

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΣΠΙΩΤΗ

ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ἀνθρωπολογία

Ε' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ - ΑΘΗΝΑΙ 1975

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΗΤΩΠΖΑ ΥΟΑΛΟΧΙΗ

ΣΗΚΙΜΟΛΑΣΙΞΘ ΥΟΙΜΗΤΣΠΕΝΑΠ ΥΟΙΞΛΕΤΟΤΣΙΞΑ ΥΟΤΗΤΘΑΧ

ΥΟΙΞΑΙΜΥΤ' Ξ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ - ΑΘΗΝΑΙ 1975

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

19459

Ἀνθρωπολογία

ΔΩΡΕΑΝ

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΣΠΙΩΤΗ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ἀνθρωπολογία

ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΕΜΠΤΗΝ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ • ΑΘΗΝΑΙ 1975

ΗΡΩΔΕΙΑ ΤΟΥ ΔΟΛΧΙΝ
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΥΣ ΤΩΝ ΕΠΙΓΡΑΦΩΝ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΕΚΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ • ΕΚΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

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

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

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

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

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

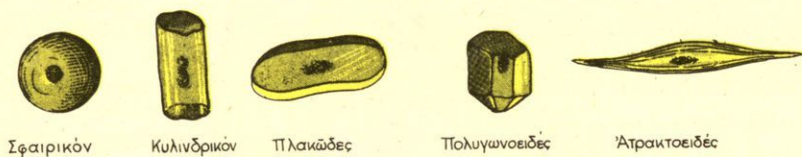
ΚΥΤΤΑΡΑ - ΙΣΤΟΙ - ΟΡΓΑΝΑ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

ΚΥΤΤΑΡΟΝ

Κύτταρα είναι μικραὶ μορφολογικαὶ καὶ λειτουργικαὶ μονάδες, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἀποτελεῖται 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

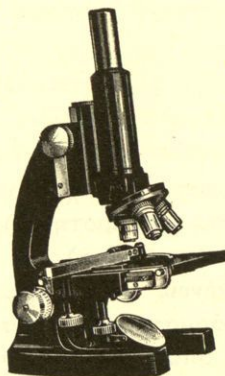


Σχ. 1 Διάφορα σχήματα κυττάρων.

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.

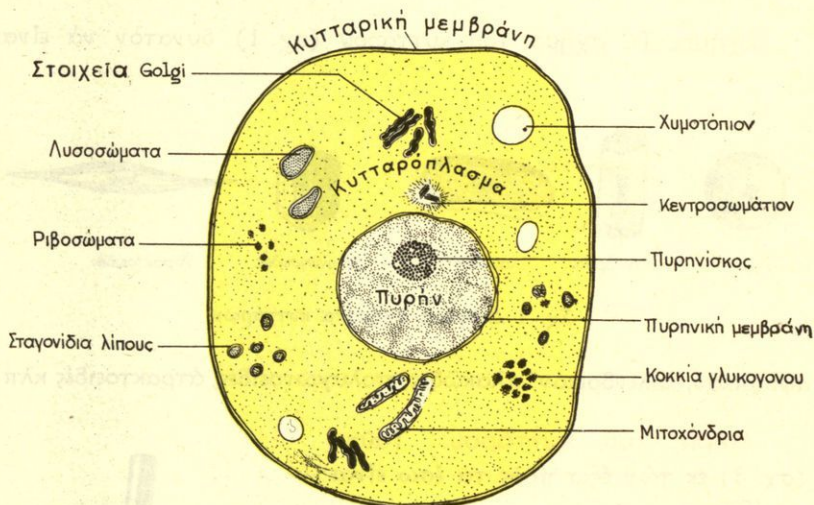


Σχ. 2. Μικροσκόπιον.
Δύναται νὰ μεγεθύνῃ μέχρι 2.000 φορές.

α) Κυτταρική μεμβράνη. Αυτή περιβάλλει τὸ κύτταρον (σχ. 3).

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

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



Σχ. 3. Τὸ κύτταρον.

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

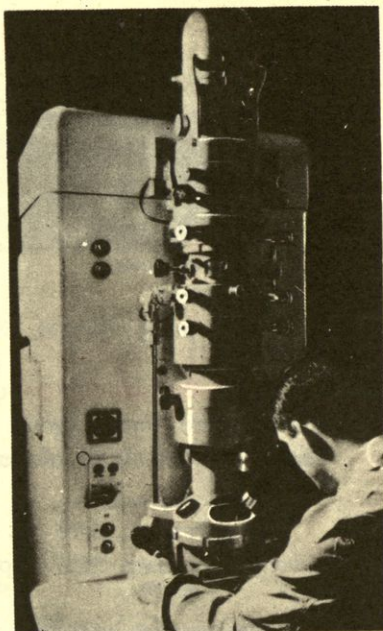
Ὁ πυρὴν ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο οὐσίας, τὴν **λινίνην** καὶ τὴν **χρωματίνην**. Ἡ χρωματίνη καλεῖται οὕτω, διότι χρώννυται ζωηρῶς ὑπὸ ὠρισμένων χρωστικῶν οὐσιῶν. Ἐντὸς τοῦ πυρῆνος ὑπάρχει καὶ ὁ **πυρηνίσκος**, ὁ ὁποῖος διαθλᾷ ἰσχυρῶς τὸ φῶς.

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

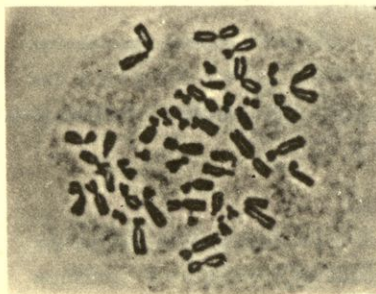
Τὰ κύτταρα τοῦ σώματος διακρίνονται εἰς **σωματικὰ** καὶ εἰς **γεννητικὰ**. Σωματικὰ εἶναι ἐκεῖνα ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Γεννητικὰ εἶναι τὸ ὠάριον καὶ τὸ σπερματοζωάριον. Ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωμάτων δὲν εἶναι ὁ αὐτὸς εἰς τὰ σωματικὰ καὶ εἰς τὰ γεννητικὰ κύτταρα. Ἐκαστον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

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

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



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



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

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

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

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

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

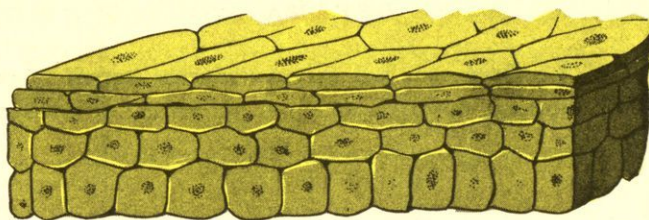


Σχ. 6. Μονόστιβον πλακῶδες ἐπιθήλιον.

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

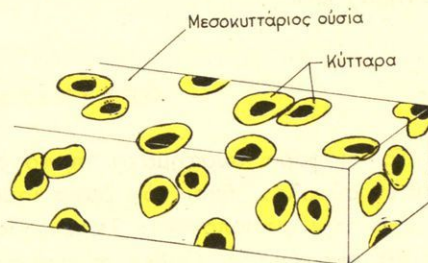
Τὸ ἐπιθήλιον διακρίνεται εἰς

- α) **Καλυπτήριον** (π.χ. δέρμα)
- β) **Ἀδενικόν** (π.χ. σιελογόνοι ἀδένες).



Σχ. 7. Πολύστιβον πλακώδες ἐπιθήλιον.

2. Ἐρειστικός ἱστός. Οὗτος χρησιμεύει ὡς ἔρεισμα τοῦ σώματος, ἥτοι διὰ τὴν στῆριξιν διαφόρων μερῶν τοῦ ὀργανισμοῦ. Χαρακτηρίζεται δι' ἀφθόνου μεσοκυτταρίου οὐσίας, ἥτοι οὐσίας εὐρισκομένης μεταξύ τῶν κυττάρων αὐτοῦ (σχ. 8). Ἐξ ἔρειστικοῦ ἱστοῦ ἀποτελοῦνται τὰ ὀστᾶ, οἱ χόνδροι κλπ.



Σχ. 8. Σχηματογράφημα ἐρειστικοῦ ἱστοῦ (χόνδρου) εἰς τὸ ὁποῖον ἐμφαίνεται ἡ ἀφθονος μεσοκυτταρίου οὐσία.

3. Μυϊκός ἱστός. Οὗτος ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται μυϊκά. Ἐπειδὴ ταῦτα εἶναι ἐπιμήκη καλοῦνται ἐπίσης καὶ μυϊκαὶ ἴνες. Ὑπάρχουν αἱ γραμμωταὶ μυϊκαὶ ἴνες καὶ αἱ λεῖαι μυϊκαὶ ἴνες (ἴδε μυϊκὸν σύστημα).

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

ΟΡΓΑΝΑ

Οι 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.

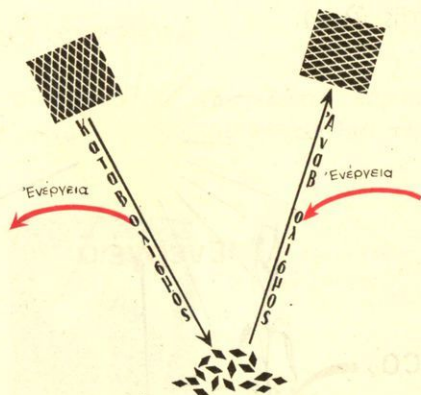
Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τοῦ ὁργανισμοῦ μετέχουν ὅλα τὰ συστήματα. Οὐδὲν σύστημα λειτουργεῖ μεμονωμένως καὶ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων. Διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ὑγείας ἀπαραίτητος εἶναι ἡ ἄρμονικὴ συνεργασία ὅλων τῶν συστημάτων.



Σχ. 9.

- ΠΩΣ ΕΚΔΗΛΟΥΤΑΙ
Η ΖΩΗ

- ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΗΣ
ΥΛΗΣ



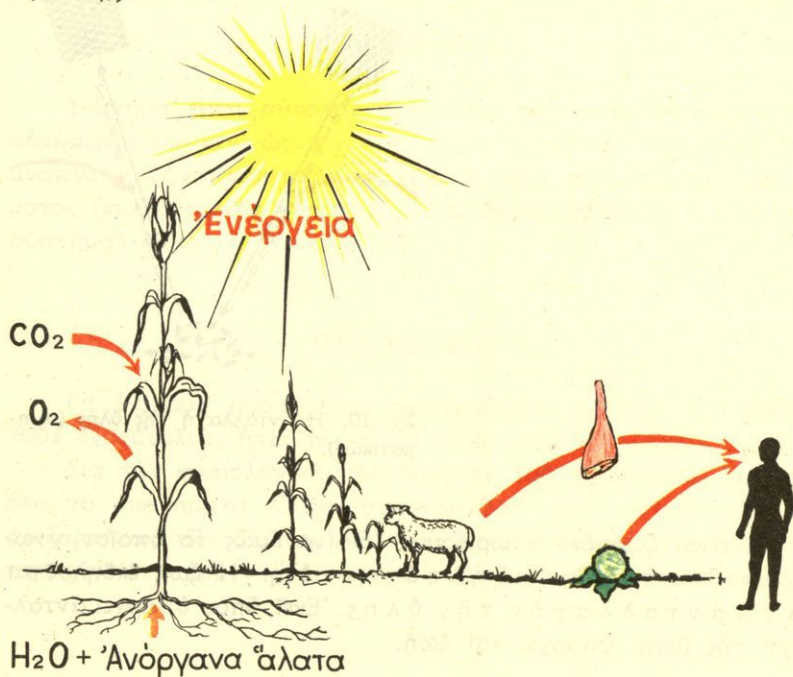
Σχ. 10. Ἡ ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης (σχηματικῶς).

Τι 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 ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης, ὑπάρχει καὶ ζωὴ.

Ἀνταλλαγὴ 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, ἥ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀπλουστέρα συστατικά, τὰ ἀμινοξέα. Ὄταν εἰς τοὺς ἰστούς τὸ λεύκωμα ἀποδομῇται (διασπᾶται, ἀναλύεται) εἰς τοὺς οἰκοδομικοὺς λίθους ἀπὸ τοὺς ὁποίους

αποτελείται, ήτοι εἰς ἀμινοξέα, τότε τοῦτο λέγεται **καταβολισμός**. Ἀντιθέτως, ὁσάκις ἐκ τῶν ἀμινοξέων συντίθεται οὐσία περισσό-
τερον πολύπλοκος, ήτοι λεύκωμα, τοῦτο καλεῖται **ἀναβολισμός**.
Ἡ ὅλη αὐτὴ ἐξεργασία (σχ. 10) τοῦ ἀναβολισμοῦ καὶ τοῦ κατα-
βολισμοῦ καλεῖται **μεταβολισμός** ἢ ἀνταλλαγή τῆς ὕλης (ἐναλλαγή
τῆς ὕλης).



Σχ. 11. Τὰ φυτά, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας (ἐνέργεια) καὶ μὲ τὴν βοήθειαν τῆς χλωροφύλλης των, μετατρέπουν εἰς ὀργανικὰς οὐσίας τὸ CO_2 τῆς ἀτμοσφαιρας, τὸ ὕδωρ, τὰ ἀνόργανα ἄλατα τοῦ ἐδάφους κλπ. Μόνον τὰ φυτά δύνανται νὰ μετατρέπουν ἀνοργάνους οὐσίας εἰς ὀργανικὰς. Τὴν ἰκανότητα ταύτην δὲν ἔχει ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῷα.

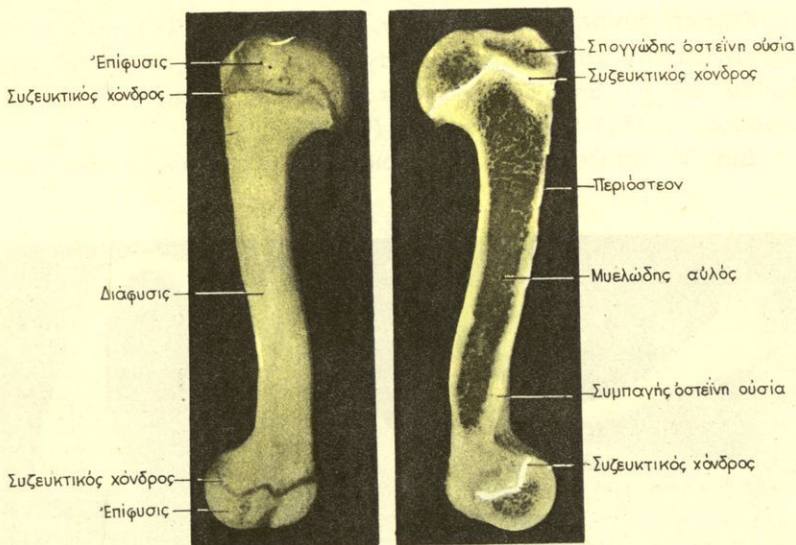
Τὰ φυτοφάγα ζῷα τρώγουν φυτά, ήτοι ἐτοιμοὺς ὀργανικὰς θρεπτικὰς οὐσίας καὶ ὁ ἄνθρωπος τρώγει τόσοι φυτά, ὅσων καὶ ζῷα.

Συμπέρασμα : ἡ ζωὴ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζῴων εἶναι ἀδύνατος ἄνευ τῶν φυτῶν καὶ ἡ ὑπαρξις τῶν φυτῶν εἶναι ἐπίσης ἀδύνατος ἄνευ τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας. Ἄνευ τοῦ ἡλίου δὲν δύνανται νὰ ὑπάρξουν φυτὰ ἢ ζῷα, ήτοι ἄνευ τοῦ ἡλίου δὲν δύναται νὰ ὑπάρξῃ ζωὴ.

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 μεταξὺ των ἀποτελοῦν τὸν σκελετόν.

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

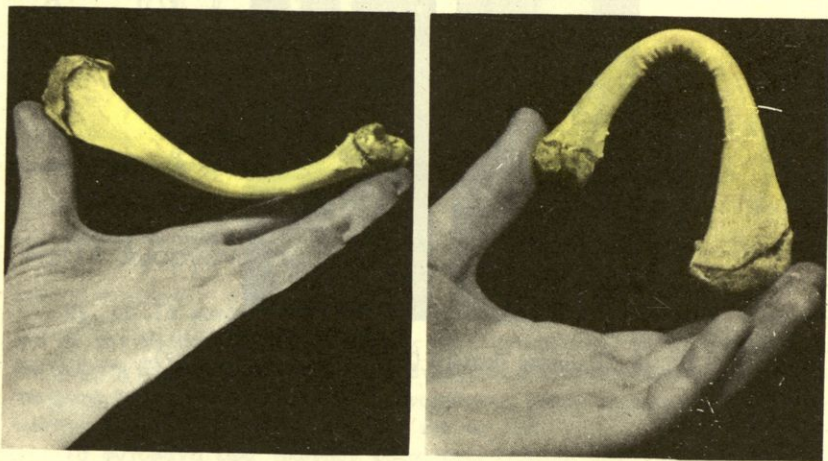
Ἐπιμήκη ὀστᾶ, ὡς π.χ. τὸ βραχιόνιον, τὸ μηριαῖον κλπ. Ἔχουν δύο ἄκρα, τὰ ὅποια καλοῦνται **ἐπιφύσεις** (σχ. 12). Τὸ μεταξὺ τῶν δύο ἐπιφύσεων τμήμα ὀνομάζεται **διάφυσις**. Ἡ διάφυσις ἐνοῦται μὲ ἐκάστην ἐπίφυσιν διὰ τοῦ καλουμένου **συζευκτικοῦ χόνδρου** (σχ. 12).

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

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

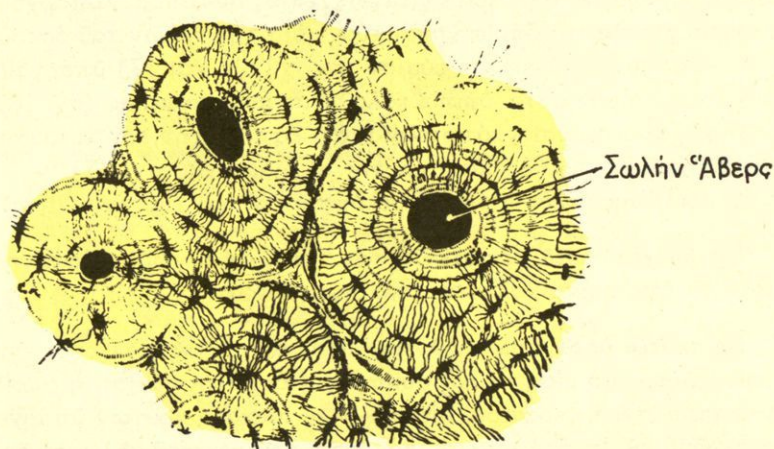
Χημικὴ σύνδεσις τῶν ὀστέων. Τὰ ὀστᾶ ἀποτελοῦνται α) ἀπὸ μίαν ἐλαστικὴν καὶ εὐκαμπτον ὀργανικὴν οὐσίαν, ἣτις καλεῖται **ὀστεΐνη** καὶ β) ἀπὸ διάφορα **ἅλατα**, κυρίως ἄσβεστίου (37%), φωσφόρου (17%) καὶ μαγνησίου (0,5%).

Διὰ ν' ἀποδείξωμεν τὴν τοιαύτην σύστασιν, λαμβάνομεν



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

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



Σχ. 14. Συμπαγὴς ὁστεΐνη οὐσία εἰς ἐγκαρσίαν τομήν (βραχιόνιον ὁστοῦν). Διακρίνονται οἱ σωλῆνες τοῦ ᾿Αβερς.

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

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

Ὑφὴ τῶν ὁστῶν. Τὰ ἐπιμήκη ὁστᾶ ἀποτελοῦνται ἐκ τῶν ἑξῶ πρὸς τὰ ἑξῶ ἀπὸ α) τὸ περίοστεον, β) τὴν ὁστεΐνην οὐσίαν καὶ

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

Τό **περιόστεον** είναι εις ύμήν, ό όποίος περιβάλλει τό όστουν.

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

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

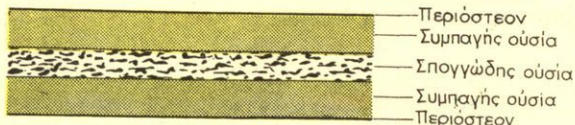
Τά **βραχεία όστᾱ** άποτελοϋνται άπό σπογγώδη όστεϊνην ούσίαν, ή όποία περιβάλλεται ύπό περισστέου (σχ. 27).

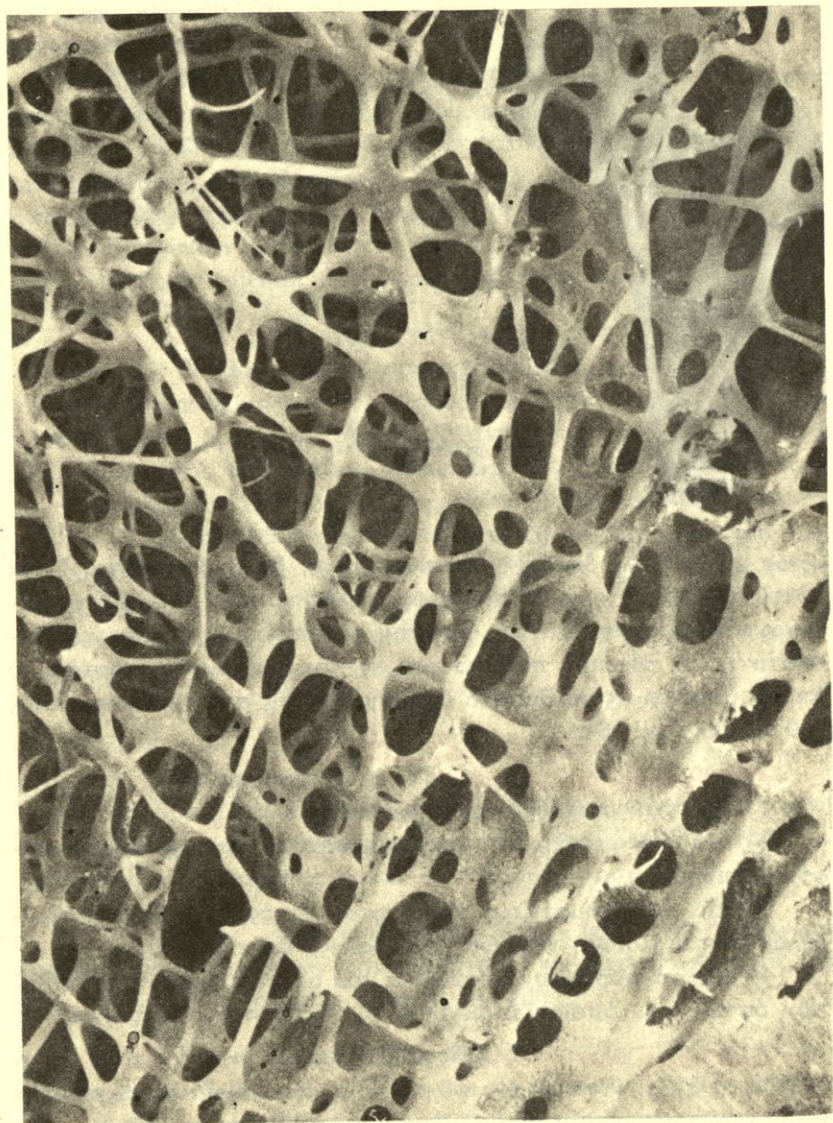
Τά **πλατέα όστᾱ** άποτελοϋνται εις έκάστην έκ τών δύο έπιφανειών των, άπό μίαν πλάκα συμπαγοϋς όστεϊνης ούσίας, ή όποία καλύπτεται ύπό περισστέου. Μεταξύ τών πλακών τούτων ύπάρχει σπογγώδης ούσία ή όποία εις τά όστᾱ του κρανίου καλείται διπλόη (σχ. 15).

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

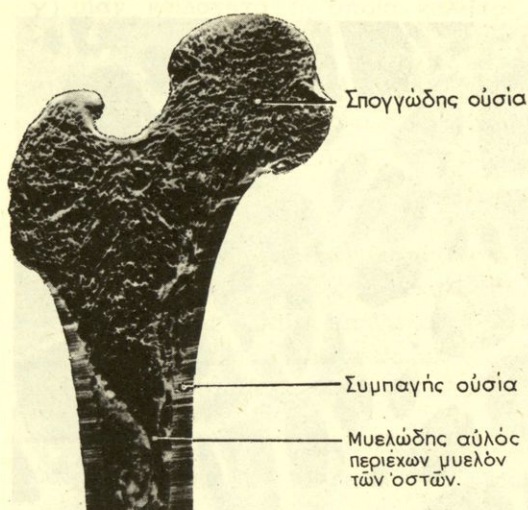
Κατά τήν παιδικήν ηλικίαν, ό μυελός τών όστών είναι έρυθρός και καλείται **έρυθρός μυελός**, παράγει δέ συστατικά του αίματος (έρυθρά αίμοσφαίρια κλπ.). Με τήν πάροδον όμως τής ηλικίας, εις τά έπιμήκη όστᾱ ό έντός του μυελώδους αύλου εύρισκό-

Σχ. 15. Κατασκευή πλατέος όστού.





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



Σχ. 17. Σπογγώδης και συμπαγῆς 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 διαφορῶν κινήσεων.
- 3) Διὰ νὰ σχηματίζουν κοιλότητας, ἐντὸς τῶν ὁποίων προφυλάσσονται εὐπαθεῖ ὄργανα (ἐγκέφαλος, ὀφθαλμοὶ 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. Εἶτα γίνεται χόνδρινος καὶ τέλος λαμβάνει τὴν τελικὴν αὐτοῦ μορφήν, ἥτοι γίνεται ὀστέϊνος.

Αὔξεις τῶν ὀστέων. Τὰ ὀστᾶ αὐξάνονται κατὰ πάχος καὶ κατὰ μήκος.

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

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

Γῆρας τῶν ὀστέων. Κατὰ τὴν γεροντικὴν ἡλικίαν ἐπέρχεται ἀτροφία τῶν ὀστέων. Ταῦτα ὑφίστανται ὀστέοπόρωση, 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, ἐπειδὴ δὲ ἡ ἀτροφία των δὲν εἶναι ὁμοιόμορφος, διὰ τοῦτο τὸ πρόσωπον κατὰ τὸ γῆρας παραμορφοῦται καὶ γίνεται ἄσχημον. Ἐπίσης ἐξ ἀτροφίας τῶν σπονδύλων ἐπέρχεται ἡ καλουμένη γεροντικὴ κύφωσις («καμπουρίασμα τῶν γερόντων»).

ΣΥΝΔΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

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

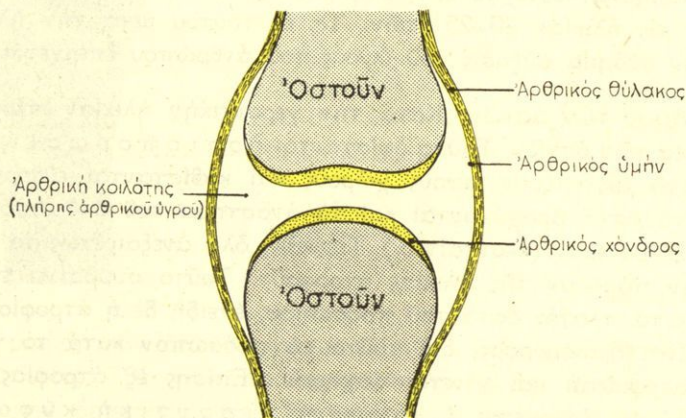
Συνάρθρωσις. Εἶναι ἡ ἄρθρωσις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ ἐνόμενα ὀστᾶ δὲν ἔχουν τὴν ἰκανότητα νὰ ἐκτελοῦν κινήσεις, ὡς π.χ. τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου (ραφαί, σχ. 24).

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

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

στρώματος **άρθρικού χόνδρου**. Ἡ κοιλότης τὴν ὁποίαν καταλείπουν αἱ ἄρθρικοι ἐπιφάνειαι λέγεται **ἄρθρική κοιλότης**. Τὴν ὅλην διάρθρωσιν περιβάλλει εἰς ἰνώδης σάκκος, ὁ **ἄρθρικός θύλακος**.

Τὰ ὅστᾱ συνδέονται μετὰ τῶν ἀφ' ἑνὸς μὲν διὰ τοῦ ἄρθρικοῦ θυλάκου, ἀφ' ἑτέρου δὲ διὰ ταινιοειδῶν παχύνσεων αὐτοῦ, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **σύνδεσμοι**.



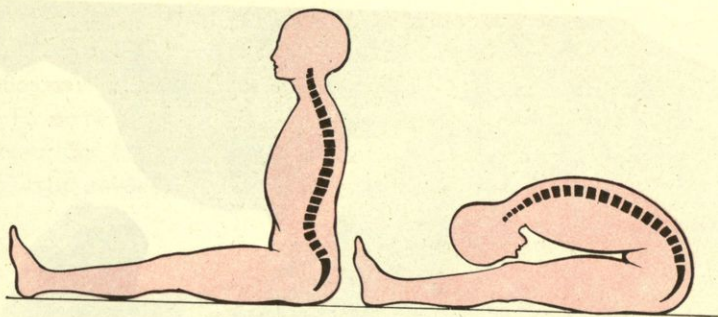
Σχ. 18. Σχηματική παράστασις διαρθρώσεως.

Ὁ ἄρθρικός θύλακος εἰς τὴν ἔσω αὐτοῦ ἐπιφάνειαν καλύπτεται ὑπὸ μιᾶς λεπτῆς μεμβράνης, ἣτις καλεῖται **ἄρθρικός ὑμὴν**. Οὗτος ἐκκρίνει τὸ **ἄρθρικὸν 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 ὀστᾶ νὰ ἐκτελοῦν εὐρείας κινήσεις (κατ' ἰσχίον διάρθρωσις).



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

Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ

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

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

1. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ

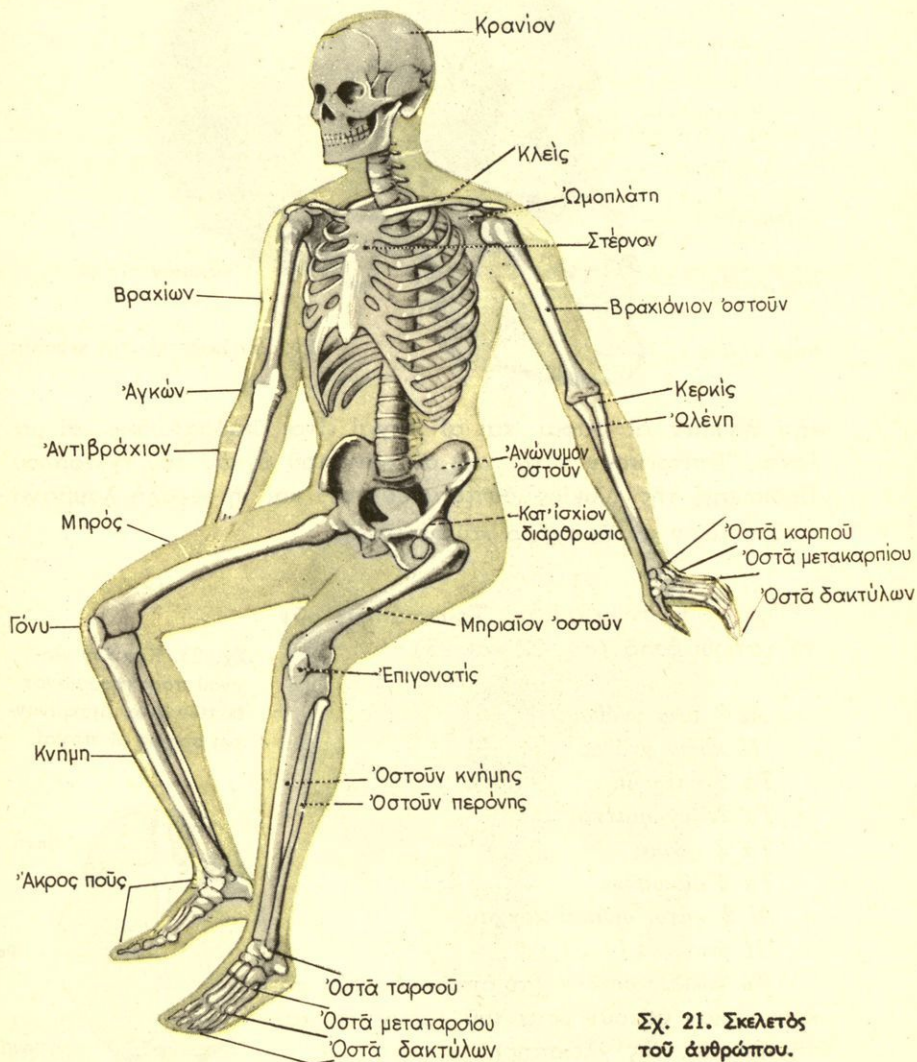
Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς καλεῖται **κρανίον**. Τοῦτο διακρίνεται εἰς **ἐγκεφαλικὸν κρανίον** καὶ εἰς **προσωπικὸν κρανίον** (σχ. 22, 25).

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

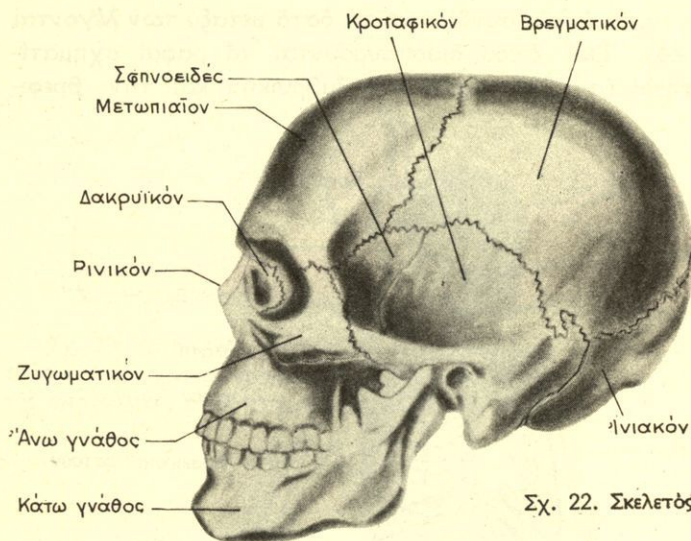
Ὁ **θόλος** τοῦ ἐγκεφαλικοῦ κρανίου ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ **μετωπιαῖον ὄστον** καὶ τὰ δύο **βρεγματικὰ ὅστα** (σχ. 22 καὶ 25).

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

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



Σχ. 21. Σκελετός
τοῦ ἀνθρώπου.



Σχ. 22. Σκελετός τῆς κεφαλῆς.

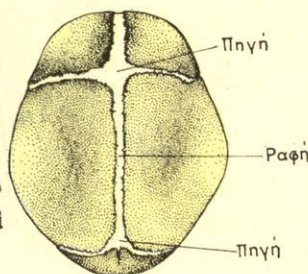
κὴν ἡλικίαν αἱ ραφαὶ καὶ αἱ πηγαὶ εἶναι μεμβρανώδεις καὶ μαλακαί. Ἐπιτρέπουν οὕτω τὴν αὐξήσιν τοῦ ὄγκου τοῦ ἐγκεφάλου. Προϊούσης τῆς ἡλικίας ὀστεοποιοῦνται καὶ ἡ κεφαλὴ λαμβάνει τὸ ὁριστικὸν αὐτῆς σχῆμα καὶ μέγεθος.

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

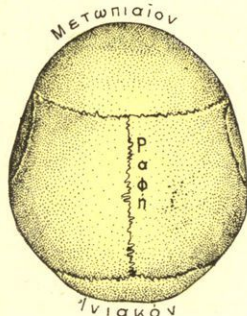
- Αἱ 2 ἄνω γνάθοι
- Ἡ κάτω γνάθος
- Τὰ 2 ὑπερώτια
- Τὰ 2 ζυγωματικά
- Τὰ 2 ρινικά
- Τὰ 2 δακρυϊκά
- Αἱ 2 κάτω ρινικαὶ κόγχαι
- Ἡ ὕψις

Τὸ ὀστέον (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

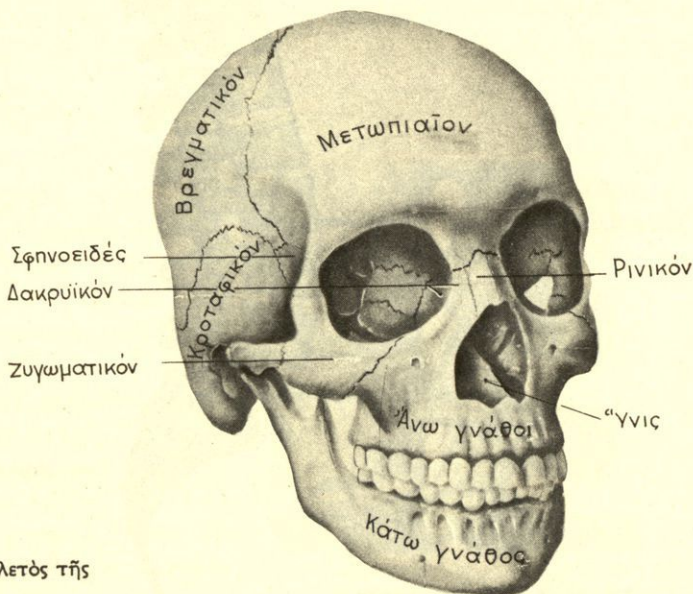


Σχ. 24. Κρανίον ἐνηλίκου παρατηρούμενον ἐκ τῶν ἄνω. Διακρίνονται σαφῶς αἱ ραφαί.

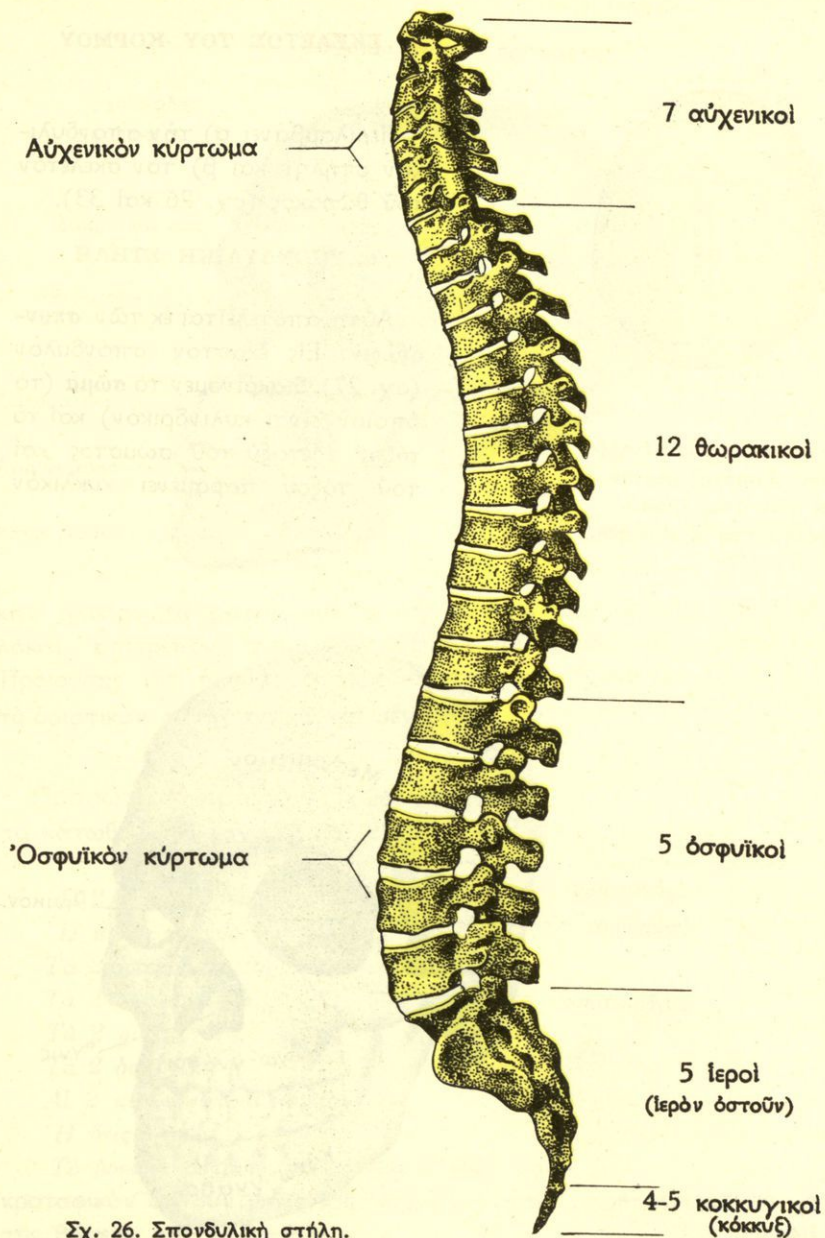
Περιλαμβάνει α) τὴν σπονδυλικὴν στήλην καὶ β) τὸν σκελετὸν τοῦ θώρακος (σχ. 26 καὶ 33).

α. ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

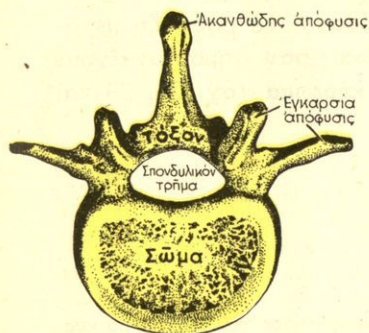
Αὕτη ἀποτελεῖται ἐκ τῶν σπονδύλων. Εἰς ἕκαστον σπόνδυλον (σχ. 27) διακρίνομεν τὸ **σῶμα** (τὸ ὁποῖον εἶναι κυλινδρικόν) καὶ τὸ **τόξον**. Μεταξὺ τοῦ σώματος καὶ τοῦ τόξου παραμένει κυκλικόν



Σχ. 25. Σκελετὸς τῆς κεφαλῆς.



Σχ. 26. Σπονδυλική στήλη.



Σχ. 27. Σπόνδυλος.

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

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

Μεταξὺ τῶν σπονδύλων παρεμβάλλονται λεπταὶ πλάκες χόνδρου,

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

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

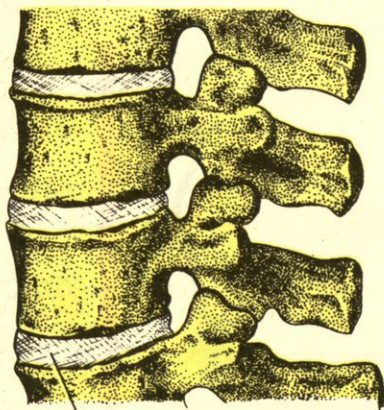
Οἱ σπόνδυλοι εἶναι συνήθως 33 ὡς κάτωθι :

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

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

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

Σχ. 28



Μεσοσπονδύλιος δίσκος

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



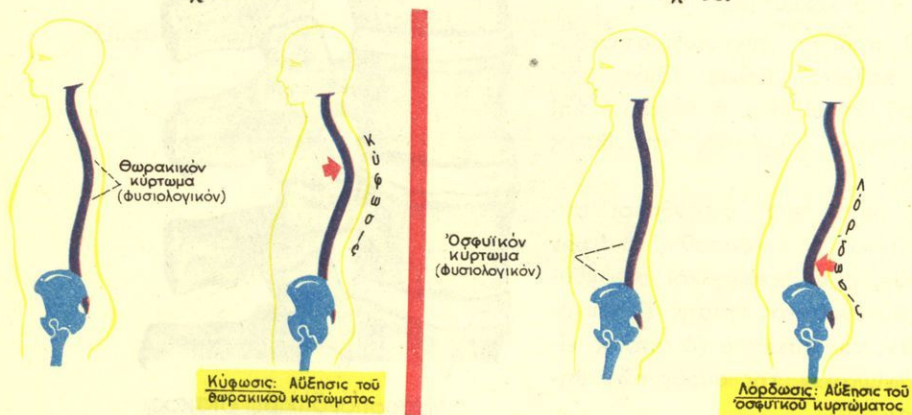
- **Κύφωσις** («καμπούρα») εἶναι ἡ αὐξησις τῆς κυρτότητος τοῦ θωρακικοῦ κυρτώματος (σχ. 29). Πρὸς ἀποφυγὴν τῆς πρέπει νὰ μὴ καθήμεθα «καμπουριαστά» εἰς τὸ θρανίον, ἡ ἀπόστασις τοῦ βιβλίου ἀπὸ τοὺς ὀφθαλμούς μας νὰ κυμαίνεται περὶ τὰ 25 - 30 ἑκατοστόμετρα καὶ αἱ διαστάσεις τοῦ θρανίου νὰ εἶναι ἀνάλογοι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

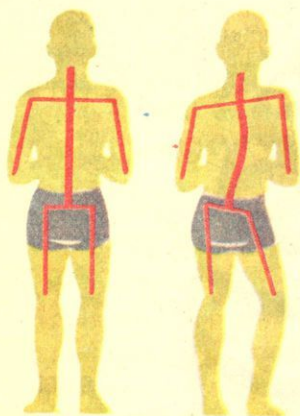
- **Λόρδωσις** εἶναι ἡ αὐξησις τοῦ ὀσφυϊκοῦ κυρτώματος τῆς σπονδυλικῆς στήλης (σχ. 30).

- **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.

Σχ. 30.

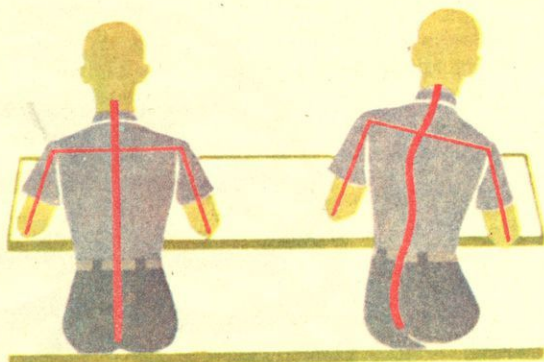




Σχ. 31.

Όρθη στάσις.

Κακή στάσις.



Σχ. 32.

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

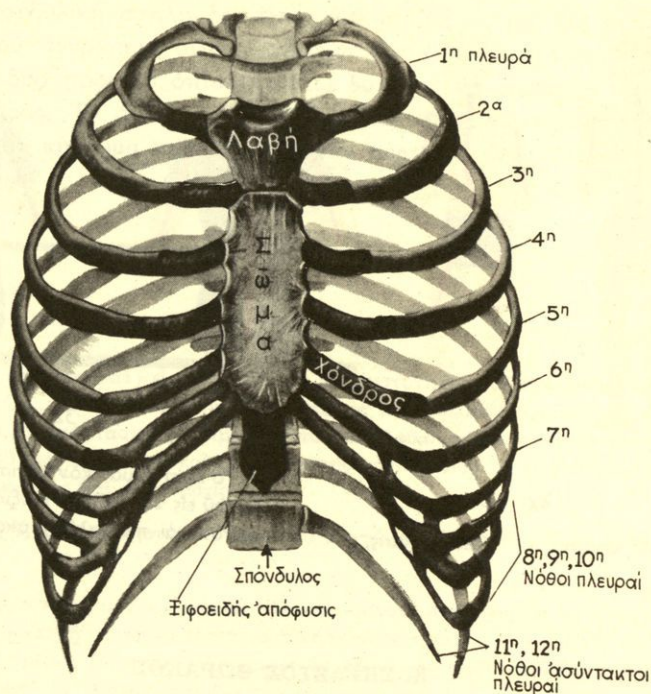
β. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΘΩΡΑΚΟΣ

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

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

Πλευραί. Αὗται εἶναι 12 ζεύγη ὀστέινων τόξων. Ἐξ αὐτῶν τὰ 7 πρῶτα ζεύγη ἐνοῦνται ἀπ' εὐθείας μετὰ τὸ στέρνον καὶ καλοῦνται **γνήσιαι πλευραί**. Τὰ ἐπόμενα 3 ζεύγη δὲν ἐνοῦνται ἀπ' εὐθείας μετὰ τὸ στέρνον, ἀλλὰ διὰ μέσου χόνδρου. Αὗται καλοῦνται **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.

Ὁ θώραξ περικλείει πολυτιμώτατα ὄργανα (πνεύμονες, καρδιά κλπ.) καὶ εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ἀναπνοήν. Κατὰ τὴν εἰσπνοὴν οὗτος διευρύνεται, ἐνῶ κατὰ τὴν ἐκπνοὴν στενοῦται.

3. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

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

α. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

Ὁ σκελετός τῶν ἄνω ἄκρων συνδέεται μετὰ τοῦ σκελετοῦ τοῦ κορμοῦ (σχ. 21) διὰ δύο ὀστέων, ἅτινα εἶναι ἡ ὀμοπλάτη (σχήματος ἰσοσκελοῦς τριγώνου) καὶ ἡ κλεῖς (ἐπίμηκες ὀστοῦν).

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

Ὁ **βραχίον** περιλαμβάνει ἓν ὅστουν, τὸ **βραχιόνιον** ὅστουν. 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 ὅστᾱ, τὴν **κερκίδα** (ἥτις πρὸς τὰ κάτω ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν μέγα δάκτυλον) καὶ τὴν **ὠλένην** (λεπτότερον ὅστουν, τὸ ὁποῖον πρὸς τὰ κάτω ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν μικρὸν δάκτυλον).

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

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

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

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

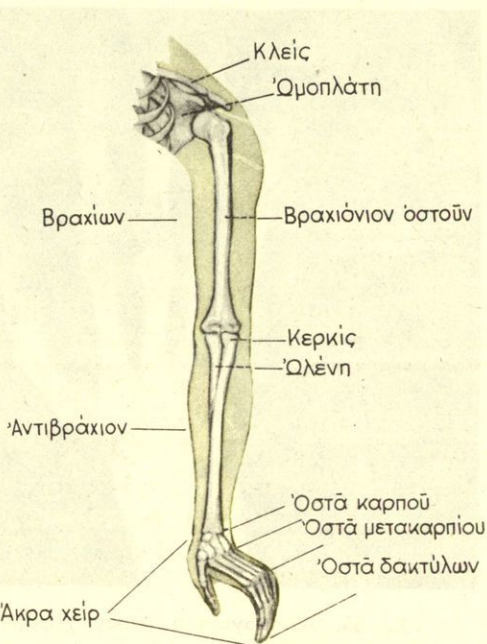
Μέγας ἢ ἀντίχειρ

Διχανὸς ἢ δείκτης

Μέσος

Παράμεσος καὶ

Μικρὸς ἢ ὠτίτης



Σχ. 34. Σκελετὸς ἄνω ἄκρου.



Σχ. 35. 'Ακτινογραφία άκρας χειρός.

Είς έκαστον δάκτυλον διακρίνομεν 3 φάλαγγας (πρώτην, δευτέραν και τρίτην φάλαγγα). Μόνον ό μέγας ή αντίχειρ έχει 2 φάλαγγας.

Τό γεγονός ότι ό μέγας δάκτυλος είναι **άντιτακτός**, δηλαδή δύναται νά τεθή άπέναντι είς κάθε άλλον δάκτυλον τής αύτής χειρός, συντελεί ώστε ή χείρ του ανθρώπου ν' άποτελή θανάσιον συλληπτήριον όργανον και νά έκτελή λεπτάς έργασίας, αί όποίαι συνέτεινον τά μέγιστα είς τήν πρόοδον τής άνθρωπότητος.

β. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Τά κάτω άκρα έχουν ως σκοπόν νά βασταίζουν τó σώμα, ως δύο στερεοί στύλοι. Συνδέονται με τόν κορμόν (σχ. 21) διά τής πυέλου (λεκάνης).

Ό σκελετός τής πυέλου άποτελείται από δύο πλατέα και ισχυρά όστα, τά όποία καλούνται **άνώνυμα όστα**. (σχ. 21). Ταύτα όπισθεν μέν ένοϋνται μετά του **ίεροϋ όστοϋ**, έμπροσθεν δέ συν-ενοϋνται και σχηματίζουν τήν **ήβικήν σύμφυσιν**.

Ό σκελετός έκάστου κάτω άκρου (σχ. 36) περιλαμβάνει τόν **μηρόν**, τήν **κνήμην** και τόν **άκρον πόδα**.

Ό **μηρός** άποτελείται από έν όστοϋν, τó **μηριαϊόν όστοϋν**.

Η **κνήμη** άποτελείται από δύο όστα, τήν **κνήμην** (ήτις είναι τó παχύτερον όστοϋν και εύρίσκεται πρós τά έξω) και τήν **περό-**

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

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

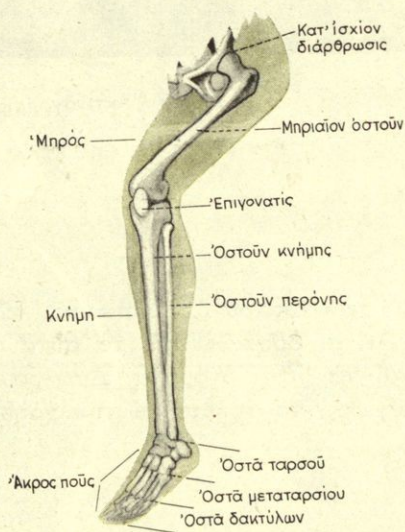
Ὁ **ἄκρος ποῦς** (σχ. 36 καὶ 37) περιλαμβάνει τὸν ταρσόν,
τὸ μετατάρσιον καὶ τοὺς δακτύλους.

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

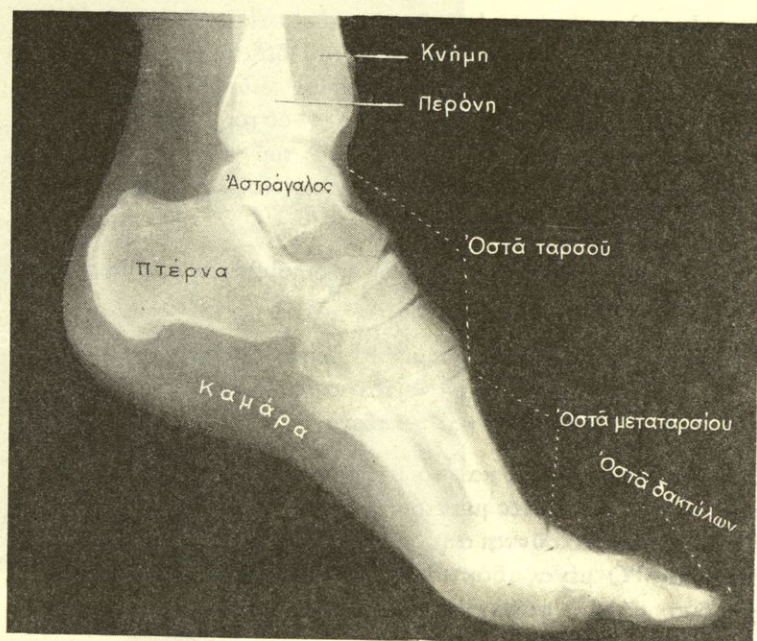
Τὸ **μετατάρσιον** (ὅπως καὶ τὸ μετακάρπιον) ἀποτελεῖται ἀπὸ
5 ἐπιμήκη ὅστ'α. Εἶναι τὰ **μετατάρσια ὅστ'α**.

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' ὁλοκλήρου
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
πλατυποδιάν, πάθησιν κατὰ τὴν
ὁποίαν ὁ ἄνθρωπος κουράζεται
γρήγορα κατὰ τὴν βάδισιν. Χρειά-
ζονται τότε διορθωτικὰ ὑποδή-
ματα.



Σχ. 36. Σκελετὸς κάτω ἄκρου.

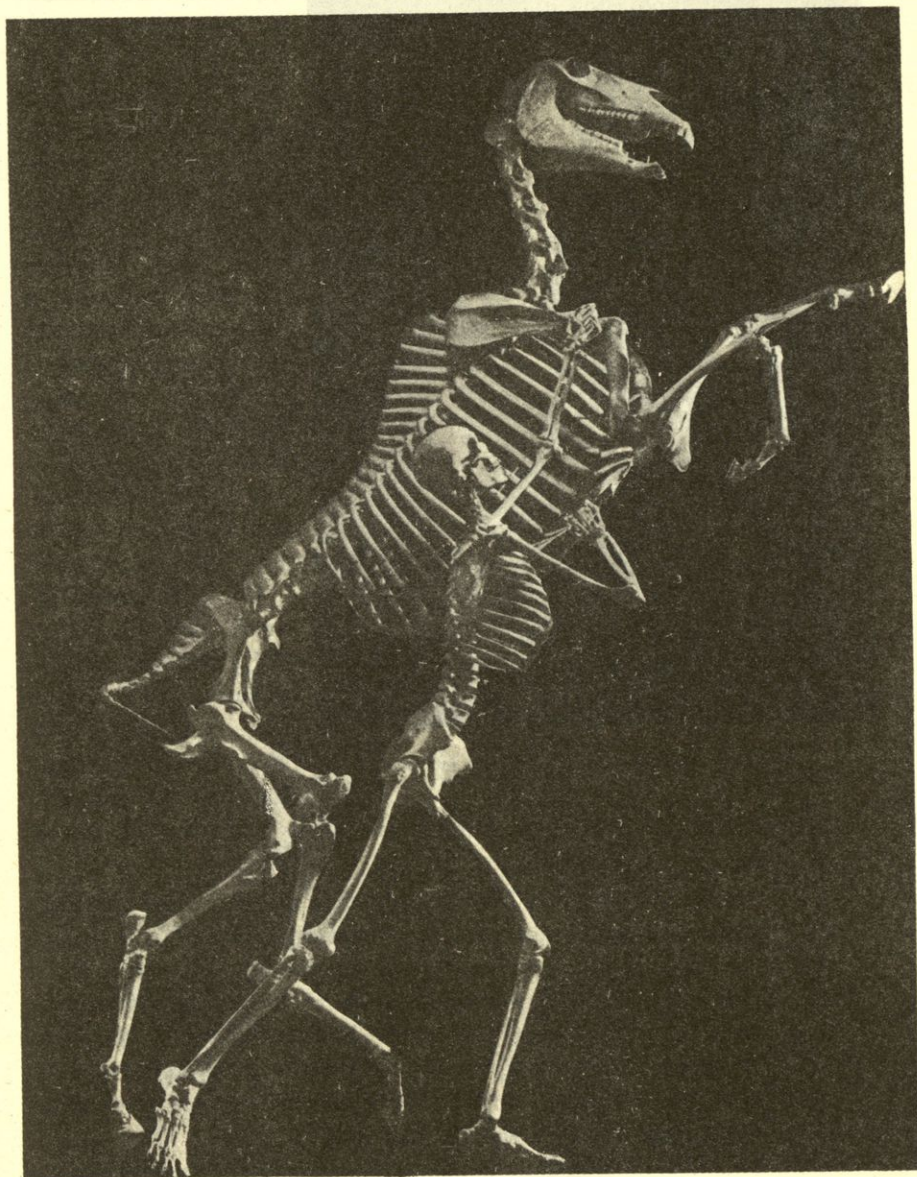


Σχ. 37. Ἀκτινογραφία ἄκρου ποδός.

Διαφοραὶ σκελετοῦ ἀνθρώπου καὶ λοιπῶν θηλαστικῶν.

Ὁ σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν λοιπῶν θηλαστικῶν ζῴων ἀποτελεῖται βασικῶς ἀπὸ τὰ αὐτὰ ὅστᾳ, τὰ ὁποῖα συνήθως φέρουν καὶ τὰ αὐτὰ ὀνόματα. Διαφέρουν μόνον ἕν 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).



Τι είναι οι μύες



Σχ. 39. 'Ολυμπιονίκης άλματος επί κοντώ.

Μύες είναι 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 (βάδισις κλπ.) ἢ ἐκτελοῦν διαφόρους κινήσεις. Ὁ ἀριθμὸς τῶν μυῶν εἰς τὸν ἄνθρωπον ἀνέρχεται εἰς 378.

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

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

Μορφολογία μυῶν. Ἐκαστος μῦς τοῦ σκελετοῦ ἔχει δύο ἄκρα, τὸ ἓν καλεῖται **ἐκφυσις** καὶ τὸ ἕτερον **κατάφυσις** (σχ. 41). Ἡ ἐκφυσις 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 μῆμα τοῦ μυός. Εἶναι ἡ **γαστήρ** τοῦ μυός.

Σχ. 40. Ἐπιτολῆς (ἐπιφανειακοί) μύες τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου. ►



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

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

Ὀνομασία τῶν μυῶν.

Αὕτη προέρχεται ἀναλόγως:

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

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

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

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

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

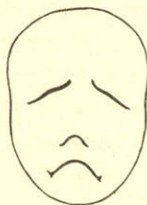
Μιμικοὶ μύες εἶναι λεπτοὶ καὶ εὐκίνητοι μύες, οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται κάτωθεν τοῦ δέρματος. Ἐκ τῆς συσπάσεως αὐτῶν μετακινεῖται τὸ δέρμα τοῦ προσώπου καὶ μεταβάλλεται ἡ φυσιογνωμία τοῦ ἀτόμου. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἐκδηλοῦνται διάφορα ψυχικὰ συναισθήματα (χαρὰ, λύπη, φόβος κλπ.).



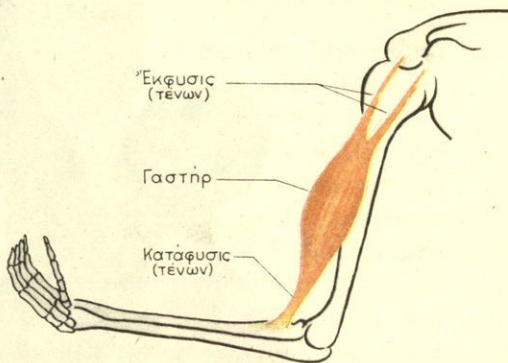
Σχ. 42. Ἠρεμία



Χαρὰ



Λύπη.

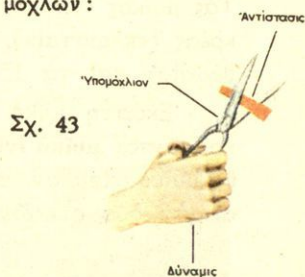


Σχ. 41. Μέρη ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται ὁ μῦς.

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

Ἐκ τῆς φυσικῆς ὑπενθυμίζομεν ὅτι ὑπάρχουν 3 εἶδη μοχλῶν :

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



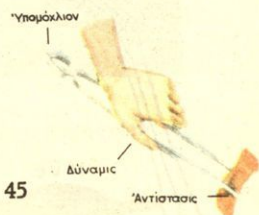
Σχ. 43

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



Σχ. 44

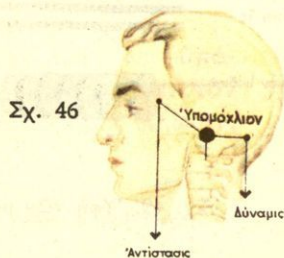
Μοχλὸς 3ου εἴδους
(δύναμις μεταξύ ἀντιστάσεως καὶ ὑπομοχλίου).



Σχ. 45

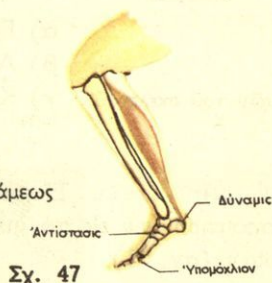
Εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τὴν σύσπασιν τῶν μυῶν, παρατηροῦνται καὶ τὰ τρία ταῦτα εἶδη τῶν μοχλῶν, εἰς τὰ ὁποῖα οἱ μύες ἀντιπροσωπεύουν πάντοτε τὴν δύναμιν :

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



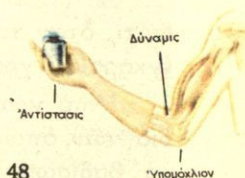
Σχ. 46

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



Σχ. 47

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



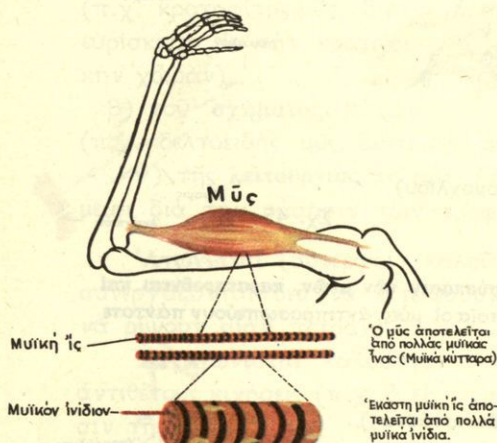
Σχ. 48

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 ἄνθρωπον καὶ τὰ 15 ἑκατοστόμετρα.

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

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

Γενικῶς, διακρίνομεν τρία εἶδη μυϊκῶν ἰνῶν, ὡς κάτωθι :



Σχ. 49. Ὑφή τῶν μυῶν τοῦ σκελετοῦ.

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

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

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

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



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

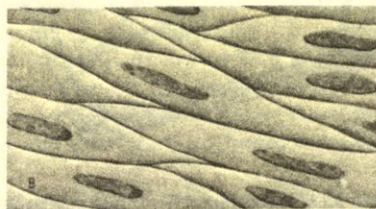
6) Λεῖαι μυϊκαὶ ἴνες. Αὗται καλοῦνται λεῖαι, διότι δὲν ἔχουν γράμμωσιν. Εἶναι κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἔχουν σχῆμα ἀτρακτοειδές. Ἐξ αὐτῶν ἀποτελοῦνται οἱ **σπλαγγχνικοὶ μύες**.

Ἡ κίνησις («σύσπασις») τῶν λεῖων 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.



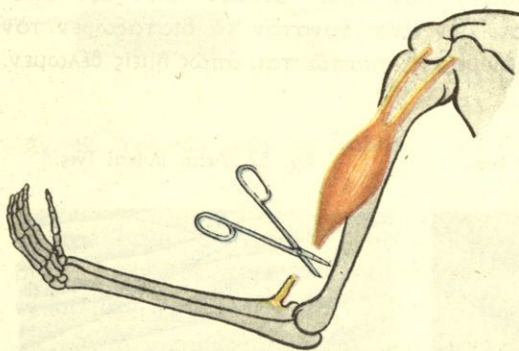
Τὸ τοίχωμα τοῦ στομάχου, τοῦ ἐντέρου κλπ. εὐρίσκονται εἰς συνεχῇ κίνησιν, χωρὶς τοῦτο νὰ τὸ αἰσθανώμεθα.

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

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΜΥΩΝ

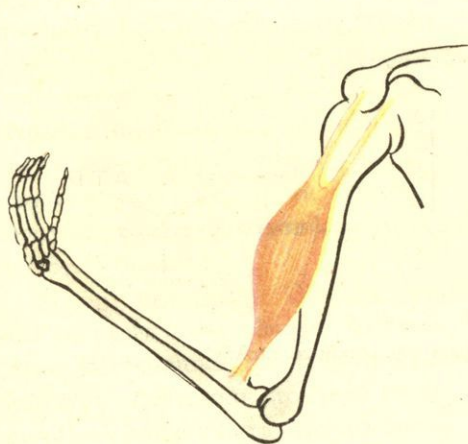
Διεγερσιμότης. Ὁ μῦς ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων ἐρεθισμάτων (μηχανικῶν, ἡλεκτρικῶν, χημικῶν κλπ.) ἀντιδρᾷ διὰ συσπάσεως. Τοῦτο καλεῖται διεγερσιμότης.

Ἐλαστικότης. Ὁ μῦς εἶναι ἐλαστικὸν σῶμα, ἥτοι διατεινόμενόν 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).

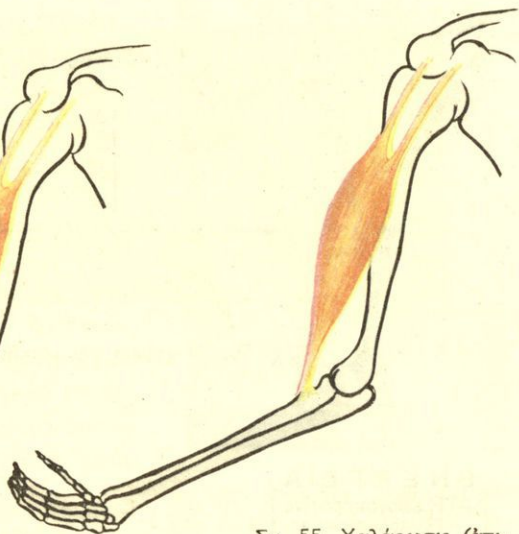


Σχ. 53. Ἀπόδειξις τῆς ἐλαστικότητος τοῦ μύος.

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



Σχ. 54. Σύσπασις (βράχυνσις τοῦ μυός).



Σχ. 55. Χαλάρωσις (ἐπιμήκυνσις τοῦ μυός).

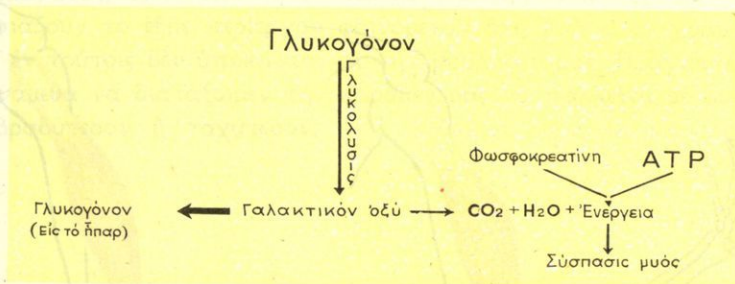
σύσπασις αὕτη καὶ ἡ χαλάρωσις (ἥτοι ἡ βράχυνσις καὶ ἡ ἐπιμήκυνσις) λέγεται **συστολὴ τοῦ μυός** (μυϊκὴ συστολή).

Ἡ **χημεία τῆς μυϊκῆς συστολῆς** (σχ. 56) εἶναι ἐξαιρετικῶς πολὺπλοκος. Γενικῶς, διὰ τὴν συστολὴν τοῦ μυός, μεγάλην σημασίαν ἔχει τὸ γλυκογόνον, ἥτοι εἰς ὕδατάνθρακα ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τοὺς μῦς. Τὸ γλυκογόνον εἰς ἓν πρῶτον στάδιον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀναερόβιον (δὲν ἔχει ἀνάγκην ὀξυγόνου) καὶ καλεῖται **γλυκόλυσις**, μετατρέπεται εἰς **γαλακτικὸν ὀξύ**. Τὸ γαλακτικὸν τοῦτο ὀξύ εἰς ἓν δεύτερον στάδιον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀερόβιον (δηλαδὴ ἔχει ἀνάγκην ὀξυγόνου), καίεται, ἥτοι ὀξειδοῦται εἰς 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.

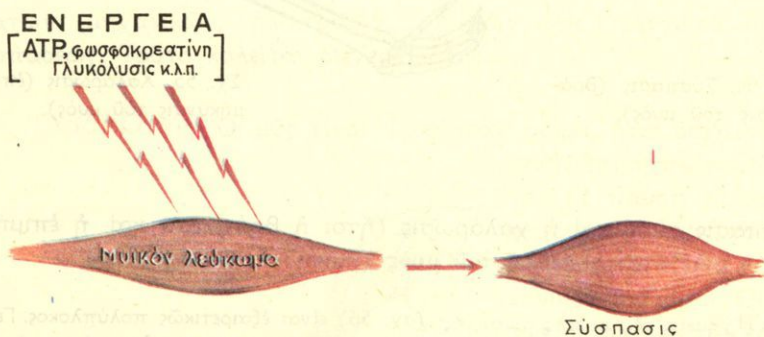
Ἡ οὕτω παραγομένη ἐνέργεια, ὥς καὶ ἡ ἐνέργεια ἡ προερχομένη ἐκ φωσφο-

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

Αἱ φωσφορικά ἐνώσεις αἱ ὁποῖαι ἐκλύουν ἐνέργειαν εἶναι τὸ ATP (ἐϊ - τί - πι ἐκ τοῦ Adenosine - Triphosphate, τὸ ὁποῖον σημαίνει ἀδενοσιντριφωσφορικὸν ὄξύ) 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 λεῦκωμα καὶ προκαλεῖ τὴν σύσπασιν τοῦ μυός.

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

στασιν διαρκoῦς συσπάσεως. Ἡ κατάσταση αὕτη καλεῖται τέτανος τοῦ μυὸς (σχ. 58).

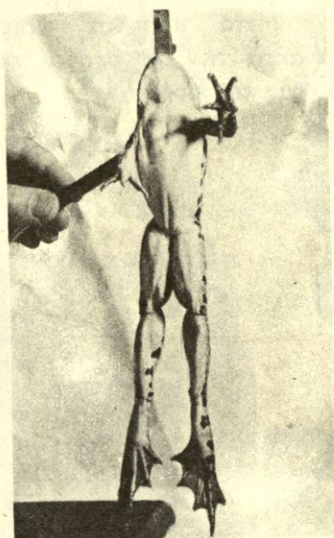
Ἐὰν ἔλθωμεν εἰς ἐπαφήν μὲ ἡλεκτροφόρον σύρμα, τότε τὰ συνεχῇ ἡλεκτρικὰ ἐρεθίσματα τὰ διοχετευόμενα διὰ τοῦ σύρματος προκαλοῦν διαρκῇ σύσπασιν τῶν μυῶν τοῦ σώματος. Τοῦτο εἶναι ἡ **ἡλεκτροπληξία**. Μετὰ τῶν συσπωμένων μυῶν ὑφίστανται τέτανον καὶ οἱ ἀναπνευστικοὶ μύες. Ὡς ἐκ τούτου ἡ ἀναπνοὴ σταματᾷ καὶ ἐπέρχεται θάνατος ἐξ ἀσφυξίας.

Τόνος τοῦ μυός. Οἱ μύες μας, καὶ εἰς περίπτωσιν ἀκόμη ἀναπαύσεως, δὲν εὐρίσκονται εἰς πλήρη χαλάρωσιν. Διατελοῦν πάντοτε εἰς ὠρισμένον βαθμὸν ἐλαφρᾶς συσπάσεως ἢ ὅποια καλεῖται τόνος τοῦ μυός (μυϊκὸς τόνος).

Παραδείγματα : 1) χωρὶς νὰ συσπῶνται οἱ μύες τοῦ τραχήλου, ἡ κεφαλὴ μας εὐρίσκεται εἰς ὀρθίαν θέσιν ἐπὶ τῶν ὤμων μας. Τοῦτο βεβαίως συμβαίνει, ἐφ' ὅσον ζῶμεν, ἥτοι ἐφ' ὅσον ὑπάρχει μυϊκὸς τόνος. Παύει ὁμως οὗτος ὅταν ἐπέλθῃ ὁ θάνατος. 2) Ὅταν κοιμώμεθα, τὸ στόμα μας εἶναι συνήθως κλειστόν, διότι οἱ μύες τῶν χειλέων μας, καὶ κατὰ τὸν ὕπνον ἀκόμη, ἔχουν βαθμὸν τινα συσπάσεως (μυϊκὸς τόνος), μόλις ὁμως ἐπέλθῃ ὁ θάνατος, τὸ στόμα ἀνοίγει.

Κάματος τοῦ μυός. Ὅταν ὁ μῦς δὲν ἔχῃ πλέον τὴν ἰκανότητα νὰ συστέλλεται (νὰ ἐργάζεται), τότε λέγομεν ὅτι ἔχει ἐπέλθει **κάματος** τοῦ μυός.

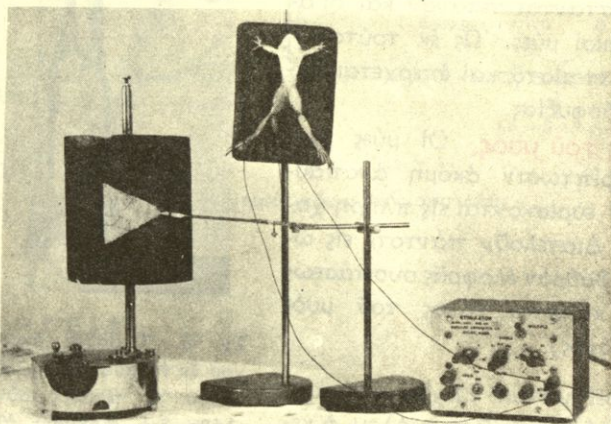
Κατὰ τὸν κάματον παρατηρεῖται ἔλλειψις ὀξυγόνου καὶ καυσίμου ὑλικοῦ (γλυκογόνου). Ἐπίσης ἀθροίζονται εἰς τὸν μῦν διάφοροι οὐσίαι, αἱ ὅποια καλοῦνται **καματογόνοι οὐσίαι** (γαλα-



Σχ. 58. Ὅπισθια ἄκρα βατράχου ἐν ἐκτάσει, λόγω μυϊκοῦ τετάνου. Ὁ τέτανος οὗτος προεκληθῇ διὰ συνεχῶν ἡλεκτρικῶν 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 στιγμῇ, 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 χειρῶνας π.χ. πρέπει νὰ ἀναγινώσκη τούλάχιστον ἡμερίδα, ὁ δὲ πνευ-

ματικῶς ἐργαζόμενος νὰ ἀσκῇται δι' ἀθλοπαιδιῶν ἢ ἔστω καὶ διὰ καθημερινῆς μικρᾶς πεζοπορίας. Ἐκεῖνοι, οἱ ὁποῖοι εἶναι γεροὶ εἰς τὸ σῶμα, ἀντέχουν εἰς μεγαλότεραν πνευματικὴν καταπόνησιν.

Διὰ τὴν ὑπάρχον ὁργανικὴν ἰσορροπία πρέπει νὰ ἀσκῇται παραλλήλως τὸ σῶμα μὲ τὸ πνεῦμα.



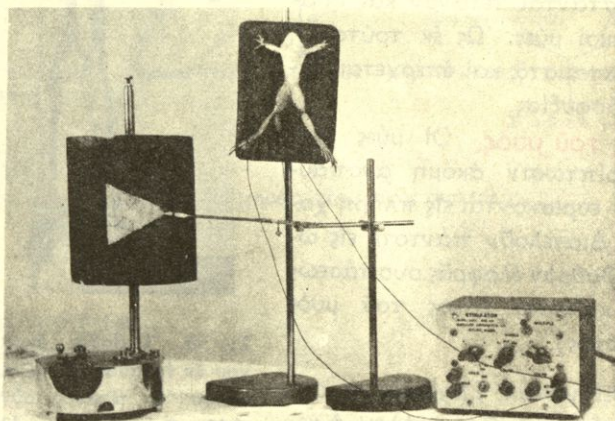
Σχ. 60. Αἱ ἀθλοπαιδιαί, ἀφ' ἑνὸς μὲν γυμνάζουν τὸ σῶμα, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀναπτύσσουν εἰς τοὺς ἀσκουμένους τὸ συναίσθημα τοῦ εὐγενοῦς συναγωνισμοῦ καὶ τῆς ὁμαδικῆς εὐθύνης καὶ συνεργασίας.

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



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

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



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, λόγω ὑπερβολικῆς κοπώσεως, δὲν καθίσταται πλέον δυνατὴ ἡ περαιτέρω σύσπασις τοῦ μυός.

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

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

Διὰ τὴν ὑπάρχῃ ὀργανικὴν ἰσορροπία πρέπει νὰ ἀσκήται παραλλήλως τὸ σῶμα μὲ τὸ πνεῦμα.

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



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



ΠΕΠΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Πεπτικὸν σύστημα εἶναι τὸ σύστημα ἐκεῖνο, διὰ τοῦ ὁποῖου γίνεται ἡ πέψις τῶν τροφῶν.

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

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

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

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

ΘΡΕΠΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

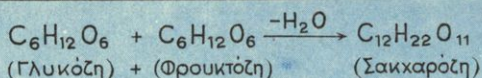
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

(Σάκχαρα)

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

Οἱ ἀπλούστεροι ὕδατάνθρακες λέγονται ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ **μονοσακχαρίται**. Οἱ σπουδαιότεροι ἐξ αὐτῶν εἶναι ἡ γλυκόζη, ἡ φρουκτόζη καὶ ἡ γαλακτόζη. Τὸ αἷμα τοῦ ἀνθρώπου περιέχει σάκχαρον καὶ μάλιστα γλυκόζην εἰς ἀναλογίαν 1 ‰ 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 ζῷα τὸ **γλυκογόνον**.

Ὑδατάνθρακες

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

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

Ἡ **κυτταρίνη** (σχ. 62) ἀποτελεῖ τὰ «ξυλώδη» μέρη τῶν φυτῶν. Πέπτειται ὑπὸ τῶν φυτοφάγων ζώων, 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‰ . Ὄταν ὁμως τρώωμεν περισσότερους ὑδατάνθρακας ἀπὸ ὅσους χρειαζόμεθα (ἄρτος, ζυμαρικά, γλυκὰ κλπ.), τότε αἱ ἐπὶ πλεον ποσότητες ὑδατανθράκων ἀποθηκεύονται ὑπὸ μορφὴν γλυκογόνου. Ὄταν πάλιν ὁ ὀρ-



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

γανισμὸς λάβῃ ἀνάγκην, τότε ἀποδομεῖ (καταβολίζει, «διασπᾶ») γλυκογόνον καὶ σχηματίζει ἐκ νέου γλυκόζην. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διατηρεῖ τὴν γλυκόζην τοῦ αἵματος εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ 1‰ . Ἀλλως ἔχομεν **υπογλυκαιμίαν** (ὀλίγην γλυκόζην εἰς τὸ αἷμα) ἢ **υπεργλυκαιμίαν** (πολλὴν γλυκόζην εἰς τὸ αἷμα).

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



Σχ. 63. Ύδατά νήρακες.

ΛΙΠΑΡΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

(Λιπίδαι)

Αί λιπαραί ουσίαι περιέχουν άνθρακα (C), όξυγόνον (O), ύδρογόνον (H) και συνίστανται κατά τὸ πλείστον ἀπὸ γλυκερίνην και λιπαρά όξέα (κεκορεσμένα ή άκόρεστα).



Σχ. 64. Λιπαραί ουσίαι.

Αί λιπαραί ουσίαι (σχ. 64), εάν ει-
ναι στερεαί εις τήν συνήθη θερμοκρα-
σίαν, λέγονται **λίπη** (βούτυρον, φυτίνη
κλπ.). Εάν είναι υγρά, λέγονται **έλαια**
(έλαιοάλαδον, σπορέλαιον κλπ.).
Εάν περιέχουν και έτέρας ουσίας (φωσ-
φορικόν όξύ κλπ.), τότε λέγονται **λι-
ποειδή** ως είναι ή λεκιθίνη, ήτις
όνομάζεται ούτω, διότι περιέχεται και
εις τήν λέκιθον τών ώών (κίτρινον του
ώου).

Αί λιπαραί ουσίαι καίονται (όξει-
δοϋνται) εις τόν όργανισμόν και δί-
δουν, όπως και οί ύδατάνθρακες, CO_2
και H_2O . Επίσης καιόμεναι εκλύουν
ένέργειαν. Καίτοι ό όργανισμός καίει
κατά προτίμησιν ύδατάνθρακα, διά
νά θερμαίνεται, να κινηται κλπ., εν

τούτοις καιόμεναι αί λιπαραί ουσίαι δίδουν περισσοτέραν **ένέρ-
γειαν**. Ούτως 1 γρμ. ύδατανθράκων καιόμενον εις τόν όργανισμόν
δίδει 4,1 θερμίδας, ενώ 1 γρμ. λιπών 9,3 θερμίδας. Διά τούτο κατά
τόν χειμώνα τρώγομεν περισσότερα λίπη (διά να θερμαινώμεθα),
ενώ τό θέρος τά άποφεύγομεν.

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

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

● **Ἀπο ὑγιεινῆς ἀπόψεως** καλὸν εἶναι νὰ προτιμῶνται αἱ ὑγραὶ λιπαραὶ οὐσίαι (ἐλαιόλαδον, σπορέλαια κλπ.) ἀπὸ τὰς στερεὰς τοιαύτας (βούτυρον, λίπος βοός, προβάτου κλπ.) διὰ τὸν ἐξῆς λόγον: τὰ **ἐλαία** (ὑγρά) **ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ ἀκόρεστα λιπαρὰ ὀξέα** (τὰ ὁποῖα εἰς τὸ μῦθον τῶν 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, ἥτις 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). Ἐνίοτε περιέχουν καὶ φωσφόρον (P), θεῖον (S), σίδηρον (Fe) κλπ.

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

Λευκώματα εὐρίσκονται τόσο ἐν τὰς φυτικὰς τροφὰς (ὄσπρια κλπ.), ὅσον καὶ ἐν 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) **Τὰ ἀπαραίτητα 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 ἀπ α ρ α ι τ ῆ τ ω ς νὰ εἰσάγωνται διὰ τῶν καταναλισκομένων τροφῶν. Ἄλλως ἡ ζωὴ εἶναι ἀδύνατος.

β) **Τὰ μὴ ἀπαραίτητα αμινοξέα** (γλυκόκολλα, ἀλανίνη κλπ.).

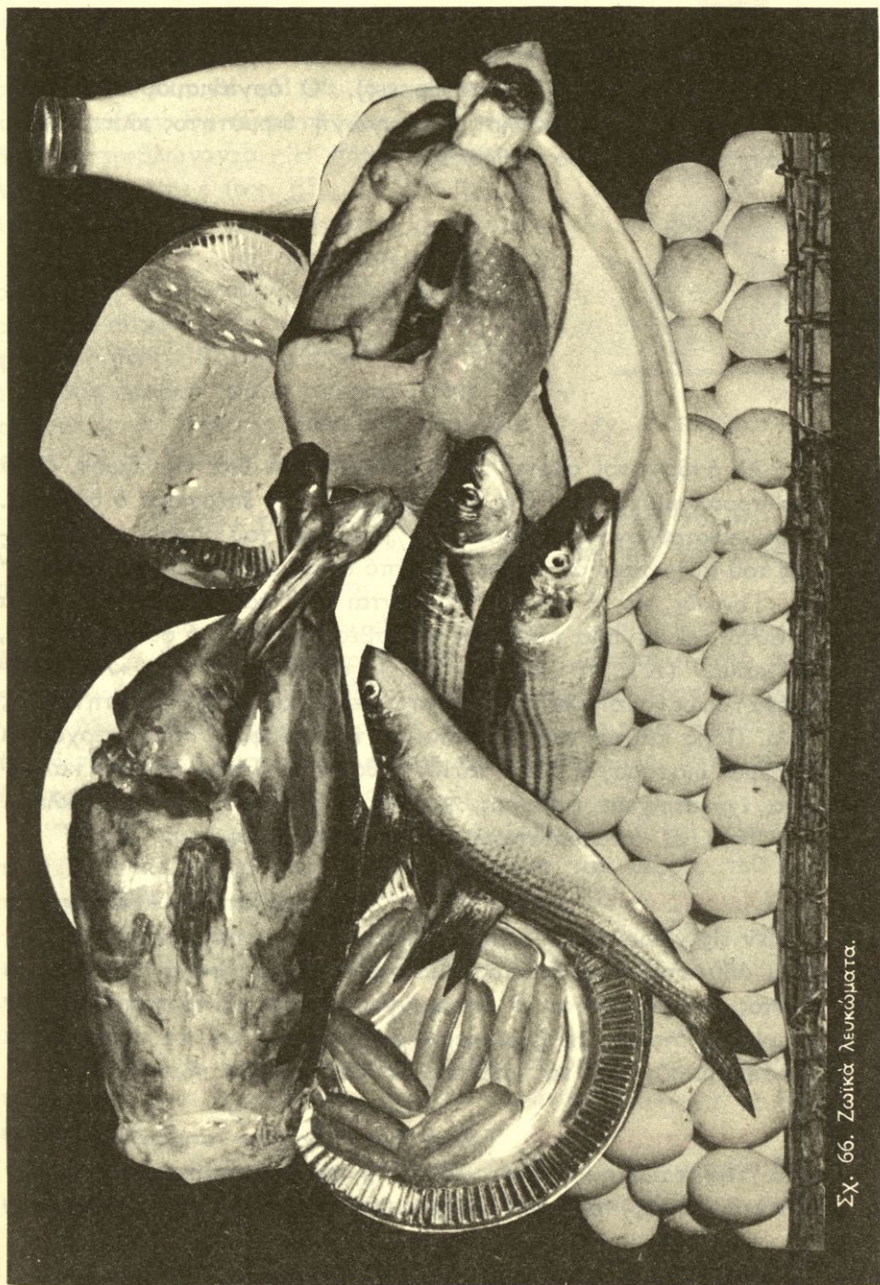
Εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ὁ ὀργανισμὸς δύναται νὰ τὰ συνθέτῃ μόνος του καὶ τὰ ὁποῖα ἐπομένως δὲν εἶναι ἀπαραίτητον νὰ εἰσάγωνται διὰ τῶν τροφῶν.

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). Ἄλλὰ 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. Οὐρική ἀρθρίτις.

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



Σχ. 66. Ζωικά Λευκώματα.

Ώσαύτως, τὰ λευκώματα καίόμενα ἐκλύουν καὶ ἐνέργειαν. Ἐν γραμμάριον λευκώματος καίόμενον εἰς τὸν ὄργανισμόν δίδει 4,1 θερμίδας (ὅσας καὶ οἱ ὕδατάνθρακες). Ὁ ὄργανισμὸς ὅμως, διὰ νὰ ἀντλή ἐνέργειαν (κίνησις, παραγωγή θερμότητος κλπ.), καίει κατὰ προτίμησιν ὕδατάνθρακας.

ΑΝΟΡΓΑΝΟΙ ΟΥΣΙΑΙ

(Ἄλατα)

Αἱ ἀνόργανοι οὐσίαι εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ζωὴν. Ἐὰν δὲν προσλαμβάνωνται διὰ τῶν τροφῶν, τότε ἐπέρχεται ὁ θάνατος. Τοῦτο εἶναι 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 ἀσβέστιον (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 οὐσίαι :

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

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

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

Σιδηρός (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 ὑπὲρ σιδήρου, τότε δὲν σχηματίζεται ἐπαρκὴς ποσότης αἰμοσφαιρίνης καὶ τὸ ἄτομον πάσχει ἐξ ἀναιμίας.



Σχ. 67. Ραχίτις.

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

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

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

ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

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

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

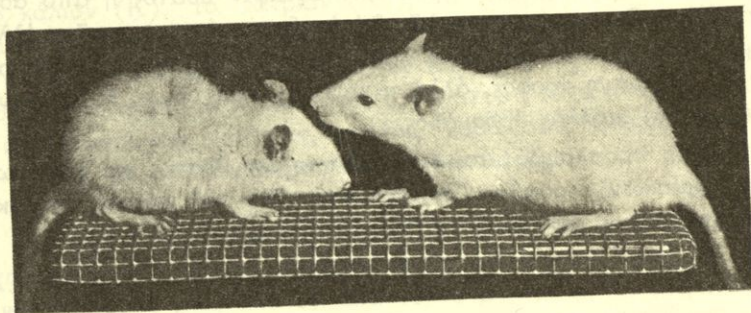
πεύονται δὲ αὐταὶ διὰ τῆς χορηγήσεως τῶν καταλλήλων βιταμινῶν. Ἐπὶ χορηγήσεως ὑπερβολικῶν ποσοτήτων βιταμινῶν δυνατόν νὰ προκληθοῦν **ὕπερβιταμινώσεις**.

Συμφώνως πρὸς τὴν σειρὰν τῆς ἀνακαλύψεως των, αἱ βιταμῖναι ἐκλήθησαν Α, Β, C, D, Ε κ.λ.π. Ὁρισμένες βιταμῖνας δύναται νὰ συνθέτῃ ὁ ὀργανισμός, ἄλλας ὁμως ὄχι. Αἱ τελευταῖαι αὐταὶ πρέπει νὰ εἰσάγονται διὰ τῶν τροφῶν. Σήμερον, αἱ πλεῖσται τῶν βιταμινῶν εἶναι δυνατόν νὰ παραχθοῦν εἰς διάφορα χημικὰ ἔργαστήρια, ἥτοι 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 ὑπάρ-

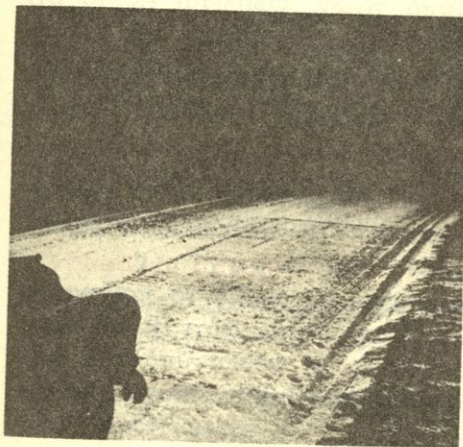


Σχ. 68. Ἡ βιταμίνη Α εἶναι ἡ βιταμίνη τῆς αὐξήσεως : Ἐπίμυες τῆς αὐτῆς ἡλικίας. Ἀριστερὰ ἐπίμυς πάσχων ἐξ ἀβιταμινώσεως Α. Δεξιὰ ἐπίμυς φυσιολογικός.

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

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

Σχ. 69. Ὃταν ἐλαττωθῇ ὁ φωτισμός, ἀλλὰ παραμένη εἰσέτι ἐπαρκής, τότε ὁ φυσιολογικὸς ὀφθαλμὸς ἐξακολουθεῖ νὰ βλέπῃ ἱκανοποιητικῶς.



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

Λέγεται καὶ **ἀντιλοιμογόνος**, 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 εἰσόδου τῶν μικροβίων. Μικρόβια τότε, εἰσδύουν εἰς τὸ σῶμα, καὶ αἱ λοιμώξεις καθίστανται εὐχερέστεραι.

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

μινώσεως Α, ο κερατοειδής χιτών των οφθαλμών ξηραίνεται. Ο οφθαλμός πάσχει τότε από ξηροφθαλμίαν.

Επίσης εις περίπτωσιν άβιταμινώσεως Α οί οφθαλμοί, ένώ βλέπουν καλώς κατά την διάρκειαν της ήμέρας, έν τούτοις κατά την δύσιν του ήλιου ή γενικώς επί άνεπαρκούς φωτισμού κατά την νύκτα, δέν βλέπουν κατά τρόπον ίκανοποιητικόν. Τούτο καλείται **νυκταλωπία** — έκ του νύξ και άνωπία (έλλειψις όράσεως) — και ουχι ήμεραλωπία, ως λέγεται υπό τινων. Οφείλεται εις τó ότι ή βιταμίνη Α είναι άπαραίτητος εις τόν σχηματισμόν μιās ούσίας, ή όποία είναι επίσης άπαραίτητος διά την καλήν λειτουργίαν της όράσεως κατά τó σκότος. Η ούσία αύτη καλείται **ροδοψίνη**.

Βιταμίνη D. Αύτη λέγεται και **άντιραχιτική**, διότι άνεπάρκεια εις αύτήν συντελεί εις την πρόκλησιν εις νεαρά άτομα στρεβλώσεως των όστών. Η πάθησις αύτη καλείται **ραχιτίς**.

Πρός άποτροπήν ραχιτίδος πρέπει τά παιδιά νά παίζουιν εις ήλιολούστους χώρους εις τó ύπαιθρον. Τούτο, διότι εις τó δέρμα ύπάρχουν ποσότητες προβιταμίνης D, αί όποίαι υπό την επίδρασιν των ύπεριωδών άκτίνων του ήλιου μετατρέπονται εις βιταμίνην D.

Βιταμίνη E. Εις πειραματόζωα άπεδείχθη ότι άνεπάρκεια εις βιταμίνην E προκαλεί στείρωσιν και ή άναπαραγωγή καθίσταται άδύνατος. Διά τούτο ή βιταμίνη αύτη καλείται επίσης και βιταμίνη της άναπαραγωγής ή **άντιστερωτική**.

Βιταμίνη K. Αύτη χρησιμεύει διά την πήξιν του αίματος. Αν δέν ύπάρχουν έπαρκείς ποσότητες βιταμίνης K, τότε εις περίπτωσιν αίμορραγίας τó αίμα δέν πήγνυται. Διά τούτο ή βιταμίνη αύτη καλείται και **άντιαιμορραγική**.

Βιταμίναι ύδατοδιαλυται

Βιταμίναι Β. Υπάρχουν πολλαί βιταμίναι Β (B₁, B₂, B₆, B₁₂, B_C, κλπ.). Έξ αυτών μεγαλυτέραν σημασίαν έχουιν αί βιταμίναι

B_1 και B_{12} . 'Εάν ή βιταμίνη B_1 δέν περιέχεται εἰς ἐπαρκεῖς ποσότητας εἰς τὰς τροφάς, τότε προκαλεῖται ἀβιταμίνωσις καλουμένη πολυνευρίτις ή «μπέρι — μπέρι» (σχ. 71).

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



Σχ. 71. Πολυνευρίτις περιστερᾶς συνεπεία ἀβιταμίνωσης B_1

Νιασίνη (βιταμίνη ΡΡ). 'Επὶ ἀνεπαρκείας παρατηρεῖται πελλάγρᾱ (ἐκ τοῦ pelle agra = δέρμα τραχύ), πάθησις κατὰ τὴν ὁποίαν παρατηροῦνται κυρίως δερματικαὶ διαταραχαί.

Βιταμίνη Ρ. 'Επὶ ἀνεπαρκείας τῆς, τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα καθίστανται εὐθραυστα.

Παντοθενικὸν ὀξύ. Καλεῖται οὕτω, διότι εὐρίσκεται πανταχοῦ. Εἰς τὰ πειραματόζωα (ἐπίμυες), ἂν δέν ὑπάρχη, τότε «ἀσπρίζει» τὸ τρίχωμά των.

Βιταμίνη C. Λέγεται καὶ **ἀντισκορβουτική**, διότι ἐπὶ ἀνεπαρκείας εἰς βιταμίνην C προκαλεῖται σκορβούτο (αἱμορραγίαί εἰς τὰ οὖλα, τὸ δέρμα κλπ.). Ἡ πάθησις αὕτη παρετηρήθη τὸ πρῶτον εἰς ἀνθρώπους, οἱ ὁποῖοι (ὡς οἱ ναυτικοὶ) ἤσαν ὑποχρεωμένοι, κατὰ τὰ μακρὰ ταξιδιά των, νὰ διατρέφονται διὰ συντετηρημένων (πτωχῶν εἰς βιταμίνην C) καὶ οὐχὶ διὰ νωπῶν τροφῶν.

Γενικῶς, τὸ νὰ τρώγωμεν ἄφθονα λαχανικὰ καὶ φρούτα καὶ νὰ διάγωμεν εἰς ὑγιεινοὺς ἡλιολούστους χώρους εἶναι ὁ καλῦτερος τρόπος, διὰ ν' ἀποφεύγωμεν τὰς ἀβιταμινώσεις.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ

Βιταμίναι

Ἑτεροὶ ὀνόμασαι

Νόσοι ἐπὶ ἁβιταμινώσεως

Α'. Λιποδιαλυταί

A	Ἀδξήσεως Ἀντιλοιμογόνος Ἀντιξηροφθalmική	Ἀναστολή ἀδξήσεως Ξηροφθalmία Νυκταλωπία κλπ.
D	Ἀντιρωραχτική	Ραχίτις κλπ.
E	Ἀντιστερωτική Ἀναπαραγωγῆς	Στειρότης
K	Πήξεως αἵματος Ἀντιαιμορραγική	Τάσις πρὸς αἱμορραγίας

Β'. Ὑδατοδιαλυταί

B ₁	Θειαμίνη	Πολυνευρίτις («μπέρι - μπέρι»)
B ₂	Ριβοφλαβίνη	Ἀναστολή ἀδξήσεως
B ₆	Πυριδοξίνη	Δερματίτις
B ₁₂	Κυανοκοβαλαμίνη	Ἀναιμία κλπ.
B _C	Φολικὸν ὄξύ	Ἀναιμία κλπ.
PP	Νιασίνη Ἀντιπελλαγρική	Πελλάγρα
P	Ρουτίνη	Εἰθραυστότης τριχοειδῶν
Παντοθ. ὄξύ		Δερματοπάθειαι κλπ.
C	Ἀσκορβικὸν ὄξύ	Σκορβοῦτον

ΤΑ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

Τὰ 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 τυρός, τὸ γάλα κλπ. Τὸ γάλα κατὰ τὴν βρεφικὴν ἡλικίαν ἀποτελεῖ πλήρη τροφήν, ἥτοι περιέχει ὅλα τὰ συστατικά, τὰ ὁποῖα χρειάζεται τὸ βρέφος. Ἀλλὰ καὶ διὰ τοὺς ἐνήλικας — ὑγιεῖς καὶ ἀσθενεῖς — ἀποτελεῖ θυμασίαν τροφήν. Πρέπει ὅμως νὰ παστεριοῦται, διότι ἐνδέχεται νὰ περιέχῃ μικρόβια, τὰ ὁποῖα προκαλοῦν διαφόρους νόσους (φυματίωσις, μελιταίος πυρετὸς κλπ.).

Φυτικά τρόφιμα.

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

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

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

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

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

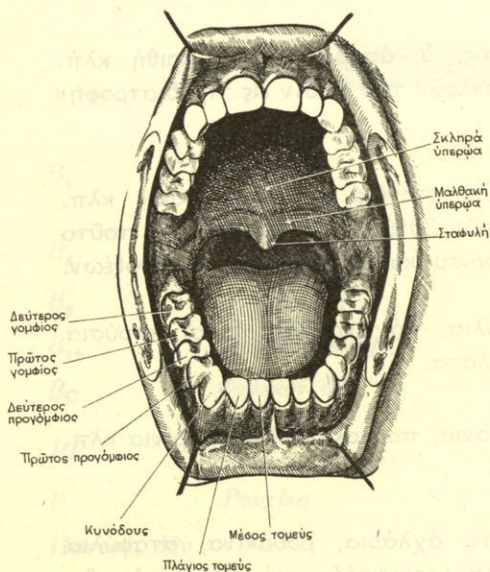
ΜΕΡΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

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

ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΣ

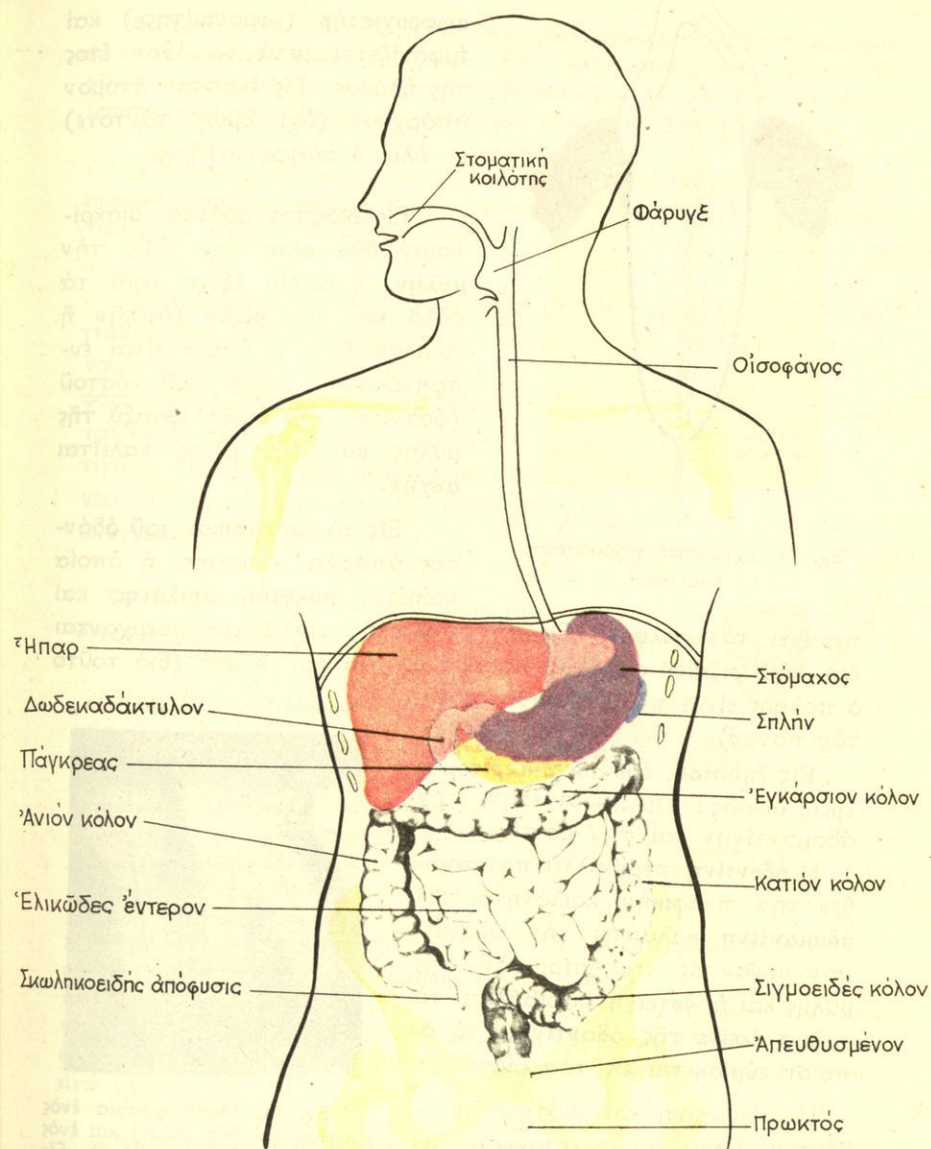
Τὴν στοματικὴν κοιλότητα σχηματίζουν τὰ χεῖλη, αἱ παρειαί, ἡ σκληρὰ ὑπερῶα καὶ ἡ μαλθακὴ ὑπερῶα (σχ. 72). Εἰς τὸ κάτω μέρος τῆς στοματικῆς κοιλότητος ὑπάρχει ἡ γλῶσσα. Ἡ σκληρὰ καὶ ἡ μαλθακὴ ὑπερῶα εὐρίσκονται εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς στοματικῆς κοιλότητος («οὐρανίσκος»), ἡ σκληρὰ ὑπερῶα ἔμπροσθεν καὶ ἡ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

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



Σχ. 72. Ἡ στοματικὴ κοιλότης.

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



Σχ. 73. Τò πεπτικόν σύστημα του ανθρώπου.

● 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 όποια καταστρέφουν («σαπίζουν») τούς όδόντας και προκαλούν την δημιουργίαν **τερηδόνων**.

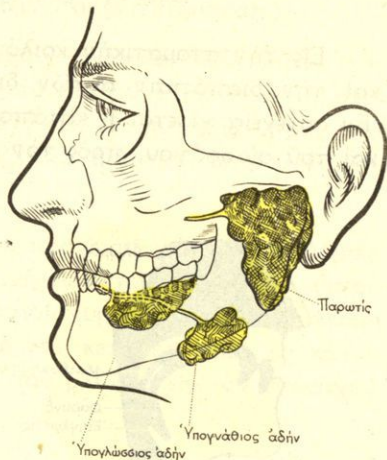
● Τερηδόνες δημιουργοΰνται επίσης, όταν τό πόσιμον ύδωρ περιέχη άνεπαρκείς ποσότητας **φθορίου**. Εις την περίπτωσην ταύτην επιβάλλεται ό έμπλουτισμός τοΰ ποσίμου ύδατος διά φθορίου.

Σιελογόνοι άδένες. Οΰτοι είναι αί δύο **παρωτίδες**, οί δύο **υπογνάθιοι** και οί δύο **υπογλώσσιοι** άδένες (σχ. 76), οί όποιοι έκκρίνουν τό **σίελον**. Τοΰτο διά διάφορων έκφορητικών πόρων έκχέεται έντός τής στοματικής κοιλότητος. Τά 70% τοΰ παραγομένου σιέλου προέρχονται έκ τών **υπογναθίων άδένων**.

Τό σίελον έχει **αντίδρασιν ουδέτεραν** (ή έλαφρώς όξινήν).

Τό σίελον χρησιμεΰει διά τας κάτωθι λειτουργίας :

● Υποβοηθεΐ εις την **πέψιν τών υδατανθράκων** (ζυμαρικά, άρτος κλπ.). Τοΰτο, διότι τό σίελον περιέχει **πτυαλίην**, ένζυμον, τό όποιον διασπάζ τούς πολυπλόκους υδατάνθρακας εις άπλουστέρους τοιούτους, ήτοι μέχρι τοΰ σταδίου τής μαλτόξης (δισαχαρίτης). Επίσης τό σίελον περιέχει ίχνη **μαλτάσης**, ήτις είναι ένζυμον, τό όποιον δύναται νά διασπάση την μαλτόξην εις δύο μόρια γλυκόξης. Διά τοΰτο, όταν τρώγωμεν άποκλειστικώς άρτον, ό όποιος παραμένει επί μακρόν εις τό στόμα μας, αισθανόμεθα έλαφρώς γλυκείαν γεΰσιν («τό ψωμί είναι γλυκό»).



Σχ. 76. Σιελογόνοι άδένες

● Τό σίελον περιέχει και έν ένζυμον, τό όποιον φονεύει ώρισμένα μικρόβια (μικροβιοκτόνον). Τό ένζυμον τοΰτο λέγεται **λυσοςύμη**. Διά τοΰτο πληγαί τοΰ στόματος θεραπεΰονται ως επί τό πλείστον ταχέως.

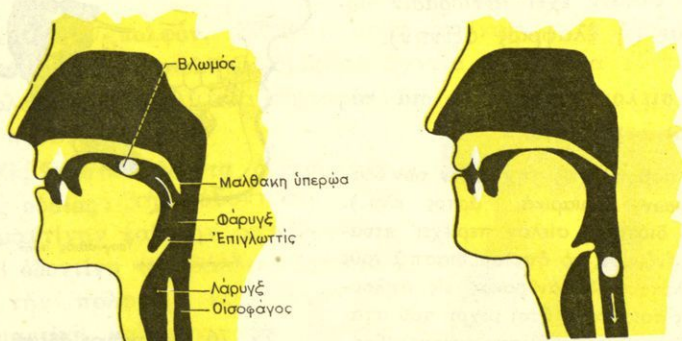
● Αί τροφαί με τήν μάσησιν καί τήν διαπότισίν των διὰ σιέλου σχηματίζου-
ν τόν καλούμενον **βλωμόν** («ρευστή μπουκιά»). Ούτως ή κατάποσις τῶν
τροφῶν καθίσταται εύχερης.

● Τò σιέλον διευκολύνει τόν λόγον.

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

ΦΑΡΥΓΞ - ΟΙΣΟΦΑΓΟΣ - ΚΑΤΑΠΟΙΣΙΣ

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



Σχ. 77. Ἡ κατάποσις τοῦ βλωμοῦ.

Εἰς τήν κατάποσιν διακρίνομεν κυρίως δύο στάδια, τò πρῶτον
στάδιον καί τò δεύτερον στάδιον. Κατὰ τò πρῶτον στάδιον ὁ
βλωμός εὑρίσκεται ἐντὸς τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Κατὰ τò στά-
διον τοῦτο ή κατάποσις ὑπόκειται εἰς τήν βούλησίν μας, ἥτοι εἶναι
δυνατόν νά σταματήσωμεν τήν κατάποσιν καί νά ἐκβάλωμεν τόν
βλωμόν ἀπὸ τò στόμα μας, ἐάν θέλωμεν.

Ἄπαξ καὶ φθάσῃ ὁ βλωμός εἰς τὴν ρίζαν τῆς γλώσσης, δηλαδὴ εἰς τὸ βάθος τῆς στοματικῆς κοιλότητος, τότε ἄρχεται τὸ δεύτερον στάδιον, κατὰ τὸ ὅποιον ἡ κατάποσις γίνεται ἀντανεκαστικῶς, δηλαδή 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 εἴσοδον 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»).

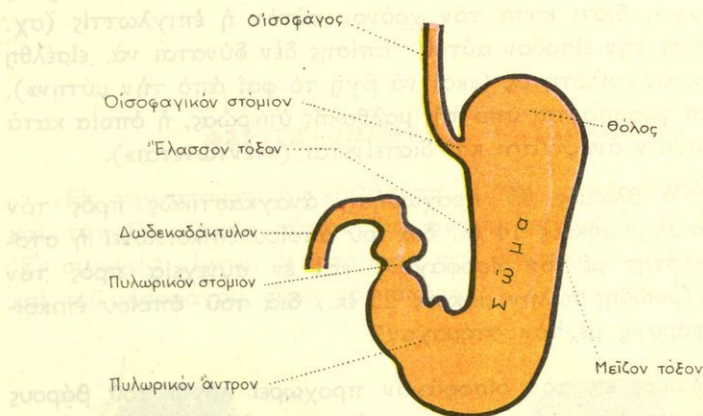
Ὡστε ὁ βλωμός θὰ προχωρήσῃ ἀναγκαστικῶς πρὸς τὸν **φάρυγγα** (σωλὴν μήκους 14 ἐκ. διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικοινωνεῖ ἡ στοματικὴ κοιλότης μὲ τὸν οἰσοφάγον) καὶ ἐν συνεχείᾳ πρὸς τὸν **οἰσοφάγον** (μυώδης σωλὴν μήκους 25 ἐκ., διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικοινωνεῖ ὁ φάρυγξ μὲ τὸν στόμαχον).

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

ΣΤΟΜΑΧΟΣ

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

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



Σχ. 78. Ὁ στόμαχος τοῦ ἀνθρώπου.

Εἰς τὸ τοίχωμα τοῦ στομάχου ὑπάρχουν πολλοὶ λεῖαι μυϊκοὶ 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 ὕγρὸν**.

Τὸ γαστρικὸν ὕγρὸν περιέχει **ὕδροχλωρικὸν ὀξύ** καὶ διάφορα **ἐνζυμα**.

Γαστρικὸν
ὕγρὸν

Ὑδροχλωρικὸν ὀξύ (HCl)

Ἐνζυμα

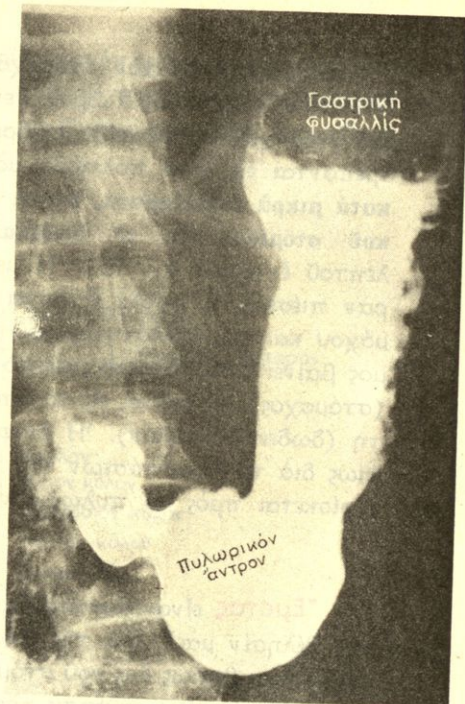
{ Πεψίνη
Πτυία
Γαστρικὴ λιπάση

Τὸ **ὕδροχλωρικὸν ὀξύ** (HCl) χρησιμεύει εἰς τὴν πέψιν τῶν λευκωμάτων. Ὅταν ὑπάρχη ὑπὲρ τὸ δέον ὕδροχλωρικὸν ὀξύ, τότε ἡ κατάσταση αὕτη καλεῖται **ὕπερχλωρυδρία**.

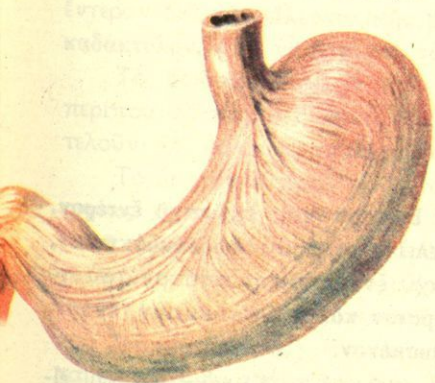
Ὡς ἔνζυμα ὑπάρχουν ἡ **πεψίνη**, ἡ **πυτία** καὶ ἡ **γαστρικὴ λιπάση**.

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

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



Σχ. 79. Ἀκτινογραφία στομάχου.



Σχ. 80. Ὁ μυϊκὸς χιτὼν τοῦ στομάχου (Netter).

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

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

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

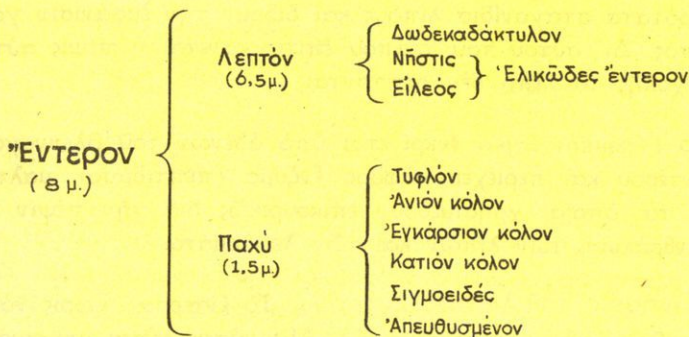
Ἔμετος εἶναι ἀντανεκλαστικὴ πρᾶξις (δηλαδή γίνεται χωρὶς
τὴν θέλησίν μας), διὰ τῆς ὁποίας τὸ περιεχόμενον τοῦ στομάχου
ἐκβάλλεται βιαίως διὰ τοῦ στόματος πρὸς τὰ ἔξω. Τοῦ ἔμετου προη-
γεῖται **ναυτία**, ἥτοι αὐξησις τῆς ἐκκρίσεως τοῦ σιέλου (σιελόρροια),
ἐφίδρωσις, ὠχρότης τοῦ προσώπου κλπ. Τὰ φάρμακα,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

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 ἔντερου εἶναι 8 μέτρα. Ἐξ αὐτῶν 6,5 μ. εἴ-
ναι 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 βαθμόν 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 ἐντέρου). Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν καὶ ἡ χολὴ ἐκχέονται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον (σχ. 85), εἰς τὸ **φῦμα τοῦ Φάτερ** (Vater). Ἐπίσης εἰς τὸ λεπτόν ἔντερον γίνεται ἡ ἀπομύζησις (ἀπορρόφησις) τῶν προϊόντων τῆς πέψεως τῶν τροφῶν.

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

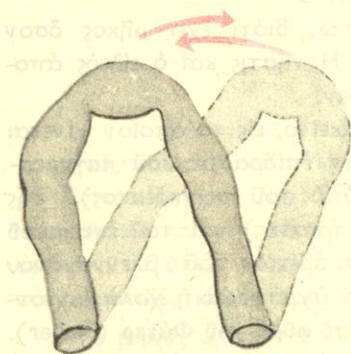
Ἡ **χολή** χρησιμεύει εἰς τὴν γαλακτώματοποίησιν τῶν λιπῶν. Πράγματι τὰ λίπη ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς χολῆς μετατρέπονται εἰς μικρότατα σταγονίδια λίπους καὶ δίδουν τὴν ἐμφάνισιν γαλακτώματος. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἐπιτυγχάνεται ἡ πέψις αὐτῶν. Ἄνευ χολῆς τὰ λίπη δὲν πέπτονται.

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

Κινήσεις τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου. Τὸ ἔντερον, χωρὶς νὰ τὸ ἀντιλαμβάνωμεθα, κινεῖται διαρκῶς. Αἱ κινήσεις αὗται χρησιμεύουν 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 :

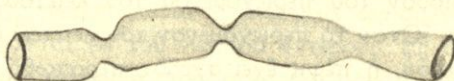
1. Ἐκκρεμοειδεῖς κινήσεις. Μία ἐντερικὴ ἑλιξ (σχ. 81) φέρεται



Σχ. 81. Ἐκκρεμοειδὴς κίνησις μιᾶς ἑλικος ἐντέρου.

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.

2. Κινήσεις περισφίγξεως. Κατά τόπους παρατηρούνται περισφίγξεις (σχ. 82) ἔν εἵδει δακτυλίου, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν διὰ τὴν καλυτέραν ἀνάμειξιν καὶ περαιτέρω προώθησιν τοῦ περιεχομένου τοῦ λεπτοῦ ἑντέρου πρὸς τὸ παχὺ ἕντερον.

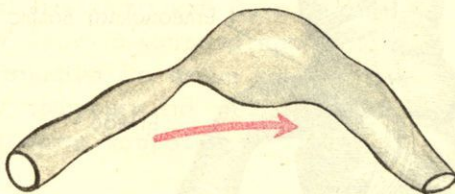


Σχ. 82. Κινήσεις περισφίγξεως

3. Περισταλτικαὶ κινήσεις. Μία περισταλτικὴ κίνησις (σχ. 83) εἶναι ἓν κύμα περισφίγξεως, τὸ ὁποῖον διατρέχει ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν ἓν ὠρισμένον μῆκος λεπτοῦ ἑντέρου.

Αἱ περισταλτικαὶ κινήσεις χρησιμεύουν διὰ τὴν προώθησιν τοῦ περιεχομένου τοῦ λεπτοῦ ἑντέρου πρὸς τὸ παχὺ ἕντερον.

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



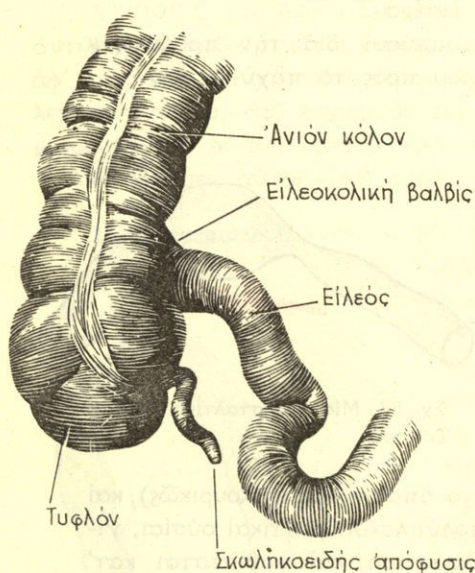
Σχ. 83. Μία περισταλτικὴ κίνησις ἑντέρου.

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

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

Ἡ σκωληκοειδὴς ἀπόφυσις (σχ. 73 καὶ 84) ἐκφύεται ἀπὸ τὸ τυφλόν, καλεῖται δὲ οὕτω, διότι ὁμοιάζει μὲ σκῶληκα. Ἐχει μῆκος περίπου 8 ἐκ. καὶ ἀπολήγει τυφλῶς, δηλαδὴ δὲν ἔχει ἐξοδόν τινα.

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



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

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

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

Λειτουργικαὶ διαφοραὶ μεταξύ 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 ἔκκρίνονται πεπτικά ἔνζυμα. Ἐν τούτοις, πολλὰκις, 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 χρησίμους **σήψεις** καὶ **ζυμώσεις**. Ἐπίσης εἰς τὸ παχὺ ἔντερον γίνεται ἀπορρόφησης ὕδατος καὶ ἔκκρισις βλέννης.

ΚΟΠΡΑΝΑ

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

Τὰ κόπρανα προέρχονται α) ἐξ οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι δὲν ἀπεροφήθησαν (κυτταρίνη, ἑλαστικά ἴνες κλπ.) καὶ β) ἀπὸ ἀπεκρίσεις τοῦ ἐντέρου. Ἐπομένως, ἐφ' ὅσον τὰ κόπρανα προέρχονται καὶ ἐξ ἀπεκρίσεων 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. Ἰράγματι, 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

Οὗτοι εἶναι κυρίως τὸ πάγκρεας καὶ τὸ ἥπαρ. Ἐπίσης οἱ σιελόγονοι ἀδένες (σελ. 69).

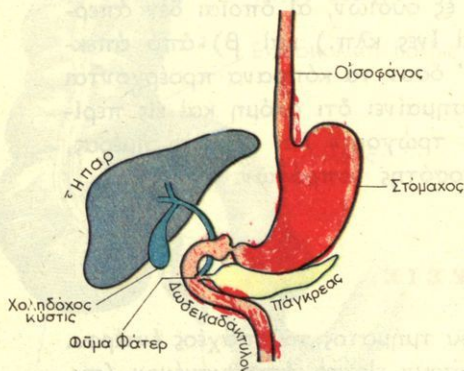
ΠΑΓΚΡΕΑΣ

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

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

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

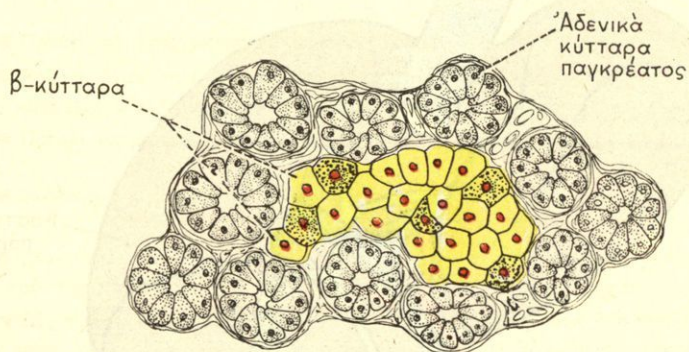
Ὡς **ἐνδοκρινῆς ἀδὴν** (ἀδὴν ἔσω ἐκκρίσεως) ἐκκρίνει χρησιμωτάτην ὁρμόνην, τὴν **ινσουλίνην**. Πράγματι, εἰς τὸ πάγκρεας ὑπάρχουν διάφορα ἁθροίσματα κυττάρων, τὰ ὁποῖα εἶναι διεσπαρμένα ἐντὸς τοῦ ὑπολοίπου ἱστοῦ τοῦ ὑπὸ μορφὴν νησιδίων. Ἐπειδὴ ταῦτα ἐμελετήθησαν τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Λάγκερχανς, διὰ τοῦτο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



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

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

χη αρκετή ινσουλίνη, οί ύδατάνθρακες (σάκχαρα) δέν χρησιμο-
ποιούνται. Είς τήν περίπτωσιν ταύτην ἡ γλυκόζη τοῦ αἵματος,
ἡ ὁποία δέν ἔμπορεῖ νά χρησιμοποιηθῇ, συγκεντρώνεται εἰς τὸ
αἷμα εἰς μεγαλύτερα ποσά τοῦ φυσιολογικοῦ. Τότε ἔχομεν ὑπερ-
γλυκαιμίαν (πολλήν γλυκόζην εἰς τὸ αἷμα) καὶ γλυκοζουρίαν (ἐμ-



Σχ. 86. Νησίδιον Λάγκερχανς (κίτρινον χρώμα) τοῦ ὁποίου τὰ β-κύτταρα
ἐκκρίνουν τὴν ινσουλίνην, ὁρμόνην ἀπαραίτητον διὰ τὸν μεταβολισμόν τῶν
ύδατανθράκων.

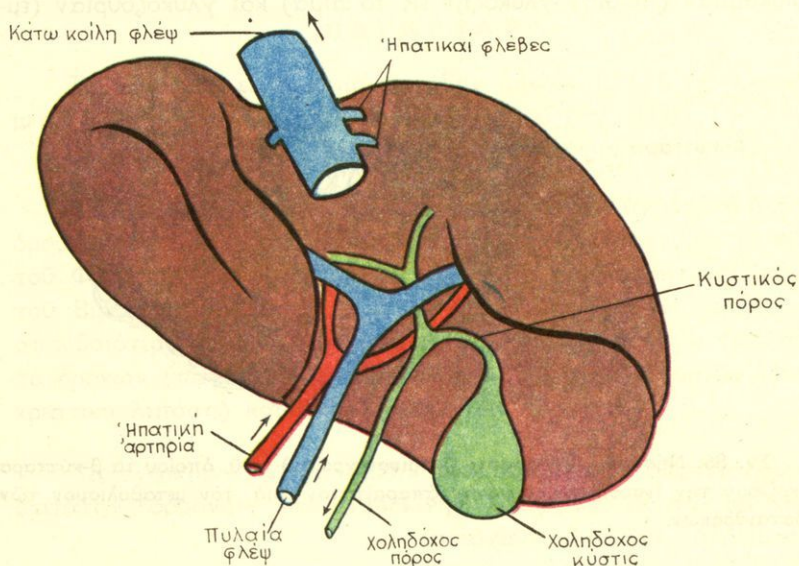
φάνισιν γλυκόζης εἰς τὸ οὖρον). Τοῦτο εἶναι ὁ **παγκρεατικός δια-
βήτης**, κατὰ τὸν ὁποῖον ὡς συμπτώματα ἔχομεν πολυφαγίαν,
πολυδιψίαν καὶ πολυουρίαν, ἥτοι τρώγομεν πολύ, πίνομεν πολύ
καὶ οὐροῦμεν πολύ.

Η Π Α Ρ

Τὸ ἥπαρ εἶναι ὁ μεγαλύτερος ἄδην τοῦ σώματος (σχ. 87).
Ἔχει βάρος 1,5 χιλιογρ. περίπου. Εὐρίσκεται εἰς τὸ δεξιὸν καὶ ἄνω
μέρος τῆς κοιλίας (σχ. 73).

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

ποίησις 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 ἕτεραι 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 ἢ στάθμῃ τῆς γλυκόζης τοῦ αἵματος εἰς $1\text{ }^0\text{ }_{00}$, δηλαδὴ 1 γρμ. γλυκόζης κατὰ λίτρον αἵματος.

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

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

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

- Πρέπει νὰ τρώγωμεν εἰς τακτικὰς ὥρας.
- Πρέπει, ὅταν σηκωνώμεθα ἀπὸ τὸ τραπέζι, νὰ εἴμεθα εἰς θέσιν νὰ φάγωμεν ἀκόμη κάτι, ἐὰν 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 φαγεῖν εἶναι ἀπαραίτητος.
- Δὲν πρέπει νὰ εἰσερχώμεθα εἰς τὴν θάλασσαν ἢ νὰ κάμωμεν γενικῶς λουτρὸν πρὸ τῆς παρελεύσεως 3 τοῦλάχιστον ὥρῶν μετὰ τὸ φαγεῖν.
- 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 κοπιῶδη γέυματα ἀποτελεῖ ἐγκληματικὴν πρᾶξιν κατὰ τοῦ ἑαυτοῦ μας.
- Πρέπει νὰ καταβάλλεται προσπάθεια ν' ἀφοδεύωμεν καθ' ἐκάστην καί, εἰ δυνατόν, εἰς ὠρισμένην ὥραν (π.χ. καθ' ἐκάστην 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 εντερικῶν λαχνῶν.
Δεξιά ὑπὸ μεγαλυτέραν μεγέθυνσιν (P. G. Toner).

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

Τὸ κατ' ἐξοχὴν ἀπομυζητήριον ὄργανον τοῦ ὁργανισμοῦ εἶναι τὸ λεπτὸν ἔντερον. Τοῦτο διὰ δύο λόγους: α) διότι ἔχει ἐπιθήλιον, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν στιβάδα κυττάρων (μονόστιβον κυλινδρικὸν ἐπιθήλιον) καὶ β) διότι ἡ ἐπιφάνεια τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου εἶναι πολὺ μεγάλη. Εἶναι δὲ μεγάλη, διότι ἀφ' ἐνὸς 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 ἐντέρου.

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

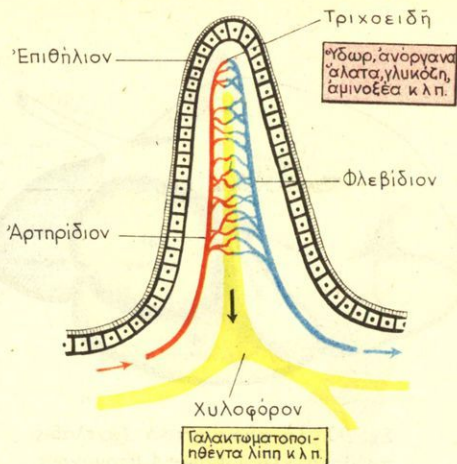
Αἱ **λιπαραὶ οὐσίαι** ἀπορροφοῦνται ὑπὸ τῶν χυλοφόρων ἀγ-

γείων υπό μορφήν γαλακτώματος, εἰς μικροτέραν δὲ κλίμακα καὶ ὑπὸ μορφήν προϊόντων διασπάσεως τῶν λιπῶν, ἥτοι γλυκερίνης καὶ λιπαρῶν ὁξέων. 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 ὁποῖα εἶναι οἱ ἀπλούστεροι οἰκοδομικοὶ λίθοι, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελοῦνται τὰ λευκώματα.

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

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

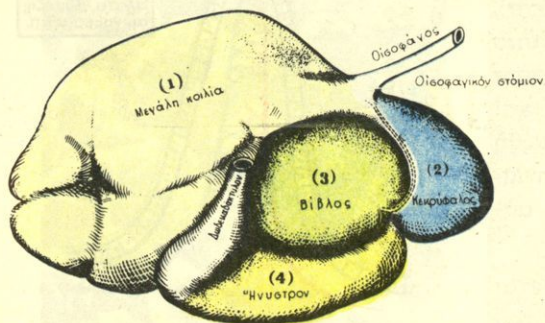


Σχ. 89. Σχηματογράφημα ἐντερικῆς λάχνης.

ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΟ ΠΕΠΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

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

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



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

τῆς τροφῆς ἄρχεται ὁ μηρυκασμός. Αἱ τροφαὶ ὑπὸ μορφὴν βλωμῶν ἐπανέρχονται εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα, ὅπου ὑφίστανται δευτέραν μάσησιν καὶ διαπύπτισιν 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 στόμαχος,

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

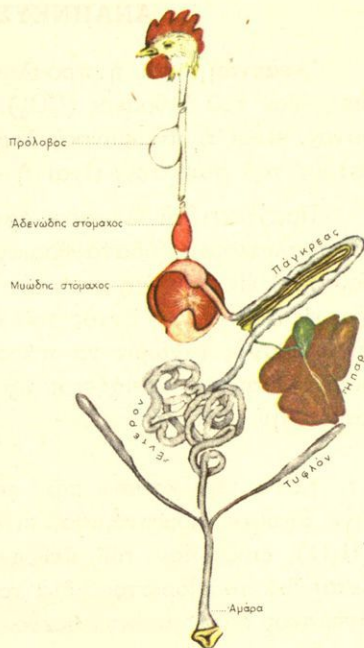
Ἡ πέψις τῆς κυτταρίνης. Τὰ φυτοφάγα ζῶα (ἵπποι, ἄγελάδες, πρόβατα, αἴγες κλπ.) ἔχουν τὴν ἱκανότητα—ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν ἄνθρωπον—να πέπτουν τὴν κυτταρίνην, ἥτοι τὰ ξυλώδη μέρη τῶν φυτῶν κλπ. Τοῦτο διότι, ἐνῶ ὁ ἄνθρωπος στερεῖται τοῦ καταλλήλου ἐνζύμου τοῦ ἀπαραιτήτου διὰ τὴν διάσπασιν τῆς κυτταρίνης,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

Ἐνῶ ὅμως τὰ φυτοφάγα ζῶα 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 ζῶα εἶναι ἄχρηστος. Ἀντιθέτως, ἔχει μεγάλην σημασίαν, διότι δι' αὐτῆς αὐξάν-

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

Ὁ πρόλοβος εἶναι μία διεύρυνσις τοῦ οἰσοφάγου. Εἰς τὴν περιστερὰν ὁ πρόλοβος ἔχει ἀδένας, οἱ ὅποιοι ἐκκρίνουν γαλακτῶδες 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 («ἄλεσμα»). 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 ἴπτηνά 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 ἴπτηνά 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 ἀποβολή διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (CO_2). Τοῦτο γίνεται τόσον εἰς τοὺς πνεύμονας, εἶναι ἡ **πνευμονικὴ ἀναπνοή**, ὅσον καὶ εἰς τοὺς διαφόρους ἰστούς τοῦ σώματος, εἶναι ἡ **ἀναπνοὴ τῶν ἰστῶν**.

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

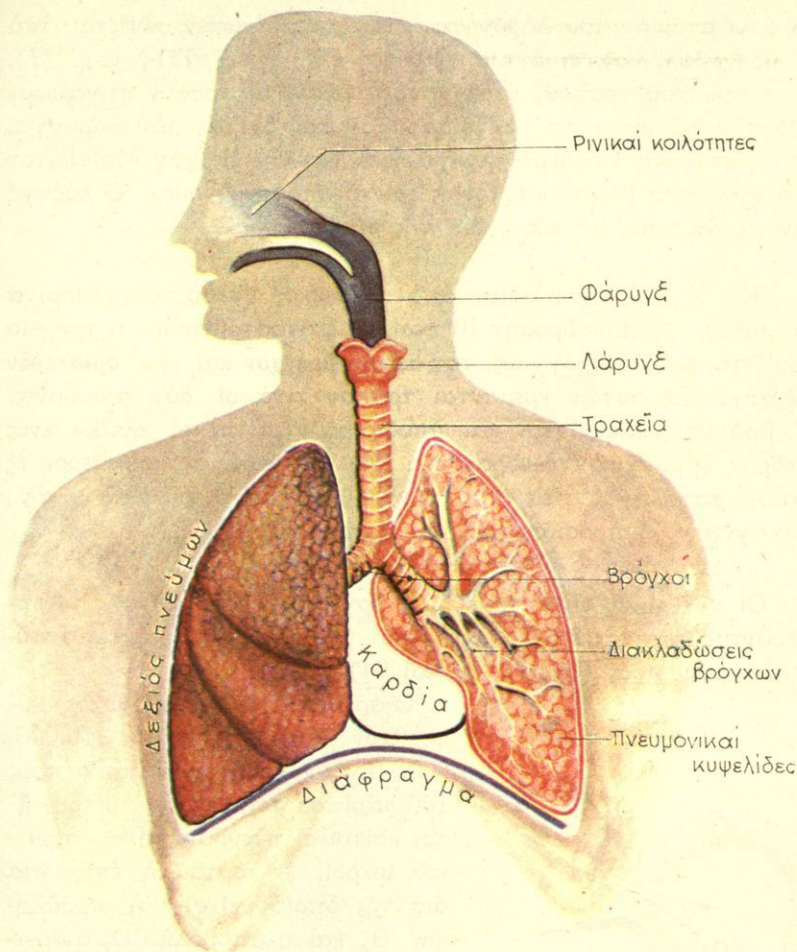
Κατὰ τὴν καύσιν τῶν οὐσιῶν αὐτῶν ἐκλύεται **ἐνέργεια** (μὲ τὴν ὁποίαν θερμαινόμεθα, κινούμεθα κλπ.) καὶ παράγεται **ὕδωρ** (H_2O), **διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος** (CO_2) κλπ. Τὸ ὕδωρ ἀποβάλλεται διὰ τοῦ ἰδρώτος, διὰ τοῦ οὔρου κλπ., τὸ δὲ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος διὰ τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑ ὈΡΓΑΝΑ

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

Αἱ **ρινικαὶ κοιλότητες** εἶναι δύο. Χωρίζονται διὰ τοῦ ρινικοῦ διαφράγματος. Ἐκβάλλουν πρὸς τὰ ἔμπρὸς εἰς τοὺς μυκτῆρας (ρῶθωνας) 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 (σχηματικῶς).

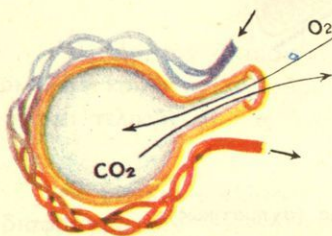
νά ὀμιλῶμεν ἢ νά ἀναπνέωμεν · (σελ. 70, σχ. 77).

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 ἔμπροσ 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 ἐπιγλωττὶς (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 **τραχεία** ἀποτελεῖται ἀπὸ τοξοειδεῖς χόνδρους (χόνδρινα ἡμικρίκια). Μετὰ διαδρομὴν 10 περίπου ἑκατοστομέτρων, ἡ τραχεία 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 ἑνὸς δένδρου (βρογχικὸν δένδρον, σχ. 94). Τελικῶς, οἱ μικρότεροι ἐξ αὐτῶν καταλήγουν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας, ὅπου γίνεται ἡ πρόσληψις O_2 καὶ ἡ ἀποβολὴ CO_2 .

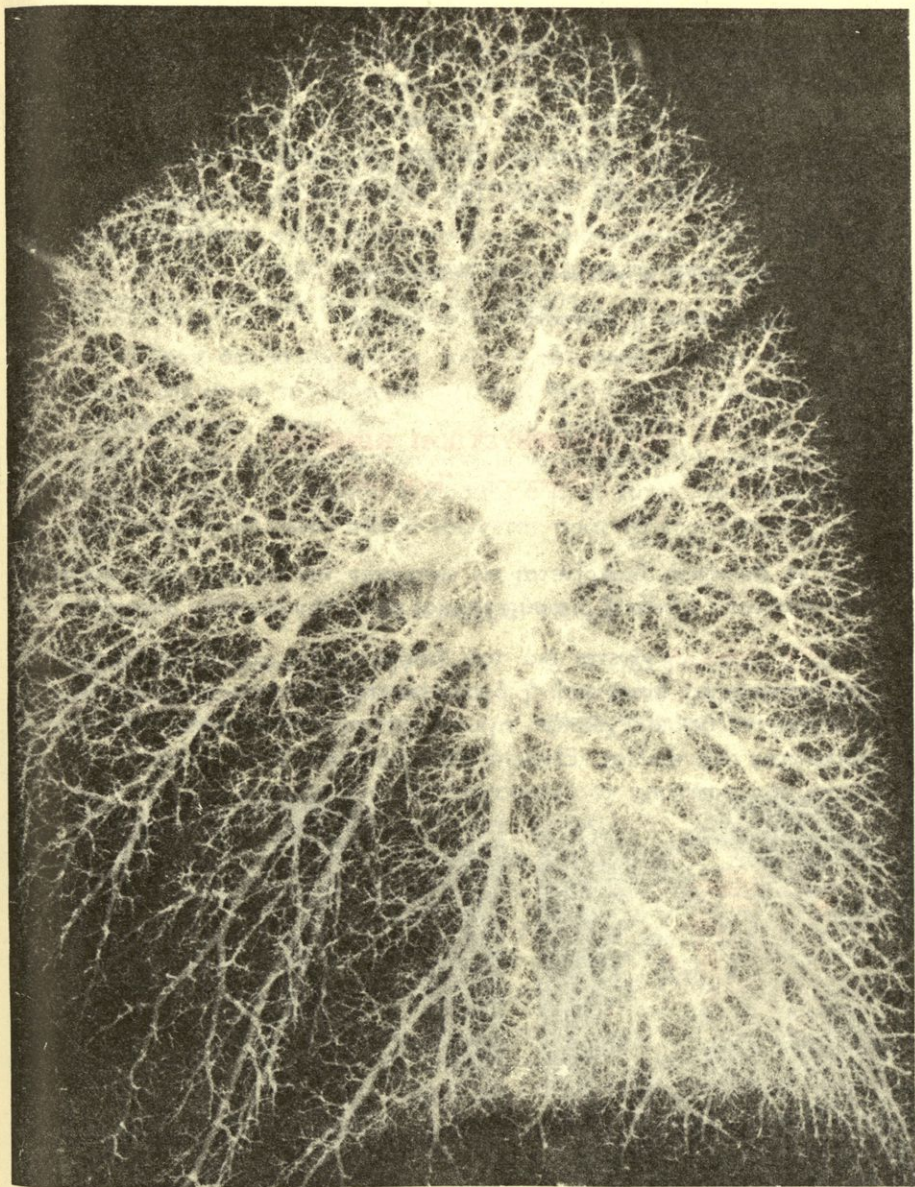
Οἱ **πνεύμονες** εἶναι τὸ κυρίως ὄργανον τῆς ἀναπνοῆς. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὰς διακλαδώσεις τῶν βρόγχων καὶ ἀπὸ τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας (σχ. 92, 93 καὶ 94).



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

Ὁ ἀριθμὸς τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων ὑπολογίζεται εἰς 750.000. 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 ἑνὸς μεγάλου διαμερίσματος κατοικίας (100 τ.μ.).

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



Σχ. 94. 'Ακτινογραφία πνεύμονος εις την όποίαν διακρίνονται αι διακλαδώσεις τοϋ βρογχικοϋ δένδρου.

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

Οἱ πνεύμονες ἐξωτερικῶς περιβάλλονται ἀπὸ λεπτὸν ὑμέναι, ὃ ὁποῖος καλεῖται ὕπεζωκός. Ἐπίσης δι' ὑπεζωκὸς ἐπενδύεται καὶ τὸ ἐσωτερικὸν τῆς κοιλότητος τοῦ θώρακος.

Πλευρίτις εἶναι ἡ φλεγμονὴ τοῦ ὑπεζωκός.

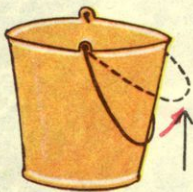
Πνευμονία εἶναι ἡ φλεγμονὴ τοῦ πνεύμονος.

ΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

(Εἰσπνοὴ - Ἐκπνοὴ)

Ἡ ἀναπνοὴ διακρίνεται εἰς εἰσπνοὴν καὶ εἰς ἐκπνοήν. Κατὰ τὴν εἰσπνοὴν ὁ θώραξ διευρύνεται καὶ κατὰ τὴν ἐκπνοὴν στενεύεται.

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



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

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

Ὡστε κατὰ τὴν εἰσπνοὴν παρατηρεῖται διεύρυνσις τοῦ θώρακος, ἡ ὁποία γίνεται διὰ τῆς καθόδου τοῦ διαφράγματος καὶ τῆς ἀνόδου τῶν πλευρῶν πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω. Γενικῶς, ἡ εἰσπνοὴ 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 καί κινουίν ταύτας πρὸς τὰ ἄνω καί ἔξω.

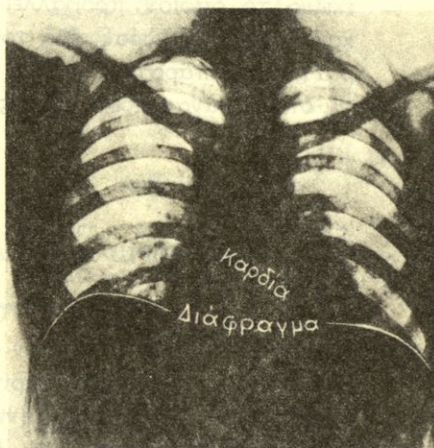
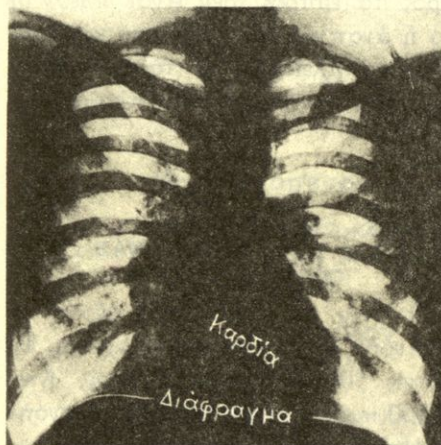
Ἡ ἐκπνοή γίνεται παθητικῶς, ἥτοι κατ' αὐτὴν τὸ κάθετι ἐπανερχεται εἰς τὴν θέσιν του, χωρὶς καμμίαν σύσπασιν τῶν μυῶν. Δηλαδή κατὰ τὴν ἐκπνοὴν τὸ διάφραγμα ἀνέρχεται (σχ. 97) καί αἱ πλευραὶ ἐπανερχοῦνται εἰς τὴν προτέραν θέσιν των. Οὕτως ἡ κοιλότης τοῦ θώρακος στενεοῦται.

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

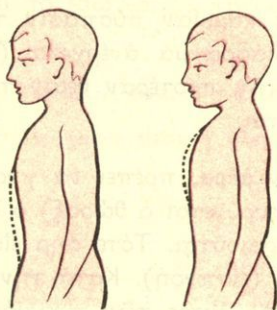
Ἀκτινογραφίαι θώρακος

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

Σχ. 97. Τὸ διάφραγμα κατὰ τὴν ἐκπνοὴν ἀνέρχεται καί ἡ θωρακικὴ κοιλότης στενεοῦται.



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



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

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

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

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



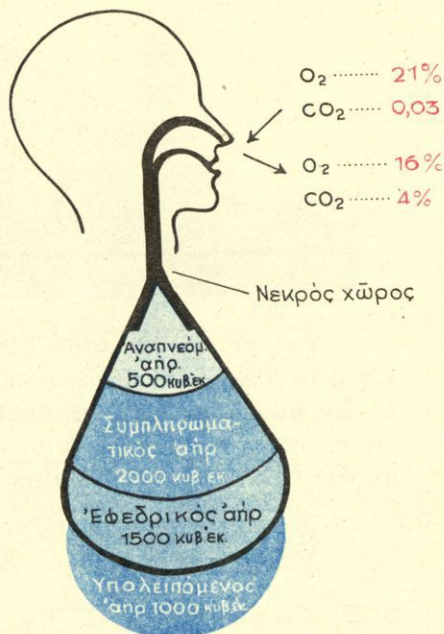
ΟΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΟΓΚΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΙΣ ΤΟΥΣ ΠΝΕΥΜΟΝΑΣ

Ἀναπνεόμενος ἀήρ. Οὗτος εἶναι τὸ ποσὸν τοῦ ἀέρος, τὸ ὁποῖον καθ' ἑκάστην ἡρεμὸν ἀναπνοὴν εἰσέρχεται καὶ ἐξέρχεται. Τὸ ποσὸν τοῦτο ἀνέρχεται περίπου εἰς 500 κυβ. ἐκ. 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 συμπληρωματικός αήρ.

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

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

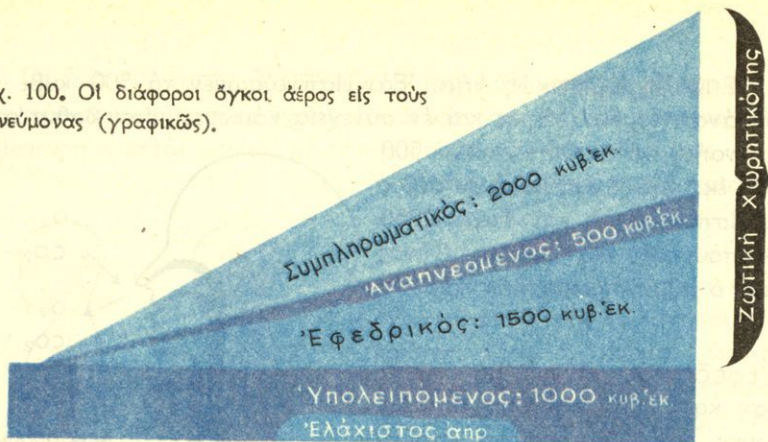


Σχ. 99. Οἱ διάφοροι ὄγκοι ἀέρος εἰς τοὺς πνεύμονας.

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

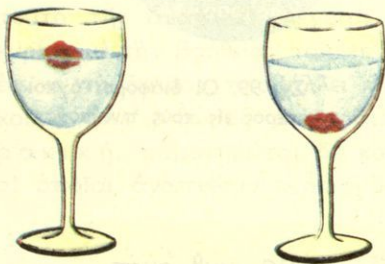
Τὸ ποσὸν τοῦτο τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος ἀποτελεῖ τὴν καλοῦμένην ζωτικὴν χωρητικότητά τῶν πνευμόνων (σχ. 100).

Σχ. 100. Οι διάφοροι ὄγκοι ἀέρος εἰς τοὺς πνεύμονας (γραφικῶς).



ὑπολειπόμενος ἀήρ. Ἐὰν γίνῃ μία βαθυτάτη ἐκπνοή, τότε καὶ μετὰ ταύτην θὰ ἐξακολουθήσῃ νὰ παραμένῃ ἐντὸς τῶν πνευμόνων ποσὸν τι ἀέρος, τὸ ὁποῖον δὲν δυνάμεθα νὰ ἐκπνεύσωμεν. Τὸ ποσὸν τοῦτο ὑπολογίζεται κατὰ μέσον ὅρον εἰς 1000 κυβ. ἐκ., ἀποτελεῖ δὲ τὸν καλούμενον ὑπολειπόμενον ἀέρα (σχ. 99 καὶ 100).

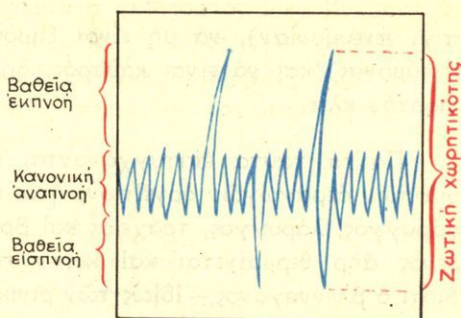
Ἐλάχιστος ἀήρ. Ἐὰν ἀνοίξωμεν τὸν θώρακα, τότε οἱ πνεύμονες δέχονται ἐπὶ τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας των τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν καὶ ὥς ἐκ τούτου θὰ ἀφήσουν νὰ ἐξέλθῃ ὠρισμένον ἀκόμη ποσὸν ἀέρος. Παρὰ ταῦτα, πάλιν δὲν θὰ ἐξέλθῃ ἐκ τῶν πνευμόνων ὁλόκληρος ὁ περιεχόμενος ἀήρ. Ἐντὸς τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων θὰ παραμείνῃ ποσὸν τι ἀέρος, τὸ ὁποῖον καλεῖται ἐλάχιστος ἀήρ καὶ ὁ ὁποῖος ἐν οὐδεμιᾷ περιπτώσει δύναται νὰ ἐξέλθῃ τῶν πνευμόνων.



Σχ. 101. Τεμάχιον πνεύμονος εἰς ποτήριον ὕδατος. Ἀριστερὰ πρόκειται περὶ πνεύμονος, ὁ ὁποῖος ἔστω καὶ ἐπ' ἐλάχιστον ἀνέπνευσεν, διὰ τοῦτο, ὥς περιέχων ἀέρα, ἐπιπλέει τοῦ ὕδατος. Δεξιὰ πρόκειται περὶ πνεύμονος, ὁ ὁποῖος οὐδέποτε ἀνέπνευσεν (π.χ. πνεύμων νεογνοῦ, τὸ ὁποῖον ἐγεννήθη νεκρόν). Διὰ τοῦτο τὸ τεμάχιον τοῦ πνεύμονος κατέρχεται εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ποτηρίου.

Ὡστε, πνεύμονες ἔστω καὶ ἅπαξ ἀναπνεύσαντες, δὲν εἶναι δυνατόν νὰ κενωθοῦν τελείως ἐκ τοῦ ἀέρος, τὸν ὁποῖον περιέχουν.

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



Σχ. 102. Ζωτικὴ χωρητικότητα. Ἡ ζωτικὴ χωρητικότης τῶν πνευμόνων εἶναι δυνατόν νὰ καταγραφῇ δι' εἰδικῶν ὀργάνων. Λαμβάνεται τότε καμπύλη διὰ τῆς ὁποίας ὑπολογίζεται τὸ μέγεθος τῆς χωρητικότητος.

Νεκρὸς χώρος

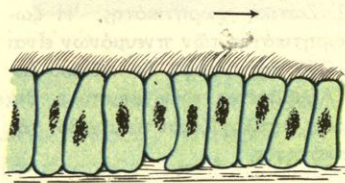
Ἀπὸ τὰ 500 κυβ. ἐκ. τοῦ ἀναπνεομένου ἀέρος, τὰ ὁποῖα εἰσέρχονται κατὰ μίαν ἡρεμον εἰσπνοήν, μόνον τὰ 350 κυβ. ἐκ. (σχ. 99) φθάνουν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας καὶ χρησιμεύουν διὰ τὴν ἀναπνοήν (πρόσληψιν O_2 καὶ ἀποβολὴν CO_2). Τὰ ὑπόλοιπα 150 κυβ. ἐκ. μένουν ἐντὸς τῶν ἀεραγωγῶν ὀργάνων (ρινικαὶ κοιλότητες,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

ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΣ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

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

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

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



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

σιος εἰς αἰμοφόρα ἀγγεῖα. Ὑγραίνεται, λόγω τῆς βλέννης τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων (μύξας), ἡ ὁποία συγχρόνως συγκρατεῖ κοινορτὸν, ξένα σώματα κλπ. Τὸ ἐπιθήλιον τῶν ἀεραγωγῶν ὀργάνων εἶναι κροσσωτὸν (σχ. 103). Φέρει κρωσσοὺς (βλεφαρίδας), αἱ ὁποῖαι κινοῦνται (ὅπως τὰ «στάχυα» εἰς τὸν ἀγρὸν) καὶ μεταφέρουν μόρια κόνεως καὶ λοιπὰ σωματίδια ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ

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

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

Η ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΝΟΗΝ

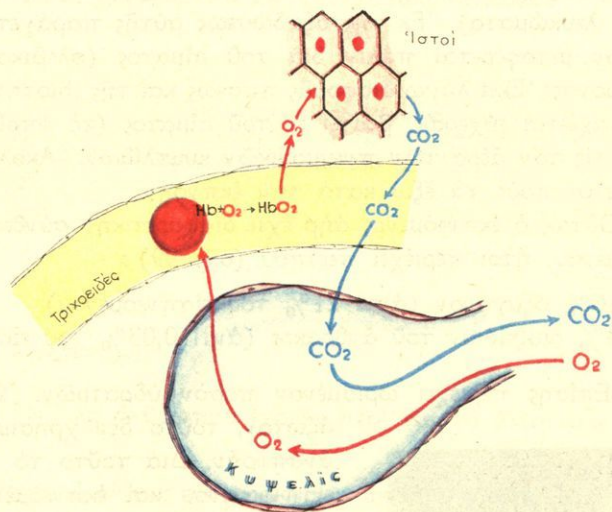
Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, τὸν ὁποῖον εἰσπνέομεν, περιέχει περίπου :

Ὁξυγόνον	21%
Ἀζωτον	79%
Διοξείδιον τοῦ θνθρακος	0,03%

Ἐπίσης περιέχει καὶ ὑδατμούς, ἀναλόγως τῆς ὑγρασίας τοῦ

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

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



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

Εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας γίνεται ἀνταλλαγή ἀερίων, ἥτοι πρόσληψις O_2 καὶ ἀποβολὴ CO_2 (σχ. 93). Τὰ ἀέρια, ἥτοι τὸ ὀξυγόνον ἢ τὸ διοξειδίον 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 του ὀξυγόνου (O_2) μετατρέπεται εἰς ὀξυαιμοσφαιρίνην (HbO_2). Διὰ τῆς ὀξυαιμοσφαιρίνης τὸ O_2 μεταφέρεται εἰς ὅλα τὰ κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ (σχ. 104).

Τὸ ἐλευθερούμενον ἐκ τῆς ὀξυαιμοσφαιρίνης O_2 , εἰς τὰ διάφορα κύτταρα (σχ. 104) ὀξειδώνει τὰς θρεπτικὰς οὐσίας (ὕδατάνθρακες, λίπη, λευκώματα). Ἐκ τῆς ὀξειδώσεως αὐτῆς παράγεται CO_2 , τὸ ὁποῖον μεταφέρεται πάλιν διὰ τοῦ αἵματος (φλεβικοῦ) εἰς τοὺς πνεύμονας. Ἐκεῖ λόγω διαφορᾶς πιέσεως 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% διοξειδίου 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 φυσῶμεν ἀέρα μὲ ἓνα σωλῆνα εἰς ποτήριον περιέχον ἀσβέστιον ὕδωρ. Τότε, τοῦτο θὰ θολωθῇ, διότι τὸ CO_2 ἐνόνμενον μὲ τὸ ἀσβέστιον σχηματίζει ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

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

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

κατὰ τὸν χειμῶνα, οἱ ὑδρατμοί, οἱ ὁποῖοι ἐξέρχονται κατὰ τὴν ἐκπνοήν 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
Ὁξυγόνον	21%	16%
Διοξειδίου τοῦ ἀνθράκος	0.03%	4%

ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΝΑΠΝΟΩΝ

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

Ταχύπνοια εἶναι ἡ αὐξησις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀναπνοῶν κατὰ λεπτόν.

Βραδύπνοια εἶναι ἡ ἐλάττωσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀναπνοῶν κατὰ λεπτόν.



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

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 **πρωτεῦον 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 ἀνθρακος (τὸ ὁποῖον ὑπάρχει εἰς μικρὰ ποσὰ εἰς τὸν ἀναπνεόμενον ἀέρα καὶ εἰς πολὺ μεγαλύτερα εἰς τὸν ὀργανισμόν, συνέπεια τῶν καύσεων τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν). Ἡ ζωὴ δὲν εἶναι δυνατὴ ἂνευ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ἐὰν ἐλλείπῃ 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 πταρμὸν κλπ. ἐκτοξεύονται σταγονίδια διὰ τῶν ὁποίων εἶναι δυνατόν νὰ μεταδοῦν διάφοροι νόσοι.

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

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

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

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

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

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

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

● **Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακὸς δύναται νὰ προκαλέσῃ ἀσφυξίαν καὶ θάνατον.** Δὲν πρέπει, ὅταν κοιμώμεθα, νὰ ἔχωμεν «μαγκάλι» μετὰ μισοαναμμένα κάρβουνα. Τοῦτο, διότι τὸ παραγόμενον μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακὸς (CO) ἐνοῦται μετὰ τὴν αἰμοσφαιρίνην τοῦ αἵματος. Ἡ αἰμοσφαιρίνη τότε δὲν εἶναι πλέον εἰς θέσιν νὰ μεταφέρῃ O_2 (διότι τὴν θέσιν τοῦ O_2 καταλαμβάνει τὸ CO) καὶ ἐπομένως δύνανται νὰ προκληθῇ θάνατος ἐξ ἀσφυξίας.

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

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

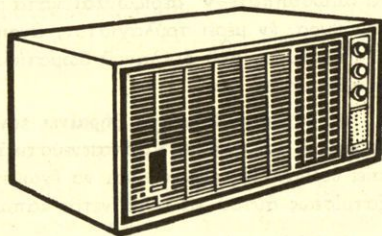


Σχ. 108. Τεχνητὴ ἀναπνοὴ «στόμα μετὰ στόμα».

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

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

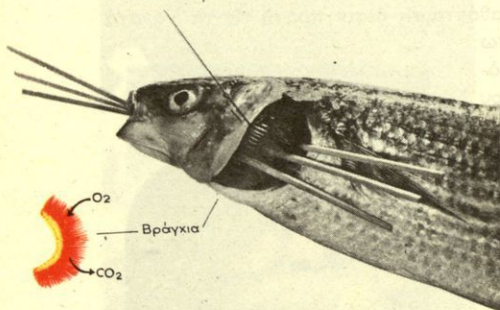
Ὁ **κλιματισμός** (αἶθρ - κοντίσιονιγκ). Ἀποτελεῖ σύγχρονον μέθοδον, διὰ τῆς ὁποίας διὰ μηχανικῶν μέσων ὁ ἀήρ καθαρίζεται καὶ διατηρεῖται εἰς σταθεράν (ἐπιθυμητήν) θερμοκρασίαν καὶ ὑγρασίαν. Ἡ ἐφαρμογὴ τοῦ κλιματισμοῦ, ἰδίως εἰς χώρους, ὅπου γίνονται συγκεντρώσεις πολλῶν ἀτόμων, τὰ ὁποῖα καπνίζουν, πίνουν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



Σχ. 109. Κλιματιστικὴ συσκευή.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

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



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

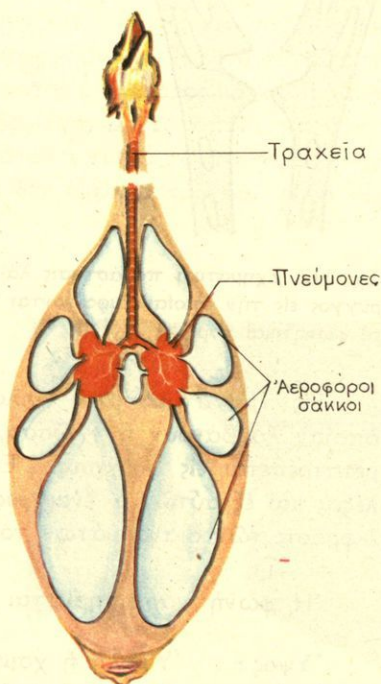
Ὅταν ὁ ἰχθύς ἀνοίγῃ τὸ στόμα του, τότε ἡ στοματικὴ κοιλότης πληροῦται δι' ὕδατος, τὸ ὁποῖον περιέχει καὶ ὀξυγόνον. Ὅταν κλείῃ τὸ στόμα του, τότε τὸ ὕ-

δωρ περιλούει τὰ βράγχια καὶ ἐξέρχεται πρὸς τὰ ἔξω, ἀνυψομένων 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 διακλαδώσεις τῶν βρόγχων δὲν καταλήγουν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας, ἀλλὰ εἰς ὅπας εὐρισκομένας 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 , τόσοι 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 ὅστα** (βραχιόνιον ὅστον, στέρνον κλπ.). Τὸ γεγονός τῆς ὑπάρξεως ἀεροφόρων ὁστῶν διευκολύνει ἐπίσης τὴν πτήσιν τῶν πτηνῶν.

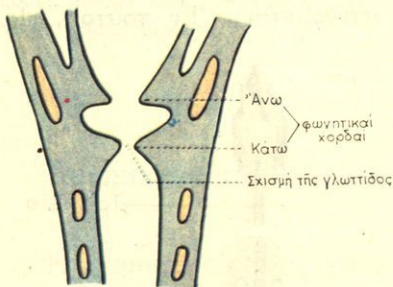


Σχ. 111. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα τῶν πτηνῶν.

Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

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

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



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

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

Ὁ ἀήρ ἐκπνεόμενος ἀνοίγει τὴν σχισμὴν τῆς γλωττίδος καὶ **αἱ φωνητικαὶ χορδαὶ δονοῦνται**. Ἡ δόνησις αὕτη παράγει ἤχους, οἱ ὁποῖοι τροποποιοῦνται ὑπὸ τῶν καλουμένων **φωνητικῶν 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 **ἐναρθρὸς λόγος**. Ἡ διὰ τοῦ ἐναρθροῦ λόγου ἑκφρασις τῶν διανοημάτων τοῦ ἀνθρώπου καλεῖται **ὁμιλία**.

Ἡ φωνὴ χαρακτηρίζεται ἀπὸ

Ὑψος : Ὑψηλὴ ἢ χαμηλὴ

Ἐντασιν : Δυνατὴ ἢ ἀσθενής

Χροιάν : Χαρακτηριστικὴ δι' ἕκαστον ἄνθρωπον ἀναλόγως

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

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

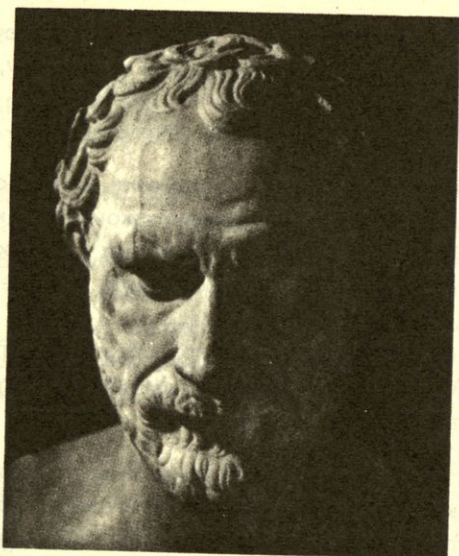
Τοῦτο δὲν ὀφείλεται εἰς ἀτελείας τῶν ὀργάνων τῆς παραγωγῆς
τῆς φωνῆς, ἀλλ' εἰς τὸ ὅτι τὰ ζῶα δὲν ἔχουν ἀνεπτυγμένα τὰ ἀνά-
λογα κέντρα τοῦ ἔγκεφάλου.

Πράγματι, εἰς τὸν φλοιὸν τοῦ ἔγκεφάλου τοῦ ἀνθρώπου ὑπάρ-
χουν δύο νευρικά κέντρα, τοῦ Βέρνικε (Wernicke) καὶ τοῦ Μπροκά
(Broca), τὰ ὁποῖα πρέπει νὰ λειτουργοῦν καὶ νὰ συνεργάζωνται
μεταξύ των, διὰ νὰ καθίσταται δυνατὸς ὁ ἔναρθρος λόγος. Τὰ ζῶα,
ἐνῷ ἔχουν ἀνεπτυγμένα ὅλα τὰ ὄργανα, εἰς τὰ ὁποῖα παράγεται
ἡ φωνή, ἐν τούτοις ἔχουν ἀτελῶς ἀνεπτυγμένα τὰ ἀνωτέρω κέντρα
τοῦ ἔγκεφάλου. **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
(συνεπείᾳ κατασκευῆς καὶ ἐξασκήσε-
ως) αἱ φωνητικαὶ χορδαί, κατὰ τὴν
διάρκειαν τοῦ ἁσματος, ἀφ' ἐνὸς
μὲν ἐπιμηκύνονται ἢ βραχύνονται,
ἀφ' ἑτέρου δὲ γίνονται λεπτότεραι
ἢ παχύτεραι. Ἡ «ὠραία φωνή»,
ἀποτελεῖ διὰ τὸν ἄνθρωπον «θεῖον
χάρισμα».





Σχ. 114. Ὁ Δημοσθένης (384 - 322 π.Χ.), ὁ μεγαλύτερος ρήτωρ τῆς ἀρχαιότητος, κατὰ τὴν παράδοσιν, κατενίκησε τὴν τραυλότητα καὶ τὴν δειλίαν τὴν 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 ὁποίου ἐξασφαλίζεται ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος. Θὰ ἐξετάσωμεν πρῶτον τὸ περιεχόμενον τοῦ συστήματος, δηλαδή τὸ **αἷμα**, καὶ κατόπιν τὰ ὄργανα διὰ τῶν ὁποίων ἐπιτυγχάνεται ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος, ἥτοι τὴν **καρδίαν** καὶ τὰ **ἀγγεῖα** (ἀρτηρίαι καὶ φλέβες).

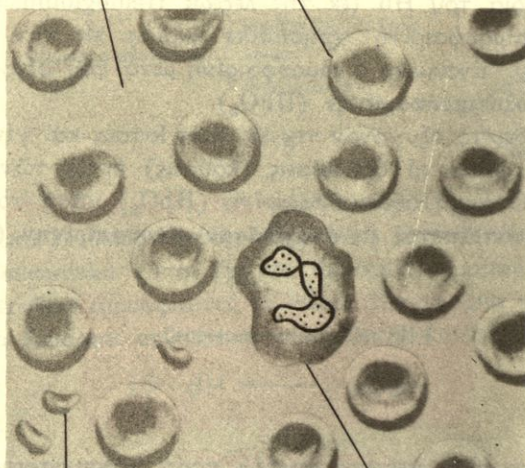
Ι. ΤΟ ΑΙΜΑ

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

Αἱ σπουδαιότεραι λειτουργίαι τοῦ αἵματος εἶναι αἱ ἑξῆς :

Πλάσμα αἵματος

Ἐρυθρὸν αἰμοσφαίριον



Αἰμοπετάλιον

Λευκὸν αἰμοσφαίριον

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

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

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

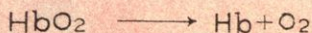
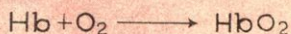
4) Μεταφέρει ἐκ τῶν ἰστῶν ἀχρήστους καὶ ἐπιβλαβεῖς ούσιες εἰς τὰ διάφορα ὄργανα ἀπεκκρίσεως, ὡς εἰς τοὺς νεφροὺς (οὐρυν), εἰς τὸ δέρμα (ιδρώς) κλπ.

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 ούσιαν, τὴν ὁποίαν περιέχει, τὴν **αἰμοσφαιρίνην**. Αὕτη παρίσταται διὰ τοῦ Hb (ἐκ τῆς λέξεως Hemoglobin = αἰμοσφαιρίνη). Ἡ αἰμοσφαιρίνη χρησιμεύει κυρίως εἰς τὴν μεταφορὰν τοῦ ὀξυγόνου. Ἐνουμένη ἡ αἰμοσφαιρίνη μετὰ τοῦ ὀξυγόνου σχηματίζει τὴν **ὀξυαιμοσφαιρίνην** (HbO₂).

Αὕτη δίδει τὸ ὀξυγόνον τῆς εἰς τοὺς ἰστούς 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 μεγάλα ποσὰ ὀξυαιμοσφαιρίνης, τότε ἔχει χρῶμα **λαμπρὸν ἐρυθρὸν** (ἀρτηριακὸν αἷμα). Ἄν περιέχῃ μικρότερα ποσὰ ὀξυαιμοσφαιρίνης (καὶ ἐπομένως μεγαλύτερα ἀναχθεῖσης αἰμοσφαιρίνης), τότε ἔχει χρῶμα **κυανέρυθρον** (φλεβικὸν αἷμα).

Ἡ ἀντίδρασις τοῦ αἵματος. Γνωρίζομεν ἐκ τῆς χημείας ὅτι ἡ ἀντίδρασις τῶν ὑγρῶν ἐκφράζεται διὰ τοῦ pH (πέ - χά). Ὄταν τὸ pH ἰσοῦται μὲ 7, τότε ἡ ἀντίδρασις εἶναι οὐδετέρα. Ἄνω τοῦ 7 εἶναι 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 ἑλαφρῶς ἀλκαλικήν.

Σχ. 116. Αίμα το όποϊον κατέστη άπηκτον (π.χ. με προσθήκη μιās σταγόνας ήπαρίνης). Τά βαρύτερα συστατικά πηγαίνουν πρὸς τὰ κάτω καί τὰ ελαφρότερα πρὸς τὰ άνω.



Αἷμα

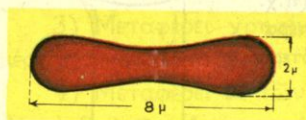
{	Υγρὸν μέρος	Πλάσμα
	Εμμορφα συστατικά	Ερυθρά αίμοσφαίρια
		Λευκά » Αίμοπετάλια

Τά συστατικά τοῦ αίματος. Τό αίμα (σχ. 115 καί 116) άποτελεῖται άπό έν ύγρὸν μέρος, τὸ όποϊον λέγεται **πλάσμα** καί άπό **εμμορφα συστατικά** (ήτοι έχοντα ώρισμένην μορφήν), τὰ όποία εἶναι τὰ έρυθρά αίμοσφαίρια, τὰ λευκά αίμοσφαίρια καί τὰ αίμπετάλια. Τά εμμορφα συστατικά αίωροῦνται έντός τοῦ πλάσματος.

ΕΡΥΘΡΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ (Έρυθροκύτταρα)

Τά έρυθρά αίμοσφαίρια εἶναι δισκία τὰ όποία έχουν πιεσθή κατά τὸ κέντρον, ήτοι εἶναι άμφίκοιλα (σχ. 115 καί 117). Έχουν διάμετρον 8 μ. καί πάχος εἰς τὸ μέσον 1 μ (μ=μικρὸν=1 χιλιοστὸν τοῦ χιλιοστομέτρου). Πρόκειται περὶ πραγματικῶν κυττάρων (έχουν άνταλλαγὴν τῆς ὕλης κλπ.), άλλά δέν περιέχουν πυρήνα.

Ἡ βασική οὐσία έκ τῆς όποίας άποτελοῦνται εἶναι μία έρυθρά χρωστική, περιέχουσα καί σίδηρον, ή αίμοσφαιρίνη (Hb). Αὕτη ένοῦται με O_2 καί σχηματίζει τήν δξυαιμοσφαιρίνην. Ἡ ένωσις



Σχ. 117. Διαστάσεις έρυθρου αιμοσφαιρίου.

αύτη είναι χαλαρά. Αυτό αποτελεί προτέρημα, διότι ή όξυαιμοσφαιρίνη αποδίδει (έλευθερώνει) εύχερώς τò όξυγόνο της εις τούς ιστούς και ούτω γίνονται αί κύσεις (όξειδώσεις) τών θρεπτικών ούσιών εις τὰ διάφορα κύτταρα.

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

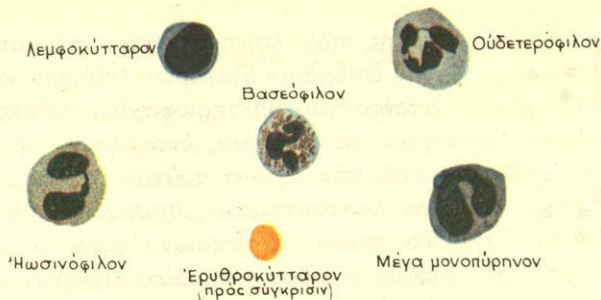
Ό αριθμός τών έρυθροκυττάρων αύξάνει άναλόγως του ύψομέτρου. Άν π.χ. έχωμεν μόνον 4 έκατομμύρια έρυθροκύτταρα κατὰ κυβικόν χιλιοστ. (άντι 5 έκατομμύρια) και παραμείνωμεν εις ύπόμετρον άνω τών 1000 μέτρων, τότε μετ' όλίγας ήμέρας ό αριθμός τών έρυθροκυττάρων δύναται ν' άνέλθη εις 7 ή 8 έκατομμύρια κατὰ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

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

ΛΕΥΚΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ

(Λευκοκύτταρα)

Τὰ λευκά αίμοσφαίρια καλοϋνται ούτω, διότι στεροϋνται χρωστικής ούσιας, ένώ τὰ έρυθρά αίμοσφαίρια έχουν έρυθράν χρωστικήν ούσίαν, τήν αίμοσφαιρίνην. Έν αντιθέσει πρòς τὰ έρυθρο-



Σχ. 118. Αι διάφοροι μορφαι τῶν λευκῶν αἰμοσφαίριων.

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

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

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

Ἰδιότητες. Τὰ λευκά αἰμοσφαίρια ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ ἐκβάλλουν ψευδοπόδια καὶ νὰ κινοῦνται δι' ἀμοιβαδοειδῶν κινήσεων. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διέρχονται τὸ τοίχωμα τῶν τριχοειδῶν αἰμοφόρων ἀγγείων καὶ μεταναστεύουν ἀπὸ ἓν μέρος τοῦ ὀργανισμοῦ εἰς ἕτερον (μεταναστευτικὰ κύτταρα). Χρησιμεύουν ὥς ἐκ τούτου διὰ τὴν ἀμυναν τοῦ ὀργανισμοῦ. Ὡς ὑποθέσωμεν π.χ. ὅτι τραυματιζόμεθα εἰς ἓνα δάκτυλον καὶ ὅτι τὸ τραῦμα μολύνεται ἀπὸ διάφορα μικρόβια. Τὸ τραῦμα γίνεται ἐρυθρόν, ἐξοιδημένον καὶ τρέχει πύον. Τί συνέβη; Τὰ λευκοκύτταρα σπεύδουν διὰ τῶν ἀμοιβαδοειδῶν αὐτῶν κινήσεων εἰς τὸν τόπον τοῦ τραύματος. Ἐκεῖ γίνεται μία πάλη μεταξύ μικροβίων καὶ λευκοκυττάρων. Τὰ λευκοκύτταρα ἐκβάλλουν ψευδοπόδια καὶ περιβάλλουν κατὰ τὸ δυνατόν μεγαλύτερον ἀριθμὸν μικροβίων. Τὰ μικρόβια ἐντὸς τῆς



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

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

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

ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΑ (Θρομβοκύτταρα)

Εἶναι μικρά, ἐλαφρὰ σωμάτια (σχ. 115), ἀκανονίστου σχήματος, τὰ ὁποῖα, ὅταν τὸ αἷμα 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

Τούτο είναι τὸ ὑγρὸν μέρος τοῦ αἵματος (σχ. 115 καὶ 116) ἐντὸς τοῦ ὁποίου αἰωροῦνται τὰ ἔμμορφα συστατικά (ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια, λευκὰ αἰμοσφαίρια καὶ αἰμοπετάλια). Ἔχει χρώμα 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.

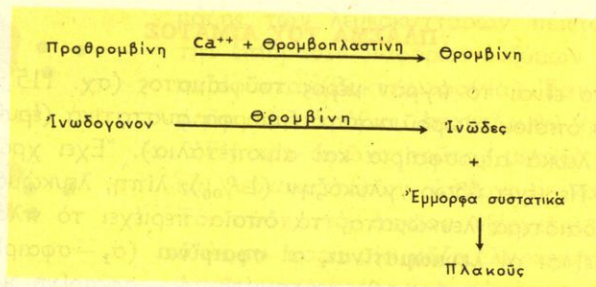
Τὰ **ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια** κατὰ τὴν ἐξωμήτριον ζωὴν (μετὰ τὸν τοκετὸν) παράγονται εἰς τὸν ἐρυθρὸν μυελὸν τῶν ὀστέων. Διὰ τὴν παραγωγὴν των ἀπαραίτητος εἶναι ἡ ὑπαρξὶς ἐπαρκῶν ποσοτήτων σιδήρου (διότι περιέχεται οὗτος ἐντὸς τῆς αἰμοσφαιρίνης), ὡς ἐπίσης βιταμίνης B_{12} κλπ.

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

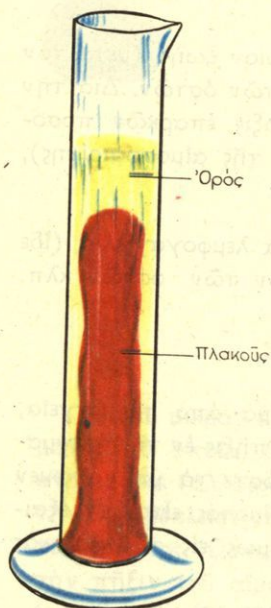
Η ΠΗΞΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Ἐάν, συνεπεῖα ἑνὸς τραύματος, χυθῇ αἷμα ἀπὸ τὰ ἀγγεῖα, τότε τοῦτο πῆγνυται ἐντὸς 6 - 10 λεπτῶν. Ἡ πῆξις ἐν τῇ πραγματικότητι εἶναι μία ἄμυνα τοῦ ὁργανισμοῦ, ὥστε νὰ μὴ χάνωμεν αἷμα, ὅταν τραυματιζώμεθα. Ἡ πῆξις τοῦ αἵματος εἶναι εἰς ἐξαιρετικῶς πολύπλοκος μηχανισμὸς, ὁ ὁποῖος ὅμως εἰς τὰς βασικὰς γραμμάς του γίνεται ὡς ἑξῆς :

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



τὴν ἐπίδρασιν **ιόντων ἀσβεστίου** (Ca^{++}) καὶ τῆς **θρομβοπλαστίνης** (ἥτις ἐλευθεροῦται ἐκ τῆς καταστροφῆς τῶν αἰμοπεταλίων, ὡς ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι τὸ αἷμα ἐξῆλθε τῶν ἀγγείων) μετατρέπεται εἰς τὸ δραστικὸν ἔνζυμον τῆς πήξεως, τὴν **θρομβίνην**. Ἡ θρομβίνη μετατρέπει τὸ **ινωδογόνο** (λεῦκωμα τοῦ πλάσματος) εἰς **ινῶδες**. Τὸ **ινῶδες**, ὁμοῦ μετ' ἐμμόρφων συστατικῶν τοῦ αἵματος (ἐρυθροκύτταρα, λευκοκύτταρα, αἰμοπετάλια) 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 ὀρός 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 τὸ ἥπαρ κυνός.

- **Αἰμοφιλία** 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 αἰμοφιλία μεταδίδεται κληρονομικῶς, ἐκ τῆς μητρὸς ἡ ὁποία φαινομενικῶς εἶναι ὑγιής, εἰς τὰ ἄρρενα μόνον τέκνα τῆς οἰκογενείας.

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 ὅργανα, ἀποτελοῦν ἐν τῷ συνόλῳ των, τὸ καλούμενον δικτυοενδοθηλιακὸν σύστημα. Τοιαῦτα κύτταρα ὑπάρχουν εἰς τὸ ἥπαρ (κύτταρα τοῦ Κούπφερ), εἰς τὸν σπλῆνα, εἰς τοὺς λεμφαδένas (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 προστατεύει τὸν ὁργανισμόν.

ΑΝΤΙΓΟΝΑ - ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΑ - ΑΝΟΣΟΠΟΙΗΣΙΣ

Ἄντιγόνα εἶναι γενικῶς οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι εἰσαγόμεναι εἰς τὸν ὁργανισμόν προκαλοῦν τὸν σχηματισμὸν εἰδικῶν οὐσιῶν, τῶν **ἀντισωμάτων**. Π.χ. διάφορα μικρόβια (ἥτοι ἀντιγόνα) εἰσβάλλουν εἰς τὸν ὁργανισμόν. Ὁ ὁργανισμὸς ἀντιδρῶν σχηματίζει τὰ στρατεύματά του κατὰ τῶν εἰσβολέων, ἥτοι κατὰ τῶν μικροβίων. Τὰ στρατεύματα ταῦτα ἀμύνης εἶναι τὰ ἀντισώματα. Τὰ στρατεύματα ὁμῶς 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-σφαιρινῶν.

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

τὸν ὀργανισμόν ἀπρόσβλητον (ἄνοσον) ἔναντι τῶν μικροβίων αὐτῶν. Τοῦτο καλεῖται **ἄνοσία**. Π.χ. προσβάλλεται ἓν 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 ὅποια διαθέτει ὁ ὀργανισμός .

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

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



Σχ. 121 Ὁ Λονδοβίκος Παστέρ.

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

νεκρά, ἐξησθενημένα κλπ, ἅτινα διαδραματίζουν ρόλον 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 **εἰς τοῖμα** ἀντισώματα. Εἶναι ὁ ὁρὸς αἵματος ἐνὸς ὀργανισμοῦ (ἵππου κλπ.),

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 γίνῃ ἔνεσις ἀντιτετανικοῦ ὁροῦ, ὁ ὁποῖος περιέχει ἔτοιμα ἀντισώματα κατὰ τοῦ τετάνου.

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**. Ἄλλως, εἶναι δυνατόν ἡ **μετάγγισις τοῦ αἵματος**, ὅπως καλεῖται ἡ μέθοδος αὕτη, ἀντὶ καλοῦ νὰ προκαλέσῃ ἀκόμῃ καὶ τὸν θάνατον τοῦ ἀσθενοῦς.

Πάντα ταῦτα ὀφείλονται εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια περιέχουν εἰδικὰ ἀντιγόνα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **συγκολλητινογόνα**. Ταῦτα εἶναι τὰ Α καὶ Β. Τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια ἐνὸς 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 ἐνὸς 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 συγκολλήσουν 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 ἀκόμῃ τοῦ ἀσθενοῦς (δέκτου).

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

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

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐμφαίνεται ὅτι :

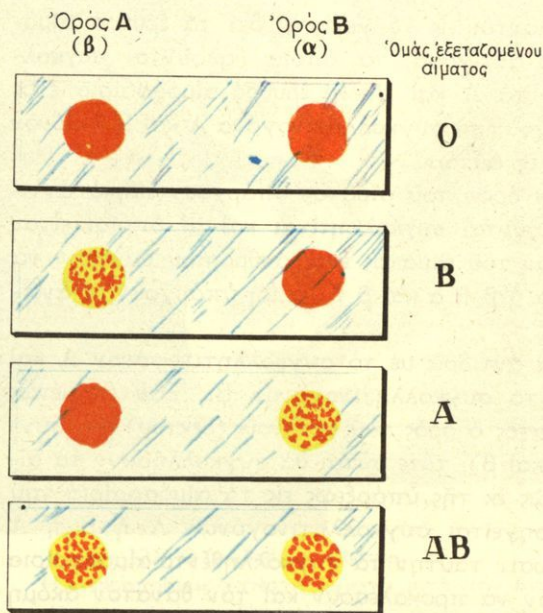
Ἡ ὁμάς O δύναται νὰ δώσῃ αἷμα εἰς τὰς ομάδας O, A, B καὶ AB.

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

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

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

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



Σχ. 122. Τρόπος καθορισμοῦ ομάδων αἵματος: Εἰς μίαν ἀντικειμενοφόρον πλάκα τίθενται δύο σταγόνες ὁροῦ. Εἰς τὴν μίαν σταγόνα ὁ ὅρος περιέχει συγκολλητίνην α καὶ εἰς τὴν ἐτέραν β. Εἰς ἐκάστην σταγόνα ὁροῦ προστίθεται μία σταγὼν αἵματος, τοῦ ὁποίου θέλομεν νὰ προσδιορίσωμεν τὴν ομάδα. Ἀναλόγως τῆς ὑπάρξεως ἐπιφανείας ὁμοιομόρφου (ἐλλειψίς συγκολλήσεως) ἢ ἐπιφανείας παρουσιαζούσης κατὰ τόπους ἀθροίσματα ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων (συγκόλλησις), καθορίζεται ἡ ὁμάς, εἰς τὴν ὁποίαν ἀνήκει τὸ ἔξεταζόμενον 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 ἀσθενῆ αἷμα τῆς αὐτῆς μετ' 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 δέον 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 Μακάκους (*Rhesus Macacus*).

Τὰ 85% τῶν λευκῶν ἀνθρώπων ἔχουν τὸν παράγοντα αὐτόν, ἥτοι εἶναι **Ρέζους θετικοὶ** καὶ τὰ 15% δὲν τὸν ἔχουν, ἥτοι εἶναι **Ρέζους 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 τινος χρόνου δύναται ν' ἀποβῇ θανατηφόρος.

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

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

4) Εἰς τὰ ἔμβρυα συνεπεία τοῦ παράγοντος Ρέζους δύναται νὰ προκληθῇ μία σοβαρωτάτη πάθις, ἣτις καλεῖται **ἐρυθροβλάστωσις τῶν ἐμβρύων** (ἐὰν ἡ μήτηρ εἶναι Ρέζους ἀρνητικὴ, ὁ πατήρ Ρέζους θετικὸς 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 αἵματός του (ἀφαιμαζομετάγγις) δι' ἐτέρου αἵματος Ρέζους ἀρνητικοῦ.

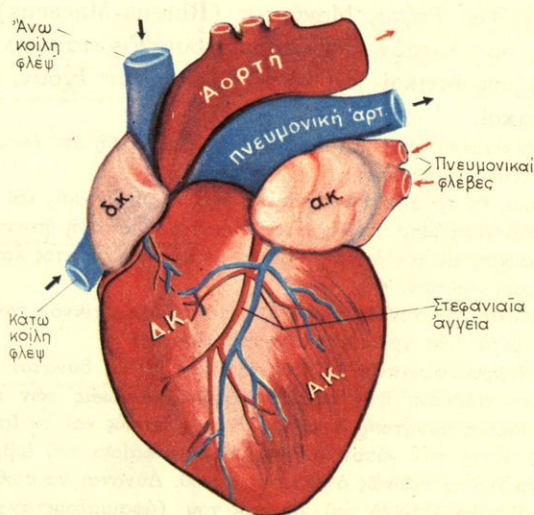
II. Η ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

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 σωλήνων τῆς ὑδρεύσεως, οὕτω καὶ διὰ τὴν κίνησιν τοῦ αἵματος καὶ μεταφοράν του εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ ὀργανισμοῦ ὑπάρχουν σωλήνες, οἱ ὅποιοι εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην εἶναι τὰ ἀγγεῖα, ἥτοι αἱ ἀρτηρίαι καὶ αἱ φλέβες. Ὅπως ἐπίσης, διὰ νὰ κινήθῃ τὸ ὕδωρ ἐντὸς τῶν σωλήνων 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 κινήθῃ τὸ αἷμα ἐντὸς τῶν ἀγγείων πρέπει νὰ ὑπάρχῃ εἰς «κινητὴρ», ὁ ὁποῖος εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην εἶναι ἡ καρδία.

Η ΚΑΡΔΙΑ

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



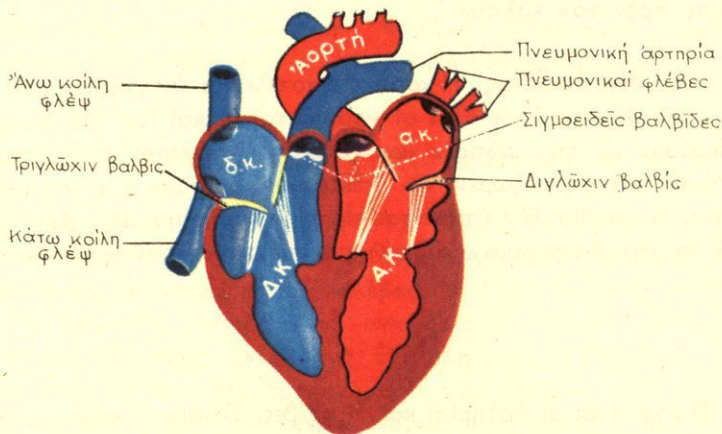
Σχ. 123. Ἡ καρδία τοῦ ἀνθρώπου.

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

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

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

Οἱ κόλποι ἐπικοινωνοῦν μὲ τὰς κοιλίας διὰ στομίων, τὰ 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.

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

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

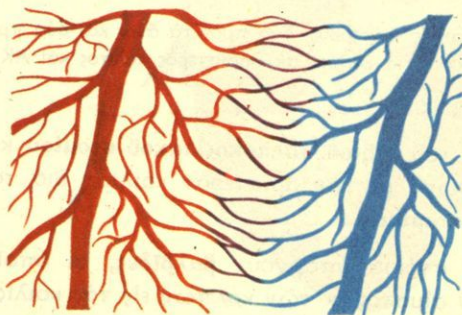
Εἰς τὸ δεξιὸν κοιλιοκοιλιακὸν στόμιον ὑπάρχει ἡ **τριγλῶχιν βαλβίς**, ἡ ὁποία καλεῖται οὕτω, διότι ἀποτελεῖται ἀπὸ τρεῖς γλῶχινας, ἥτοι ἀπὸ τρία πέταλα. Ἡ βαλβίς αὕτη ἐπιτρέπει τὴν δίοδον τοῦ αἵματος ἐκ τοῦ δεξιοῦ κόλπου εἰς τὴν δεξιὰν κοιλίαν, ἀλλὰ παρεμποδίζει τὴν παλινδρόμησιν τοῦ αἵματος ἐκ τῆς κοιλίας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

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

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

ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ

Ταῦτα εἶναι αἱ ἀρτηρίαι καὶ αἱ φλέβες. Τὸ αἷμα ἀπάγεται (φεύγει) ἐκ τῆς καρδίας διὰ τῶν **ἀρτηριῶν** καὶ προσάγεται. (ἐπανέρχεται) εἰς τὴν καρδίαν διὰ τῶν **φλεβῶν**.



Σχ. 125. Τριχοειδῆ αἰμοφόρα ἀγγεῖα.

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

Δ ι α φ ο ρ α ι

Ἀρτηριῶν

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

Φλεβῶν

- Ἐχουν αἷμα φλεβικόν **
- Εἶναι ἀγγεῖα προσαγωγή
- Ἐχουν τοίχωμα ὀλιγώτερον ἐλαστικόν
- Ἐχουν βαλβίδας
- Δέν παρουσιάζουν σφυγμόν
- Ἐχουν μεγαλυτέραν διάμετρον ἢ αἱ ἀρτηρίαι
- Εἶναι περισσότεροι εἰς ἀριθμόν τῶν ἀρτηριῶν
- Ἐχουν μεγαλυτέραν χωρητικότητα τῶν ἀρτηριῶν

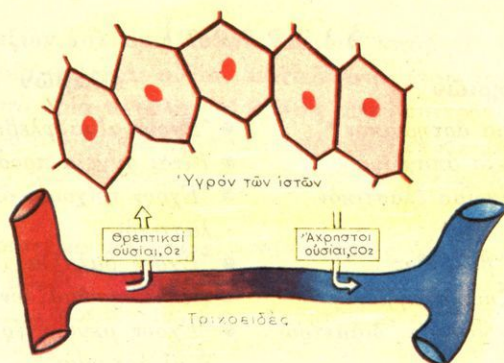
ΤΑ ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ ΑΙΜΟΦΟΡΑ ΑΓΓΕΙΑ

Τριχοειδῆ αἰμοφόρα ἀγγεῖα εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὅποια συνδέουν τὰς ἀπολήξεις τῶν ἀρτηριῶν με τὴν ἀρχὴν τῶν φλεβῶν, ἥτοι συνδέουν τὰς ἀρτηρίας με τὰς φλέβας.

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

* Ἐκτὸς τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας (σελ. 126).

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



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

Μεταξὺ τῶν κυττάρων καὶ τῶν τριχοειδῶν ὑπάρχει τὸ **ὕγρὸν τῶν ἰστών**, διὰ μέσου τοῦ ὁποίου γίνεται ἓν 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 Ἀγγλοῦ Χάρβεϋ (Harvey) τὸ 1628. Οὕτω γνωρίζομεν σήμερον, ὅτι τὸ αἷμα φεύγει ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας (σχ. 127) διὰ τῆς ἀορτῆς καὶ ἐκείθεν διὰ κλάδων, διαρκῶς μικροτέρων, φέρεται εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος. Ἐκ τῶν ἀπωτάτων αὐτῶν διακλαδώσεων ἄρχονται τριχοειδῆ ἄγγεῖα, τὰ ὁποῖα συνεννοῦνται εἰς μεγαλύτερα καὶ σχηματίζουν φλέβας. Πολλαὶ φλέβες συνεννοῦμεναι σχηματίζουν μεγαλυτέρας τοιαύτας, τελικῶς δὲ διὰ τῆς ἄνω κοίλης φλεβὸς καὶ τῆς κάτω κοίλης φλεβὸς τὸ φλεβικὸν αἷμα ἐπανέρχεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον.

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

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

● Μεγάλη Κυκλοφορία :

Ἀριστερά κοιλία → Ἀορτή → Τριχοειδῇ
→ Ἀνω καὶ κάτω κοίλαι φλέβες → Δεξιός κόλπος

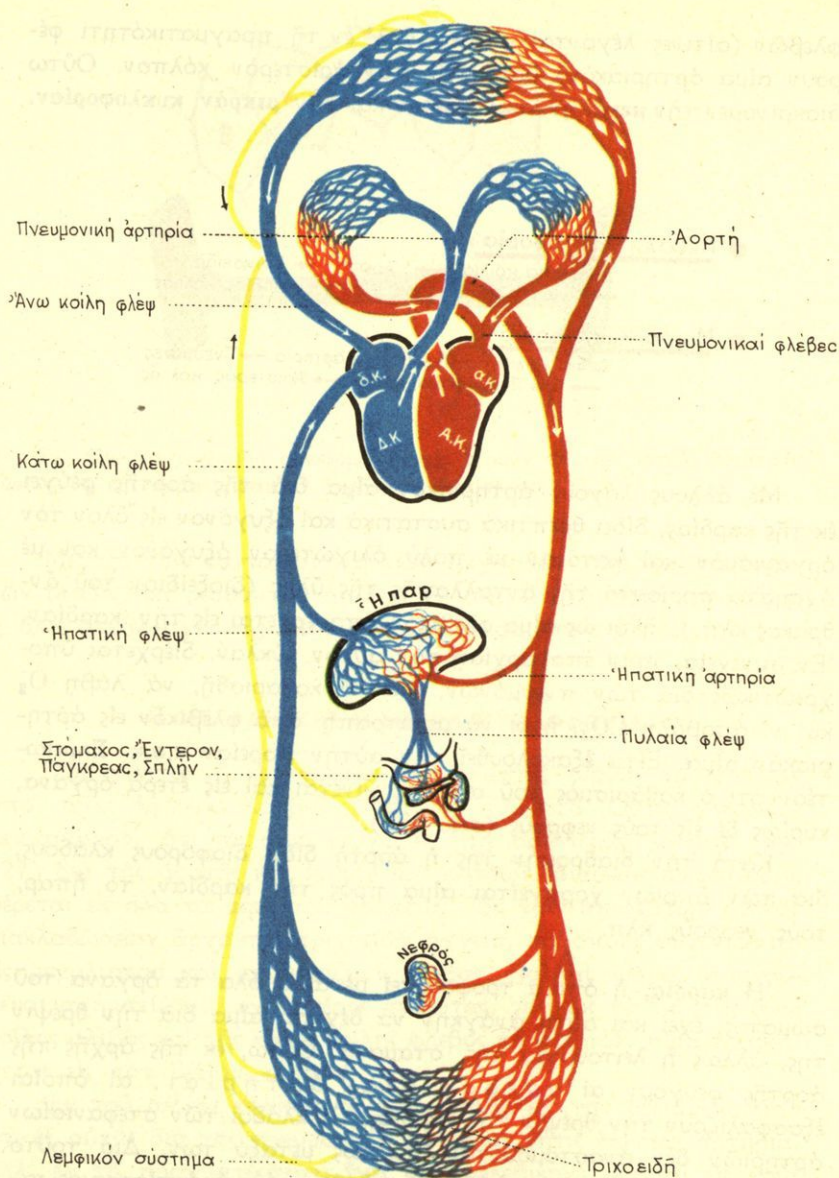
● Μικρά Κυκλοφορία :

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 ὀργανισμόν καὶ κατόπιν μὲ πολὺ ὀλιγώτερον ὀξυγόνον καὶ μὲ ἄχρηστα προϊόντα τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης (διοξειδίου τοῦ ἁνθρακος κλπ.), ἥτοι ὡς αἷμα φλεβικόν, ἐπανέρχεται εἰς τὴν καρδίαν. Ἐν συνεχείᾳ, πρὶν ἐπαναρχίσῃ τὸν αὐτὸν κύκλον, διέρχεται ὑποχρεωτικῶς διὰ τῶν πνευμόνων, διὰ νὰ καθαρισθῇ, νὰ λάβῃ O_2 καὶ ν' ἀποβάλλῃ CO_2 , ἥτοι νὰ μετατραπῇ ἀπὸ φλεβικόν εἰς ἀρτηριακόν αἷμα. Εἶτα ἐξακολουθεῖ τὴν αὐτὴν πορείαν κ.ο.κ. Σημειωτέον ὅτι ὁ καθαρισμὸς τοῦ αἵματος γίνεται καὶ εἰς ἕτερα ὄργανα, κυρίως δὲ εἰς τοὺς νεφροὺς (σελ. 139).

Κατὰ τὴν διαδρομὴν τῆς 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, ἐλλείψει ἐπαρκῶν



Σχ. 127. Η μεγάλη και η μικρά κυκλοφορία.

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

Τὸ ἥπαρ δέχεται δύο εἰδῶν ἀγγεῖα (σχ. 127 καὶ 87). Πράγματι εἰς τὸ ἥπαρ πηγαίνει α) ἡ ἡπατική ἀρτηρία (προερχομένη ἐκ τῆς ἀορτῆς), ἡ ὁποία εἶναι ἀγγεῖον τροφικόν, χρησιμεύει δηλαδή 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, δηλαδή μεταφέρει εἰς τὸ ἥπαρ οὐσίας, αἱ ὁποῖαι ἀπερροφήθησαν ἐκ τοῦ ἐντέρου καὶ αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν διὰ τὰς βιοχημικὰς ἐξεργασίας (ἀντιδράσεις), αἵτινες λαμβάνουν χώραν εἰς τὰ ἡπατικά κύτταρα (π.χ. διὰ τῆς πυλαίας φλεβὸς μεταφέρεται γλυκόζη, 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 ἡπατικῶν φλεβῶν, αἱ ὁποῖαι ἐκβάλλουν εἰς τὴν κάτω κοίλην φλέβα.

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

ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

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

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

Ἡ ὑπαρξις ἰδιοῦ 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.

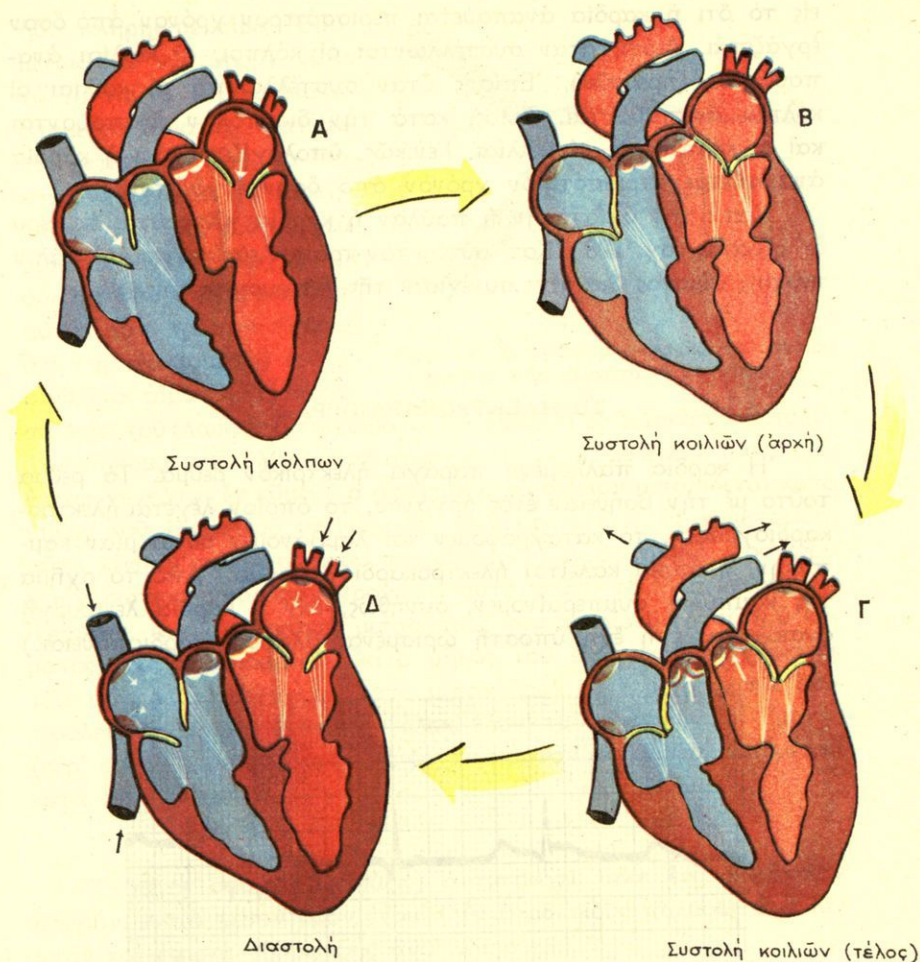
Μία τοιαύτη κίνησις λέγεται **καρδιακὸς παλμὸς**. Ὡστε εἰς ἑκαστον καρδιακὸν παλμὸν περιλαμβάνονται τρεῖς φάσεις :

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 ὑπερνικάται ἡ ἀντίστασις τῶν σιγμοειδῶν βαλβίδων καὶ αἷμα πηγαίνει ἀπὸ μὲν τὴν δεξιὰν κοιλίαν πρὸς τὴν πνευμονικὴν ἀρτηρίαν, ἀπὸ δὲ τὴν ἀριστερὰν 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. ἑκατοστὰ 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. Σημειωτέον ὅτι καὶ τὸ ὅλικόν ποσὸν αἵματος ἐνὸς ἀνθρώπου ἀνέρχεται περίπου εἰς 5 λίτρα.



Σχ. 128. Τὰ διάφορα γεγονότα τοῦ καρδιακοῦ παλμοῦ.

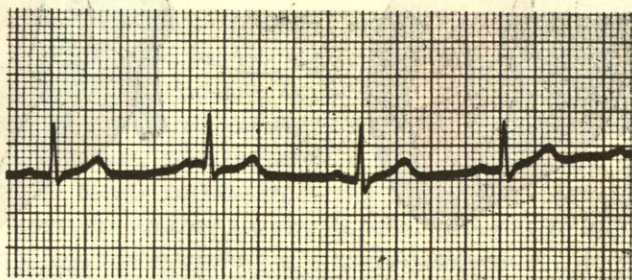
Κατὰ τὴν διαστολὴν ἡ παῦλαν ἡρεμοῦν (ἀναπαύονται) καὶ οἱ κόλποι καὶ αἱ κοιλῖαι (σχ. 128). Πράγματι, πολλάκις ἀναλογίζεται κανεὶς πῶς εἶναι δυνατόν ἡ καρδιά νὰ κτυπᾷ, νὰ πάλλεται, ἐπὶ μίαν ὁλόκληρον ζωὴν χωρὶς νὰ κουράζεται. Τοῦτο ὀφείλεται

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

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

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ

Ἡ καρδία παλλομένη παράγει 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 καρδία λειτουργῇ φυσιολογικῶς ἢ ἔχῃ ὑποστῇ ὠρισμένης βλάβας (καρδιοπάθειαι.)

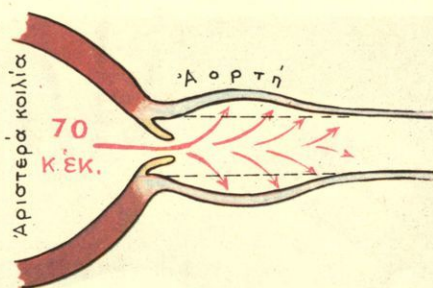


Σχ. 129. Ἡλεκτροκαρδιογράφημα.

Ο ΣΦΥΓΜΟΣ

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

ἤδη πλήρης μὲ αἷμα. Ἐπομένως διὰ τὰ εὗρουν θέσιν τὰ 70 ταῦτα κυβικά 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 ἀφιχθέντος αἵματος. Ἡ διάτασις ὁμως τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος δὲν ἔμπορεῖ νὰ διαρκέσῃ ἐπὶ πολὺ. Τὸ τοίχωμα μετ' ὀλίγον ἐπανέρχεται εἰς τὴν προτέραν του θέσιν. Οὕτω γεννᾶται ἓν κύμα (ὁ σφυγμός), τὸ ὁποῖον μεταδίδεται κατὰ μῆκος τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος τῶν ἀρτηριῶν. Ἡ κυματοειδὴς αὕτη κίνησις τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος τῶν ἀρτηριῶν προχωρεῖ γρηγορώτερα ἀπὸ ὅσον προχωρεῖ αὐτὸ τοῦτο τὸ αἷμα ἐντὸς τῶν ἀγγείων. Π.χ. ἡ ταχύτης μεταδόσεως τοῦ σφυγμοῦ (ἦτοι τοῦ κύματος τοῦ μεταδιδομένου κατὰ μῆκος τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος τῶν ἀρτηριῶν) ἀνέρχεται κατὰ μέσον 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.

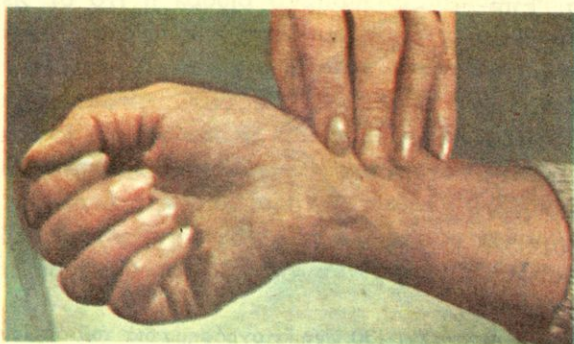


Σχ. 130. Σχηματογράφημα διὰ τοῦ ὁποῖου ἐξηγεῖται πῶς γεννᾶται ὁ σφυγμός.

Ἐκαστος σφυγμός (σφύξις) ἀντιστοιχεῖ πρὸς ἓνα καρδιακὸν παλμόν. Κατὰ μέσον ὅρον ἔχομεν 70 καρδιακοὺς παλμούς ἀνὰ λεπτὸν 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 σφυγμὸς ψηλαφεῖται (δηλαδή τὸν αἰσθανόμεθα διὰ τῶν δακτύλων) εἰς ἐπιπολῆς, ἦτοι εἰς ἐπιφανειακὰς ἀρτηρίας, συνήθως δὲ εἰς τὴν κερκιδικὴν ἀρτηρίαν (σχ. 131).



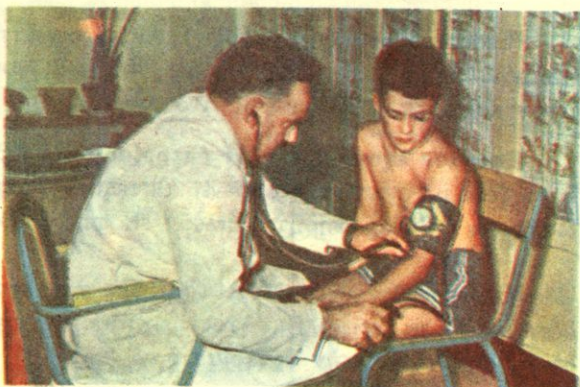
Σχ. 131. Ἡ ψηλάφηση τοῦ σφυγμοῦ εἰς τὴν κερκιδικὴν ἀρτηρίαν.

Η ΠΙΕΣΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

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

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

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



Σχ. 132. Τρόπος λήψεως τῆς πίεσεως τοῦ αἵματος.

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

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

● "Ανθρωπος, ὁ ὁποῖος ἐν σχέσει μὲ τὸ ὕψος του ἀντὶ νὰ ζυγίζη π.χ. 70 χιλιόγραμμα, ζυγίζει 100, εἶναι ὥσάν ἐπὶ μίαν ἰσως ὁλόκληρον ζωὴν, νὰ σηκώνη πρόσθετον **βάρος** 30 χιλιογράμμων. Τὸ πρόσθετον τοῦτο βάρος εἶναι ὄχι μόνον ἄχρηστον, ἀλλὰ καὶ κουράζει νυχθημερὸν τὴν καρδίαν, ἡ ὁποία ὑποχρεοῦται νὰ τροφοδοτῇ τοῦτο μὲ αἷμα, διὰ νὰ τοῦ ἐξασφαλίζη τὴν θρέψιν του.

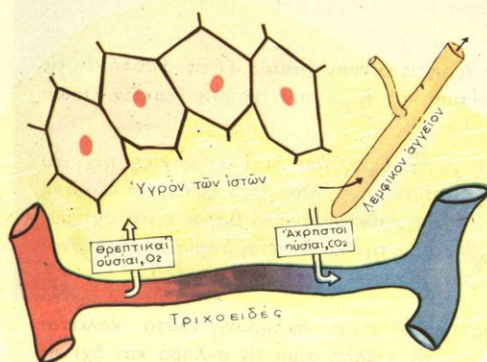
● "Οταν τὸ τοίχωμα τῶν ἀρτηριῶν εἶναι σκληρόν, τοῦτο καλεῖται **ἀρτηριοσκληρώσις**. Τότε ἡ καρδιά διὰ νὰ στέλλῃ αἷμα εἰς σκληρά καὶ ὄχι εἰς ελαστικὰ ἄγγεια, κουράζεται περισσότερον, μὲ τὴν πάροδον δὲ τοῦ χρόνου ὑφίσταται διαφόρους βλάβας. Ἡ ἀκινισία, τὸ πολὺ πάχος καὶ ἡ κατανάλωσις μεγάλων ποσοτήτων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

Η ΛΕΜΦΟΣ

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

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

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



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

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

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

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

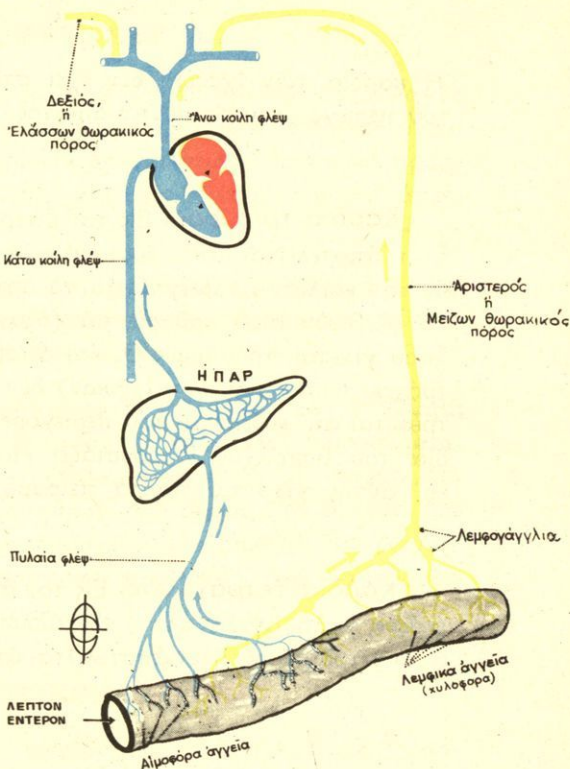
Ἡ λέμφος ἀποτελεῖται ἀπὸ **πλάσμα**, εἰς τὸ ὁποῖον αἰωροῦνται **λεμφοκύτταρα** (μία ἀπὸ τὰς διαφόρους μορφὰς τῶν λευκῶν αἱμοσφαίριων) κλπ.

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

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

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

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



Σχ. 134. Τὸ λεμφικὸν σύστημα (σχηματικῶς).

ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

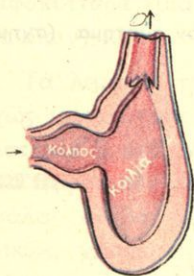
Αἱ διαφοραὶ ἀφοροῦν κυρίως εἰς τὴν καρδίαν :

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 .

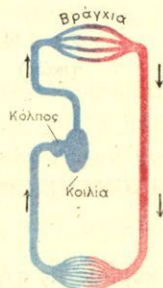
Ἡ καρδιά τῶν ἰχθύων δὲν ἔχει στεφανιαία ἀγγεῖα. Τρέφεται ἐκ τοῦ περιεχομένου εἰς αὐτὴν αἵματος.

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.

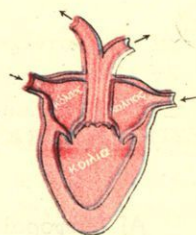
Καρδιά τετράχωρος. Εἰς τὸν ἄνθρωπον, τὰ λοιπὰ θηλαστικά (κύων, γαλῆ, ἀγελάς κλπ.), ὡς ἄλλωστε καὶ εἰς τὰ πτηνά, ἡ καρδιά εἶναι τετράχωρος, ἥτοι ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κόλπους καὶ δύο κοιλίας.



Σχ. 135. Καρδιά ἰχθύος (δίχωρος).



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



Σχ. 137. Καρδιά βατράχου (τρίχωρος).

ΑΠΕΚΚΡΙΣΕΙΣ

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

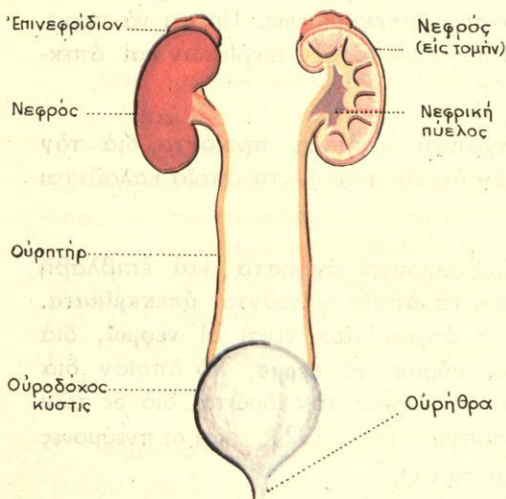
Τὰ σπουδαιότερα ὄργανα ἀπεκκρίσεως εἶναι οἱ **νεφροί**, διὰ τῶν ὁποίων ἀπεκκρίνεται τὸ οὖρον τὸ **δέρμα**, τὸ ὁποῖον διὰ μὲν τῶν ἰδρωτοποιῶν ἀδένων ἀπεκκρίνει τὸν ἰδρῶτα, διὰ δὲ τῶν σμηγματογόνων ἀδένων, τὸ σμῆγμα (σελ. 192), καὶ οἱ πνεύμονες διὰ τῶν ὁποίων ἀποβάλλεται τὸ CO_2 .

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 ἐκεῖθεν, 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 οὐρου.



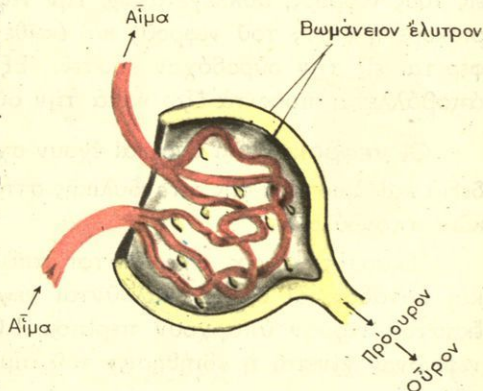
Σχ. 138. Το ούροποιητικόν σύστημα.

έκατ., τότε δημιουργείται το αίσθημα της ανάγκης πρὸς ούρησιν. Διὰ τῆς θελήσεώς μας δυνάμεθα ν' ἀναστέλλωμεν (ν' ἀναβάλωμεν) ἐπὶ τινα χρόνον τὴν ούρησιν. Ὅταν ὁμως τὸ ποσὸν τοῦ οὔρου, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὴν ούροδόχον κύστιν ὑπερβῇ, ὠρισμένα ὅρια (ἄνω τῶν 700 κυβ. ἐκ.), τότε λαμβάνει χώραν ἡ **οὕρησις**, ἔστω καὶ παρὰ τὴν θέλησίν μας.

Τὸ οὔρον. Περιέχει ὀργανικὰς καὶ ἀνοργάνους οὐσίας.

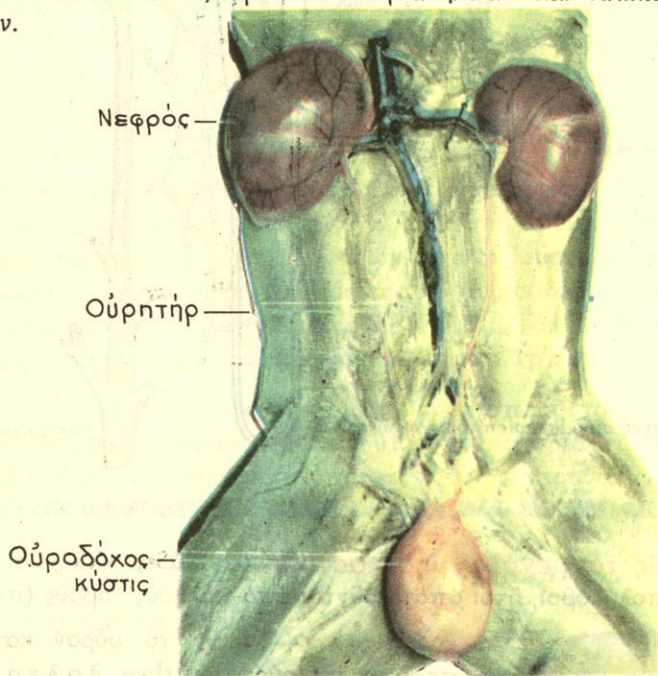
Ἐκαστὸς νεφρῶν ἀποτελεῖται α) ἀπὸ μίαν κοιλότητα μὲ διπλᾶ τοιχώματα (Βωμάνειον ἑλυτρον), ἐντὸς τῆς ὁποίας ὑπάρχουν ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ πρὸς «διήθησιν» αἷμα καὶ β) ἀπὸ τὸ οὔροφόρον σωληνάριον.

Τὸ παραγόμενον οὔρον ἀθροίζεται πρῶτον εἰς τὴν **νεφρικήν πύελον** (κοιλότητος τῶν νεφρῶν) καὶ ἐν συνεχείᾳ διὰ δύο ἀγωγῶν, τῶν **οὐρητήρων**, φέρεται εἰς τὴν **οὔροδόχον κύστιν**. Ὅταν εἰς τὴν οὔροδόχον κύστιν συγκεντρωθῇ ποσὸν οὔρου, ὑπερβαῖνον τὰ 250 κυβ.



Σχ. 139. Ἡ «διήθησις» τοῦ αἵματος.

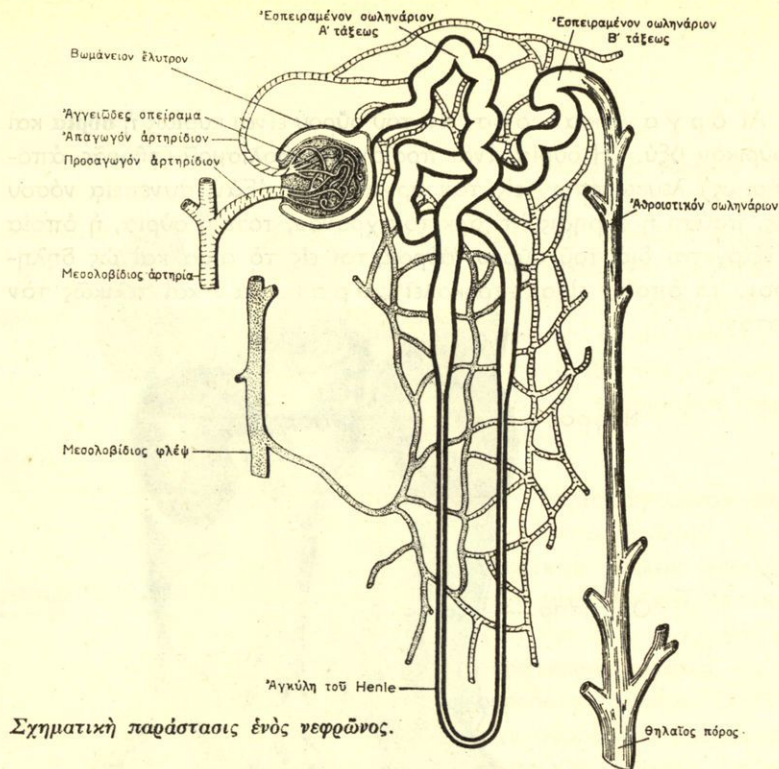
Αἱ ὀργανικαὶ οὐσίαι τοῦ οὔρου εἶναι κυρίως ἡ **οὐρία** καὶ τὸ οὐρικὸν ὀξύ. Ἡ οὐρία εἶναι προϊόν μεταβολισμοῦ (φθορᾶς, ἀποδόμησης) λευκωμάτων εἰς τὸν ὀργανισμόν. Ἐάν, συνεπείᾳ νόσου τινός, παύσῃ ἡ οὐρησις ἐπ' ἄρκετόν χρόνον, τότε ἡ οὐρία, ἡ ὁποία δὲν ἐξέρχεται διὰ τοῦ οὔρου, ἀθροίζεται εἰς τὸ αἷμα καὶ 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 ἄμμωνία κλπ.

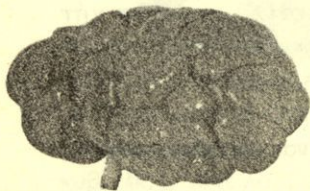
Οἱ νεφροὶ ὡς ἀπεκκριτικὰ ὄργανα (εἶδος διύλιστηρίων) εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ζωὴν. Ἄν δὲν λειτουργῇ ὁ εἰς νεφρός, τότε ἡ ζωὴ εἶναι δυνατὴ. Ἐάν ὅμως ἀχρηστευθοῦν καὶ αἱ δύο νεφροί, τότε ἐπέρχεται θάνατος ἐξ οὐραιμίας καὶ μόνον μεταμόσχευσις νεφροῦ ἐξ ὑγιοῦς ἢ θανόντος ἀτόμου εἶναι δυνατόν νὰ σώσῃ τὸν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



Σχηματικὴ παράστασις ἐνὸς νεφρώνος.

ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΑΣ ΑΠΕΚΚΡΙΣΕΙΣ ΕΙΣ ΕΤΕΡΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ

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



Σχ. 141. Νεφρὸς ἀγελάδος

Εἰς τὸν ἵππον τὸ οὖρον κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς οὐρήσεως εἶναι **θ ο λ ε ρ ὸ ν** καὶ ὄχι διαυγές, διότι περιέχει μεγάλα ποσὰ βλέννης καὶ ἀλάτων. Ἡ θολερότης αὕτη εἶναι σημεῖον ὑγείας. Ἐὰν τὸ οὖρον τοῦ ἵππου κατὰ τὴν ἀποβολὴν του εἶναι διαυγές, τοῦτο σημαίνει ὅτι προέρχεται ἐξ ἀσθενοῦς ζώου.

Εἰς τὰ πτηνά τὸ οὖρον ἐξέρχεται διὰ τῆς αὐτῆς ὁδοῦ μετὰ τῶν κοπράνων, ἥτοι διὰ τῆς **ἀ μ ά ρ α ς** (σχ. 91). Δι' αὐτὸν ἀκριβῶς τὸν λόγον τὰ κόπρανα εἶναι ὑδαρῆ, καθόσον εἶναι ἀναμεμειγμένα μετ' οὖρου.

ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

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

Ἐξωκρινεῖς ἀδένες εἶναι ἐκεῖνοι, οἱ ὁποῖοι ἔχουν ἐκφορητικὸν πόρον, ἥτοι ἀγωγὸν διὰ τοῦ ὁποίου ἐκχέουν τὸ προϊόν τῆς ἐκκρίσεως τῶν εἰς μίαν κοιλότητα τοῦ σώματος ἢ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος. Π.χ. τὸ ἥπαρ διὰ τοῦ χοληδόχου πόρου τοῦ ἐκχέει τὴν χολὴν εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ δωδεκαδακτύλου. Οἱ ἰδρωτοποιοὶ ἀδένες ἐκχέουν τὸν ἰδρῶτα δι' ἐκφορητικῶν πόρων εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος κλπ.

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

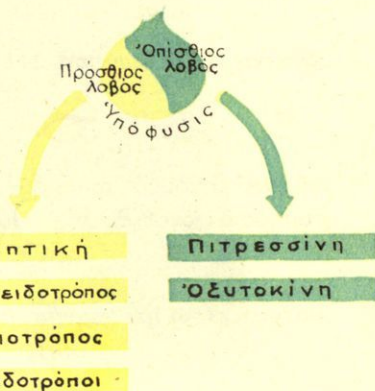
Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες εἶναι ἡ ὑπόφυσις, ὁ θυρεοειδῆς ἀδὴν, οἱ παραθυρεοειδεῖς ἀδένες, τὰ ἐπινεφρίδια κλπ. Τὰ προϊόντα τῆς ἐκκρίσεως τῶν ἐνδοκρινῶν ἀδένων καλοῦνται **ὁρμόναι**.

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

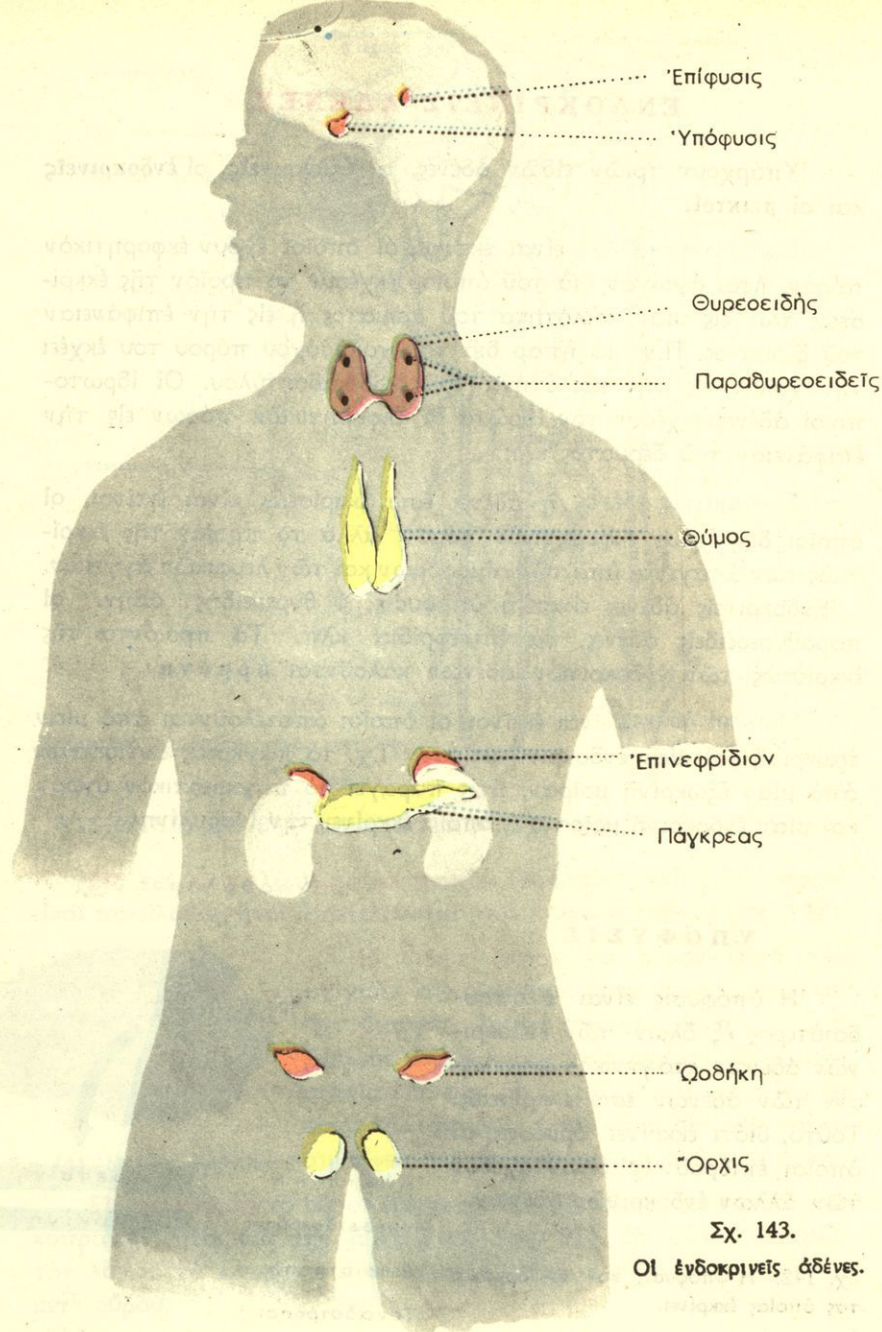
Ὑποθάλαμος

ΥΠΟΦΥΣΙΣ

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



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



Σχ. 143.

Οι ένδοκρινες αδένες.

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 :

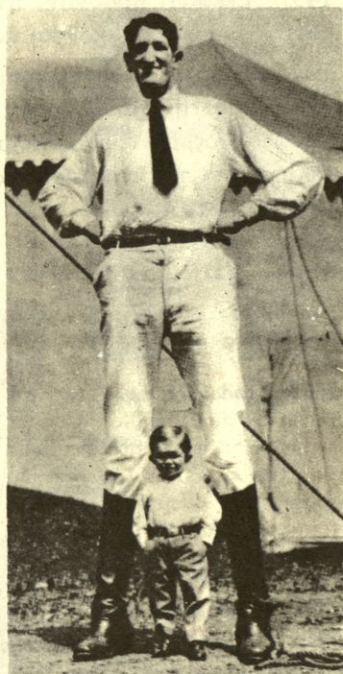
Πρόσθιος λοβός

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

2. Θυρεοειδοτρόπος ὁρμόνη. Διεγείρει τὴν ὁρμονικὴν ἑκκρίσιν τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδέενος.

3. Φλοιοτρόπος ὁρμόνη. Διεγείρει τὴν ἑκκρίσιν τῶν ὁρμονῶν τοῦ φλοιοῦ τῶν ἐπινεφριδίων.

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



Σχ. 144. Νανισμός καὶ γιγαντισμός.

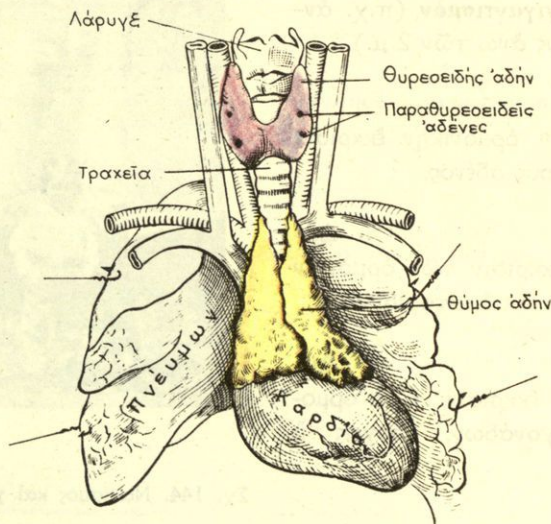
Ὁπίσθιος λοβός

1. Πιτρεσσίνη. Λέγεται καὶ ἀντιδιουρητικὴ ὁρμόνη. Ἄν δὲν ὑπάρχῃ 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.

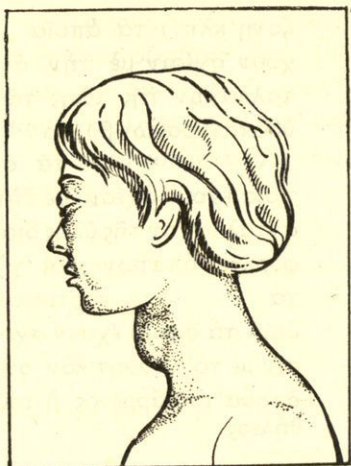
Ο θυρεοειδής αδην εύρίσκεται κάτωθεν τοῦ λάρυγγος, εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς τραχείας. Ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο λοβούς (σχ. 143 καὶ 145). Ἐκκρίνει ὁρμόνην, ἥτις καλεῖται **θυροξίνη**. Αὕτη εἶναι ἀπαραίτητος διὰ νὰ γίνωνται κανονικῶς αἱ καύσεις εἰς τὸν ὄργανισμόν.

Ὅταν ὑπάρχη ἑκκρίσις μεγαλυτέρων ποσοτήτων θυροξίνης, τότε παρατηρεῖται νόσος, ἥτις καλεῖται **ἐξόφθαλμος βρογχοκῆλη** (ἐξόφθαλμος, διότι οἱ ὀφθαλμοὶ φέρονται πρὸς τὰ ἔμπρὸς καὶ βρογχοκῆλη, διότι παρατηρεῖται αὐξήσις τοῦ ὄγκου τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδέ- νος, σχ. 146).

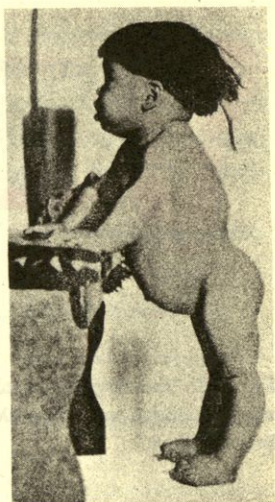


Σχ. 145. Ἀνατομικὴ θέσις θυρεοειδοῦς ἀδένους, θύμου ἀδένους, καὶ παραθυρεοειδῶν ἀδένων.

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



Σχ. 146. Έξοφθαλμος βρογχοκήλη.



Σχ7. 147. Κρετινισμός.

ΠΑΡΑΘΥΡΕΟΙΔΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

Οί παραθυρεοειδείς αδένες είναι συνήθως 4 σωμάτια, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ὁμοῦ μετὰ τοῦ θυρεοειδοῦς αδένος (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 ὁργανισμόν.

ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΑ

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

Ἡ μυελώδης οὐσία ἐκκρίνει τὴν **ἀδρεναλίνην**, ἡ 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 ὑδατανθράκων β) τὰ **μεταλοκορτικοειδή**, τὰ ὅποια ἔχουν σχέσιν μετὰ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης διαφόρων ἀλάτων καὶ γ) τὰ **σεξοτρόπα** κορτικοειδή, 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

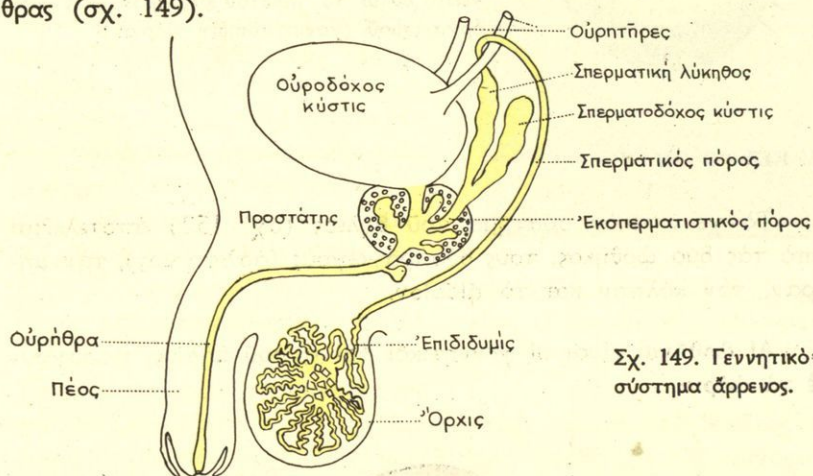
Ἡ ἐπίφυσις εὐρίσκεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον (σχ. 143). Ἐῖναι ἀδὴν τῆς παιδικῆς ἡλικίας. Ἡ σημασία τοῦ ἀδένος τούτου φαίνεται ὅτι εἶναι μικρά.

ΑΔΕΝΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΓΕΝΝΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Α' ΕΙΣ ΤΟ ΑΡΡΕΝ

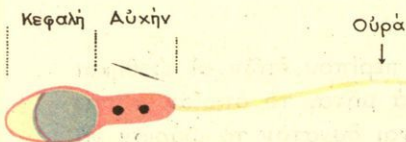
Τὸ γεννητικὸν σύστημα τοῦ ἄρρενος (σχ. 149) ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἔξω γεννητικὰ ὅργανα (ὄρχεις καὶ πέος) καὶ τὰ ἔσω γεννητικὰ ὅργανα (σπερματοδόχοι κύστεις, προστάτης κλπ.).

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

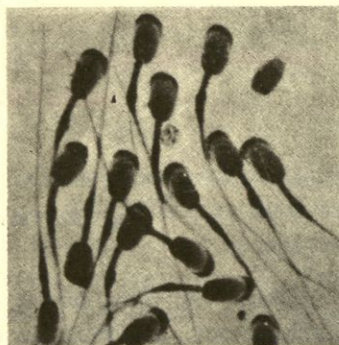


Σχ. 149. Γεννητικὸν σύστημα ἄρρενος.

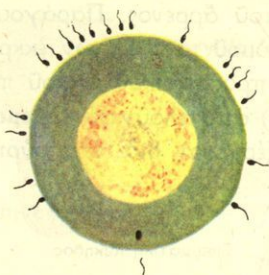
Ἐκαστὸν **σπερματοζωάριον** (σχ. 150) ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν κεφαλὴν, τὸν αὐχένα καὶ τὴν οὐράν. Τὰ σπερματοζωάρια ἔχουν ἰδικὰς τῶν κινήσεις. Κινοῦνται ἐντὸς τοῦ γεννητικοῦ συστήματος τοῦ θήλεος μὲ ταχύτητα 2 χιλιοστομέτρων περίπου κατὰ λεπτόν. Ὁ ἀριθμὸς τῶν σπερματοζωαρίων εἰς τὸ σπέρμα εἶναι τεράστιος,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



Σχ. 150. Τὸ σπερματοζωάριον.



Μικροφωτογραφία σπερματοζωαρίων «τσιντσιλά».

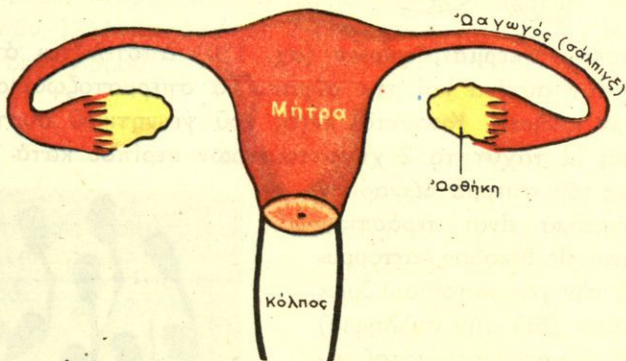


Σχ. 151. Πολλά σπερματοζώαρια φθάνουν μέχρι του ωαρίου και προσπαθούν να εισέλθουν εντός αυτού δια να το γονιμοποιήσουν. Τούτο όμως επιτυγχάνεται μόνον από ένα σπερματοζώαριον, το όποion μάλιστα εισερχόμενον εντός του ωαρίου χάνει την ούραν του. Δημιουργείται ούτω το πρώτον κύτταρον ενός νέου οργανισμού (γονιμοποιηθέν ωάριον).

Β' ΕΙΣ ΤΟ ΘΗΛΥ

Το γεννητικόν σύστημα τοῦ θήλεος (σχ. 152) ἀποτελείται ἀπὸ τὰς δύο ὠοθήκας, τοὺς δύο ὠαγωγούς (σάλπιγγας), τὴν μήτραν, τὸν κόλπον καὶ τὸ αἶδοιον.

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



Σχ. 152. Γεννητικόν 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 δυνατόν τὸ ὠάριον νὰ

συναντήση ἐν σπερματοζωάριον καὶ νὰ δημιουργηθῇ οὕτω τὸ πρῶτον κύτταρον ἑνὸς νέου ὀργανισμοῦ.

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

Ἐκτὸς τῆς παραγωγῆς τῶν σπερματοζωαρίων καὶ τῶν ῥαρίων, οἱ ὄρχεις καὶ αἱ ᾠθηκαὶ ἐκκρίνουν καὶ ὁρμόνας. Οὕτω κυρίως οἱ ὄρχεις ἐκκρίνουν **τεστοστερόνην** καὶ αἱ ᾠθηκαὶ **οἰστροδιόλην**. 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 μεγαλύτερα ἀνάπτυξις τῆς τριχοφυΐας εἰς τὸν ἄνδρα ἢ εἰς τὴν γυναῖκα, ἡ μεγαλύτερα ἀνάπτυξις τῆς λεκάνης εἰς τὴν γυναῖκα διὰ τὴν ἐξασφάλισιν τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἐμβρύου, ἡ μεγαλύτερα μυϊκὴ δύναμις τοῦ ἀνδρὸς ἐν σχέσει πρὸς τὴν γυναῖκα κλπ.



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

ΣΧΕΣΕΙΣ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΕΝΔΟΚΡΙΝΩΝ ΑΔΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

Τὸ νευρικὸν σύστημα (ὑποθάλαμος) διεγείρει τὴν ὑπόφυσιν καὶ τοὺς λοιποὺς ἐνδοκρινεῖς ἀδένας (σχ. 142). Οὗτοι, 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.

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 εὗρισκόμεθα εἰς τὴν τάξιν, καθήμεθα εἰς θρανίον, ἀκούομεν τὸν καθηγητὴν διδάσκοντα, βλέπομεν τοὺς συμμαθητάς μας κλπ., ὅλα αὐτὰ τὰ ἀντιλαμβανόμεθα μετὰ τὴν βοήθειαν τοῦ νευρικοῦ μας συστήματος. Δι' αὐτοῦ ἐπιτελοῦνται ἐπίσης αἱ ἀνώτεραι ψυχικαὶ λειτουργαί (σκέψις, μνήμη, βούλησις κλπ.).



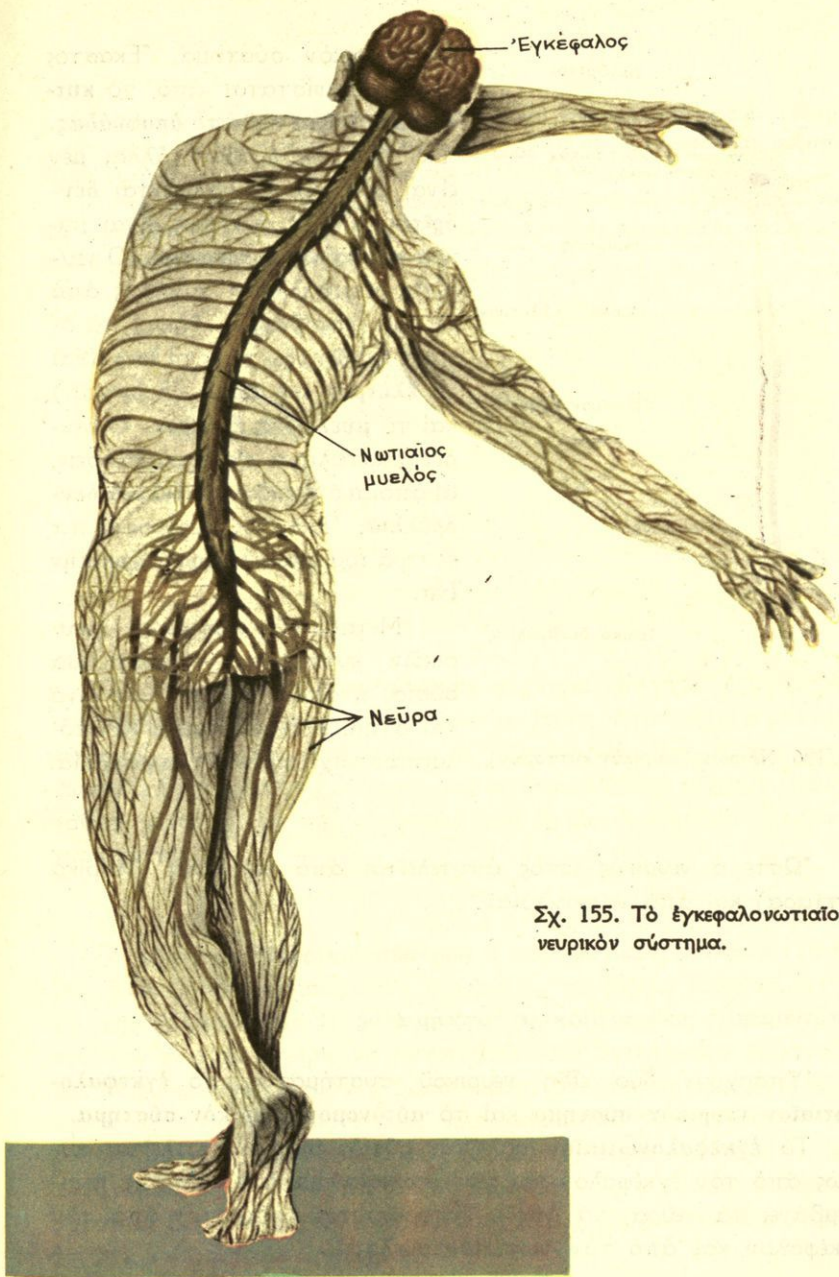
Τὸ νευρικὸν σύστημα ὁμοιάζει πρὸς τηλεφωνικὸν δίκτυον, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπάρχει κέντρον (ἐγκέφαλος καὶ νωτιαῖος μυελός) καὶ γραμμαὶ (σύρματα), τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ νεῦρα. Διὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος τὰ διάφορα ὄργανα συνδέονται καὶ συνεργάζονται ἁρμονικῶς μεταξύ των.

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

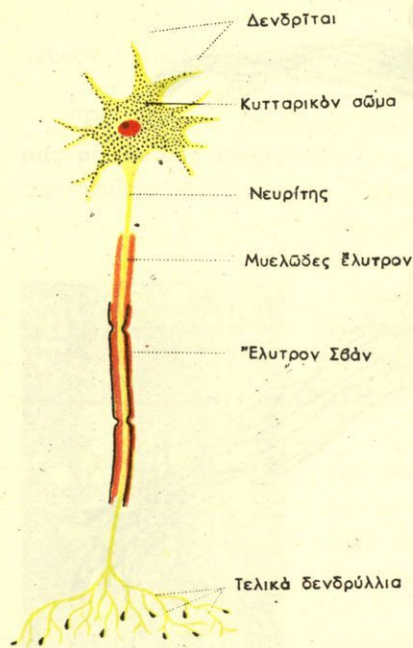
Ἀπὸ τί ἀποτελεῖται τὸ νευρικὸν σύστημα

Τὸ νευρικὸν σύστημα ἀποτελεῖται ἐκ νευρικοῦ ἱστοῦ. 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 ἐγκεφαλονωτιαίον
νευρικὸν σύστημα.



Σχ. 156. Νευρών (νευρικόν κύτταρον).

τὸ νευρικόν σύστημα. Ἐκαστος νευρῶν συνίσταται ἀπὸ τὸ **κυτταρικόν σῶμα** καὶ ἀπὸ **ἀποφυάδας**. Ἐκ τῶν ἀποφυάδων ἄλλα μὲν εἶναι βραχεῖαι καὶ καλοῦνται **δενδρίται**, μία δὲ συνήθως εἶναι μακρά καὶ καλεῖται **νευρίτης**. Ὁ νευρίτης περιβάλλεται συνήθως ἀπὸ ἔλυτρα (περίβλημα, θήκη) τὰ ὅποια ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι τὸ **ἔλυτρον τοῦ Σβάν** (Schwann) καὶ τὸ **μυελῶδες ἔλυτρον**. Ὁ νευρίτης καταλήγει εἰς διακλαδώσεις, αἱ ὅποια ὀνομάζονται **τελικά δενδρύλλια**. Ἐκαστος νευρίτης μὲ τὰ ἔλυτρά του ἀποτελεῖ μίαν **νευρικήν ἵνα**.

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

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

Ταξινόμησης τοῦ νευρικοῦ συστήματος

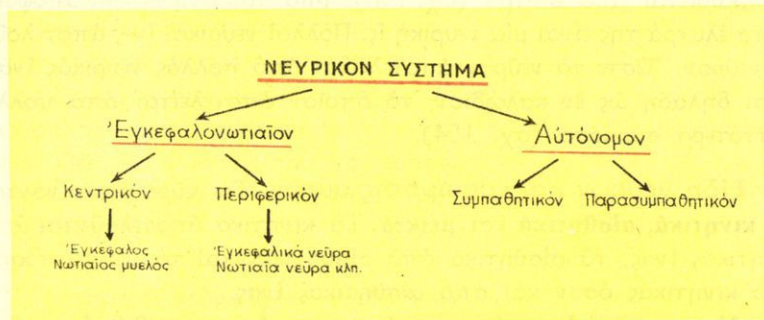
Ὑπάρχουν δύο εἶδη νευρικοῦ συστήματος, τὸ **ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικόν σύστημα** καὶ τὸ **αὐτόνομον νευρικόν σύστημα**.

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

Ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον ἐκπορεύονται 12 ζεύγη ἐγκεφαλικῶν νεύρων (ὀσφρητικόν, ὀπτικόν, ἀκουστικόν, τρίδυμον κλπ.). Εἶναι αἱ 12 ἐγκεφαλικά συζυγία.

Ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελὸν ἐκπορεύονται 31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων.

Ὡστε, τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα δυνάμεθα νὰ τὸ διακρίνωμεν εἰς κεντρικόν (ἐγκέφαλος καὶ νωτιαῖος μυελὸς) καὶ εἰς περιφερικόν (ἐγκεφαλικά νεῦρα, νωτιαία νεῦρα 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 κινοῦνται συνεχῶς, χωρὶς νὰ δυνάμεθα νὰ τὰ διατάξωμεν νὰ κινοῦνται μὲ ρυθμὸν ταχύτερον ἢ βραδύτερον. Ἡ κίνησις των δὲν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν βούλησίν μας. Ἐλέγχεται ἀπὸ τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα, τὸ ὅποῖον 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 Ινας. Εἴπομεν ὅτι ἕκαστον νευρικὸν κύτταρον (νευρῶν) ἔχει πολλὰς βραχείας ἀποφυάδας (δενδρίται) καὶ συνήθως μίαν μακρὰν ἀποφυάδα (νευρίτης), ἡ ὁποία κατὰ τὸ πλεῖστον περιβάλλεται ἀπὸ ἑλυτρα (σχ. 156). Μία τοιαύτη μακρὰ ἀποφυὰς μὲ τὰ ἑλυτρά της εἶναι μία νευρική ἴς. Πολλὰ νευρικά Ινες ἀποτελοῦν ἓν νεῦρον. Ὡστε τὸ νεῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς νευρικός Ινας, εἶναι δηλαδή ὡς ἓν καλώδιον, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰ λεπτότερα σύρματα (σχ. 154).

Εἶδη νεύρων καὶ χρησιμότης αὐτῶν. Τὰ νεῦρα διακρίνονται εἰς **κινητικὰ, αἰσθητικὰ καὶ μεικτὰ**. Τὰ κινητικὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ κινητικός Ινας, τὰ αἰσθητικὰ ἀπὸ αἰσθητικός καὶ τὰ μεικτὰ τόσο ἀπὸ κινητικός ὅσον καὶ ἀπὸ αἰσθητικός Ινας.

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

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



Σχ. 157. Ἡ διαταγή 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.

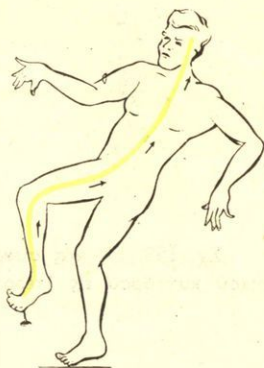
Αἱ αἰσθητικαὶ ἴνες εἶναι κεντρομόλοι, ἥτοι μεταβιβάζουν διεγέρσεις, αἱ ὁποῖαι βαίνουν ἀπὸ τὴν περιφέρειαν (π.χ. χεῖρες, πόδες) πρὸς τὸ κέντρον (ἐγκέφαλον).

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 (κεντρομόλος), 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, τόσον κινητικὰς, ὅσον καὶ αἰσθητικὰς (π.χ. τὰ νωτιαῖα νεῦρα).

Ἡ ἀγωγή τῶν διεγέρσεων. Αἱ διεγέρσεις (αἱ διαταγαί, τὰ ἐρεθίσματα, αἱ ὤσεις) ἄγονται κατὰ μῆκος τῶν νευρικῶν ἰνῶν. Ἡ μεταβίβασις αὕτη τῶν διεγέρσεων εἶναι κατ' ἀρχὴν φαινόμενον ἡλεκτρικὸν (κύμα 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 νὰ «κλωτσήσωμεν» μίαν μπάλλαν, φθάνει εἰς τοὺς μῦς τοῦ ποδός, οἱ ὅποιοι 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 **σύναψεις**. Ὡστε σύναψις εἶναι ἡ περιοχὴ, εἰς τὴν ὁποίαν ἓν νευρικὸν κύτταρον ἐνοῦται μὲ ἓν ἄλλο (σχ. 159).

Ἡ σύναψις γίνεται ὡς ἐξῆς : 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 ἐνὸς ἄλλου νευρικοῦ κυττάρου. Οὕτω ἐπιτυγχάνεται ἡ ἀγωγή τῶν διεγέρσεων ἀπὸ ἑνα νευρώνα εἰς ἕτερον, ἥτοι ἡ ἐπικοινωνία τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ νευρικοῦ συστήματος μεταξύ των.



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

Ο ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

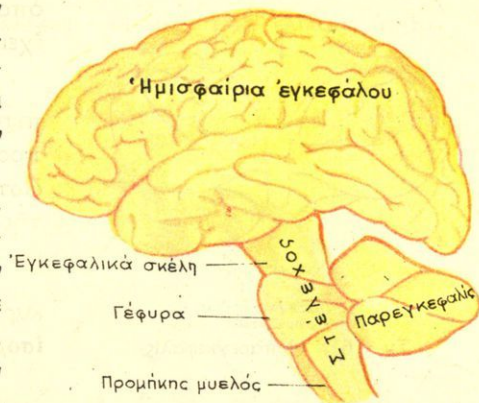
Τὰ πλέον ἐμφανῆ μέρη, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται ὁ ἐγκέφαλος (σχ. 160) εἶναι τὰ **δύο ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου** καὶ ἡ **παρεγκεφαλίς**. Ἐάν ἐκ τοῦ ὅλου ἐγκεφάλου ἀφαιρέσωμεν τὰ δύο ἡμισφαίρια καὶ τὴν παρεγκεφαλίδα, τότε ἐκεῖνο τὸ ὅποιον μένει λέγεται **στέλεχος τοῦ ἐγκεφάλου**. Τὰ μέρη ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται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

Ο ΠΡΟΜΗΚΗΣ ΜΥΕΛΟΣ

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

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

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



Σχ. 160. Σχηματογράφημα ἔγκεφάλου.

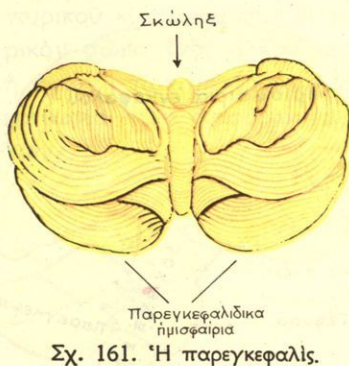
Ο ΥΠΟΘΑΛΑΜΟΣ

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

Η ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΣ

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

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



Σχ. 161. Ἡ παρεγκεφαλίς.

ὁποῖον ὅμως μικρὰν μόνον σχέσιν ἔχει μετὰ τὴν ζωὴν.

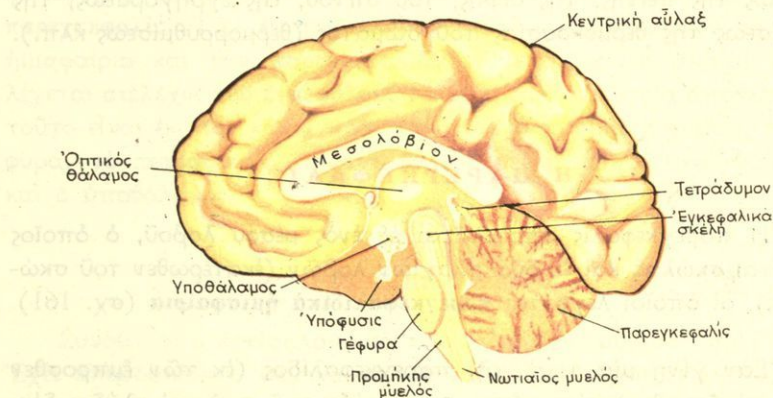
Ἡ ὀνομασία αὕτη θὰ ἦτο ἐπιτυχεστέρα, ἐὰν ἀπεδίδετο εἰς τὸν προμήκη μυελόν, ὅπου ὑπάρχουν ζωτικά διὰ τὴν ζωὴν κέντρα, ὡς τῆς ἀναπνοῆς, τῆς καρδίας κλπ.

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

ΤΑ ΗΜΙΣΦΑΙΡΙΑ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

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

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

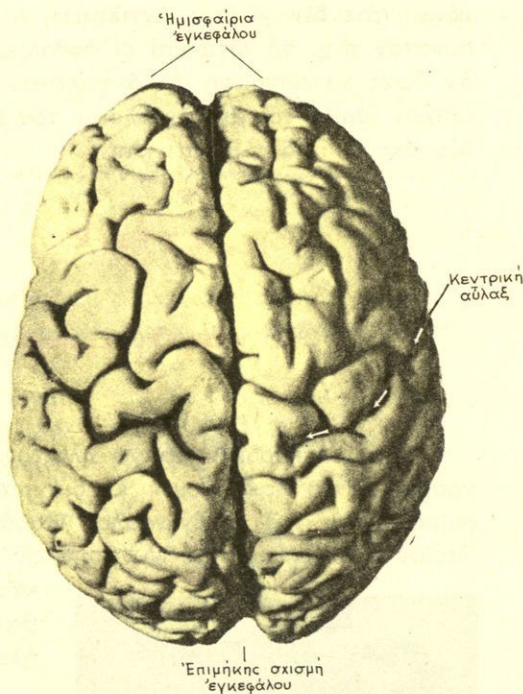


Σχ. 162. Τὸ ἡμισυ τοῦ ἐγκεφάλου εἰς τομήν (σχηματογραφικῶς).

βρυϊκῆς ζωῆς εἶναι λεία. Κατόπιν ὅμως σχηματίζονται ἐπ' αὐτῆς ἑξοχαί, αἱ ὁποῖαι ὀνομάζονται ἑλικες. Μεταξὺ τῶν ἐλίκων ὑπάρχουν αἱ αὐλακες.

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

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



Σχ. 163. Τὰ δύο ἡμισφαίρια τοῦ ἑγκεφάλου.

Λειτουργίαι τῶν ἡμισφαιρίων τοῦ ἑγκεφάλου. Ὁ φλοιὸς τῶν ἡμισφαιρίων τοῦ ἑγκεφάλου 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-
 τικαί ίνες. Όταν αί διεγέρσεις φθάνουν εις τὰ αίσθητικά ταῦτα
 κέντρα, τότε ἀντιλαμβάνομεθα τὰς διαφόρους αἰσθήσεις (ὄρασις,
 ἀκοή, ὄσφρησις, γεῦσις, ἀφή). Ἄν τὰ κέντρα αὐτὰ εἶναι κατεστραμ-
 μένα, τότε δὲν γίνεται ἀντιληπτὴ ἡ ἀντίστοιχος αἴσθησις. Εἶναι
 δυνατόν π.χ. τὰ ὦτα καὶ οἱ ὀφθαλμοὶ νὰ εἶναι ἀπολύτως ὑγιεῖς,
 ἂν ὅμως καταστραφῇ τὸ ἀκουστικὸν ἢ τὸ ὀπτικὸν κέντρον, τὸ
 ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὸν φλοιὸν τοῦ ἐγκεφάλου, τότε ὁ ἄνθρωπος
 δὲν ἀκούει ἢ δὲν βλέπει κλπ.

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΕΓΚΕΦΑΛΟΓΡΑΦΗΜΑ

Ὅπως 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 μετὰ τὴν βοήθειαν ἐδικῶν ὀργάνων, τῶν ἡλε-
 κτροεγκεφαλογράφων. Τὸ λαμ-
 βανόμενον διάγραμμα καλεῖται
 ἡλεκτροεγκεφαλογράφημα.

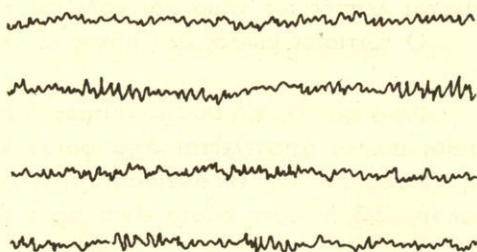


Σχ. 164. Λήψις ἡλεκτροεγκεφαλογρα-
 φήματος.

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. Ἡλεκτροεγκεφαλογράφηματα φυσιολογικῶν ἀτόμων.

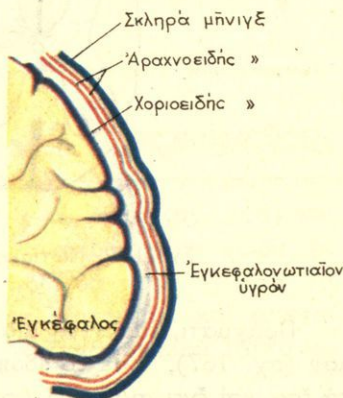


ΑΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Ὁ ἐγκέφαλος, ὡς ἄλλωστε καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός, διὰ τὴν μὴ προστρίβεται ἐπὶ τῶν ὀστέων περιβάλλεται ὑπὸ τριῶν μεμβρανῶν, αἱ ὁποῖαι λέγονται μὴνιγγες. Αὗται ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι: ἡ **σκληρὰ μὴνιγξ**, ἡ **ἀραχνοειδὴς μὴνιγξ** καὶ ἡ **χοριοειδὴς μὴνιγξ**.

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

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



Σχ. 166. Αἱ μὴνιγγες.

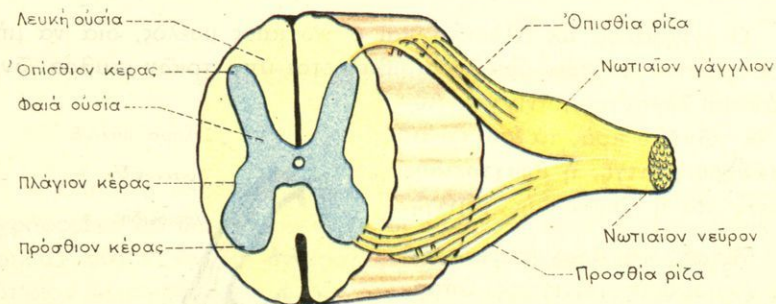
ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

Εἶναι ἐν λευκωπὸν κυλινδροειδὲς σχοινίον, τὸ ὅποιον 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. Ἀπὸ ἐκεῖ καὶ κάτω ἀτροφεῖ, γίνεται λεπτὸς ὡς νῆμα καὶ καλεῖται **τελικὸν νημάτιον**.

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

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



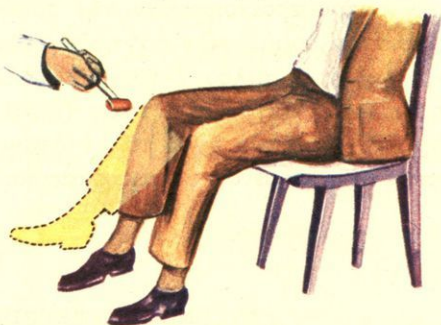
Σχ. 167. Νωτιαῖος μυελὸς εἰς ἐγκαρσίαν τομήν.

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

Νωτιαῖα νεῦρα. Ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, διὰ δύο ριζῶν ἥτοι τῆς πρόσθιας (φυγόκεντροι ἵνες) καὶ τῆς ὀπισθίας (κεντρομόλοι ἵνες,) σχηματίζονται τὰ **νωτιαῖα νεῦρα** (σχ. 167). Ταῦτα εἶναι ἐν ὅλῳ 31 ζεύγη, ἥτοι 8 αὐχενικά, 12 θωρακικά, 5 ὀσφυϊκά, 5 ἱερά καὶ 1 κοκκυγικόν. Τὰ νεῦρα ταῦτα εἶναι **μεικτά**, ἥτοι κινητικὰ καὶ αἰσθητικά, δηλαδὴ 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 κυτπήσωμεν τὸ γόνα 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 φαῖς 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 ὅμως τῶν ἀνωτέρω, **γνησίων ἀντανακλαστικῶν**, τὰ ὁποῖα γίνονται μὲ τὴν βοήθειαν τῆς φαῖς οὐσίας τοῦ νωτιαίου

μυελοῦ, ὑπάρχουν καὶ τὰ καλούμενα **ἐξηρημένα ἀντανεκλαστικά**, τὰ ὁποῖα γίνονται μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου. Καλοῦνται δὲ ἐξηρημένα, διότι ἡ ἐκτέλεσις των ἐξαρτᾶται ἐξ ἐνὸς ἄλλου συναφοῦς παράγοντος. Ὄταν π.χ. τρώγωμεν, ἔχομεν καὶ αὐξησιν τῆς ἐκκρίσεως τοῦ σιέλου, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει διὰ τὴν μάσησιν τῶν τροφῶν. Ἐάν 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 ἐξηρημένον ἀντανεκλαστικὸν (διότι π.χ. ἡ ἐκκρισις τοῦ σιέλου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸν ἤχον τῶν πιάτων κλπ.). Ὡστε ἐν τελικῇ ἀναλύσει ἓν ἐξηρημένον ἀντανεκλαστικὸν εἶναι μία νευρική συνήθεια.

ΑΥΤΟΝΟΜΟΝ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

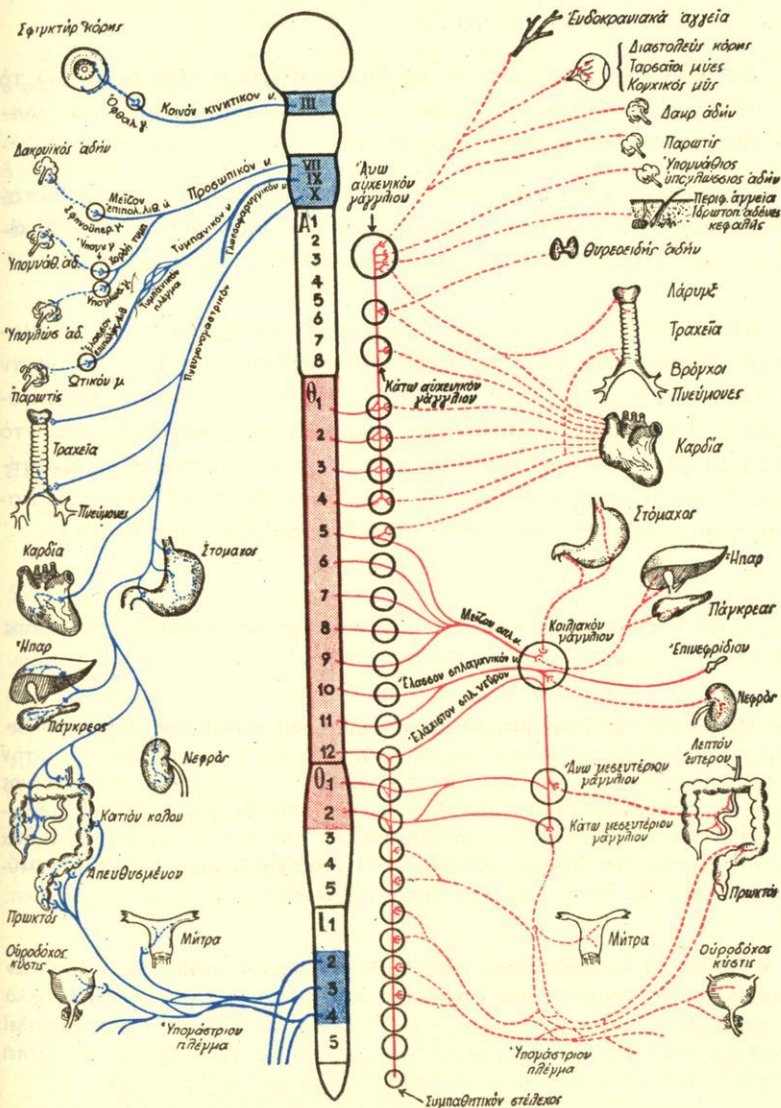
Ὅπως ἔχομεν ἤδη μάθει, ὑπάρχει τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα καὶ τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα ἢ νευροφυτικόν.

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. Ὄταν ρίπτωμεν π.χ. μίαν πέτραν, τοῦτο γίνεται μὲ διαταγὰς τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου νευρικοῦ συστήματος.

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

Παρασυμπαθητικόν

Συμπαθητικόν



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

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

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

Τὰ νευρικά κύτταρα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα πηγάζει τὸ παρασυμπαθητικὸν νευρικὸν σύστημα, εὐρίσκονται ἅφ' ἑνὸς μὲν εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ἅφ' 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 συμπαθητικόν λ.χ. προκαλεῖ ταχυκαρδίαν, ἐνῶ τὸ παρασυμπαθητικὸν βραδυκαρδίαν κλπ. Ὑπὸ φυσιολογικῆς ὁμῶς συνθήκας ὑπάρχει ἰσορροπία μεταξὺ τοῦ συμπαθητικοῦ καὶ τοῦ παρασυμπαθητικοῦ. Ἡ ἰσορροπία αὕτη ἐξασφαλίζει τὴν ὑγείαν.

Διὰ τὴν φυσιολογικὴν (κανονικὴν) λειτουργίαν τοῦ νευρικοῦ συστήματος ὡς 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 ἐγείρωμεθα τὴν αὐτὴν ὥραν, νὰ προγραμματίζωμεν ἀπὸ τὴν προηγουμένην τὰς ἐργασίας τῆς ἐπομένης ἡμέρας, νὰ πειθαρχῶμεν εἰς τὸν ἑαυτὸν μας διὰ τῆς θελήσεως, ὥστε νὰ μὴ παρεκτρεπώμεθα, νὰ προσπαθῶμεν νὰ καταπολεμῶμεν 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 καταπολεμῶμεν τὸν ἐγωϊσμόν μας, ὁ ὁποῖος ἔχει ὀλεθρίαν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ψυχικῆς μας ἰσορροπίας.** Οἱ ἐγωῖσταί δὲν εἶναι εὐτυχεῖς, ἀλλὰ οὔτε καὶ ἀγαπητοὶ εἰς τὸν πλησίον των. Ἡ βοήθεια πρὸς τὸν πλησίον ἀποτελεῖ συγχρόνως καὶ βοήθειαν πρὸς τὸν ἑαυτὸν μας, διὰ νὰ γίνῃ καλύτερος. Πρέπει νὰ προσέχωμεν, ὅταν ὁμιλῶμεν, νὰ μὴ ἀρχίζωμεν μὲ τὴν λέξιν «ἐγώ».

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

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

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



ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

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

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

Πλάτων (Τιμ.)

ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ

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

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

Ὅρασις

Ἀκοή

Ὅσφρησις

Γεῦσις

Ἀφή.

Παράδειγμα : Βλέπομεν τὴν νύκτα ἕνα ἠλεκτρικὸν λαμπτήρα, ὁ ὁποῖος μᾶς φωτίζει. Ἴδου ἀκριβῶς τί συμβαίνει. Τὸ ἐρέθισμα (τὸ φῶς) διεγείρει τὸ αἰσθητήριον ὄργανον (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 τὰ καταστῆ 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 σημασίᾳ 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.

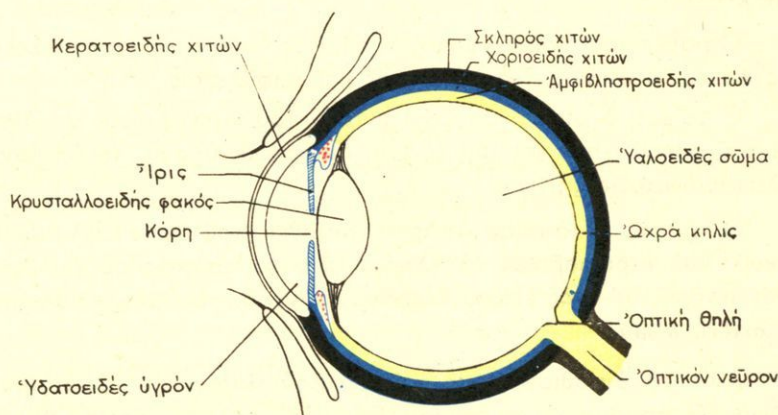
Ἐκάστη αἰσθησις λειτουργεῖ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων αἰσθήσεων. Ἀλλ' ἔχει παρατηρηθῇ ὅτι εἰς περίπτωσιν καταστροφῆς μιᾶς αἰσθήσεως αὐξάνεται ἡ ἰκανότης τῶν λοιπῶν. Ὁ ὁργανισμὸς τείνει ν' ἀναπληρώσῃ, ἔστω καὶ μερικῶς, τὴν ἀπώλειαν. Εἰς τοὺς τυφλοὺς π.χ. ἀναπτύσσεται περισσότερον ἢ ἀκοή, ἢ ἀφή κλπ.

ΟΡΑΣΙΣ

Ἡ ὄρασις εἶναι ἡ αἴσθησις μετὰ τὴν ὁποῖαν 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 ἐν διάφραγμα, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ἶρις**. Αὕτη εἰς τὴν προσθίαν αὐτῆς ἐπιφάνειαν εἶναι ἑγχρωμος («μάτια μαῦρα, καστανὰ» κλπ.). Ἡ ἶρις εἰς τὸ μέσον φέρει κυκλικὴν ὀπὴν, τὴν **κόρην**.

Ἡ κόρη, ἄλλοτε μὲν στενοῦται, ἄλλοτε δὲ διευρύνεται. Ἡ στένωσις τῆς κόρης λέγεται **μῦσις** καὶ γίνεται, ὅταν ὑπάρχῃ πολὺ φῶς («ἀντηλιά») κλπ. Οὕτω εἰσέρχεται ὀλιγώτερον φῶς εἰς τὸν ὀφθαλμόν. Ἡ διευρύνσις 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 ἱρίδος ὑπάρχει ὁ **κρυσταλλοειδὴς φακός**, ὁ ὁποῖος εἶναι διαφανὴς καὶ ἀμφίκυρτος.

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

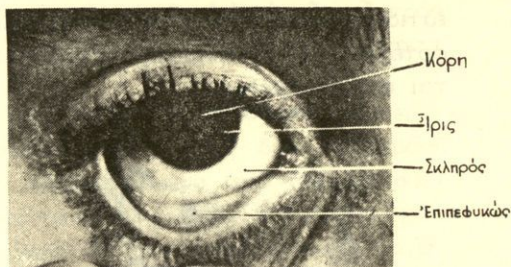
Ὁ χῶρος, ὁ ὁποῖος ὑπάρχει ὀπισθεν τοῦ κρυσταλλοειδοῦς φακοῦ καὶ περιλαμβάνει ὁλόκληρον τὴν κοιλότητα τοῦ βολβοῦ, εἶναι πλήρης δι' ἑνὸς ἑτέρου διαφανοῦς ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ὕαλοειδὲς σῶμα**.

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.

Προσηρτημένα ὄργανα εἰς τοὺς ὀφθαλμούς

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

Είναι δύο, τὸ ἄνω καὶ τὸ κάτω. Κάθε φοράν, κατὰ τὴν ὁποίαν ὑπάρχει κίνδυνος εἰσόδου εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς ξένων σωμάτων (κονιορτὸς κλπ.) τὰ βλέφαρα κλείουν μὲ μεγάλην ταχύτητα καὶ τοὺς προσταπίζουν. 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, ὃ ὁποῖος καλεῖται **ἐπιπεφυκῶς** (σχ. 171). Ἡ φλεγμονὴ τοῦ ἐπιπεφυκότος καλεῖται **ἐπιπεφυκίτις**.

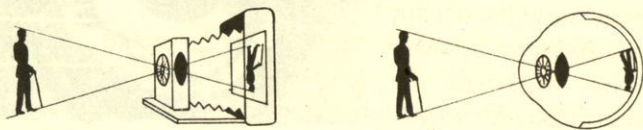
Ἐντὸς τῶν βλεφάρων ὑπάρχουν καὶ ἀδένες. Ὅταν φλεγμαίνουν οἱ ἀδένες οὗτοι, τότε παράγουν τὴν **λήμην** («τσίμπλαν»). Ἐὰν ὠρισμένοι ἐκφορητικοὶ πόροι (ἄγωγοι) τῶν ἀδένων τούτων ἀποφραχθοῦν, τότε ἡ περιοχὴ διογκοῦται καὶ σχηματίζεται ἓν ὄζιδιον, τὸ ὁποῖον καλεῖται **χαλάζιον** («κριθαρακί»).

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 **λυσοζύμην**, ἡ ὁποία ἐμποδίζει τὸν πολ-
λαπλασιασμόν διαφόρων μικροβίων.

Ὁ μηχανισμὸς τῆς ὁράσεως

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

ἐστιάζεται ἐπὶ τοῦ εὐπαθοῦς ἀμφιβληστροειδοῦς. Ἐπίσης εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις τὸ εἶδωλον τοῦ ἀντικειμένου σχηματίζεται ἀνεστραμμένον.



Σχ. 172. Ὁμοιότης μεταξύ φωτογραφικῆς μηχανῆς καὶ ὀφθαλμοῦ.

Ἴδου ἐν τῇ πραγματικότητι πῶς βλέπομεν : Αἱ φωτεινὰ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ ἐν ἀντικείμενον, προσπίπτουν εἰς τὸν ὀφθαλμόν. Ἐκεῖ διέρχονται τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα, τὸ ὑδατοειδὲς ὑγρόν, τὴν κόρην, τὸν φακὸν (συγκλίνων φακός), τὸ ὑαλοειδὲς σῶμα καὶ σχηματίζουν μικρότερον καὶ ἀνεστραμμένον τὸ εἶδωλον τοῦ ἀντικειμένου ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος.

Τὸ εἶδωλον εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα δημιουργεῖ νευρικὰ ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα μεταβιβάζονται κεντρομόλως διὰ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου εἰς τὸ ὀπτικὸν κέντρον τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτὴ ἢ αἴσθησις τῆς ὁράσεως.

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

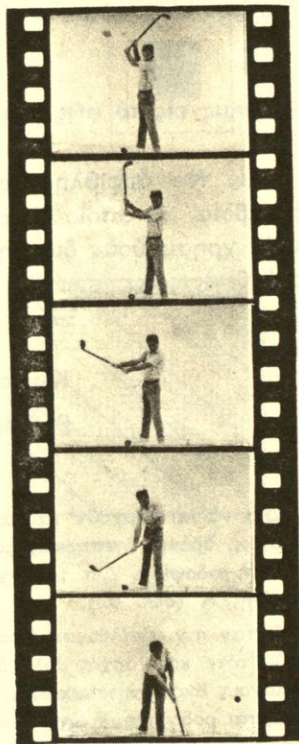
Ἡ ἐντύπωσις τὴν ὁποίαν προξενεῖ εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ μας φωτεινὸν ἀντικείμενον, δὲν ἐξαλείφεται ἀμέσως μετὰ τὴν ἐξαφάνισιν ἢ μετατόπισιν τοῦ ἀντικειμένου, τὸ ὁποῖον τὴν παρήγαγεν, ἀλλὰ διαρκεῖ ἀκόμη ἐπὶ $1/16$ περίπου τοῦ δευτερολέπτου. Τοῦτο καλεῖται **μεταίσθημα**, ἐπ' αὐτοῦ δὲ στηρίζεται ἡ **ἀρχὴ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

φαίνονται ως μία συνεχής ἐντύπωσις ἐν σειρᾷ. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου δίδεται ἡ ἐντύπωσις 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 ὀπτικήν 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 ὄρασιν, ἥτοι αἱ εἰκόνες 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 μακράν, χωρὶς καμμίαν προσπάθειαν, τὰ εἶδωλα σχηματίζονται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, δηλαδή ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι προσηρμοσμένος διὰ νὰ βλέπῃ μακράν.

Ἄν ὁμως τὸ ἀντικείμενον πλησιάσῃ, τότε, ὅπως γνωρίζωμεν ἐκ



Σχ. 173. Ἡ ἀρχὴ τοῦ κινηματογράφου βασίζεται εἰς τὸ μεταίσθημα, ἥτοι εἰς τὸ γεγονός ὅτι ἡ ἐντύπωσις, ἡ ὁποία προέρχεται ἀπὸ τὴν ὄρασιν ἐνὸς 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 ἐμπρὸς 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 ὄρασις 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 ὄρασιν εἰς ἔντονον φῶς καὶ τὰ ραβδία εἰς ἀσθενὲς φῶς.

Κωνία → ἔντονον φῶς

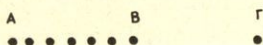
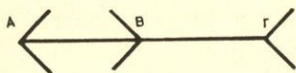
Ραβδία → ἀσθενὲς φῶς

Διὰ νὰ λειτουργοῦν τὰ ραβδία, δηλαδὴ διὰ νὰ βλέπωμεν εἰς ἀσθενὲς φῶς (λυκόφως, δρόμοι ἀνεπαρκῶς φωτισμένοι κατὰ τὴν νύκτα), χρειάζεται καὶ μία οὐσία, ἡ **ροδοψίνη**. Διὰ τὸν σχηματισμὸν 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).

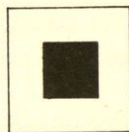
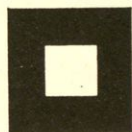
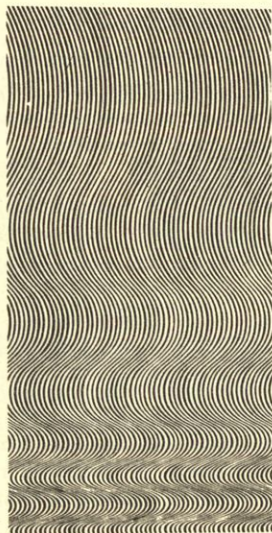
Ὀπτικάι ἀπάται. Πολλάκις ἢ διὰ τῶν ὀφθαλμῶν ἀντίληψις διαφόρων ἀντικειμένων εἶναι πεπλανημένη. Αὐτὸ καλεῖται ὀπτική ἀπάτη.



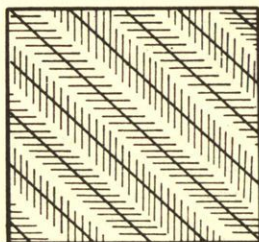
Ἀποστάσεις ΑΒ καὶ ΒΓ ἴσαι



Τέλειος κύκλος



Τὰ ἀντίστοιχα τετρά-
γωνά εἶναι ἴσα



Παράλληλοι γραμμαὶ

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

Σχ. 174. Ὀπτικάι ἀπάται

Ἀνωμαλῖαι ὁράσεως

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

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.

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

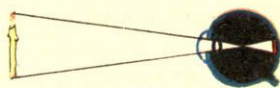
Ἀστιγματισμός. Ὀφείλεται εἰς ἀνώμαλον κυρτότητα τοῦ κερατοειδοῦς ἢ τοῦ φακοῦ. Τὸ εἶδωλον δὲν σχηματίζεται εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ, ἀλλὰ εἰς διαφόρους ἀποστάσεις ἀπ' αὐτοῦ. Χρειάζονται εἰδικοί ἀστιγματικοὶ φακοὶ (κυλινδρικοί).

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

Δαλτωνισμός. Κατὰ τὴν πάθησιν ταύτην ὁ πᾶσχων δὲν διακρίνει ἓν ἢ περισσότερα χρώματα (π.χ. τὸ ἐρυθρὸν, τὸ πράσινον κλπ.). Ἡ ὀνομασία τῆς παθήσεως ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ὁ Δάλτων (Dalton) εἶναι ὁ πρῶτος, ὁ ὁποῖος τὴν περιέγραψε, καθόσον ἔπασχεν ὁ ἴδιος ἐκ ταύτης.



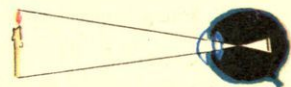
Σχ. 175. Φυσιολογικός ὀφθαλμός (ἐμ-
μέτρως). Ἡ ἀνάγνωσις γίνεται ἐξ
ἀποστάσεως 25 – 30 ἑκατοστομ.



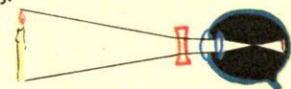
Εἰς τὸν φυσιολογικὸν ὀφθαλμὸν τὸ
εἶδωλον σχηματίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμ-
φιβληστροειδοῦς.



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



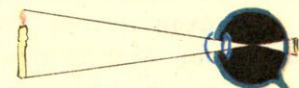
Διὰ τὰ ἀπομεμακρυσμένα ἀντικεί-
μενα τὸ εἶδωλον σχηματίζεται
ἐμπροσθεν τοῦ ἀμφιβληστροει-
δοῦς.



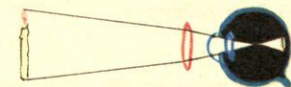
Εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μυωπίας
χρειάζονται ἀμφίκοιλοι φακοί.



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



Εἰς τὴν πρεσβυωπίαν τὸ εἶδω-
λον τῶν πλησίον 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 :

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

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

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

- Ν' ἀποφεύγωμεν νὰ διαβάζωμεν ξαπλωμένοι.

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

Α Κ Ο Η

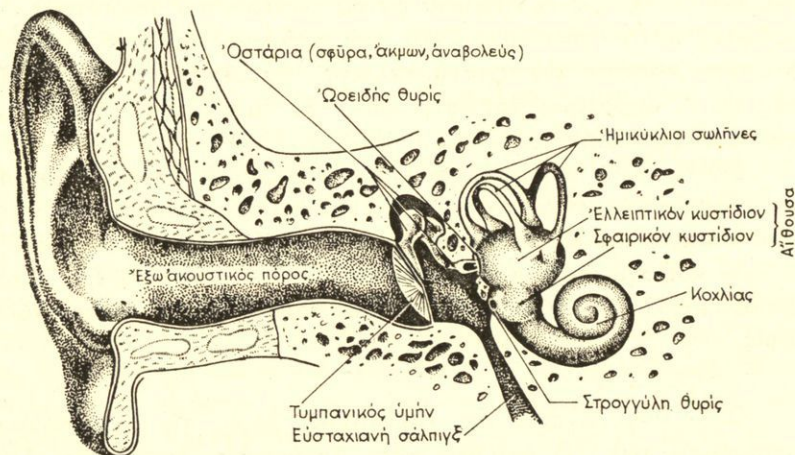
Ἡ ἀκοὴ εἶναι ἡ αἰσθησις, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβανόμεθα τοὺς ἤχους, ἥτοι τὰ ἡχητικὰ κύματα.

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 ἄνω τῶν 20.000 κύκλων ἀνὰ δευτερόλεπτον ἔχουν οἱ ὑπέρηχοι.

Διὰ τῆς ἀκοῆς κατορθώνομεν νὰ συνεννοοῦμεθα μετὰ τοῦ πλησίον μας, ἀντιλαμβάνομεθα τί γίνεται περίξ ἡμῶν, μορφωνόμεθα καὶ εὐχαριστοῦμεθα (μουσικὴ 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 συγκεντρῶνῃ πρὸς τὸν ἔξω ἀκουστικὸν πόρον. Δὲν ἔχει τὴν μεγάλην σημασίαν, τὴν ὁποίαν παρουσιάζει εἰς ὠρισμένα ζῷα, ὅπως π.χ. εἰς τὸν ἵππον, εἰς τὸν ὁποῖον κινεῖται πρὸς ὅλας τὰς κατευθύνσεις καὶ δέχεται τὰ 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 ἀδέναν. Οὗτοι

ἐκκρίνουν μίαν κιτρίνην λιπαράν οὐσίαν, 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 ὀστοῦ (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 ἤχη-τικά 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**.

Ἐσω 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 σωληῖνας.

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

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

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

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

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

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

Πῶς ἀκούομεν

Τὰ ἡχητικά κύματα συλλέγονται ὑπὸ τοῦ πετεργίου τοῦ ὠτὸς καὶ διὰ τοῦ ἔξω ἀκουστικοῦ πόρου φέρονται καὶ δονοῦν τὸν τυμπανικὸν ὕμένα.

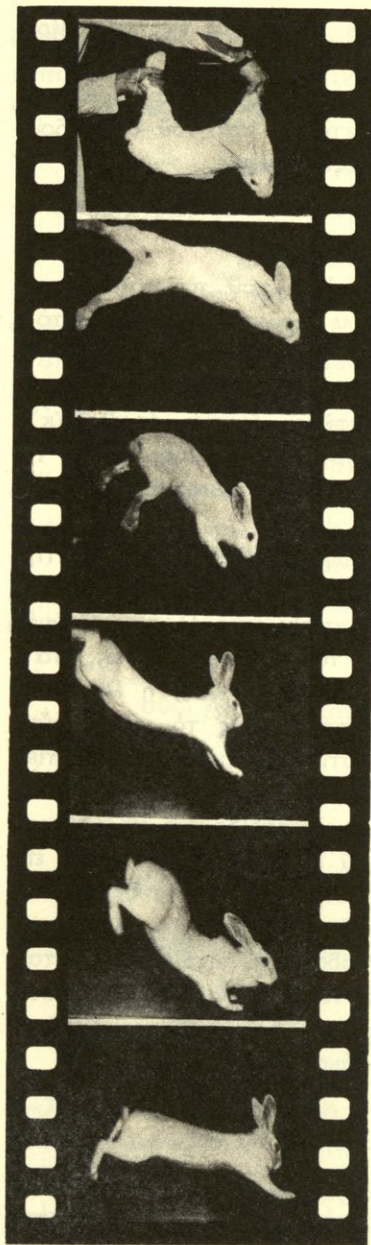
Αἱ δονήσεις τοῦ τυμπανικοῦ ὕμενος μεταβιβάζονται εἰς τὸ ἔσω οὖς διὰ τῶν τριῶν ὀσταρίων (σφυρα, ἄκμων, ἀναβολεύς). Ὁ ἀναβολεύς φράσσει τὴν ῥοειδῇ θυρίδα καὶ μεταδίδει οὕτω τὰ ἡχητικά κύματα ἐκ τῶν ὀσταρίων εἰς τὴν ἔξω λέμφον τοῦ λαβυρίνθου.

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

Αἱ παλμικαὶ κινήσεις τῆς ἔξω λέμφου μεταδίδονται εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου τοῦ κοχλίου καὶ ἐξ αὐτοῦ εἰς τὴν ἔσω λέμφον. Αἱ παλμικαὶ κινήσεις τῆς ἔσω λέμφου διεγείρουν εἰδικούς ἀκουστικούς ὑποδοχεῖς, οἱ ὁποῖοι δέχονται τὰ ἀκουστικά κύματα (ὄργανον Κόρτι). Ἐκ τῶν ὑποδοχέων αὐτῶν διεγείρεται τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον, τὸ ὁποῖον φέρει τὰς διεγέρσεις εἰς τὸ ἀκουστικὸν κέντρον τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντίληπτή ἡ αἴσθησις τῶν ἡχων 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

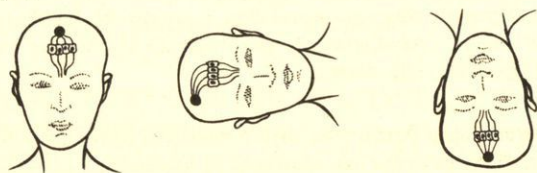


(ὄργανον Κόρτι) χρησιμεύει διὰ τὴν ἀκοήν, ἐνῶς ἡ αἰθουσα καὶ οἱ ἡμικύκλιοι σωλῆνες διὰ τὴν ἀντίληψιν τοῦ χῶρου.

Ἡ **αἰθουσα** (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 ὁποῖοι καλοῦνται **ὠτόλιθοι**. Ὅταν ἡ κεφαλὴ (σχ. 180) φέρεται πρὸς τὰ ἔμπρός, ὀπίσω ἢ πλάγια, οἱ ὠτόλιθοι μετακινούνται. Ἐκ τῆς μετακινήσεως αὐτῆς παράγονται ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα φέρονται διὰ νευρῶν εἰς τὴν παρεγκεφαλίδα. Προκαλοῦνται τότε διορθωτικαὶ κινήσεις τῶν μυῶν, αἱ ὁποῖαι ἐπαναφέρουν τὸ σῶμα εἰς τὴν κανονικὴν του θέσιν. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου γίνονται τὰ καλούμενα **ὀρθοστατικὰ ἀντανακλαστικά**: Ἐὰν π.χ. ἀφήσωμεν νὰ πέσῃ ἀπὸ ὑψηλὰ ἓνα κόνικλον (σχ. 179) ἢ μίαν γαλῆν, μὲ τὸ σῶμα ἀνεστραμμένον (τὰ πόδια

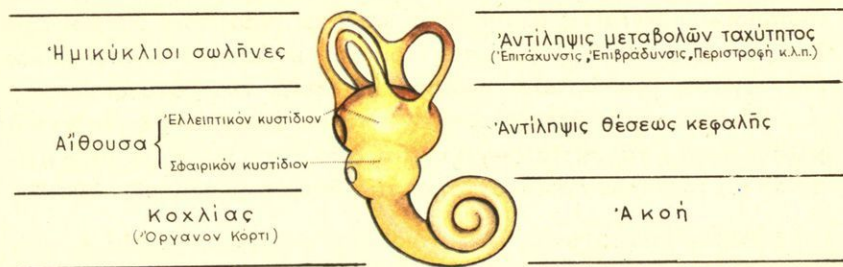
Σχ.179. Ὀρθοστατικὸν ἀντανακλαστικόν. Κρατοῦμεν κόνικλον μὲ τὰ πόδια πρὸς τὰ ἄνω καὶ τὸν ἀφήνομεν νὰ πέσῃ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους. Διὰ διορθωτικῶν κινήσεων τοῦ σώματός του, ὁ κόνικλος θὰ πέσῃ εἰς τὸ ἐδάφος ἐπὶ τῶν 4 ποδῶν του.

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 αὔξησιν τῆς ταχύτητος (ἐπιτάχυνσις), κατὰ τὴν ἐλάττωσιν τῆς ταχύτητος (ἐπιβράδυνσις), κατὰ τὴν μὴ ὁμαλὴν περιστροφὴν κλπ. Αἱ δυσάρεστοι συνέπειαι τῆς ναυτίας, τῆς ζάλης, τοῦ ἰλίγγου, πού ὑφίστάμεθα εἰς ἀνελκυστήρα, ἀεροπλάνον κλπ., προκαλοῦνται ἐκ τῶν ἡμικυκλίων σωλῆνων.



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

Διὰ τὴν οὐσιολογικὴν λειτουργίαν τῆς ἀκοῆς δεόν νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψιν
μας μεταξὺ τῶν ἄλλων καὶ τὰ ἑξῆς :

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

● Ἄν δὲν ἀκούωμεν καλῶς, πρέπει νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψιν μας, ὅτι τοῦτο εἶναι δυνατόν νὰ ὀφείλεται εἰς ἄθροισιν κυψελίδος, ἢ ὅποια ὥς ἔμβολον φράσσει τὸν ἑξῶ ἀκουστικὸν πόρον. Ἀφαίρεσις τῆς κυψελίδος (διὰ πλύσεως τοῦ ἑξῶ 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 πλῦσις μετὰ σάπωνος) ἀποτελεῖ ὑποχρέωσιν παντὸς πολιτισμένου ἀνθρώπου.

Ο Σ Φ Ρ Η Σ Ι Σ

Ἡ ὄσφρησις εἶναι ἡ αἴσθησις, διὰ τῆς ὁποίας λαμβάνομεν γινῶσιν 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 ὕ τ τ α ρ α, τὰ ὅποια διεγείρονται ἀπὸ ὀ σ μ η γ ό ν α σ ω μ α τ ί δ ι α, τὰ ὅποια προέρχονται ἐκ τῶν διαφόρων ὁσμηρῶν οὐσιῶν.

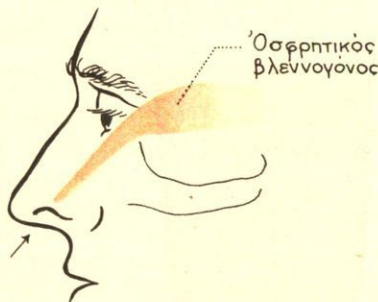
Πῶς ὀσφραινόμεθα. Αἱ ὁσμηραὶ οὐσίαι, αἱ ὅποια εἶναι πάντοτε πτητικαὶ (ἄρώματα κλπ.) ἀναδίδουν ὁσμηγόνα σωματίδια καὶ ταῦτα διὰ τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος φθάνουν εἰς τὰς ρινικὰς κοιλό-

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.

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

Τὰ ὁσφρητικὰ κύτταρα ὑφίστανται ταχὺν κάματον. Οὕτω ἂν 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), στρῶμα βλέννης (μύξας) καλύπτει τὸν ὁσφρητικὸν βλεννογόνον καὶ ἡ ὁσφρησις ἐλαττοῦται. Ὅλοι γνωρίζομεν ὅτι, ὅταν εἴμεθα συναχωμένοι, δὲν δυνάμεθα νὰ μυρίζωμεν καλῶς.



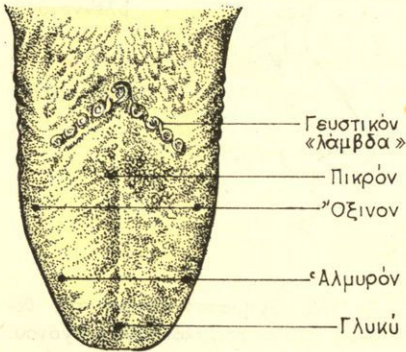
Σχ. 182. Σχηματογράφημα τῆς θέσεως τοῦ ὁσφρητικοῦ βλεννογόνου.

Χρησιμότης τῆς ὁσφρήσεως. Ἡ ὁσφρησις εἶναι χρησιμωτάτη αἴσθησις :

- Ἐλέγχει τὸν ἀέρα, τὸν ὁποῖον ἀναπνέομεν, καὶ μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀποφεύγωμεν μεμολυσμένους χώρους.
- Ἐλέγχει τὰ φαγητὰ καὶ μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀποφεύγωμεν τροφάς, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὑποστῇ σήψεις κλπ.
- Διευκολύνει τὴν πέψιν, διότι ἡ εὐχάριστος ὁσμὴ ὠρισμένων φαγητῶν προκαλεῖ ἔκκρισιν 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 γλῶσσης παρουσιάζει μικρὰς προεξοχάς, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **θηλαί**.



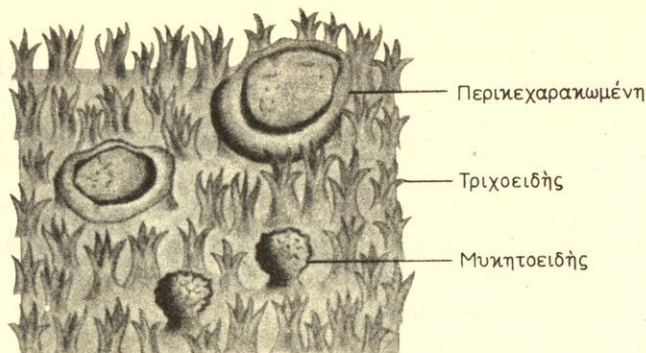
Σχ. 183. Ἡ γλῶσσα καὶ αἱ περιοχαὶ αὐτῆς, αἱ ὁποῖαι εἶναι εὐαίσθητοι εἰς διαφοροὺς γευστικὰς οὐσίας.

Ὑπάρχουν πολλὰ εἶδη θηλῶν. Ἐξ αὐτῶν αἱ καλούμεναι περικεχαρᾶκωμέναι θηλαὶ σχηματίζουν εἰς τὸ ὀπίσθιον μέρος τῆς γλῶσσης σχηματισμόν, ὁ ὁποῖος ὁμοιάζει πρὸς τὸ κεφαλαῖον γράμμα λάμβδα (Λ), διὰ τοῦτο καὶ καλεῖται γευστικὸν λάμβδα (σχ. 183). Ὑπάρχουν καὶ ἄλλα εἶδη θηλῶν, ὥς αἱ τριχοειδεῖς, αἱ μυκτητοειδεῖς, αἱ ἡμισφαιρικαὶ θηλαὶ κλπ. (σχ. 184).

Εἰς τὰς θηλὰς ὑπάρχουν αἱ γευστικαὶ κάλυκες, ὁ ἀριθμὸς τῶν ὁποίων ἀνέρχεται περίπου εἰς 2.000. Αἱ γευστικαὶ κάλυκες ἀποτελοῦνται ἀπὸ γευστικὰ κύτταρα.

Πῶς γεύομεθα. Βασικὴ προϋπόθεσις διὰ νὰ ἔχη γεῦσιν μία οὐσία εἶναι νὰ διαλύεται εἰς τὸ σίελον ἢ νὰ δίδεται διαλελυμένη εἰς τὸ ὕδωρ. Τότε ἡ οὐσία διεγείρει τὰ γευστικὰ κύτταρα, ἡ δὲ διεγερσις διὰ διαφορῶν νεύρων (δὲν ὑπάρχει εἰδικὸν γευστικὸν νεύ-

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



ρον) φθάνει εἰς ὠρισμένην περιοχὴν τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτὸν τὸ αἶσθημα τῆς γεύσεως.

Εὐαίσθησις τῆς γλώσσης εἰς τὰς γευστικὰς οὐσίας. Ἡ κορυφὴ τῆς γλώσσης εἶναι ἡ πλεον εὐαίσθητος περιοχὴ εἰς τὸ γλυκὺ καὶ εἰς τὸ ἄλμυρόν, 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 ἄλμυρόν.

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

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

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

- Ἡ γλῶσσα εἶναι τὸ κ ά τ ο π τ ρ ο ν τῆς ὑγιεινῆς καταστάσεως τοῦ στομάχου καὶ τοῦ ἐντέρου. Ἐὰν εἶναι καθαρά σημαίνει καλὴν λειτουργίαν τοῦ πεπτικοῦ συστήματος. Ἐὰν εἶναι ἀκάθαρτος, λευκὴ, ἐπίχριστος, σημαίνει ὅτι ὑπάρχουν διαταραχαὶ εἰς τὸν στόμαχον ἢ εἰς τὸ ἔντερον.

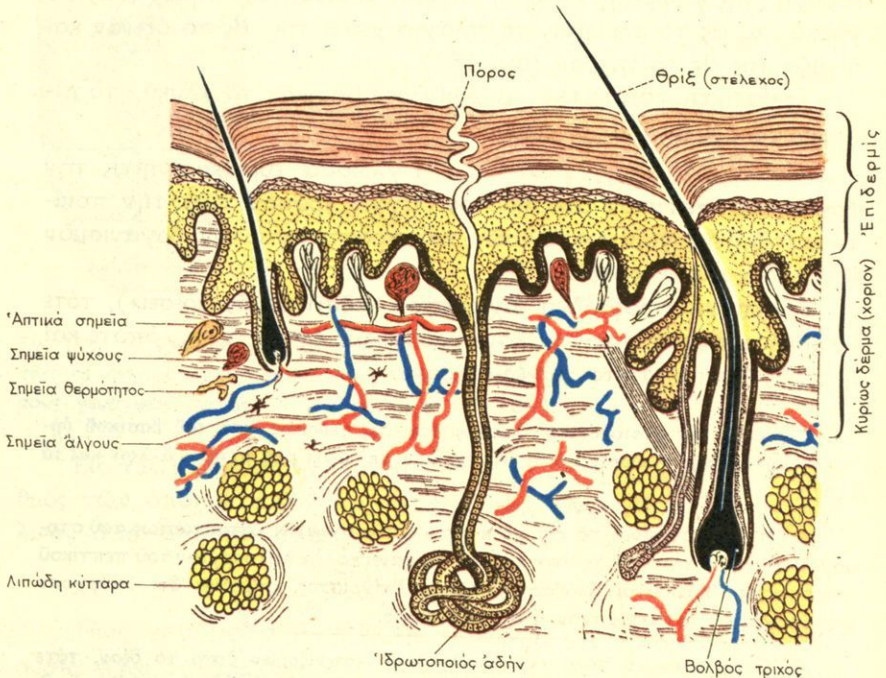
- Ὅταν πίνωμεν πολὺν (κρασί κλπ.) ἢ καπνίζωμεν ὑπὲρ τὸ δεόν, τότε ἀμβλύνεται ἡ γεῦσις. Ἡ ἀμβλυνσις αὕτη τῆς γεύσεως συντελεῖ εἰς τὸ νὰ γίνεταί βαθμηδὸν μεγαλυτέρα κατάχρησις τοιοῦτων καταστρεπτικῶν διὰ τὴν ὑγείαν μας οὐσιῶν.

ΚΑΛΥΠΤΗΡΙΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΔΕΡΜΑ ΚΑΙ ΔΕΡΜΑΤΙΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

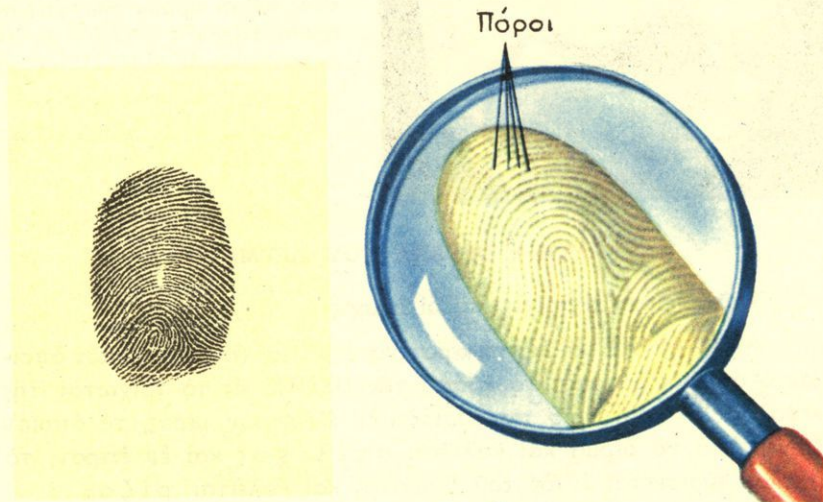
Μέρη τοῦ δέρματος. Ταῦτα (σχ. 185) ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι ἡ ἐπιδερμὶς καὶ τὸ κυρίως δὲρμα (ἢ χόριον). Κάτωθεν τοῦ δέρματος ὑπάρχει ἀραιὸς συνδετικὸς ἵστος καὶ λίπος (ὑποδόριον λίπος).

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



Σχ. 185. Τὸ δὲρμα (σχηματικῶς).

Χροιά του δέρματος. Το δέρμα έχει διαφόρους χρωστικούς ου-
σίας, εκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα εἶναι ἡ μελανίνη. Μεγάλα
ποσά μελανίνης υπάρχουν εἰς τὸ δέρμα τῶν νέγων. Κατὰ τὸ θέ-
ρος 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
π ό ρ ο ι, εἰς τοὺς ὁποίους ἐκβάλλουν οἱ ἐκφορητικοὶ πόροι τῶν ἰδρω-
τοποιῶν ἀδένων. Ἐπίσης εἰς τοὺς δακτύλους καὶ τὰς παλάμας,
τὸ δέρμα παρουσιάζει ἀ ν α γ λ υ φ ᾶ ς (προεξοχάς). 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 δ α κ τ υ λ ι κ ᾶ ἀ π ο τ υ -
π ῶ μ α τ α, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν σπουδαιότατον στοιχεῖον ἀνα-
γνωρίσεως ἑκάστου ἀτόμου.



Σχ. 187. Κατά την γεροντικήν ηλικίαν τὸ δέσμα ρυτιδούται, καθίσταται ξηρὸν λόγῳ ἀφυδατώσεως καὶ τὸ χρῶμα του γίνεται σκοτεινότερον.

ΚΕΡΑΤΙΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Ταῦτα εἶναι αἱ τρίχες καὶ οἱ ὄνυχες.

Αἱ τρίχες. Εἶναι λεπτὰ κεράτινα νημάτια (σχ. 185), τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς δύναται νὰ φθάσῃ τὰς 100.000 εἰς τὸ τριχωτὸν τῆς κεφαλῆς. Ἐκάστη θρίξ παρουσιάζει ἓν ἐλεύθερον μέρος, τὸ ὁποῖον ἐξέχει ἀπὸ τὸ δέσμα καὶ καλεῖται σ τ έ λ ε χ ο ς καὶ ἓν ἕτερον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ δέσματος καὶ καλεῖται ρ ί ζ α.

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

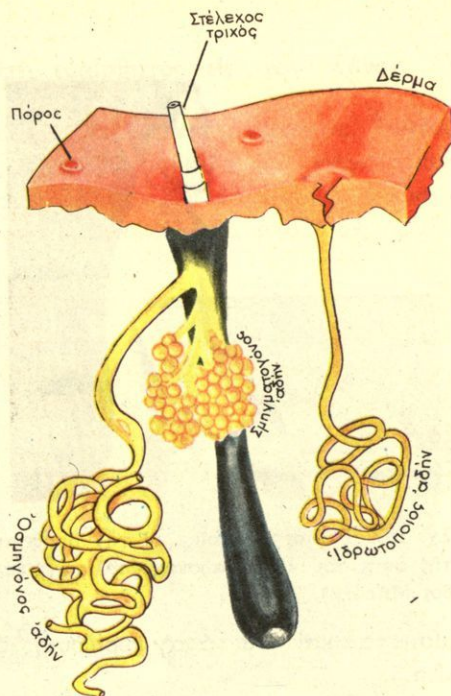
Οὗτοι εἶναι οἱ σμηματογόνοι, οἱ ἰδρωτοποιοὶ καὶ οἱ ὁσμηγόνοι ἀδένες (σχ. 188).

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

σμηγμα, μίαν λιπαράν ούσιαν, ἥ ὅποια διατηρεῖ τὸ δέρμα μαλακὸν καὶ ἐλαστικόν.

Οἱ ἰδρωτοποιοὶ ἀδένες ἐκκρίνουν τὸν ἰδρῶτα, εἰς ποσότητα 1 περίπου λίτρου κατὰ 24ωρον. Κατὰ τὸ θέρος εἶναι δυνατόν νὰ παραχθοῦν μέχρι 10 λίτρα ἰδρώτος κατὰ 24ωρον. Τότε πίνομεν καὶ πολὺ ὕδωρ.

Οἱ ὀσμηγόνοι ἀδένες ἔχουν ἔκκριμα, τὸ ὁποῖον ἔχει χαρακτηριστικὴν ὀσμήν. Ἡ ὀσμή αὕτη διαφέρει ἀπὸ ἀνθρώπου εἰς ἄνθρωπον.



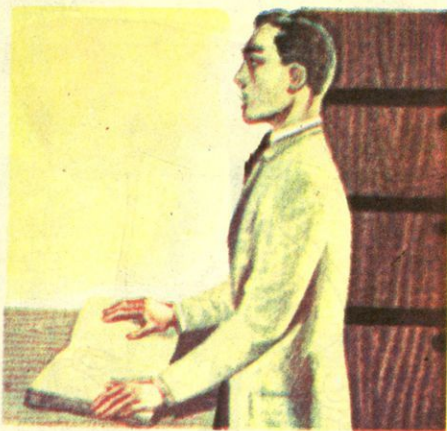
Σχ. 188. Οἱ ἀδένες τοῦ δέρματος.

ΔΕΡΜΑΤΙΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

Εἰς τὸ δέρμα (σχ. 185) ὑπάρχουν αἰσθητήρια ὄργανα, τὰ ὁποῖα ἐξυπηρετοῦν διαφόρους αἰσθήσεις. Αὗται εἶναι κυρίως αἱ ἑξῆς :

Ἄφή
Θερμότης
Ψῦχος
Πόνος

Ἄφή. Δὲν ὑπάρχει ἀφή εἰς ὅλην τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος, ἀλλὰ μόνον εἰς ὠρισμένα μέρη (κυρίως εἰς τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων κλπ.), ὅπου ὑπάρχουν διάφορα σημεῖα καλούμενα ἀπτικὰ σημεῖα (σχ. 185). Διὰ νὰ ὑπάρξῃ ἀφή, πρέπει νὰ προκληθῇ



Σχ. 189. Τυφλός ο οποίος με την βοήθεια
της άφης του «άναγινώσκει» βιβλίου (μέθο-
δος Μπράιγ).

μίσματα και τὰ άναγνωρίζουν, άναγινώσκουν διά της άφης κλπ.).

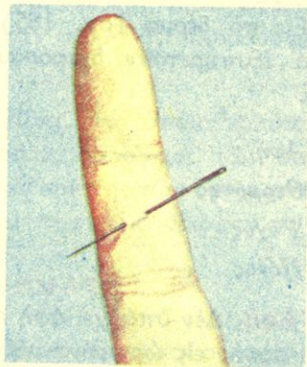
έστω και έλαφρά παραμόρ-
φωσις του δέρματος. "Οταν,
συντεπεί κάποιας πιέσεως, έ-
χωμεν παραμόρφωσιν του
δέρματος, τότε διεγείρονται
τὰ άπτικά σημεία. Έξ αυ-
τών διά κεντρομόλων ίνών
μεταδίδονται αί διεγέρσεις μέ-
χρι του φλοιού του έγκεφάλ-
λου, όπου γίνεται άντιληπτή
ή αίσθησις της άφης.

Οί τυφλοί, οί όποιοι δέν
βλέπουν, άναπληρώνουν έν
μέρει την όρασίν των με έ-
ξαιρετικήν άνάπτυξιν της
άφης των (ψηλαφοούν νο-

Θερμότης. Διά τὸ αἶσθημα τῆς θερμότητος ὑπάρχουν εἰς τὸ
δέρμα τὰ σημεῖα θερμότη-
τος (σχ. 185).

Ψυχός. Διά τὸ αἶσθημα τοῦ
ψυχούς ὑπάρχουν εἰς τὸ δέρμα τὰ
σημεῖα ψυχούς (σχ. 185).

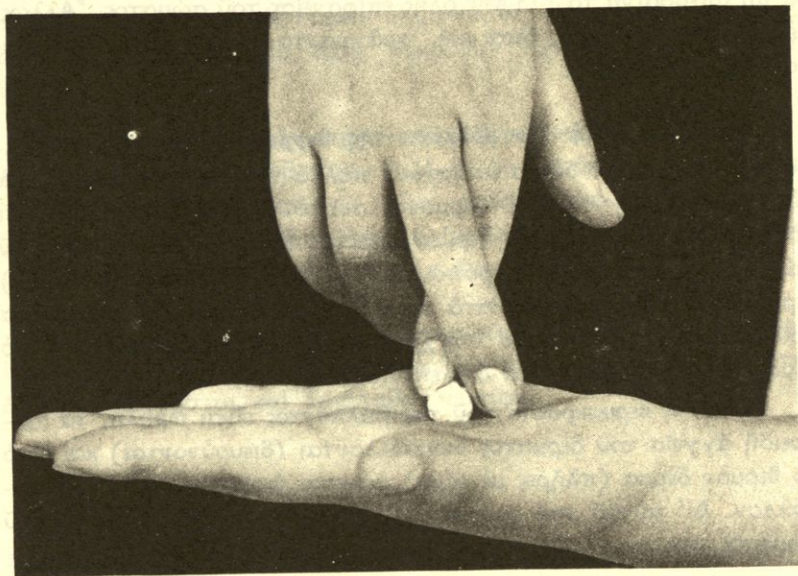
Πόνος. Διά τὸν πόνον ὑπάρ-
χουν εἰς τὸ δέρμα τὰ σημεῖα
ἀλγους, τὰ όποία δέν εἶναι ἄλ-
λο τι παρὰ αἱ ἀπολήξεις τῶν αἰ-
σθητικῶν νεύρων εἰς τὸ δέρμα
(σχ. 185). Τοιαῦται ἀπολήξεις
δέν ὑπάρχουν εἰς τὴν ἐπιδερμίδα,



Σχ. 190. Ἡ ἐπιδερμὶς δέν εἶναι εὐ-
αίσθητος εἰς τὸν πόνον.

διὰ τοῦτο καὶ δὲν εἶναι αὕτη εὐαίσθητος εἰς τὸν πόνον.

Ὁ πόνος εἶναι ὁ καλύτερος σύμβουλος τοῦ ἀνθρώπου. Τοῦτο, διότι μόλις πονοῦμεν κάπου, προειδοποιούμεθα καὶ πηγαίνομεν εἰς τὸν 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 δέρμα ἔχει καὶ τὰς ἐξῆς λειτουργίας :

- Χρησιμεύει ὡς **προστατευτικὸν κάλυμμα**. Καλύπτει ὁλόκληρον τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος καὶ τὸ προστατεύει ἀπὸ διεσθυσιν μικροβίων κλπ.

● **Χρησιμεύει διά την ἄδηλον διαπνοήν.** Ὅπως ἀναπνέομεν διά τῶν πνευμόνων, οὕτω εἰς πολὺ μικροτέραν κλίμακα, ἀναπνέομεν καὶ διά τοῦ δέρματος (πρόσληψις O_2 καὶ ἀποβολή CO_2).

Δι' αὐτὸν ἀκριβῶς τὸν λόγον δὲν πρέπει νὰ θέτῳμεν ἀλοιφάς, εἰς περίπτωσιν παθήσεων τοῦ δέρματος, εἰς ὁλόκληρον 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 διά τὴν υγείαν.

● **Χρησιμεύει διά 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 ὥχροι, 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 διά 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 περισσότερον δροσεροί, διότι ὁ ἰδρῶς ἐξατμιζόμενος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος παράγει ψῦχος. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διατηροῦμεν σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός μας.

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

τελεί κακόν άγωγόν τής θερμότητος. Ούτω μάς προστατεύει άπό τόν ψυχόν, διότι έμποδίζει τήν άπώλειαν θερμότητος ύπό τού σώματος. Διά τούτο οί παχείς άνθρωποι τόν χειμώνα κρυώνουν όλιγώτερον άπό τούς ίσχνούς. Άντιθέτως, τόν θέρος οί παχείς άνθρωποι θερμαίνονται περισσότερο, διότι τόν λίπος, τόν όποίον εύρίσκεται περίξ όλοκλήρου τού όργανισμου των, δέν έπιτρέπει τήν άπώλειαν (τήν άκτινοβολίαν) θερμότητος. Τότε, όμως, οί παχείς προστρέχουν εις έτερον μηχανισμόν, εις τήν έφίδρωσιν. Δι' αυτό οί παχείς κατά τόν θέρος ιδρώνουν περισσότερο άπό τούς ίσχνούς.

• Χρησιμεύει διά τήν παραγωγήν βιταμίνης D. Τούτο, διότι τόν δέρμα περιέχει προβιταμίνην D, ή όποία ύπό τήν επίδρασιν των υπεριωδών άκτίνων τού ήλίου μετατρέπεται εις τήν άντιρραχικήν βιταμίνην D. Έπομένως ή διαβίωσίς μας εις ήλιολούστους χώρους είναι άπαραίτητος διά τήν διατήρησιν τής υγείας μας.

• Χρησιμεύει ώς όργανον άπεκκρίσεως. Πράγματι, διά τού ιδρώτος και τού σμήγματος, αποβάλλονται εις τήν επιφάνειαν τού δέρματος άχρηστοι και επιβλαβείς ούσίαι.



ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΟ ΔΕΡΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

Εις τά **θηλαστικά ζώα** τόν δέρμα καλύπτεται άπό λίαν άνεπτυγμένον τρίχωμα, όπως π.χ. τόν έριον τού προβάτου, αί τρίχες τής αίγός κλπ. Παράγωγα τού δέρματος είναι και αί όπλα (όπλη ήππου), τά κέρατα κλπ.

Εις τά **πτηνά** τόν δέρμα καλύπτεται άπό τόν πτέρωμα. Παράγωγα τού δέρματος των πτηνών είναι και τόν ράμφος, οί γαμφοί δυνχες κλπ.

Εις τά **έρπετα** τόν δέρμα καλύπτεται ύπό φολίδων (όφεις) ή ύπό κερατίνων πλακών (ράχη κροκοδείλου, χελώνη κλπ.).

Εις τά **άμφibia** (βάτραχος κλπ.) τόν δέρμα είναι πλούσιον εις άδένas, οί όποιοι έκκρίνουν γλοιώδη ούσίαν.

Εις τούς **ιχθύς** τόν δέρμα καλύπτεται άπό τά λέπια.

Η ΕΝΟΤΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Έκαστον σύστημα δέχεται επιδράσεις από τὰ διάφορα ἄλλα συστήματα. Οὐδὲν σύστημα ἢ ὄργανον λειτουργεῖ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων. Στεγανὰ διαμερίσματα δὲν ὑπάρχουν εἰς τὸν 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 συνεργάζωνται ἁρμονικῶς μεταξύ των.

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

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

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

Εἰς τὸ **κυκλοφορικὸν σύστημα** προκαλεῖται ταχυκαρδία, διευρυνσις τῶν ἀγγείων τῶν μυῶν καὶ κυκλοφορία μεγαλυτέρων ποσοτήτων αἵματος εἰς τοὺς μῦς κλπ.

Εἰς τὸ **ἐρειστικὸν σύστημα** προκαλοῦνται ἐπανειλημμένα μετακινήσεις τῶν ὀστέων.

Εἰς τὸ **νευρικὸν σύστημα** προκαλοῦνται συνεχῶς διεγέρσεις τῶν κινητικῶν κέντρων τοῦ ἐγκεφάλου. Ἐκ τῶν ὁποίων φεύγουν διαταγαὶ διὰ νὰ ἐκτελεσθοῦν αἱ διάφοροι ἀπαραίτητοι κινήσεις τῶν μυῶν κλπ.

Εἰς τὸ **πεπτικὸν σύστημα** παρατηρεῖται αὐξησις τῶν κινήσεων τοῦ στομαχοῦ, κλπ.

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

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

ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Όταν παρατηρηται μία άνωμαλία εις έν σύστημα, τότε πρὸς άντιμετώπισιν τῆς καταστάσεως, τὸ σύστημα τοῦτο, καθὼς καὶ τὰ λοιπά, 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 ἐπανειλημμένοι ἀκούσiai συσπάσεις τῶν μυῶν. Διὰ τῶν συσπάσεων τούτων παράγεται θερμότης καὶ οὕτω θερμαίνόμεθα.

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

Καθιστάμεθα ὠχροὶ 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 θερμὸν, 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 ψῦχος, τὸ σῶμα νὰ προσπαθῇ νὰ διατηρῇ σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν του.

Αἱ καύσεις αὐξάνονται διότι μὲ τὸ κρύο «άνοίγει ἡ ὀρεξις» καὶ τρώγομεν περισσότερον. Αἱ τροφαί, τὰς ὁποίας τρώγομεν, καίονται (ὀξειδοῦνται) εἰς τὸν ὀργανισμόν καὶ ἐκ τῆς καύσεως αὐτῶν παράγεται θερμότης. Ὅσον περισσοτέρας τροφὰς τρώγομεν, τόσοι μεγαλύτερα ποσὰ θερμότητος παράγονται.

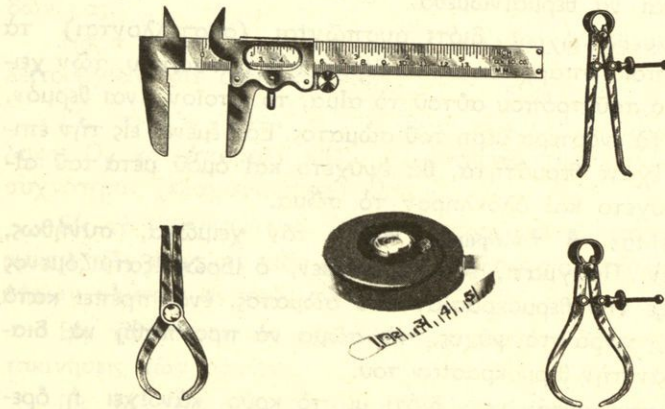
Ἐξ ὧλων αὐτῶν συμπεραίνομεν, ὅτι εἰς περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποίαν εἰς έν σύστημα συμβῇ κάτι τὸ μὴ φυσιολογικόν, τότε τὰ ἄλλα συστήματα προσαρμόζονται κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ βοηθηθῇ τὸ σύστημα τοῦτο νὰ ἐπανεύρῃ τὴν κανονικὴν αὐτοῦ λειτουργίαν. Τοῦτο εἶναι ἡ προσαρμοστικὴ λειτουργία τοῦ ὀργανισμοῦ.

ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΑ

Ἡ 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 ὅχι 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.

Αἱ ΣΥΝΗΘΕΣΤΕΡΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Αἱ μετρήσεις ἀφοροῦν κυρίως εἰς τὸ ἀνάστημα, τὸ κρανίον (κρανιομετρία), τὸ πρόσωπον (προσωπομετρία), 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.

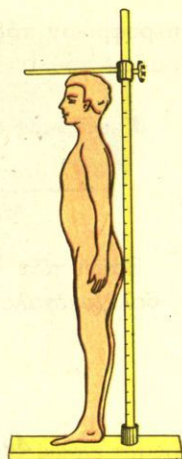
Υψηλόςωμοι.1,70 - 1,90 μ.

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.

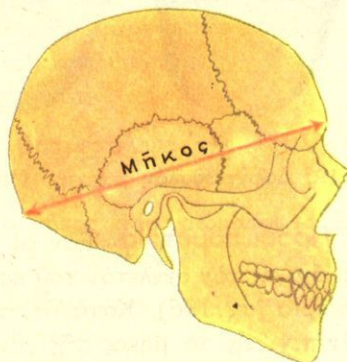
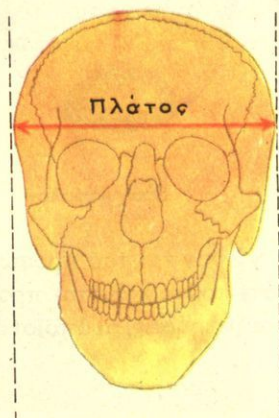
Κρανιομετρία. Εἰς τὸ κρανίον μετρεῖται συνήθως τὸ πλάτος καὶ τὸ μῆκος αὐτοῦ.

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

Μῆκος εἶναι ἡ ἀπόστασις, ἡ ὁποία ὑπάρχει ἀπὸ τοῦ μεσοφρύου (ἥτοι τοῦ σημείου τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται μεταξὺ τῶν δύο



Σχ. 193. Μέτρησις ἀναστήματος.



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

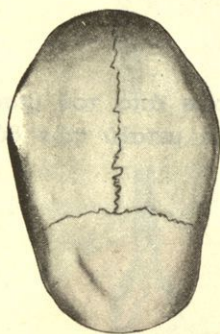
υπεροφρύων τόξων) μέχρι τοῦ πλέον προέχοντος πρὸς τὰ ὀπίσω σημείου τοῦ ἱνιακοῦ ὀστοῦ (σχ. 194).

Κεφαλικὸς δείκτης εἶναι ἡσχέσις τοῦ πλάτους πρὸς τὸ μήκος:

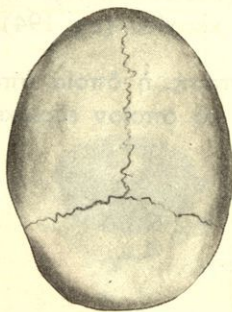
$$\frac{\text{Πλάτος} \times 100}{\text{Μῆκος}} = \text{Κεφαλικὸς δείκτης.}$$

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

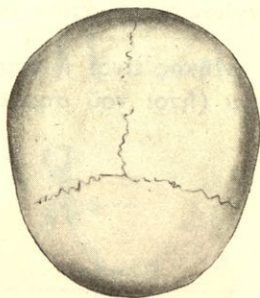
	Μέσαι τιμαὶ κεφ. δείκτου
Δολιχοκέφαλα.....	75
Μεσοκέφαλα	75 - 80
Βραχυκέφαλα	80



Σχ. 195 Δολιχοκέφαλον



Μεσοκέφαλον



Βραχυκέφαλον

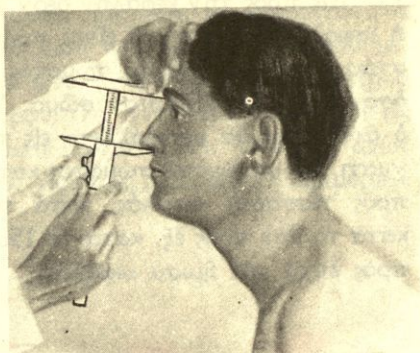
Προσωπομετρία. Ἐὰν αἱ μετρήσεις γίνουν ἐπὶ τοῦ προσώπου (καὶ ὄχι εἰς τὸν σκελετὸν τοῦ κρανίου), τότε τοῦτο καλεῖται προσωπομετρία (σχ. 196). Κατὰ ταύτην γίνονται μετρήσεις, αἱ ὁποῖαι ἀφορῶν π.χ. εἰς τὸ μήκος τῆς ρινὸς κλπ.

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

ρίμετρος αὐτὴ εἰς ἐφήβους, ἡλικίας 15 ἐτῶν, κυμαίνεται περὶ τὰ 75 ἐκ.

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

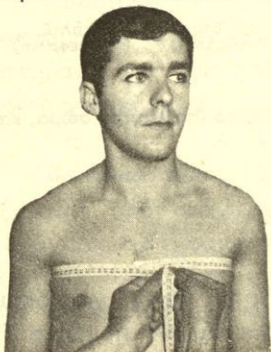
Ἡ γυμναστικὴ καὶ αἱ ἀθλοπαιδιαὶ δύνανται ν' αὐξήσουν τὴν ἀναπνευστικὴν εὐρύτητα κατὰ 5 ἐκ. ἢ καὶ περισσότερον.



Σχ. 196. Μέτρησης τοῦ μήκους τῆς ρινός.

ΑΝΑΛΟΓΙΑΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Αἱ ὑπάρχουσαι ἀναλογίαι μεταξὺ τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἀπασχόλησαν, ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων, ἰδίως τοὺς καλλιτέχνας (γλύπτας, ζωγράφους) κλπ.

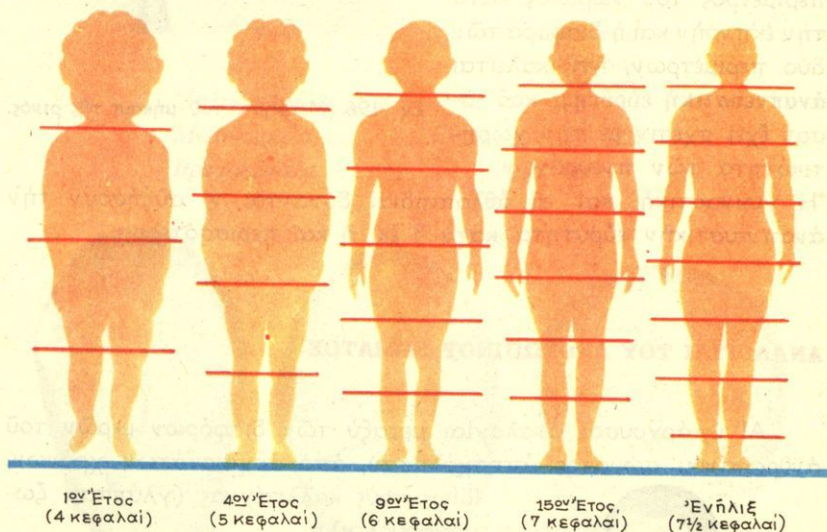


Σχ. 197. Μέτρησης τῆς περιμέτρου τοῦ θώρακος.

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 νά τονισθῇ ὅτι, κατὰ τὸν τοκετόν, ἡ κεφαλὴ τοῦ νεογνοῦ εἶναι πολὺ μεγάλη ἐν σχέσει πρὸς τὰς διαστάσεις τοῦ ὑπολοίπου σώματος. Ἐν συνεχείᾳ ὁμοῦ δὲν αὐξάνεται ὅσον καὶ τὸ ὑπόλοιπον σῶμα. Ἐὰν συνέβαινε τοιοῦτόν τι, τότε ὁ ἄνθρωπος θὰ μετεβάλλετο εἰς τέρας μὲ τεραστίαν κεφαλὴν. Πράγματι, τὸ μῆκος τοῦ σώματος κατὰ τὸ 1ον ἔτος τῆς ἡλικίας ἰσοῦται πρὸς τέσσαρας κεφαλάς, κατὰ τὸ 4ον ἔτος πρὸς πέντε κεφαλάς, κατὰ τὸ 9ον πρὸς ἕξ, κατὰ τὸ 15ον πρὸς ἑπτὰ καὶ ἐπὶ τοῦ ἐνηλίκου πρὸς ἑπτὰ καὶ ἡμισυ κεφαλάς.



Σχ. 198. Σχέσεις τοῦ μεγέθους τῆς κεφαλῆς πρὸς τὸ ὑπόλοιπον σῶμα, κατὰ τὰς διαφόρους ἡλικίας τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου.

ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Ἐὰν διὰ μιᾶς τομῆς, ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω, χωρίσωμεν τὸ ἀνθρώπινον σῶμα εἰς δύο ἴσα μέρη, τότε τὰ δύο ἡμιμόρια (τὸ δεξιὸν καὶ τὸ ἀριστερόν) εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ὁμοία μεταξὺ των. Ὑπάρχει ἀμφίπλευρος συμμετρία.

Τοῦτο ὁμως δὲν εἶναι ἀπόλυτον. Εἰς τὴν πραγματικότητα ὑπάρχουν πολλαὶ διαφοραὶ μεταξύ τῶν δύο ἡμιμορίων. Ἴδου μερικαὶ ἐξ αὐτῶν : Τὸ δεξιὸν π.χ. χέρι εἶναι μακρότερον τοῦ ἀριστεροῦ κατὰ 1 τοῦλάχιστον ἑκατοστόμετρον. Τὸ ἀντίθετον συμβαίνει εἰς τοὺς πόδας (τὸ ἀριστερὸν πόδι εἶναι μακρότερον). Ὁ δεξιὸς ὤμος εἶναι χαμηλότερος τοῦ ἀριστεροῦ. Γενικῶς, τὸ δεξιὸν ἡμιμόριον εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀριστεροῦ.

ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΝΘΡΩΠΩΝ

Οἱ ἄνθρωποι, ἀναλόγως τῶν ἐξωτερικῶν αὐτῶν γνωρισμάτων καὶ τῶν πνευματικῶν καὶ ψυχικῶν αὐτῶν ιδιοτήτων, δύνανται νὰ ταξινομηθοῦν εἰς διαφόρους τύπους, ὡς «ἐνδομορφικός», «μεσομορφικός» καὶ «ἐξωμορφικός». Πρακτικωτέρα ὁμως εἶναι ἡ κατάταξις τῶν ἀνθρώπων εἰς τοὺς κάτωθι τρεῖς τύπους :

Λεπτόσωμος τύπος. Περιλαμβάνει ἄτομα τὰ ὅποια ἐμφανίζουν λεπτὴν σωματικὴν διάπλασιν, ἥτοι λεπτὸν σκελετὸν καὶ μὴ ἀνεπτυγμένον μυϊκὸν σύστημα. Τὰ ἄτομα ταῦτα εἶναι συνήθως συντηρητικὰ καὶ ἐργάζονται μὲ ἀκρίβειαν καὶ μεθοδικότητα.

Ἀθλητικὸς τύπος. Περιλαμβάνει ἄτομα μετρίου ἢ ὑψηλοῦ ἀναστήματος μὲ ἰσχυρὸν σκελετὸν καὶ λίαν ἀνεπτυγμένον μυϊκὸν σύστημα. Τὰ ἄτομα ταῦτα ὑπὸ κανονικῆς συνθήκας ἔχουν τάσιν πρὸς ἐργατικότητα.

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

Οἱ ἀνωτέρω τύποι δυνατόν νὰ εἶναι ἀμιγεῖς, συνήθως ὁμως εἶναι μεικτοί.

Ο ΠΡΩΤΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

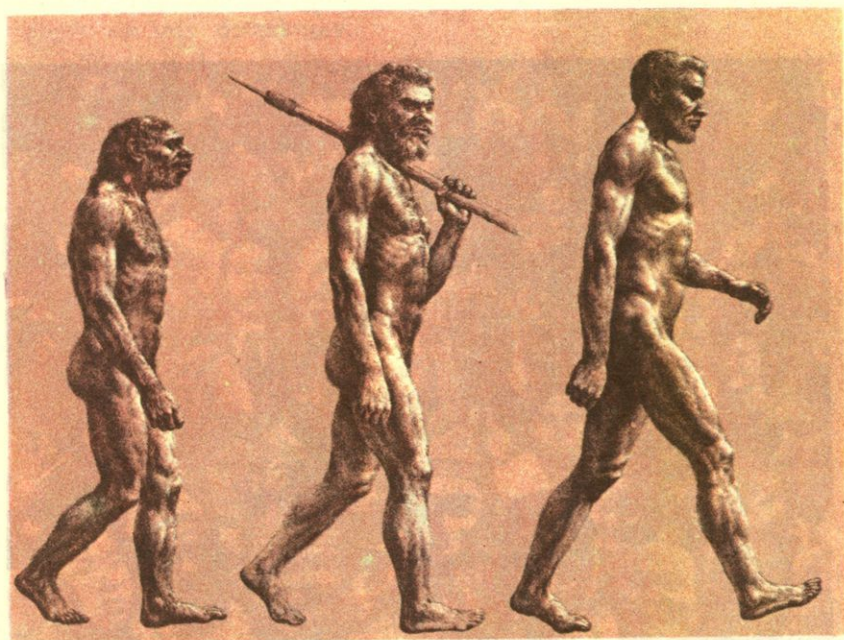
Ἡ ἡλικία τῆς γῆς θεωρεῖται ὅτι ἀνέρχεται, κατὰ προσέγγισιν, εἰς 5 δισεκατομμύρια ἔτη. Ἐξ αὐτῶν τὰ πρῶτα 2,5 δισεκατομμύρια ἔτη τῆς ζωῆς τοῦ πλανήτου μας ἦσαν ἀβιογενῆ, ἥτοι ἔστερημένα ζωῆς καὶ μόνον κατὰ τὰ τελευταῖα 2,5 περίπου δισεκατομμύρια ἔτη ἐνεφανίσθη ζωὴ. Ζωὴ ὁμως ὄχι ὅπως ἡ σημερινή.

Ὁ *ἔμφρων ἄνθρωπος* (Χόμο σάπιενς, *Homo sapiens*) ἐνεφανίσθη πρὸ 40.000 - 60.000 περίπου ἐτῶν. Χαρακτηριστικὸς τύπος τοιοῦτου ἀνθρώπου εἶναι ὁ καλούμενος *ἄνθρωπος τοῦ Κρό-Μαγιὸν* (*Cro-Magnon*). Ἡ ὀνομασία αὕτη ὀφείλεται εἰς μίαν τοποθεσίαν τῆς Γαλλίας, εἰς τὴν ὁποίαν ἐντὸς σπηλαίου 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 εὗρέθη πρὸ ὀλίγων ἐτῶν καὶ εἰς τὸ χωρίον Πετράλωνα τῆς Χαλκιδικῆς.



Ἀνθρωπος τοῦ Νεαντερτάλ. Ἀνθρωπος τοῦ Κρό - Μανιόν. Σύγχρονος ἄνθρωπος.

Σχ. 200

(Ἐκ τοῦ Life)

Ὁ σημερινὸς ἄνθρωπος, ἦτοι ὁ ἔμφρων ἄνθρωπος (*Homo sapiens*), δὲν προῆλθεν ἐκ τοῦ ἀνθρώπου τοῦ Νεαντερτάλ. Ὁ τελευταῖος οὗτος, λόγῳ τῆς χαμηλῆς νοημοσύνης του, τῶν δυσμενῶν κλιματολογικῶν συνθηκῶν (περίοδος παγετώνων) καὶ ἴσως τῆς ἑθρότητας πρὸς αὐτόν τοῦ ἔμφρονος ἀνθρώπου, ἐξέλιπε. Δέον

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



Σχ. 201. Ἀνθρωποι διαφόρων περιοχῶν, ἐθνότητων καὶ μορφολογικῶν γνωρισμάτων (χρῶμα δέρματος κλπ.).

(Am. Inst. Biol. Sci.)

ΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑΙ ΦΥΛΑΙ

Οἱ πρῶτοι ἄνθρωποι, πιθανῶς, ἐξηπλώθησαν ἐκ τῆς Ἀφρικῆς πρὸς τὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Ἀσίαν. Ἀργότερον δὲ καὶ εἰς τὰς λοιπὰς περιοχὰς τῆς γῆς.

Ἐπὶ μακρὸν χρονικὸν διάστημα, οἱ διάφοροι πληθυσμοὶ δὲν εὕρισκοντο εἰς οὐσιώδεις ἐπαφὰς μεταξύ των. Οὕτω, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων ἐξωτερικῶν παραγόντων, ἐδημιουργήθησαν διάφοροι «φυλαὶ» ἀνθρώπων.

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

Διὰ νὰ κάμωμεν κάποιαν ταξινόμησιν τοῦ ἀνθρωπίνου εἴδους εἰς «φυλάς», θὰ πρέπει νὰ λάβωμεν ὡς πλεόν σαφές κριτήριον τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος. Οὕτω δυνάμεθα νὰ ὁμιλήσωμεν περὶ τῆς λευκῆς φυλῆς (Εὐρωπαῖοι κλπ.), τῆς μαύρης φυλῆς (Ἀφρικανοὶ κλπ.) καὶ τῆς κίτρινῆς 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' ἀρχὰς, ἦτο κυνηγὸς (ἐπαγίδευε ζῶα εἰς τάφρους κλπ.). Ἐπειδὴ ἐξ ὑπαρχῆς συνέστησεν οἰκογένειαν καὶ ἤθελε νὰ προστατεύῃ τὰ μέλη της καὶ τὰς τροφὰς της, ἤρχισε νὰ παραμένῃ σχετικῶς μονίμως εἰς ὠρισμένας περιοχὰς. Αὐτὸ συνέτελεσεν 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 τὰ 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 τὰ ἐπιβιώσῃ ἀπὸ τὸ ψῦχος, κατέφευγε εἰς σπήλαια καὶ εἰς ὑπήνεμα μέρη. Διὰ τὰ προφυλαχθῆ ἀπὸ τὰ ἄγρια ζῶα κατεσκεύαζε κατοικίας εἰς κορυφὰς δένδρων ἢ μεταξὺ πυκνῶν δένδρων ἢ καὶ μέσα εἰς λίμνας (διὰ τὰ περιβάλλεται ἀπὸ ὕδωρ καὶ τὰ καθίσταται ἀπρόσβλητος ἀπὸ τὰ θηρία) κλπ.

Ἀπὸ ἀπόψεως χρησιμοποιήσεως ἐργαλείων, διακρίνομεν τὴν παλαιολιθικὴν ἐποχὴν, τὴν νεολιθικὴν ἐποχὴν καὶ τὴν ἐποχὴν τῶν μετὰλλων. Πότε ἤρχισε καὶ πόσον διήρκεσεν ἑκάστη ἐξ αὐτῶν δὲν γνωρίζομεν ἐπακριβῶς. Κατὰ τὴν παλαιολιθικὴν ἐποχὴν ὁ ἄνθρωπος ἐχρησιμοποιεῖ λίθους ἢ θραύσματα λίθων, ὠρισμένου σχήματος καὶ μεγέθους, διὰ τὰς ἀνάγκας του (ὄπλα κατὰ τῶν θηρίων, διὰ τὴν ἐκδορὰν ζώων κλπ.). Κατὰ τὴν νεολιθικὴν ἐποχὴν ἤρχισε νὰ λειαινῇ λίθους ἢ ὅστ' αἰ, νὰ δημιουργῇ εἰς λίθους διαφόρους ὁπὰς κλπ. Κατὰ τὴν ἐποχὴν τῶν μετὰλλων, ἐχρησιμοποίησεν ὥς πρῶτον μέταλλον τὸν χρυσόν, εἶτα τὸν χαλκόν, τὸν ὀρείχαλκον (κράμα χαλκοῦ καὶ κασσιτέρου) καὶ μόνον 1000 περίπου ἔτη πρὸ Χριστοῦ ἤρχισε νὰ χρησιμοποιῇ 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 ἔδωκε 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 ἠρθρώθη. 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 προηγούμενων γενεῶν. Μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῆς γραφῆς, ἡ περαιτέρω πρόοδος τοῦ ἀνθρώπου ὑπῆρξε ταχύτερα. Ἦδη πρὸ 2.500 περίπου ἐτῶν, εἰς αὐτὸν τὸν τόπον τῶν προγόνων μας, εἰς τὴν αἰωνίαν Ἑλλάδα, ὁ ἄνθρωπος ἔκτισε παρθενῶνας καὶ παρουσίασεν εἰς ὅλας τὰς ἐπιστήμας ἐπιτεύγματα, τὰ ὁποῖα προκαλοῦν ἀκόμη καὶ σήμερον τὸν θαυμασμόν.

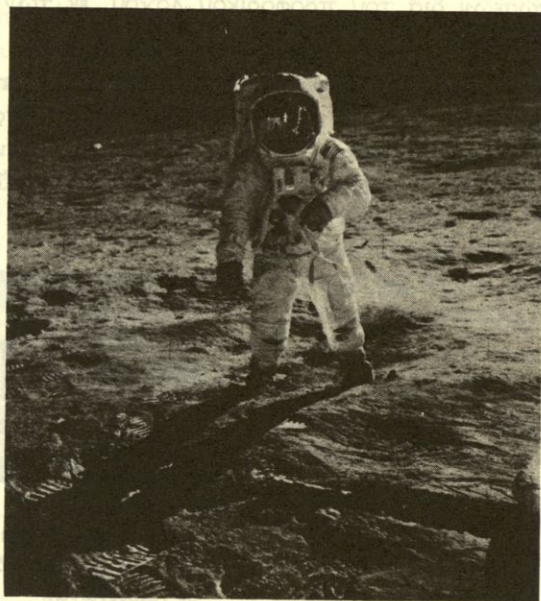


Κοσμοϊστορικὸν γεγονός ἀπέτελεσεν ἡ ἐμφάνισις ἐπὶ τῆς γῆς τοῦ θείου Ναζωραίου. Εἰς τὸν **Χριστιανισμόν** ὀφείλει πολλὰ ἡ ἀνθρωπότης. Ὁ Χριστὸς μὲ τὸ μήνυμα τῆς ἀγάπης (ἀγάπα τὸν πλησίον σου) ἔδωσε πραγματικὸν νόημα εἰς τὴν ζωὴν.

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 (μιῖες, κώνωπες, κορέοι, κακοὶ δρόμοι, δυσχερὴς ἐπικοινωνία ἀκόμη καὶ μεταξύ πλησίον κειμένων περιοχῶν), ἔλνοσσία καὶ λοιπαὶ

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 ἐτέρας περιόδου. Ὁ ἀνθρώπος διανύει ἀκόμη ταχύτατα τὸν ἀνηφορικὸν δρόμον τῆς ἱλιγιώδους προόδου του. Ἀπὸ τὸν ἴδιον ἐξαρτᾶται ἡ μελλοντικὴ πορεία του, ἥτοι ἡ περαιτέρω πρόοδος ἢ ἡ συνεπεία ταύτης αὐτοκαταστροφῆς του.



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

Ὅλα τ' ἀνωτέρω κάμνουν τὸν ἀνθρώπον, ἐκόντα ἄκοντα, νὰ σκεφθῇ ὅτι εἶναι κάτι περισσότερο ἀπὸ σάρκες, ὅστ'α καὶ σπλάγχνα. Εἶναι ἐν **θεῖον δημιουργημα**, ἐν θαῦμα. Διὰ τοῦτο ἔχομεν ὑποχρέωσιν νὰ φροντίζωμεν καὶ νὰ μεριμνῶμεν τόσον διὰ τὸν ὑλικὸν μας ἀνθρώπον (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 με αὐτὴν θὰ προοδεύσωμεν τόσον ὡς ἄτομα, ὅσον καὶ ὡς ἔθνος. Ἡ «ἀμορφοσιὰ» ἀντιθέτως εἶναι ἀδυναμία. Ὑπάρχουν λαοί, οἱ ὅποιοι ζοῦν εἰς πλουσιωτάτας περιοχὰς τῆς γῆς καὶ ὁμως μαστίζονται ἀπὸ πείναν καὶ λαμβάνουν βοήθειαν ἀπὸ λαούς, οἱ ὅποιοι 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 μόρφωσιν μας εἰς τὴν κατὰ τὸ δυνατόν καλυτέραν ὁδόν, ἡ ὁποία δι' ἡμᾶς τοὺς Ἕλληνας εἶναι μία καὶ ἀσφαλής,
ἡ ἐλληνοχριστιανικὴ.

Επειδή το έργο αυτό είναι έργο του ίδιου του συγγραφέα, είναι δυνατόν να γίνει μια προσπάθεια να ελεγχθεί η ακεραιότητα του κειμένου. Η προσπάθεια αυτή έγινε με την βοήθεια του κ. Γ. Καραγιάννη, ο οποίος είναι ο μόνος που έχει το πρωτότυπο. Η προσπάθεια αυτή έγινε με την βοήθεια του κ. Γ. Καραγιάννη, ο οποίος είναι ο μόνος που έχει το πρωτότυπο. Η προσπάθεια αυτή έγινε με την βοήθεια του κ. Γ. Καραγιάννη, ο οποίος είναι ο μόνος που έχει το πρωτότυπο.

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

Α

- *Αβερς, σωλήνες 18
- *Αβιταμινώσεις 59
- *Αγγεία, αίμοφορα 124
- *Αγγεία, τριχοειδή αίμοφορα 125
- *Αγγεία, χυλοφόρα 84
- *Αγωγή διεγέρσεων 157
- *Αγωνιστάι μύες 40
- *Αδαμαντίνη 68
- *Αδένες αναπαραγωγής 148
- *Αδένες, γαστρικοί 72
- *Αδένες, δακρυϊκοί 173
- *Αδένες, δέρματος 192
- *Αδένες, ένδοκρινείς 143
- *Αδένες, έξωκρινείς 143
- *Αδένες, ιδρωτοποιοί 193
- *Αδένες, μεικτοί 143
- *Αδένες, σμηγγόνιοι 193
- *Αδένες, παραθυρεοειδείς 147
- *Αδένες, σιελογόνοι 69
- *Αδένες, σμηγματογόνοι 192
- *Αδένες στομάχου 72
- *Αδένες, υπογλώσσιοι 69
- *Αδένες, υπογνάθιοι 69
- *Αδενοστινοτριφωσφορικών όξύ 46
- *Αδενώδης στόμαχος 87
- *Αδηλος διαπνοή 196
- *Αδήν, θύμος 148
- *Αδήν, θυρεοειδής 146
- *Αδρεναλίνη 147
- *Αεραγωγά όργανα, χρησιμότης 97
- *Αεροφόρα όστά πτηνών 105
- *Αεροφόροι σάκκοι πτηνών 105
- *Αζωτον 98
- *Αήρ, αναπνεόμενος 94
- *Αήρ, έλάχιστος 96
- *Αήρ, έφεδρικός 95
- *Αήρ, όγκοι 94, 101
- *Αήρ, συμπληρωματικός 96
- *Αήρ, ύπολειπόμενος 96
- *Αθλητικός τύπος 205
- *Αθλοπαιδιαι 49
- Αίδοιον 150
- Αίθουσα 182, 184
- Αίμα 109
- Αίμα, αντίδρασις 109
- Αίμα, άρτηριακόν 110
- Αίμα, έμμορφα συστατικά 111
- Αίμα, κατά λεπτόν όγκος 130
- Αίμα, κυκλοφορία 122
- Αίμα, μετάγγιςις 119
- Αίμα, όμάδες 119
- Αίμα, όρός 116
- Αίμα, πήξις 115
- Αίμα, πίεσις 134
- Αίμα, πλάσμα 110, 115
- Αίμα, ρέζους 121
- Αίμα, συστατικά 111
- Αίμα, φλεβικόν 110
- Αίμα, χρώμα 109
- Αιμοπετάλια 111, 114
- Αιμοποιητικά όργανα 115
- Αιμοσφαίρια, έρυθρά 111
- Αιμοσφαίρια, λευκά 111, 112
- Αιμοσφαίρινη 99, 110, 111
- Αιμοσφαίρινη, άναχθεΐσα 110
- Αιμοφιλία 116
- Αισθήσεις, δερματικά 190, 193
- Αισθητήρια όργανα 170
- Αισθητικά κέντρα 162
- Αισθητικά νεύρα 156
- Αισθητικά ίνες 157
- *Ακμων 182
- *Ακοή 170, 180
- *Ακουστική κηλις 184
- *Ακουστικόν κέντρον 183
- *Ακουστικόν νεύρον 183
- *Ακρα χείρ 33
- *Ακρος πούς 35
- *Ακτινογραφία άκρας χειρός 34
- *Ακτινογραφία άκρου ποδός 36
- *Ακτινογραφία βρογχ. δένδρου 91
- *Ακτινογραφία θώρακος 93
- *Ακτινογραφία πνεύμονος 91
- *Ακτινογραφία στομάχου 73
- *Αλατα 58
- *Αμάρα 87
- *Αμίλλα 169
- *Αμινοξέα 55

- *Αμωνία 141
- *Αμυλάση, παγκρεατική 76, 80
- *Αμυλον 51
- *Αμυλοϋχοι ούσαι 51
- *Αμφιάρθρωσις 22
- *Αμφιβληστροειδής χιτών 172
- *Αναβολεύς 182
- *Αναβολισμός 14
- *Αναπνεόμενος αήρ 94
- *Αναπνευστικά όργανα 88
- *Αναπνευστικοί κινήσεις 92
- *Αναπν. κινήσεις, παραλλαγαί 102
- *Αναπνευστική εύρύτης 203
- *Αναπνευστικόν κέντρον 102
- *Αναπνευστικόν σύστημα 88
- *Αναπνευστικόν σύστημα πτηνών 105
- *Αναπνοή 88
- *Αναπνοή, ανταλλαγή αερίων 98
- *Αναπνοή, διαφραγματική 94
- *Αναπνοή, θωρακική 94
- *Αναπνοή Ιστών 88
- *Αναπνοή Ιχθύων 104
- *Αναπνοή, κοιλιακή 94
- *Αναπνοή λοιπών σπονδυλωτών 104
- *Αναπνοή, πλευρική 94
- *Αναπνοή, πνευμονική 88
- *Αναπνοή πτηνών 105
- *Αναπνοή, συχνότης 101
- *Αναπνοή, τεχνητή 103
- *Ανάστημα 201
- *Ανάληψις μυός 48
- *Αναλογίαι σώματος 203
- *Ανθρώπιναι 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 ούσια 43
- *Ανόργανοι ούσαι 58
- *Ανοσία 118
- *Ανοσοποίησης 117
- *Ανταγωνιστάι μυές 40
- *Ανταλλαγή αερίων 98
- *Ανταλλαγή της ύλης 13, 125, 136
- *Αντανακλαστικά 165
- *Αντανακλαστικά, γνήσια 165
- *Αντανακλαστικά, εξηρημένα 166
- *Αντανακλαστικά, όρθοστατικά 184
- *Αντιβράχιον 33
- *Αντιγόνον 117
- *Αντιεμετικά 74
- *Αντισώματα 117
- *Αντίχειρ 33
- *Ανω άκρα, σκελετός 32
- *Ανω γνάθοι 26
- *Ανωμαλία όράσεως 178
- *Ανώσυμα όστά 34
- *Ανώτερα ψυχικά λειτουργίαι 161
- *Αζων 29
- *Απάται, άπτικοί 195
- *Απάται, όπτικοί 177
- *Απεκκρίματα 139
- *Απεκκρίσεις 139
- *Απευθυμένον 74, 78
- *Απομύζησις 83
- *Αποιοι διαβήτης 145
- *Απορρόφησις 83
- *Αποταμεινικόν λίπος 54
- *Απτικά σημεία 193
- *Απτικοί άπάται 195
- *Αραχνοειδής μήνιγξ 163
- *Αρθρικά έπιφάνειαι 21
- *Αρθρική κοιλότης 22
- *Αρθρικόν ύγρόν 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
- *Αρτηριόσκληρωσις 55, 134, 135
- *Ασβέστιον 58, 147
- *Ασβέστιον, Ιόντα 116
- *Άσμα 107
- *Αστιγματισμός 178
- *Αστράγαλος 35
- *Ατελής, λεύκωμα 56
- *Άτλας 29
- *ΑΤΡ 46
- Αύλακες έγκεφάλου 161
- Αύξητική όρμόνη 145
- Αύστραλοπίθηκοι 208
- Αυτόνομον νευρικόν σύστημα 154, 155, 156, 166
- Αύχενικόν κύρτωμα 28
- *Αφή 170, 193
- *Αφόδευσις 79

B

- Βακτηριοφαγία 114
- Βαλβίδες καρδίας 123
- Βαλβίς, διγλώχιν 124

Βαλβίς, ελικοκοιλική 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, αντιλοιμογόνος 61
 Βιταμίνη, αντιξηροφθαλμική 61
 Βιταμίνη, αντιρραχτική 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 όφθαλμού 171
 Βούλησις 161
 Βράγχια 104
 Βραδυπνοιαί 101
 Βραχιόνιον όστούν 33
 Βραχίων 33
 Βραχυκέφαλα κρανία 202
 Βραχύσωμοι 201
 Βρεγματικά όστά 24
 Βρογχικόν δένδρον 90, 91
 Βρόγχοι 90
 Βρογχοκήλη, έξόφθαλμος 146

Γ

Γάγγλια 137
 Γάλα 65
 Γαλακτικόν δξύ 46, 47
 Γαστήρ μυός 38
 Γαστρική λιπάση 73, 83
 Γαστρική φυσαλλίς 72
 Γαστρικοί αδένες 72
 Γαστρικόν ύγρόν 72, 75
 Γιγαντισμός 145
 Γέλως 102

Γεννητικόν σύστημα 148
 Γεροντική κύφωσις 21
 Γεύσις 170, 188
 Γευστικά 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 όστά 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 λειτουργίαί 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
 Πειπτικόν σύστημα 85
 Σκελετός 36
 Διαφραγματική άναπνοή 94
 Διάφυσις 15
 Διγλώχιν βαλβίς 124
 Διεγέρσεων, άγωγή 157
 Διεγερσιμότης μυών 44
 Δικτυοενδοθηλιακόν σύστημα 117

Διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος 90, 98, 102
 Διπλόη 18
 Δισαχαρίται 50
 Δίχωρος καρδία 137
 Δίψα 70
 Δολιχοκέφαλα κρανία 202
 Δωδεκαδάκτυλον 74, 75

Ε

Ἐγκάρσιον κόλον 74, 78
 Ἐγκεφαλικά νεύρα 155
 Ἐγκεφαλικά συζυγία 155
 Ἐγκεφαλικόν κρανίον 24
 Ἐγκεφαλονωτιαῖον Νευρικόν Σύστημα 153, 154, 155
 Ἐγκεφαλονωτιαῖον ὕγρον 163
 Ἐγκέφαλος 158, 160
 Ἐγκεφάλου, αὐλακες 161
 Ἐγκεφάλου, βάρος 161
 Ἐγκεφάλου, ἑλικες 161
 Ἐγκεφάλου, ἐπιμήκης σχισμὴ 160
 Ἐγκεφάλου, ἡμισφαίρια 160
 Ἐγκεφάλου, στέλεχος 158
 Ἐγκεφάλου, τομὴ 161
 Ἐγκεφάλου, φλοιὸς 160
 Ἐγώισμός 168
 Εἰλεοκολική βαλβίς 75, 78
 Εἰλεὸς 74, 75
 Εἰσπνοὴ 92
 Ἐκκρεμοειδεῖς κινήσεις 76
 Ἐκκρίματα 139
 Ἐκκρίσεις 139
 Ἐκπνοὴ 93
 Ἐκπόλωσης 157
 Ἐκφυσις μυῶν 38
 Ἐλαία 54
 Ἐλάσσων θωρακικός πόρος 136
 Ἐλαστικότης μυῶν 44
 Ἐλάχιστος ἀήρ 96
 Ἐλικες ἔγκεφάλου 161
 Ἐλικῶδες ἔντερον 75
 Ἐλυτρον Σβάν 154
 Ἐμβόλια 118
 Ἐμετος 74
 Ἐμμέτρωψ 158
 Ἐμφραγμα 129
 Ἐμφρων ἀνθρώπος 206
 Ἐναλλαγὴ τῆς ὕλης 14
 Ἐναρθρος λόγος 106, 211
 Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες 143
 Ἐνεργειακαὶ οὐσίαι 52
 Ἐνόττης ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ 198
 Ἐντερικά λάχνηαι 84
 Ἐντερικόν ὕγρον 75, 76, 83
 Ἐντερον 74
 Ἐντερον, ἑλικῶδες 75
 Ἐντερον, λεπτόν 74, 75, 79
 Ἐντερον, παχύ 74, 78,
 Ἐξέλιξις τοῦ ἀνθρώπου 209
 Ἐξηρητμένα ἀντανασκαστικά 166
 Ἐξόφθαλμος βρογχοκήλη 146
 Ἐξω ἀκουστικός πόρος 181
 Ἐξω λέμφος 183
 Ἐξω οὖς 181
 Ἐξωκρινεῖς ἀδένες 143
 Ἐπιγλωττίς 90
 Ἐπιγονατὶς 35
 Ἐπιδερμὶς 190
 Ἐπιθηλιακὸς ἰστός 10
 Ἐπιθήλιον 10
 Ἐπιμήκης σχισμὴ ἔγκεφάλου 160
 Ἐπινεφρίδια 140, 147
 Ἐπιφυκίτις 173
 Ἐπιτεφυκῶς 173
 Ἐπίφυσις 148
 Ἐπίφυσις ὁστοῦ 15
 Ἐποχή, παλαιολιθική 210
 Ἐποχή, νεολιθική 210
 Ἐποχή μετάλλων 210
 Ἐρεθισματαγωγὸν σύστημα 129
 Ἐρειστικόν σύστημα 15
 Ἐρειστικός ἰστός 11
 Ἐρυθρά αιμοσφαίρια 111
 Ἐρυθροβλάστωσης τῶν ἐμβρύων 121
 Ἐρυθροκύτταρα 111
 Ἐρυθρὸς μυελὸς ὁστέων 18
 Ἐσπεριδοειδῆ 65
 Ἐσω λέμφος 183
 Ἐσω οὖς 182
 Εὐσταχιανὴ σάλπιγξ 182
 Ἐφεδρικός ἀήρ 95
 Ἐφίδρωσις 196

Ζ

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

Η

Ἡβική 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 αρτηρία 82, 129
 *Ηχος 180

Θ

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

Ι

*Ιδρώς 193
 *Ιδρωτοποιοί άδένες 193
 *Ιερόν όστούν 29, 34
 *Ινες, αισθητικά 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 άσβεστίου 116
 *Ιρις 172
 *Ισορροπία 160

*Ιστοί 10
 *Ισότροπος ούσία 43
 *Ιχθύες 65
 *Ιχθύες, άναπνοή 104
 *Ιχθύες, κυκλοφορία 137, 138
 Ιχνοστοιχεία 58

Κ

Κάλιον 58
 Καλυπτήριον σύστημα 190
 Καμάρα 35
 Καματογόνοι ούσαι 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, ύψή 124
 Καρδιακαί μυϊκαί Ινες 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, αισθητικά 162
 Κέντρα, κινητικά 161
 Κεντρικόν βοθρίον 172
 Κεντρομόλοι Ινες 157
 Κέντρον, άκουστικόν 183
 Κέντρον, άναπνευστικόν 102
 Κέντρον του Βέρνικε 107
 Κέντρον διψής 159
 Κέντρον έγρηγόρσεως 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, έκκρειοειδείς 76
 Κινήσεις λεπτού έντέρου 76
 Κινήσεις, περισταλτικές 76
 Κινήσεις περισφίξεως 76
 Κινήσεις στομάχου 74
 Κινητικά κέντρα 161
 Κινητικά νεύρα 156
 Κιτρίνη φυλή 209
 Κλεις 32
 Κλιματισμός 104
 Κνήμη 34
 Κοβάλτιον 58
 Κοιλία καρδιάς 123
 Κοιλία, συστολή 130
 Κοιλιακή άναπνοή 94
 Κόκκυξ 29
 Κόλον, άνιον 74, 78
 Κόλον, εγκάρσιον 74, 78
 Κόλον, κατίον 74, 78
 Κόλον, σιγμοειδής 74, 78
 Κόλποι καρδιάς 123
 Κόλποι, συστολή 130
 Κόλπος γεννητικού συστήματος 150
 Κόπρανα 79, 87
 Κόρη όφθαλμού 172
 Κορτιζόνη 147
 Κοχλίας 182
 Κρανιόμετρα 200
 Κρανιομετρία 201
 Κρανίον 24
 Κρανίον, έγκεφαλικόν 24
 Κρανίον, προσωπικόν 26
 Κρέας 65
 Κρετινισμός 146
 «Κριθαράκι» 173
 Κροταφικόν όστουν 24
 Κρυσταλλοειδής φακός 172
 Κτηνοτροφία 210
 Κυκλοφορία αίματος 122
 Κυκλοφορικόν σύστημα 109
 Κυνόδοντες 66
 Κυρίως δέρμα 190
 Κύρτωμα, αύχενικόν 30
 Κύρτωμα, θωρακικόν 30
 Κύρτωμα, όσφυϊκόν 22, 30
 Κυρτώματα, σπονδυλικής στήλης 30
 β - Κύτταρα 80
 Κύτταρα του Κούπφερ 117

Κυτταρική μεμβράνη 8
 Κυτταρίνη 51
 Κυτταρίνη, πέψις 86
 Κύτταρον 7
 Κυτταρόπλασμα 8
 Κυττάση 86
 Κύφωσις 30
 Κύφωσις, γεροντική 21
 Κυψελίδες 90, 99
 Κυψελίς 182
 Κωνία 176

Λ

Λαβύρινθος 182
 Λαβύρινθος, όστέινος 182
 Λαβύρινθος, ύμενώδης 182
 Λάρυγξ 89
 Λαχανικά 65
 Λάχναι 84
 Λείαι μυϊκά ίνες 43
 Λεμφικά τριχοειδή άγγεία 136
 Λεμφικόν σύστημα 137
 Λεμφοάγγλιον 136
 Λεμφοκύτταρα 117, 136
 Λέμφος 135
 Λέμφος, έσω 183
 Λέμφος, έξω 183
 Λεπτόν έντερον 74, 75, 79
 Λεπτόν έντερον, κινήσεις 76
 Λεπτόσωμος τύπος 205
 Λευκά αίμοσφαίρια 111, 112
 Λευκή φυλή 209
 Λευκή ούσια 161, 164
 Λευκοκύτταρα 111, 112
 Λευκοκυττάρωσις 113
 Λευκοπενία 113,
 Λεύκωμα, άτελές 56
 Λευκώματα 55, 85
 Λευκώματα, ζωϊκά 57
 Λευκωματίνα 115
 Λευχαιμία 113
 Λήμη 173
 Λίνινη 9
 Λιπαποθήκαι 54
 Λιπαράι ούσαι 54, 84
 Λιπάση, γαστρική 73, 83
 Λιπάση, παγκρεατική 76
 Λίπη 54
 Λιπίδαι 54
 Λιποειδή 54
 Λίπος, άπσταμειυτικόν 54
 Λίπος, ζωϊκόν 135
 Λίπος Ιστών 54

Λίπος, υποδόριον 190, 196
 Λιχανός 33
 «Λόφυγγας» 102
 Λόρδωσις 30
 Λύγξ 102
 Λυσοζύμη 69, 173
 Λυσοσώματα 8

M

Μαλθακή ύπερφα 66
 Μαλτάση 69, 76
 Μαύρη φυλή 209
 Μεγάλη κοιλία 85
 Μεγάλη κυκλοφορία 126
 Μέθοδος Μπράϊγ 194
 Μείζων έκφορητικός πόρος του Βίρ-
 ζουγκ 80
 Μείζων θωρακικός πόρος 136
 Μεικτά νεύρα 156, 164
 Μεικτοί άδένες 143
 Μελανίνη 191
 Μεσοκέφαλα, κρανία 202
 Μεσολόβιον 160
 Μέσον ούς 182
 Μεσοσπονδύλιοι δίσκοι 29
 Μεταβολισμός 14
 Μεταίσθημα 174
 Μετάγγις αιματος 119
 Μεταλλοκορτικοειδή 148
 Μεταναστευτικά κύτταρα 113
 Μετακάρπιον 33
 Μετατάρσιον 35
 Μετρίοσωμοι 201
 Μετωπιαίον όστούν 24
 Μήλον του Άδάμ 89
 Μήνιγγες 163
 Μηριαίον όστούν 34
 Μηρός 34
 Μηρυκασμός 85
 Μηρυκαστικά, πέψις 86
 Μήτρα 150
 Μικρά κυκλοφορία 126
 Μικροσκόπιον 7
 Μικροσκόπιον, ηλεκτρονικόν 9
 Μιμικοί μύες 40
 Μιτοχόνδρια 8
 Μιτροειδής βαλβίς 124
 Μνήμη 161
 Μονοξείδιον του άνθρακος 103
 Μονοσακχαρίται 50
 Μοχλοί 41
 «Μπέρι - μπέρι» 63
 Μυδρίασις 172

Μύες 38
 Μύες, άνάλυψις 48
 Μύες, διεγερσιμότης 44
 Μύες, ελαστικότης 44
 Μύες, ένέργεια αύτων 41
 Μύες, ιδιότητες 44
 Μύες, κάματος 47
 Μύες, μορφολογία 38
 Μύες, όνομασία 40
 Μύες, σκελετικοί 42
 Μύες, σπλαγχνικοί 43
 Μύες, σύσπασις 45
 Μύες, συστολή 45
 Μύες, τέτανος 46
 Μύες, τόνος 47
 Μύες, ύψη 42
 Μύες, χημεία συστολής 42
 Μυελοκυψέλαι 18
 Μυελώδες έλυτρον 154
 Μυελώδης αύλος 18
 Μυϊκά ίνιδια 42
 Μυϊκά ίνες 42
 Μυϊκά ίνες, γραμμωτάι 42
 Μυϊκά ίνες, καρδιακάι 44
 Μυϊκά ίνες, λείαι 43
 Μυϊκόν σύστημα 38
 Μυϊκός ιστός 11
 Μυϊκός κάματος 47, 48
 Μυϊκός τόνος 47
 Μύλη όδόντος 68
 Μύξα 98, 187
 Μύσις 172
 Μυώδης στόμαχος πτηνών 87
 Μυωπία 178

N

Νανισμός 145
 Νάτριον 58
 Νάτριον, χλωριούχον 58, 141
 Ναυτία 74
 Νεκρός χώρος 97
 Νεολιθική έποχή 210
 Νεύρα, αίσθητικά 156
 Νεύρα, έγκεφαλικά 155
 Νεύρα, κινητικά 156
 Νεύρα, μεικτά 156, 164
 Νεύρα, νωτιαία 155, 164
 Νευρική ίς 154, 156
 Νευρικόν κύτταρον 152, 154, 156
 Νευρικόν σύστημα 152
 Νευρικόν σύστημα, αυτόνομον 154,
 155, 156, 166
 Νευρικόν σύστημα, έγκεφαλονωτιαίον
 153, 154, 155

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

Ξ

Ξιφοειδής απόφυσις 31

Ο

Ο, 88, 90, 98, 102
 *Οδόντες 66
 *Οδόντες, άδαμαντίνη 68
 *Οδόντες, αύχήν 68
 *Οδόντες, μόνιμοι 66
 *Οδόντες, μύλη 68
 *Οδόντες, νεογιλοί 66
 *Οδόντες, όδοντίνη 68
 *Οδόντες, όστεινή 68
 *Οδόντες, πολφική κοιλότης 68
 *Οδόντες, πολφός 68
 *Οδόντες, ρίζα 68
 *Οδόντες, ριζικός σωλήν 68
 *Οδοντίνη 68
 Οίσοφαγικόν στόμιον 71
 Οίσοφάγος 70
 Οίστραδιόλη 151
 *Ομάδες αίματος 119
 *Ομιλία 106, 211
 *Ονυχες 192
 *Οξυαιμοσφαιρίνη 100, 110, 111
 *Οξυγόνον 88, 90, 98, 102
 *Οξυτοκίνη 145
 *Οπίσθια κέρατα 164
 *Οπτικά άπάται 177
 *Οπτική θηλή 172
 *Οπτικόν νεύρον 172
 *Οπώραι 65
 *Οράσεως, άνωμαλίας 178
 *Οράσεως, μηχανισμός 173
 *Ορασις 170, 171
 *Ορασις εις τὸ σκότος 176

*Ορασις εις τὸ φῶς 176
 *Όργανα 12
 *Όργανισμός 12
 *Όργανον Κόρτι 183, 184
 *Όρθοστατικά άντανακλαστικά 184
 *Όρμόναι 143
 *Όρμόναι, γοναδοτρόποι 145
 *Όρμόνη, αύξητική 145
 *Όρμόνη, θυρεοειδοτρόπος 145
 *Όρμόνη, φλοιοτρόπος 145
 *Όροι 118
 *Όρος 116
 *Όρχεις 148, 149
 *Όσμηγόνα σωματίδια 186
 *Όσμηγόνοι άδένες 193
 *Όσμηραι ούσιαι 186
 *Όσπρια 65
 *Όστᾶ 15
 *Όστᾶ, αύξησις 20
 *Όστᾶ, γήρας 21
 *Όστᾶ, διάπλασις 20
 *Όστᾶ, μορφολογία 16
 *Όστᾶ, σύνδεσις 21
 *Όστᾶ, ύφή 17
 *Όστᾶ, χημική σύνθεσις 16
 *Όστᾶ, χρησιμότης 20
 *Όστεϊνή 18, 68
 *Όστέϊνος λαβύρινθος 182
 *Όστεοπόρωση 21
 *Όσφρησις 170, 186
 *Όσφυϊκόν κύρτωμα 28, 30
 Ούρανισκος 66
 Ούραιμία 141
 Ούρήθρα 149
 Ούρησις 140
 Ούρητηρες 140
 Ούρία 56, 141
 Ούρική άρθρίτις 56
 Ούρικόν όξύ 56, 141
 Ούροδόχος κύστις 140
 Ούρον 140
 Ούροποιητικόν σύστημα 139
 Ούς, όργανον χώρου 181, 183
 *Οφθαλμοί 171
 *Οφθαλμού, βολβός 171
 *Οφθαλμού, κόρη 172
 *Οφθαλμού, προσαρμογή 176
 *Οφθαλμού, χιτώνες 171
 *Οφρύες 172

Π

Πάγκρεας 80
 Παγκρεατική άμυλάση 76, 80

- Παγκρεατική λιπάση 76
 Παγκρεατικόν ὕγρον 75, 76, 83
 Παγκρεατικός διαβήτης 81
 Παλαιολιθική ἐποχή 210
 Παλάμη 33
 Πανδέκτης 121
 Πανδότης 120
 Παντοθενικόν ὄξύ 63
 Παραγωγή τῆς φωνῆς 106
 Παράγων Ρέους 121
 Παράδοσις 211
 Παραθορόνη 147
 Παραθυροειδεῖς 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
 Πείραμα Ἀριστοτέλους 195
 Πέλας 35
 Πέος 148
 Πεπτιδάσαι 76
 Πεπτικά ἐνζυμα 79
 Πεπτικόν σύστημα 50, 66
 Περιόστεον 18
 Περισταλτικαὶ κινήσεις 77
 Περιττώματα 79
 Περόνη 34
 Περίνη 73, 83
 Πέψις 50
 Πέψις εἰς τὰ μηρυκαστικά 86
 Πέψις εἰς τὰ πτηνὰ 87
 Πέψις κυτταρίνης 86
 Πηγαί 25
 Πήξις αἵματος 115
 Πήχυς 33
 Πίσις αἵματος 134
 Πιθηκάνθρωποι 208
 Πιτρεσίνη 145
 Πλάγια κέρατα 164
 Πλακοῦς 116
 Πλάσμα αἵματος 111, 115
 Πλατυποδία 35
 Πλευραὶ 31
 Πλευρική ἀναπνοή 94
 Πλευρίτις 92
 Πλήρες λεύκωμα 56
 Πνευματικός κάματος 48
 Πνευμονία 92
 Πνευμονικαὶ κυψελίδες 90
 Πνευμονική ἀναπνοή 88
 Πνεύμονες 90
 Πνεύμονες, ἀκτινογραφία 91
 Πνεύμονες, 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
 Πρόλαβος 87
 Προμήκης μυελός 158
 Προπεψίνη 73
 Προσαρμογή ὀφθαλμοῦ 176
 Προσαρμοστ. ἰκανότης ὀφθαλμ. 176
 Προσαρμοστική 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 ὠτός 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 ὄξύ 48
 Πυτία 73, 83

P

Ραβδία 176
Ραφαί 25
Ραχίτις 59, 62
Ρέζους, παράγων 121
ΡΙβοσώματα 8
ΡΙνικά όστά 26
ΡΙνικάί κόγχαι 26
ΡΙνικάί κοιλότητες 88
Ρόγχος 102
Ροδοφίνη 62, 176
«Ροχαλητό» 102

Σ

Σάκχαρα 50
Σάλπιγγες 150
Σεξοτρόπα κορτικοειδή 148
Σημεία άλγους 194
Σημεία, άπτικά 193
Σημεία θερμότητας 194
Σημεία ψύχους 194
Σήψεις 79
Σιγμοειδές κόλον 74, 78
Σίδηρος 59
Σιελογόνοι αδένες 69
Σιέλον 69
Σιτία 50
Σκελετικοί μύες 42
Σκελετός 15, 24
Σκελετός άνω άκρων 32
Σκελετός θώρακος 31
Σκελετός κάτω άκρων 34
Σκελετός κεφαλής 24
Σκελετός κορμού 27
Σκέψις 161
Σκληρά μήνιγξ 163
Σκληρά ύπερφα 66
Σκληρός χιτών 171
Σκολίωσις 30
Σκορβοϋτον 63
Σκωληκοειδής άπόφυσις 78
Σκωληκοειδίτις 78
Σκώλης παρεγκεφαλίδος 159
Σμήγμα 193
Σμηγματογόνοι αδένες 192
Σπέρμα 149
Σπερματοδόχοι κύστεις 148
Σπερματοζώάριον 149
Σπλαγχνικοί μύες 43
Σπλήν 117
Σπογγώδης ούσία όστών 18
Σπονδυλική στήλη 27, 28

Σπονδυλικόν τρήμα 29
Σπονδυλικός σωλήν 29
Σπόνδυλος 27
Σπονδυλωτά 5
Σταφυλή 66
Στέλεχος έγκεφάλου 158
Στέρνον 31
Στεφανιαία άρτηρία 127
Στοματική κοιλότης 66
Στόμαχος 71
Στόμαχος, αδενώδης 87
Στόμαχος, άκτινογραφία 73
Στόμαχος, γαστρική φυσαλλίς 72
Στόμαχος, έλασσον τόξον 72
Στόμαχος, θόλος 72
Στόμαχος, μείζον τόξον 72
Στόμαχος μηρυκαστικών 85
Στόμαχος, μυώδης 87
Στόμαχος πτηνών 87
Στόμαχος, πυλωρικόν άντρον 72
Στόμαχος, σώμα 72
Στραβισμός 178
Στρογγύλη θυρίς 182
Συγκολλητήναι 119
Συγκολλητινογόνα 119
Συζευκτικός χόνδρος 16, 21
Σύλληψις 149
Συμμετρία σώματος 204
Συμπαγής ούσία όστών 18
Συμπαθητικόν 155, 167, 168
Συμπληρωματικός άήρ 96
Συνάρθρωσις 21
Συνάψεις 157
Σύνδεσις όστών 21
Σύνδεσμοι 22
Συνείδησις 161
Συνεργασία συστημάτων 198
Συνεργοί μύες 40
Συσκευή Golgi 8
Σύστημα, αναπνευστικόν 88
Σύστημα, αυτόνομον νευρικόν 154, 155, 156, 166
Σύστημα, γεννητικόν 148
Σύστημα, έγκεφαλονωτιαίον νευρικόν 153, 154, 155
Σύστημα, έρεθισματαγωγόν 129
Σύστημα, έρειστικόν 15
Σύστημα, καλυπτήριον 190
Σύστημα, κυκλοφορικόν 109
Σύστημα, λεμφικόν 137
Σύστημα, μυϊκόν 38
Σύστημα, νευρικόν 152
Σύστημα, νευροφυτικόν 166
Σύστημα, ούροποιητικόν 139

Σύστημα, πεπτικόν 50, 66

Συστήματα 12

Συστολή κοιλιῶν 130

Συστολή κόλπων 130

Συστολή μυός 45

Συχνότης ἀναπνοῶν 101

Σφαιρῖναι 105

α₁ - Σφαιρίνη 115

α₂ - Σφαιρίνη 115

β₁ - Σφαιρίνη 115

β₂ - Σφαιρίνη 115

γ - Σφαιρίνη 115

Σφηνοειδές ὄστον 24

Σφιγκτήρες 40

Σφυγμομανόμετρα 134

Σφυγμός 132

Σφύρα 182

Σχισμὴ γλωττίδος 106

Σωλήνες Ἄβερς 18

Σωφρονιστήρ 68

T

Ταρσός 35

Ταχύπνοια 101

Τελικά δενδρύλλια 154

Τελικόν νημάτιον 164

Τένοντες 40

Τερηδών 69

Τεστοστερόνη 151

Τέτανος τοῦ μυός 46

Τετράχωρος καρδία 138

Τεχνητὴ ἀναπνοή 103

Τόνος τοῦ μυός 47

Τραχεία 90

Τριγλῶχιν βαλβίς 124

Τρισδιάστατος ὄρασις 175

Τρίχες 192

Τριχοειδῆ λεμφικὰ ἀγγεῖα 136

Τριχοειδῆ αἰμοφόρα ἀγγεῖα 125

Τρίχωρος καρδία 138

Τροφαί 50

Τρόφιμα 50, 65

Τρόφιμα, ζωικά 56, 65

Τρόφιμα, φυτικά 56, 65

«Τσίμπλα» 173

Τυμπανικός ὕμην 182

Τύποι ἀναπνοῆς 94

Τύποι ἀνθρώπων 205

Τυρὸς 65

Τυφλὸν ἔντερον 74, 78

Τυφλὸς 194

Υ

Υαλοειδές σῶμα 172

Υγρὸν τῶν ἰσθμῶν 126, 135

Υδατάνθρακες 50, 69, 80, 84

Υδατοειδές ὑγρὸν 172

Υδρατμοί 98

Υδροχλωρικόν ὀξύ 72, 83

Υδωρ 59

Υμενώδης λαβύρινθος 182

Υνις 26

Υοειδές ὄστον 26

Υπεζωκῶς 92

Υπερβιταμινώσεις 59

Υπεργλυκαιμία 52, 81

Υπέρηχοι 180

Υπερμετρωπία 178

Υπέρτασις 134

Υπερχλωρυδρία 73

Υπερώα 66

Υπερώα ὀστά 26

Υπογλυκαιμία 52

Υπογλῶσσοι ἀδένες 69

Υπογνάθιοι ἀδένες 69

Υποδόριον λίπος 190, 196

Υποθάλαμος 151, 159

Υπολειπόμενος ἀήρ 96

Υπόφυσις 143

Υψηλῶσμοι 201

Φ

Φαῖα οὐσία 161, 164

Φάρυγξ 70, 88

Φθόγγοι 106

Φθόνος 169

Φθόριον 58, 69

Φλέβες 124

Φλοιὸς ἐγκεφάλου 161

Φλοιοτρόπος ὁρμόνη 145

«Φρονιμίτης» 66

Φρουκτόζη 51

Φυγόκεντροι ἴνες 156

Φυλαὶ ἀνθρώπων 208

Φυλὴ, κιτρίνη 209

Φυλὴ, λευκὴ 209

Φυλὴ, μαύρη 209

Φῦμα Φάτερ 75, 80

Φυματώσις 103

Φυτικά τρόφιμα 56, 65

Φωνή 106

Φωνητικὰ ἀντηχεῖα 106

Φωνητικαὶ χορδαὶ 106

Φωσφοκρεατίνη 46

Φωσφόρος 58, 59, 147
Φωτογραφική μηχανή 173

Χ

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

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

Ψ

Ψυχός 193, 194

Ω

Ώα 65
Ώαγωγοί 150
Ώάριον 150
Ώλένη 33
Ώμοπλάτη 32
Ώοειδής θυρίς 182
Ώοθήκαι 150
Ώτόλιθοι 184
Ώχρά κηλīs 172
Ώχρός μυελός όστών 20

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
Εισαγωγή.	5
1. Κύτταρα — Ίστοι — Όργανα — Συστήματα — Όργανισμός.	7
2. Πώς έκδηλοῦται ἡ ζωὴ — Ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης.	13
3. Ἐρειστικὸν σύστημα.	15
4. Μυϊκὸν σύστημα.	38
5. Πεπτικὸν σύστημα.	50
6. 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 ὄργανα.	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 ἄνθρωπος.	206
23. Ἀνθρώπιναι φυλαί.	208
24. Ἡ ἐξέλιξις τοῦ ἀνθρώπου.	209
25. Ἀλφαβητικὸν εὐρετήριο.	215

Ἐξώφυλλο : ΝΙΚΗΣ ΑΡΧΟΝΤΙΔΟΥ



024000019650

ΕΚΔΟΣΙΣ Ζ' 1975 (VI) ΑΝΤΙΤΥΠΑ 65.000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 2563 / 15 - 4 - 1975

Έκτύπωσις : ΧΡΥΣ. ΠΑΠΑΧΡΥΣΑΝΘΟΥ Α. Ε. - Βιβλιοδεσία : Ι. ΚΑΜΠΑΝΑΣ Α. Ε.



