς όξίνην).

Τό σίελον χρησιμεύει διά τας κάτωθι λειτουργίας :

• Υποβοηθεί εις την **πέψιν τών υδατανθράκων** (ζυμαρικά, άρτος κλπ.). Τοϋτο, διότι τό σίελον περιέχει **πτυαλίην**, ένζυμον, τό όποιον διασπάζ τούς πολυπλόκους υδατάνθρακας εις άπλουστέρους τοιούτους, ήτιο μέχρι τοϋ σταδίου τής μαλτόζης (δισακχαρίτης). Έπίσης τό σίελον περιέχει ίχνη **μαλτάσης**, ήτις είναι ένζυμον, τό όποιον δύναται νά διασπάση την μαλτόζην εις δύο μόρια **γλυκόζης**. Διά τοϋτο, όταν τρώγωμεν άποκλειστικώς άρτον, ό όποιος παραμένει επί μακρόν εις τό στόμα μας, αισθανόμεθα έλαφρώς γλυκεϊαν γεϋσιν («τό ψωμί είναι γλυκό»).

• Τό σίελον περιέχει και έν ένζυμον, τό όποιον φονεύει ώρισμένα μικρόβια (μικροβιοκτόνον). Τό ένζυμον τοϋτο λέγεται **λυσοςύμη**. Διά τοϋτο πληγαί τοϋ στόματος θεραπεϋονται ως επί τό πλείστον ταχέως.



Σχ. 76. Σιελογόνοι αδένες

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

● Τό σιέλον διευκολύνει τόν **λόγον**.

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

ΦΑΡΥΓΞ - ΟΙΣΟΦΑΓΟΣ - ΚΑΤΑΠΟΣΙΣ

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



Σχ. 77. Ἡ κατάποσις τοῦ βλωμοῦ.

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

ὅτ' Ἄπαξ καὶ φθάσῃ ὁ βλωμός εἰς τὴν ρίζαν τῆς γλώσσης, δηλαδὴ εἰς τὸ βάθος τῆς στοματικῆς κοιλότητος, τότε ἄρχεται 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 βλωμός, θὰ καταποθῇ πρὸς τὸν φάρυγγα, οἰσοφάγον καὶ στόμαχον.

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

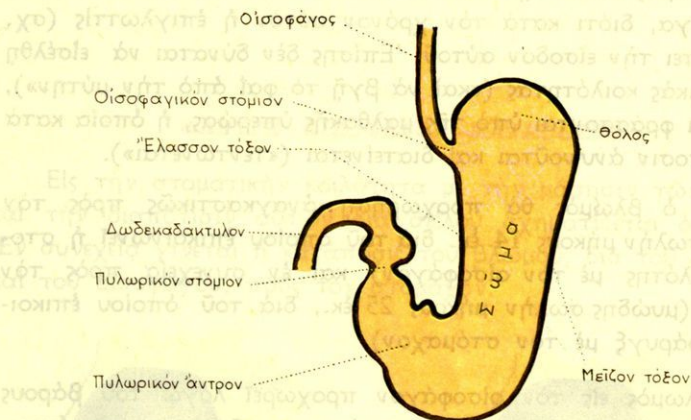
Ὡστε ὁ βλωμός θὰ προχωρήσῃ ἀναγκαστικῶς πρὸς τὸν **φάρυγγα** (σωλὴν μήκους 14 ἐκ. διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικοινωνεῖ ἡ στοματικὴ κοιλότης μετὰ τὸν οἰσοφάγον) καὶ ἐν συνεχείᾳ πρὸς τὸν **οἰσοφάγον** (μυώδης σωλὴν μήκους 25 ἐκ., διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικοινωνεῖ ὁ φάρυγξ μετὰ τὸν στόμαχον).

Ὁ βλωμός εἰς τὸν οἰσοφάγον προχωρεῖ λόγῳ τοῦ βάρους του, ἀλλὰ καὶ λόγῳ ὠρισμένων κινήσεων τοῦ οἰσοφάγου (περισταλτικαὶ κινήσεις). Αὗται εἶναι τόσοι ἰσχυραί, ὥστε καὶ ἂν ἀκόμη ἀναρτήσωμεν ἄνθρωπον ἢ ζῶον μετὰ τὴν κεφαλὴν πρὸς τὰ κάτω, πάλιν ἡ κατάποσις καὶ ἡ μετάβασις τοῦ βλωμοῦ εἰς τὸν στόμαχον θὰ λάβῃ ὅπωςδήποτε 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 στομάχος 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 στομάχος τοῦ ἀνθρώπου.

Εἰς τὸ τοίχωμα τοῦ στομάχου ὑπάρχουν πολλὰι λεῖαι μυϊκαὶ 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**.

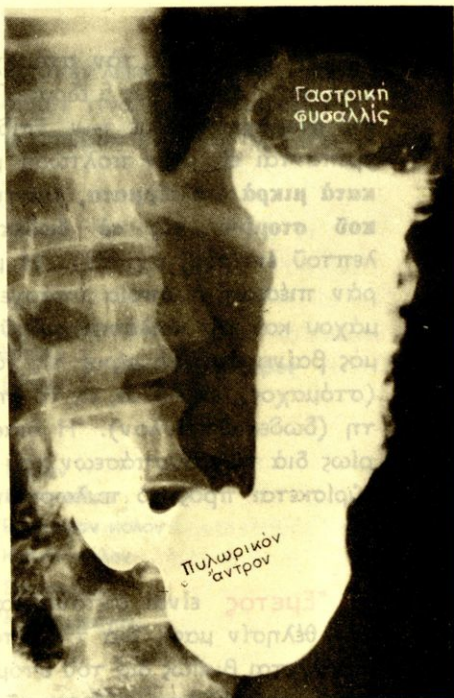
Γαστρικὸν ὑγρὸν	Ὑδροχλωρικὸν ὀξύ (HCl) Ενζυμα Πεψίνη Πυτία Γαστρικὴ λιπάση
-----------------	---

Το **υδροχλωρικό οξύ** (HCl) χρησιμεύει εις τὴν πέψιν τῶν λευκωμάτων. Ὄταν ὑπάρχῃ ὑπὲρ τὸ δέον υδροχλωρικό οξύ, τότε ἡ κατάσταση αὕτη καλεῖται **ὕπερχλωρδρία**.

Ὡς ἔνζυμα ὑπάρχουν ἡ **πεψίνη**, ἡ **πυτιά** καὶ ἡ **γαστρική λιπάση**.

Ἡ **πεψίνη** ἐκκρίνεται ὑπὸ μορφὴν ὁδρανούς προενζύμου, τῆς **προπεψίνης**. Μετατρέπεται εἰς δραστικὸν ἔνζυμον, τὴν πεψίνην, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ υδροχλωρικοῦ ὁξέος καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν πέψιν τῶν λευκωμάτων.

Ἡ **πυτιά** προκαλεῖ τὴν πῆξιν τοῦ γάλακτος καὶ τὸν σχηματισμὸν τυροῦ. Εὐρίσκεται μόνον εἰς τὸν στομάχον 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 στομάχον τῶν μόσχων, ἀπὸ οὗ λαμβάνεται ἡ «πυτιά», τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὴν πῆξιν τοῦ γάλακτος διὰ τὴν παραγωγὴν τυροῦ.

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

Αἱ τροφαὶ εἰς τὸν στόμαχον παραμένουν, ἀναλόγως τοῦ εἶδους των, ἀπὸ 1 ἕως 5 ὥρας. Γενικῶς, αἱ τροφαὶ διὰ τῶν **κινήσεων τοῦ στομάχου** καὶ μὲ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ **γαστρικοῦ ὑγροῦ** μετατρέπονται εἰς μίαν πολτώδη μᾶζαν, ἣτις καλεῖται **χυμός**. Οὗτος, **κατὰ μικρὰ διαλείμματα, βαίνει ἐκ τοῦ στομάχου διὰ τοῦ πυλωρικοῦ στομίου εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον** (πρῶτον τμήμα τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, 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 μεγαλύτερα 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 εὐρίσκεται πρὸς τὸ πυλωρικὸν στόμιον.

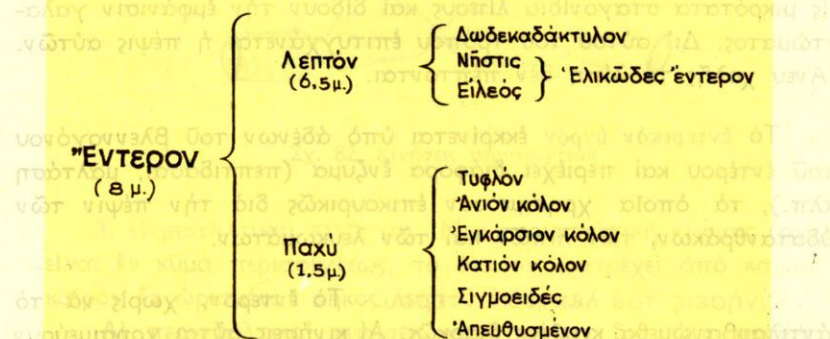
Ἔμετος εἶναι ἀντανεκλαστικὴ πράξις (δηλαδὴ γίνεται χωρὶς τὴν θέλησίν μας), διὰ τῆς ὁποίας τὸ περιεχόμενον τοῦ στομάχου ἐκβάλλεται βιαίως διὰ τοῦ στόματος πρὸς τὰ ἔξω. Τοῦ ἐμέτου προηγεῖται **ναυτία**, ἥτοι αὐξησις τῆς ἐκκρίσεως τοῦ σιέλου (σιελόρροια), ἐφίδρωσις, ὠχρότης τοῦ προσώπου κλπ. Τὰ φάρμακα,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

ΕΝΤΕΡΟΝ

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

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

κείαν τῆς ζωῆς, ὅταν τὸ ἔντερον εὐρίσκεται ἐν λειτουργίᾳ, ἔχει μικρότερον μήκος, διότι εὐρίσκεται εἰς βαθμὸν τινα μυϊκῆς συσπάσεως. Ἀντὶ συνολικοῦ μήκους 8 μέτρων, τὸ ἔντερον ἐν ζωῇ, ἔχει μήκος 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 μήκος 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 ὑγροῦ** (τὸ ὁποῖον παράγεται ὑπὸ τοῦ παγκρέατος), τῆς **χολῆς** (ἡ ὁποία παράγεται ὑπὸ τοῦ ἥπατος) καὶ τοῦ **ἐντερικοῦ ὑγροῦ** (τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ὑπὸ τῶν ἀδένων τοῦ βλεννογόνου τοῦ λεπτοῦ ἑντέρου). Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν καὶ ἡ χολὴ ἐκχέονται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον (σχ. 85), εἰς τὸ **φύμα τοῦ Φάτερ** (Vater). Ἐπίσης εἰς τὸ λεπτόν ἔντερον γίνεται ἡ ἀπομύζησις (ἀπορρόφησις) τῶν προϊόντων τῆς πέψεως τῶν τροφῶν.

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

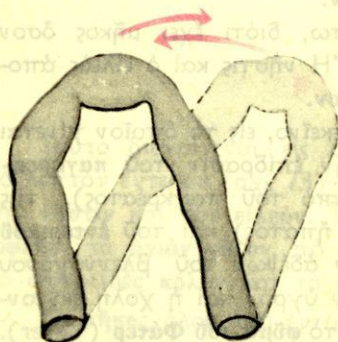
Ἡ χολή χρησιμεύει εἰς τὴν γαλακτωματοποίησιν τῶν λιπῶν. Πράγματι τὰ λίπη ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς χολῆς μετατρέπονται εἰς μικρότατα σταγονίδια λίπους καὶ δίδουν τὴν ἐμφάνισιν γαλακτώματος. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἐπιτυγχάνεται ἡ πέψις αὐτῶν. Ἄνευ χολῆς τὰ λίπη δὲν πέπτονται.

Τὸ ἐντερικὸν ὕγρὸν 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 ἀντιλαμβανώμεθα, κινεῖται διαρκῶς. Αἱ κινήσεις αὗται χρησιμεύουν ἅφ' ἑνὸς μὲν διὰ τὴν καλυτέραν ἀνάμειξιν τοῦ περιεχομένου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, ἅφ' ἑτέρου δὲ διὰ τὴν προώθησιν τοῦ περιεχομένου τούτου ἐκ τοῦ λεπτοῦ πρὸς τὸ παχὺ ἔντερον.

Αἱ κινήσεις αὗται εἶναι τριῶν εἰδῶν :

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



Σχ. 81. Ἐκκρεμοειδὴς κίνησις μιᾶς ἑλικὸς ἐντέρου.

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



Σχ. 82. Κινήσεις περισφίξεως

3. Περισταλτικαὶ κινήσεις. Μία περισταλτικὴ κίνησις (σχ. 83) εἶναι ἓν κύμα περισφίξεως, τὸ ὁποῖον διατρέχει ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν ἓν ὠρισμένον μήκος 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 ἔνζυμα διὰ τὴν πέψιν), τῆς χολῆς (ἡ ὁποία 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 οὐσίαι, 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.



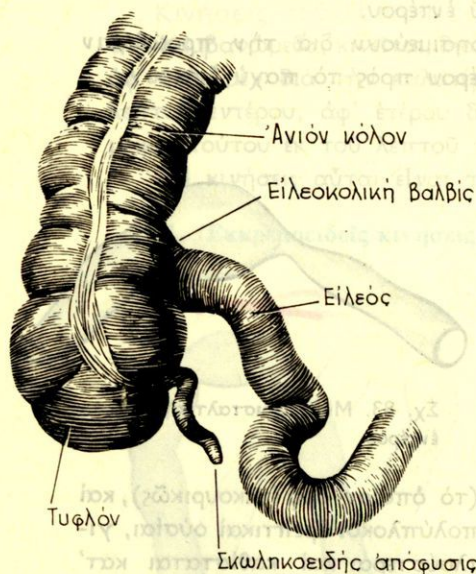
Σχ. 83. Μία περισταλτικὴ κίνησις ἐντέρου.

Παχὺ ἔντερον. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ **τυφλόν**, τὸ **ἀνιόν κόλον**, τὸ **ἐγκάρσιον κόλον**, τὸ **κατιὸν κόλον**, τὸ **σιγμοειδὲς κόλον** καὶ τὸ **ἀπειθυσμένον** (σχ. 73). Χωρίζεται ἀπὸ τὸ λεπτὸν ἔντερον διὰ τῆς εἰλεοκολικῆς βαλβίδος, ἡ ὁποία ἐπιβραδύνει τὴν διόδον τοῦ περιεχομένου ἐκ τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου πρὸς τὸ παχὺ ἔντερον. Τὸ παχὺ ἔντερον τελειώνει εἰς τὸν **πρωκτόν**.

Ἡ **εἰλεοκολικὴ βαλβίς** (σχ. 84) ἀνοίγει κατὰ διαλείμματα καὶ ἐπιτρέπει τὴν διόδον τοῦ περιεχομένου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου πρὸς τὸ παχὺ ἔντερον. Ὄταν τὸ περιεχόμενον τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου φθάσῃ εἰς τὸ παχὺ ἔντερον, ἡ πέψις ἔχει σχεδὸν περατωθῇ.

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 ἀφαιρεθῇ αὕτη.



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

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

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

Διευουργικαὶ διαφοραὶ μεταξὺ λεπτοῦ καὶ παχέος ἐντέρου

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

Εἰς τὸ παχὺ ἔντερον δὲν ἐκκρίνονται πεπτικά ἔνζυμα. Ἐν τούτοις, πολλάκις, παρατείνεται ἡ ἐνέργεια ὠρισμένων ἐνζύμων, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἐκ τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου. Ἐξ ἄλλου, ὑπάρχουν τρισεκατομμύρια **μικρόβια**, τὰ ὁποῖα ὄχι μόνον δὲν εἶναι ἐπιβλαβή, ἀλλὰ τούναντίον προκαλοῦν χρήσιμους **σήψεις** καὶ **ζυμώσεις**. Ἐπίσης εἰς τὸ παχὺ ἔντερον γίνεται ἀπορρόφησης ὕδατος καὶ ἐκκρίσις βλέννης.

ΚΟΠΡΑΝΑ

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

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

ΑΦΟΔΕΥΣΙΣ

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

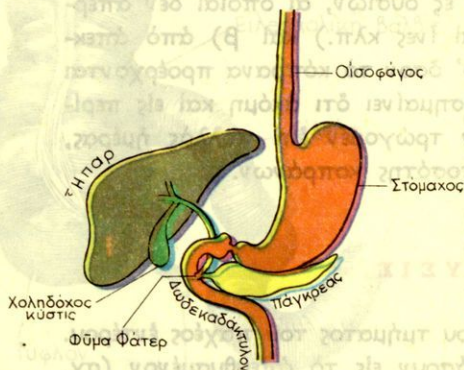
ΠΑΓΚΡΕΑΣ

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

Τὸ πάγκρεας εἶναι **μεικτὸς ἀδὴν**, ἥτοι 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 (παγκρεατική ἀμυλάση), τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν (παγκρεατική λιπάση) καὶ τῶν λευκωμάτων (θρυψίνη).

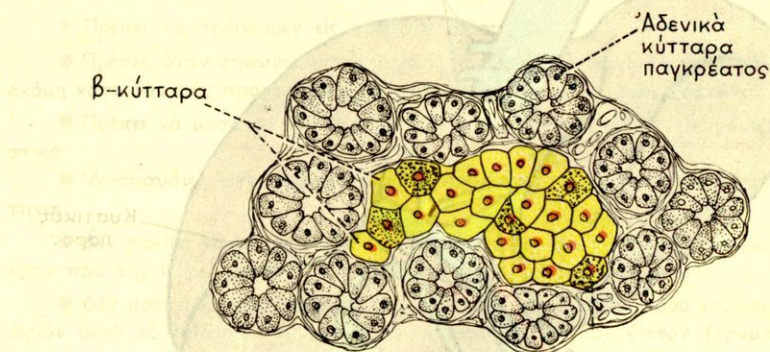
Ὡς **ἐνδοκρινῆς ἀδὴν** (ἀδὴν ἔσω ἐκκρίσεως) ἐκκρίνει χρησιμωτάτην ὁρμόνην, τὴν **ίνσουλίνην**. Πράγματι, εἰς τὸ πάγκρεας ὑπάρχουν διάφορα ἄθροίσματα κυττάρων, τὰ ὁποῖα εἶναι διεσπαρμένα ἐντὸς τοῦ ὑπολοίπου ἱστοῦ τοῦ ὑπὸ μορφήν νησιδίων. Ἐπειδὴ ταῦτα ἐμελετήθησαν τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Λάγκερχανς, διὰ τοῦτο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



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

Ἡ **ίνσουλίνη** εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν χρησιμοποίησιν (ὀξείδωσιν) τῶν ὕδατανθράκων εἰς τὸν ὁργανισμόν. Ἄν δὲν ὑπάρ-

χη αρκετή ινσουλίνη, οί υδατάνθρακες (σάκχαρα) δέν χρησιμο-
ποιούνται. Είς τήν περίπτωσιν ταύτην ή γλυκόζη τοῦ αἵματος,
ή όποία δέν ήμπορεῖ νά χρησιμοποιηθῇ, συγκεντρώνεται εἰς τό
αἷμα εἰς μεγαλύτερα ποσά τοῦ φυσιολογικοῦ. Τότε ἔχομεν ὑπερ-
γλυκαιμίαν (πολλήν γλυκόζην εἰς τό αἷμα) καί γλυκοζουρίαν (ἐμ-



Σχ. 86. Νησίδιον Λάγκερχανς (κίτρινον χρώμα) τοῦ όποίου τά β-κύτταρα
ἐκκρίνουν τήν ινσουλίνην, ὁρμόνην ἀπαραίτητον διὰ τόν μεταβολισμόν τῶν
υδατανθράκων.

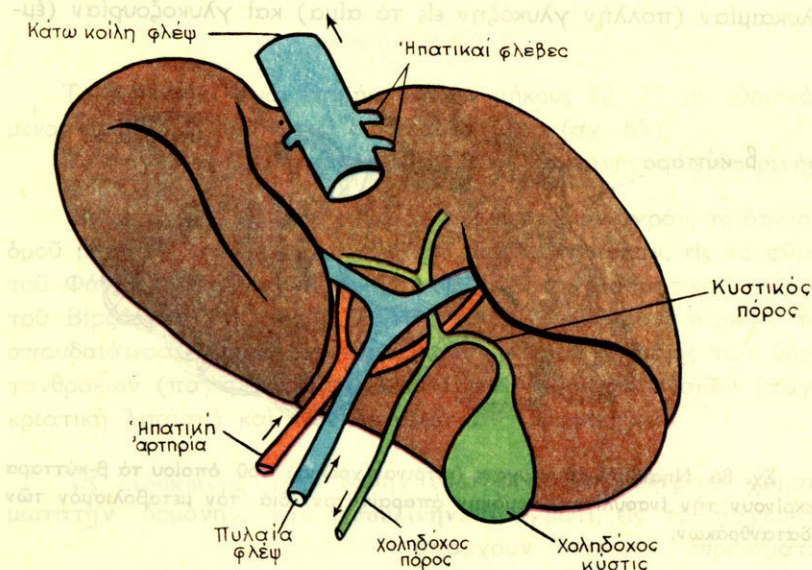
φάνισιν γλυκόζης εἰς τό οὔρον). Τοῦτο εἶναι ὁ **παγκρεατικός δια-
βήτης**, κατὰ τόν όποῖον ὡς συμπτώματα ἔχομεν πολυφαγίαν,
πολυδιψίαν καί πολουρίαν, ἥτοι τρώγομεν πολύ, πίνομεν πολύ
καί οὔρουμεν πολύ.

Η Π Α Ρ

Τό ἥπαρ εἶναι ὁ μεγαλύτερος ἀδήν τοῦ σώματος (σχ. 87).
Ἔχει βάρος 1,5 χιλιογρ. περίπου. Εὔρσκεται εἰς τό δεξιόν καί ἄνω
μέρος τῆς κοιλίας (σχ. 73).

Τά ἥπατικά κύτταρα ἐκκρίνουν **χολήν** ἐπὶ 24 ὥρας τό 24ωρον,
ἥτοι συνεχῶς. Ἡ χολή ὁμως αὕτη ἐκχέεται εἰς τό δωδεκαδάκτυλον
μόνον κατὰ τήν διάρκειαν τῆς πέψεως. Ἡ χολή χρησιμεύει διὰ τήν
γαλακτωματοποίησιν τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν. Ἡ γαλακτωματο-

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



Σχ. 87. Τὸ ἥπαρ.

Πέραν τούτου ὅμως εἰς τὸ ἥπαρ λαμβάνουν χώραν καὶ **πολλαὶ ἔτεραι λειτουργίαι :**

- Σχηματίζεται γλυκογόνον ἐκ τῆς γλυκόζης, ἡ ὁποία φθάνει εἰς τὸ ἥπαρ. Ἐπίσης, ὅταν ὁ �ργανισμὸς ἔχῃ ἀνάγκην (τροφὴ πτωχὴ εἰς ὕδατάνθρακα), τότε τὸ γλυκογόνον τοῦ ἥπατος δίδει γλυκόζην καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον διατηρεῖται σταθερὰ ἡ στάθμη τῆς γλυκόζης τοῦ αἵματος εἰς 1^ο/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 μεταξύ ἄλλων νὰ ἔχομεν ὑπ' ὄψει καὶ τὰ ἑξῆς :

- Πρέπει νὰ τρώγωμεν εἰς τακτικὰς ὥρας.
- Πρέπει, ὅταν σηκωνώμεθα ἀπὸ τὸ τραπέζι, νὰ εἴμεθα εἰς θέσιν νὰ φάγωμεν ἀκόμη κάτι, ἔαν μᾶς προσεφέρετο, δηλαδὴ νὰ μὴ εἴμεθα ἐντελῶς χορτάτοι.
- Πρέπει νὰ μασῶμεν καλῶς τὰς τροφὰς καὶ γενικῶς νὰ μὴ τρώγωμεν βιαστικά.
- Ἀνάπαυσις, ἔστω καὶ ὀλίγων λεπτῶν, μετὰ τὸ φαγητὸν εἶναι ἀπαραίτητος.
- Δὲν πρέπει νὰ εἰσερχώμεθα εἰς τὴν θάλασσαν ἢ νὰ κάμωμεν γενικῶς λουτρὸν πρὸ τῆς παρελεύσεως 3 τοῦλάχιστον ὥρῶν μετὰ τὸ φαγητόν.
- Δὲν πρέπει νὰ κοιμώμεθα τὸ βράδυ πρὸ τῆς παρελεύσεως δύο τοῦλάχιστον ὥρῶν 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 ὠρισμένην ὥραν (π.χ. καθ' ἑκάστην πρωΐαν).

ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ

(Ἀπορρόφησις)

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

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



Σχ. 88. Μικροφωτογραφία έντερικων λαχνών.

Δεξιά υπό μεγαλύτεραν μεγέθυνσιν (P. G. Toner).

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

Τὸ κατ' ἐξοχήν ἀπομυζητήριον ὄργανον τοῦ ὀργανισμοῦ εἶναι τὸ λεπτὸν ἔντερον. Τοῦτο διὰ δύο λόγους: α) διότι ἔχει ἐπιθήλιον, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν στιβάδα κυττάρων (μονόστιβον κυλινδρικὸν ἐπιθήλιον) καὶ β) διότι ἡ ἐπιφάνεια τοῦ λεπτοῦ ἔντερου εἶναι πολὺ μεγάλη. Εἶναι δὲ μεγάλη, διότι ἀφ' ἑνὸς μὲν φέρει πολλὰς **πτυχάς**, αἱ ὁποῖαι αὐξάνουν τὴν ἐπιφάνειάν του (εἶναι αἱ κυκλοτερεῖς 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 ὅλον τὸ λεπτὸν ἔντερον) αὐξάνει σημαντικῶς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ λεπτοῦ ἔντερου.

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

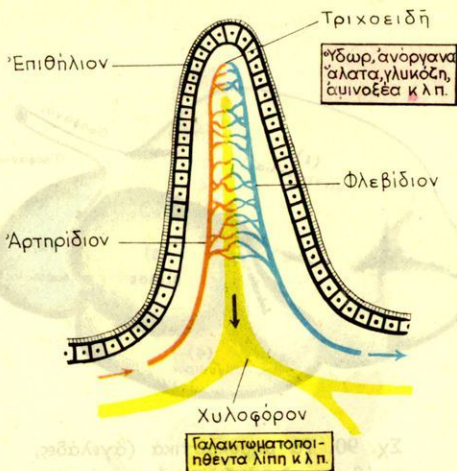
Αἱ λιπαραὶ οὐσίαι ἀπορροφοῦνται ὑπὸ τῶν χυλοφόρων ἀγ-

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

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

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

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

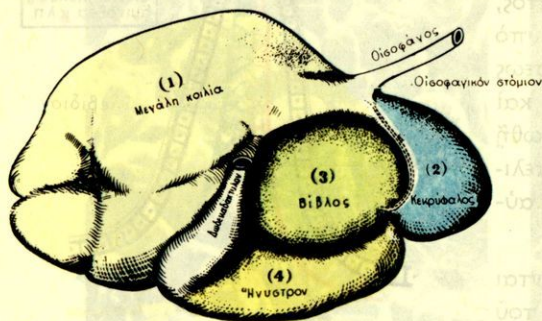


Σχ. 89. Σχηματογράφημα ἐντερικῆς λάχνης.

ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΟ ΠΕΠΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ἑΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

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

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



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

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

Ἡ πέψις τῆς κυτταρίνης. Τὰ φυτοφάγα ζῷα (ἵπποι, ἀγελάδες, πρόβατα, αἰγες κλπ.) ἔχουν τὴν ἰκανότητα — ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν ἄνθρωπον — νὰ πέπτουν τὴν κυτταρίνην, ἥτοι τὰ ξυλωδῆ μέρη τῶν φυτῶν κλπ. Τοῦτο διότι, ἐνῶ ὁ ἄνθρωπος στερεῖται τοῦ καταλλήλου ἐνζύμου τοῦ ἀπαραιτήτου διὰ τὴν διάσπασιν τῆς κυτταρίνης, τὰ φυτοφάγα ζῷα ἔχουν εἰδικὸν ἐνζύμον, τὸ ὁποῖον καλεῖται **κυττάση** καὶ τὸ ὁποῖον τὴν διασπᾷ εἰς ἐτέρας χρησίμους διὰ τὸν ὀργανισμόν οὐσίας. Οὕτω, τὰ φυτοφάγα ζῷα πέπτουν καὶ ἐπωφελοῦνται τῶν ξυλωδῶν οὐσιῶν, τὰς ὁποίας τρώγουν.

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

τῆς τροφῆς ἀρχεταὶ ὁ μηρυκασμός. Αἱ τροφαὶ ὑπὸ μορφὴν βλωμῶν ἐπανέρχονται εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα, ὅπου ὑφίστανται δευτέραν μάσησιν καὶ διαπύτισιν διὰ σιέλου. Κατόπιν ἀκολουθεῖ δευτέρα κατάποσις κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ βλωμός 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 σωληνός.

Ἡ πέψις εἰς τὰ πτηνά. 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 ἀδέναν, οἱ ὅποιοι ἐκκρίνουν γαλακτώδες ὑγρὸν διὰ τὴν θρέψιν τῶν νεοσσῶν.



Σχ. 91. Τὸ πεπτικὸν σύστημα τῶν πτηνῶν.

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 («ἄλσεμα»). Εἰς τὴν μηχανικὴν κατάτμησιν συντελοῦν καὶ διάφοροι εἰσαγόμενοι διὰ τῶν τροφῶν μικροὶ λίθοι, οἱ ὅποιοι 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 ἀγωγός, εἰς τὸν ὁποῖον περατοῦται ὄχι μόνον τὸ πεπτικόν, ἀλλὰ καὶ τὸ οὖρογεννητικὸν σύστημα. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν εἰς τὰ πτηνά τὰ **κόπρανα αὐτῶν εἶναι ὕδαρῃ**, καθ' ὅσον ἀναμειγνύονται μετὰ τοῦ οὔρου, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται διὰ τοῦ αὐτοῦ ἀγωγοῦ, ἥτοι διὰ τῆς ἀμάρας.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

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

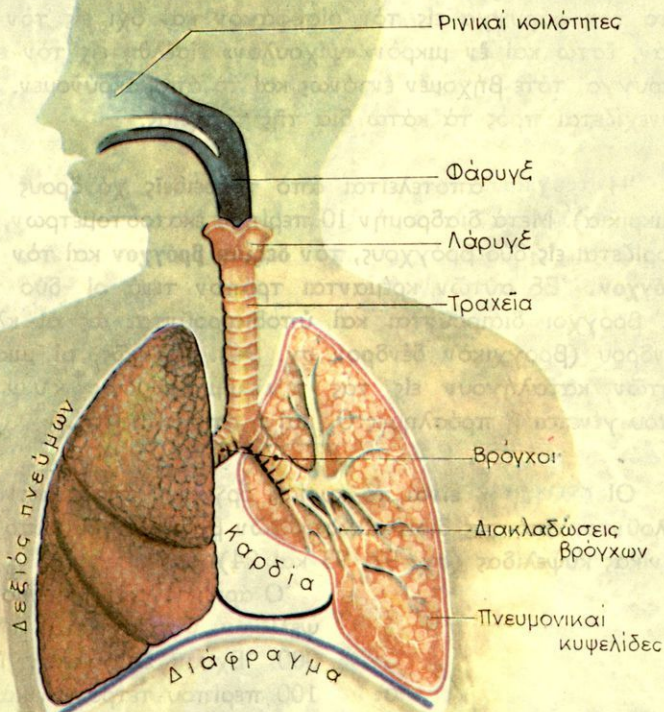
Κατὰ τὴν καῦσιν τῶν οὐσιῶν αὐτῶν ἐκλύεται **ἐνέργεια** (μὲ τὴν ὁποίαν θερμαινόμεθα, κινούμεθα κλπ.) καὶ παράγεται **ὕδωρ** (H_2O), **διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος** (CO_2) κλπ. Τὸ ὕδωρ ἀποβάλλεται διὰ τοῦ ἱδρώτος, διὰ τοῦ οὔρου κλπ., τὸ δὲ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος διὰ τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑ ὈΡΓΑΝΑ

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

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

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



Σχ. 92. Το αναπνευστικόν σύστημα (σηματικῶς).

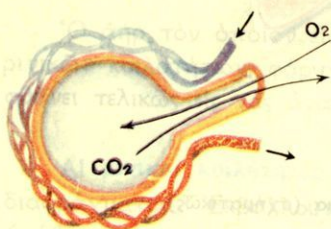
νά ὀμιλῶμεν ἢ νά ἀναπνέωμεν (σελ. 70, σχ. 77).

Ὁ **λάρυγξ** εἶναι ἄγωγός, ὁ ὁποῖος χρησιμεύει διὰ τὴν δίοδον τοῦ ἀέρος καὶ διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς. Ἀποτελεῖται κυρίως ἐκ διαφόρων χόνδρων. Ἐξ αὐτῶν ὁ θυρεοειδὴς χόνδρος προεξέχει πρὸς τὰ ἔμπροσθ καὶ ἀποτελεῖ τὸ καλούμενον **μ ἤ 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 **τραχεΐα** ἀποτελεῖται ἀπὸ τοξοειδεῖς χόνδρους (χόνδρινα ἡμικρίκια). Μετὰ διαδρομὴν 10 περίπου ἑκατοστομέτρων, ἡ τραχεΐα χωρίζεται εἰς δύο βρόγχους, τὸν **δεξιὸν βρόγχον** καὶ τὸν **ἀριστερὸν βρόγχον**. Ἐξ αὐτῶν κρέμανται τρόπον τινὰ οἱ δύο πνεύμονες. Οἱ βρόγχοι διαιροῦνται καὶ ὑποδιαιροῦνται ὥς οἱ κλάδοι ἐνὸς δένδρου (βρογχικὸν δένδρον, σχ. 94). Τελικῶς, οἱ μικρότεροι ἐξ αὐτῶν καταλήγουν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας, ὅπου γίνεται ἡ πρόσληψις O_2 καὶ ἡ ἀποβολὴ CO_2 .

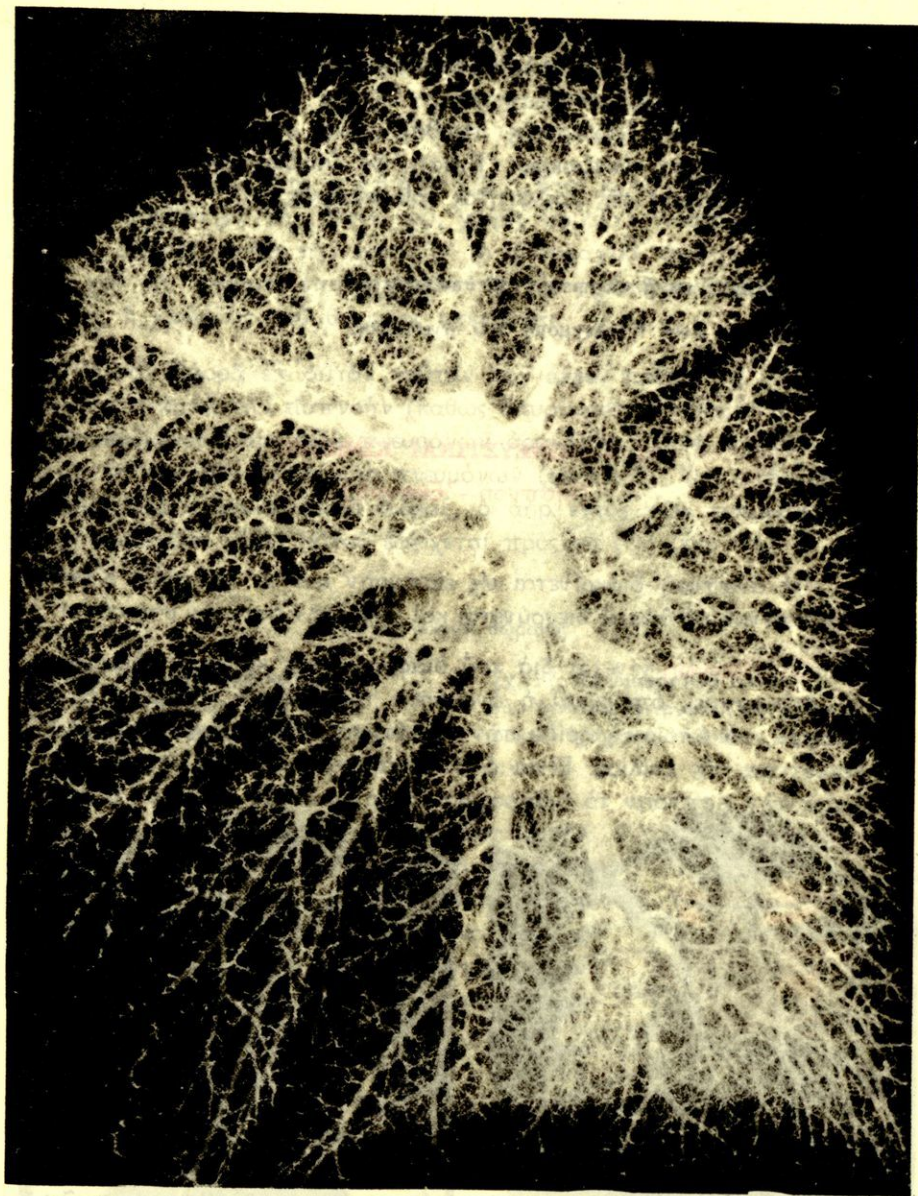
Οἱ **πνεύμονες** εἶναι τὸ κυρίως ὄργανον τῆς ἀναπνοῆς. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὰς διακλαδώσεις τῶν βρόγχων καὶ ἀπὸ τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας (σχ. 92, 93 καὶ 94).



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

Ὁ ἀριθμὸς τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων ὑπολογίζεται εἰς 750.000. Ἔχουν ἐπιφάνειαν ἴσην πρὸς 100 περίπου τετραγωνικά 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 ἑκτασὶν ἴσην περίπου πρὸς τὸ δάπεδον ἐνὸς μεγάλου διαμερίσματος κατοικίας (100 τ.μ.).

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



Σχ. 94. 'Ακτινογραφία πνεύμονος εις την οποίαν διακρίνονται αἱ διακλαδώσεις τοῦ βρογχικοῦ δένδρου.

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

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

Πλευρίτις εἶναι ἡ φλεγμονή τοῦ ὑπεζωκότος.

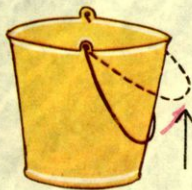
Πνευμονία εἶναι ἡ φλεγμονή τοῦ πνεύμονος.

ΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

(Εἰσπνοή - Ἐκπνοή)

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

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



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

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

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

ξω μεσοπλεύριοι μύες. Οί ξω μεσοπλεύριοι μύες εύρίσκονται μεταξύ τών πλευρών και κινούν ταύτας πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω.

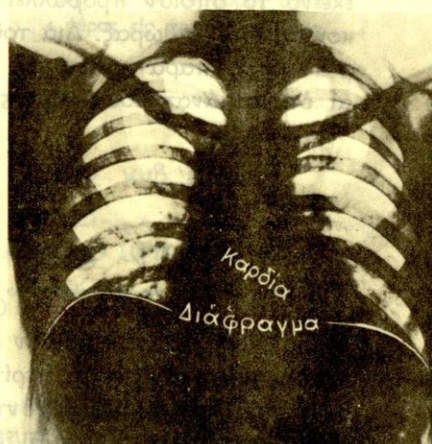
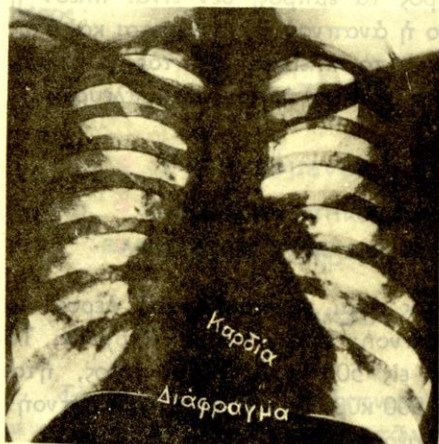
Ἡ ἐκπνοή γίνεται παθητικῶς, ἥτοι κατ' αὐτὴν τὸ κάθετι ἐπανέρχεται εἰς τὴν θέσιν του, χωρὶς καμμίαν σύσπασιν τῶν μυῶν. Δηλαδή κατὰ τὴν ἐκπνοὴν τὸ διάφραγμα ἀνέρχεται (σχ. 97) καὶ αἱ πλευραὶ ἐπανέρχονται εἰς τὴν προτέραν θέσιν των. Οὕτως ἡ κοιλότης τοῦ θώρακος στενοῦται.

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

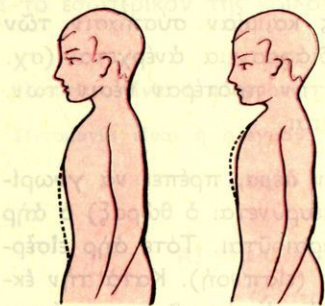
Ἀκτινογραφία θώρακος

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

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



Οι δύο τύποι της αναπνοῆς. Είπομεν ὅτι κατὰ τὴν ἀναπνοήν, πρωτεύουσαν σημασίαν ἔχουν τὸ διάφραγμα καὶ αἱ πλευραί. Ἄν ἡ εἰσπνοὴ γίνεται κυρίως μὲ τὴν κάθοδον τοῦ διαφράγματος, τότε



ἡ ἀναπνοὴ λέγεται **διαφραγματική ἀναπνοή**. Κατ' αὐτήν, τὸ διάφραγμα κατέρχεται πολὺ καὶ πιέζει τὰ σπλάχνα, τὰ ὅποια εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς κοιλότητος τῆς κοιλίας. Τότε ἡ κοιλία, ὡς ἐκ τῆς πιέσεως τῶν σπλάχνων, προβάλλει πρὸς τὰ ἔμπρός. Διὰ τοῦτο ἡ ἀναπνοὴ αὕτη λέγεται καὶ **κοιλιακή**. Παρατηρεῖται κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς τοὺς ἄνδρας, οἱ ὅποιοι ἀναπνέουν κυρίως διὰ τῆς καθόδου τοῦ διαφράγματος.

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

Ἀντιθέτως, ἐὰν διὰ τὴν εἰσπνοὴν συμβάλλουν περισσότερον αἱ πλευραί, αἱ ὅποια 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 ὅποιον 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 ὅποια ἀναπνέουν κυρίως διὰ τῶν κινήσεων τῶν πλευρῶν.



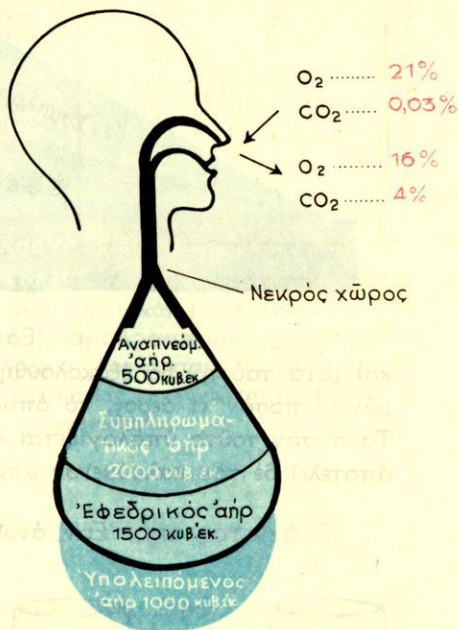
ΟΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΟΓΚΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΙΣ ΤΟΥΣ ΠΝΕΥΜΟΝΑΣ

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

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

Ἐφεδρικός αήρ. Ἐάν μετὰ μίαν κανονικὴν ἐκπνοήν, ἐκπνεύσωμεν, ὅσον ἤμποροῦμεν 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 εἰσπνοή καὶ κατόπιν μία βαθυτάτη ἐκτιγνὴ, τότε ἐξέρχονται τῶν πνευμόνων κατὰ μέσον ὅρον 4.000 κυβ. ἐκ. ἀέρος :

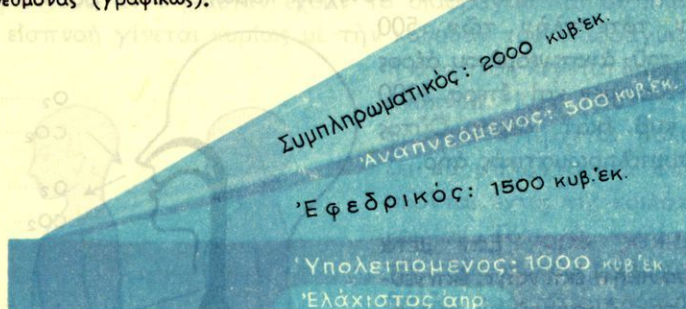


Σχ. 99. Οἱ διάφοροι ὄγκοι ἀέρος εἰς τοὺς πνεύμονας.

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

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

Σχ. 100. Οί διάφοροι όγκοι άέρος εις τούς πνεύμονας (γραφικώς).



Ζωτική χωρητικότητα

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

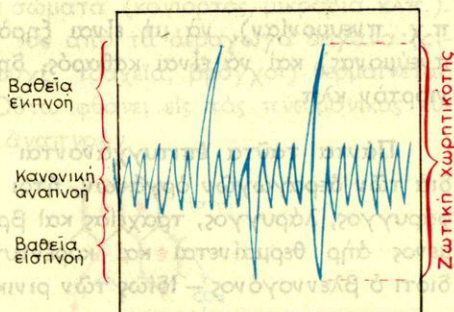
Ελάχιστος άήρ. Έάν ανοίξωμεν τόν θώρακα, τότε οί πνεύμονες δέχονται επί τής έξωτερικής έπιφανείας των τήν άτμοσφαιρικήν πίεσιν και ώς έκ τούτου θα άφήσουν νά έξέλθη ώρισμένον άκόμη ποσόν άέρος. Παρά ταύτα, πάλιν δέν θα έξέλθη έκ τών πνευμόνων όλόκληρος ó περιεχόμενος άήρ. Έντός τών πνευμονικών κυψελίδων θα παραμείνη ποσόν τι άέρος, 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 περί πνεύμονος, ó όποϊος έστω και έπ' έλάχιστον άνέπνευσεν, δια τούτο, ώς περιέχων άέρα, έπιπλέει τού ύδατος. Δεξιά πρόκειται περί πνεύμονος, ó όποϊος ούδέποτε άνέπνευσεν (π.χ. πνεύμων νεογνού, τó όποϊον έγγενήθη νεκρόν). Δια τούτο τó τεμάχιον τού πνεύμονος κατέρχεται εις τόν πυθμένα τού ποτηρίου.

“Ωστε, πνεύμονες έστω και άπαξ άναπνεύσαντες, δέν είναι δυνατόν νά κενωθούν τελείως έκ τού άέρος, τόν όποϊον περιέχουν.

Οὕτω εἶναι δυνατόν ἰατρο-
δικαστικῶς (σχ. 101) νὰ ἐ-
ξακριβωθῇ, ἐὰν ἐν νεογνὸν
ἐγεννήθη ζῶν ἢ νεκρὸν :
Εἰς ποτήριον ὕδατος ρίπτε-
ται τεμάχιον πνεύμονος. Ἐ-
ὰν βυθισθῇ σημαίνει ὅτι
πρόκειται περὶ πνεύμονος,
ὁ ὁποῖος οὐδέποτε ἀνέπνευ-
σεν, ἄλλως, ἐὰν ἐπιπλεύσῃ,
σημαίνει ὅτι πρόκειται περὶ
πνεύμονος, ὁ ὁποῖος ἔστω
καὶ ἐπ' ἐλάχιστον ἀνέπνευ-
σεν (νεογνὸν τὸ ὁποῖον ἐ-
γεννήθη ζῶν).



Σχ. 102. Ζωτικὴ χωρητικότης. Ἡ ζω-
τικὴ χωρητικότης τῶν πνευμῶνων εἶναι
δυνατὸν νὰ καταγραφῇ δι' εἰδικοῦ ὄρ-
γάνου. Λαμβάνεται τότε καμπύλη διὰ
τῆς ὁποίας ὑπολογίζεται τὸ μέγεθος τῆς
χωρητικότητος.

Νεκρὸς χῶρος

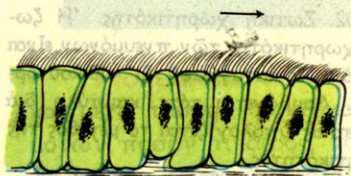
Ἀπὸ τὰ 500 κυβ. ἐκ. τοῦ ἀναπνεομένου ἀέρος, τὰ ὁποῖα εἰσέρ-
χονται κατὰ μίαν ἡρεμον εἰσπνοήν, μόνον τὰ 350 κυβ. ἐκ. (σχ.
99) φθάνουν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυφελίδας καὶ χρησιμεύουν διὰ
τὴν ἀναπνοήν (πρόσληψιν O_2 καὶ ἀποβολὴν CO_2). Τὰ ὑπόλοιπα
150 κυβ. ἐκ. μένουν ἐντὸς τῶν ἀεραγωγῶν ὀργάνων (ρινικαὶ κοι-
λότητες, λάρυγξ, τραχεῖα, βρόγχοι) καὶ δὲν λαμβάνουν μέρος εἰς
τὴν ἀναπνοήν. Ὁ χῶρος τῶν ἀνωτέρω ἀεραγωγῶν ὀργάνων
καλεῖται νεκρὸς χῶρος. Εἶναι μάλιστα δυνατόν νὰ θανατωθῇ ἄν-
θρωπος, ἂν ἀναγκασθῇ ν' ἀναπνέῃ μέσῳ λίαν μακροῦ σωλῆνος (αὔ-
ξησις τοῦ νεκροῦ χώρου καὶ ἐλάττωσις ἐπομένως τοῦ ποσοῦ τοῦ
ἀέρος, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει διὰ τὴν ἀναπνοήν).

ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΣ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

Ὁ ἄνθρωπος, ὅταν φθάσῃ εἰς τοὺς πνεύμονας, πρέπει νὰ εἶναι κα-
τάλληλος, ἥτοι νὰ μὴ εἶναι ψυχρὸς (διότι δύναται νὰ προκαλέσῃ

π.χ. πνευμονίαν), νά μή είναι ξηρός (διότι πάλιν «ερεθίζει» τούς πνεύμονας) καί νά είναι καθαρός, δηλαδή ἀπηλλαγμένος ἀπό κο-
νιορτόν κλπ.

Πάντα ταῦτα ἐπιτυγχάνονται κατὰ τήν διόδον τοῦ ἀέρος διὰ τῶν ἀεραγωγῶν ὀργάνων, ἥτοι διὰ τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων, φάρυγγος, λάρυγγος, τραχείας καί βρόγχων. Πράγματι, ὁ εἰσπνεόμενος ἀήρ θερμαίνεται καί κορέννεται ὑδρατμῶν. Θερμαίνεται, διότι ὁ βλεννογόνος — ἰδίως τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων — εἶναι πλού-



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

σιος εἰς αἰμοφόρα ἀγγεῖα. Ὑγραίνεται, λόγῳ τῆς βλέννης τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων (μύξας), ἡ ὁποία συγχρόνως συγκρατεῖ κο-
νιορτόν, ξένα σώματα κλπ. Τὸ ἐπιθήλιον τῶν ἀεραγωγῶν ὀρ-
γάνων εἶναι κροσσωτόν (σχ. 103).

Φέρει κρυσσοὺς (βλεφαρίδας), αἱ ὁποῖαι κινοῦνται (ὅπως τὰ «στά-
χου» εἰς τὸν ἀγρὸν) καί μετα-
φέρουν μόρια κόνεως καί λοιπὰ
σωματίδια ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ
ἔξω μὲ ταχύτητα 2,5 ἐκ. περίπου κατὰ λεπτόν. Ἐπίσης αἱ τρίχες,
αἱ ὁποῖαι ὑπάρχουν εἰς τὰς ρινικάς κοιλότητας, ἐμποδίζουν κατὰ
τινα τρόπον τὴν εἰσόδον ξένων σωμάτων (κονιορτὸς κλπ.).

Ὡστε, ὁ ἀήρ πρὶν φθάσῃ εἰς τὰς πνευμονικάς κυψελίδας, θερ-
μαίνεται, ὑγραίνεται καί καθαρίζεται.

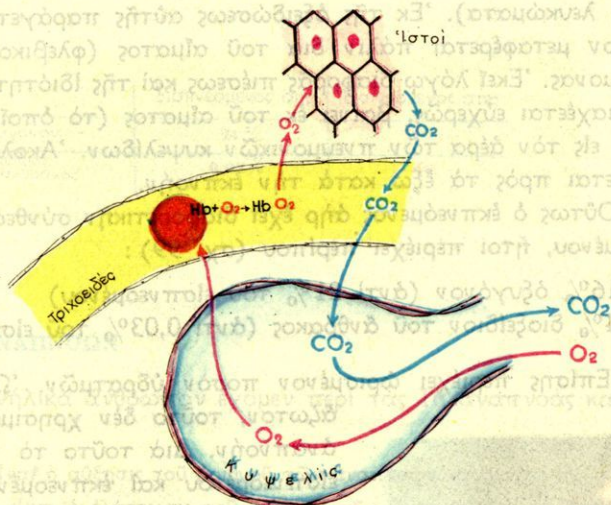
Η ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΝΟΗΝ

Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, τὸν ὁποῖον εἰσπνεόμεν, περιέχει πε-
ρίπου :

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

Ἐπίσης περιέχει καί ὑδρατμούς, ἀναλόγως τῆς ὑγρασίας τοῦ

περιβάλλοντος. Ὡσαύτως ξένα σώματα (κονιορτός, μικρόβια κλπ.). Ὁ ἄηρ κατὰ τὴν διόδόν του ἀπὸ τὰ ἀεραγωγὰ ὄργανα (ρινικαὶ κοιλότητες, φάρυγξ, λάρυγξ, τραχεῖα, βρόγχοι) θερμαίνεται, ὑγραίνεται καὶ καθαρίζεται. Οὕτω φθάνει εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας κατάλληλος διὰ τὴν ἀναπνοήν.



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

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

Τὸ O_2 τὸ ὁποῖον εἰσέρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας, διέρχεται τὸ τοίχωμα τῶν ἀναπνευστικῶν κυψελίδων (σχ. 104), 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 τοῦ ὀξυγόνου (O_2) μετατρέπεται εἰς ὀξυαιμοσφαιρίνην (HbO_2). Διὰ τῆς ὀξυαιμοσφαιρίνης τὸ O_2 μεταφέρεται εἰς ὅλα τὰ κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ (σχ. 104).

Τὸ ἐλευθερούμενον ἐκ τῆς ὀξυαιμοσφαιρίνης O_2 , εἰς τὰ διάφορα κύτταρα (σχ. 104) ὀξειδώνει τὰς θρεπτικὰς οὐσίας (ὑδατάνθρακες, 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% διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος (ἀντὶ 0,03% τοῦ εἰσπνεομένου).

Ἐπίσης περιέχει ὠρισμένον ποσὸν ὕδατμῶν. 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 φουσκῶμεν ἀέρα μὲ ἓνα σωλῆνα εἰς ποτήριον περιέχον ἀσβέστιον ὕδωρ. Τότε, τοῦτο θὰ θολωθῇ, 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 (σχηματισμός ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου).

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

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

Αἱ διαφοραὶ ὥς πρὸς τὴν σύνθεσιν μεταξύ εἰσπνεομένου καὶ ἐκπνεομένου ἀέρος ἐμφαίνονται εἰς τὸν κάτωθι πίνακα :

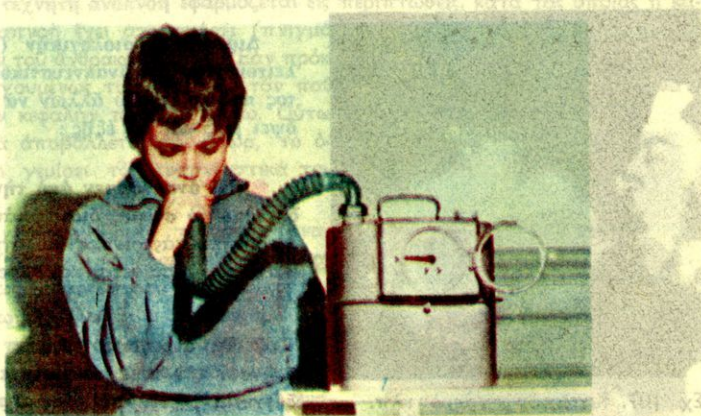
	Εἰσπνεόμενος ἀήρ	Ἐκπνεόμενος ἀήρ
Οξυγόνον	21%	16%
Διοξειδίου τοῦ ἀνθράκος	0.03%	4%

ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΝΑΠΝΟΩΝ

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

Ταχύπνοια εἶναι ἡ ἀύξησις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀναπνοῶν κατὰ λεπτόν.

Βραδυπνοια εἶναι ἡ ἐλάττωσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀναπνοῶν κατὰ λεπτόν.



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

ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ 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 **πρωτεῦδον 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 πολὺ μεγαλύτερα εἰς τὸν ὁργανισμόν, συνεπεία τῶν καύσεων τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν). Ἡ ζωὴ δὲν εἶναι δυνατὴ ἄνευ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ἐὰν ἑλλείπη 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 βήξ, ὁ **πταρμός**, ὁ **ρόγχος** («ροχαλητό»), ὁ γέλως, ἡ **χάσμη**, ὁ **λύγξ** («λόξυγγας») κλπ.



Σχ. 107. Κατὰ τὸν πταρμόν 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 ὁποία δὲν ἐπιτρέπουν τὴν εὐχερῇ διόδον ἀέρος, πρέπει ταῦτα ν' ἀφαιροῦνται. Ὅταν π.χ.

αφαιρεθούν αι άδενοειδείς έκβλαστήσεις («κρεατάκια»), αι όποια υπάρχουν εις τās ρινικές κοιλότητας, τότε ή άναπνοή γίνεται χωρίς έμπόδιον και ή άπόδοσις του μαθητού εις τó σχολειον βελτιούται, διότι πηγαίνει περισσότερον όξυγόνον 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. Τό βράδυ νά κοιμώμεθα μέ παράθυρα, έν μέρει τούλάχιστον, άνοικτά. Μία μέθοδος είναι νά μένη άνοικτόν τó παράθυρον του διπλανού δωματίου και νά έχωμεν άνοικτήν τήν θύραν του ύπνοδωματίου μας.

● **Ή ξηρά θερμότης ξηραίνει τόν άέρα του δωματίου.** Ή ξηρότης αύτη στεγνώνει και έρεθίζει τά άναπνευστικά μας όργανα. Εις δωμάτιον, εις τó όποιον καiei θερμάστρα, καλόν είναι νά έχωμεν άνοικτόν δοχείον μέ ύδωρ, ώστε έκ τής έξατμίσεως αύτου νά ύγραίνεται κάπως ό άήρ του δωματίου.

● **Ν' άποφεύγεται ή συγκέντρωσις πολλών ατόμων εις χώρους, οι όποιοι δέν άερίζονται καλώς,** ίδίως εις περιόδους έπιδημιών (γρίππης κλπ.). Μέ τόν πταρμόν, βήχα κλπ. διά του έκπνεομένου άέρος έξέρχονται σταγονίδια, μέ τά όποια μεταδίδονται διάφοροι νόσοι.

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

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

Κατόπιν εφαρμόζομεν τεχνητήν άναπνοήν. Ύπάρχουν πολλai μέθοδοι, ή καλύτερα όμως είναι «στόμα μέ στόμα» (τό φιλι τής ζωής). Έκείνος ό όποιος θέλει νά σώση τόν πάσχοντα, έκπνέει δυνατά μέσα εις τó στόμα του, άνά 5 δευτερόλεπτα περίπου, μέχρις ότου ό παθών άρχίση ν' άναπνέη μόνος του.

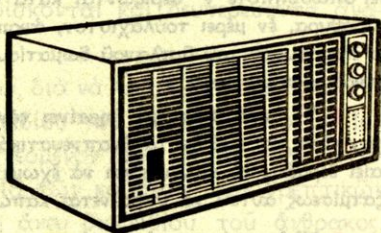


Σχ. 108. Τεχνητή άναπνοή «στόμα μέ στόμα».

● **Δύο σοβαρά παθήσεις τών πνευμόνων είναι ή φυματίωσις και ό καρκίνος.**

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

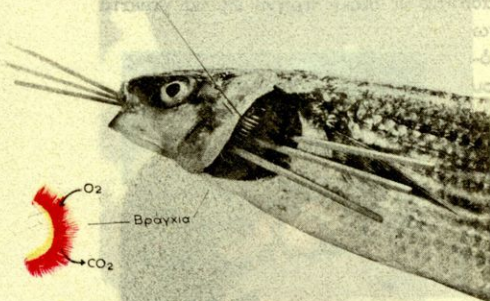
Ὁ **κλιματισμός** (αἶφα - κοντίσιονινγκ). Ἀποτελεῖ σύγχρονον μέθοδον, διὰ τῆς ὁποίας διὰ μηχανικῶν μέσων ὁ ἀήρ καθαρίζεται καὶ διατηρεῖται εἰς σταθεράν (ἐπιθυμητὴν) θερμοκρασίαν καὶ ὑγρασίαν. Ἡ ἐφαρμογὴ τοῦ κλιματισμοῦ, ἰδίως εἰς χώρους, ὅπου γίνονται συγκεντρώσεις πολλῶν ἀτόμων, τὰ ὅποια καπνίζουν,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



Σχ. 109. Κλιματιστικὴ συσκευή.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

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

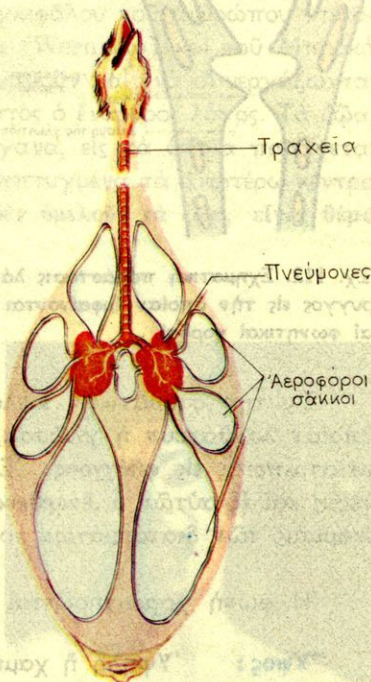
Ὅταν ὁ ἰχθύς ἀνοίγῃ τὸ στόμα του, τότε ἡ στοματικὴ κοιλότης πληροῦται δι' ὕδατος, τὸ ὅποιον περιέχει καὶ ὀξυγόνον. Ὅταν κλείῃ τὸ στόμα του, τότε τὸ ὕ-

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, ἥτοι 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 διακλαδίσεις τῶν βρόγχων δὲν καταλήγουν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας, ἀλλὰ εἰς ὅπας εὕρισκομένας εἰς αὐτὴν ταύτην τὴν ἐπιφάνειαν τῶν πνευμόνων, ἐκ τῶν ὁποίων ἄρχονται 9 **ἀεροφόροι σάκκοι**. Οἱ πνεύμονες μένουν κατὰ τὴν ἀναπνοὴν ἀκίνητοι (οὔτε διευρύνονται, οὔτε στενοῦνται). Ἐν τούτοις, εἰς αὐτοὺς γίνεται ἡ ἀνταλλαγή τῶν ἀερίων, ἥτοι ἡ πρόσληψις O_2 καὶ ἡ ἀποβολή CO_2 , τόσον κατὰ τὴν εἰσπνοήν, ὅσον καὶ κατὰ τὴν ἐκπνοήν.

Ὁ ἀήρ εἰσέρχεται καὶ ἐξέρχεται τῶν πνευμόνων διὰ στενώσεως καὶ διευρύνσεως τῶν ἀεροφόρων σάκκων, συνεπεία 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 ὀστά** (βραχιόνιον ὀστοῦν, 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

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

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



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

Ἡ φωνὴ παράγεται μόνον κατὰ τὴν ἐκπνοήν. Ὅμιλοῦμεν ἐκπνέοντες. Ἀντιθέτως, ὅταν εἰσπνέωμεν, δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ὁμιλῶμεν.

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 ἀντηχείων**. 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 **ἐναρθρος λόγος**. Ἡ διὰ τοῦ ἐνάρθρου λόγου ἔκφρασις τῶν διανοημάτων τοῦ ἀνθρώπου καλεῖται **ὁμιλία**.

Ἡ φωνὴ χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν **ἡχώ** (pitch) καὶ τὴν **ἐκτόνησιν** (loudness).

Ὑψος : Ὑψηλὴ ἢ χαμηλὴ

Ἐντασιν : Δυνατὴ ἢ ἀσθενὴς

Χροιά : Χαρακτηριστικὴ δι' ἕκαστον ἀνθρώπου, ἀναλόγως

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

Λιατὶ 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 τούτοις τὰ ζῶα δὲν ὁμιλοῦν. Ὁ ἑναρθρος λόγος εἶναι θεῖον προνόμιον τοῦ ἀνθρώπου.

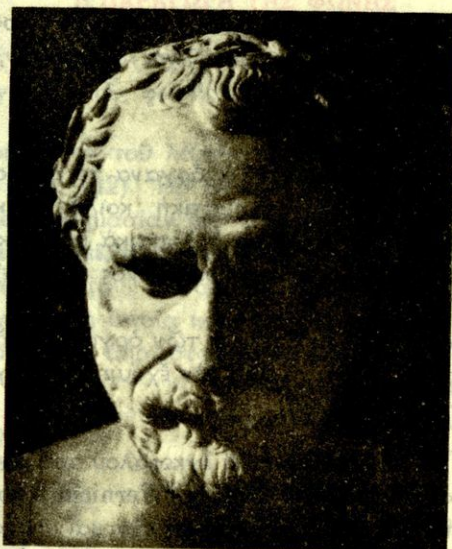
Τοῦτο δὲν ὀφείλεται εἰς ἀτελείας τῶν ὀργάνων τῆς παραγωγῆς τῆς φωνῆς, ἀλλ' εἰς τὸ ὅτι τὰ ζῶα δὲν ἔχουν ἀνεπτυγμένα τὰ ἀνάλογα κέντρα τοῦ ἐγκεφάλου.

Πράγματι, εἰς τὸν φλοιὸν τοῦ ἐγκεφάλου τοῦ ἀνθρώπου ὑπάρχουν δύο νευρικά κέντρα, τοῦ Βέρνικε (Wernicke) καὶ τοῦ Μπρόκα (Broca), τὰ ὁποῖα πρέπει νὰ λειτουργοῦν καὶ νὰ συνεργάζωνται μεταξύ των, διὰ νὰ καθίσταται δυνατὸς ὁ ἑναρθρος λόγος. Τὰ ζῶα, ἐνῶ 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.**

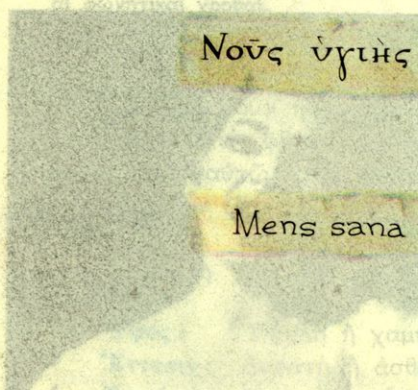
Σχ. 113. Τὸ ἄσμα.

Ἡ ἄδουσα φωνὴ ὀφείλεται κυρίως εἰς τὸ ὅτι κατὰ τρόπον ἐπιτυχῇ (συνεπεῖα κατασκευῆς καὶ ἐξασκήσεως) αἱ φωνητικαὶ χορδαί, κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ἄσματος, ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐπιμηκύνονται ἢ βραχύνονται, ἀφ' ἑτέρου δὲ γίνονται λεπτότεραι ἢ παχύτεραι. Ἡ «ῥωραία φωνή», ἀποτελεῖ διὰ τὸν ἄνθρωπον «θεῖον χάρισμα».





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



Νοῦς ὑγιὲς ἐν σώματι ὑγιεῖ

Mens sana in corpore sano

ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

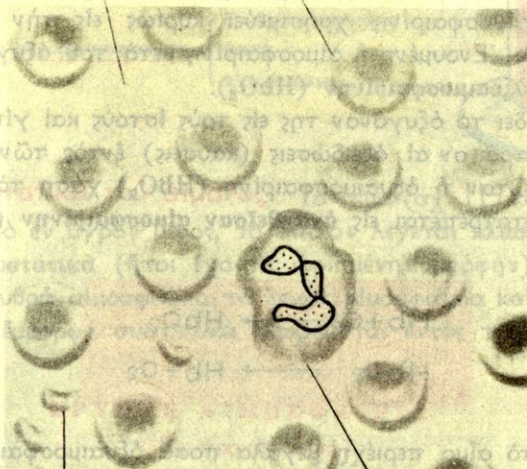
Ι. ΤΟ ΑΙΜΑ

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

Αἱ σπουδαιότεραι λειτουργίαι τοῦ αἵματος εἶναι αἱ ἑξῆς :

Πλάσμα αἵματος

Ερυθρὸν αἰμοσφαίριον



Αἰμοπετάλιον

Λευκὸν αἰμοσφαίριον

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

1) Μεταφέρει τὰς θρεπτικὰς οὐσίας εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ ὁργανισμοῦ. Ἐκεῖ, ὅπου πηγαίνει αἷμα, ὑπάρχει καὶ θρέψις, ὑπάρχει ζωή. Ὅταν σταματήσει ἡ παροχὴ αἵματος, σταματᾷ ἡ θρέψις, ἐπομένως καὶ ἡ ζωή.

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

3) Μεταφέρει χρησίμους ουσίας (όρμόνες κλπ.) εις όλα τὰ μέρη τοῦ σώματος.

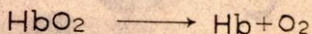
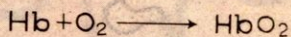
4) Μεταφέρει ἐκ τῶν ἱστῶν ἀχρήστους καὶ ἐπιβλαβεῖς οὐσίας εἰς τὰ διάφορα ὅργανα ἀπεκκρίσεως, ὡς εἰς τοὺς νεφροὺς (οὐρυν), εἰς τὸ δέρμα (ιδρώς) κλπ.

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

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

Τὸ χρῶμα τοῦ αἵματος. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς μίαν ἐρυθρὰν χρωστικὴν οὐσίαν, τὴν ὁποίαν περιέχει, τὴν **αἰμοσφαιρίνην**. Αὕτη παρίσταται διὰ τοῦ Hb (ἐκ τῆς λέξεως Hemoglobin = αἰμοσφαιρίνη). Ἡ αἰμοσφαιρίνη χρησιμεύει κυρίως εἰς τὴν μεταφορὰν τοῦ ὀξυγόνου. Ἐννοημένη ἡ αἰμοσφαιρίνη μετὰ τοῦ ὀξυγόνου σχηματίζει τὴν **ὀξυαιμοσφαιρίνην** (HbO₂).

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



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

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

-σχ. 116. Αίμα το όποιον κατέστη άπηκτον (π.χ. με προσθήκη μιάς σταγόνας ήπαρίνης). Τά βαρύτερα συστατικά πηγαίνουν πρὸς τὰ κάτω καί τὰ ελαφρότερα πρὸς τὰ άνω.

πρὸς τὰ άνω. (εἰς τὴν εἰκόνα) εἰς τὴν εἰκόνα

νὸς εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

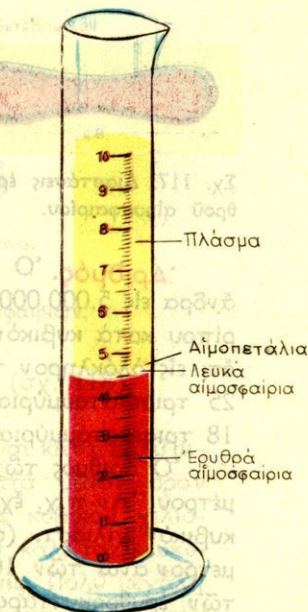
εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα

εἰς τὴν εἰκόνα εἰς τὴν εἰκόνα



Αἷμα

Υγρὸν μέρος Πλάσμα

Ἐμμορφα συστατικά

Ἐρυθρά αἵμοσφαίρια

Λευκά

Αἷμοπετάλια

Τὰ συστατικά τοῦ αἵματος.

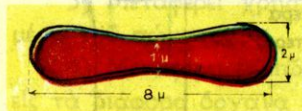
Τὸ αἷμα (σχ. 115 καὶ 116) ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὑγρὸν μέρος, τὸ ὁποῖον λέγεται **πλάσμα** καὶ ἀπὸ **ἔμμορφα συστατικά** (ἥτοι ἔχοντα ὠρισμένην μορφήν), τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ ἐρυθρά αἵμοσφαίρια, τὰ λευκά αἵμοσφαίρια καὶ τὰ αἷμοπετάλια. Τὰ ἔμμορφα συστατικά αἰωροῦνται ἐντὸς τοῦ πλάσματος.

ΕΡΥΘΡΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ

(Ἐρυθροκύτταρα)

Τὰ ἐρυθρά αἵμοσφαίρια εἶναι δισκία τὰ ὁποῖα ἔχουν πιεσθῇ κατὰ τὸ κέντρον, ἥτοι εἶναι ἀμφίκοιλα (σχ. 115 καὶ 117). Ἐχουν διάμετρον 8 μ. καὶ πάχος εἰς τὸ μέσον 1 μ (μ=μικρόν=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 **αἷμοσφαιρίνη (Hb)**. Αὕτη ἐνοῦται με O_2 καὶ σχηματίζει τὴν **ὀξυαιμοσφαιρίνην**. Ἡ ἐνωσις



Σχ. 117. Διαστάσεις έρυθρου αιμοσφαίριου.

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

Αριθμός. Ό αριθμός 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, ότí είς όλόκληρον τó σώμα ύπάρχουν είς μέη τόν άνδρα περί τά 25 τρισεκατομμύρια έρυθροκύτταρα, είς δέ τήν γυναίκα περί τά 18 τρισεκατομμύρια.

Ό αριθμός τών έρυθροκυττάρων αύξάνει άναλόγως τού ύψóμετροη. Άν π.χ. έχωμεη μόηον 4 έκατομμύρια έρυθροκύτταρα κατά κυβικόη χιλιοστ. (άντí 5 έκατομμύρια) και παραμείνωμεη είς ύπόμετροη άνω τών 1000 μέτρων, τότε μετ' όλίγας ήμέρας ό αριθμός τών έρυθροκυττάρων δύναται ν' άνέλθη είς 7 ή 8 έκατομμύρια κατά κυβ. χιλ. Όταν κατόπιν κατέλθωμεη είς τήν συνήθη κατοικίαη μας, τότε ό αριθμός των κατέρχεται μέη, αλλά παραμένει πλέον είς τά φυσιολογικά όρια (5 έκατομμύρια). Αύτός είηαι είς τών λόγων ένεκα τού όποίου συνιστάται πολλάκις ύπό τού ίατρού ή «άλλαγή άέρος είς τó βουόό».

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

ΛΕΥΚΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ

(Λευκοκύτταρα)

Τά λευκά αίμοσφαίρια καλοΰηται ούτω, διότι στεροΰηται χρωστικής ούσίας, ένϜ τά έρυθρά αίμοσφαίρια έχουη έρυθράη χρωστικήη ούσίαη, τήη αίμοσφαιρίηη. Έη άντιθέσει πρós τά έρυθρο-



Σχ. 118. Αι διάφοροι μορφαι των λευκών αιμοσφαιρίων.

κύτταρα έχουν πυρήνα, ήτοι είναι έμπύρηνα (σχ. 118).

Άριθμός. Ο αριθμός των λευκοκυττάρων είναι κατά πολύ μικρότερος του αριθμού των έρυθροκυττάρων. Κατά μέσον όρον υπάρχουν 6.000 - 8.000 λευκά αιμοσφαίρια κατά κυβικόν χιλιοστόμετρον αίματος. Έλάττωσις κάτω των 5.000 καλείται **λευκοπενία** και αύξησις άνω των 10.000 **λευκοκυττάρωσις**. Πολύ μεγάλη αύξησις του αριθμού των λευκοκυττάρων παρατηρείται κατά την **λευχαιμίαν** (είδος καρκίνου του αίματος).

Διάρκεια ζωής. Κατά μέσον όρον ή διάρκεια της ζωής των λευκοκυττάρων είναι μικροτέρα των 2 εβδομάδων.

Ιδιότητες. Τα λευκά αιμοσφαίρια έχουν την ιδιότητα να έκβάλλουν ψευδοπόδια και να κινούνται δι' άμοιβαδοειδών ν κινήσεων. Δι' αυτού του τρόπου διέρχονται το τοίχωμα των τριχοειδών αιμοφόρων άγγείων και μεταναστεύουν από έν μέρος του οργανισμού εις έτερον (μεταναστευτικά κύτταρα). Χρησιμοποιούν ως έκ τούτου δια την άμυναν του οργανισμού. Άς υποθέσωμεν π.χ. ότι τραυματιζόμεθα εις ένα δάκτυλον και ότι το τραύμα μόλυνεται από διάφορα μικρόβια. Το τραύμα γίνεται έρυθρόν, έξοιδημένον και τρέχει πύον. Τι συνέβη; Τα λευκοκύτταρα σπεύδουν δια των άμοιβαδοειδών αυτών κινήσεων εις τον τόπον του τραύματος. Εκεί γίνεται μία πάλη μεταξύ μικροβίων και λευκοκυττάρων. Τα λευκοκύτταρα έκβάλλουν ψευδοπόδια και περιβάλλουν κατά το δυνατόν μεγαλύτερον αριθμόν μικροβίων. Τα μικρόβια έντός της



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

Εἰς τὸν ἀγῶνα τοῦτον μεταξὺ μικροβίων καὶ λευκοκυττάρων ὑπάρχουν καὶ θύματα. Τὸ πύον, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται, δὲν εἶναι ἄλλο τι παρὰ μία μάζα λευκοκυττάρων, τὰ ὁποῖα κατεστράφησαν (ὑπέστησαν ἐκφύλιν, 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, ἐλαφρά σωμάτια (σχ. 115), ἀκανονίστου σχήματος, τὰ ὁποῖα, ὅταν τὸ αἷμα χυθῇ ἐκτὸς τῶν ἀγγείων, καταστρέφονται (ἀλλοιοῦνται) ταχέως. Τότε ἐλευθερώνουν μίαν οὐσίαν, τὴν **θρομβοπλαστίνη**, ἡ ὁποία εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν πήξιν τοῦ αἵματος. Ὡστε, ὁ κύριος ρόλος τῶν αἱμοπεταλίων ἀφορᾷ εἰς τὴν πήξιν τοῦ αἵματος. Ὁ ἀριθμὸς των ὑπολογίζεται κατὰ προσέγγισιν εἰς 300.000 κατὰ κυβικὸν χιλιοστόμετρον αἵματος. Ἡ διάρκεια τῆς ζωῆς των ἀνέρχεται περίπου εἰς 4 ἡμέρας.

ΠΛΑΣΜΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Τοῦτο εἶναι τὸ ὑγρὸν μέρος τοῦ αἵματος (σχ. 115 καὶ 116) ἐντὸς τοῦ ὁποῖου αἰωροῦνται τὰ ἔμμορφα συστατικά (ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια, λευκὰ αἰμοσφαίρια καὶ αἰμοπετάλια). Ἔχει χρῶμα ὑποκίτρινον. Περιέχει ὕδωρ, γλυκόζη (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, ἥτοι κυρίως τὰ ἐρυθρὰ καὶ τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια. Τὸ κυριώτερον αἰμοποιητικὸν ὄργανον εἶναι ὁ ἐρυθρὸς μυελὸς τῶν ὀστέων.

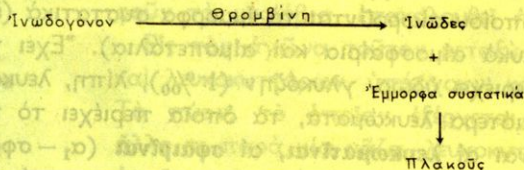
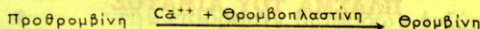
Τὰ **ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια** κατὰ τὴν ἐξωμήτριον ζωὴν (μετὰ τὸν τοκετὸν) παράγονται εἰς τὸν ἐρυθρὸν μυελὸν τῶν ὀστέων. Διὰ τὴν παραγωγὴν τῶν ἀπαραίτητος εἶναι ἡ ὑπαρξὶς ἐπαρκῶν ποσοτήτων σιδήρου (διότι περιέχεται οὗτος ἐντὸς τῆς αἰμοσφαιρίνης), ὡς ἐπίσης βιταμίνης B_{12} κλπ.

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

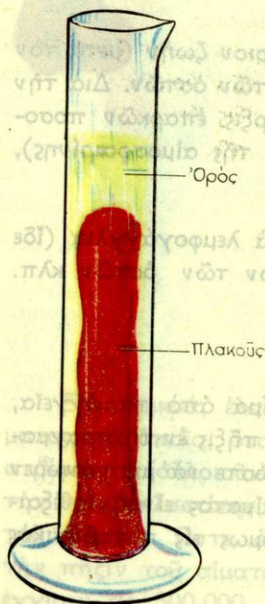
Η ΠΗΞΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Ἐάν, συνεπείᾳ ἐνὸς τραύματος, χυθῇ αἷμα ἀπὸ τὰ ἀγγεῖα, τότε τοῦτο πῆγνυται ἐντὸς 6 - 10 λεπτῶν. Ἡ πῆξις ἐν τῇ πραγματικότητι εἶναι μία ἄμυνα τοῦ ὀργανισμοῦ, ὥστε νὰ μὴ χάνωμεν αἷμα, ὅταν τραυματιζώμεθα. Ἡ πῆξις τοῦ αἵματος εἶναι εἰς ἐξαιρετικῶς πολὺπλοκος μηχανισμός, ὁ ὁποῖος ὅμως εἰς τὰς βασικὰς γραμμὰς του γίνεται ὡς ἑξῆς :

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



τὴν ἐπίδρασιν **ιόντων ἀσβεστίου** (Ca^{++}) καὶ τῆς **θρομβοπλαστίνης** (ἣτις ἐλευθεροῦται ἐκ τῆς καταστροφῆς τῶν αἱμοπεταλίων, ὡς ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι τὸ αἷμα ἐξῆλθε τῶν ἀγγείων) μετατρέπεται εἰς τὸ δραστικὸν ἐνζυμὸν τῆς πήξεως, τὴν **θρομβίνην**. Ἡ θρομβίνη μετατρέπει τὸ **ινωδογόνο** (λεύκωμα τοῦ πλάσματος) εἰς **ινῶδες**. Τὸ **ινῶδες**, ὁμοῦ μετ' ἐμμόρφων συστατικῶν τοῦ αἵματος (ἐρυθροκύτταρα, λευκοκύτταρα, αἱμοπετάλια) σχηματίζει τὸν **πλακοῦντα** («πηγμένο αἷμα»). Ὁ πλακοὺς περικλείει καὶ ὅλον τὸ ὑγρὸν μέρος τοῦ αἵματος, μετὰ πάροδον ὅμως χρόνου τινὸς συρρικνοῦται («ζαρώνει») καὶ ἐξέρχεται τότε ἐξ αὐτοῦ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ὀρός** (σχ. 120). Ἐκ τούτου προκύπτει ὅτι ὁ ὀρὸς διαφέρει τοῦ πλάσματος, ἐκ τοῦ ὅτι οὗτος δὲν περιέχει πλέον **ινωδογόνο**.



Σχ. 120. Ἡ πήξις τοῦ αἵματος.

• **Ἡπαρίνη** εἶναι μία οὐσία, ἡ ὁποία εἰς ἐλάχιστα ποσὰ ἐμποδίζει τὴν πήξιν τοῦ αἵματος. Καλεῖται οὕτω, διότι ἀπεμονώθη διὰ πρώτην φοράν ἀπὸ τοῦ ἥπαρ κυνός.

• **Αἱμοφιλία** εἶναι πάθησις κληρονομικὴ, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ αἷμα δὲν πηγνύται. Ἐπομένως ἄτομα πάσχοντα ἐξ αὐτῆς εἶναι δυνατόν, ἂν τραυματισθοῦν, καὶ νὰ ἀποθάνουν ἀκόμη λόγῳ συνεχοῦς αἱμορραγίας. Ἡ αἱμοφιλία μεταδίδεται κληρονομικῶς, ἐκ τῆς μητρὸς ἢ ὁποία φαινομενικῶς εἶναι ὑγιής, εἰς τὰ ἄρρενα μόνον τέκνα τῆς οἰκογενείας.

Ο Σ Π Λ Η Ν

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

ΔΙΚΤΥΟΕΝΔΟΘΗΛΙΑΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ (ΔΕΣ)

Εἰδικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται διεσκορπισμένα εἰς διάφορα ὄργανα, ἀποτελοῦν ἐν τῷ συνόλῳ τῶν, τὸ καλούμενον δικτυοενδοθηλιακὸν σύστημα. Τοιαῦτα κύτταρα ὑπάρχουν εἰς τὸ ἥπαρ (κύτταρα τοῦ Κούπφερ), εἰς τὸν σπλῆνα, εἰς τοὺς λεμφαδένاس (ἴδε λέμφον), εἰς 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 αἰμοπεταλίων.

Γενικῶς, πρόκειται περὶ χρησίου συστήματος, τὸ ὁποῖον κατ' ἀρχὴν προστάττει τὸν ὀργανισμόν.

ΑΝΤΙΓΟΝΑ - ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΑ - ΑΝΟΣΟΠΟΙΗΣΙΣ

Ἀντιγόνα εἶναι γενικῶς οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι εἰσαγόμεναι εἰς τὸν ὀργανισμόν προκαλοῦν τὸν σχηματισμὸν εἰδικῶν οὐσιῶν, τῶν **ἀντισωμάτων**. Π.χ. διάφορα μικρόβια (ἥτοι ἀντιγόνα) εἰσβάλλουν εἰς τὸν ὀργανισμόν. Ὁ ὀργανισμὸς ἀντιδρῶν σχηματίζει τὰ στρατεύματά του κατὰ τῶν εἰσβολέων, ἥτοι κατὰ τῶν μικροβίων. Τὰ στρατεύματα ταῦτα ἀμύνει εἶναι τὰ ἀντισώματα. Τὰ στρατεύματα ὅμως ταῦτα (τὰ ἀντισώματα) εἶναι εἰδικά, ἥτοι δροῦν μόνον ἐναντίον τῶν ἀντιστοίχων εἰσβολέων (τῶν ἀντιγόνων).

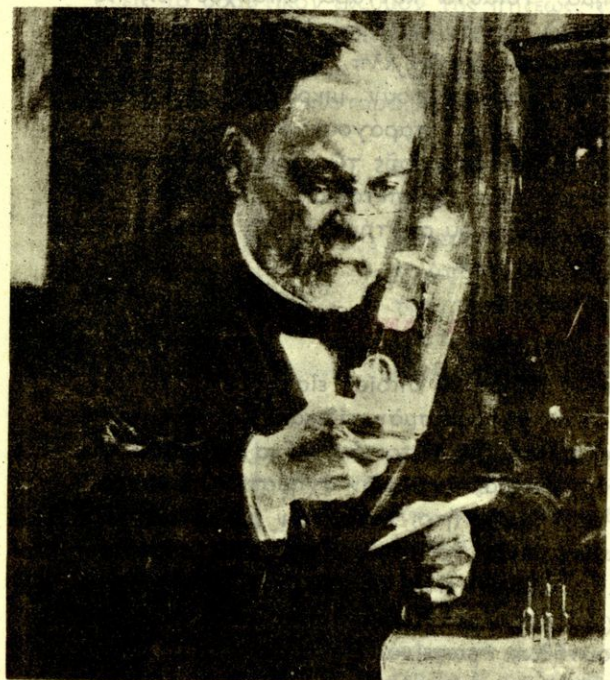
Τὰ ἀντιγόνα εἶναι συνήθως πρωτεΐναι (λευκώματα). Τὰ ἀντισώματα εἶναι ἐπίσης πρωτεΐναι, ἀποτελούμεναι ἰδίως ἐκ γ-σφαιρίνων.

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

τὸν ὀργανισμόν ἀπρόσβλητον (ἄνοσον) ἐναντι τῶν μικροβίων αὐτῶν. Τοῦτο καλεῖται **ἀνοσία**. Π.χ. προσβάλλεται ἐν ἄτομον ἐκ τυφοειδοῦς πυρετοῦ. Μετὰ τὴν ἰασίν του δὲν δύναται πλέον νὰ προσβληθῇ ἐκ νέου ἐκ τῆς νόσου ταύτης, διότι ἔχει εἰς τὸν ὀργανισμόν του εἰδικὰ ἀντισώματα (εἰδικὰ στρατεύματα) ἐναντίον τῶν μικροβίων τοῦ τυφοειδοῦς πυρετοῦ. Εἰς περίπτωσιν καθ' ἣν μολυνθῇ ἐκ νέου διὰ μικροβίων τυφοειδοῦς πυρετοῦ, τότε ταῦτα ἀμέσως καταστρέφονται ὑπὸ τῶν εἰδικῶν στρατευμάτων (ἀντισωμάτων), τὰ ὁποῖα διαθέτει ὁ ὀργανισμός.

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

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



νεκρά, ἐξησθενημένα κλπ, ἅτινα διαδραματίζουν ῥόλον ἀντιγόνου. Ὁ ὀργανισμός 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 ὀργανισμόν μας εἰδικὰ στρατεύματα κατὰ τῆς νόσου ταύτης.

Διὰ τῶν **ὀρῶν** χορηγοῦνται εἰς τὸν ὀργανισμόν **ἐτοιμα ἀντισώματα**. Εἶναι ὁ ὁρὸς αἵματος ἐνὸς ὀργανισμοῦ (ἵππου κλπ.),

Σχ. 121 Ὁ Λουδοβίκος Παστέρ.

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

ὁ ὁποῖος ἐνόσησε ἐκ μιᾶς νόσου καὶ ὁ ὁποῖος ὥς 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 γίνη ἔνεσις ἀντιτετανικοῦ ὁροῦ, ὁ ὁποῖος περιέχει ἑτοιμα ἀντισώματα κατὰ τοῦ τετάνου.

Α	Β	ΑΒ
Β	Α	ΑΒ
ΑΒ	ΑΒ	ΑΒ

ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

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

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

Ἀφ' ἑτέρου, εἰς τὸν ὅρον τοῦ αἵματος ὑπάρχουν εἰδικὰ ἀντισώματα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **συγκολλητίναι** καὶ αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ α καὶ β. Εἰς τὸν ὅρον τοῦ αἵματος ἑνὸς ἀνθρώπου δυνατόν νὰ ὑπάρχῃ συγκολλητίνη α ἢ β ἢ α καὶ β ἢ νὰ μὴ ὑπάρχουν αἱ ἀνωτέρω συγκολλητίναι.

Ἡ συγκολλητίνη α ἀντιδρᾷ μὲ τὸ συγκολλητινογόνον Α καὶ ἡ συγκολλητίνη β μὲ τὸ συγκολλητινογόνον Β. Ἐὰν ἐπομένως εἰς μίαν μετάγγισιν αἵματος ὁ ὅρος τοῦ ἀσθενοῦς (δέκτου) ἔχῃ συγκολλητίναν (α ἢ β ἢ α καὶ β), τότε αὗται θὰ συγκολληθῶσιν τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ δότη (ὥς 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 δυνατόν νὰ προκαλέσουν καὶ τὸν θάνατον ἀκόμη τοῦ ἀσθενοῦς (δέκτου).

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

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

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐμφαίνεται ὅτι :

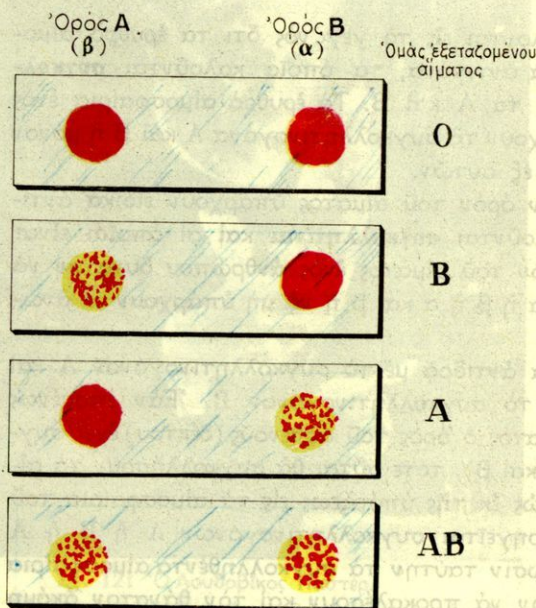
Ἡ ὁμας O δύναται νὰ δώσῃ αἷμα εἰς τὰς ομάδας O, A, B καὶ AB.

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

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

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

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



Σχ. 122. Τρόπος καθορισμοῦ ομάδων αἵματος: Εἰς μίαν ἀντικειμενοφόρον πλάκα τίθενται δύο σταγόνες ὁροῦ. Εἰς τὴν μίαν σταγόνα ὁ ὁρός περιέχει συγκολλητίνη α καὶ εἰς τὴν ἑτέραν β. Εἰς ἐκάστην σταγόνα ὁροῦ προστίθεται μία σταγὼν αἵματος, τοῦ ὁποῦ θέλουμεν νὰ προσδιορίσωμεν τὴν ομάδα. Ἀναλόγως τῆς ὑπάρξεως ἐπιφανείας ὁμοιομόρφου (ἐλλειψις συγκολλήσεως) ἢ ἐπιφανείας παρουσιαζούσης κατὰ τὸπους ἀθροίσματα ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων (συγκόλλησις), καθορίζεται ἡ ὁμας, εἰς τὴν ὁποίαν ἀνήκει τὸ ἐξεταζόμενον αἷμα.

ριά της στεροῦνται συγκολλητινογόνων καὶ ὥς ἐκ τούτου τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ διδομένου αἵματος δὲν δύνανται νὰ συγκολληθοῦν ἀπὸ τὰς συγκολλητίνας τοῦ πλάσματος οἰουδήποτε δέκτου.

Ἡ ὁμάς ΑΒ εἶναι πανδέκτης, διότι ὁ ὁρός της στερεῖται συγκολλητινῶν καὶ ἐπομένως δύναται νὰ δεχθῇ αἷμα οἰασδήποτε ὁμάδος, χωρὶς νὰ συγκολλήσῃ τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ μεταγγιζομένου αἵματος.

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

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

ΠΑΡΑΓΩΝ ΡΕΖΟΥΣ

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

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

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

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

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

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

4) Εἰς τὰ ἔμβρυα συνεπεία τοῦ παράγοντος Ρέζους δύναται νὰ προκληθῇ μία σοβαρωτάτη πάθησις, ἥτις καλεῖται **ἐρυθροβλάστωσις τῶν ἐμβρύων** (ἐὰν ἡ μήτηρ εἶναι Ρέζους ἀρνητική, ὁ πατὴρ Ρέζους θετικός καὶ τὸ ἔμβρυον ἐπίσης Ρέζους θετικόν). Κατὰ τὴν νόσον ταύτην τὰ αἰμοσφαίρια τοῦ ἐμβρύου συγκολλῶνται καὶ προκαλεῖται τελικῶς ὁ θάνατος αὐτοῦ. Δύναται νὰ σωθῇ, μόνον ἐὰν γεννηθῇ ζῶν καὶ γίνῃ ἀλλαγὴ τοῦ αἱματός του (ἀφαιμαξομετάγγις) δι' ἑτέρου αἵματος Ρέζους ἀρνητικοῦ.

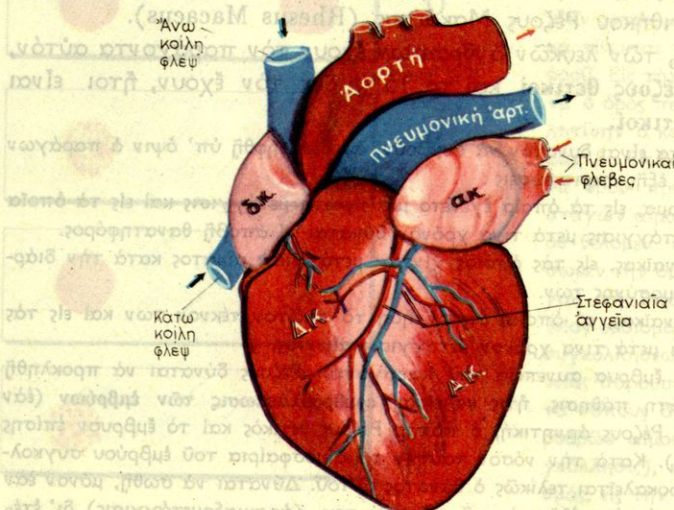
II. Η ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος γίνεται διὰ τῆς **καρδίας** καὶ τῶν **ἀγγείων** (ἀρτηρίαι 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 μεταφοράν του εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ ὄργανισμοῦ ὑπάρχουν σωλῆνες, οἱ ὁποῖοι εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην εἶναι τὰ ἀγγεῖα, ἥτοι αἱ ἀρτηρίαι καὶ αἱ φλέβες. Ὅπως ἐπίσης, διὰ νὰ κινηθῇ τὸ ὕδωρ ἐντὸς τῶν σωλῆνων τῆς ὑδρεύσεως καὶ νὰ δυνηθῇ 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 «κινήτῃρ», ὁ ὁποῖος εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην εἶναι ἡ καρδία.

3. Ἡ ΚΑΡΔΙΑ

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



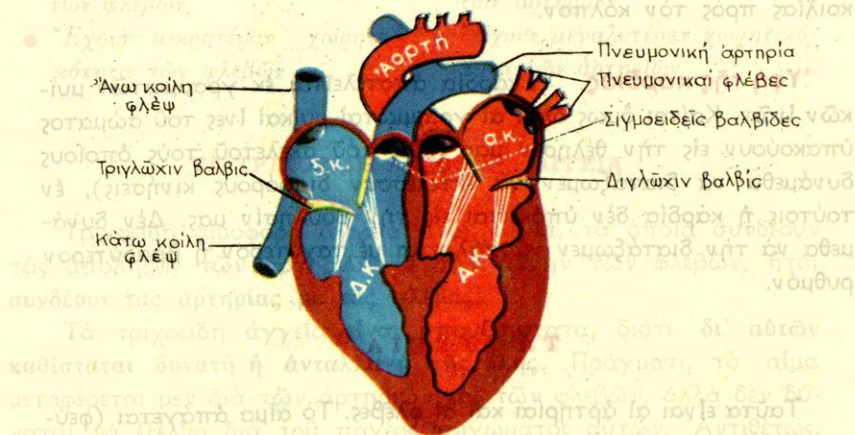
Σχ. 123. Ἡ καρδία τοῦ ἀνθρώπου.

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

Με δύο διαφράγματά, τὰ ὅποια εἶναι κάθετα μεταξύ των, ἡ καρδιά χωρίζεται εἰς 4 χώρους, δύο πρὸς τὰ ἄνω καὶ δύο πρὸς τὰ κάτω (σχ. 124). Οἱ δύο ἄνω 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 με τὰς κοιλίας διὰ στομιῶν, τὰ ὅποια 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.

με τὴν δεξιὰν κοιλίαν διὰ τοῦ δεξιοῦ **κολποκοιλιακοῦ στομίου** καὶ ὁ ἀριστερὸς κόλπος ἐπικοινωνεῖ με 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, ὅχι ὅμως καὶ ἀντιστροφῶς.

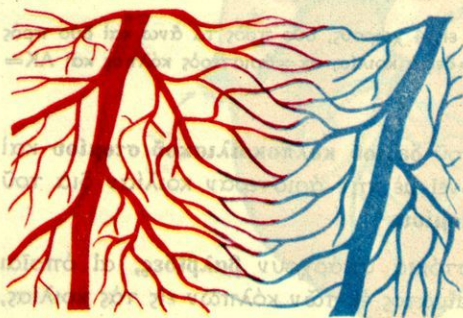
Εἰς τὸ δεξιὸν κοιλποκοιλιακὸν στόμιον ὑπάρχει ἡ **τριγλῶχιν βαλβίς**, ἡ ὁποία καλεῖται οὕτω, διότι ἀποτελεῖται ἀπὸ τρεῖς γλωχίνας, ἥτοι ἀπὸ τρία πέταλα. Ἡ βαλβὶς αὕτη ἐπιτρέπει τὴν διόδον τοῦ αἵματος ἐκ τοῦ δεξιοῦ κόλπου εἰς τὴν δεξιάν κοιλίαν, ἀλλὰ παρεμποδίζει τὴν παλινδρόμησιν τοῦ αἵματος ἐκ τῆς κοιλίας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

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

Ὑφὴ τῆς καρδίας. Ἡ καρδιά ἀποτελεῖται ἐκ γραμμωτῶν μυϊκῶν ἰνῶν. Καίτοι ὅμως ὅλαι αἱ γραμμωταὶ μυϊκαὶ ἴνες τοῦ σώματος ὑπακούουν εἰς τὴν θέλησίν μας (μύες τοῦ σκελετοῦ τοὺς ὁποίους δυνάμεθα νὰ διατάξωμεν νὰ ἐκτελέσουν διαφόρους κινήσεις), ἐν τούτοις ἡ καρδιά δὲν ὑπόκειται εἰς τὴν βούλησίν μας. Δὲν δυνάμεθα νὰ τὴν διατάξωμεν νὰ πάλ्लεται μὲ ταχύτερον ἢ βραδύτερον ρυθμόν.

ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ

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



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

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

Σχ. 125. Τριχοειδὴ αἱμοφόρα ἀγγεῖα.

Δ ι α φ ο ρ α ι

Ἑρτηριῶν

Φλεβῶν

- | | |
|--|---|
| • Ἑχουν αἷμα ἄρτηριακὸν * | • Ἑχουν αἷμα φλεβικὸν ** |
| • Εἶναι ἀγγεῖα ἀπαγωγὰ | • Εἶναι ἀγγεῖα προσαγωγὰ |
| • Ἑχουν τοίχωμα ἐλαστικὸν | • Ἑχουν τοίχωμα ὀλιγώτερον ἐλαστικὸν |
| • Δὲν ἔχουν βαλβίδας | • Ἑχουν βαλβίδας |
| • Παρουσιάζουν σφνγγμὸν | • Δὲν παρουσιάζουν σφνγγμὸν |
| • Ἑχουν μικροτέραν διάμετρον ἢ αἱ φλέβες | • Ἑχουν μεγαλυτέραν διάμετρον ἢ αἱ ἄρτηρίαι |
| • Εἶναι ὀλιγώτεροι εἰς ἀριθμὸν τῶν φλεβῶν | • Εἶναι περισσότεροι εἰς ἀριθμὸν τῶν ἄρτηριῶν |
| • Ἑχουν μικροτέραν χωρητικότητα τῶν φλεβῶν | • Ἑχουν μεγαλυτέραν χωρητικότητα τῶν ἄρτηριῶν |

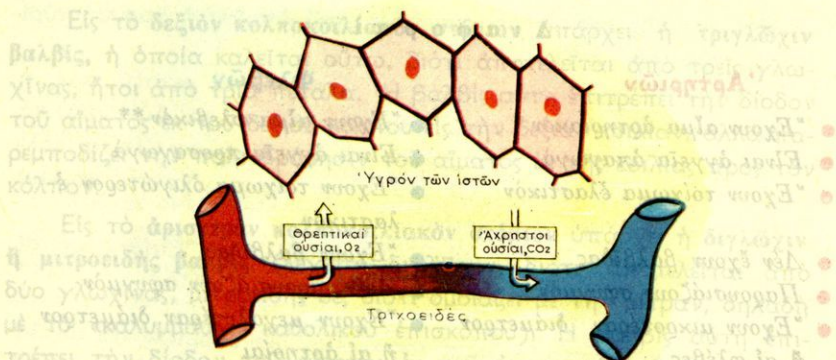
ΤΑ ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ ΑΙΜΟΦΟΡΑ ΑΓΓΕΙΑ

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

Τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα εἶναι σπουδαιότατα, διότι δι' αὐτῶν καθίσταται δυνατὴ ἡ ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης. Πράγματι, τὸ αἷμα μεταφέρεται μὲν διὰ τῶν ἄρτηριῶν καὶ τῶν φλεβῶν, ἀλλὰ 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 ὁποῖα παράγονται εἰς τὰ διάφορα κύτταρα.

* Ἐκτὸς τῆς πνευμονικῆς ἄρτηρίας (σελ. 126).

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



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

Μεταξύ τῶν κυττάρων καὶ τῶν τριχοειδῶν ὑπάρχει τὸ **ὕγρὸν τῶν ἰστών**, διὰ μέσου τοῦ ὁποίου γίνεται ἐν τῇ πραγματικότητι ἡ ὅλη ἀνταλλαγή τῆς ὕλης (ἴδε καὶ λέμφος, σελ. 135).

Η ΜΕΓΑΛΗ ΚΑΙ Η ΜΙΚΡΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ

Πῶς γίνεται ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος εὐρέθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Ἑλλήνου Χάρβεϋ (Harvey) τὸ 1628. Οὕτω γνωρίζομεν σήμερον, ὅτι τὸ αἷμα φεύγει ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας (σχ. 127) διὰ τῆς ἄορτῆς καὶ ἐκεῖθεν διὰ κλάδων, διαρκῶς μικροτέρων, φέρεται εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος. Ἐκ τῶν ἀπωτάτων αὐτῶν διακλαδώσεων ἄρχονται τριχοειδῆ ἄγγεῖα, τὰ ὅποια συνενοῦνται εἰς μεγαλύτερα καὶ σχηματίζουν φλέβας. Πολλαὶ φλέβες συνενούμεναι σχηματίζουν μεγαλυτέρας τοιαύτας, τελικῶς δὲ διὰ τῆς ἄνω κοιλίης φλεβὸς καὶ τῆς κάτω κοιλίης φλεβὸς τὸ φλεβικὸν αἷμα ἐπανερχεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον.

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

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

● Μεγάλη Κυκλοφορία:

Ἀριστερά κοιλία → Ἀορτή → Τριχοειδῆ
→ Ἄνω καὶ κάτω κοίλαι φλέβες → Δεξιὸς κόλπος

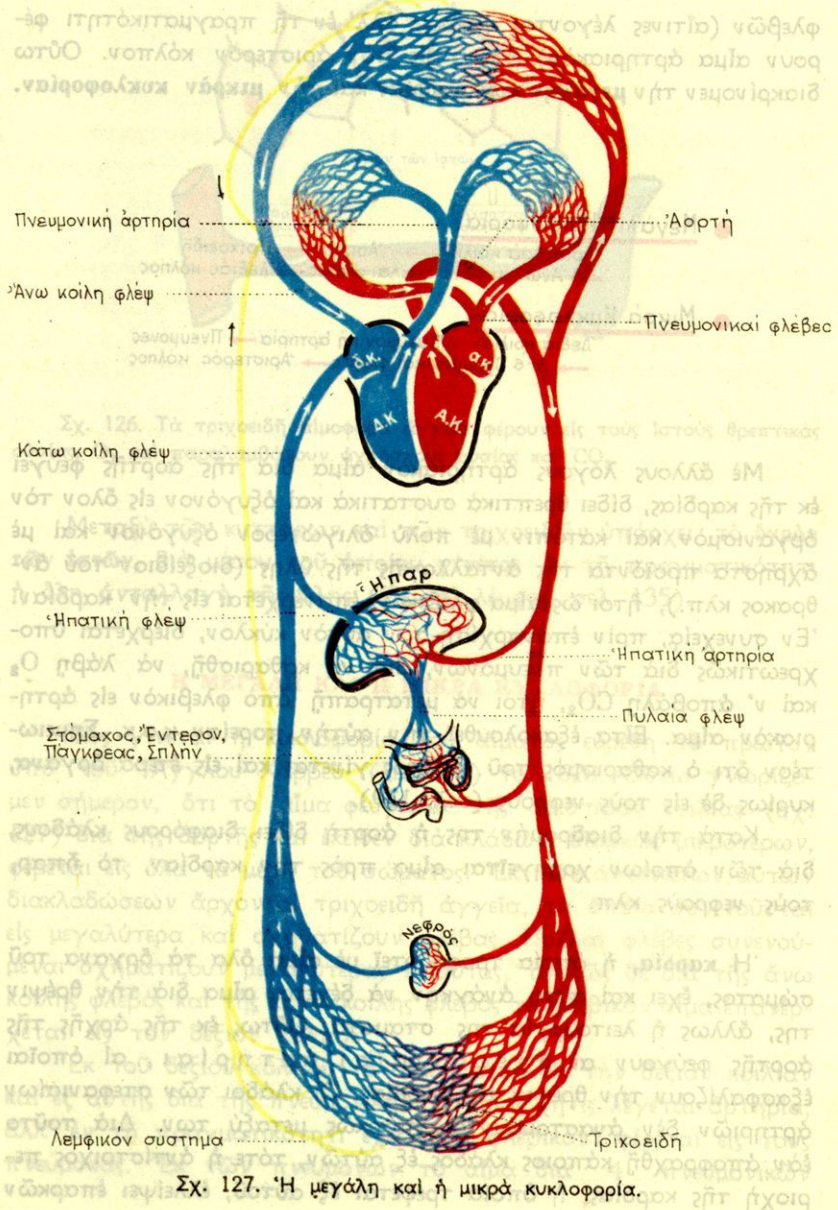
● Μικρά Κυκλοφορία:

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 (διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος κλπ.), ἥτοι ὡς αἷμα φλεβικόν, ἐπανέρχεται εἰς τὴν καρδίαν. Ἐν συνεχείᾳ, πρὶν ἐπαναρχίση τὸν αὐτὸν κύκλον, διέρχεται ὑποχρεωτικῶς διὰ τῶν πνευμόνων, διὰ νὰ καθαρισθῇ, νὰ λάβῃ O_2 καὶ ν' ἀποβάλλῃ CO_2 , ἥτοι νὰ μετατραπῇ ἀπὸ φλεβικόν εἰς ἀρτηριακὸν αἷμα. Εἴτα 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 ἡ ἀορτῆς δίδει διαφόρους κλάδους, διὰ τῶν ὁποίων χορηγεῖται αἷμα πρὸς τὴν καρδίαν, τὸ ἥπαρ, τοὺς νεφροὺς κλπ.

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



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

Τὸ **ἥπαρ** δέχεται δύο εἰδῶν ἀγγεῖα (σχ. 127 καὶ 87). Πράγματι εἰς τὸ ἥπαρ πηγαίνει α) ἡ ἥπατικὴ ἀρτηρία (προερχομένη ἐκ τῆς ᾠορτῆς), 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 ἥπατικά κύτταρα (π.χ. διὰ τῆς πυλαίας φλεβὸς μεταφέρεται γλυκόζη, ἥτις μετατρέπεται εἰς τὸ ἥπαρ εἰς γλυκογόνον, ἐπίσης ἀμινοξέα, ἐκ τῶν ὁποίων συντίθενται λευκώματα κλπ.). Τὸ κυρίως φλεβικὸν αἷμα ἀπάγεται ἐκ τοῦ ἥπατος διὰ τῶν ἥπατικῶν φλεβῶν, αἱ ὁποῖαι ἐκβάλλουν εἰς τὴν κάτω κοίλην φλέβα.

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

ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Ἡ καρδιά ἔχει ἰδικόν της νευρικὸν σύστημα, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ἐρεθισματογωγὸν σύστημα**.

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

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

ΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΑΚΟΥ ΠΑΛΜΟΥ

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

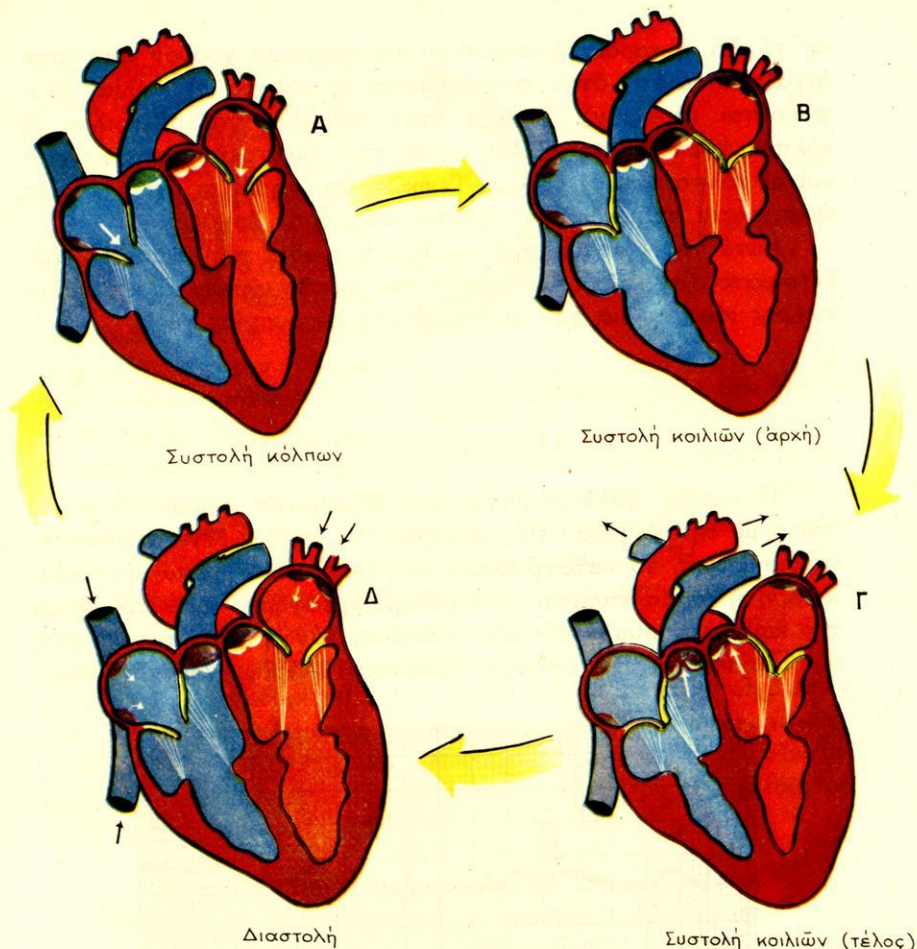
Μία τοιαύτη κίνησις λέγεται **καρδιακὸς παλμὸς**. Ὡστε εἰς ἕκαστον καρδιακὸν παλμὸν περιλαμβάνονται τρεῖς φάσεις :

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

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

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

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



Σχ. 128. Τα διάφορα γεγονότα του καρδιακού παλμού.

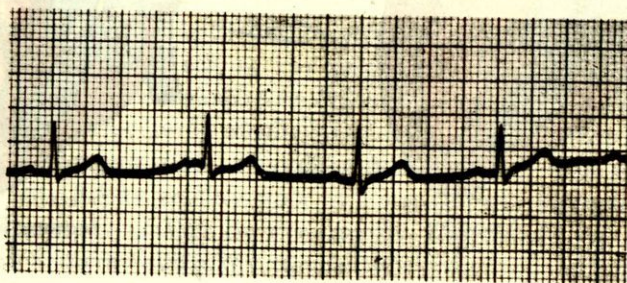
Κατὰ τὴν διαστολὴν ἡ παῦλαν ἡρεμοῦν (ἀναπαύονται) καὶ οἱ κόλποι καὶ αἱ κοιλίαι (σχ. 128). Πράγματι, πολλάκις ἀναλογίζεται κανεὶς πῶς εἶναι δυνατόν ἡ καρδιά νὰ κτυπᾷ, νὰ πάλλεται, ἐπὶ μίαν ὁλόκληρον ζωὴν χωρὶς νὰ κουράζεται. Τοῦτο ὀφείλεται

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

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

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ

Ἡ καρδιά παλλομένη παράγει ἡλεκτρικὸν ρεῦμα. Τὸ ρεῦμα τοῦτο μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς ὄργανου, τὸ ὁποῖον λέγεται ἡλεκτροκαρδιογράφος, τὸ καταγράφομεν καὶ λαμβάνομεν οὕτω μίαν καμπύλην, ἡ ὁποία καλεῖται ἡλεκτροκαρδιογράφημα. Ἀπὸ τὸ σχῆμα τῆς καμπύλης συμπεραίνομεν, συνήθως, ἐὰν ἡ καρδιά λειτουργῇ φυσιολογικῶς ἢ ἔχη ὑποστῇ ὠρισμένης βλάβας (καρδιοπάθειαι.)

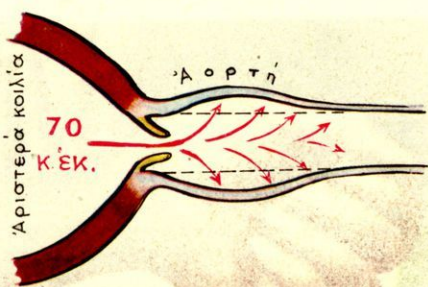


Σχ. 129. Ἡλεκτροκαρδιογράφημα.

Ο ΣΦΥΓΜΟΣ

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

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



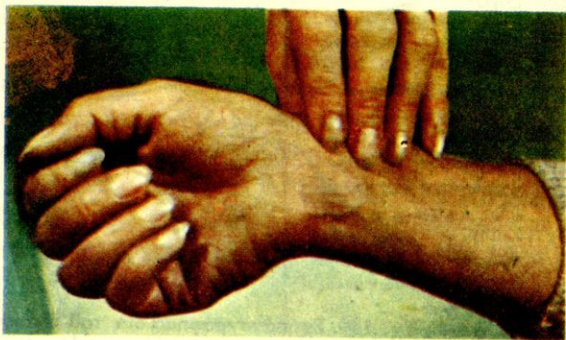
Σχ. 130. Σχηματογράφημα διὰ τοῦ ὁποῖου ἐξηγεῖται πῶς γεννᾶται ὁ σφυγμός.

σις ὁμως τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος δὲν ἡμπορεῖ 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 (ἢ τοῦ κύματος τοῦ μεταδιδόμενου κατὰ μῆκος τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος τῶν ἀρτηριῶν) ἀνέρχεται κατὰ μέσον ὅρον 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 ὅρον ἔχομεν 70 καρδιακοὺς παλμούς ἀνὰ λεπτόν καὶ ἐπίσης 70 σφύξεις ἀνὰ λεπτόν.

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

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



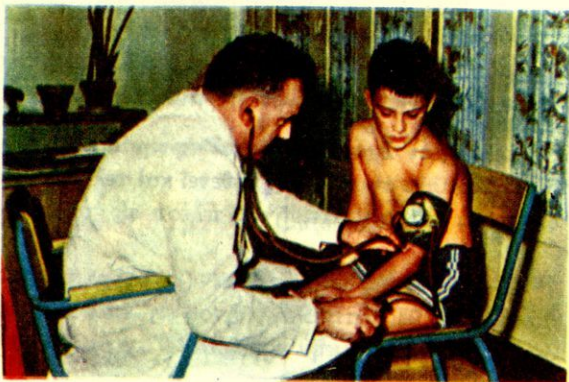
Σχ. 131. Ἡ ψηλάφηση τοῦ σφυγμοῦ εἰς τὴν κερκιδικὴν ἀρτηρίαν.

Η ΠΙΕΣΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

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

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

Ὅταν λέγωμεν ὅτι ἐν ἄτομον ἔχει π.χ. πίεσιν 12, σημαίνει ὅτι τὸ αἷμα ἀσκεῖ πίεσιν ἐπὶ τοῦ τοιχώματος τῆς ἀρτηρίας ἴσυν πρὸς 120 χιλιοστόμετρα στήλης ὑδραργύρου, ἀλλὰ διὰ συντομίαν λέγομεν ἀπλῶς 12. Ὅταν ἡ πίεσις εἶναι ἀνώτερα 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.

Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τοῦ κυκλοφορικοῦ συστήματος πρέπει νὰ ἔχομεν ὑπ' ὄψει μας, μεταξύ ἄλλων καὶ τὰ ἑξῆς :

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

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

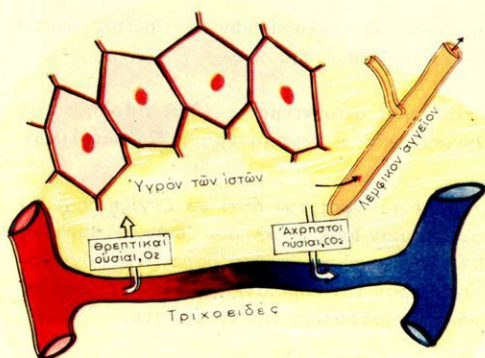
● Ὅταν τὸ τοίχωμα τῶν ἀρτηριῶν εἶναι σκληρόν, τοῦτο καλεῖται **ἀρτηριοσκλήρωσις**. Τότε ἡ καρδία διὰ νὰ στέλλῃ αἷμα εἰς σκληρὰ καὶ ὄχι εἰς ἐλαστικὰ ἄγγεῖα, κουράζεται περισσότερον, μὲ τὴν πάροδον δὲ τοῦ χρόνου ὑφίσταται διαφόρους βλάβας. Ἡ ἀκινισία, τὸ πολὺ πάχος καὶ ἡ κατανάλωσις μεγάλων ποσοτήτων ζωϊκῶν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

Η ΛΕΜΦΟΣ

Τὰ κύτταρα ἐμποτίζονται καὶ περιβάλλονται ὑπὸ θρεπτικοῦ ὕγρου. Τὸ θρεπτικὸν ὕγρὸν, τὸ ὁποῖον περιβάλλει τὰ κύτταρα καλεῖται **ὕγρον τῶν ἱστῶν** (σχ. 133).

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

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



Σχ. 133. Τò πλεονάζον ὑγρόν τῶν ἰστῶν τὸ ὁποῖον ἀπάγεται διὰ τῶν λεμφικῶν ἀγγείων ἀποτελεῖ τὴν λέμφον.

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

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

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

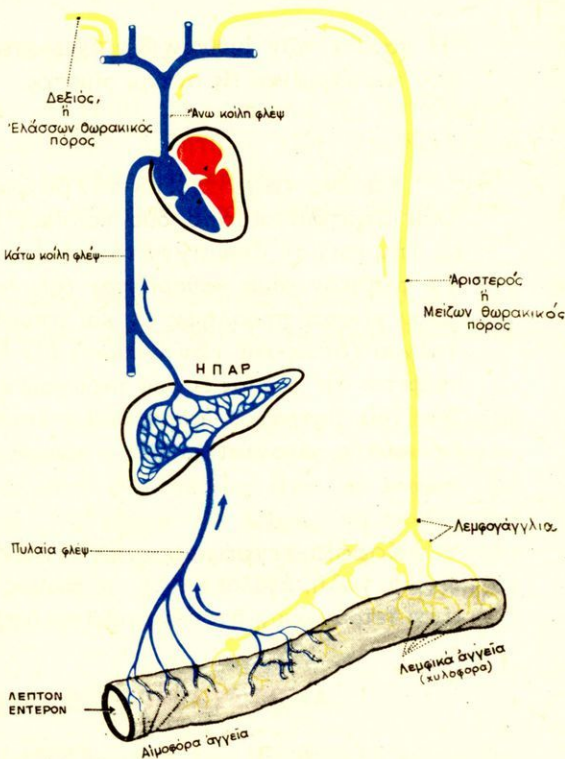
Ἡ λέμφος χρησιμεύει διὰ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης. Διαδραματίζει ὅμως καὶ ρόλον **προστατευτικόν**. Πράγματι, ἕκαστον λεμφικὸν ἀγγεῖον (σχ. 134) διέρχεται τουλάχιστον ἀπὸ ἓν λεμφο-

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

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

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

Γάγγλια. "Όταν ὁμιλῶμεν περὶ γάγγλιον 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

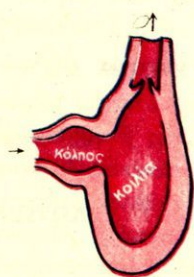
Αἱ διαφοραὶ ἀφοροῦν κυρίως εἰς τὴν καρδίαν :

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

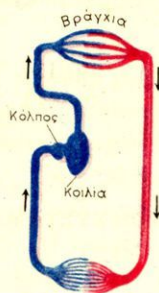
Ἡ καρδιά τῶν ἰχθύων δὲν ἔχει στεφανιαία ἀγγεῖα. Τρέφεται ἐκ τοῦ περιεχομένου εἰς αὐτὴν αἵματος.

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

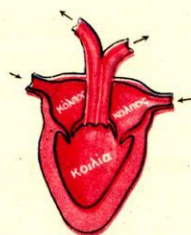
Καρδιά τετράχωρος. Εἰς τὸν ἄνθρωπον, τὰ λοιπὰ θηλαστικὰ (κύων, γαλῆ, ἀγελάς κλπ.), ὡς ἄλλωστε καὶ εἰς τὰ πτηνὰ, ἡ καρδιά εἶναι τετράχωρος, ἥτοι ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κόλπους καὶ δύο κοιλίας.



Σχ. 135. Καρδιά ἰχθύος (δίχωρος).



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



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 γίνεταί σύγχισις μεταξὺ ἐκκρίσεων καὶ ἀπεκκρίσεων.

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

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

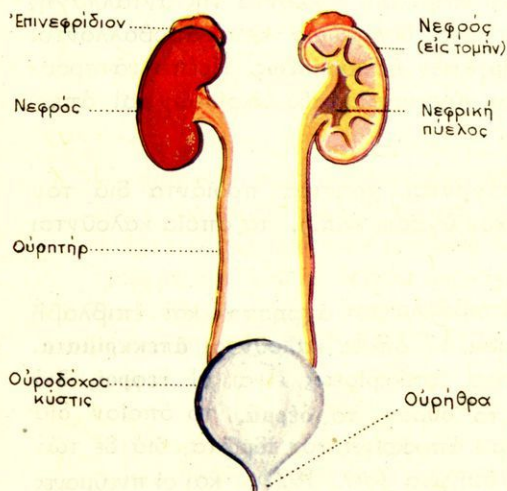
Τὰ σπουδαιότερα ὄργανα ἀπεκκρίσεως εἶναι οἱ **νεφροί**, διὰ τῶν ὁποίων ἀπεκκρίνεται τὸ οὖρον τὸ **δέρμα**, τὸ ὁποῖον διὰ μὲν τῶν ἰδρωτοποιῶν ἀδένων ἀπεκκρίνει τὸν ἰδρῶτα, διὰ δὲ τῶν σμηγματογόνων ἀδένων, τὸ σμηῆγμα (σελ. 192), καὶ οἱ πνεύμονες διὰ τῶν ὁποίων ἀποβάλλεται τὸ CO_2 .

ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ δύο νεφρῶν, δύο οὐρητήρων, μιᾶς οὐροδόχου κύστεως καὶ μιᾶς οὐρήθρας (σχ. 138). Τὸ οὖρον παράγεται εἰς τοὺς νεφροὺς, συλλέγεται εἰς τὴν νεφρικήν πύελον (κοιλότης εὐρισκομένη ἐντὸς τοῦ νεφροῦ) καὶ ἐκείθεν, διὰ τῶν δύο οὐρητήρων, φέρεται εἰς τὴν οὐροδόχον κύστιν. Ἐξ αὐτῆς, διὰ τῆς οὐρήθρας, ἀποβάλλεται πρὸς τὰ ἔξω κατὰ τὴν οὐρήσιν.

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 οὖρου.



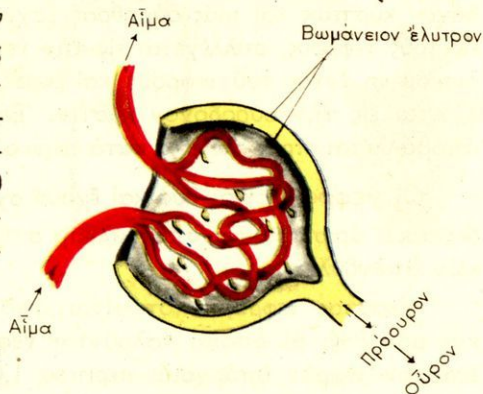
Σχ. 138. Τὸ οὐροποιητικὸν σύστημα.

ἐκατ., τότε δημιουργεῖται τὸ αἶσθημα τῆς ἀνάγκης πρὸς οὐρησιν. Διὰ τῆς θελήσεώς μας δυνάμεθα ν' ἀναστείλωμεν (ν' ἀναβάλωμεν) ἐπὶ τινὰ χρόνον τὴν οὐρησιν. Ὄταν ὅμως τὸ ποσὸν τοῦ οὔρου, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὴν οὐροδόχον κύστιν ὑπερβῇ, ὠρισμένα ὅρια (ἄνω τῶν 700 κυβ. ἐκ.), τότε λαμβάνει χώραν ἡ οὐρησις, ἔστω καὶ παρὰ τὴν θέλησίν μας.

Τὸ οὔρον. Περιέχει ὀργανικὰς καὶ ἀνοργάνους οὐσίας.

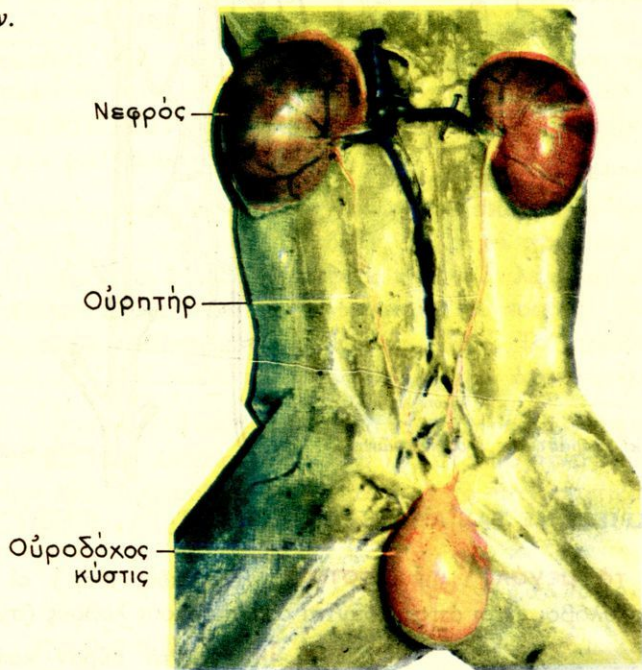
Ἐκαστος νεφρῶν ἀποτελεῖται α) ἀπὸ μίαν κοιλότητα μὲ διπλᾶ τοιχώματα (Βωμάνειον ἔλυτρον), ἐντὸς τῆς ὁποίας ὑπάρχουν ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ πρὸς «διήθησιν» αἷμα καὶ β) ἀπὸ τὸ οὐροφόρον σωληνάριον.

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



Σχ. 139. Ἡ «διήθησις» τοῦ αἵματος.

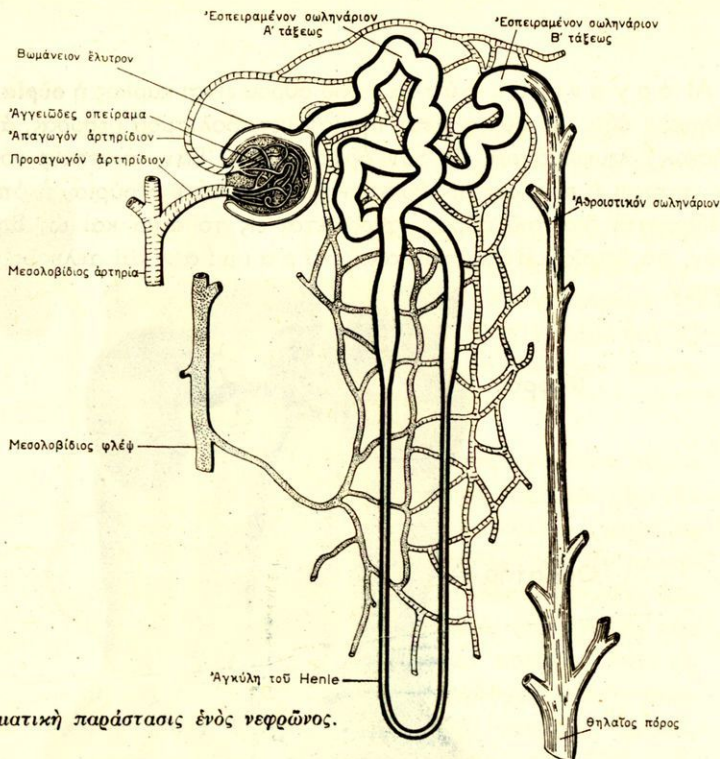
Αἱ ὀργανικαὶ οὐσίαι τοῦ οὔρου εἶναι κυρίως ἡ **οὐρία** καὶ τὸ οὐρικὸν ὀξύ. Ἡ οὐρία εἶναι προϊόν μεταβολισμοῦ (φθορᾶς, ἀποδομήσεως) λευκωμάτων εἰς τὸν ὀργανισμόν. Ἐάν, συνεπείᾳ νόσου τινός, παύσῃ ἡ οὐρησις ἐπ' ἄρκετόν χρόνον, τότε ἡ οὐρία, ἡ ὁποία δὲν ἐξέρχεται διὰ τοῦ οὔρου, ἀθροίζεται εἰς τὸ αἷμα καὶ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



Σχ. 140. Τὸ οὔροποιητικὸν σύστημα τῆς γαλῆς.

Αἱ ἀνόργανοι οὐσίαι τοῦ οὔρου εἶναι τὸ χλωριούχον νάτριον (NaCl), ἡ ἀμμωνία κλπ.

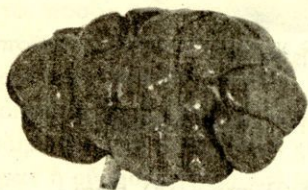
Οἱ νεφροὶ ὡς ἀπεκκριτικὰ ὄργανα (εἶδος διῦλιστηρίων) εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ζωὴν. Ἄν δὲν λειτουργῇ ὁ εἰς νεφρὸς, τότε ἡ ζωὴ εἶναι δυνατὴ. Ἐάν ὅμως ἀχρηστευθοῦν καὶ αἱ δύο νεφροί, τότε ἐπέρχεται θάνατος ἐξ οὔραιμίας καὶ μόνον μεταμόσχευσις νεφροῦ ἐξ ὑγιούς ἢ θανόντος ἀτόμου εἶναι δυνατόν νὰ σώσῃ τὸν ἀσθενῆ.



Σχηματική παράστασης ενός νεφρώως.

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 ίππον τὸ οὔρον κατὰ τήν στιγμήν τῆς οὔρῆσεως είναι θ ο λ ε ρ ό ν και όχι διαυγές, διότι περιέχει μεγάλα ποσά βλέννης και άλάτων. Ἡ θολερότης αὕτη είναι σημεῖον υγείας. Ἐάν τὸ οὔρον τοῦ ίππου κατὰ τήν άποβολήν του είναι διαυγές, τοῦτο σημαίνει ὅτι προέρχεται έξ άσθενούς ζώου.

Είς τὰ πτηνά τὸ οὔρον έξέρχεται διὰ τῆς αὐτῆς ὁδοῦ μετὰ τῶν κοπράνων, ήτοι διὰ τῆς ά μ ά ρ α ς (σχ. 91). Δι' αὐτόν άκριβῶς τόν λόγον τὰ κόπρανα είναι ὕδαρῆ, καθόσον είναι άναμειγμένα μετ' οὔρου.

ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

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

Έξωκρινείς αδένες είναι εκείνοι, οι οποίοι έχουν έκφορητικό πόρον, ήτοι αγωγόν δια του οποίου εκχέουν το προϊόν της έκκρίσεως των εις μίαν κοιλότητα του σώματος ή εις την επιφάνειαν του δέρματος. Π.χ. το ήπαρ δια του χοληδόχου πόρου του εκχέει την χολήν εις την κοιλότητα του δωδεκαδακτύλου. Οι ιδρωτοποιοί αδένες εκχέουν τον ιδρώτα δι' έκφορητικών πόρων εις την επιφάνειαν του δέρματος κλπ.

Ένδοκρινείς αδένες ή αδένες έσω έκκρίσεως είναι εκείνοι, οι οποίοι δεν έχουν έκφορητικό πόρον, αλλά το προϊόν της έκκρίσεως των απάγεται υπό των αίμοφόρων και των λεμφικών αγγείων.

Ένδοκρινείς αδένες είναι ή υπόφυσις, ο θυρεοειδής αδής, οι παραθυρεοειδείς αδένες, τὰ επινεφρίδια κλπ. Τα προϊόντα της έκκρίσεως των ένδοκρινών αδένων καλούνται **όρμόναι**.

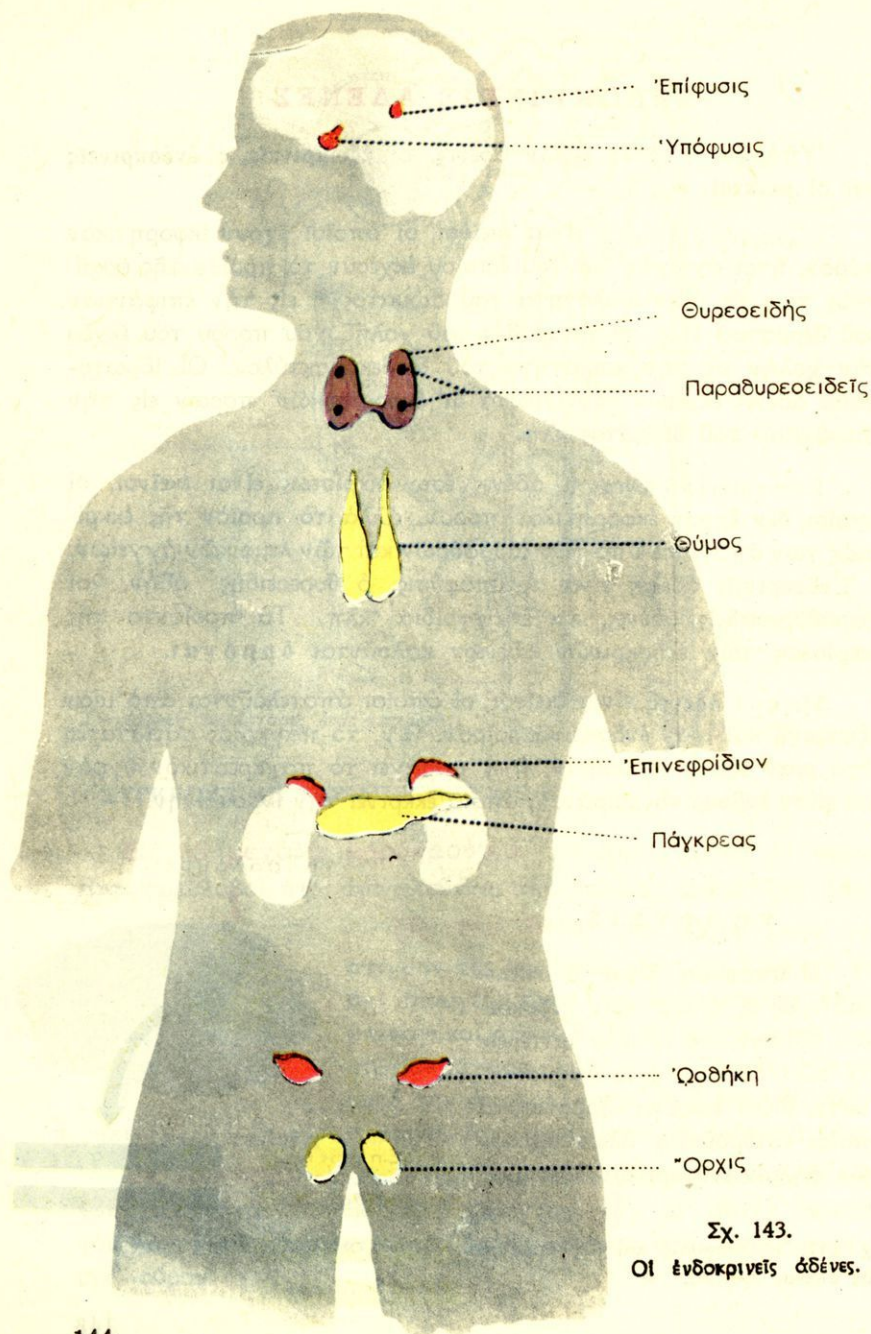
Μεικτοί αδένες είναι εκείνοι, οι οποίοι αποτελούνται από μίαν έξωκρινή και μίαν ένδοκρινή μοίραν. Π.χ. τὸ πάγκρεας συνίσταται από μίαν έξωκρινή μοίραν, ήτις παράγει τὸ παγκρεατικόν υγρὸν και μίαν ένδοκρινή μοίραν, ή όποία έκκρινει τήν ίνσουλίνην.

ΥΠΟΦΥΣΙΣ

Η υπόφυσις είναι ο σπουδαιότερος εξ όλων των ένδοκρινών αδένων, «τὸ γενικὸν ἐπιτελεῖον» των αδένων έσω έκκρίσεως. Τοῦτο, διότι έκκρινει όρμόνας, αἱ όποῖαι ἐπιδροῦν ἐφ' όλων σχεδὸν των άλλων ένδοκρινών αδένων.

Σχ. 142. Η υπόφυσις και αἱ όρμόναι τὰς όποῖας έκκρινει.





Εύρίσκεται εις τὴν βάσιν 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 :

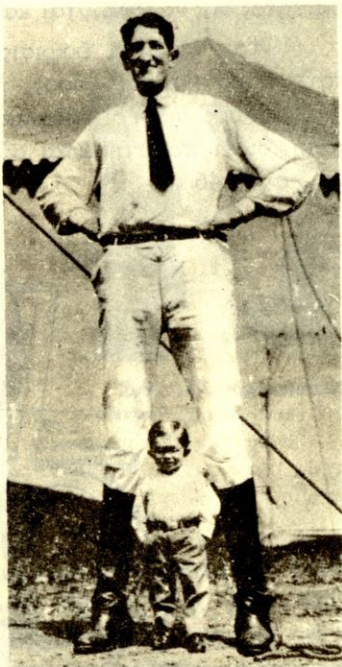
Πρόσθιος λοβός

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

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

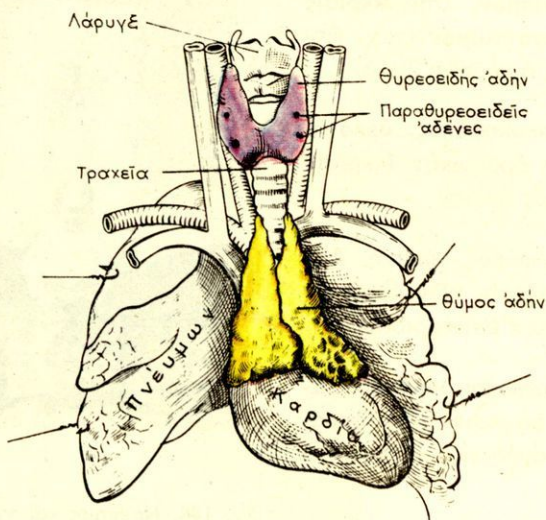
Ὁπίσθιος λοβός

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 ὥς 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 ὄργανισμὸν.

Ὅταν ὑπάρχῃ ἐκκρίσις μεγαλυτέρων ποσοτήτων θυροξίνης, τότε παρατηρεῖται νόσος, ἣτις καλεῖται **ἐξόφθαλμος βρογχοκῆλη** (ἐξόφθαλμος, διότι οἱ ὀφθαλμοὶ φέρονται πρὸς τὰ ἔμπρὸς καὶ βρογχοκῆλη, διότι παρατηρεῖται αὐξήσις τοῦ ὄγκου τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδέενος, σχ. 146).



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

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



Σχ. 146. Έξοφθαλμος βρογχοκήλη.



Σχ7. 147. Κρετινισμός.

ΠΑΡΑΘΥΡΕΟΕΙΔΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

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

ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΑ

Τὰ ἐπινεφρίδια εἶναι δύο μικροὶ ἀδένες, 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 φλοῖον (σχ. 148).

Ἡ μυελώδης οὐσία ἐκκρίνει τὴν **ἄδρεναλίνην**, ἡ ὁποία 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.

ζώνη κλπ.) τὰ ὅποια ἔχουν σχέσιν μετὰ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης τῶν ὕδατανθράκων β) τὰ **μεταλλοκορτικοειδῆ**, τὰ ὅποια ἔχουν σχέσιν μετὰ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης διαφόρων ἀλάτων καὶ γ) τὰ **σεξοτρόπα** κορτικοειδῆ, τὰ ὅποια 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 ὁργανισμοῦ.

ΕΠΙΦΥΣΙΣ

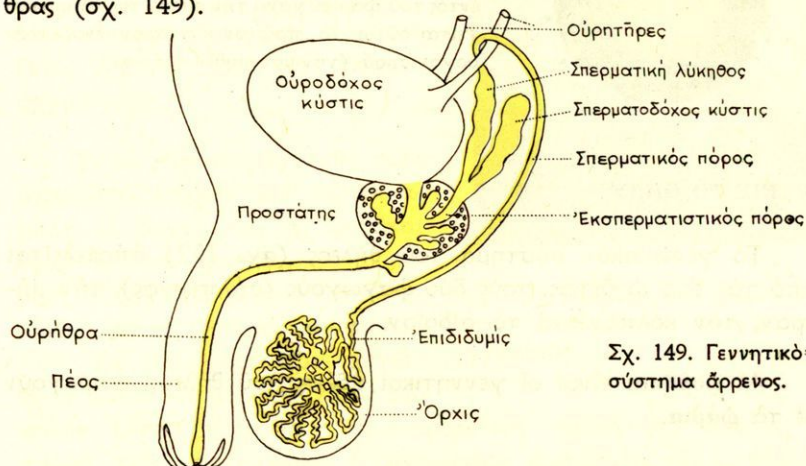
Ἡ ἐπίφυσις εὐρίσκεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον (σχ. 143). Εἶναι ἀδὴν τῆς παιδικῆς ἡλικίας. Ἡ σημασία τοῦ ἀδένος τούτου φαίνεται ὅτι εἶναι μικρά.

ΑΔΕΝΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΓΕΝΝΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Α' ΕΙΣ ΤΟ ΑΡΡΕΝ

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

Οί **δρχεις** είναι οί γεννητικοί αδένες του άρρενος. Παράγουν τὰ σπερματοζωάρια (σχ. 150), τὰ όποία όμοϋ μετ' άλλων έκκριμάτων του γεννητικού συστήματος (όπως προστατικού υγρού τó όποϊον έκκρίνεται υπό του προστάτου κλπ.) άποτελοϋν τó **σπέρμα**. Τó σπέρμα, ως άλλωστε καί τó οϋρον, έξέρχεται διá τής οϋρήθρας (σχ. 149).

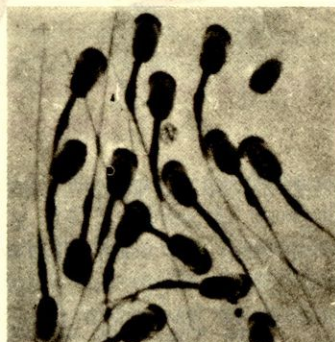


Σχ. 149. Γεννητικόν σύστημα άρρενος.

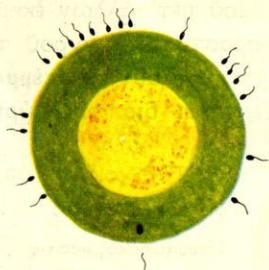
Έκαστον **σπερματοζωάριον** (σχ. 150) άποτελείται άπό τήν κεφαλήν, τόν αϋχένα καί τήν οϋράν. Τά σπερματοζωάρια έχουν ιδικάς των κινήσεις. Κινούνται έντός του γεννητικού συστήματος του θήλεος με ταχύτητα 2 χιλιοστομέτρων περίπου κατά λεπτόν. Ό αριθμός των σπερματοζωαρίων εις τó σπέρμα είναι τεράστιος, άνερχόμενος εις δεκάδας έκατομμυρίων. Διá τήν γονιμοποίησιν όμως του ωαρίου (διá τήν σύλληψιν) χρειάζεται έν μόνον σπερματοζωάριον.



Σχ. 150. Τó σπερματοζωάριον.



Μικροφωτογραφία σπερματοζωαρίων «τσιντσιλά».

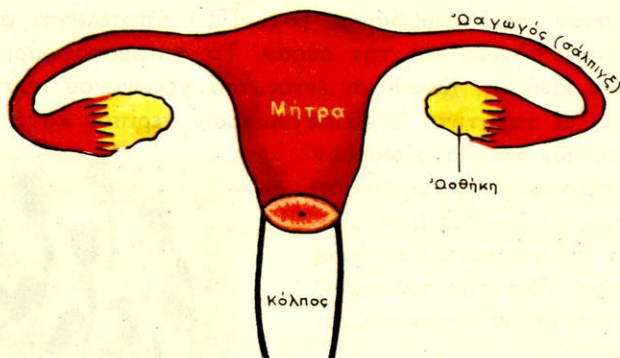


Σχ. 151. Πολλά σπερματοζώαρια φθάνουν μέχρι του φάριου και προσπαθούν να εισέλθουν εντός αυτού δια να το γονιμοποιήσουν. Τοῦτο όμως ἐπιτυγχάνεται μόνον ἀπὸ ἓν σπερματοζώαριον, τὸ ὁποῖον μάλιστα εἰσερχόμενον ἐντὸς τοῦ φάριου χάνει τὴν οὐράν του. Δημιουργεῖται οὕτω τὸ πρῶτον κύτταρον ἑνὸς νέου ὀργανισμοῦ (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.



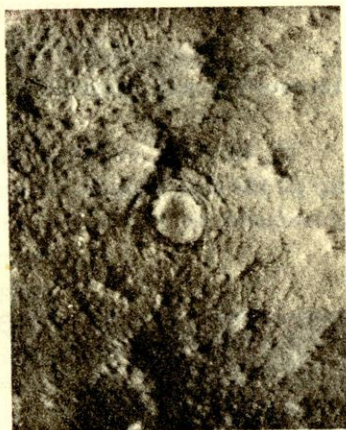
Σχ. 152. Γεννητικὸν σύστημα θήλεος.

Ἀπὸ 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 ἐν σπερματοζωάριον καὶ νὰ δημιουργηθῇ οὕτω τὸ πρῶτον κύτταρον ἐνὸς νέου ὀργανισμοῦ.

Τὸ γονιμοποιηθὲν τοῦτο ὡάριον κατέρχεται εἰς τὴν μήτραν, ὅπου ἀναπτύσσεται καὶ παράγει ἐντὸς 9 μηνῶν ἕνα νέον τέλειον ὀργανισμόν.

Ἐκτὸς τῆς παραγωγῆς τῶν σπερματοζωαρίων καὶ τῶν ὡαρίων, οἱ ὄρχεις καὶ αἱ ὠοθήκαι ἐκκρίνουν καὶ ὁρμόνας. Οὕτω κυρίως οἱ ὄρχεις ἐκκρίνουν **τεστοστερόνην** καὶ αἱ ὠοθήκαι **οἰστραδιόλην**. Ἐκ τῶν ὁρμονῶν αὐτῶν ἐξαρτῶνται καὶ οἱ **χαρακτῆρες τοῦ φύλου**. Οὗτοι εἶναι π.χ. ἡ διαφορετικὴ φωνὴ τοῦ ἀνδρὸς ἐν σχέσει πρὸς τὴν γυναῖκα, ἡ μεγαλυτέρα ἀνάπτυξις τῆς τριχοφυΐας εἰς τὸν ἄνδρα ἢ εἰς τὴν γυναῖκα, ἡ μεγαλυτέρα ἀνάπτυξις τῆς λεκάνης εἰς τὴν γυναῖκα διὰ τὴν ἐξασφάλισιν τῆς ἀνάπτυξεως τοῦ ἐμβρύου, ἡ μεγαλυτέρα μυϊκὴ δύναμις τοῦ ἀνδρὸς ἐν σχέσει πρὸς τὴν γυναῖκα κλπ.



Σχ. 153. Γονιμοποιηθὲν ὡάριον ἡλικίας 12 ἡμερῶν εἰς τὴν μήτραν γυναικὸς. (Hamilton)

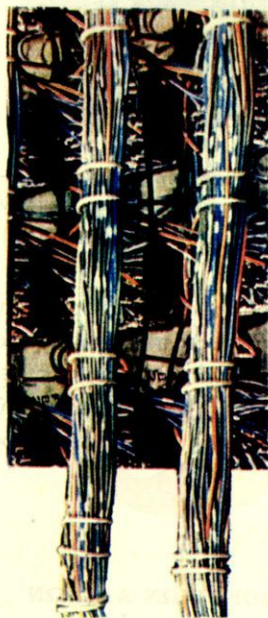
ΣΧΕΣΕΙΣ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΕΝΔΟΚΡΙΝΩΝ ΑΔΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

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

ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Λειτουργία καὶ χρησιμότης τοῦ νευρικοῦ συστήματος

Τὸ νευρικὸν σύστημα θέτει εἰς ἐπικοινωνίαν τὸν ὀργανισμόν μας μετὰ τὸν ἔξω κόσμον. Τὸ γεγονός π.χ. ὅτι τὴν στιγμὴν 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 ἀνώτεραι ψυχικαὶ λειτουργίαι (σκέψις, μνήμη, βούλησις κλπ.).



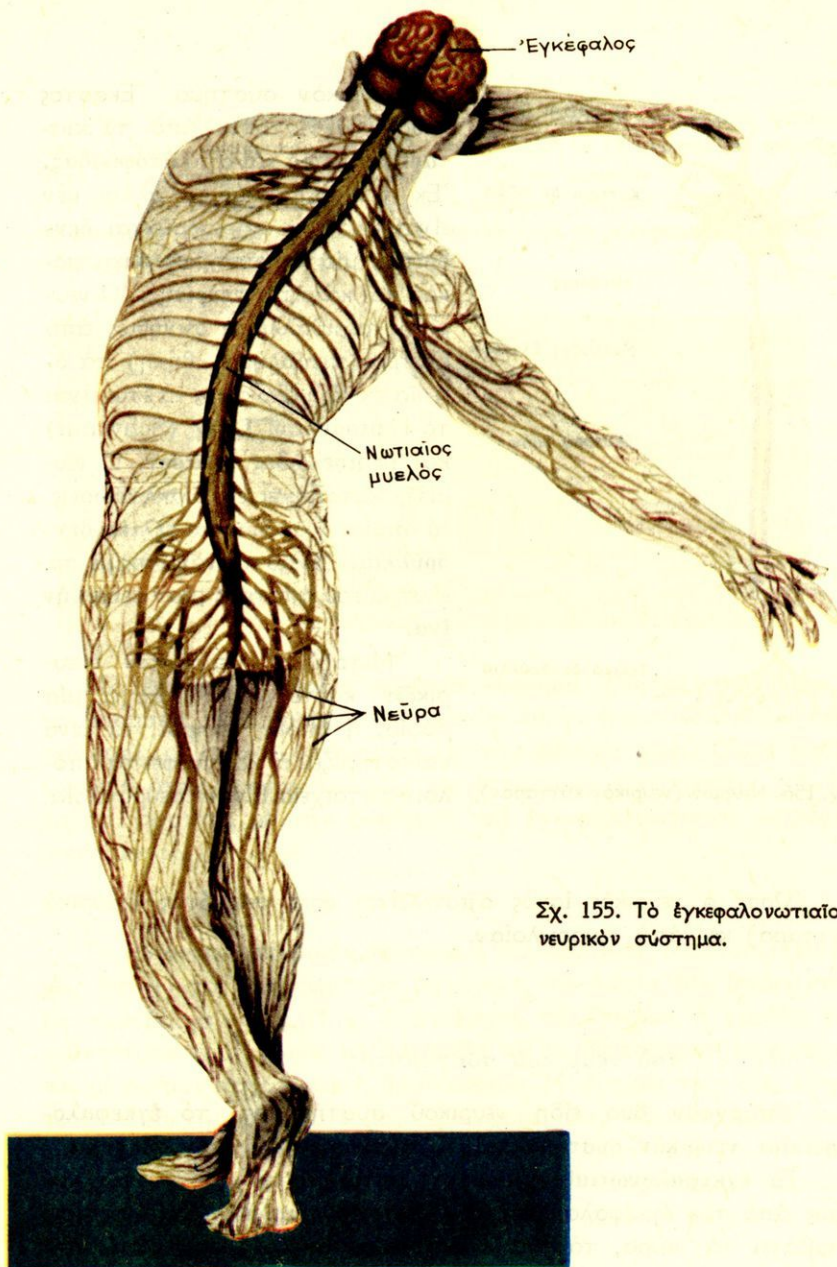
Τὸ νευρικὸν σύστημα ὁμοιάζει πρὸς τηλεφωνικὸν δίκτυον, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπάρχει κέντρον (ἐγκέφαλος καὶ νωτιαῖος μυελός) καὶ γραμμαὶ (σύρματα), τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ νεῦρα. Διὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος τὰ διάφορα ὄργανα συνδέονται καὶ συνεργάζονται ἀρμονικῶς μεταξύ των.

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

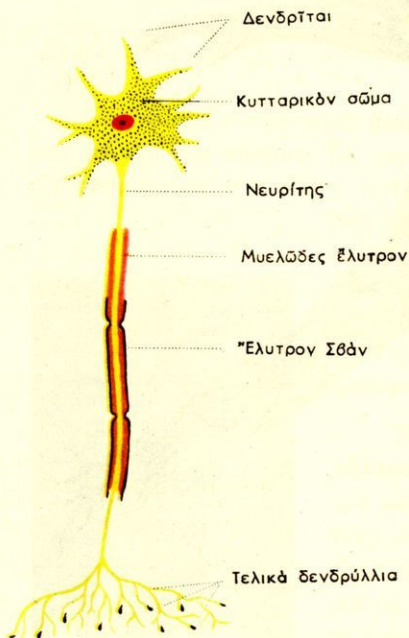
Ἀπὸ τί ἀποτελεῖται τὸ νευρικὸν σύστημα

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**.

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



Σχ. 155. Τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον
νευρικὸν σύστημα.



Σχ. 156. Νευρῶν (νευρικὸν 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 ἔλυτρα (περίβλημα, θήκη) τὰ ὁποῖα ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι τὸ **ἔλυτρον τοῦ Σβάν** (Schwann) καὶ τὸ **μυελῶδες ἔλυτρον**. Ὁ νευρίτης καταλήγει εἰς διακλαδώσεις, αἱ ὁποῖαι ὀνομάζονται **τελικὰ δένδρῦλλα**. Ἐκαστος νευρίτης μὲ τὰ ἔλυτρά του ἀποτελεῖ μίαν **νευρικήν ἵνα**.

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

Ὡστε ὁ νευρικὸς ἵστός ἀποτελεῖται ἀπὸ νευρῶνας (νευρικά κύτταρα) καὶ ἀπὸ νευρογλοίας.

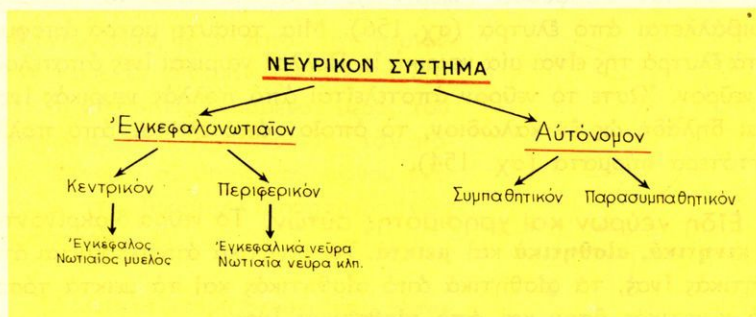
Ταξινόμησης τοῦ νευρικοῦ συστήματος

Ὑπάρχουν δύο εἶδη 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.

Ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον ἐκπορεύονται 12 ζεύγη ἐγκεφαλικῶν νευρῶν (ὁσφρη-
τικόν, ὀπτικόν, ἀκουστικόν, τρίδυμον κλπ.). Εἶναι αἱ 12 ἐγκεφαλικά συζυγία.
Ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελὸν ἐκπορεύονται 31 ζεύγη νωτιαίων νευρῶν.

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



Τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα ἐλέγχει (ρυθμίζει) τὰς κινήσεις τῶν γραμμωτῶν μυϊκῶν ἰνῶν, ἥτοι 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 κίνησίς των δὲν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν βούλησίν μας. Ἐλέγχεται ἀπὸ τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα, τὸ ὅποιον καλεῖται οὕτω, διότι κατ' ἀρχὴν δρᾷ αὐτονόμως, ἥτοι ἄνευ τῆς βουλήσεώς μας. Τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα διακρίνεται εἰς συμπαθητικόν καὶ εἰς παρασυμπαθητικόν νευρικὸν σύστημα.

ΤΑ ΝΕΥΡΑ

Ἀπὸ τί ἀποτελεῖται ἓν νεῦρον. Ἐν νεῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς νευρικός ἴνας. Εἴπομεν ὅτι ἕκαστον νευρικὸν κύτταρον (νευρῶν) ἔχει πολλὰς βραχείας ἀποφυάδας (δενδρίται) καὶ συνήθως μίαν μακρὰν ἀποφυάδα (νευρίτης), ἡ ὁποία κατὰ τὸ πλεῖστον περιβάλλεται ἀπὸ ἔλυτρα (σχ. 156). Μία τοιαύτη μακρὰ ἀποφυὰς μὲ τὰ ἔλυτρά της εἶναι μία νευρική ἴς. Πολλαὶ νευρικοὶ ἴνες ἀποτελοῦν ἓν νεῦρον. Ὡστε τὸ νεῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς νευρικός ἴνας, εἶναι δηλαδὴ ὡς ἓν καλῶδιον, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰ λεπτότερα σύρματα (σχ. 154).

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

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

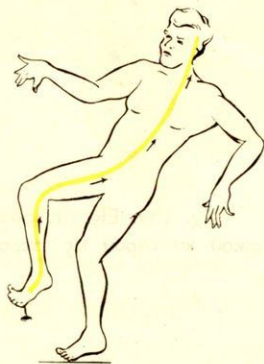
Παράδειγμα : Ἄς ὑποθέσωμεν ὅτι θέλωμεν νὰ «κλωτσήσωμεν» μίαν μπάλλαν (σχ. 157). Ἡ διέγερσις φεύγει ἀπὸ τὸ κινητικὸν κέντρον (ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον) καὶ φέρεται πρὸς τὴν περιφέρειαν, ἥτοι εἰς τοὺς μῦς τοῦ ποδός. Ὅταν ἡ διέγερσις φθάσῃ εἰς τοὺς ἀντιστοίχους μῦς τοῦ ποδός, τότε οὗτοι συσπῶνται καὶ ἡ διαταχθεῖσα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



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

Αἱ αἰσθητικαὶ ἴνες εἶναι κεντρομόλοι, ἥτοι μεταβιβάζουν διεγέρσεις, αἱ ὁποῖαι βαίνουν ἀπὸ τὴν περιφέρειαν (π.χ. χεῖρες, πόδες) πρὸς τὸ κέντρον (ἐγκέφαλον).

Παράδειγμα : Ἄς ὑποθέσωμεν ὅτι μὲ γυμνοὺς πόδας «πατοῦμε ἓνα καρφί» (σχ. 158). Τότε ἡ διέγερσις μεταβιβάζεται ἀπὸ τὸ πόδι πρὸς τὸν ἐγκέφαλον, ἥτοι ἀπὸ τὴν περιφέρειαν πρὸς τὸ κέντρον (κεντρομόλως), ὅταν δὲ φθάσῃ εἰς ὠρισμένον μέρος τοῦ ἐγκεφάλου, τότε αἰσθανόμεθα τὸν πόνον. Ὅθεν, ἡ αἴσθησις τοῦ πόνου ἐγένετο μὲ τὴν βοήθειαν αἰσθητικῶν ἰνῶν (κεντρομόλων).



Τὰ μεικτὰ νεῦρα ἔχουν ἴνας, τόσοις κινητικὰς, ὅσων καὶ αἰσθητικὰς (π.χ. τὰ νωτιαῖα νεῦρα).

Ἡ ἀγωγή τῶν διεγέρσεων. Αἱ διεγέρσεις (αἱ διαταγαί, τὰ ἐρεθίσματα, αἱ ὥσεις) ἄγονται κατὰ μῆκος τῶν νευρικῶν ἰνῶν. Ἡ μεταβίβασις αὕτη τῶν διεγέρσεων εἶναι κατ' ἀρχὴν φαινόμενον ἠλεκτρικόν (κῦμα ἐκπολώσεως). Μεταβιβάζονται (ἄγονται) μὲ ταχύτητα 100 περίπου μέτρων ἀνὰ δευτερόλεπτον (100 m/sec.). Δηλαδή ἡ διαταγή, ἡ ὁποία φεύγει π.χ. ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον διὰ τὰ «κλωστήσωμεν» μίαν μπάλλαν, φθάνει εἰς τοὺς μῦς τοῦ ποδός, οἱ ὁποῖοι θὰ ἐκτελέσουν τὴν διαταγὴν, μὲ ταχύτητα περίπου 100 μέτρων ἀνὰ δευτερόλεπτον. Ἡ μεταβίβασις τῶν διεγέρσεων ἀπὸ ἓν νευρικὸν κύτταρον (νευρῶνα) εἰς ἕτερον γίνεται εἰς τὰς καλουμένας **συνάψεις**. Ὡστε σὺναψις εἶναι ἡ περιοχὴ, εἰς τὴν ὁποίαν ἓν νευρικὸν κύτταρον ἐνοῦται μὲ ἓν ἄλλο (σχ. 159).

Ἡ σὺναψις γίνεται ὡς ἑξῆς : αἱ ἀπολήξεις τοῦ νευρίτου ἐνὸς

σχ. 158. Ὁ πόνος μεταβιβάζεται ἀπὸ τὴν περιφέρειαν εἰς τὸν ἐγκέφαλον μὲ τὴν βοήθειαν αἰσθητικῶν ἰνῶν, ἥτοι κεντρομόλων.

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



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

Ο ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

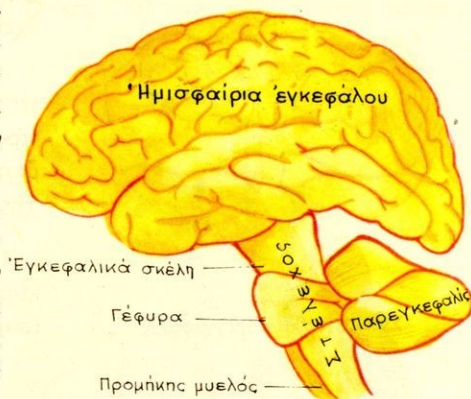
Τὰ πλέον ἐμφανῆ μέρη, ἀπὸ τὰ ὅποια ἀποτελεῖται ὁ ἐγκέφαλος (σχ. 160) εἶναι τὰ **δύο ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου** καὶ ἡ **παρεγκεφαλὶς**. Ἐὰν ἐκ τοῦ ὅλου ἐγκεφάλου ἀφαιρέσωμεν τὰ δύο ἡμισφαίρια καὶ τὴν παρεγκεφαλίδαν, τότε ἐκεῖνο τὸ ὅποιον μένει λέγεται **στέλεχος τοῦ ἐγκεφάλου**. Τὰ μέρη ἀπὸ τὰ ὅποια ἀποτελεῖται 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 ὅποια 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.

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



Σχ. 160. Σχηματογράφημα ἔγκεφάλου.

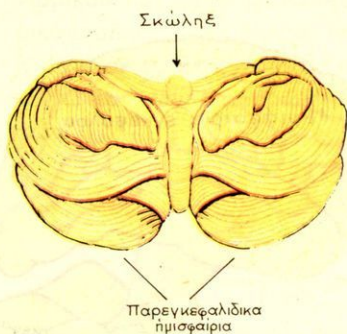
Ο ΥΠΟΘΑΛΑΜΟΣ

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 **παρεγκεφαλιδικά ἡμισφαίρια** (σχ. 161).

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



Σχ. 161. Ἡ παρεγκεφαλίς.

ὁποῖον ὅμως μικράν μόνον σχέσιν ἔχει μέ τήν ζωήν.

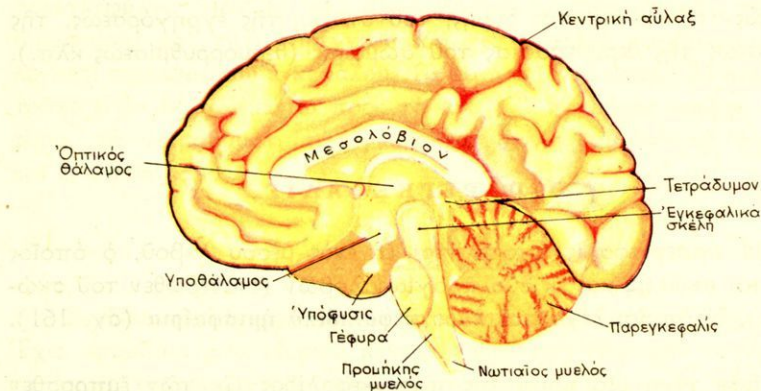
Ἡ ὀνομασία αὕτη θά ᾔτο ἐπιτυχεστέρα, ἐάν ἀπεδίδετο εἰς τόν προμήκη μυελόν, ὅπου ὑπάρχουν ζωτικά διὰ τήν ζωήν κέντρα, ὡς τῆς ἀναπνοῆς, τῆς καρδίας κλπ.

Ἡ παρεγκεφαλίς χρησιμεύει κυρίως διὰ τήν **διατήρησιν τῆς ἰσορροπίας**.

ΤΑ ΗΜΙΣΦΑΙΡΙΑ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

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

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

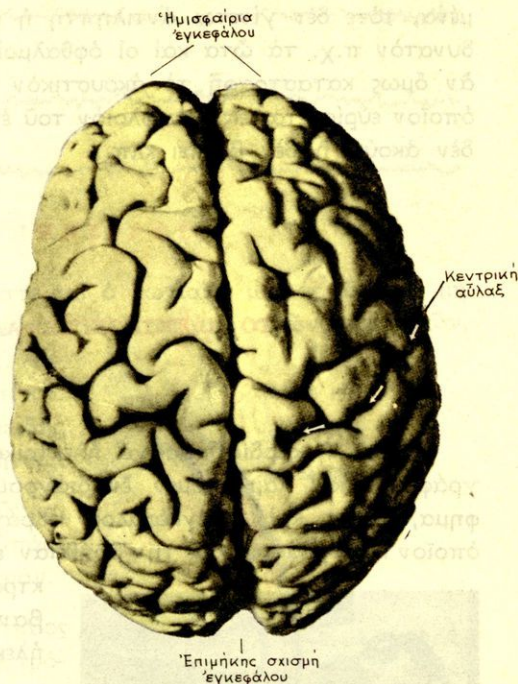


Σχ. 162. Τὸ ἡμισυ τοῦ ἐγκεφάλου εἰς τομήν (σχηματογραφικῶς).

βρυϊκῆς ζωῆς εἶναι λεία. Κατόπιν ὁμως σχηματίζονται ἐπ' αὐτῆς ἑσοχαί, αἱ ὁποῖαι ὀνομάζονται **ἐλικες**. Μεταξύ τῶν ἐλίκων ὑπάρχουν αἱ **αὐλακες**.

Τὰ ἡμισφαίρια ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὴν **φαιὰν** 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.



Σχ. 163. Τὰ δύο ἡμισφαίρια τοῦ ἔγκεφάλου.

Λειτουργίαι 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

αίσθητικά κέντρα, όπου καταλήγουν διάφοροι κεντρομόλοι αίσθη-
τικά ίνες. "Όταν αϊ διεγέρσεις φθάνουν εις τὰ αίσθητικά 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 αἰσθήσις. Εἶναι
δυνατὸν π.χ. τὰ ὦτα 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 ἡλεκτρικὸν ρεῦμα, τὸ ὁποῖον κατα-
γράφομεν καὶ λαμβάνομεν ἐν διάγραμμα, τὸ ἡλεκτροκαρδιογρά-
φημα, οὕτω καὶ ὁ ἐγκέφαλος παράγει ἡλεκτρικὸν ρεῦμα, τὸ
ὁποῖον καταγράφομεν μετὴν βοήθειαν εἰδικῶν ὀργάνων, τῶν ἡλε-
κτροεγκεφαλογράφων. Τὸ λαμ-
βανόμενον διάγραμμα καλεῖται
ἡλεκτροεγκεφαλογράφημα.

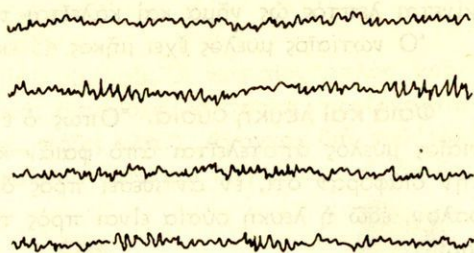


Σχ. 164. Λήψις ἡλεκτροεγκεφαλογρα-
φήματος.

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 ἡλεκτροεγκεφαλογρά-
φημα χρησιμεύει κυρίως διὰ τὴν
διάγνωσιν τῆς ἐπιληψίας, κα-
θὼς καὶ διὰ τὴν διάγνωσιν
διαφόρων ὀγκων τοῦ ἐγκεφά-
λου κλπ.

Σχ. 165. Ήλεκτροεγκεφαλογραφήματα φυσιολογικών ατόμων.

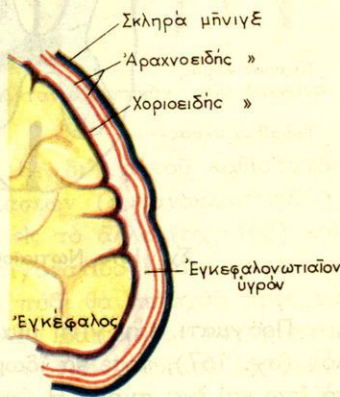


ΑΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Ο ἐγκέφαλος, ὡς ἄλλωστε καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός, διὰ νὰ μὴ προστρίβεται ἐπὶ τῶν ὀστέων περιβάλλεται ὑπὸ τριῶν μεμβρανῶν, αἱ ὁποῖαι λέγονται **μήνιγγες**. Αὐταὶ ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι: ἡ **σκληρὰ μήνιγξ**, ἡ **ἀραχνοειδὴς μήνιγξ** καὶ ἡ **χοριοειδὴς μήνιγξ**.

Μεταξὺ τῆς ἀραχνοειδοῦς καὶ τῆς χοριοειδοῦς μήνιγγος ὑπάρχει τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον ὑγρόν.

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



Σχ. 166. Αἱ μήνιγγες.

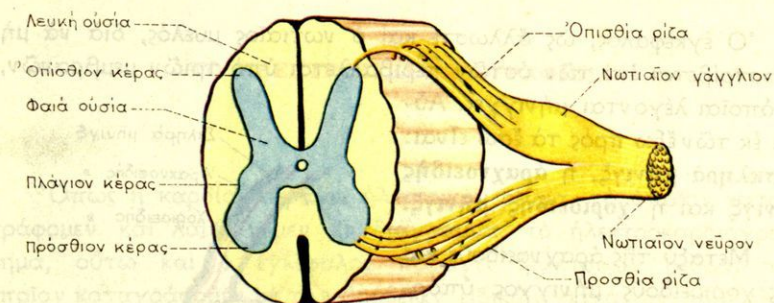
ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

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

μέχρι τοῦ 1ου ὀσφυϊκοῦ σπονδύλου. Ἀπό ἐκεῖ καί κάτω ἀτροφεῖ, γίνεται λεπτός ὡς νῆμα καί καλεῖται **τελικὸν νημάτιον**.

Ὁ νωτιαῖος μυελὸς ἔχει μήκος 45 ἐκ. καί βάρος 30 γραμ.

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



Σχ. 167. Νωτιαῖος μυελὸς εἰς ἐγκαρσίαν τομήν.

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

Νωτιαῖα νεῦρα. Ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, διὰ δύο ριζῶν ἥτοι τῆς προσθίας (φυγόκεντροι ἵνες) καί τῆς ὀπισθίας (κεντρομόλοι ἵνες,) σχηματίζονται τὰ **νωτιαῖα νεῦρα** (σχ. 167). Ταῦτα εἶναι ἐν ὅλῳ 31 ζεύγη, ἥτοι 8 αὔχενικά, 12 θωρακικά, 5 ὀσφυϊκά, 5 ἱερὰ καί 1 κοκκυγικόν. Τὰ νεῦρα ταῦτα εἶναι **μεικτά**, ἥτοι κινητικὰ καί αἰσθητικά, δηλαδή χρησιμεύουν τόσο διὰ τὴν μεταβίβασιν αἰσθητικῶν διε-

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

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



Σχ. 168. Ἀντανακλαστικὸν τῆς ἐπιγονατίδος.

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

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

ΑΥΤΟΝΟΜΟΝ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

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

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

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

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

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

Διὰ τὴν φυσιολογικὴν (κανονικὴν) λειτουργίαν τοῦ νευρικοῦ συστήματος ἃς 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 προηγούμενην τὰς ἐργασίας τῆς ἐπομένης ἡμέρας, νὰ πειθαρχώμεν εἰς τὸν ἑαυτόν μας διὰ τῆς θελήσεως, ὥστε νὰ μὴ παρεκτρεπώμεθα, νὰ προσπαθώμεν νὰ καταπολεμώμεν τὴν λύπην μας καὶ νὰ εἴμεθα ὅσον τὸ δυνατόν περισσότερον εὐθυμοί. Ἡ εὐγένεια καὶ ἡ καλὴ ἀγωγή, ἐν τελευταίᾳ ἀναλύσει, δὲν εἶναι παρὰ μία πειθαρχία νεύρων.

● **Πρέπει νὰ καταπολεμώμεν 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 ἑαυτόν μας, διὰ νὰ γίνῃ καλύτερος. Πρέπει νὰ προσέχωμεν, ὅταν ὁμιλῶμεν, νὰ μὴ ἀρχίζωμεν μὲ τὴν λέξιν «ἐγώ».

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

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

● Πρέπει τὸ εὐγενέστερον κίνητρον τῆς ζωῆς μας νὰ εἶναι ἡ ἀμύλλα καὶ ὁ ὄφθονος, ὁ ὁποῖος δηλητηριάζει τὸν ὀργανισμόν μας καὶ προκαλεῖ τὴν διχόνοιαν τόσον μεταξύ τῶν ἀτόμων, ὅσον καὶ ἐντὸς ὁλοκλήρου τοῦ ἔθνους. Οἱ φθονεροὶ ἄνθρωποι δὲν εἶναι εὐτυχεῖς. Ἀντιθέτως, εἶναι ψυχικῶς ἄρρωστοι 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 πρῶτοι. **Νὰ μὴ ἐμποδίζωμεν, ἀλλὰ διὰ τῆς ὑπεροχῆς μας «νὰ ξεπερνῶμε».**



ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

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

«... 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.

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

Ὁρασις

Ἀκοή

Ὁσφρησις

Γεῦσις

Ἀφή.

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

Τὸ ἐρέθισμα (φῶς, ἤχος, ὁσμὴ κλπ.)

Τὸ αἰσθητήριον ὄργανον (ὀφθαλμοί, ὠτα κλπ.)

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

Τὸ κέντρον τοῦ ἐγκεφάλου (ὀπτικὸν κέντρον κλπ.).

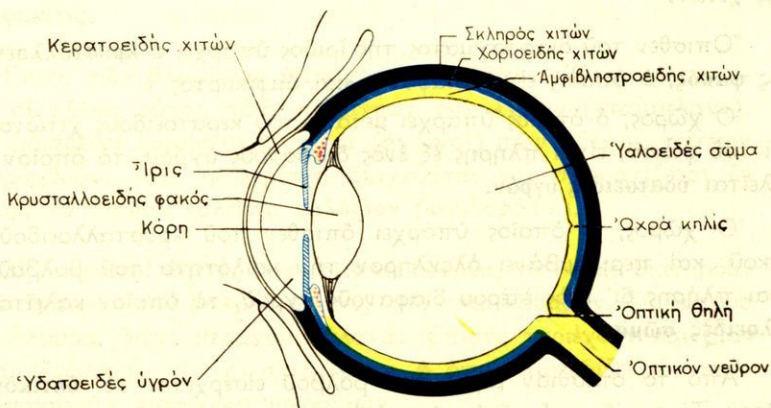
Ἐξ αὐτῶν συμπεραίνομεν πόσῃ μεγάλῃ σημασίαν ἔχουν τὰ νευρικὰ κέντρα τοῦ ἐγκεφάλου. Εἶναι δυνατόν π.χ. οἱ ὀφθαλμοὶ ἢ τὰ ὠτα νὰ λειτουργοῦν θαυμάσια, ὅταν ὅμως τὸ ὀπτικὸν ἢ τὸ ἀκουστικὸν κέντρον καταστραφῇ, τότε ὁ ἄνθρωπος δὲν βλέπει ἢ δὲν ἀκούει.

Ἐκάστῃ αἰσθησις λειτουργεῖ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων αἰσθήσεων. Ἄλλ' ἔχει παρατηρηθῇ ὅτι εἰς περιπτώσιν καταστροφῆς μιᾶς αἰσθήσεως αὐξάνεται ἡ ἱκανότης τῶν λοιπῶν. Ὁ ὀργανισμὸς τείνει ν' ἀναπληρώσῃ, ἔστω καὶ μερικῶς, τὴν ἀπώλειαν. Εἰς τοὺς τυφλοὺς π.χ. ἀναπτύσσεται περισσότερο ἡ ἀκοή, ἡ ἀφή κλπ.

Ἡ ὄρασις εἶναι ἡ αἴσθησις μετὰ τὴν ὁποίαν βλέπομεν. Τὸ αἰσθητήριον ὄργανον τῆς ὁράσεως εἶναι οἱ δύο ὀφθαλμοί.

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

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



Σχ. 170. Κατασκευὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ.

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

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

σκληρὸς χιτῶν καὶ ἀρχίζει ὁ κερατοειδής) μὲ ἓν διάφραγμα, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ἱρις**. Αὕτη εἰς τὴν προσθίαν αὐτῆς ἐπιφάνειαν εἶναι ἑγχρωμος («μάτια μαῦρα, καστανά» κλπ.). Ἡ ἱρις εἰς τὸ μέσον φέρει κυκλικὴν ὀπήν, τὴν **κórην**.

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

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

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

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

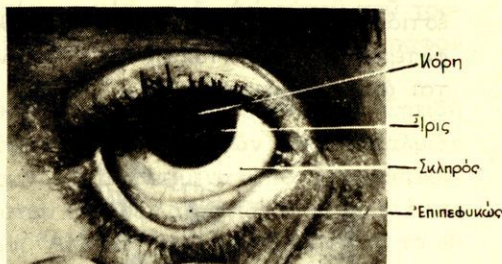
Ὁ χῶρος, ὁ ὁποῖος ὑπάρχει ὀπισθεν τοῦ κρυσταλλοειδοῦς φακοῦ καὶ περιλαμβάνει ὁλόκληρον τὴν κοιλότητα τοῦ βολβοῦ, εἶναι πλήρης δι' ἑνὸς ἑτέρου διαφανοῦς ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ὕαλοειδὲς σῶμα**.

Ἀπὸ τὸ ὀπίσθιον μέρος τοῦ βολβοῦ εἰσέρχεται τὸ **ὀπτικὸν νεῦρον**. Τὸ σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον εἰσέρχεται, καλεῖται **ὀπτικὴ θηλή**. Ὀλίγον πρὸς τὰ ἄνω τῆς ὀπτικῆς θηλῆς ὑπάρχει μία περιοχὴ, ἡ ὁποία καλεῖται **ὠχρὰ κηλὶς**. Τὸ κέντρον τῆς λέγεται **κεντρικὸν βοθρίον**. Εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ ἡ ὄρασις εἶναι πολὺ δυνατὴ.

Προσηρημένα ὄργανα εἰς τοὺς ὀφθαλμούς

Αἱ **ὀφρύες** («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 εἰσόδου εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς ξένων σωμάτων (κονιορτὸς 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 χιτὼν, ὡς καὶ ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τῶν βλεφάρων, καλύπτονται ὑπὸ βλεννογόνου, ὁ ὁποῖος καλεῖται **ἐπιπεφυκὼς** (σχ. 171). Ἡ φλεγμονὴ τοῦ ἐπιπεφυκότος καλεῖται **ἐπιπεφυκίτις**.

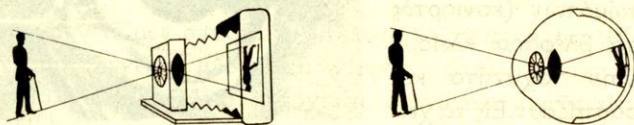
Ἐντὸς τῶν βλεφάρων ὑπάρχουν καὶ ἀδένες. Ὅταν φλεγμαίνουν οἱ ἀδένες οὗτοι, τότε παράγουν τὴν **λήμην** («τσιμπλάν»). Ἐὰν ὠρισμένοι ἐκφορητικοὶ πόροι (ἄγωγοι) τῶν ἀδένων τούτων ἀποφραχθοῦν, τότε ἡ περιοχὴ διογκοῦται καὶ σχηματίζεται ἐν ὁζίδιον, τὸ ὁποῖον καλεῖται **χαλάζιον** («κριθαρακί»).

Οἱ **δακρυϊκοὶ ἀδένες** ἐκκρίνουν τὰ **δάκρυα**, τὰ ὁποῖα διατηροῦν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ βολβοῦ ὑγρὰν, λείαν καὶ καθαρὰν. Τὰ δάκρυα εἶναι ἄλμυρά, διότι περιέχουν ἅλατα. Ἐπίσης περιέχουν καὶ μίαν οὐσίαν (ἐνζυμον), τὴν **λυσοζύμη**ν, ἡ ὁποία ἐμποδίζει τὸν πολυπλασιασμόν διαφόρων μικροβίων.

Ὁ μηχανισμὸς τῆς ὁράσεως

Ὑπάρχει μεγάλη ὁμοιότης μεταξὺ τῆς φωτογραφικῆς μηχανῆς καὶ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Εἰς τὴν φωτογραφικὴν μηχανὴν ὑπάρχει τὸ **διάφραγμα**, ἐνῶ εἰς τὸν ὀφθαλμόν ἡ **Ἴρις**. Τόσον εἰς τὴν φωτογραφικὴν μηχανήν, ὅσον καὶ εἰς τὸν ὀφθαλμόν, ὑπάρχει **φακός**. Ὅπως εἰς τὴν φωτογραφικὴν μηχανήν τὸ ἀντικείμενον ἐστιάζεται ἐπὶ τοῦ εὐπαθοῦς **φίλμ**, οὕτω καὶ εἰς τὸν ὀφθαλμόν 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.

Ἰδού ἐν τῇ πραγματικότητι πῶς βλέπομεν : Αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ ἓν ἀντικείμενον, προσπίπτουν εἰς τὸν ὀφθαλμόν. Ἐκεῖ διέρχονται τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα, τὸ ὕδατοειδές ὑγρόν, τὴν κόρην, τὸν φακόν (συγκλίνων φακός), τὸ ὕαλοειδές σῶμα καὶ σχηματίζουν μικρότερον καὶ ἀνεστραμμένον τὸ εἶδωλον τοῦ ἀντικειμένου ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος.

Τὸ εἶδωλον εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα δημιουργεῖ νευρικά ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα μεταβιβάζονται κεντρομόλως διὰ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου εἰς τὸ ὀπτικὸν κέντρον τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτὴ ἡ 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 ἐγκαθίσταται ἀπὸ τῆς παιδικῆς ἡλικίας καὶ δημιουργεῖται διὰ συνδυασμοῦ τῶν ὀπτικῶν παραστάσεων πρὸς ἑτέρας αἰσθήσεις (κυρίως μὲ τὴν ἀφήν).

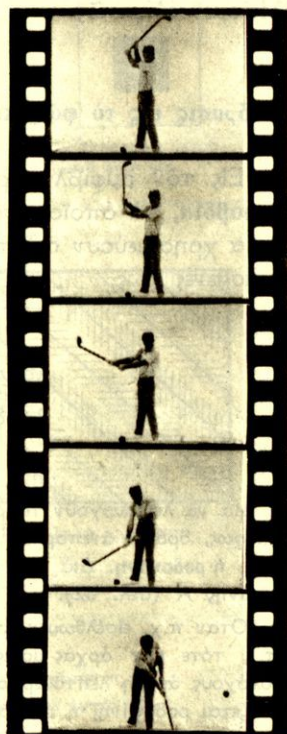
Ἡ ἐντύπωσις τὴν ὁποίαν προξενεῖ εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ μας φωτεινὸν ἀντικείμενον, δὲν ἐξαλείφεται ἀμέσως μετὰ τὴν ἐξαφάνισιν ἢ μετατόπισιν τοῦ ἀντικειμένου, τὸ ὁποῖον τὴν παρήγαγεν, ἀλλὰ διαρκεῖ ἀκόμη ἐπὶ 1/16 περίπου τοῦ δευτερολέπτου. Τοῦτο καλεῖται **μεταίσθημα**, ἐπ' αὐτοῦ δὲ στηρίζεται ἡ **ἀρχὴ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

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

Εἶδωλα σχηματίζονται καὶ εἰς τοὺς δύο ὀφθαλμούς. Ἐπειδὴ ὁμως ὑπάρχει ὠρισμένη ἀπόστασις μεταξύ τῶν δύο ὀφθαλμῶν μας, διὰ τοῦτο οὗτοι βλέπουν τὰ ἀντικείμενα ὑπὸ διαφορετικὴν ὀπτικὴν γωνίαν καὶ ὥς ἐκ τούτου τὰ εἶδωλα αὐτῶν διαφέρουν ἔστω καὶ ἐπ' ἐλάχιστον μεταξύ των. Ἀλλ' εἰς τὴν συνείδησίν μας τὰ εἶδωλα ταυτίζονται καὶ ὥς ἐκ τούτου τὰ ἀντιλαμβανόμεθα ὥς ἓν. Τὸ γεγονός ὁμως ὅτι τὰ δύο εἶδωλα διαφέρουν μεταξύ των βοηθεῖ εἰς τὴν τρισδιάστατον ὁρασίν, ἥτοι αἱ εἰκόνας ἀποκτοῦν βάθος. Σημειοῦμεν ἐπίσης ὅτι τὰ δύο εἶδωλα φαίνονται ὥς 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 εἶδωλον πρέπει νὰ σχηματίζεται πάντοτε ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Ὅταν βλέπωμεν μακρὰν, χωρὶς καμμίαν προσπάθειαν, τὰ εἶδωλα σχηματίζονται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, δηλαδή ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι προσηρμοσμένος διὰ νὰ βλέπῃ μακρὰν.

Ἄν ὁμως τὸ ἀντικείμενον πλησιάσῃ, τότε, ὅπως γνωρίζωμεν ἐκ



Σχ. 173. Ἡ ἀρχὴ τοῦ κινηματογράφου βασίζεται εἰς τὸ μεταίσθημα, ἥτοι εἰς τὸ γεγονός ὅτι ἡ εντύπωση, ἡ ὁποία προέρχεται ἀπὸ τὴν ὁρασίν ἑνὸς ἀντικειμένου δὲν ἐξαλείφεται ἀμέσως, ἀλλὰ διαρκεῖ ἀκόμη ἐπὶ 1/16 τοῦ δευτερολέπτου περίπου.

τῆς Φυσικῆς, τὸ εἶδωλόν του θὰ σχηματισθῇ ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Διὰ νὰ ἔλθῃ τὸ εἶδωλον πρὸς τὰ ἔμπρὸς καὶ νὰ σχηματισθῇ καὶ πάλιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, πρέπει νὰ αὐξηθῇ ἡ κυρτότης τοῦ φακοῦ. Ἡ ἱκανότης αὕτη τοῦ φακοῦ νὰ προσαρμόζεται (ν' αὐξάνῃ 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 προσαρμοσθῇ καὶ ἐπομένως εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην δὲν βλέπομεν εὐκρινῶς.

Ἡ ὁρασις εἰς τὸ φῶς καὶ εἰς τὸ «σκότος»

Εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῇ χιτῶνα εὐρίσκονται τὰ **κωνία** καὶ τὰ **ραβδία**, τὰ ὁποῖα εἶναι δέκται τῶν φωτεινῶν ἐρεθισμάτων. Τὰ κωνία χρησιμεύουν διὰ τὴν ὁρασιν εἰς ἔντονον φῶς καὶ τὰ ραβδία εἰς ἀσθενὲς φῶς.

Κωνία → ἔντονον φῶς

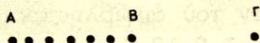
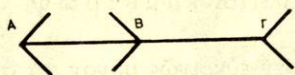
Ραβδία → ἀσθενὲς φῶς

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 της 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 ὁποία σχηματίζεται εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῇ, μόνον εἰς σκοτεινοὺς χώρους. Μόλις εἰσέλθωμεν δὲν ὑπάρχει εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῇ 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, ἀσθενὲς φωτισμὸς κλπ.), καλεῖται **νυκταλωπία** (σελ. 62).

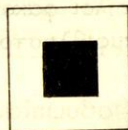
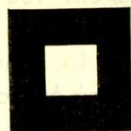
Ὀπτικά ἀπάται. Πολλάκις ἢ διὰ τῶν ὀφθαλμῶν ἀντίληψις διαφόρων ἀντικειμένων εἶναι πεπλανημένη. Αὐτὸ καλεῖται ὀπτική ἀπάτη.



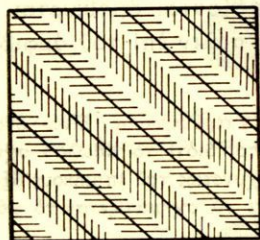
Ἀποστάσεις ΑΒ καὶ ΒΓ ἴσαι



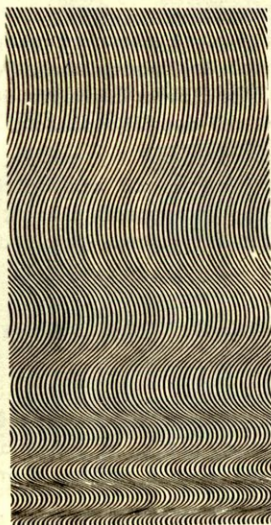
Τέλειος κύκλος



Τὰ ἀντίστοιχα τετρά-
γωνα εἶναι ἴσα



Παράλληλοι γραμμαὶ



Αἱ γραμμαὶ εἶναι ἀκίνητοι,
ἐν τούτοις δίδουν τὴν ἐντύ-
πωσιν ὅτι κινουῦνται.

Σχ. 174. Ὀπτικά ἀπάται

Ἀνωμαλίας ὁράσεως

Ὁ φυσιολογικὸς ὀφθαλμὸς, εἰς τὸν ὁποῖον τὸ εἶδωλον σχηματίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, καλεῖται ἑ μ μ έ τ ρ ω ψ.

Μυωπία. Αὕτη εἶναι, ὅταν βλέπωμεν εὐκρινῶς μόνον τὰ ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται πολὺ πλησίον τῶν ὀφθαλμῶν. Τοῦτο, διότι τὸ εἶδωλον σχηματίζεται ἔμπροσθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (λόγῳ αὐξήσεως τοῦ ἐπιμήκους ἄξονος τοῦ βολβοῦ). Χρειάζονται ἀμφίκοιλοι φακοί, ὥστε νὰ σχηματίζεται τὸ εἶδωλον καὶ πάλιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

Πρεσβυωπία. Εἶναι ὅταν βλέπωμεν καλῶς μόνον τὰ μακρυνὰ ἀντικείμενα. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι μὲ τὴν πάροδον τῆς ἡλικίας ὁ φακὸς χάνει τὴν προσαρμοστικὴν του ἱκανότητα, ἥτοι τὴν δυνατότητα ν' αὐξάνῃ τὴν κυρτότητά του, προϋπόθεσις ἀπαραίτητος διὰ νὰ βλέπωμεν τὰ πλησίον εὐρισκόμενα ἀντικείμενα. Τότε χρειάζονται ἀμφίκυρτοι φακοί, ὥστε νὰ σχηματίζεται τὸ εἶδωλον καὶ πάλιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

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

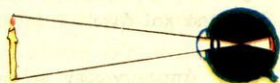
Ἀστιγματισμός. Ὅφειλεται εἰς ἀνώμαλον κυρτότητα τοῦ κερατοειδοῦς ἢ τοῦ φακοῦ. Τὸ εἶδωλον δὲν σχηματίζεται εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ, ἀλλὰ εἰς διάφορους ἀποστάσεις ἀπ' αὐτοῦ. Χρειάζονται εἰδικοί ἀστιγματικοὶ φακοὶ (κυλινδρικοί).

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

Δαλτωνισμός. Κατὰ τὴν πάθησιν ταύτην ὁ πᾶσχων 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.



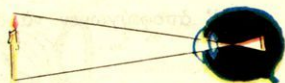
Σχ. 175. Φυσιολογικός ὀφθαλμός (ἐμ-
μέτρωψ). Ἡ ἀνάγνωσις γίνεται ἐξ
ἀποστάσεως 25 — 30 ἑκατοστομ.



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



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



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



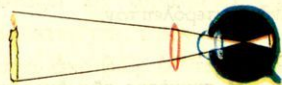
Εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μυωπίας
χρειάζονται ἀμφίκοιλοι φακοί.



Σχ. 177. Εἰς τὴν πρεσβυωπίαν ὁ
ὀφθαλμὸς βλέπει εὐκρινῶς μόνον
τὰ μακρυνὰ ἀντικείμενα.



Εἰς τὴν πρεσβυωπίαν τὸ εἶδω-
λον τῶν πλησίων κειμένων ἀντι-
κειμένων «σχηματίζεται» ὀπίσθεν
τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.



Εἰς τὴν περίπτωσιν πρεσβυωπίας
χρειάζονται ἀμφίκυρτοι φακοί.

Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τῶν ὀφθαλμῶν, πρέπει νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει μας μεταξὺ ἄλλων καὶ τὰ ἑξῆς :

- Ὄταν ἐργαζώμεθα, πρέπει νὰ προσπαθῶμεν τὸ φῶς νὰ μᾶς ἔρχεται ἀπὸ τὰ ἀριστερὰ καὶ ἄνω.

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

- Ὄταν διαβάζωμεν, τὸ βιβλίον πρέπει νὰ εὐρίσκεται ἐντελῶς ἐμπροσθεν (οὔτε ἀριστερώτερα, οὔτε δεξιώτερα) καὶ εἰς ἀπόστασιν 25 - 30 ἑκατοστομέτρων.

- Ν' ἀποφεύγωμεν νὰ διαβάζωμεν ξαπλωμένοι.

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

Α Κ Ο Η

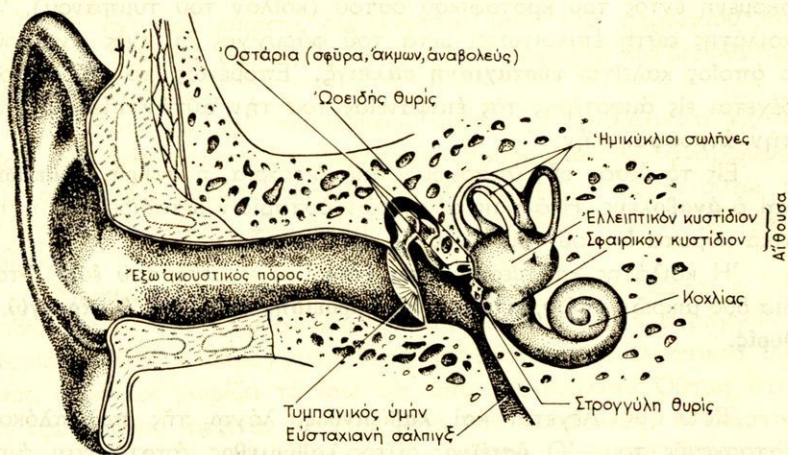
Ἡ ἀκοὴ εἶναι ἡ αἴσθησις, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβανόμεθα τοὺς ἤχους, ἥτοι τὰ ἡχητικὰ κύματα.

Ἡ ταχύτης τοῦ ἤχου εἰς τὸν ἀέρα εἶναι μικρά, περίπου 340 μέτρα, εἰς τὸ ὕδωρ 1435 μέτρα καὶ εἰς τὰς στερεὰς οὐσίας (σίδηρος κλπ.) 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 ἀνω τῶν 20.000 κύκλων ἀνὰ δευτερόλεπτον ἔχουν οἱ ὑπέρηχοι.

Διὰ τῆς ἀκοῆς κατορθώνομεν νὰ συνεννοοῦμεθα μετὰ τοῦ πληθ. σίον 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 πτερύγιον καὶ τὸν ἔξω ἀκουστικὸν πόρον.

Τὸ **πτερύγιον** χρησιμεύει εἰς τὸ νὰ δέχεται τοὺς ἤχους καὶ νὰ τοὺς συγκεντρώνει 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 ἡχητικὰ κύματα ἀκριβῶς ἐκ τῆς περιοχῆς ἐκ τῆς ὁποίας προέρχονται.

Ὁ **ἔξω ἀκουστικὸς πόρος** εἶναι ἀγωγός, ὁ ὁποῖος βαίνει ἐκ τοῦ πτερυγίου εἰς τὸν **τυμπανικὸν ὕμνον**. Ὁ ἔξω ἀκουστικὸς πόρος ἐπενδύεται μὲ δέρμα, τὸ ὁποῖον ἔχει ἀδένας. Οὗτοι

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

Ὁ **τυμπανικός ὕμην** (τὸ τύμπανον) ἀποτελεῖ διάφραγμα, τὸ ὁποῖον χωρίζει τὸ ἔξω οὖς ἀπὸ τὸ μέσον οὖς.

Μέσον οὖς. Εἶναι ἐν τῇ πραγματικότητι μία κοιλότης εὐρισκομένη ἐντὸς τοῦ κροταφικοῦ ὅστου (κοῖλον τοῦ τυμπάνου). Ἡ κοιλότης αὕτη ἐπικοινωνεῖ μετὰ τοῦ φάρυγγος δι' ἐνὸς ἀγωγοῦ, ὁ ὁποῖος καλεῖται **εὐσταχιανὴ σάλπιγξ**. Ἐπομένως, τὸ τύμπανον δέχεται εἰς ἀμφοτέρας τὰς ἐπιφανείας του τὴν αὐτὴν πίεσιν, ἥτοι τὴν ἀτμοσφαιρικὴν.

Εἰς τὸ μέσον οὖς ὑπάρχουν τρία ὀστάρια, ἡ **σφύρα**, ὁ **ἄκμων** καὶ ὁ **ἀναβολεύς**. Ἡ ἄλυσις αὕτη τῶν ὀσταρίων μεταδίδει τὰ ἡχητικά 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 **ψοειδὴς θυρίς** καὶ ἡ **στρογγύλη θυρίς**.

Ἔσω οὖς. Λέγεται καὶ **λαβύρινθος**, λόγῳ τῆς πολυπλόκου κατασκευῆς του. Ὁ **ὀστέϊνος** αὐτὸς **λαβύρινθος** ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία μέρη :

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

Ἡ **αἴθουσα** εἶναι εἰς ψοειδὴς κοῖλος χώρος.

Ὁ **κοχλίας** εἶναι εἰς σωλήν, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 1/2 ἑλικας.

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

Ὁ **ὀστέϊνος** λαβύρινθος παριστᾷ μίαν θήκην, ἐντὸς τῆς ὁποίας εἶναι κεκλεισμένοις εἰς ἕτερος λαβύρινθος, ὁ **ὕμενῶδης λαβύρινθος**.

Ὁ ὑμενώδης λαβύρινθος διαιρεῖται καὶ αὐτὸς εἰς τρία μέρη (αἰθουσα, κοχλίας καὶ ἡμικύκλιοι σωληῖνες).

Ἐντὸς τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου ὑπάρχει παχύρρευστον ὑγρόν, ἡ **ἔσω λέμφος**. Μεταξὺ τοῦ ὀστείνου καὶ τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου ὑπάρχει ἕτερον ὑγρόν, ἡ **ἔξω λέμφος**.

Πῶς ἀκούομεν

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

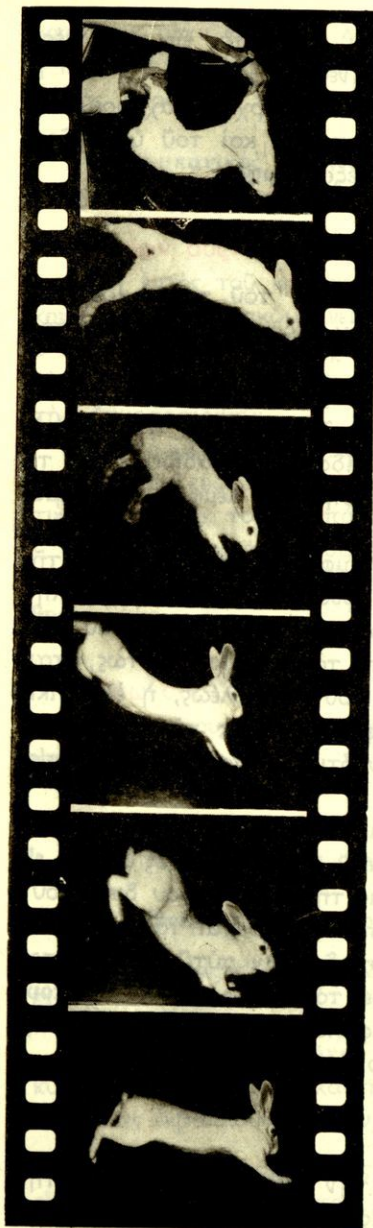
Αἱ δονήσεις τοῦ τυμπανικοῦ ὕμενος μεταβιβάζονται εἰς τὸ ἔσω οὖς διὰ τῶν τριῶν ὀσταρίων (σφυρα, ἄκμων, ἀναβολεύς). Ὁ ἀναβολεύς φράσσει τὴν ῥοειδῇ θυρίδα καὶ μεταδίδει οὕτω τὰ ἡχητικὰ κύματα ἐκ τῶν ὀσταρίων εἰς τὴν ἔξω λέμφον τοῦ λαβυρίνθου.

Ἡ κυματοειδὴς κίνησις τῆς ἔξω λέμφου μεταβιβάζεται ἐκ τῆς αἰθούσης εἰς τὸν κοχλίαν καὶ τελικῶς φθάνει εἰς τὴν στρογγύλην θυρίδα. Ἄλλ' ἡ στρογγύλη θυρίς φράσσεται ὑπὸ ἐλαστικοῦ ὕμενος, 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 πολὺ χρήσιμον δεδομένου ὅτι τὰ ὑγρά εἶναι ἀσυμπιέστα.

Αἱ παλμικαὶ κινήσεις τῆς ἔξω λέμφου μεταδίδονται εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου τοῦ κοχλίου καὶ ἐξ αὐτοῦ εἰς τὴν ἔσω λέμφον. Αἱ παλμικαὶ κινήσεις τῆς ἔσω λέμφου διεγείρουν εἰδικoὺς ἀκουστικοὺς ὑποδοχεῖς, οἱ ἑποιοὶ δέχονται τὰ ἀκουστικὰ κύματα (ὄργανον Κόρτι). Ἐκ τῶν ὑποδοχέων αὐτῶν διεγίρεται τὸ **ἀκουστικὸν νεύρον**, τὸ ὁποῖον φέρει τὰς διεγέρσεις εἰς τὸ **ἀκουστικὸν κέντρον** τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντίληπτή ἡ 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

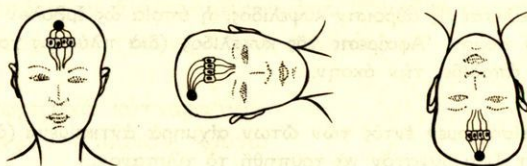


(ὄργανον Κόρτι) χρησιμεύει διὰ τὴν ἀκοήν, ἐνῶς ἡ αἶθουσα καὶ οἱ ἡμικύκλιοι σωλῆνες διὰ τὴν ἀντίληψιν τοῦ χώρου.

Ἡ **αἶθουσα** (σχ. 181) ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κυστίδια (τὸ ἐλλειπτικὸν καὶ τὸ σφαιρικόν). Ἐκαστον κυστίδιον ἔχει μίαν παχυτέραν θέσιν, ἡ ὁποία καλεῖται **ἀκουστικὴ κηλὶς**. Αὕτη εἰς τὴν ἐπιφάνειάν της φέρει μικροὺς κρυστάλλους, οἱ ὅποιοι καλοῦνται **ὠτόλιθοι**. Ὅταν ἡ κεφαλὴ (σχ. 180) φέρεται πρὸς τὰ ἐμπρός, ὀπίσω ἢ πλάγια, οἱ ὠτόλιθοι μετακινοῦνται. Ἐκ τῆς μετακινήσεως αὐτῆς παράγονται ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα φέρονται διὰ νεύρων εἰς τὴν παρεγκεφαλίδα. Προκαλοῦνται τότε διορθωτικαὶ κινήσεις τῶν μυῶν, αἱ ὁποῖαι ἐπαναφέρουν τὸ σῶμα εἰς τὴν κανονικὴν του θέσιν. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου γίνονται τὰ καλούμενα **ὀρθοστατικὰ ἀντανακλαστικά**: Ἐὰν π.χ. ἀφήσωμεν νὰ πέσῃ ἀπὸ ὑψηλὰ ἓνα κόνικλον (σχ. 179) ἢ μίαν γαλῆν, μὲ τὸ σῶμα ἀνεστραμμένον (τὰ πόδια

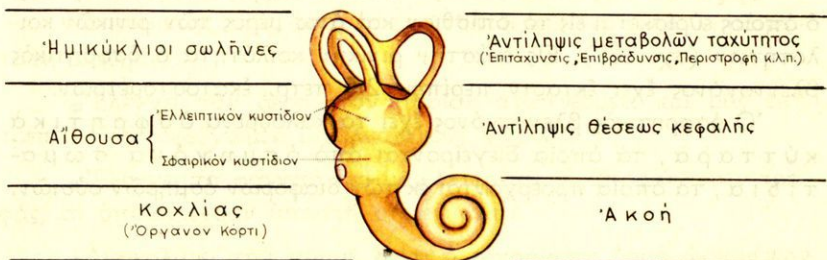
Σχ.179. Ὀρθοστατικὸν ἀντανακλαστικόν. Κρατοῦμεν κόνικλον μὲ τὰ πόδια πρὸς τὰ ἄνω καὶ τὸν ἀφήνομεν νὰ πέσῃ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους. Διὰ διορθωτικῶν κινήσεων τοῦ σώματός του, ὁ κόνικλος θὰ πέσῃ εἰς τὸ ἐδάφος ἐπὶ τῶν 4 ποδῶν του.

πρὸς τὰ ἄνω), τότε τὸ ζῶον θὰ πέσῃ εἰς τὸ ἔδαφος πάντοτε ἐπὶ τῶν 4 ποδῶν του, ἥτοι διὰ διορθωτικῶν κινήσεων θὰ λάβῃ τὴν ὀρθὴν στάσιν (ὀρθοστατικὸν ἀντανεκλαστικόν). Ἐν καταστραφῇ ἡ αἶθουσα, τότε τοῦτο δὲν καθίσταται πλέον δυνατόν. Ἡ αἶθουσα λοιπὸν εἶναι ἐκείνη, ἡ ὁποία μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀντιλαμβανώμεθα τὴν θέσιν τῆς κεφαλῆς (καὶ κατ' ἐπέκτασιν ὁλοκλήρου 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 σωλῆνες** χρησιμεύουν εἰς τὸ ν' ἀντιλαμβανώμεθα τὴν θέσιν τοῦ σώματος κατὰ τὰς **μεταβολὰς τῆς ταχύτητος**, ἥτοι κατὰ τὴν αὐξησιν τῆς ταχύτητος (ἐπιτάχυνσις), κατὰ τὴν ἐλάττωσιν τῆς ταχύτητος (ἐπιβράδυνσις), κατὰ τὴν μὴ ὁμαλὴν περιστροφὴν κλπ. Αἱ δυσάρεστοι συνέπειαι τῆς ναυτίας, τῆς ζάλης, τοῦ ἰλίγγου, ποὺ ὑφίστάμεθα εἰς ἀνεγκυστήρα, ἀεροπλάνον κλπ., προκαλοῦνται ἔκ τῶν ἡμικυκλίων σωλῆνων.



Σχ. 181. Τὸ οὖς εἶναι τὸ ὄργανον τῆς ἀκοῆς (κοχλίας) καὶ τῆς ἀντίληψως τοῦ χώρου (αἶθουσα καὶ ἡμικύκλιοι σωλῆνες).

**Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τῆς ἀκοῆς δέον νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει
μας μετὰ τῶν ἄλλων καὶ τὰ ἑξῆς :**

● Νὰ μὴ φωνάζωμεν εἰς τὸν ἀκουστικὸν πόρον τῶν παιδῶν («μέσα εἰς τὰ αὐτιά») καὶ νὰ μὴ τὰ τραβῶμεν ἀπὸ τὰ ὦτα, διότι εἶναι δυνατόν νὰ προκληθοῦν βλάβαι τοῦ τυμπάνου κλπ.

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

● Νὰ μὴ εἰσάγωμεν ἐντὸς τῶν ὠτων αἰχμηρὰ ἀντικείμενα (ὀδοντογλυφίδας κλπ.), διότι εἶναι δυνατόν νὰ τρυπηθῇ τὸ τύμπανον.

● Ἡ καθαριότης τῶν ὠτων (καθημερινὴ πλῆσις μετὰ σάπωνος) ἀποτελεῖ ὑποχρέωσιν παντὸς πολιτισμένου ἀνθρώπου.

Ο Σ Φ Ρ Η Σ Ι Σ

Ἡ ὄσφρησις εἶναι ἡ αἴσθησις, διὰ τῆς ὁποίας λαμβάνομεν γνῶσιν τῶν διαφόρων ὁσμῶν.

Ὅργανον τῆς ὀσφρήσεως. Εἶναι ὁ ὀσφρητικὸς βλεννογόνος, ὁ ὁποῖος εὑρίσκεται εἰς τὸ ὀπίσθιον καὶ ἄνω μέρος τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων (σχ. 182). Εἰς ἐκάστην ρινικὴν κοιλότητα ὁ ὀσφρητικὸς βλεννογόνος ἔχει ἑκτασιν περίπου 2,5 τετρ. ἑκατοστομέτρων.

Ὁ ὀσφρητικὸς βλεννογόνος ἔχει τὰ καλούμενα ὀ σ φ ρ η τ ι κ ἄ κ ὺ τ τ α ρ α, τὰ ὁποῖα διεγείρονται ἀπὸ ὁ σ μ η γ ὶ ν α σ ω μ α τ ῖ δ ι α, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἐκ τῶν διαφόρων ὁσμηρῶν οὐσιῶν.

Πῶς ὀσφραινόμεθα. Αἱ ὁσμηραὶ οὐσαί, αἱ ὁποῖαι εἶναι πάντοτε πτητικαὶ (ἀρώματα κλπ.) ἀναδίδουν ὁσμηγόνα σωματίδια καὶ ταῦτα διὰ τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος φθάνουν εἰς τὰς ρινικὰς κοιλό-

τητας καὶ διεγείρουν τὸν ὁσφρητικὸν βλεννογόνον. Ἐξ αὐτοῦ, διὰ τοῦ ὁσφρητικοῦ νεύρου, ἡ διέγερσις διαβιβάζεται εἰς τὸ ὁσφρητικὸν κέντρον τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτὴ ἡ αἴσθησις τῆς ὁσφρήσεως, ἥτοι ἀντιλαμβανόμεθα τι ὁσφραίνόμεθα.

Εὐαίσθησις εἰς τὴν ὁσφρησιν. Ὁρισμένα ζῶα, ὡς ὁ σκύλος, ἔχουν περισσότερον ἀνεπτυγμένην ἀπὸ τὸν ἄνθρωπον τὴν αἴσθησιν τῆς ὁσφρήσεως («κυνηγετικά σκυλιά»).

Τὰ ὁσφρητικὰ κύτταρα ὑφίστανται ταχὺν κάματον. Οὕτω ἐὰν ὁσφρανθῶμεν ἐπανειλημμένως μίαν οὐσίαν, τότε τὴν 3ην, 4ην φορὰν ἡ ὁσφρησις εἶναι ὀλιγώτερον ἔντονος, διότι τὰ ὁσφρητικὰ κύτταρα κουράζονται ταχέως.

Εἰς τὴν περίπτωσιν ρινικοῦ κατάρρου (συνάχι), στῤῥωμα βλέννης (μύξας) καλύπτει τὸν ὁσφρητικὸν βλεννογόνον καὶ ἡ ὁσφρησις ἐλαττοῦται. Ὅλοι γνωρίζομεν ὅτι, ὅταν εἴμεθα συναχωμένοι, δὲν δυνάμεθα νὰ μυρίζωμεν καλῶς.



Σχ. 182. Σχηματογράφημα τῆς θέσεως τοῦ ὁσφρητικοῦ βλεννογόνου.

Χρησιμότης τῆς ὁσφρήσεως. Ἡ ὁσφρησις εἶναι χρησιμώτατη αἴσθησις :

- Ἐλέγχει τὸν ἀέρα, τὸν ὁποῖον ἀναπνέομεν, καὶ μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀποφεύγωμεν μεμολυσμένους χώρους.

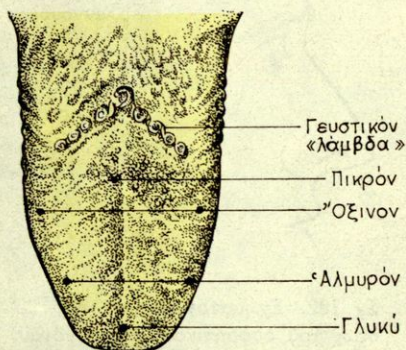
- Ἐλέγχει τὰ φαγητὰ καὶ μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀποφεύγωμεν τροφάς, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὑποστῇ σήψεις κλπ.

- Διευκολύνει τὴν πέψιν, διότι ἡ εὐχάριστος ὁσμὴ ὠρισμένων φαγητῶν προκαλεῖ ἐκκρίσιν σιέλου, γαστρικοῦ ὑγροῦ κλπ.

- Ὡραῖα ἀρώματα προκαλοῦν αἰσθήματα ψυχικῆς εὐχαριστήσεως.

Ἡ γεῦσις εἶναι ἡ αἴσθησις, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβανόμεθα τὴν ποιότητα τῶν εἰσαγομένων εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα οὐσιῶν.

Ὅργανον τῆς γεύσεως. Τοῦτο εἶναι κυρίως ἡ γλῶσσα (ἡ ὁποία ἐπίσης χρησιμεύει διὰ τὸν ἔναρθρον λόγον καὶ διὰ τὴν κατάποσιν). Ἡ ἄνω ἐπιφάνεια τῆς γλώσσης παρουσιάζει μικρὰς προεξοχάς, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **θηλαί**.



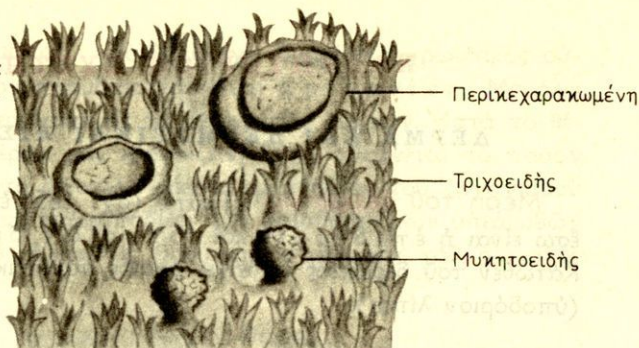
Σχ. 183. Ἡ γλῶσσα καὶ αἱ περιοχαὶ αὐτῆς, αἱ ὁποῖαι εἶναι εὐαίσθητοι εἰς διαφόρους γευστικὰς οὐσίας.

Ὑπάρχουν πολλὰ εἶδη θηλῶν. Ἐξ αὐτῶν αἱ καλούμεναι περιεχαρακωμέναι θηλαὶ σχηματίζουν εἰς τὸ ὀπίσθιον μέρος τῆς γλώσσης σχηματισμόν, ὁ ὁποῖος ὁμοιάζει πρὸς τὸ κεφαλαῖον γράμμα λάμβδα (Λ), διὰ τοῦτο καλεῖται γευστικὸν λάμβδα (σχ. 183). Ὑπάρχουν καὶ ἄλλα εἶδη θηλῶν, ὡς αἱ τριχοειδεῖς, αἱ μυκητοειδεῖς, αἱ ἡμισφαιρικά 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 κορυφὴ τῆς γλώσσης εἶναι ἡ πλέον εὐαίσθητος περιοχὴ εἰς τὸ γλυκὺ καὶ εἰς τὸ ἀλμυρόν, τὰ πλάγια χεῖλη τῆς εἰς τὸ ὀξινόν καὶ ἡ ρίζα τῆς εἰς τὸ πικρόν (σχ. 183).

Γευστικαὶ ποιότητες. Διακρίνομεν βασικῶς τὸ γλυκὺ, τὸ πικρόν, τὸ ὀξινόν καὶ τὸ ἀλμυρόν.

Χρησιμότης τῆς γεύσεως. Ἡ γλῶσσα εὐρισκομένη εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ πεπτικοῦ συστήματος, ἐλέγχει, τρόπον τινά, τὴν ποιότητα τῶν εἰσαγομένων οὐσιῶν καὶ προστατεύει τὸν ὄργανισμόν ἐξ ἡλλοιωμένων τροφῶν.

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

Ὡς πρὸς τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τῆς γεύσεως καὶ τοῦ βασικοῦ ὄργάνου αὐτῆς, τῆς γλώσσης, δέον νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει μας μεταξὺ ἄλλων καὶ τὰ ἑξῆς :

- Ἡ γλῶσσα εἶναι τὸ κέντρον τῆς ὑγιεινῆς καταστάσεως τοῦ στομάχου καὶ τοῦ ἐντέρου. Ἐὰν εἶναι καθαρὰ σημαίνει καλὴν λειτουργίαν τοῦ πεπτικοῦ συστήματος. Ἐὰν εἶναι ἀκάθαρτος, λευκὴ, ἐπίχριστος, σημαίνει ὅτι ὑπάρχουν διαταραχαὶ εἰς τὸν στόμαχον ἢ εἰς τὸ ἔντερον.

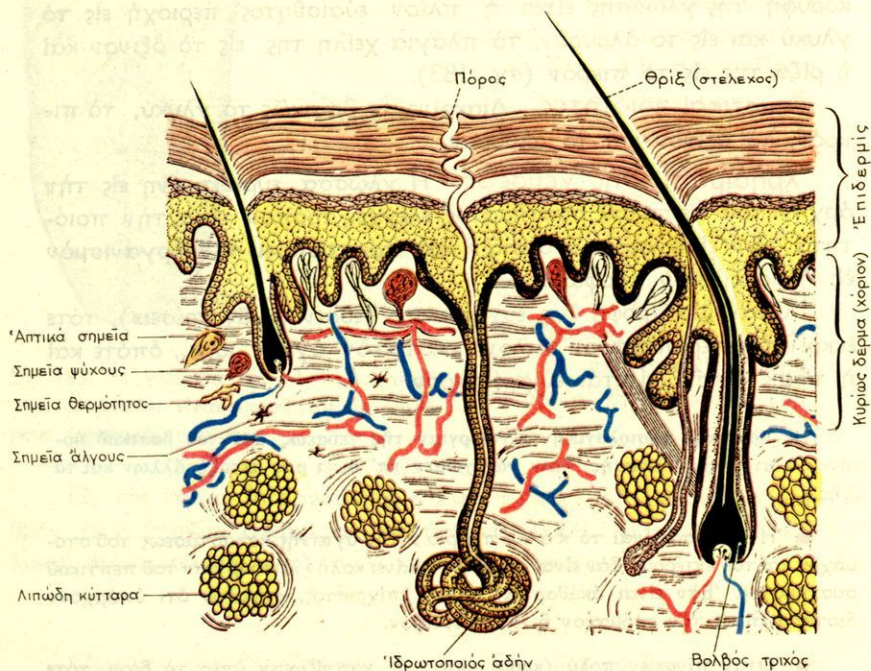
- Ὅταν πίνωμεν πολὺ (κρασί κλπ.) ἢ καπνίζωμεν ὑπὲρ τὸ δέον, τότε ἀμβλύνεται ἡ γεῦσις. Ἡ ἀμβλυνσις αὕτη τῆς γεύσεως συντελεῖ εἰς τὸ νὰ γίνεταί βαθμὴδὸν μεγαλυτέρα κατάρχησις τοιοῦτων καταστρεπτικῶν διὰ τὴν ὑγείαν μας οὐσιῶν.

ΚΑΛΥΠΤΗΡΙΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΔΕΡΜΑ ΚΑΙ ΔΕΡΜΑΤΙΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

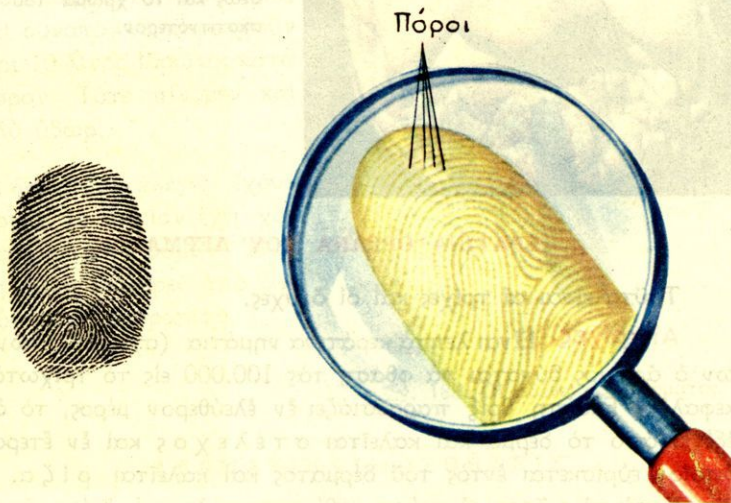
Μέρη τοῦ δέρματος. Ταῦτα (σχ. 185) ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι ἡ ἐπιδερμὶς καὶ τὸ κυρίως δέριμα (ἢ χόριον). Κάτωθεν τοῦ δέρματος ὑπάρχει ἀραιὸς συνδετικὸς ἰστὸς καὶ λίπος (ὑποδόριον λίπος).

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



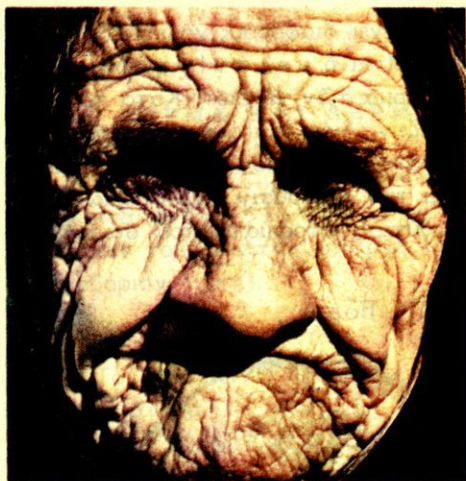
Σχ. 185. Τὸ δέριμα (σχηματικῶς).

Χροιά του δέρματος. Τò δέρμα ἔχει διαφόρους χρωστικούς οὐσίας, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα εἶναι ἡ μελανίνη. Μεγάλα ποσά μελανίνης ὑπάρχουν εἰς τὸ δέρμα τῶν νέγων. Κατὰ τὸ θέρος πολλάκις τὸ δέρμα μας «μαυρίζει», διότι αὐξάνεται τὸ ποσὸν τῆς μελανίνης. Τοῦτο ἀποτελεῖ μέσον προστασίας τοῦ ὀργανισμοῦ 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 γεροντική ηλικίαν τὸ δέσμα ρυτιδούται, καθίσταται ξηρὸν λόγω ἀφυδατώσεως καὶ τὸ χρῶμα του γίνεται σκοτεινότερον.

ΚΕΡΑΤΙΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Ταῦτα εἶναι αἱ τρίχες καὶ οἱ ὄνυχες.

Αἱ τρίχες. Εἶναι λεπτὰ κεράτινα νημάτια (σχ. 185), τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς δύναται νὰ φθάσῃ τὰς 100.000 εἰς τὸ τριχωτὸν τῆς κεφαλῆς. Ἐκάστη θρίξ παρουσιάζει ἐν ἐλεύθερον μέρος, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ δέσμα καὶ καλεῖται *στέλεχος* καὶ ἐν ἑτερον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ δέσματος καὶ καλεῖται *ρίζα*.

Κατὰ τὸ γῆρας αἱ τρίχες καθίστανται λευκαί, διότι καταστρέφεται ἡ χρωστική των οὐσία καὶ διότι πολλάκις πληροῦνται με φυσαλλίδας ἀέρος.

Οἱ ὄνυχες. Εἶναι κεράτινα πλακίδια, τὰ ὁποῖα καλύπτουν μέρος τῆς ἄνω ἐπιφανείας τῆς τελευταίας φάλαγγος τῶν δακτύλων τῶν χειρῶν καὶ τῶν ποδῶν. Ἡ καθαριότης τῶν ὀνύχων ἀποτελεῖ πρωταρχικὸν μέλημα παντὸς πολιτισμένου ἀνθρώπου.

ΑΔΕΝΕΣ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

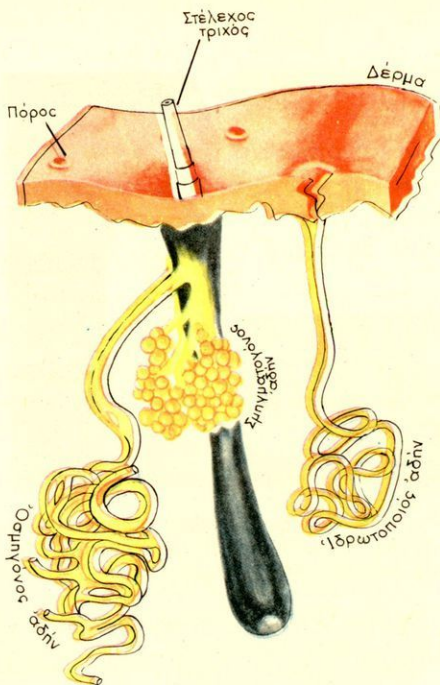
Οὗτοι εἶναι οἱ σμηγματογόνοι, οἱ ιδρωτοποιοὶ καὶ οἱ ὁσμηγόνοι ἀδένες (σχ. 188).

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

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

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

Οί όσμηγόνοι αδένες έχουν έκκριμα, τó όποϊον έχει χαρακτηριστικήν όσμήν. Η όσμη αύτη διαφέρει από άνθρώπου εις άνθρωπον.



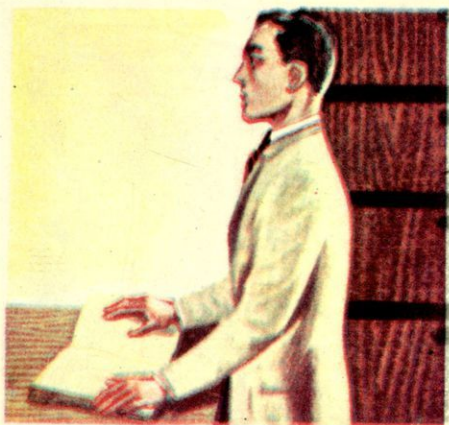
Σχ. 188. Οί αδένες τού δέρματος.

ΔΕΡΜΑΤΙΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

Εις τó δέρμα (σχ. 185) υπάρχουν αίσθητήρια όργανα, τά όποία έξυπηρετούν διαφόρους αίσθήσεις. Αύται είναι κυρίως αί έξης :

- Αφή
- Θερμότης
- Ψύχος
- Πόνος

Αφή. Δέν υπάρχει αφή εις όλην τήν έπιφάνειαν τού δέρματος, αλλά μόνον εις ώρισμένα μέρη (κυρίως εις τά άκρα τών δακτύλων κλπ.), όπου υπάρχουν διάφορα σημεία καλούμενα άπτικά σημεία (σχ. 185). Διά νά υπάρξη αφή, πρέπει νά προκληθῇ



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

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

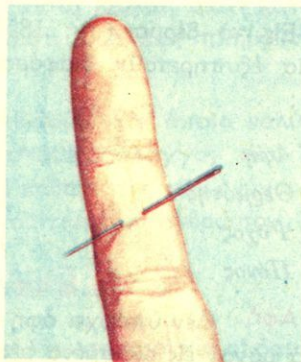
έστω καί έλαφρά παραμόρφωσις του δέρματος. Όταν, συνεπεία κάποιας πίεσεως, έχωμεν παραμόρφωσιν του δέρματος, τότε διεγείρονται τά άπτικά σημεία. Έξ αυτών διά κεντρομόλων ίνών μεταδίδονται αί διεγέρσεις μέχρι του φλοιού του έγκεφάλου, όπου γίνεται άντιληπτή ή αίσθησις τής άφής.

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

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

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

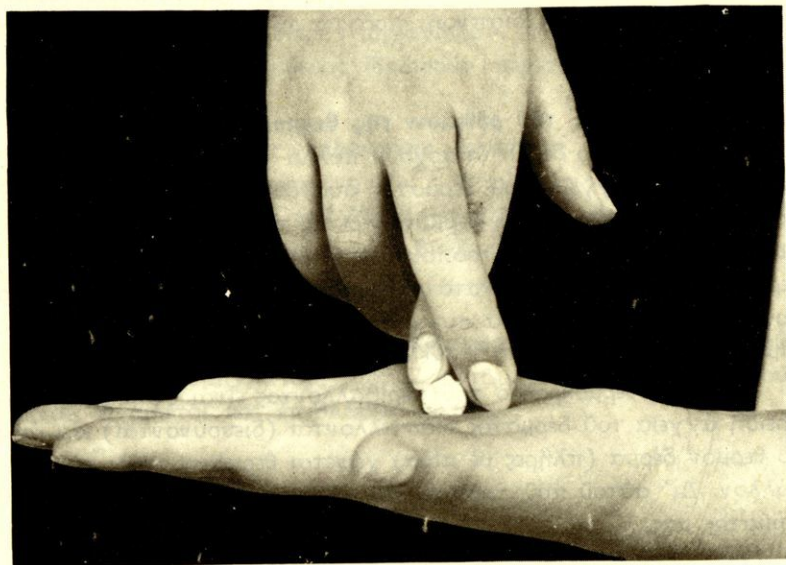
Πόνος. Διά τόν πόνον ύπάρχουν εις τό δέρμα τά σημεία άλγους, τά όποία δέν είναι άλλο τι παρά αί άπολήξεις τών αισθητικών νεύρων εις τό δέρμα (σχ. 185). Τοιαύται άπολήξεις δέν ύπάρχουν εις τήν έπιδερμίδα,



Σχ. 190. Η έπιδερμίς δέν είναι εύ-αίσθητος 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 ἱατρὸν πρὸς θεραπείαν. Ἄλλως, δὲν θὰ εἴχομεν γνῶσιν τοῦ κακοῦ, ὅταν δὲ θὰ τὸ ἀντελαμβανόμεθα, θὰ ἦτο ἴσως ἄργά.



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 δὲρμα ἔχει καὶ τὰς ἐξῆς λειτουργίας :

- Χρησιμεύει ὡς **προστατευτικὸν κάλυμμα**. Καλύπτει ὁλόκληρον τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος καὶ τὸ προστατεύει ἀπὸ διεύθυνσιν 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 περιπτώσιν παθήσεων τοῦ δέρματος, εἰς δλόκληρον τὸ σῶμα μας, ἀλλὰ μόνον εἰς σχετικῶς μικρὰν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ, ἡ ὁποία νὰ μὴ ὑπερβαίνει τὸ $1/3$ τῆς ὅλης ἐπιφανείας τοῦ σώματος. Ἄλλως, δὲν γίνεται ἡ ἄδηλος διαπνοή, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον εἶναι ἐπικίνδυνον διὰ τὴν ὑγίαν.

● **Χρησιμεύει διὰ τὴν ρύθμισιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος.** Τοῦτο, διότι εἰς τὸ δέρμα ὑπάρχουν πολλὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα. Κατὰ τὸ ψῦχος τὰ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος συστέλλονται (στενεύουν) καὶ τὸ αἷμα, τὸ ὁποῖον εἶναι θερμὸν, φέρεται πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σώματος. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου δὲν χάνεται (δὲν ἀκτινοβολεῖται) θερμότης καὶ διατηρεῖται κατὰ τὸ δυνατόν κανονικὴ ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος. Τότε εἴμεθα συγχρόνως καὶ ὠχροί, διότι φεύγει τὸ αἷμα ἀπὸ τὰ ἐπιφανειακὰ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος.

Ὅταν ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος εἶναι ὑψηλὴ, τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος διαστέλλονται (διευρύνονται) καὶ ἀπὸ τὸ θερμὸν δέρμα (πλήρες μὲ αἷμα) χάνεται θερμότης πρὸς τὸ περιβάλλον. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου δὲν αὐξάνεται ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματός μας.

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

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

τελεί κακὸν ἀγωγὸν τῆς θερμότητος. Οὕτω μᾶς προστατεύει ἀπὸ τὸ ψῦχος, διότι ἐμποδίζει τὴν ἀπώλειαν θερμότητος ὑπὸ τοῦ σώματος. Διὰ τοῦτο οἱ παχεῖς ἄνθρωποι τὸν χειμῶνα κρυώνουν ὀλιγώτερον ἀπὸ τοὺς ἰσχνούς. Ἀντιθέτως, τὸ θέρος οἱ παχεῖς ἄνθρωποι θερμαίνονται περισσότερο, διότι τὸ λίπος, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται πέραν 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 παραγωγὴν 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 **θηλαστικὰ 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 ὀπλᾶι (ὀπλή ἵππου), τὰ κέρατα κλπ.

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

Εἰς τὰ **ἐρπετὰ** 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 **ἰχθύς** τὸ δέρμα καλύπτεται ἀπὸ τὰ λέπια.

Η ΕΝΟΤΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Έκαστον σύστημα δέχεται επιδράσεις από τὰ διάφορα ἄλλα συστήματα. Οὐδὲν σύστημα ἢ ὄργανον λειτουργεῖ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων. Στεγανὰ διαμερίσματα δὲν ὑπάρχουν εἰς τὸν ὁργανισμόν. Ὅλα τὰ συστήματα συνεργάζονται ἀπὸ κοινοῦ μεταξύ των καὶ ἀποτελοῦν ἓν σύνολον, τὸν ὁργανισμόν. Διὰ νὰ εἶναι ὁ ὁργανισμὸς ὑγιής, πρέπει καὶ ὅλα τὰ συστήματα αὐτοῦ νὰ εἶναι ὑγιᾶ καὶ νὰ συνεργάζονται ἁρμονικῶς μεταξύ των.

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

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

Εἰς τὸ **ἀναπνευστικὸν σύστημα** γίνεται ἔντονωτέρα πρόσληψις O_2 καὶ ἀποβολὴ CO_2 . Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις γίνονται συχνότεραι («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 αὐξήσις τῶν κινήσεων τοῦ στομαχοῦ, κλπ.

Αἱ **καύσεις** (ὀξειδώσεις) εἰς ὁλόκληρον τὸν ὁργανισμόν γίνονται ἐντονώτεραι κλπ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι ὅλα τὰ συστήματα τοῦ ὁργανισμοῦ συνεργάζονται στενῶς μεταξύ των.

ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Όταν παρατηρηῖται μία άνωμαλία εἰς ἓν σύστημα, τότε πρὸς ἀντιμετώπισιν τῆς καταστάσεως, τὸ σύστημα τοῦτο, καθὼς καὶ τὰ λοιπὰ, προσαρμόζουν κατὰ τοιοῦτον τρόπον τὰς λειτουργίας των, ὥστε ν' ἀποκαθίσταται ἡ κανονικὴ λειτουργία τοῦ ὀργανισμοῦ.

Παράδειγμα. Κατὰ τὸν χειμῶνα, εἰς *δριμύψυχος*, παρατηροῦνται τὰ ἑξῆς :

Τρόμος τῶν μυῶν, ἥτοι «τρέμουμε ἀπὸ τὸ κρύο». Αὐτὸ δὲν εἶναι ἄλλο τι εἰμὴ ἐπανειλημμένα ἀκούσθαι συσπάσεις τῶν μυῶν. Διὰ τῶν συσπάσεων τούτων παράγεται θερμότης καὶ οὕτω θερμαινόμεθα.

Ἐκουσίως κινούμεθα, ἥτοι τρέχομεν, τρίβομεν τὰς χεῖρας μας, ὥστε ἐκ τῶν συσπάσεων τῶν μυῶν νὰ αὐξάνωμεν τὴν παραγωγήν θερμότητος καὶ νὰ θερμαινόμεθα.

Καθιστάμεθα ὠχροί διότι συσπῶνται (συστέλλονται) τὰ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ὑπάρχουν εἰς 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 εἰς 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 ἰδρώνομεν. Πράγματι, ἐὰν ἰδρώναμεν, ὁ ἰδρὼς ἐξατμιζόμενος θὰ κατεβίβαζε τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος, ἐνῶ πρέπει κατὰ τὸν χειμῶνα, παρὰ τὸ ψυχρὸς, τὸ σῶμα νὰ προσπαθῇ νὰ διατηρῇ σταθεράν τὴν θερμοκρασίαν του.

Αἱ καύσεις αὐξάνονται διότι μὲ τὸ κρύο «ἀνοίγει ἡ ὀρεξις» καὶ τρώγομεν περισσότερον. Αἱ τροφαί, τὰς ὁποίας τρώγομεν, καίονται (ὀξειδοῦνται) εἰς τὸν ὀργανισμόν καὶ ἐκ τῆς καύσεως αὐτῶν παράγεται θερμότης. Ὅσον περισσότερας τροφὰς τρώγομεν, τόσοον μεγαλύτερα ποσὰ θερμότητος παράγονται.

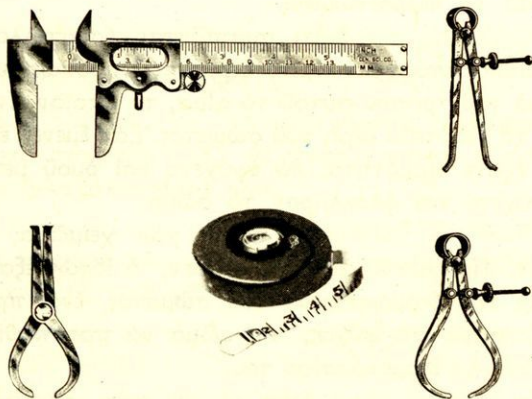
Ἐξ ὧλων αὐτῶν συμπεραίνομεν, ὅτι εἰς περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποίαν εἰς ἓν σύστημα συμβῇ κάτι τὸ μὴ φυσιολογικόν, τότε τὰ ἄλλα συστήματα προσαρμόζονται κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ βοηθηθῇ τὸ σύστημα τοῦτο νὰ ἐπανεύρῃ τὴν κανονικὴν αὐτοῦ λειτουργίαν. Τοῦτο εἶναι ἡ προσαρμοστικὴ λειτουργία τοῦ ὀργανισμοῦ.

ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΑ

Ἀνθρωπομετρία εἶναι ὁ κλάδος τῆς ἀνθρωπολογίας, ὁ ὁποῖος ἀσχολεῖται μὲ τὴν μέτρησιν διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου, ὡς καὶ μὲ τὴν εὕρεσιν τῶν μεταξὺ τούτων ἀναλογιῶν.

Αἱ μετρήσεις αὗται ἐνδιαφέρουν ὄχι μόνον αὐτὴν ταύτην τὴν ἀνθρωπολογίαν, ἀλλ' ἐπίσης τὴν σχολιατρικὴν, τὸν στρατόν, τὴν ἰατροδικαστικὴν, τὴν ἐγκληματολογίαν κλπ.

Χρησιμοποιοῦνται πρὸς τούτοις διάφορα ὄργανα, ὡς τὸ μέτρον, διάφοροι διαβῆται, κρανιόμετρα, γωνιόμετρα κλπ.



Σχ. 192. Διάφορα ὄργανα χρησιμοποιούμενα εἰς τὴν ἀνθρωπομετρίαν.

ΑΙ ΣΥΝΗΘΕΣΤΕΡΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Αἱ μετρήσεις ἀφοροῦν κυρίως εἰς τὸ ἀνάστημα, τὸ κρανίον (κρανιομετρία), τὸ πρόσωπον (πρόσωπομετρία), τὴν περίμετρον τοῦ θώρακος (θωρακομετρία) κλπ.

Ἀνάστημα. Ἐάν ληφθῇ ὡς μέσον ἀνάστημα τὸ 1,65 μ., τότε ὑπάρχουν ἄνθρωποι :

Βραχύσωμοι.....1,20 - 1,60 μ.

Μετριώσωμοι.....1,60 - 1,70 μ.

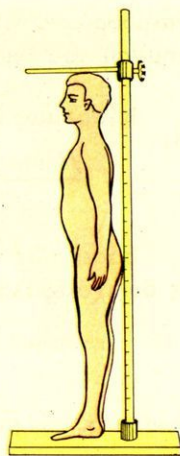
Υψηλόσωμοι.1,70 - 1,90 μ.

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

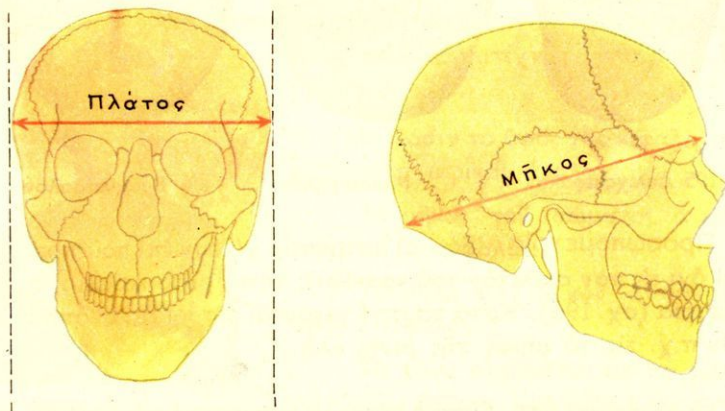
Κρανιομετρία. Εἰς τὸ κρανίον μετρεῖται συνήθως τὸ πλάτος καὶ τὸ μῆκος αὐτοῦ.

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

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



Σχ. 193 Μέτρησης ἀναστήματος.



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

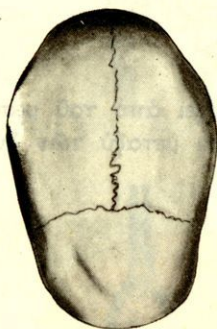
υπεροφρύων τόξων) μέχρι τοῦ πλέον προέχοντος πρὸς τὰ ὀπίσω σημείου τοῦ ἱνιακοῦ ὀστοῦ (σχ. 194).

Κεφαλικὸς δείκτης εἶναι ἡ σχέσηις τοῦ πλάτους πρὸς τὸ μήκος:

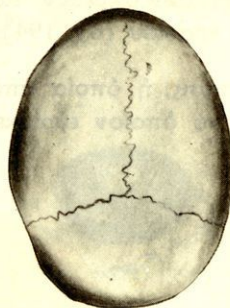
$$\frac{\text{Πλάτος} \times 100}{\text{Μῆκος}} = \text{Κεφαλικὸς δείκτης.}$$

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

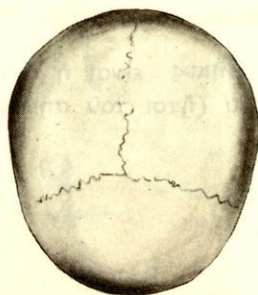
	Μέσαι τιμαὶ κεφ. δείκτου
<i>Δολιχοκέφαλα</i>	75
<i>Μεσοκέφαλα</i>	75 - 80
<i>Βραχυκέφαλα</i>	80



Σχ. 195 Δολιχοκέφαλον



Μεσοκέφαλον



Βραχυκέφαλον

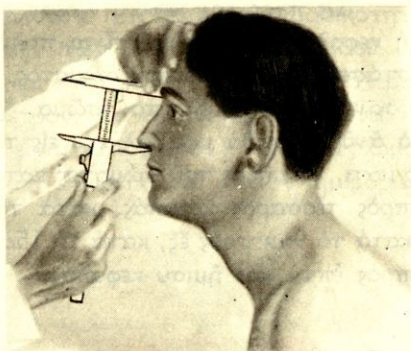
Προσωπομετρία. Ἐὰν αἱ μετρήσεις γίνων ἐπὶ τοῦ προσώπου (καὶ ὄχι εἰς τὸν σκελετὸν τοῦ κρανίου), τότε τοῦτο καλεῖται προσωπομετρία (σχ. 196). Κατὰ ταύτην γίνονται μετρήσεις, αἱ ὁποῖαι ἀφοροῦν π.χ. εἰς τὸ μήκος τῆς ρινὸς κλπ.

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

ρίμετρος αὕτη εἰς ἐφήβους, ἡλικίας 15 ἐτῶν, κυμαίνεται περὶ τὰ 75 ἐκ.

Κατ' ἀρχὴν γίνονται δύο μετρήσεις, ἡ μία μετὰ βαθυτάτην εἰσπνοὴν καὶ ἡ ἑτέρα μετὰ βαθυτάτην 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.

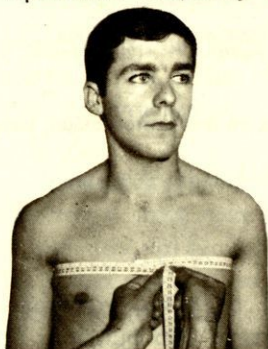
Ἡ γυμναστικὴ καὶ αἱ ἀθλοπαιδιαὶ δύνανται ν' αὐξήσουν τὴν ἀναπνευστικὴν εὐρύτητα κατὰ 5 ἐκ. ἢ καὶ περισσότερον.



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.

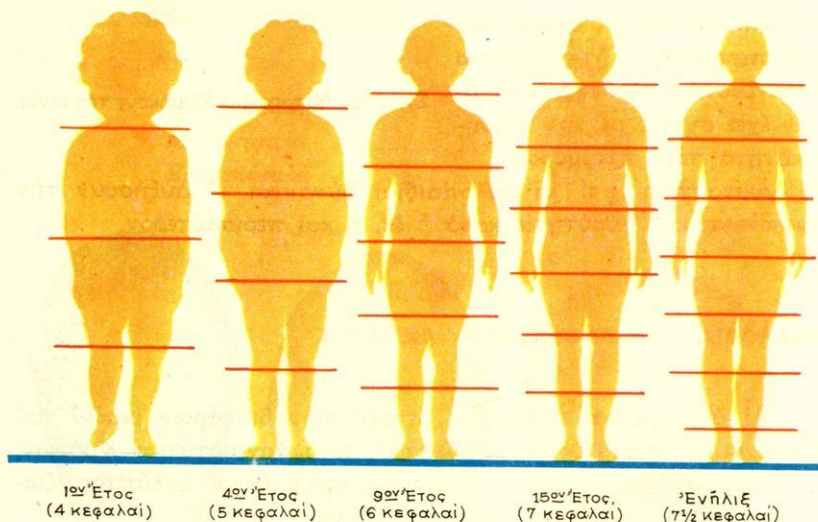
- Μὲ βάσιν τὸ ὕψος τῆς κεφαλῆς παρατίθενται μερικαὶ ἀναλογίαι :

- Τὸ μῆκος τοῦ σώματος ἀνέρχεται εἰς $7 \frac{1}{2}$ κεφαλᾶς.

- Τὸ εὖρος τῶν ὤμων ἀντιστοιχεῖ πρὸς 2 κεφαλᾶς.

Τὸ γόνυ εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τῶν κάτω ἄκρων καὶ ἀπέχει ἀπὸ τοῦ ἑδάφους κατὰ δύο κεφαλᾶς κλπ.

Ὡς πρὸς τὴν κεφαλὴν δεόν νὰ τονισθῇ ὅτι, κατὰ τὸν τοκετόν, ἡ κεφαλὴ τοῦ νεογνοῦ εἶναι πολὺ μεγάλη ἐν σχέσει πρὸς τὰς διαστάσεις τοῦ ὑπολοίπου σώματος. Ἐν συνεχείᾳ ὁμως δὲν αὐξάνεται ὅσον καὶ τὸ ὑπόλοιπον σῶμα. Ἐὰν συνέβαινε τοιοῦτόν τι, τότε ὁ ἄνθρωπος θὰ μετεβάλλετο εἰς τέρας μὲ τεραστίαν κεφαλὴν. Πράγματι, τὸ μῆκος τοῦ σώματος κατὰ τὸ 1ον ἔτος τῆς ἡλικίας ἰσοῦται πρὸς τέσσαρας κεφαλὰς, κατὰ τὸ 4ον ἔτος πρὸς πέντε κεφαλὰς, κατὰ τὸ 9ον πρὸς ἕξ, κατὰ τὸ 15ον πρὸς ἑπτὰ καὶ ἐπὶ τοῦ ἐνηλίκου πρὸς ἑπτὰ καὶ ἡμισυ 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 ὅμοια μεταξὺ των. Ὑπάρχει ἀμφίπλευρος συμμετρία.

Τοῦτο ὅμως δὲν εἶναι ἀπόλυτον. Εἰς τὴν πραγματικότητα ὑπάρχουν πολλαὶ διαφοραὶ μεταξὺ τῶν δύο ἡμιμορίων. Ἴδου μερικαὶ ἐξ αὐτῶν : Τὸ δεξιὸν π.χ. χέρι εἶναι μακρότερον τοῦ ἀριστεροῦ κατὰ 1 τοῦλάχιστον ἑκατοστόμετρον. Τὸ ἀντίθετον συμβαίνει εἰς τοὺς πόδας (τὸ ἀριστερὸν πόδι εἶναι μακρότερον). Ὁ δεξιὸς ὤμος εἶναι χαμηλότερος τοῦ ἀριστεροῦ. Γενικῶς, τὸ δεξιὸν ἡμιμόριον εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀριστεροῦ.

ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΝΘΡΩΠΩΝ

Οἱ ἄνθρωποι, ἀναλόγως τῶν ἐξωτερικῶν αὐτῶν γνωρισμάτων καὶ τῶν πνευματικῶν καὶ ψυχικῶν αὐτῶν ἰδιοτήτων, δύνανται νὰ ταξινομηθοῦν εἰς διαφόρους τύπους, ὡς «ἐνδομορφικός», «μεσομορφικός» καὶ «ἐξωμορφικός». Πρακτικωτέρα ὅμως εἶναι ἡ κατάταξις τῶν ἀνθρώπων εἰς τοὺς κάτωθι τρεῖς τύπους :

Λεπτόσωμος τύπος. Περιλαμβάνει ἄτομα τὰ ὅποια ἐμφανίζουν λεπτὴν σωματικὴν διάπλασιν, ἥτοι λεπτὸν σκελετὸν καὶ μὴ ἀνεπτυγμένον μυϊκὸν σύστημα. Τὰ ἄτομα ταῦτα εἶναι συνήθως συντηρητικὰ καὶ ἐργάζονται μὲ ἀκρίβειαν καὶ μεθοδικότητα.

Ἀθλητικὸς τύπος. Περιλαμβάνει ἄτομα μετρίου ἢ ὑψηλοῦ ἀναστήματος μὲ ἰσχυρὸν σκελετὸν καὶ λίαν ἀνεπτυγμένον μυϊκὸν σύστημα. Τὰ ἄτομα ταῦτα ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας ἔχουν τάσιν πρὸς ἐργατικότητα.

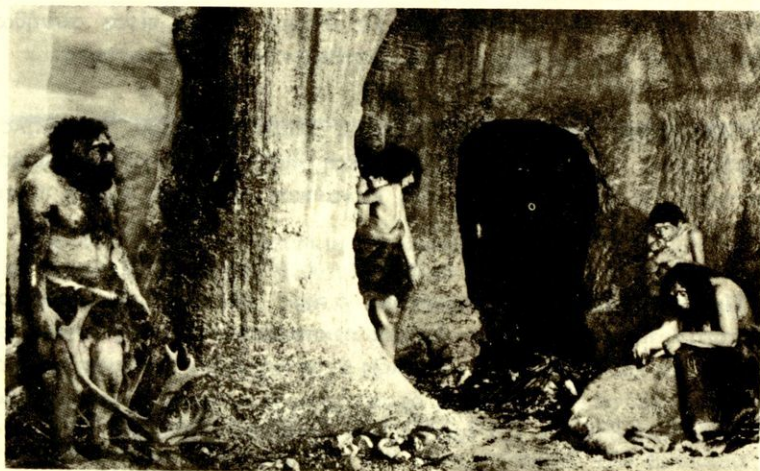
Πυκνικὸς τύπος. Περιλαμβάνει ἄτομα μὲ ἀνάστημα μέτριον καὶ τάσιν πρὸς πάχυνσιν. Ταῦτα συσσωρεύουν λίπος, κυρίως εἰς τὴν κοιλίαν, καὶ ἔχουν ἄκρα μὲ καλῶς ἀνεπτυγμένον μυϊκὸν σύστημα. Τὰ ἄτομα ταῦτα εἶναι εὐθυμα, δραστήρια, προσαρμόζονται εὐκόλως πρὸς τὰς περιστάσεις καὶ ἐμφανίζουν πρακτικὸν πνεῦμα.

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

Ο ΠΡΩΤΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

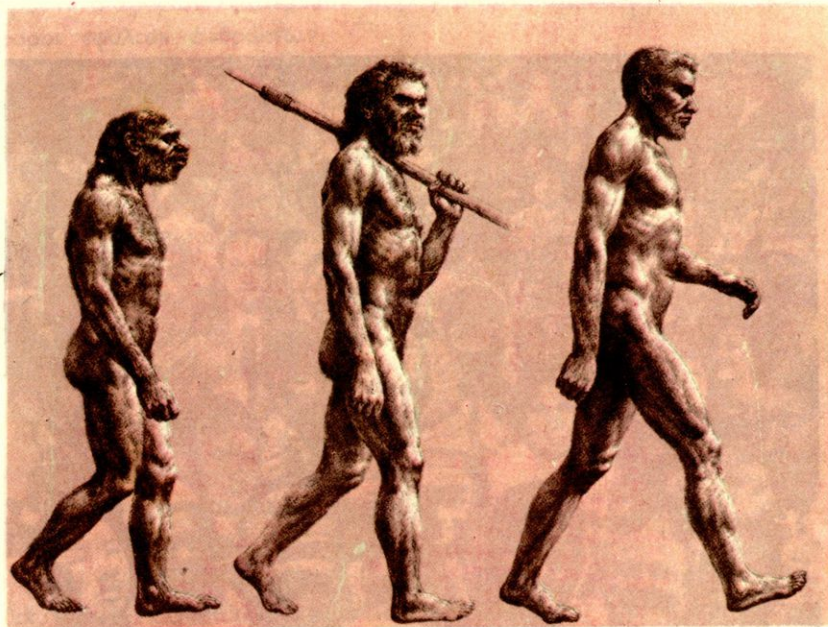
Ἡ ἡλικία τῆς γῆς θεωρεῖται ὅτι ἀνέρχεται, κατὰ προσέγγισιν, εἰς 5 δισεκατομμύρια ἔτη. Ἐξ αὐτῶν τὰ πρῶτα 2,5 δισεκατομμύρια ἔτη τῆς ζωῆς τοῦ πλανήτου μας ἦσαν ἀβιογενῆ, ἥτοι ἐστερημένα ζωῆς καὶ μόνον κατὰ τὰ τελευταῖα 2,5 περίπου δισεκατομμύρια ἔτη ἐνεφανίσθη ζωή. Ζωὴ ὅμως ὅχι ὅπως ἡ σημερινή.

Ὁ **ἔμφρων ἄνθρωπος** (Χόμο σάπιενς, *Homo sapiens*) ἐνεφανίσθη πρὸ 40.000 - 60.000 περίπου ἐτῶν. Χαρακτηριστικὸς τύπος τοιοῦτου ἀνθρώπου εἶναι ὁ καλούμενος **ἄνθρωπος τοῦ Κρό-Μαγιόν** (*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 Κρὸ - Μανιόν. Σύγχρονος ἄνθρωπος.

Σχ. 200

(Ἐκ τοῦ Life)

Ὁ σημερινὸς ἄνθρωπος, ἦτοι ὁ ἔμφρων ἄνθρωπος (*Homo sapiens*), δὲν προήλθεν ἐκ τοῦ ἀνθρώπου τοῦ Νεαντερτάλ. Ὁ τελευταῖος οὗτος, λόγω τῆς χαμηλῆς νοημοσύνης του, τῶν δυσμενῶν κλιματολογικῶν συνθηκῶν (περίοδος παγετώνων) καὶ ἴσως τῆς ἐχθρότητος πρὸς αὐτόν τοῦ ἔμφρονος ἀνθρώπου, ἐξέλιπε. Δέον

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



Σχ. 201. Ἀνθρωποι διαφόρων περιοχῶν, ἐθνότητων καὶ μορφολογικῶν γυνωρισμάτων (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 κοινωνικώτερον, ἔρχεται οὗτος εἰς ἐπαφὴν μετ' ἀτόμων ἐτέρων περιοχῶν, ἐθνοτήτων καὶ μορφολογικῶν γνωρισμάτων (σχ. 201). Οὕτω τὰ ὅρια τῶν «φυλῶν», καθίστανται μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου ὀλιγώτερον σαφεῖ.

Διὰ νὰ κάμωμεν κάποιαν ταξινόμησιν τοῦ ἀνθρωπίνου εἶδους εἰς «φυλάς», θὰ πρέπει νὰ λάβωμεν ὡς πλέον σαφεῖ κριτήριον τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος. Οὕτω δυνάμεθα νὰ ὁμιλήσωμεν 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 ὅχι μὲ τὴν δυνάμιν του, ἀλλὰ μὲ τὸ πνεῦμα του. Μὲ αὐτὸ ἐπολλαπλασίασε τὰς δυνάμεις του καὶ κατέκτησεν ὁλόκληρον τὴν γῆν.

Ἀπὸ ἀπόψεως τροφῆς, κατ' ἀρχάς, ἦτο κυνηγὸς (ἐπαγίδευε ζῶα εἰς τάφρους κλπ.). Ἐπειδὴ ἐξ ὑπαρχῆς συνέστησεν οἰκογένειαν καὶ ἤθελε νὰ προστατεύῃ τὰ μέλη της καὶ τὰς τροφάς 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 νὰ τοῦ προσφέρουν τὴν ἐργασίαν των ἢ τὰ προϊόντα των (γάλα, κρέας κλπ.). Οὕτω ἤρχισε ν' ἀσχολῆται καὶ μὲ τὴν κτηνοτροφίαν.

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

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 (ὅπλα κατὰ τῶν θηρίων, διὰ τὴν ἐκδορὰν ζώων κλπ.). Κατὰ τὴν νεολιθικὴν ἐποχὴν ἤρχισε νὰ λειαινῇ λίθους ἢ ὀστᾶ, νὰ δημιουργῇ εἰς λίθους διαφόρους ὅπας κλπ. Κατὰ τὴν ἐποχὴν τῶν μετάλλων, ἐχρησιμοποίησεν ὥς πρῶτον μέταλλον τὸν χρυσόν, εἶτα τὸν χαλκόν, τὸν ὀρείχαλκον (κράμα χαλκοῦ καὶ κασσιτέρου) καὶ μόνον 1000 περίπου ἔτη πρὸ Χριστοῦ ἤρχισε νὰ χρησιμοποιοῖ τὸν σίδηρον.

Ἡ ἀνακάλυψις τοῦ πυρὸς ὑπῆρξε μέγα γεγονός εἰς τὴν ἱστορίαν τοῦ ἀνθρώπου. Τὸ ἀνεκάλυψε πιθανότατα τυχαίως, ἐκ κεραυνοῦ, εἶτα δὲ τὸ παρήγαγε καὶ ὁ ἴδιος διὰ τῆς τριβῆς λίθων, ξύλων κλπ. Τὸ πῦρ ἐβοήθησε τὰ μέγιστα τὸν ἄνθρωπον, τοῦ ἔδωσε φωτισμὸν καὶ θέρμανσιν. Ἐν συνεχείᾳ ἀπετέλεσε τὴν βάσιν διὰ τὴν πρόοδον τοῦ ἀνθρώπου εἰς τὰς διαφόρους τέχνας. Ἡ ἀνακάλυψις τοῦ τροχοῦ συνετέλεσεν ἐπίσης σημαντικῶς εἰς τὴν πρόοδον του.

Ἡ συνεχὴς ἀνάπτυξις τοῦ ἐγκεφάλου τοῦ ἀνθρώπου, ἔκαμεν ὥστε, ἐν δεδομένη στιγμή, ν' ἀναπτυχθοῦν τὰ κέντρα τοῦ λόγου, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον.

Τὸ κατ' ἀρχάς, ἄλαλον πλάσμα ἐπὶ τῆς γῆς, ἀπέκτησε **λαλίαν**. Αὕτη ἦτο ἡ ἀρχὴ τῆς περαιτέρω καταπληκτικῆς προόδου τοῦ ἀνθρώπου. Ἡ φωνὴ ἡρθρώθη. Ὁ ἄνθρωπος μὲ τὸν ἑναρθρον λόγον, ἦτοι μὲ τὴν **ὁμιλίαν**, ἤρχισε νὰ ἐκφράζη θεμελιώδη νοήματα τῆς ζωῆς. Ἦρχισεν οὕτω ἡ **παράδοσις**, ἦτοι ἡ μετάδοσις τῆς πείρας καὶ τῶν γνώσεων διὰ τοῦ προφορικοῦ λόγου, ἐκ τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Πρὸ 6.000 περίπου ἐτῶν ὁ ἄνθρωπος ἀνεκάλυψε τὴν **γραφὴν**. Οὕτω οἱ ἄνθρωποι ἤρχισαν καὶ διὰ τοῦ γραπτοῦ λόγου νὰ ἐπωφελοῦνται τῶν κατακτήσεων τῶν προηγουμένων γενεῶν. Μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῆς γραφῆς, ἡ περαιτέρω πρόοδος τοῦ ἀνθρώπου ὑπῆρξε ταχύτερα. Ἦδη πρὸ 2.500 περίπου ἐτῶν, εἰς αὐτὸν τὸν τόπον τῶν προγόνων μας, εἰς τὴν αἰωνίαν Ἑλλάδα, ὁ ἄνθρωπος ἔκτισε παρθενῶνας καὶ παρουσίασεν εἰς ὅλας τὰς ἐπιστήμας ἐπιτεύγματα, τὰ ὁποῖα προκαλοῦν ἀκόμη καὶ σήμερον τὸν θαυμασμόν.



Κοσμοϊστορικὸν γεγονός ἀπέτελεσεν ἡ ἐμφάνισις ἐπὶ τῆς γῆς τοῦ θείου 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.

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

Ἄλλ' εἶναι κυρίως ἡ **πρόοδος τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τὰ τελευταῖα 100 ἔτη**, ἡ ὁποία προκαλεῖ τὸν θαυμασμόν. Ἄς ἀναλογισθῶμεν ὅτι ἄνθρωποι ἔμφρονες ὑπάρχουν ἀπὸ 40.000 - 60.000 ἐτῶν. Ἄλλ' ἄς ἀναλογισθῶμεν ἐπίσης πῶς ἦτο ἡ ζωὴ πρὸ 100 μόλις ἐτῶν (μυῖες, κώνωπες, κορέοι, κακοὶ δρόμοι, δυσχερὴς ἐπικοινωνία ἀκόμη καὶ μεταξύ πλησίων κειμένων περιοχῶν, ἐλονοσία καὶ λοιπαί

νόσοι, ὡς φυματίωσις, πανώλης, χολέρα κλπ.). Πράγματι ἐσημειώθη ἀλματώδης πρόοδος κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν τελευταίων ἐτῶν. Ἡ μετάβασις τοῦ ἀνθρώπου εἰς τὴν σελήνην ἀποτελεῖ ἀπλῶς ἀπαρχὴν ἑτέρας περιόδου. Ὁ ἄνθρωπος διανύει ἀκόμη ταχύτατα τὸν ἀνηφορικὸν δρόμον τῆς ἱλιγγιώδους προόδου του. Ἀπὸ τὸν ἴδιον ἐξαρτᾶται ἡ μελλοντικὴ πορεία του, ἥτοι ἡ περαιτέρω πρόοδος ἢ ἡ συνεπιεία ταύτης αὐτοκαταστροφὴ του.



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

Ὅλα τ' ἀνωτέρω κάμνουν τὸν ἄνθρωπον, ἐκόντα ἄκοντα, νὰ σκεφθῇ ὅτι εἶναι κάτι περισσότερο ἀπὸ σάρκες, ὅσῃ καὶ σπλάγχνα. Εἶναι ἐν **θεῖον δημιούργημα**, ἐν θαῦμα. Διὰ τοῦτο ἔχομεν ὑποχρέωσιν νὰ φροντίζωμεν καὶ νὰ μεριμνῶμεν τόσον διὰ τὸν ὑλικὸν μας ἄνθρωπον (διὰ τῆς καλῆς ὑγιεινῆς, διατροφῆς, γυμναστικῆς κλπ.), ὅσον καὶ διὰ τὸν πνευματικόν.

Πρέπει νὰ εἴμεθα δυνατοί. Ἀλλὰ διὰ νὰ εἴμεθα δυνατοὶ πρέπει νὰ εἴμεθα μορφωμένοι. Ἡ **μόρφωσις εἶναι δύναμις** καὶ μόνον μέ 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 πεῖναν καὶ λαμβάνουν βοήθειαν ἀπὸ λαούς, οἱ ὁποῖοι ἔχουν ὀλιγώτερα ἀγαθὰ, ἀλλὰ εἶναι μορφωμένοι, ἐπομένως καὶ πλούσιοι. Ὁ μεγαλύτερος πλοῦτος δι' ἕκαστον ἄτομον καὶ δι' ἕκαστον ἔθνος εἶναι ἡ μόρφωσις, τὴν ὁποίαν δύνανται σήμερον ὅλοι ν' ἀποκτήσουν. Πρέπει ὁμως εἰς τὴν σημερινὴν ἐποχὴν, εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάρχουν καὶ κακαὶ σειρῆνες (ἀπληστία, ἄγχος), νὰ διοχετεύωμεν τὴν μόρφωσίν μας εἰς τὴν κατὰ τὸ δυνατόν καλυτέραν ὁδόν, ἡ ὁποία δι' ἡμᾶς τοὺς Ἕλληνας εἶναι μία καὶ ἀσφαλής,
ἡ ἐλληνοχριστιανικὴ.

Εν τούτοις, η μελέτη των αποτελεσμάτων της έρευνας, η οποία έγινε με τη βοήθεια των ερωτηματολογίων, έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα, θεωρούν ότι η χρήση των ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ στην εκπαίδευση είναι απαραίτητη και ότι η εκπαίδευση πρέπει να είναι σύγχρονη και να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της κοινωνίας. Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα, θεωρούν ότι η χρήση των ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ στην εκπαίδευση είναι απαραίτητη και ότι η εκπαίδευση πρέπει να είναι σύγχρονη και να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της κοινωνίας. Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα, θεωρούν ότι η χρήση των ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ στην εκπαίδευση είναι απαραίτητη και ότι η εκπαίδευση πρέπει να είναι σύγχρονη και να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της κοινωνίας.

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

Α

Ἄβερς, σωλήνες 18
 Ἀβιταμινώσεις 59
 Ἀγγεία, αἰμοφόρα 124
 Ἀγγεία, τριχοειδῆ αἱμοφόρα 125
 Ἀγγεία, χυλοφόρα 84
 Ἀγωγή διεγέρσεων 157
 Ἀγωνιστὰι μύες 40
 Ἀδαμαντίνη 68
 Ἀδένες ἀναπαραγωγῆς 148
 Ἀδένες, γαστρικοὶ 72
 Ἀδένες, δακρυϊκοὶ 173
 Ἀδένες, δέρματος 192
 Ἀδένες, ἐνδοκρινεῖς 143
 Ἀδένες, ἐξωκρινεῖς 143
 Ἀδένες, ἰδρωτοποιοὶ 193
 Ἀδένες, μεικτοὶ 143
 Ἀδένες, ὁμηγόνιοι 193
 Ἀδένες, παραθυρεοειδεῖς 147
 Ἀδένες, σιελογόνιοι 69
 Ἀδένες, σμηγματογόνιοι 192
 Ἀδένες, στομάχου 72
 Ἀδένες, ὑπογλῶσσιοι 69
 Ἀδένες, ὑπογνάθιοι 69
 Ἀδενοσινωτριφωσφορικὸν ὄξυ 46
 Ἀδενώδης στόμαχος 87
 Ἀδελφός διαπνοῇ 196
 Ἀδὴν, θυμός 148
 Ἀδὴν, θυρεοειδής 146
 Ἀδρεναλίνη 147
 Ἀεραγωγὰ ὄργανα, χρησιμότης 97
 Ἀεροφόρα ὀστέα πτηνῶν 105
 Ἀεροφόροι σάκκοι πτηνῶν 105
 Ἀζώτον 98
 Ἀήρ, ἀναπνεόμενος 94
 Ἀήρ, ἐλάχιστος 96
 Ἀήρ, ἐφεδρικός 95
 Ἀήρ, ὄγκοι 94, 101
 Ἀήρ, συμπληρωματικός 96
 Ἀήρ, ὑπολειπόμενος 96
 Ἀθλητικὸς τύπος 205
 Ἀθλοπαιδιὰι 49
 Αἰδοῖον 150
 Αἶθουσα 182, 184

Αἷμα 109
 Αἷμα, ἀντίδρασις 109
 Αἷμα, ἀρτηριακὸν 110
 Αἷμα, ἐμμορφα συστατικά 111
 Αἷμα, κατὰ λεπτὸν ὄγκον 130
 Αἷμα, κυκλοφορία 122
 Αἷμα, μετάγγις 119
 Αἷμα, ὁμάδες 119
 Αἷμα, ὁρὸς 116
 Αἷμα, πῆξις 115
 Αἷμα, πίεσις 134
 Αἷμα, πλάσμα 110, 115
 Αἷμα, ρέζους 121
 Αἷμα, συστατικά 111
 Αἷμα, φλεβικὸν 110
 Αἷμα, χρῶμα 109
 Αἱμοπετάλια 111, 114
 Αἱμοποιητικὰ ὄργανα 115
 Αἱμοσφαίρια, ἐρυθρὰ 111
 Αἱμοσφαίρια, λευκὰ 111, 112
 Αἱμοσφαίρινη 99, 110, 111
 Αἱμοσφαίρινη, ἀναχθεῖσα 110
 Αἱμοφιλία 116
 Αἰσθήσεις, δερματικαὶ 190, 193
 Αἰσθητήρια ὄργανα 170
 Αἰσθητικὰ κέντρα 162
 Αἰσθητικὰ νεῦρα 156
 Αἰσθητικαὶ ἵνες 157
 Ἀκμων 182
 Ἀκοή 170, 180
 Ἀκουστικὴ κηλὶς 184
 Ἀκουστικὸν κέντρον 183
 Ἀκουστικὸν νεῦρον 183
 Ἀκρα χεὶρ 33
 Ἀκρος ποῦς 35
 Ἀκτινογραφία ἄκρας χειρὸς 34
 Ἀκτινογραφία ἄκρου ποδὸς 36
 Ἀκτινογραφία βρογχ. δένδρου 91
 Ἀκτινογραφία θώρακος 93
 Ἀκτινογραφία πνεύμονος 91
 Ἀκτινογραφία στομάχου 73
 Ἀλατὰ 58
 Ἀμάρᾳ 87
 Ἀμίλλα 169
 Ἀμινοξέα 55

- *Αμωνία 141
- *Αμυλάση, παγκρεατική 76, 80
- *Αμυλον 51
- *Αμυλοϋχοι ουσίαι 51
- *Αμφιάρθρωσις 22
- *Αμφιβληστροειδής χιτών 172
- *Αναβολεύς 182
- *Αναβολισμός 14
- *Αναπνεόμενος αήρ 94
- *Αναπνευστικά όργανα 88
- *Αναπνευστικοί κινήσεις 92
- *Αναπν. κινήσεις, παραλλαγαι 102
- *Αναπνευστική ευρύτης 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
- *Αναλογίαι σώματος 203
- *Ανθρώπιναί φυλαί 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 ουσία 43
- *Ανόργανοι ουσίαι 58
- *Ανοσία 118
- *Ανοσοποίησης 117
- *Ανταγωνισταί μυές 40
- *Ανταλλαγή αερίων 98
- *Ανταλλαγή τής ύλης 13, 125, 136
- *Αντανακλαστικά 165
- *Αντανακλαστικά, γνήσια 165
- *Αντανακλαστικά, εξηρημένα 166
- *Αντανακλαστικά, ορθοστατικά 184
- *Αντιβράχιον 33
- *Αντιγόνον 117
- *Αντιεμετικά 74
- *Αντισώματα 117
- *Αντίχειρ 33
- *Ανω άκρα, σκελετός 32
- *Ανω γνάθοι 26
- *Ανωμαλία όράσεως 178
- *Ανώνυμα όστα 34
- *Ανώτεροι ψυχικοί λειτουργίαι 161
- *Αξων 29
- *Απάται, όπτικοί 195
- *Απάται, όπτικοί 177
- *Απεκκρίματα 139
- *Απεκκρίσεις 139
- *Απευθυμένον 74, 78
- *Απομύζησης 83
- *Αποιοι διαβήτης 145
- *Απορρόφησης 83
- *Αποταμειωτικόν λίπος 54
- *Απτικά σημεία 193
- *Απτικοί άπάται 195
- *Αραχνοειδής μήνιγξ 163
- *Αρθρικά έπιφάνειαι 21
- *Αρθρική κοιλότης 22
- *Αρθρικόν υγρόν 22
- *Αρθρικός θύλακος 22
- *Αρθρικός ύμην 22
- *Αρθρικός χόνδρος 22
- *Αρθρίτις 25
- *Αρθρωσις 21
- *Αριστερός θωρακικός πόρος 136
- *Αριστοτέλους, πείραμα 195
- *Αρτηρίαί 124
- *Αρτηριακή πίεσις 134
- *Αρτηριοσκληρώσις 55, 134, 135
- *Ασβέστιον 58, 147
- *Ασβέστιον, ίόντα 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
- *Άφη 170, 193
- *Αφόδευσις 79

B

- Βακτηριοφαγία 114
- Βαλβίδες καρδιάς 123
- Βαλβίς, διγλώχιν 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, λιποδιαλυταί 60
 Βιταμίναι, ταξινόμησις 64
 Βιταμίναι, ύδατοδιαλυταί 60, 62
 Βιταμίνη Α 60, 176
 Βιταμίνη αναπαραγωγής 62
 Βιταμίνη, αντιαιμορραγική 62
 Βιταμίνη, αντιλιμογόνος 61
 Βιταμίνη, αντιξηροφθαλμική 61
 Βιταμίνη, αντιρραχίτικη 62
 Βιταμίνη, αντισκορβουτική 63
 Βιταμίνη, αντιστερωτική 62
 Βιταμίνη - C 63
 Βιταμίνη D 62, 197
 Βιταμίνη E 62
 Βιταμίνη K 62
 Βιταμίνη P 63
 Βιταμίνη PP 63
 Βλέφαρα 172
 Βλεφαρίδες 98, 173
 Βλωμός 70
 Βολβός όφθαλμου 171
 Βούλησις 161
 Βράγχια 104
 Βραδύπνοια 101
 Βραχιόνιον όστουν 33
 Βραχίων 33
 Βραχυκέφαλα κρανία 202
 Βραχύσωμοι 201
 Βρεγματικά όστα 24
 Βρογχικόν δένδρον 90, 91
 Βρόγχοι 90
 Βρογχοκήλη, έξόφθαλμος 146

Γ

Γάγγλια 137
 Γάλα 65
 Γαλακτικόν όξύ 46, 47
 Γαστήρ μυός 38
 Γαστρική λιπάση 73, 83
 Γαστρική φυσαλλίς 72
 Γαστρικοί αδένες 72
 Γαστρικόν ύγρον 72, 75
 Γιγαντισμός 145
 Γέλως 102

Γεννητικόν σύστημα 148
 Γερωντική κύφωσις 21
 Γεύσις 170, 188
 Γευστικάι 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 όρμόναι 145
 Γονίδια 9
 Γραμμωταί μυϊκαί ίνες 42
 Γραφή 211
 Γωνιόμετρα 200

Δ

Δακρυϊκά όστα 26
 Δακρυϊκοί αδένες 173
 Δακτυλικά άποτυπώματα 191
 Δάκτυλοι 33, 35
 Δαλτωνισμός 178
 Δενδρίται 154
 Δένδρον τής ζωής 159
 Δεξιός θωρακικός πόρος 136
 Δέρμα 139, 190
 Δέρμα, έτεραι λειτουργίαι 195
 Δέρμα, κεράτινα όργανα 192
 Δερματικά αίσθήσεις 190, 193
 Δέρματος, αδένες 192
 Δημητριακά 65
 Διαβήτης, παγκρεατικός 81
 Διάρθρωσις 21
 Διαφοραί μεταξύ ανθρώπου και λοι
 πών Σπονδυλωτών (σύγκρισις)
 'Αναπνευστικόν 104
 'Απεκκρίσεις 142
 Δέρμα 197
 Κυκλοφορικόν 137
 Νευρικόν σύστημα 169
 Πεπτικόν σύστημα 85
 Σκελετός 36
 Διαφραγματική άναπνοή 94
 Διάφυσις 15
 Διγλώχιν βαλβίς 124
 Διεγέρσεων, άγωγή 157
 Διεγερσιμότης μυών 44
 Δικτυοσενδοθηλιακόν σύστημα 117

Διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος 90, 98, 102
 Διπλόη 18
 Δισαχαρίται 50
 Δίχωρος καρδία 137
 Δίψα 70
 Δολιχοκέφαλα κρανία 202
 Δωδεκαδάκτυλον 74, 75

Ε

*Εγκάρσιον κόλον 74, 78
 *Εγκεφαλικά νεῦρα 155
 *Εγκεφαλικά συζυγία 155
 *Εγκεφαλικόν κρανίον 24
 *Εγκεφαλονωτιαῖον Νευρικόν Σύστημα 153, 154, 155
 *Εγκεφαλονωτιαῖον ὑγρὸν 163
 *Εγκέφαλος 158, 160
 *Εγκεφάλου, αὐλακες 161
 *Εγκεφάλου, βάρος 161
 *Εγκεφάλου, ἑλικες 161
 *Εγκεφάλου, ἐπιμήκης σχισμὴ 160
 *Εγκεφάλου, ἡμισφαίρια 160
 *Εγκεφάλου, στέλεχος 158
 *Εγκεφάλου, τομὴ 161
 *Εγκεφάλου, φλοιὸς 160
 *Εγώισμός 168
 Εἰλεοκολικὴ βαλβίς 75, 78
 Εἰλὸς 74, 75
 Εἰσπνοὴ 92
 *Εκκρεμοειδεῖς κινήσεις 76
 *Εκκρίματα 139
 *Εκκρίσεις 139
 *Εκπνοὴ 93
 *Εκπόλωσης 157
 *Εκφυσις μυῶν 38
 *Ελαία 54
 *Ελάσσων θωρακικὸς πόρος 136
 *Ελαστικότης μυῶν 44
 *Ελάχιστος ἀήρ 96
 *Ελικες ἐγκεφάλου 161
 *Ελικῶδες ἔντερον 75
 *Ελυτρον Σβάν 154
 *Εμβόλια 118
 *Εμετος 74
 *Εμμέτρως 158
 *Εμφραγμα 129
 *Εμφρων ἀνθρώπος 206
 *Εναλλαγή τῆς ὕλης 14
 *Εναρθρος λόγος 106, 211
 *Ενδοκρινεῖς ἀδένες 143
 *Ενεργειακαὶ οὐσίαι 52
 *Ενότης ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ 198
 *Εντερικαὶ λάχνα 84

*Εντερικὸν ὑγρὸν 75, 76, 83
 *Ἐντερον 74
 *Ἐντερον, ἐλικῶδες 75
 *Ἐντερον, λεπτόν 74, 75, 79
 *Ἐντερον, παχὺ 74, 78,
 *Ἐξέλιξις τοῦ ἀνθρώπου 209
 *Ἐξηρημένα ἀντανεκλαστικά 166
 *Ἐξόφθαλμος βρογχοκήλη 146
 *Ἐξω ἀκουστικὸς πόρος 181
 *Ἐξω λέμφος 183
 *Ἐξω οὖς 181
 *Ἐξωκρινεῖς ἀδένες 143
 *Ἐπιγλωττίς 90
 *Ἐπιγονατὶς 35
 *Ἐπιδερμὶς 190
 *Ἐπιθηλιακὸς ἰστός 10
 *Ἐπιθήλιον 10
 *Ἐπιμήκης σχισμὴ ἐγκεφάλου 160
 *Ἐπινεφρίδια 140, 147
 *Ἐπιφυκίτις 173
 *Ἐπιπεφυκῶς 173
 *Ἐπίφυσις 148
 *Ἐπίφυσις ὁστοῦ 15
 *Ἐποχή, παλαιολιθικὴ 210
 *Ἐποχή, νεολιθικὴ 210
 *Ἐποχή μετὰλλων 210
 *Ἐρεθισματὰγωγὸν σύστημα 129
 *Ἐρειστικὸν σύστημα 15
 *Ἐρειστικὸς ἰστός 11
 *Ἐρυθρὰ αἷμοσφαίρια 111
 *Ἐρυθροβλάστωσις τῶν ἐμβρύων 121
 *Ἐρυθροκύτταρα 111
 *Ἐρυθρὸς μυελὸς ὁστῶν 18
 *Ἐσπεριδοειδὴ 65
 *Ἐσω λέμφος 183
 *Ἐσω οὖς 182
 Εὐσταχιανὴ σάλπιγξ 182
 *Ἐφεδρικός ἀήρ 95
 *Ἐφίδρωσις 196

Ζ

Ζυγωματικά ὀστά 26
 Ζυμώσεις 79
 Ζωὴ 13
 Ζωϊκὰ λευκώματα 57
 Ζωϊκὰ λίπη 135
 Ζωϊκὰ τρόφιμα 56, 65
 Ζωολογία 5
 Ζωτικὴ χωρητικότης 95, 97

Η

*Ἡβικὴ σύμφυσις 34

*Ηθμοειδές όστούν 24
 *Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα 162
 *Ηλεκτροκαρδιογράφημα 132
 *Ηλεκτρονικόν μικροσκόπιον 9
 *Ηλεκτροπληξία 47, 103
 *Ημεραλωπία 62
 *Ημικύκλιοι σωλήνες 182, 185
 *Ημισφαίρια έγκεφάλου 158, 160
 *Ημισφαίρια παρεγκεφαλίδος 159
 *Ηνυστρον 85
 *Ηπαρ 81, 129
 *Ηπαρίνη 116
 *Ηπατική άρτηρία 82, 129
 *Ηχος 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 αναπνοή 94
 Θωρακικόν κύρτωμα 30
 Θωρακομετρία 202
 Θώρακος, άκτινογραφία 93
 Θώραξ 31

Ι

*Ιδρώς 193
 *Ιδρωτοποιοί αδένες 193
 *Ιερόν όστούν 29, 34
 *Ινες, αίσθητικά 157
 *Ινες κεντρομόλοι 157
 *Ινες, κινητικά 156
 *Ινες, μυϊκά 42
 *Ινες, φυγόκεντροι 156
 *Ινιακόν όστούν 24
 *Ινίδια, μυϊκά 42
 *Ινσουλίνη 80
 *Ινώδες 116
 *Ινωδογόνον 115, 116
 *Ιόντα ασβεστίου 116
 *Ιρις 172
 *Ισορροπία 160

*Ιστοί 10
 *Ισότροπος ουσία 43
 *Ιχθύες 65
 *Ιχθύες, άναπνοή 104
 *Ιχθύες, κύκλοφορία 137, 138
 Ιχνοστοιχεία 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 ιχθύος 137
 Καρδία, νευρικόν σύστημα 129
 Καρδία, τετράχωρος 138
 Καρδία, τρίχωρος 138
 Καρδία, ύψη 124
 Καρδιακαί μυϊκά ίνες 44
 Καρδιακόν στόμιον 71
 Καρδιακός παλμός 130
 Καρκίνος 103
 Καρπός 33
 Κατ' άγκώνα διάρθρωσις 33
 Κατ' ισχίον διάρθρωσις 35
 Κατ' ώμον διάρθρωσις 33
 Καταβολισμός 14
 Κατάποσις 70
 Κατάφυσις μυών 38
 Κατιόν κόλον 74, 78
 Κάτω άκρα, σκελετός 34
 Κάτω γνάθος 26
 Κεκρύφαλος 85
 Κέντρα, αίσθητικά 162
 Κέντρα, κινητικά 161
 Κεντρικόν βοθρίον 172
 Κεντρομόλοι ίνες 157
 Κέντρον, άκουστικόν 183
 Κέντρον, αναπνευστικόν 102
 Κέντρον του Βέρνικε 107
 Κέντρον δίψης 159
 Κέντρον έργηγόρσεως 159
 Κέντρον θερμορρυθμίσεως 159
 Κέντρον του Μπρόκα 107
 Κέντρον πείνης 159
 Κέντρον ύπνου 159
 Κεντροσωμάτιον 8

Κεράτινα όργανα δέρματος 192
 Κερατοειδής χιτών 171
 Κερκίς 33
 Κεφαλικός δείκτης 202
 Κινηματογράφου, άρχή 174
 Κινήσεις, άναπνευστικές 92
 Κινήσεις, έκκρεμοειδείς 76
 Κινήσεις λεπτού έντέρου 76
 Κινήσεις, περισταλτικές 76
 Κινήσεις περισφίγγεως 76
 Κινήσεις στομάχου 74
 Κινητικά κέντρα 161
 Κινητικά νεύρα 156
 Κιτρίνη φυλή 209
 Κλείς 32
 Κλιματισμός 104
 Κνήμη 34
 Κοβάλτιον 58
 Κοιλία καρδιάς 123
 Κοιλία, συστολή 130
 Κοιλιακή άναπνοή 94
 Κόκκυξ 29
 Κόλον, άνιον 74, 78
 Κόλον, έγκάρσιον 74, 78
 Κόλον, κατίον 74, 78
 Κόλον, στιγμοειδές 74, 78
 Κόλποι καρδιάς 123
 Κόλποι, συστολή 130
 Κόλπος γεννητικού συστήματος 150
 Κόπρανα 79, 87
 Κόρη όφθαλμού 172
 Κορτιζόνη 147
 Κοχλίας 182
 Κρανιόμετρα 200
 Κρανιομετρία 201
 Κρανίον 24
 Κρανίον, έγκεφαλικόν 24
 Κρανίον, προσωπικόν 26
 Κρέας 65
 Κρετινισμός 146
 «Κριθαράκι» 173
 Κροταφικόν όστούν 24
 Κρυσταλλοειδής φακός 172
 Κτηνοτροφία 210
 Κυκλοφορία αίματος 122
 Κυκλοφορικό σύστημα 109
 Κυνόδοντες 66
 Κυρίως δέρμα 190
 Κύρτωμα, αύχενικό 30
 Κύρτωμα, θωρακικό 30
 Κύρτωμα, όσφυϊκό 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

Δ

Λαβύρινθος 182
 Λαβύρινθος, όστέινος 182
 Λαβύρινθος, ύμενώδης 182
 Λάρυγξ 89
 Λαχανικά 65
 Λάχραι 84
 Λείαι μυϊκαί ίνες 43
 Λεμφικά τριχοειδή άγγεία 136
 Λεμφικό 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 ούσαι 54, 84
 Λιπάση, γαστρική 73, 83
 Λιπάση, παγκρεατική 76
 Λίπη 54
 Λιπίδα 54
 Λιποειδή 54
 Λίπος, άποταμειυτικό 54
 Λίπος, ζωϊκό 135
 Λίπος Ιστών 54

Λίπος, υποδόριον 190, 196
 Λιχανός 33
 «Λόξυγγας» 102
 Λόρδωσις 30
 Λύγξ 102
 Λυσοζύμη 69, 173
 Λυσσώματα 8

M

Μαλθακή ύπερφα 66
 Μαλτάση 69, 76
 Μαύρη φυλή 209
 Μεγάλη κοιλία 85
 Μεγάλη κυκλοφορία 126
 Μέσος 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
 Μεσοσπονδυλίοι δίσκοι 29
 Μεταβολισμός 14
 Μεταίσθημα 174
 Μετάγγις 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
 Μητέρα 150
 Μικρά κυκλοφορία 126
 Μικροσκόπιον 7
 Μικροσκόπιον, ηλεκτρονικόν 9
 Μιμικοί μυς 40
 Μιτοχόνδρια 8
 Μιτροειδής βαλβίς 124
 Μνήμη 161
 Μονοξείδιον του άνθρακος 103
 Μονοσακχαρίται 50
 Μοχλοί 41
 «Μπέρι - μπέρι» 63
 Μυδρίασις 172

Μύες 38
 Μύες, ανάληψις 48
 Μύες, διεγερσιμότης 44
 Μύες, ελαστικότης 44
 Μύες, ενέργεια αυτών 41
 Μύες, ιδιότητες 44
 Μύες, κάματος 47
 Μύες, μορφολογία 38
 Μύες, ονομασία 40
 Μύες, σκελετικοί 42
 Μύες, σπλαγχνικοί 43
 Μύες, σύσπαισις 45
 Μύες, συστολή 45
 Μύες, τέτανος 46
 Μύες, τόνος 47
 Μύες, ύφή 42
 Μύες, χημεία συστολής 42
 Μυελοκυψέλαι 18
 Μυελώδες έλυτρον 154
 Μυελώδης αύλος 18
 Μυϊκά ίνίδια 42
 Μυϊκά ίνες 42
 Μυϊκά ίνες, γραμμωταί 42
 Μυϊκοί ίνες, καρδιακαί 44
 Μυϊκά ίνες, λεία 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

Νευρικὸν σύστημα καρδίας 129
 Νευρικός ἱστός 11, 152
 Νευρίτης 154, 156
 Νευρολογία 11, 152, 154
 Νευροφυτικὸν σύστημα 166
 Νευρὼν 152, 154, 156
 Νεφρική πύελος 140
 Νεφροὶ 129, 139
 Νεφρῶν 139
 Νησίδια Λάγκερχανς 80
 Νήστις 74, 75
 Νιασίνη 63
 Νυκταλωπία 62, 176
 Νωτιαῖος μυελὸς 163
 Νωτιαία νεύρα 155, 164

Ξ

Ξιφοειδὴς ἀπόφυσις 31

Ο

Ο₂ 88, 90, 98, 102
 Ὁδόντες 66
 Ὁδόντες, ἀδαμαντίνη 68
 Ὁδόντες, αὐχὴν 68
 Ὁδόντες, μόνιμοι 66
 Ὁδόντες, μύλη 68
 Ὁδόντες, νεογιλοὶ 66
 Ὁδόντες, ὀδοντίνη 68
 Ὁδόντες, ὀστεΐνη 68
 Ὁδόντες, πολφική κοιλότης 68
 Ὁδόντες, πολφός 68
 Ὁδόντες, ρίζα 68
 Ὁδόντες, ριζικός σωλὴν 68
 Ὁδοκίνη 68
 Οἰσοφαγικὸν στόμιον 71
 Οἰσοφάγος 70
 Οἰστραδιόλη 151
 Ὁμάδες αἱματος 119
 Ὁμιλία 106, 211
 Ὁνυχες 192
 Ὁξυαιμοσφαιρίνη 100, 110, 111
 Ὁξυγόνον 88, 90, 98, 102
 Ὁξυτοκίνη 145
 Ὁπίσθια κέρατα 164
 Ὁπτικά ἀπάται 177
 Ὁπτική θηλή 172
 Ὁπτικὸν νεῦρον 172
 Ὁπῶραι 65
 Ὁράσεως, ἀνωμαλίας 178
 Ὁράσεως, μηχανισμός 173
 Ὁρασις 170, 171
 Ὁρασις εἰς τὸ σκότος 176

*Ὁρασις εἰς τὸ φῶς 176
 Ὁργана 12
 Ὁργανισμός 12
 Ὁργανον Κόρτι 183, 184
 Ὁρθοστατικά ἀντανακλαστικά 184
 Ὁρμόναι 143
 Ὁρμόναι, γοναδοτρόποι 145
 Ὁρμόνη, αὐξητική 145
 Ὁρμόνη, θυρεοειδοτρόπος 145
 Ὁρμόνη, φλοιοτρόπος 145
 Ὁροὶ 118
 Ὁρὸς 116
 Ὁρχεῖς 148, 149
 Ὁσμηγόνια σωματίδια 186
 Ὁσμηγόνιοι ἀδένες 193
 Ὁσμηραὶ οὐσίαι 186
 Ὁσπρία 65
 Ὁστᾶ 15
 Ὁστᾶ, αὐξησις 20
 Ὁστᾶ, γῆρας 21
 Ὁστᾶ, διάπλασις 20
 Ὁστᾶ, μορφολογία 16
 Ὁστᾶ, σύνδεσις 21
 Ὁστᾶ, ὑφή 17
 Ὁστᾶ, χημική σύνθεσις 16
 Ὁστᾶ, χρησιμότης 20
 Ὁστεΐνη 18, 68
 Ὁστέινος λαβύρινθος 182
 Ὁστεοπόρωση 21
 Ὁσφρησις 170, 186
 Ὁσφυϊκὸν κύρτωμα 28, 30
 Οὐρανίσκος 66
 Οὐραιμία 141
 Οὐρήθρα 149
 Οὐρησις 140
 Οὐρητήρες 140
 Οὐρία 56, 141
 Οὐρική ἀρθρίτις 56
 Οὐρικὸν δέξυ 56, 141
 Οὐροδόχος κύστις 140
 Οὐρον 140
 Οὐροποιητικὸν σύστημα 139
 Οὐς, ὄργανον χώρου 181, 183
 Ὁφθαλμοὶ 171
 Ὁφθαλμοῦ, βολβός 171
 Ὁφθαλμοῦ, κόρη 172
 Ὁφθαλμοῦ, προσαρμογή 176
 Ὁφθαλμοῦ, χιτῶνες 171
 Ὁφρύνες 172

Π

Πάγκρεας 80
 Παγκρεατική ἀμύλαση 76, 80

- Παγκρεατική λιπάση 76
 Παγκρεατικόν υγρόν 75, 76, 83
 Παγκρεατικός διαβήτης 81
 Παλαιολιθική εποχή 210
 Παλάμη 33
 Πανδέκτης 121
 Πανδότης 120
 Παντοθενικόν δξύ 63
 Παραγωγή τῆς φωνῆς 106
 Παράγων Ρέζους 121
 Παράδοσις 211
 Παραθορμὴ 147
 Παραθυρεοειδεῖς ἀδένες 147
 Παραλλαγὰι ἀναπνευστικῶν κινή-
 σεων 102
 Παρασυμπαθητικόν 155, 167, 168
 Παρεγκεφαλιδικά ἡμισφαίρια 159
 Παρεγκεφαλὶς 158
 Παρεῖαι 66
 Παρωτὶς 69
 Παστέρ, Λουδοβίκος 118
 Παχὺ ἔντερον 74, 78, 79
 Πεζοπορία 49
 Πείραγμα Ἀριστοτέλους 195
 Πέλμα 35
 Πέος 148
 Πεπτιδᾶσαι 76
 Πεπτικά ξνζυμα 79
 Πεπτικόν σύστημα 50, 66
 Περίοστεον 18
 Περισταλτικαὶ κινήσεις 77
 Περιττώματα 79
 Περὸν 34
 Πέψιν 73, 83
 Πέψις 50
 Πέψις εἰς τὰ μηρυκαστικά 86
 Πέψις εἰς τὰ πτηνὰ 87
 Πέψις κυτταρίνης 86
 Πηγαι 25
 Πῆξις αἵματος 115
 Πῆχυς 33
 Πίσις αἵματος 134
 Πιθηκάνθρωποι 208
 Πιτρεσίνη 145
 Πλάγια κέρατα 164
 Πλακοῦς 116
 Πλάσμα αἵματος 111, 115
 Πλατυποδιά 35
 Πλευραὶ 31
 Πλευρική ἀναπνοή 94
 Πλευρίτις 92
 Πλήρες λεύκωμα 56
 Πνευματικός κάματος 48
 Πνευμονία 92
 Πνευμονικαὶ κυψελίδες 90
 Πνευμονική ἀναπνοή 88
 Πνεῦμονες 90
 Πνεῦμονες, ὄγκοι ἀέρος 94, 101
 Πνιγμός 103
 Πολυδιψία 81
 Πολυνευρίτις 63
 Πολυουρία 81
 Πολυσακχαρίται 51
 Πολυφαγία 81
 Πολφική κοιλότης 68
 Πολφός 68
 Πόνος 193, 194
 Πόροι δέρματος 191
 Πρεσβυωπία 178
 Προάνθρωποι 208
 Προβιταμίνη D 197
 Προγόνιοι 66
 Προθρομβίνη 115
 Πρόλοβος 87
 Προμήκης μυελὸς 158
 Προπεψίνη 73
 Προσαρμογὴ ὀφθαλμοῦ 176
 Προσαρμοστ. ἱκανότης ὀφθαλμ. 176
 Προσαρμοστικὴ λειτουργία ὀργανι-
 σμοῦ 199
 Πρόσθια κέρατα 164
 Προστάτης 148
 Πρόσφυσις μυῶν 38
 Προσωπικόν κρανίον 26
 Προσωπομετρία 202
 Πρωκτός 78
 Πρωτεῖναι 55
 Πρῶτος ἄνθρωπος 206
 Πταρμός 102
 Πτέρνα 35
 Πτερύγιον ὠτὸς 181
 Πτηνὰ, ἀναπνευστικόν σύστημα 105
 Πτηνὰ πέψις 87
 Πτυαλίνη 69, 83
 Πύελος 34
 Πύελος, νεφρική 140
 Πυκνικός τύπος 205
 Πυλαία φλέψ 82, 129
 Πυλωρικόν ἄντρον 72
 Πυλωρικόν στόμιον 71, 74
 Πυλωρός 71
 Πύον 114
 Πυρηνίσκος 9
 Πυρὴν κυττάρου 9
 Πυροσταφυλικόν δξύ 48
 Πυτία 73, 83

P

Ραβδία 176
Ραφαί 25
Ραχίτις 59, 62
Ρέζους, παράγων 121
Ριβωσώματα 8
Ρινικά όστα 26
Ρινικά κόγχαι 26
Ρινικά κοιλότητες 88
Ρόγχος 102
Ροδοφίνη 62, 176
«Ροχαλητό» 102

Σ

Σάκχαρο 50
Σάλπιγγες 150
Σεξοτρόπα κορτικοειδή 148
Σημεία άλλους 194
Σημεία, άπτικά 193
Σημεία θερμότητας 194
Σημεία ψύχους 194
Σήψεις 79
Σιγμοειδές κόλον 74, 78
Σίδηρος 59
Σιελογόνοι αδένες 69
Σιέλον 69
Σιτία 50
Σκελετικοί μύες 42
Σκελετός 15, 24
Σκελετός άνω άκρων 32
Σκελετός θώρακος 31
Σκελετός κάτω άκρων 34
Σκελετός κεφαλής 24
Σκελετός κορμού 27
Σκέψεις 161
Σκληρά μήνιγξ 163
Σκληρά ύπερφα 66
Σκληρός χιτών 171
Σκολίωσις 30
Σκορβούτον 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 ούσία όστών 18
Σπονδυλική στήλη 27, 28

Σπονδυλικόν τμήμα 29
Σπονδυλικός σάλην 29
Σπόνδυλος 27
Σπονδυλωτά 5
Σταφυλή 66
Στέλεχος έγκεφάλου 158
Στέρνον 31
Στεφανιαία άρτηρίαί 127
Στοματική κοιλότης 66
Στόμαχος 71
Στόμαχος, αδενώδης 87
Στόμαχος, άκτινογραφία 73
Στόμαχος, γαστρική φυσαλλίς 72
Στόμαχος, έλασσον τόξον 72
Στόμαχος, θάλος 72
Στόμαχος, μείζον τόξον 72
Στόμαχος, μηρυκαστικών 85
Στόμαχος, μυώδης 87
Στόμαχος πτηνών 87
Στόμαχος, πυλωρικών άντρον 72
Στόμαχος, σώμα 72
Στραβισμός 178
Στρογγύλη θυρίς 182
Συγκολλητίναι 119
Συγκολλητινογόνα 119
Συζευκτικός χόνδρος 16, 21
Σύλληψις 149
Συμμετρία σώματος 204
Συμπαγής ούσία όστών 18
Συμπαθητικών 155, 167, 168
Συμπληρωματικός άηρ 96
Συνάρθρωσις 21
Συνάψεις 157
Σύνδεσις όστών 21
Σύνδεσμοι 22
Συνειδήσις 161
Συνεργασία συστημάτων 198
Συνεργοί μύες 40
Συσκευή Golgi 8
Σύστημα, άναπνευστικών 88
Σύστημα, αυτόνομον νευρικών 154, 155, 156, 166
Σύστημα, γεννητικών 148
Σύστημα, έγκεφαλονωτιαίον νευρικών 153, 154, 155
Σύστημα, έρεθισμαγωγόν 129
Σύστημα, έρειστικών 15
Σύστημα, καλυπτήριον 190
Σύστημα, κυκλοφορικών 109
Σύστημα, λεμφικών 137
Σύστημα, μυϊκών 38
Σύστημα, νευρικών 152
Σύστημα, νευροφυτικών 166
Σύστημα, ούροποιητικών 139

Σύστημα, πεπτικόν 50, 66

Συστήματα 12

Συστολή κοιλίων 130

Συστολή κόλπων 130

Συστολή μυός 45

Συχνότης αναπνοών 101

Σφαιρίναι 105

α_1 - Σφαιρίνη 115

α_2 - Σφαιρίνη 115

β_1 - Σφαιρίνη 115

β_2 - Σφαιρίνη 115

γ - Σφαιρίναι 115

Σφηνοειδές όστουν 24

Σφιγκτήρες 40

Σφυγμοανόμετρα 134

Σφυγμός 132

Σφύρα 182

Σχισμή γλωττίδος 106

Σωλήνες *Αβερς 18

Σωφρονιστήρ 68

T

Ταρσός 35

Ταχύπνοια 101

Τελικά δενδρύλλια 154

Τελικόν νημάτιον 164

Τένοντες 40

Τερηδών 69

Τεστοστερόνη 151

Τέτανος του μυός 46

Τετράχωρος καρδιά 138

Τεχνητή αναπνοή 103

Τόνος του μυός 47

Τραχεία 90

Τριγλώχιν βαλβίς 124

Τριδιάστατος όρασις 175

Τρίχες 192

Τριχοειδή λεμφικά άγγεία 136

Τριχοειδή αίμοφόρα άγγεία 125

Τρίχωρος καρδιά 138

Τροφαί 50

Τρόφιμα 50, 65

Τρόφιμα, ζωικά 56, 65

Τρόφιμα, φυτικά 56, 65

«Τσίμπλα» 173

Τυμπανικός ύμν 182

Τύποι αναπνοής 94

Τύποι ανθρώπων 205

Τυρός 65

Τυφλόν έντερον 74, 78

Τυφλός 194

Y

Υαλοειδές σώμα 172

Υγρόν των Ιστών 126, 135

Υδατάνθρακες 50, 69, 80, 84

Υδατοειδές ύγρόν 172

Υδρατμοί 98

Υδροχλωρικόν όξύ 72, 83

Υδωρ 59

Υμενώδης λαβύρινθος 182

Υνις 26

Υοειδές όστουν 26

Υπεζωκώς 92

Υπερβιταμινώσεις 59

Υπεργλυκαιμία 52, 81

Υπέρηχοι 180

Υπερμετρωπία 178

Υπέρτασις 134

Υπερχλωρυδρία 73

Υπερψία 66

Υπερώια 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 όρμóνη 145

«Φρονιμίτης» 66

Φρουκτόζη 51

Φυγόκεντροι 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

Φωσφοκρεατίνη 46

Φωσφόρος 58, 59, 147
Φωτογραφική μηχανή 173

X

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

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

Ψ

Ψυχος 193, 194

Ω

Ώα 65
Ώαγωγοί 150
Ώάριον 150
Ώλένη 33
Ώμοπλάτη 32
Ώοειδής θυρίς 182
Ώοθήκαι 150
Ώτόλιθοι 184
Ώχρά κηλίδας 172
Ώχρός μυελός οστών 20

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
Εισαγωγή.....	5
1. Κύτταρα — Ίστοι — Όργανα — Συστήματα — Όργανισμός.....	7
2. Πώς εκδηλοῦται ἡ ζωὴ — Ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης.....	13
3. Ἐρειστικὸν σύστημα.....	15
4. Μυϊκὸν σύστημα.....	38
5. Πτεπτικὸν σύστημα.....	50
6. Ἀπομύζησις.....	83
7. Ἀναπνευστικὸν σύστημα.....	88
8. Παραγωγὴ τῆς φωνῆς.....	106
9. Κυκλοφορικὸν σύστημα.....	109
10. Οὐροποιητικὸν σύστημα.....	139
11. Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες.....	143
12. Γεννητικὸν σύστημα.....	148
13. Νευρικὸν σύστημα.....	152
14. Αἰσθητήρια ὅργανα.....	170
15. Ὅρασις.....	171
16. Ἀκοή.....	180
17. Ὅσφρησις.....	186
18. Γεῦσις.....	188
19. Καλυπτήριον σύστημα.....	190
20. Ἐνότης τοῦ ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ.....	198
21. Ἀνθρωπομετρία.....	200
22. Ὁ πρῶτος ἀνθρώπος.....	206
23. Ἀνθρώπιναι φυλαί.....	208
24. Ἡ ἐξέλιξις τοῦ ἀνθρώπου.....	209
25. Ἀλφαβητικὸν εὐρετήριον.....	215

Ἐξώφυλλο : ΝΙΚΗΣ ΑΡΧΟΝΤΙΔΟΥ

Φωτοφόρος 38, 33, 147
Φωτογράφος 177

Κατά 77, 136
Κατά 77, 136
Κατά 77, 136

Χαλαζοειδή 179

Χαλαζοειδή 59

Χαλαζοειδή 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Κείμενο - Γενικά - Οργάνωση - Οργάνωση	1
2. Προς Εισαγωγή ή Γενικά - Εισαγωγή ή Γενικά	2
3. Εισαγωγικά στοιχεία	3
4. Μικρά στοιχεία	4
5. Μεγάλα στοιχεία	5
6. Αποκρίσεις	6
7. Αποκρίσεις	7
8. Εισαγωγή ή Γενικά	8
9. Κινητικότητα	9
10. Οργάνωση	10
11. Εισαγωγή ή Γενικά	11
12. Γενικά στοιχεία	12
13. Γενικά στοιχεία	13
14. Αισθητήρια όργανα	14
15. Οργάνωση	15
16. Αισθητήρια όργανα	16
17. Οργάνωση	17
18. Γενικά	18
19. Κατασκευαστικά στοιχεία	19
20. Εισαγωγή ή Γενικά	20
21. Αισθητήρια όργανα	21
22. Οργάνωση	22
23. Αισθητήρια όργανα	23
24. Η Εισαγωγή ή Γενικά	24
25. Αισθητήρια όργανα	25

ΕΚΔΟΣΙΣ Η' 1976 (Υ) ΑΝΤΙΤΥΠΑ 76.000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 2697 / 14 - 4 - 1976
Έκτύποισις: Γραφικάί Τέχνηι ΜΗΧΙΩΤΗ Ο.Ε. - Βιβλιοδεσία: ΑΘ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

