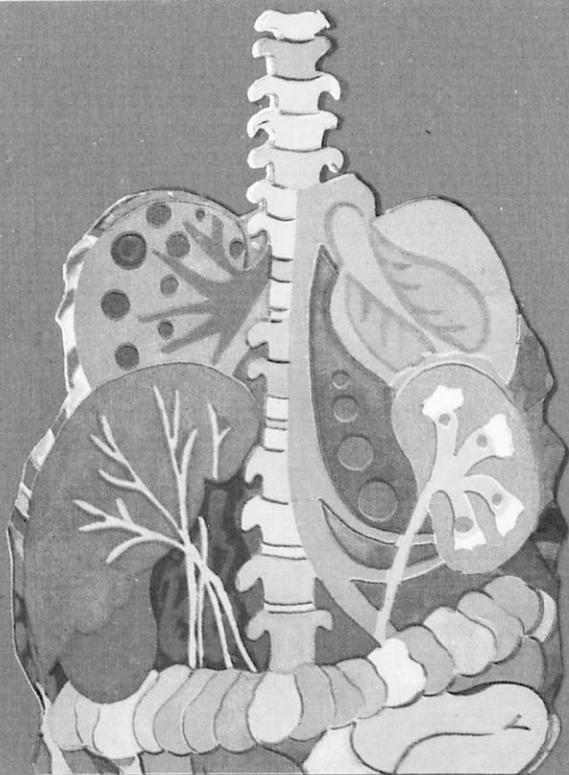


ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΣΠΙΩΤΗ

ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

'Ανθρωπολογία

Ε' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



**002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1862**

ΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ - ΑΘΗΝΑΙ 1971

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

E

6^A

BAT

Ασκήσεις (Παράδειγμα)

ΠΡΩΤΟΛΟΓΟΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΙΟ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ

Ανθρωπολογία

Άνθρωπολογία

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ



ΔΩΡΕΑ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σ 6^η 13Α1
Λοσιβου (Νικηφόρος)

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΣΠΙΩΤΗ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ανθρωπολογία

ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΕΜΠΤΗΝ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΣΟΥΛΗΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
Ο.Ε.Δ.Β.
αδ. τουτ. εισαγ. 2099 του έτους 1971

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1971

002
41E
ET2B
1862

Παράρτημα Α

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ...



ΑΝΑΤΟΛΗ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ (ΙΤΥΣΣΕ)

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, ἑρπετά, 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 ὀρθῶς, ἔχει ἕναρθρον λόγον καὶ εἶναι ὄν λογικόν. Ὁ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου, μὲ τὴν θαυμαστὴν λεπτὴν κατασκευὴν του, ἀποτελεῖ ἀληθῆ **ναδὸν πνεύματος**, εἰς τὸν ὁποῖον ὀφείλονται ὅλα τὰ ἐκπληκτικὰ ἐπιτεύγματα τοῦ πολιτισμοῦ.

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

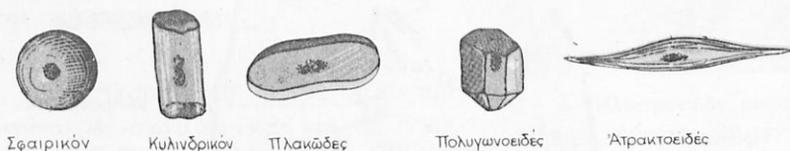
Ἡ ἀνθρωπολογία δηλαδὴ εἶναι τὸ βιολογικόν **«γνώδι σαυτόν»**.

ΚΥΤΤΑΡΟΝ

Κύτταρα είναι μικρά μορφολογικά και λειτουργικά μονάδες, από 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

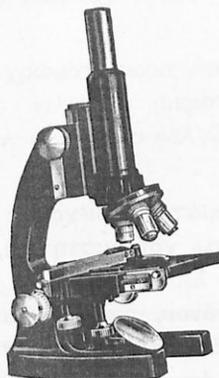


Σχ. 1 Διάφορα σχήματα κυττάρων.

σφαιρικόν, κυλινδρικόν, πλακῶδες, πολυγωνοειδές, ἀτρακτοειδές κλπ.

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

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



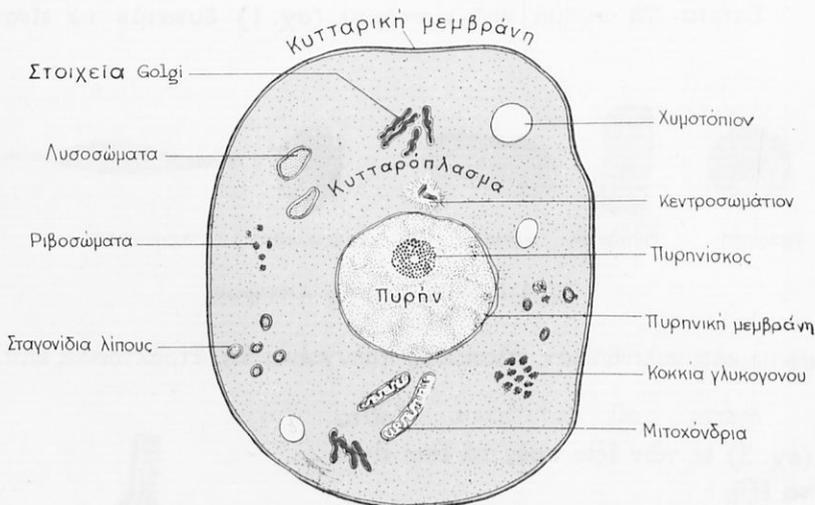
Σχ. 2. Μικροσκόπιον.

Δύναται νὰ μεγεθύνῃ μέχρι 2.000 φορές.

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

β) **Κυτταρόπλασμα.** Είναι τὸ μέρος τοῦ κυττάρου, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται μεταξύ τῆς κυτταρικῆς μεμβράνης καὶ τοῦ πυρήνος (σχ. 3). Είναι οὐσία ἄχρους καὶ διαφανῆς. Ἐδῶ γίνονται ὅλαι σχεδὸν αἱ χημικαὶ ἀντιδράσεις, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χῶραν εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου, καθὼς καὶ ἡ σύνθεσις τῶν λευκωμάτων, ἤτοι 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 **γλυκογονου**, σταγονίδια **λίπους** κλπ. Ἐπίσης ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος καὶ πλησίον τοῦ πυρήνος ὑπάρχει τὸ **κεντροσωμάτιον**, τὸ ὁποῖον ἔχει σχέσιν μὲ τὴν διαίρεσιν τοῦ κυττάρου (μίτωση).

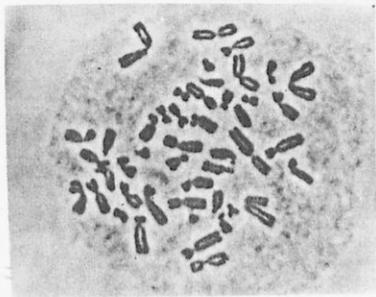
γ) πυρήν. Ουτός εύρσκεται συνήθως εις τὸ κέντρον τοῦ κυττάρου (σχ. 3) καὶ ἔχει σχῆμα κατὰ τὸ πλεῖστον σφαιρικόν. Περιβάλλεται ἀπὸ τὴν πυρηνικὴν μεμβράνην.

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

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

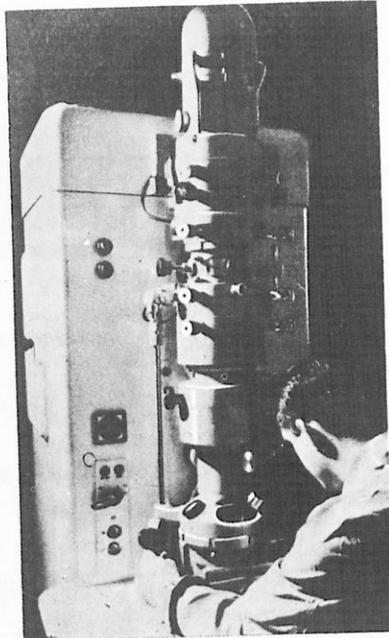
Τὰ κύτταρα τοῦ σώματος διακρίνονται εις σωματικὰ καὶ εις γεννητικὰ. Σωματικὰ εἶναι ἐκεῖνα ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Γεννητικὰ εἶναι τὸ ὠάριον καὶ τὸ σπερματοζῶάριον. Ὁ ἀριθμὸς τῶν χρωματοσωμάτων δὲν εἶναι ὁ αὐτὸς εις τὰ σωματικὰ καὶ εις τὰ γεννητικὰ κύτταρα. Ἐκαστον σωματικὸν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

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



Σχ. 5. Χρωματοσώματα.

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



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

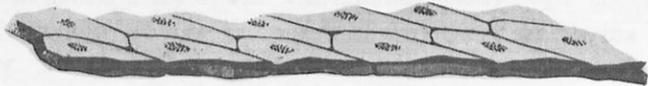
Ίστος είναι ἄθροισμα κυττάρων, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὴν αὐτὴν κατασκευὴν καὶ ἐπιτελοῦν τὴν αὐτὴν λειτουργίαν. Διακρίνονται 4 εἴδη ἰστῶν :

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

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

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

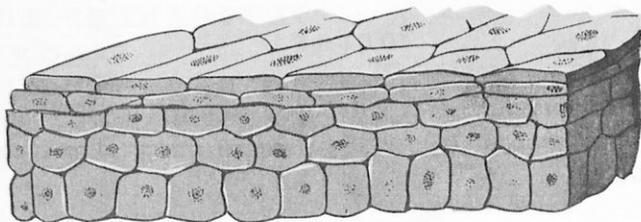


Σχ. 6. Μονόστιβον πλακῶδες ἐπιθήλιον.

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

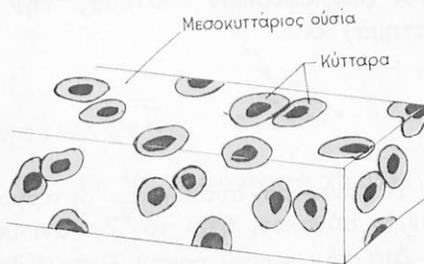
Τὸ ἐπιθήλιον διακρίνεται εἰς

- α) **Καλυπτήριον** (π.χ. δέριμα)
- β) **Ἄδενικόν** (π.χ. σιελογόνοι ἀδένες).



Σχ. 7. Πολύστιβον πλακώδες επιθήλιον.

2. Έρειστικός ιστός. Ούτος χρησιμεύει ως έρεισμα του σώματος, ήτοι δια τήν στηριξιν διαφόρων μερών του οργανισμού. Χαρακτηρίζεται δι' άφθόνου μεσοκυτταρίου ούσιας, ήτοι ούσιας εύρισκομένης μεταξύ των κυττάρων αυτού (σχ. 8). Έξ έρειστικού ιστού αποτελοῦνται τὰ ὀστά, οἱ χόνδροι κλπ.



Σχ. 8. Σχηματογράφημα έρειστικού ιστού (χόνδρου) εις τὸ ὁποῖον ἐμφαίνεται ἡ ἄφθονος μεσοκυτταρίου ούσιας.

3. Μυϊκός Ιστός. Ούτος αποτελείται από κύτταρα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται μυϊκά. Ἐπειδὴ ταῦτα εἶναι ἐπιμήκη καλοῦνται ἐπίσης καὶ μυϊκαὶ ἴνες. Ὑπάρχουν αἱ γραμμωτὰ ἰμυϊκὰ ἴνες καὶ αἱ λεῖαι μυϊκαὶ ἴνες (ἴδε μυϊκὸν σύστημα).

4. Νευρικός Ιστός. Ούτος αποτελείται από νευρικά κύτταρα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται νευρῶνες καὶ από μίαν ούσιαν, ἣ ὁποία καλεῖται νευρογλοία (ἴδε νευρικὸν σύστημα).

ΟΡΓΑΝΑ

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

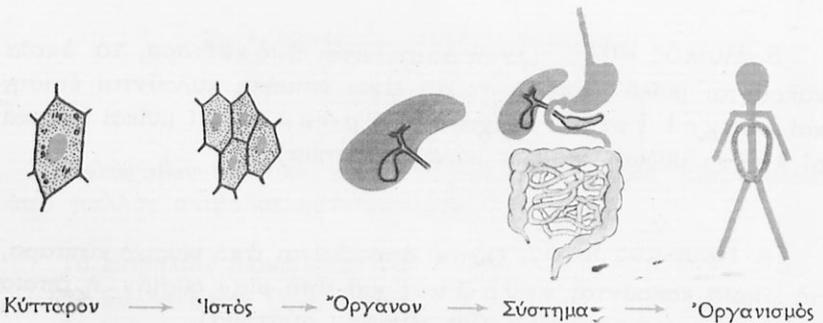
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

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

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

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

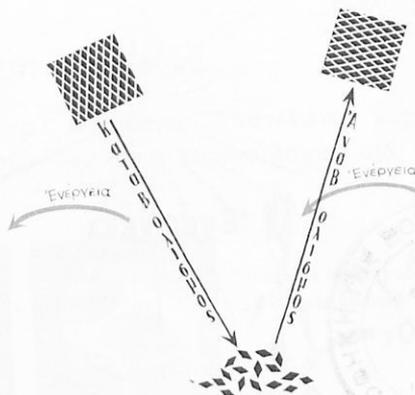
Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ μετέχουν ὅλα τὰ συστήματα. Οὐδὲν σύστημα λειτουργεῖ μεμονωμένως καὶ ἀνεξαρτήτως τῶν ἄλλων. Διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ὑγείας ἀπαραίτητος εἶναι ἡ ἀρμονικὴ συνεργασία ὄλων τῶν συστημάτων.



Σχ. 9.

● ΠΩΣ ΕΚΔΗΛΟΥΤΑΙ
Η ΖΩΗ

● ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΗΣ
ΥΛΗΣ



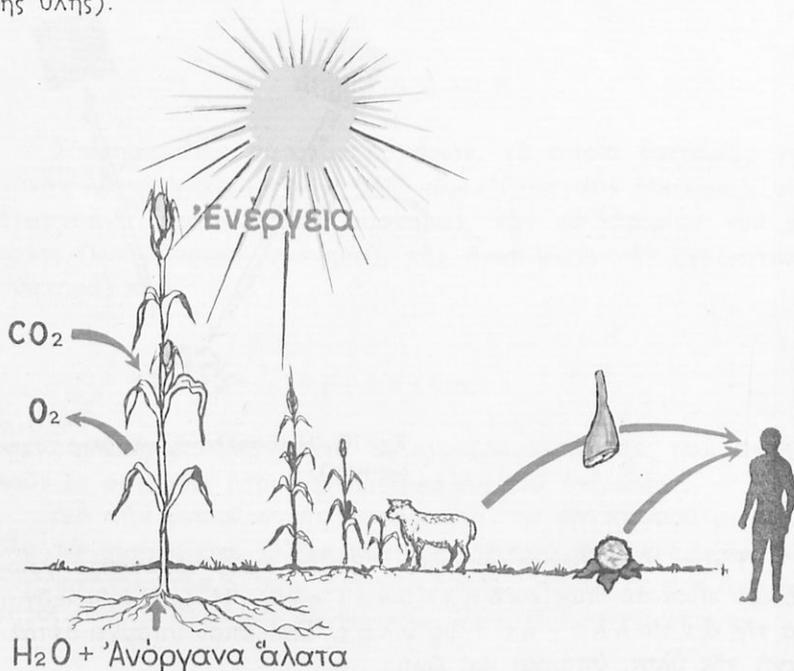
Σχ. 10. Ἡ ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης (σχηματικῶς).

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 οὐσίαι μετατρέπονται εἰς τὸν ὀργανισμόν εἰς ἀπλουστέρας (καταβολισμός) καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐκ τῶν ἀπλουστέρων αὐτῶν οὐσιῶν συντίθενται πολυπλοκώτεραι οὐσίαι (ἀναβολισμός).

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

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



Σχ. 11. Τὰ 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 φυτὰ δύνανται νὰ μετατρέπουν ἀνοργάνους οὐσίας εἰς ὀργανικὰς. Τὴν ἱκανότητα ταύτην δὲν ἔχει ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῶα.

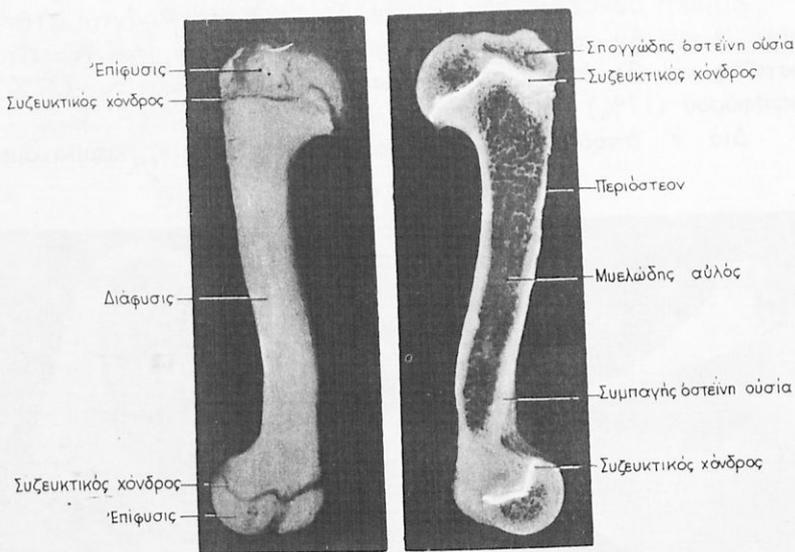
Τὰ φυτοφάγα ζῶα τρώγουν φυτὰ, ἤτοι ἐτοιμοὺς ὀργανικὰς θρεπτικὰς οὐσίας καὶ ὁ ἄνθρωπος τρώγει τόσοον φυτὰ, ὅσον καὶ ζῶα.

Συμπέρασμα : ἡ ζωὴ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζῴων εἶναι ἀδύνατος ἄνευ τῶν φυτῶν καὶ ἡ ὑπαρξίς τῶν φυτῶν εἶναι ἐπίσης ἀδύνατος ἄνευ τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας. Ἄνευ τοῦ ἡλίου δὲν δύνανται νὰ ὑπάρξουν φυτὰ ἢ ζῶα, ἤτοι 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 ὀστούν (δεξιὰ εἰς ἐπιμήκη τομήν).

Ο Σ Τ Α

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

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

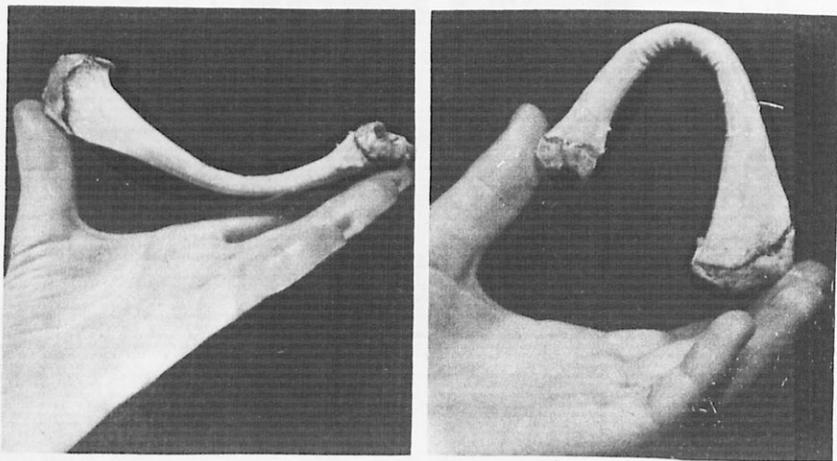
Ἐπιμήκη ὀστᾶ, ὡς π.χ. τὸ βραχιόνιον, τὸ μηριαῖον κλπ. Ἔχουν δύο ἄκρα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἐπιφύσεις** (σχ. 12). Τὸ μεταξὺ τῶν δύο ἐπιφύσεων τμήμα ὀνομάζεται **διάφυσις**. Ἡ διάφυσις ἐνοῦται μὲ ἐκάστην ἐπίφυσιν διὰ τοῦ καλουμένου **συζευκτικοῦ χόνδρου** (σχ. 12).

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

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

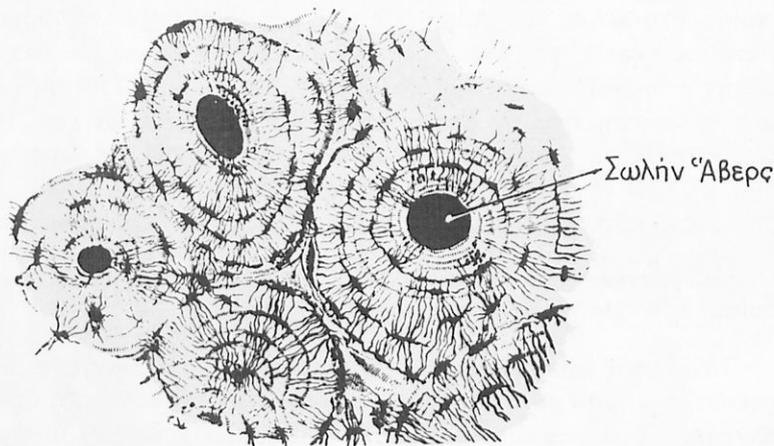
Χημικὴ σύνδεσις τῶν ὀστῶν. Τὰ ὀστᾶ ἀποτελοῦνται α) ἀπὸ μίαν ἑλαστικὴν καὶ εὐκαμπτον ὀργανικὴν οὐσίαν, ἣτις καλεῖται **ὀστεΐνη** καὶ β) ἀπὸ διάφορα **ἄλατα**, κυρίως ἄσβεστιοῦ (37%), φωσφόρου (17%) καὶ μαγνησίου (0,5%).

Διὰ ν' ἀποδείξωμεν τὴν τοιαύτην σύστασιν, λαμβάνομεν



Σχ. 13. Ὅστων τὸ ὅποιον κατέστη ἑλαστικὸν καὶ εὐκαμπτον, ἐπειδὴ παρέμεινεν ἐπ' ἄρκετὰς ὥρας ἐντὸς ἀραιοῦ διαλύματος ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τὸ ὄξυς τοῦτο διέλυσε τὰ ἄλατα καὶ ἄφησε μόνον τὴν ἑλαστικὴν ὀστεΐνην οὐσίαν.

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



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

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

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

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

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

Τò **περιόστεον** είναι εις ύμην, ό όποίος περιβάλλει τò όστουν.

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

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

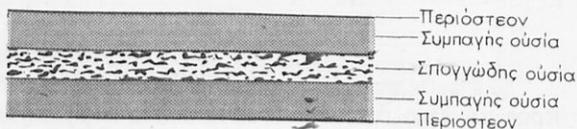
Τά **βραχεία όστᾶ** άποτελοϋνται άπό σπογγώδη όστείνην ούσίαν, ή όποία περιβάλλεται ύπό περιοστέου (σχ. 27).

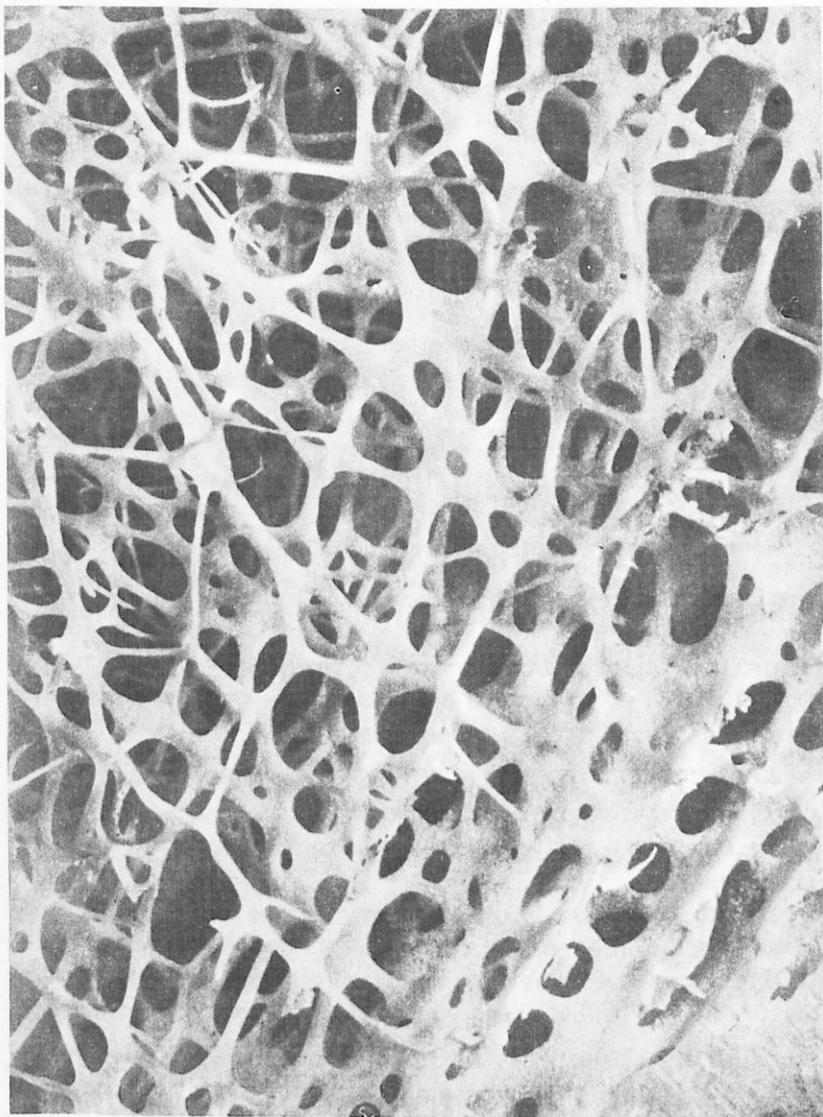
Τά **πλατέα όστᾶ** άποτελοϋνται εις έκάστην έκ τών δύο έπιφανειών των, άπό μίαν πλάκα συμπαγοϋς όστείνης ούσίας, ή όποία καλύπτεται ύπό περιοστέου. Μεταξύ τών πλακών τούτων ύπάρχει σπογγώδης ούσία ή όποία εις τά όστᾶ του κρανίου καλείται διπλόη (σχ. 15).

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

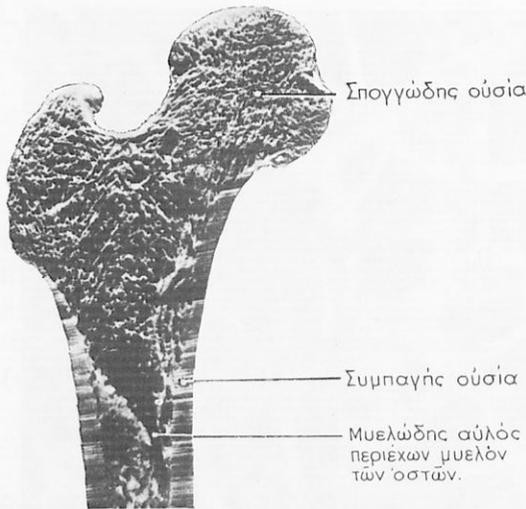
Κατά τήν παιδικήν ηλικίαν, ό μυελός τών όστών είναι έρυθρός και καλείται **έρυθρός μυελός**, παράγει δε συστατικά του αίματος (έρυθρά αίμοσφαίρια κλπ.). Με τήν πάροδον όμως τής ηλικίας, εις τά έπιμήκη όστᾶ ό έντός του μυελώδους αύλου εύρισκό-

Σχ. 15. Κατασκευή πλατέος όστου.





Σχ. 16. Σπογγώδης όστεινη ούσα. Εις τά διάκενα διαστήματα τής ούσιας ταύτης (μυελοκυψέλαι) ύπάρχει μυελός τών όστων, ό όποιος παράγει συστατικά του αίματος (έρυθρά αίμοσφαίρια κλπ.).



Σχ. 17. Σπογγώδης καὶ συμπαγῆς ὀστείνη οὐσία (μηριαῖον ὄστον).

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 ὄστου (σχ. 16).

Χρησιμότης τῶν ὀστέων. Τὰ ὄστα χρησιμεύουν :

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

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

Αὐξήσις τῶν ὀστέων. Τὰ ὄστα αὐξάνονται κατὰ πάχος καὶ κατὰ μῆκος.

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

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

Γῆρας τῶν ὀστῶν. Κατὰ τὴν γερωντικὴν ἡλικίαν ἐπέρχεται ἀτροφία τῶν ὀστῶν. Ταῦτα ὑφίστανται ὁ σ τ ε ο π ὀ ρ ω σ ι ν, ἦτοι τὰ ὀστᾶ ἐμφανίζουσι κενούς χώρους καὶ καθίστανται εὐθραυστα. Τότε τὰ ὀστᾶ βραχύνονται καὶ τὸ ἀνάστημα τοῦ ἀνθρώπου γίνεται μικρότερον («κονταίνει»). Γενικῶς, ὅλα ἀνεξαιρέτως τὰ ὀστᾶ μὲ τὴν πάροδον τῆς ἡλικίας ἀτροφοῦν. Τοῦτο συμβαίνει ἐπίσης καὶ εἰς τὰ πλατέα ὀστᾶ τοῦ προσώπου, ἐπειδὴ δὲ ἡ ἀτροφία τῶν δὲν εἶναι ὁμοιόμορφος, διὰ τοῦτο τὸ πρόσωπον κατὰ τὸ γῆρας παραμορφοῦται καὶ γίνεται ἄσχημον. Ἐπίσης ἐξ ἀτροφίας τῶν σπονδύλων ἐπέρχεται ἡ καλουμένη γ ε ρ ο ν τ ι κ ῆ κ ῦ φ ω σ ι ς («καμπουρίασμα τῶν γερόντων»).

ΣΥΝΔΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

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

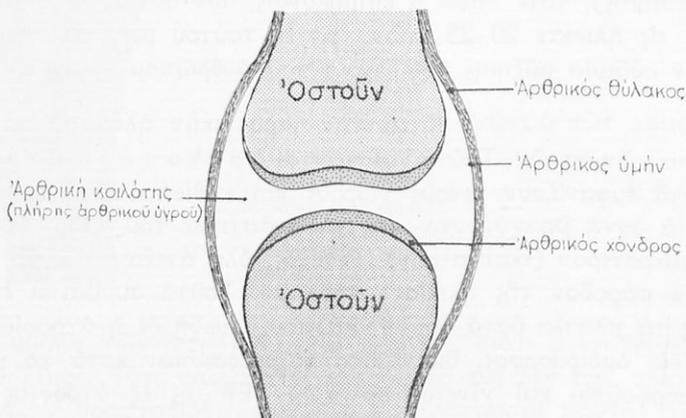
Συνάρθρωσις. Εἶναι ἡ ἀρθρωσις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ ἐνούμενα ὀστᾶ δὲν ἔχουσι τὴν ἰκανότητα νὰ ἐκτελοῦν κινήσεις, ὡς π.χ. τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου (ραφαί, σχ. 24).

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

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

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

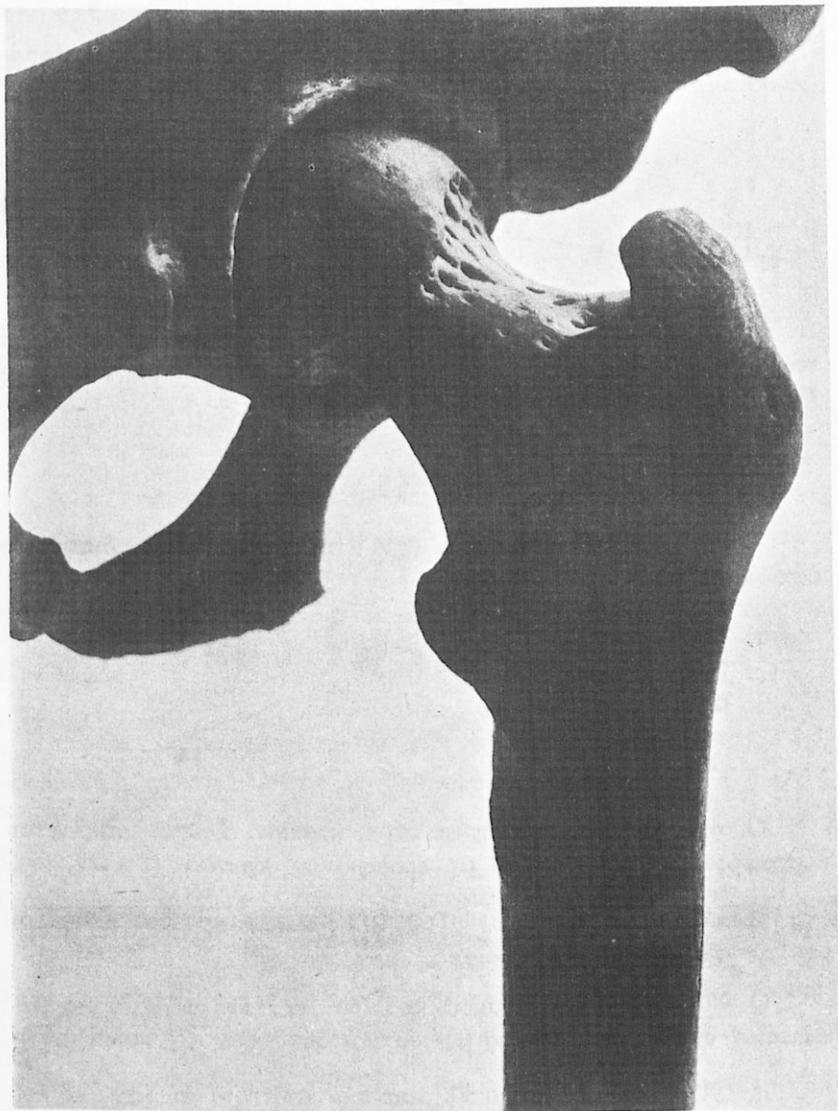
Τὰ ὅστ᾽ συνδέονται μεταξύ των ἀφ' ἑνὸς μὲν διὰ τοῦ ἄρθρικοῦ θυλάκου, ἀφ' ἑτέρου δὲ διὰ ταινιοειδῶν παχύνσεων αὐτοῦ, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **σύνδεσμοι**.



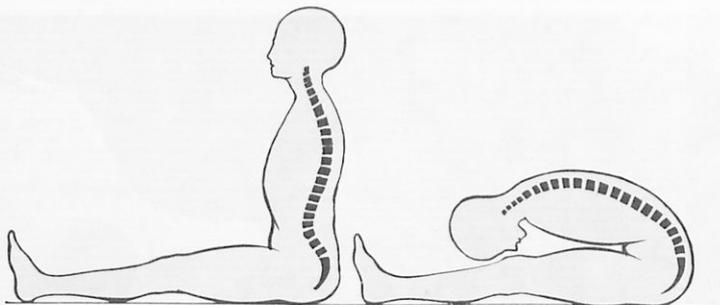
Σχ. 18. Σχηματική παράσταση διάρθρωσεως.

Ὁ ἄρθρικός θύλακος εἰς τὴν ἔσω αὐτοῦ ἐπιφάνειαν καλύπτεται ὑπὸ μιᾶς λεπτῆς μεμβράνης, ἣτις καλεῖται **άρθρικός ὕμην**. Οὗτος ἐκκρίνει τὸ **άρθρικὸν ὑγρὸν**. Τοῦτο ἔχει ὡς σκοπὸν νὰ καθιστᾷ τὰς ἄρθρικὰς ἐπιφανείας ὀλισθηράς, ὥστε νὰ ἐλαττώνωνται αἱ τριβαί. Χρησιμεύει δηλαδὴ, 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 επιφάνειαι εις 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 κίνηση 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

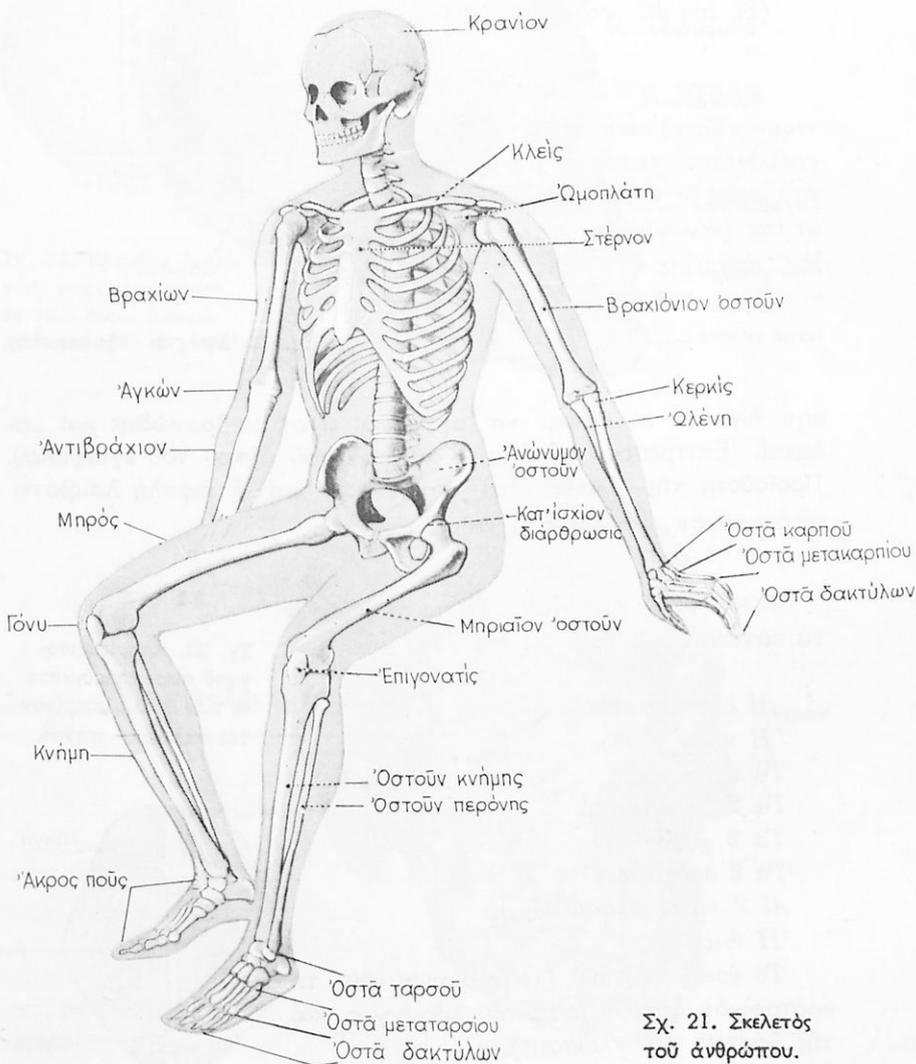
Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς καλεῖται **κρανίον**. Τοῦτο διακρίνεται εἰς **ἐγκεφαλικὸν κρανίον** καὶ εἰς **προσωπικὸν κρανίον** (σχ. 22, 25).

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

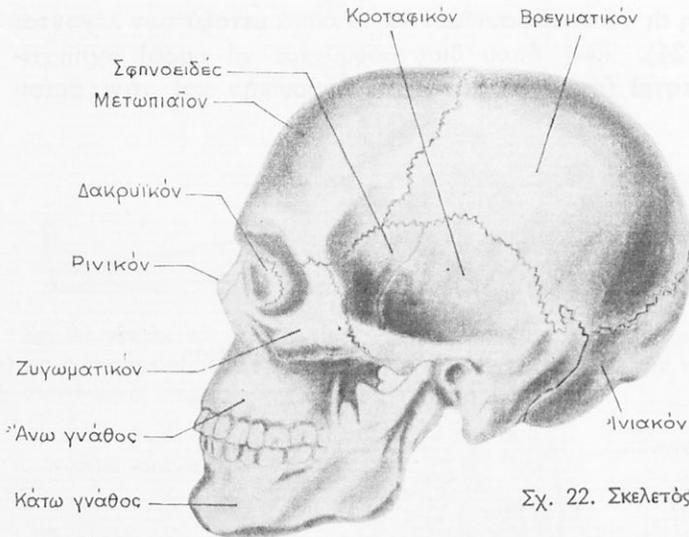
Ὁ θόλος τοῦ ἐγκεφαλικοῦ κρανίου ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ **μετωπιαῖον ὄστος** καὶ τὰ δύο **βρεγματικά ὄστα** (σχ. 22 καὶ 25).

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

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



Σχ. 21. Σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου.



Σχ. 22. Σκελετός τῆς κεφαλῆς.

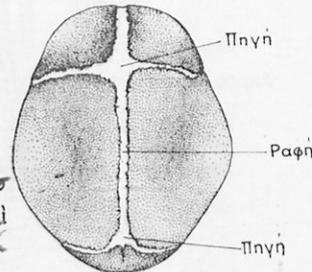
κὴν ἡλικίαν αἱ ραφαὶ καὶ αἱ πηγαὶ εἶναι μεμβρανώδεις καὶ μαλακαί. Ἐπιτρέπουν οὕτω τὴν αὔξησιν τοῦ ὄγκου τοῦ ἔγκεφάλου. Προϊούσης τῆς ἡλικίας ὀστεοποιοῦνται καὶ ἡ κεφαλὴ λαμβάνει τὸ ὀριστικὸν αὐτῆς σχῆμα καὶ μέγεθος.

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

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

Τὸ ὑοειδὲς ὄστωϊν (τὸ ὁποῖον συνδέει τὸ κροταφικὸν ὄστωϊν μετὰ τοῦ λάρυγγος καὶ τῆς βάσεως τῆς γλώσσης).

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

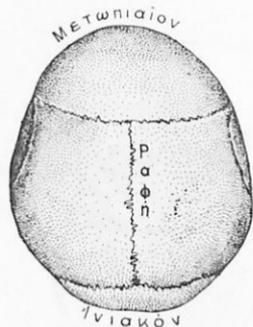


2. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

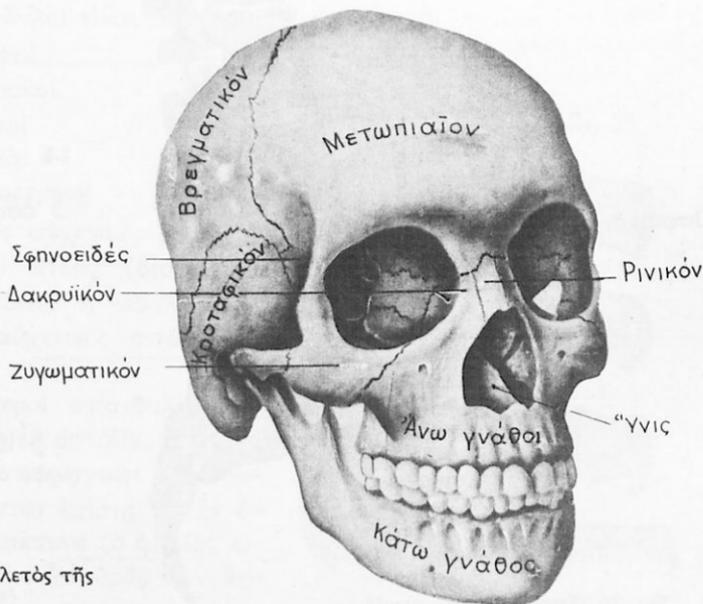
Περιλαμβάνει α) τήν σπονδυλικήν στήλην και β) τόν σκελετόν τοῦ θώρακος (σχ. 26 καί 33).

α. ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

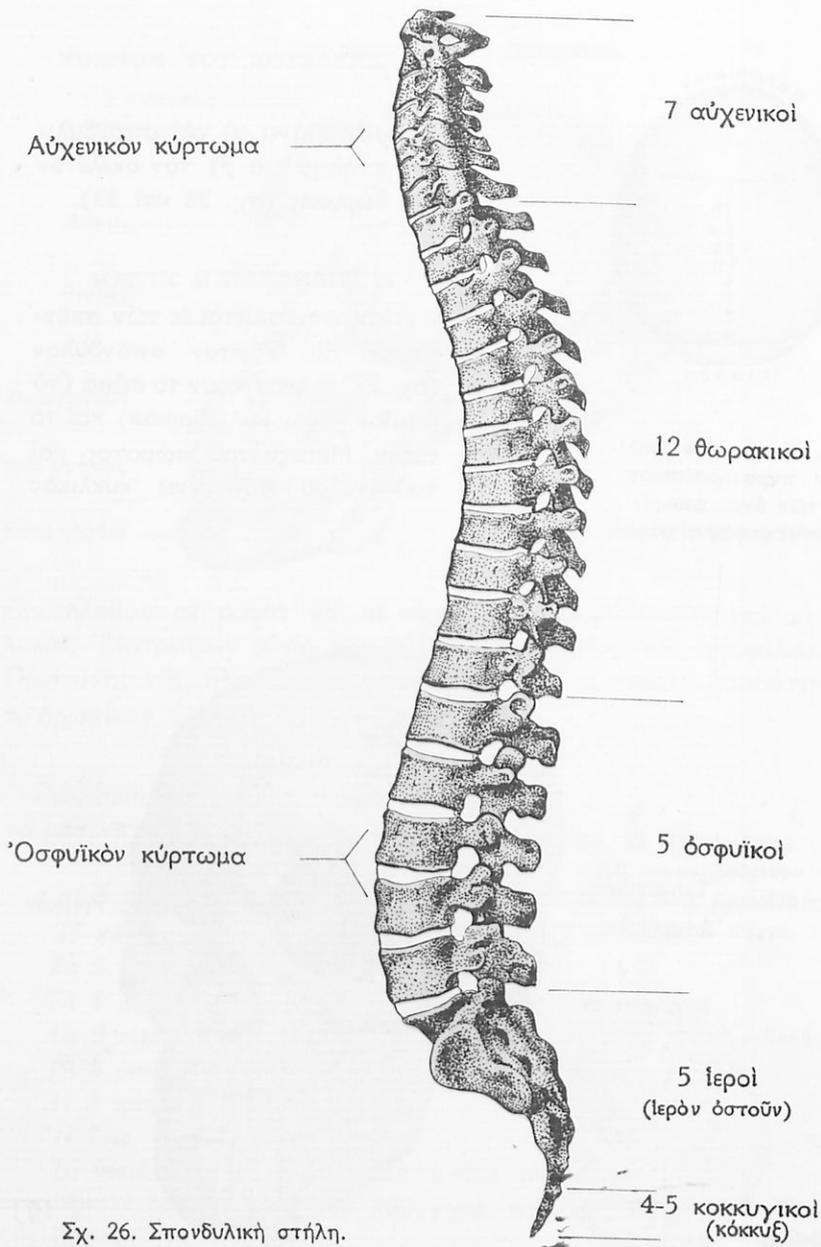
Αὕτη ἀποτελεῖται ἐκ τῶν σπονδύλων. Εἰς ἕκαστον σπόνδυλον (σχ. 27) διακρίνομεν τὸ **σῶμα** (τὸ ὁποῖον εἶναι κυλινδρικόν) καί τὸ **τόξον**. Μεταξὺ τοῦ σώματος καί τοῦ τόξου παραμένει κυκλικόν



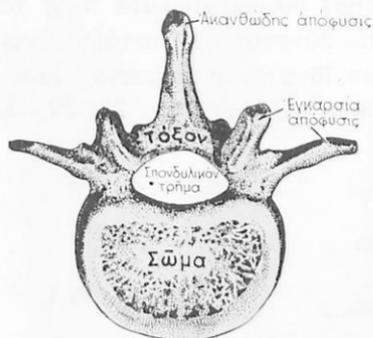
Σχ. 24. Κρανίον ἐνηλίκου παρατηρούμενον ἐκ τῶν ἄνω. Διακρίνονται σαφῶς αἱ ραφαί.



Σχ. 25. Σκελετός τῆς κεφαλῆς.



Σχ. 26. Σπονδυλική στήλη.



Σχ. 27. Σπόνδυλος.

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

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

Μεταξὺ τῶν σπονδύλων παρεμβάλλονται λεπταὶ πλάκες χόνδρου,

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

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

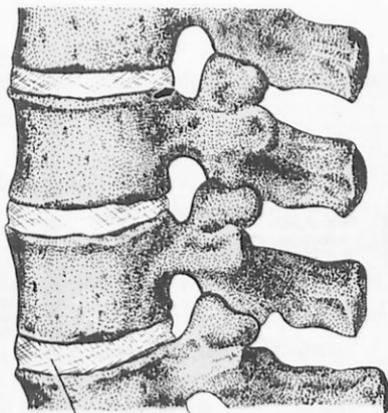
Οἱ σπόνδυλοι εἶναι συνήθως 33 ὡς κάτωθι:

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

Σχ. 28

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 ὄστοῦν, τὸ **ἱερὸν ὄστοῦν**, οἱ δὲ κοκκυγικοὶ σπόνδυλοι συνεννοῦνται ἐπίσης εἰς ἓν ὄστοῦν, τὸν **κόκκυγα** (ὃ ὁποῖος εἶναι λείψανον τῆς οὐράς τῶν θηλαστικῶν).



Μεσοσπονδύλιος δίσκος

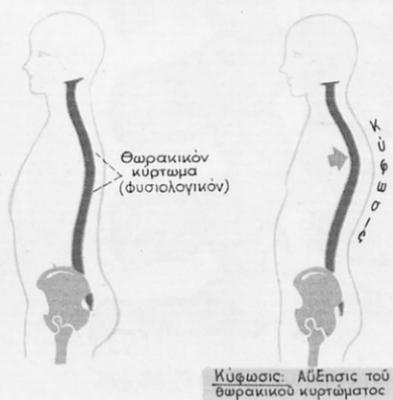
Ἡ σπονδυλική στήλη δὲν εἶναι εὐθεῖα. Ἐξ αἰτίας τῆς ὀρθίας στάσεως τοῦ ἀνθρώπου αὕτη ἀπέκτησε δύο **κυρτώματα** πρὸς τὰ ἔμπροσθ καὶ δύο πρὸς τὰ ὀπίσω. Οὕτω δύναται νὰ βαστάζη μεγαλύτερον βᾶρος. Ἐκ τῶν κυρτωμάτων ἰδιαιτέραν σημασίαν ἔχουν τὸ **θωρακικὸν κύρτωμα** καὶ τὸ **ὀσφυϊκὸν κύρτωμα** (σχ. 26, 29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

- **Κύφωσις** («καμπούρα») εἶναι ἡ αὐξήσις 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.

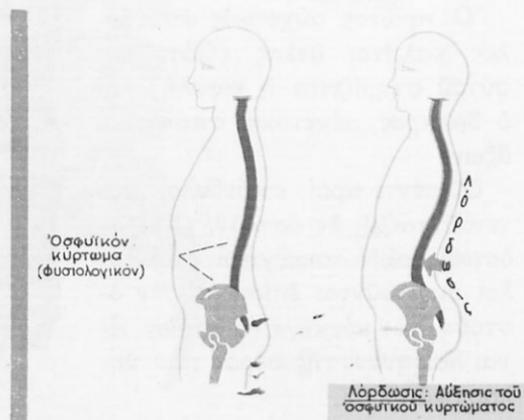
- **Λόρδωσις** εἶναι ἡ αὐξήσις τοῦ ὀσφυϊκοῦ κυρτώματος τῆς σπονδυλικῆς στήλης (σχ. 30).

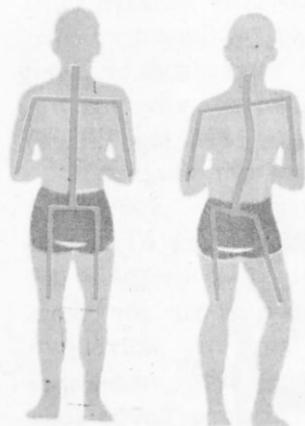
- **Σκολίωσις** εἶναι ἡ μόνιμος κάμψις τῆς σπονδυλικῆς στήλης πρὸς τὰ πλάγια. Δύναται νὰ προκληθῆ συνεπείᾳ ἐλαττωματικῆς ὀρθίας στάσεως (σχ. 31) ἢ ὅταν μελετῶμεν ἐπὶ πολλὰς ὥρας καὶ «γέρνωμεν» τὸ σῶμα μας πρὸς τὰ δεξιὰ ἢ πρὸς τὰ ἀριστερά, καθ' ὃν χρόνον στηρίζομεν κακῶς τὰ χεῖρας μας ἐπὶ τοῦ θρανίου.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

Σχ. 29.



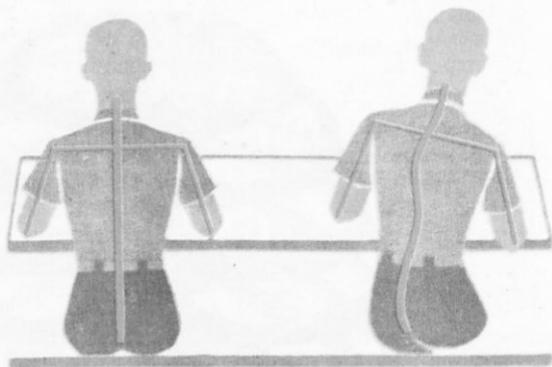
Σχ. 30.





Σχ. 31.

Ὄρθη στάσις. Κακή στάσις.



Σχ. 32.

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

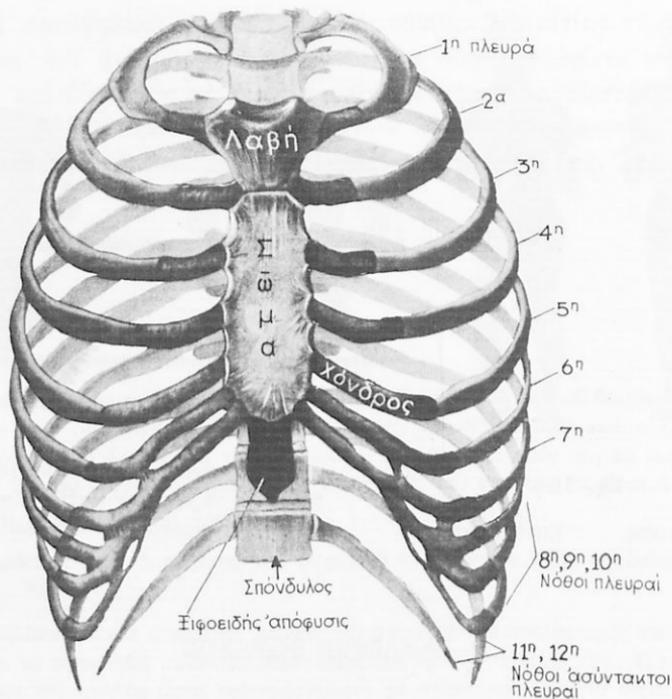
β. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΘΩΡΑΚΟΣ

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 ὀστοῦν, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν **λαβὴν**, τὸ **σῶμα** καὶ τὴν **ξίφοειδῆ ἀπόφυσιν**.

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

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



Σχ. 33. Σκελετός του θώρακος.

Ο θώραξ περικλείει πολυτιμότερα όργανα (πνεύμονες, καρδιά κλπ.) και είναι απαραίτητος διά την αναπνοήν. Κατά την εισπνοήν ούτος διευρύνεται, ενώ κατά την έκπνοήν στενοῦται.

3. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

Ούτος περιλαμβάνει α) τόν σκελετόν τῶν ἄνω ἄκρων και β) τόν σκελετόν τῶν κάτω ἄκρων.

α. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

Ο σκελετός τῶν ἄνω ἄκρων συνδέεται μετὰ τοῦ σκελετοῦ τοῦ κορμοῦ (σχ. 21) διά δύο ὀστέων, ἅτινα εἶναι ἡ ὠμοπλάτη (σχήματος ἰσοσκελοῦς τριγώνου) και ἡ κλείς (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 ὄστουν, τὸ **βραχιόνιον ὄστουν**. Τὸ ἄνω ἄκρον αὐτοῦ συνδέεται μετὰ τοῦ ὄστου τῆς ὠμοπλάτης καὶ σχηματίζει τὴν **κατ' ὤμον διάρθρωσιν**, τὸ δὲ κάτω ἄκρον αὐτοῦ μετὰ τῆς κερκίδος καὶ τῆς ὠλένης καὶ σχηματίζει τὴν **κατ' ἀγκῶνα διάρθρωσιν**.

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

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

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

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

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

Μέγας ἢ ἀντίχειρ

Λιχανὸς ἢ δείκτης

Μέσος

Παράμεσος καὶ

Μικρὸς ἢ ὠτίτης



Σχ. 34. Σκελετὸς ἄνω ἄκρου.



Σχ. 35. Ἀκτινογραφία ἄκρας χειρός.

Εἰς ἕκαστον δάκτυλον διακρίνομεν 3 φάλαγγας (πρῶτην, δευτέραν καὶ τρίτην φάλαγγα). Μόνον ὁ μέγας ἢ ἀντίχειρ ἔχει 2 φάλαγγας.

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

β. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

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

Ἐκείνη **ὁ σκελετὸς τῆς πυέλου** ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο πλατέα καὶ ἰσχυρὰ ὅστᾶ, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἀνώνομα ὅστᾶ**. (σχ. 21). Ταῦτα ὀπισθεν μὲν ἐνοῦνται μετὰ τοῦ **ἱεροῦ ὀστοῦ**, ἔμπροσθεν δὲ συνένοῦνται καὶ σχηματίζουν τὴν **ἠβικὴν σύμφυσιν**.

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

Ἐκείνη **ὁ μῆρος** ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὄστοῦν, τὸ **μηριαῖον ὄστοῦν**.

Ἐκείνη **ὁ κνήμη** ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ὅστᾶ, τὴν **κνήμην** (ἣτις εἶναι τὸ παχύτερον ὄστοῦν καὶ εὑρίσκεται πρὸς τὰ ἔσω) καὶ τὴν **περό-**

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

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

Ἐκ τῆς **ἄκροσ ποῦς** (σχ. 36 καὶ 37) περιλαμβάνει τὸν ταρσόν,
τὸ μετατάρσιον καὶ τοὺς δακτύλους.

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

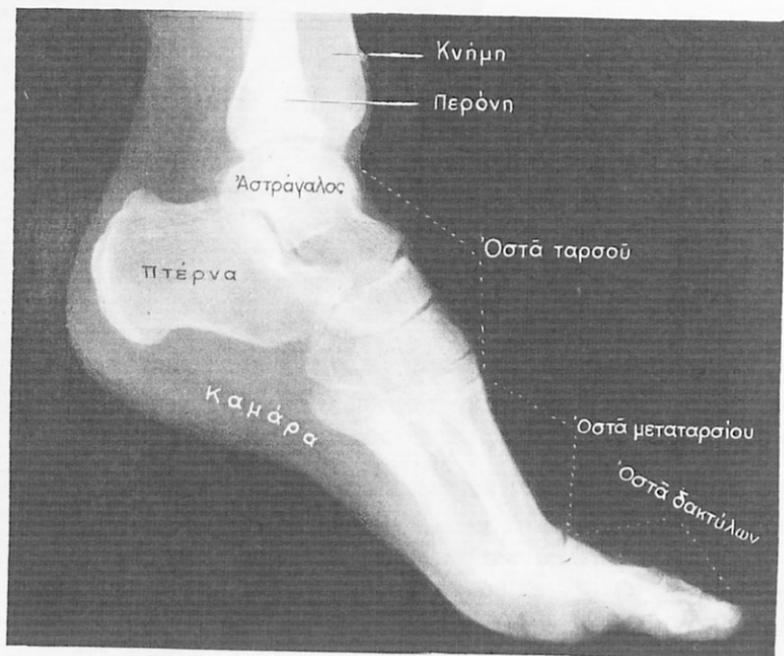
Τὸ **μετατάρσιον** (ὅπως καὶ τὸ μετακάρπιον) ἀποτελεῖται ἀπὸ
5 ἐπιμήκη ὄστᾶ. Εἶναι τὰ **μετατάρσια ὄστᾶ**.

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

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



Σχ. 36. Σκελετὸς κάτω ἄκρου.

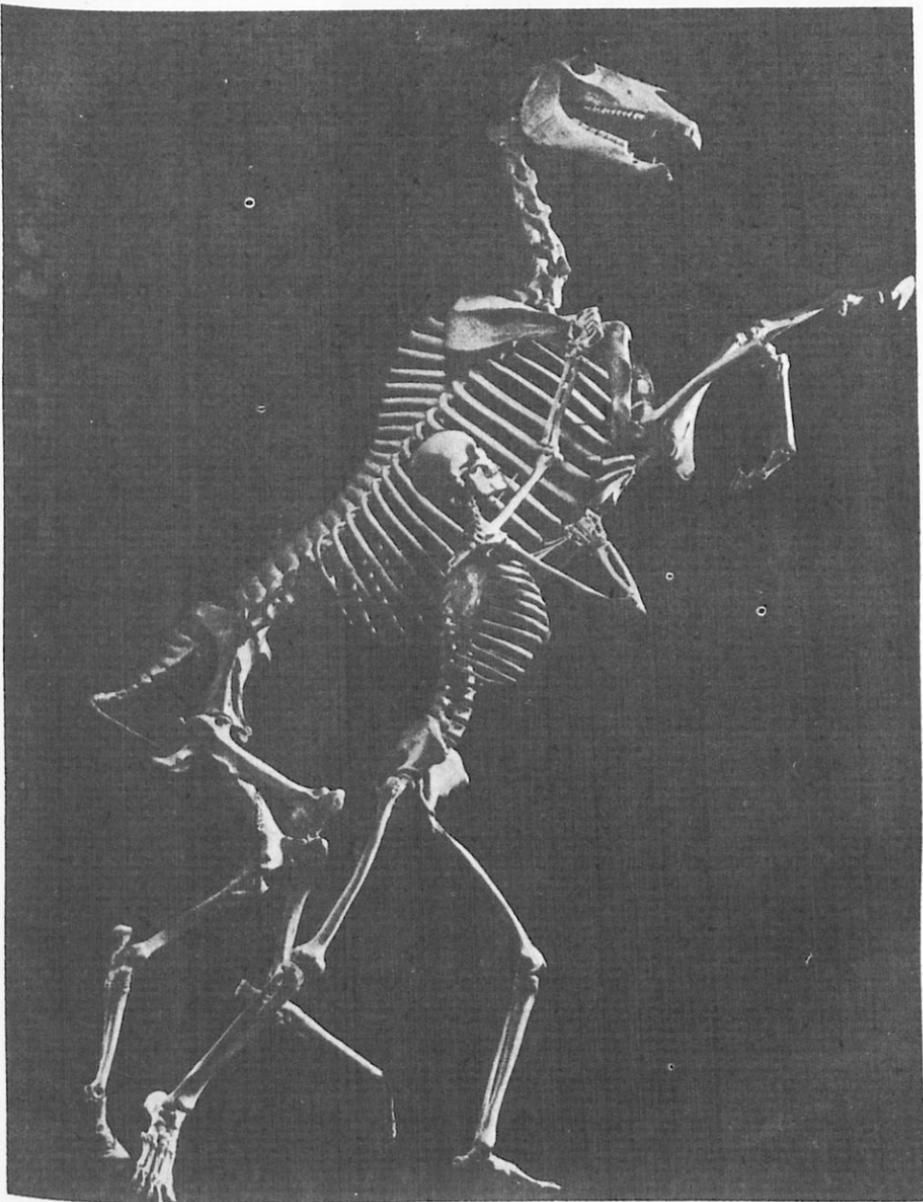


Σχ. 37. Ἀκτινογραφία ἄκρου ποδός.

Διαφοραὶ σκελετοῦ ἀνθρώπου καὶ λοιπῶν θηλαστικῶν.

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

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



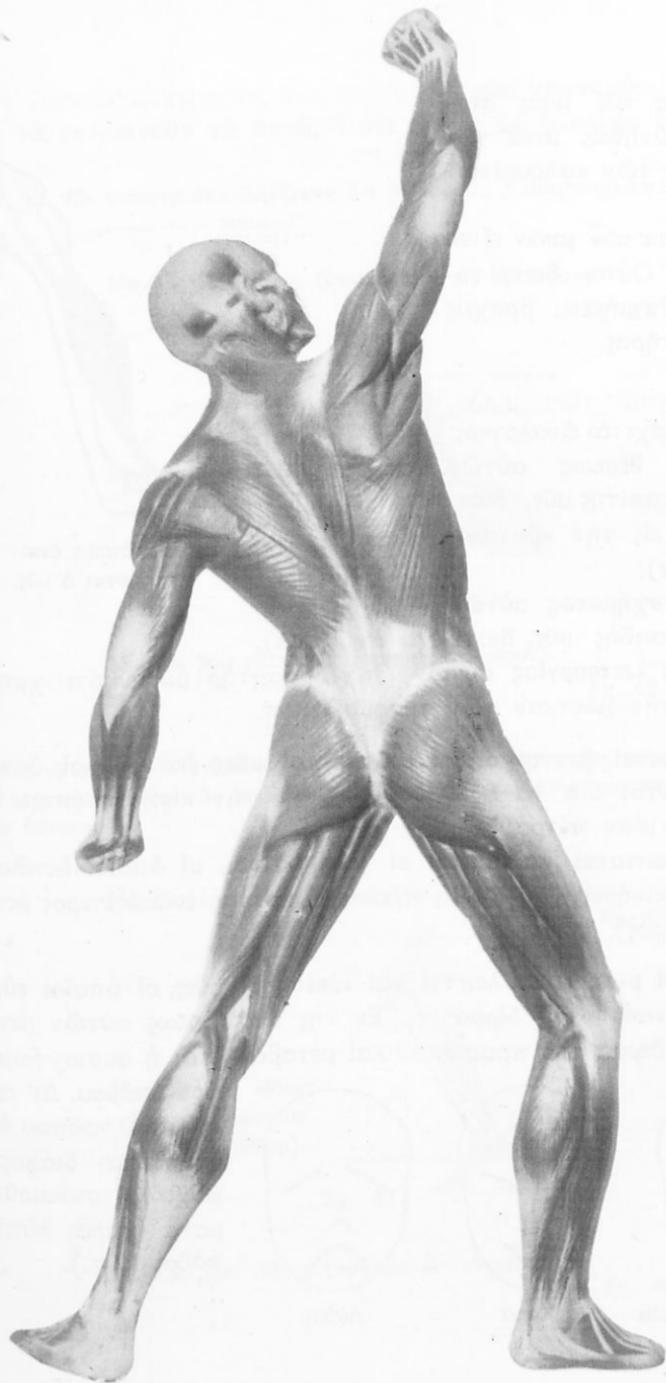


Σχ. 39. 'Ολυμπιονίκης άλματος επί κοντῶ.

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

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

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



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

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

Ὄνομασία τῶν μυῶν.
Αὕτη προέρχεται ἀναλόγως:

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

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

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

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

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

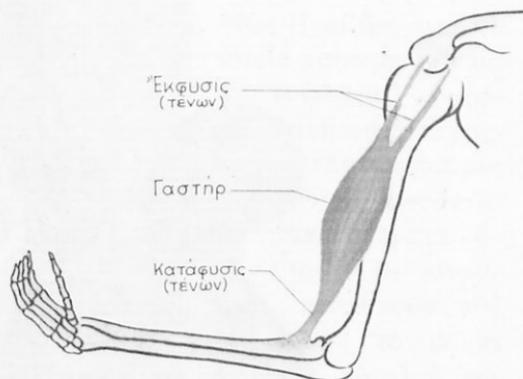
Μιμικτοὶ μῦες εἶναι λεπτοὶ καὶ εὐκίνητοι μῦες, οἱ ὅποιοι εὑρίσκονται κάτωθεν τοῦ δέρματος. Ἐκ τῆς συσπάσεως αὐτῶν μετακινεῖται τὸ δέρμα τοῦ προσώπου καὶ μεταβάλλεται ἡ φυσιογνωμία τοῦ ἀτόμου. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἐκδηλοῦνται διάφορα ψυχικὰ συναισθήματα (χαρὰ, λύπη, φόβος κλπ.).



Σχ. 42. Ἡρεμία

Χαρά

Λύπη.



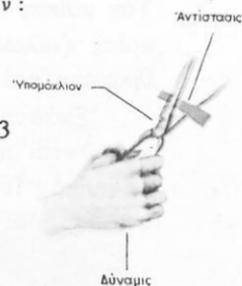
Σχ. 41. Μέρη ἀπὸ τὰ ὅποια ἀποτελεῖται ὁ μῦς.

Τρόπος ένεργείας τών μυών. Οί μύες χρησιμεύουν κυρίως εις τὸ νὰ μετακινούνη τὰ ὀστέα, διότι δροῦνη ὡς δυνάμεις ἐπὶ μοχλῶνη.

Ἐκ τῆς φυσικῆς ὑπενθυμίζομενη ὅτι ὑπάρχουν 3 εἶδη μοχλῶνη :

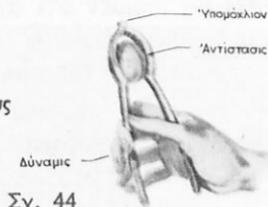
Μοχλὸς 1ου εἶδους (ὑπομόχλιον εἰς τὸ μέσον).

Σχ. 43



Μοχλὸς 2ου εἶδους
(ἄντιστασις
εἰς τὸ μέσον).

Σχ. 44



Μοχλὸς 3ου εἶδους (δύναμις εἰς τὸ μέσον).

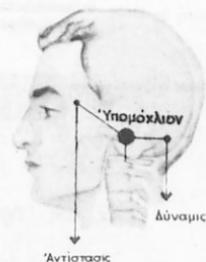
Σχ. 45



Εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τὴν σύσπασιν τῶνη μυῶνη, παρατηροῦνηται καὶ τὰ τρία ταῦτα εἶδη τῶνη μοχλῶνη, εἰς τὰ ὁποῖα οἱ μύες ἀντιπροσωπεύουν πάντοτε τὴν δύναμιν :

Μοχλὸς 1ου εἶδους (ὑπομόχλιον εἰς τὸ μέσον).

Σχ. 46



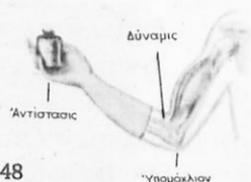
Μοχλὸς 2ου εἶδους
(ἄντιστασις
εἰς τὸ μέσον).

Σχ. 47



Μοχλὸς 3ου εἶδους (δύναμις εἰς τὸ μέσον).

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 («κλωστὰ»). Τὸ μῆκος των δύναται νὰ φθάσῃ εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ 15 ἑκατοστόμετρα.

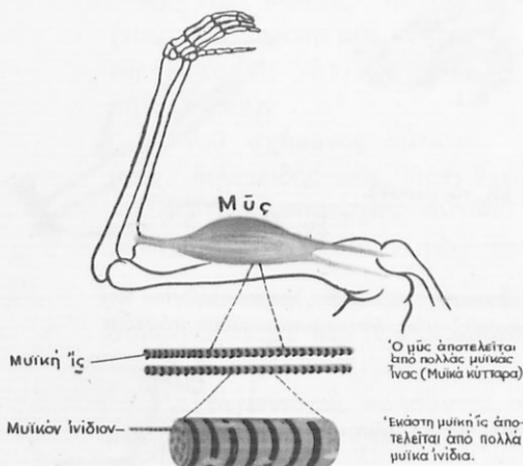
Ἐκάστη μυϊκὴ ἴς ἀποτελεῖται ἀπὸ λεπτότερα ἰνίδια, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **μυϊκὰ ἰνίδια**. Ἄν παρατηρήσωμεν εἰς τὸ μικροσκόπιον ἓν μυϊκὸν ἰνίδιον, τότε θὰ ἴδωμεν ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ διαδοχικὴν σειρὰν δύο οὐσιῶν (σχ. 50). Ἡ μία εἶναι λαμπρὰ καὶ καλεῖται

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

Γενικῶς, διακρίνομεν τρία εἶδη μυϊκῶν ἰνῶν, ὡς κάτωθι :

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

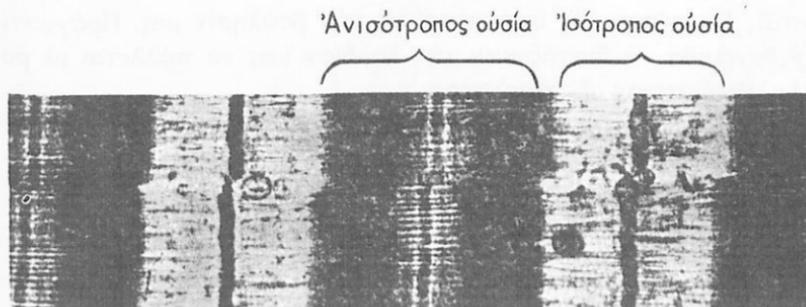
Σχ. 49. Ἐμφάνει τῶν μυῶν τοῦ σκελετοῦ.



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, νὰ ἀνυψώσωμεν ἐν βάρους κλπ.).

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

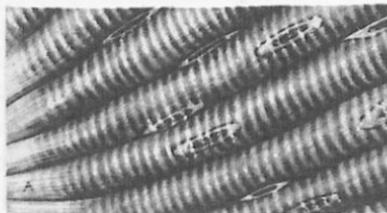


Σχ. 50. Μυϊκὸν Ἰνίδιον παρατηρούμενον εἰς τὸ ἠλεκτρονικὸν μικροσκόπιον.

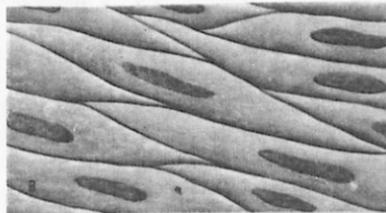
β) **Λεῖται μυϊκαὶ ἴνες.** Αὗται καλοῦνται λεῖται, διότι δὲν ἔχουν γράμμωσιν. Εἶναι κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἔχουν σχῆμα ἀτρακτοειδές. Ἐξ αὐτῶν ἀποτελοῦνται οἱ **σπλαγχνικοὶ μύες**.

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

Σχ. 51. Γραμμωταὶ μυϊκαὶ ἴνες.



Σχ. 52. Λεῖται μυϊκαὶ ἴνες.



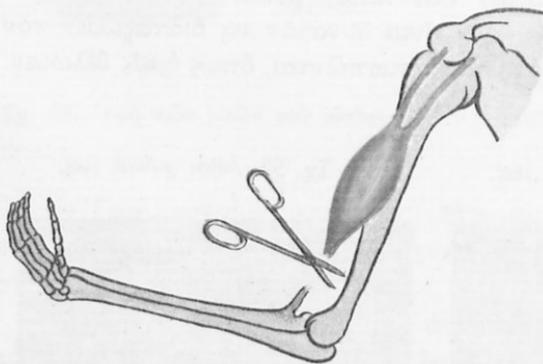
Τὸ τοίχωμα τοῦ στομάχου, τοῦ ἐντέρου κλπ. εὐρίσκονται εἰς συνεχῆ κίνησιν, χωρὶς τοῦτο νὰ τὸ αἰσθανώμεθα.

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

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΜΥΩΝ

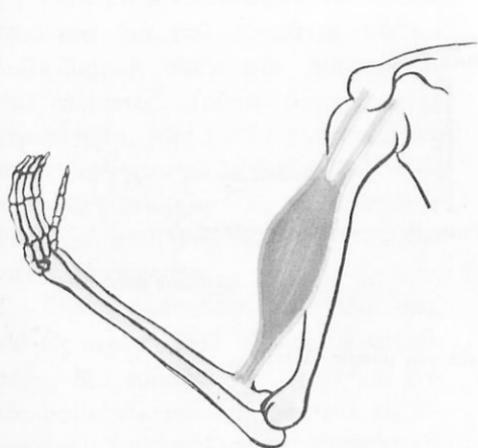
Διεγερσιμότης. Ὁ μῦς ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων ἐρεθισμάτων (μηχανικῶν, ἠλεκτρικῶν, χημικῶν κλπ.) ἀντιδρᾷ διὰ σύσπασεως. Τοῦτο καλεῖται διεγερσιμότης.

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

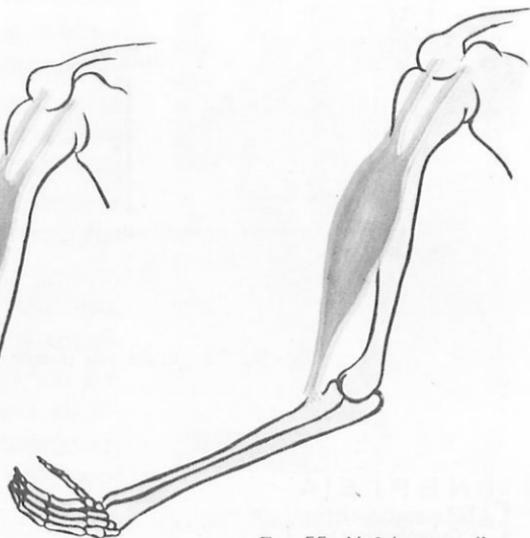


Σχ. 53. Ἀπόδειξις τῆς ἐλαστικότητος τοῦ μύος,

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



Σχ. 54. Σύσπασις (βράχυνσις τοῦ μυός).



Σχ. 55. Χαλάρωσις (ἐπιμήκυνσις τοῦ μυός).

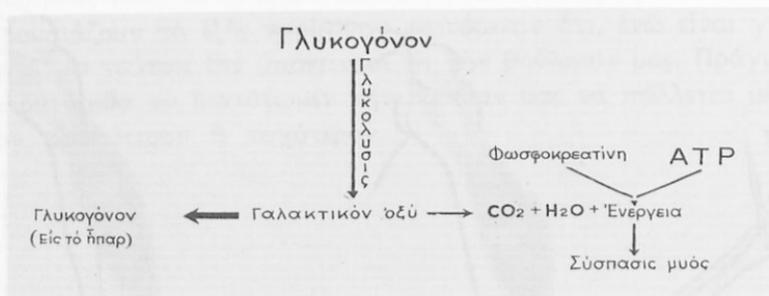
σύσπασις αὕτη καὶ ἡ χαλάρωσις (ἥτοι ἡ βράχυνσις καὶ ἡ ἐπιμήκυνσις) λέγεται **συστολή τοῦ μυός** (μυϊκὴ συστολή).

Ἡ χημεία τῆς μυϊκῆς συστολῆς (σχ. 56) εἶναι ἐξαιρετικῶς πολύπλοκος. Γενικῶς, διὰ τὴν συστολήν τοῦ μυός, μεγάλην σημασίαν ἔχει τὸ **γλυκογόνον**, ἥτοι εἰς ὕδατάνθραξ ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται ἐν ἄφθονίᾳ 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 ὁμως μέρος τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος (80%) φέρεται διὰ τοῦ αἵματος εἰς τὸ ἥπαρ, ὅπου σχηματίζει ἐκ νέου γλυκογόνον.

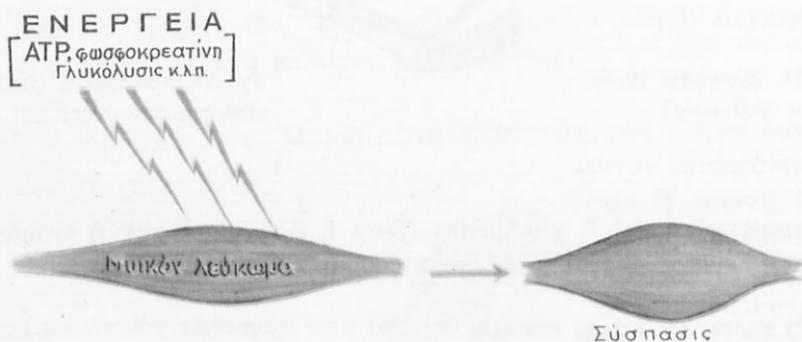
Ἡ οὕτω παραγομένη ἐνέργεια, ὡς καὶ ἡ ἐνέργεια ἡ προερχομένη ἐκ φωσφο-

ρικών ενώσεων, τας οποίας περιέχει ο μύς, διεγείρουν λευκώματα του μύος τὰ οποῖα ἐρεθιζόμενα συσπῶνται. Οὕτω προκαλεῖται ἡ σύσπασις τοῦ μύος (σχ. 56).

Αἱ φωσφορικαὶ ἐνώσεις αἱ ὁποῖαι ἐκλύουσιν ἐνέργειαν εἶναι τὸ ATP (ἔϊ - τί - πι ἐκ τοῦ Adenosine - Triphosphate, τὸ ὁποῖον σημαίνει ἀδενοσινωτριφωσφορικὸν ὄξύ) καὶ ἡ φωσφοκρεατίνη.



Σχ. 56. Ἡ χημεία τῆς μυϊκῆς συστολῆς.



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

Τένανος τοῦ μύος. Ἐὰν δράσουν ἐπὶ τοῦ μύος ἀλλεπάλληλα ἐρεθίσματα (πολλὰ καὶ συχνά), τότε ὁ μύς παραμένει εἰς κατὰ-

στασιν διαρκoῦς συσπάσεως. Ἡ κατάσταση αὕτη καλεῖται τ ἔ-
τ αν ο ς τοῦ μυός (σχ. 58).

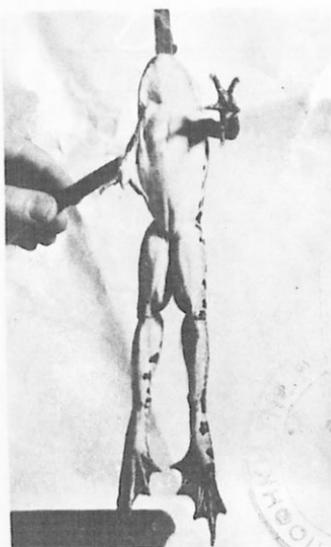
Ἐὰν ἔλθωμεν εἰς ἐπαφήν μὲ ἡ-
λεκτροφόρον σύρμα, τότε τὰ συνε-
χῆ ἠλεκτρικὰ ἐρεθίσματα τὰ διοχε-
τευόμενα διὰ τοῦ σύρματος προκα-
λοῦν διαρκῆ σύσπασιν τῶν μυῶν
τοῦ σώματος. Τοῦτο εἶναι ἡ **ἠλε-
κτροπληξία**. Μετὰ τῶν συσπωμένων
μυῶν ὑφίστανται τέτανον καὶ οἱ ἀ-
ναπνευστικοὶ μῦες. Ὡς ἐκ τούτου ἡ
ἀναπνοὴ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

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

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

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

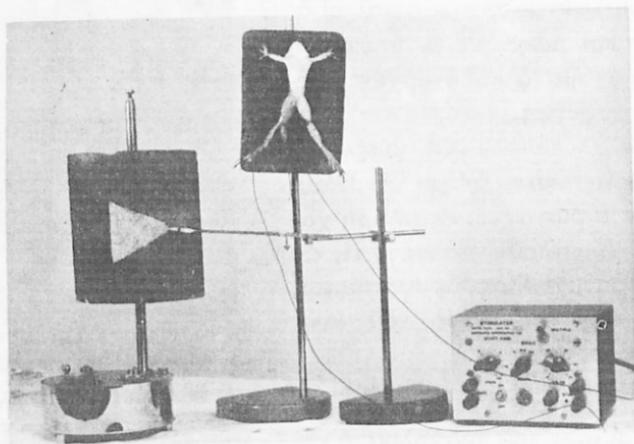
Κατὰ τὸν κάματον παρατηρεῖται ἔλλειψις ὀξυγόνου καὶ καυ-
σίμου ὑλικοῦ (γλυκογόνου). Ἐπίσης ἀθροίζονται εἰς τὸν μῦν διά-
φοροι οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **καματογόνοι οὐσίαι** (γαλα-



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

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

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



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

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

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

Διὰ νὰ ὑπάρχη ὁργανικὴ ἰσορροπία πρέπει νὰ ἀσκῆται παραλλήλως τὸ σῶμα μὲ τὸ πνεῦμα.



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

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



ΠΕΠΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

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

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

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

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

ΘΡΕΠΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

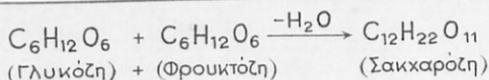
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

(Σάκχαρα)

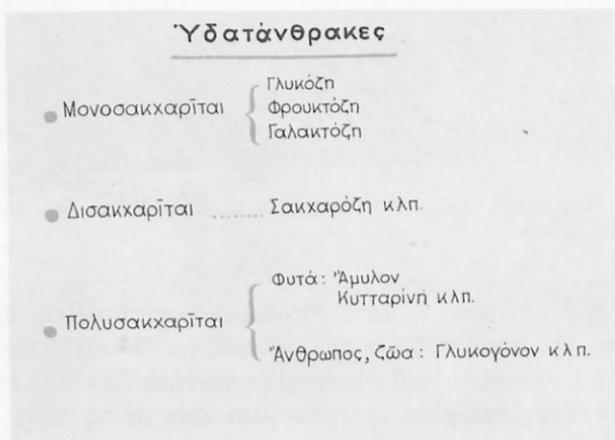
Οἱ ὕδατάνθρακες εἶναι ὀργανικαὶ οὐσίαι ἀποτελούμεναι ἐξ ἀνθρακος (C), ὀξυγόνου (O) καὶ ὕδρογόνου (H). Τὸ ὕδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εὐρίσκονται, συνήθως, ὑπὸ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν ὡς εἰς τὸ ὕδωρ, ἤτοι 2 : 1, δηλαδὴ διπλάσιον ὕδρογόνον ἐν σχέσει πρὸς τὸ ὀξυγόνον (π.χ. ὁ τύπος τῆς γλυκόζης εἶναι $C_6H_{12}O_6$).

Οἱ ἀπλούστεροι ὕδατάνθρακες λέγονται ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ **μονοσακχαρίται**. Οἱ σπουδαιότεροι ἐξ αὐτῶν εἶναι ἡ γλυκόζη, ἡ φρουκτόζη καὶ ἡ γαλακτόζη. Τὸ αἷμα τοῦ ἀνθρώπου περιέχει σάκχαρον καὶ μάλιστα γλυκόζην εἰς ἀναλογίαν 1⁰/₁₀₀ περίπου.

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



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



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

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

Τὸ γλυκογόνον ἀποθηκεύεται εἰς τὸ ἥπαρ καὶ εἰς τοὺς μῦς. Ἐνεφάρθη, ὅτι τὸ αἷμα περιέχει γλυκόζην 1^ο/₁₀₀. Ὅταν ὁμως τρώωμεν περισσοτέρους ὑδατάνθρακας ἀπὸ ὅσους χρειαζόμεθα (ἄρτος, ζυμαρικά, γλυκὰ κλπ.), τότε αἱ ἐπὶ πλέον ποσότητες ὑδατανθράκων ἀποθηκεύονται ὑπὸ μορφήν γλυκογόνου. Ὅταν πάλιν ὁ ὀρ-



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

γανισμὸς λάβη ἀνάγκην, τότε ἀποδομεῖ (καταβολίζει, «διασπᾶ») γλυκογόνον καὶ σχηματίζει ἐκ νέου γλυκόζην. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διατηρεῖ τὴν γλυκόζην τοῦ αἵματος εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ 1^ο/₁₀₀. Ἄλλως ἔχομεν ὑπογλυκαίμιαν (ὀλίγην γλυκόζην εἰς τὸ αἷμα) ἢ ὑπεργλυκαίμιαν (πολλὴν γλυκόζην εἰς τὸ αἷμα).

Γενικῶς, οἱ ὑδατάνθρακες (σχ. 63) χρησιμεύουν ὡς καύσιμον ὑλικόν. Ὁ ὀργανισμὸς ἀπὸ ὅσας τὰς θρεπτικὰς οὐσίας κατὰ προτίμησιν καίει (ὀξειδώνει) ὑδατάνθρακας. Ἐκ τῆς καύσεως αὐτῆς παράγεται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (CO₂), τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται μετὰ τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος, καὶ ὕδωρ (H₂O), τὸ ὁποῖον ἀποβάλλεται διὰ τοῦ οὐρου, τοῦ ἰδρώτος κλπ. Ἐπίσης κατὰ τὴν καύσιν τῶν ὑδατανθράκων ἐκλύεται ἐνέργεια, διὰ τῆς ὁποίας θερμαίνομεθα (θερμικὴ ἐνέργεια), κινούμεθα (κινητικὴ ἐνέργεια) κλπ. Ἐπομένως οἱ ὑδατάνθρακες εἶναι αἱ κατ' ἐξοχὴν ἐνεργειακαὶ οὐσίαι.



Σχ. 63. 'Υβατά ν'φθακες.

ΛΙΠΑΡΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

(Λιπίδια)

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



Σχ. 64. Λιπαράι ούσαι.

Αί λιπαράι ούσαι (σχ. 64), ἐάν εἶναι στερεαί εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, λέγονται **λίπη** (βούτυρον, φυτίνη κλπ.). Ἐάν εἶναι ὑγράι, λέγονται **έλαια** (ἐλαιόλαδον, σπορέλαιον κλπ.). Ἐάν περιέχουν και ἑτέρας ούσιας (φωσφορικόν όξύ κλπ.), τότε λέγονται **λιποειδή** ὡς εἶναι ἡ λεκιθίνη, ἥτις ὀνομάζεται οὕτω, διότι περιέχεται και εἰς τὴν λέκιθον τῶν ῥῶν (κίτρινον τοῦ ῥοῦ).

Αί λιπαράι ούσαι καίονται (όξειδοῦνται) εἰς τὸν ὄργανισμόν και δίδουν, ὅπως και οἱ ὕδατάνθρακες, CO_2 και H_2O . Ἐπίσης καιόμεναι ἐκλύουν ἐνέργειαν. Καίτοι ὁ ὄργανισμός καιεἶ κατά προτίμησιν ὕδατάνθρακας, διά νὰ θερμαίνεται, νὰ κινῆται κλπ., ἐν

τούτοις καιόμεναι αἱ λιπαράι ούσαι δίδουν περισσοτέραν **ἐνέργειαν**. Οὕτως 1 γρμ. ὕδατανθράκων καιόμενον εἰς τὸν ὄργανισμόν δίδει 4,1 θερμίδας, ἐνῶ 1 γρμ. λιπῶν 9,3 θερμίδας. Διά τοῦτο κατά τὸν χειμῶνα τρώγομεν περισσότερα λίπη (διά νὰ θερμαινώμεθα), ἐνῶ τὸ θέρος τὰ ἀποφεύγομεν.

Διακρίνομεν τὸ **λίπος τῶν ἰσθῶν**, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τοὺς διαφόρους ἰστούς και τὸ **ἀποταμιευτικόν λίπος**, τὸ ὁποῖον ἀποθηκεύεται εἰς τὰς ἀποθήκας λίπους τοῦ σώματος, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **λιπαροθήκαι**. Πράγματι, τὸ λίπος ἀποθηκεύεται κατά προτίμησιν εἰς τὴν κοιλίαν («κοιλαράδες») και κάτω ἀπὸ τὸ δέρμα ὀλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος και δὴ τῶν γλυτῶν.

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.

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

ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ

(Πρωτεΐναι)

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

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

Λευκώματα εὐρίσκονται τόσον εἰς τὰς φυτικὰς τροφὰς (ᾠσπρια κλπ.), ὅσον καὶ εἰς τὰς ζωϊκὰς (κρέας, ἰχθύες κλπ.).

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

Διακρίνομεν δύο είδη αμινοξέων :

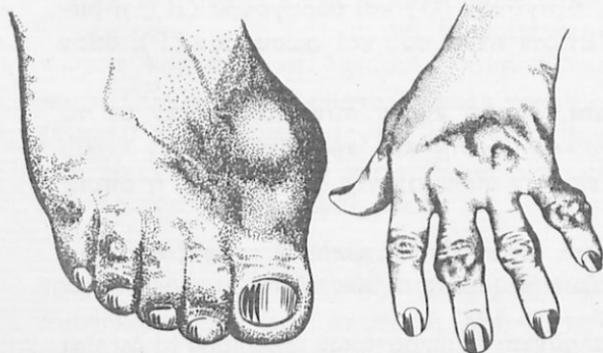
α) Τὰ ἀπαραίτητα αμινοξέα (λυσίνη, τρυπτοφάνη κλπ.).

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

β) Τὰ μὴ ἀπαραίτητα αμινοξέα (γλυκόκόλλα, ἀλανίνη κλπ.).

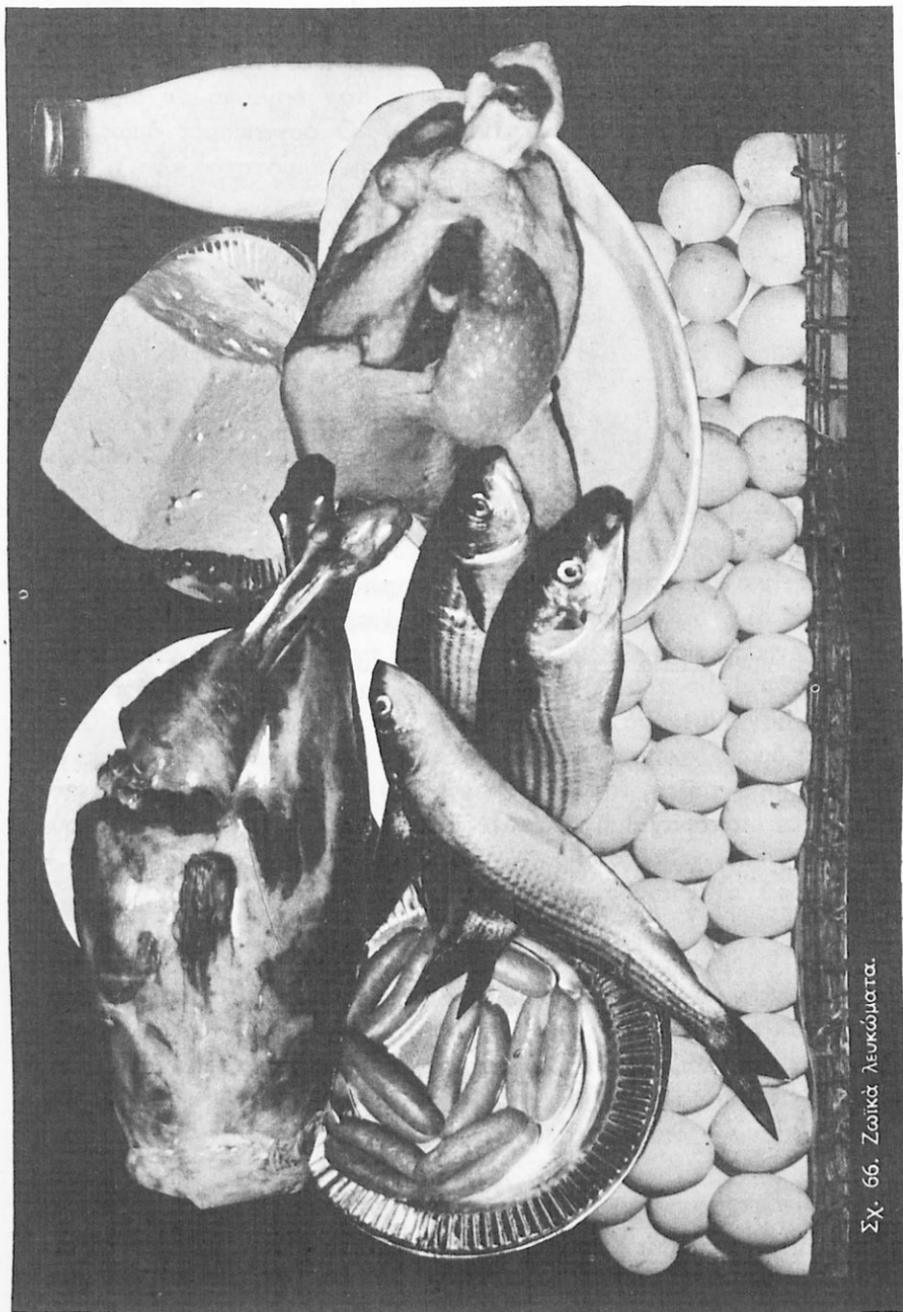
Εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὅποια ὁ ὄργανισμὸς δύναται νὰ τὰ συνθέτῃ μόνος του καὶ τὰ ὅποια ἐπομένως δὲν εἶναι ἀπαραίτητον νὰ εἰσάγωνται διὰ τῶν τροφῶν.

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



Σχ. 65. Οὐρική ἀρθρίτις.

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



Σχ. 66. Ζωικά Λευκώματα.

Ώσαύτως, τὰ λευκώματα καιόμενα ἐκλύουν καὶ ἐνέργειαν. Ἐν γραμμάριον λευκώματος καιόμενον εἰς τὸν ὀργανισμόν δίδει 4,1 θερμίδας (ὄσας καὶ οἱ ὕδατάνθρακες). Ὁ ὀργανισμὸς 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 εὐλόγον, ἐφ' ὅσον τὰ 3% περίπου τοῦ βάρους τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀνόργανους 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 χλωρίον (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 ἄλας). Ἡ ζωὴ εἶναι ἀδύνατος ἀνευ ἄλατος. Διὰ τοῦτο ἄγρια φυλαὶ στεροῦμεναι ἄλατος, ἀναγκάζονται νὰ καταφεύγουν ἐνίοτε εἰς τὰ κόπραντα 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 ὀστά. Χρησιμεύει κυρίως διὰ τὴν κατασκευὴν

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



Σχ. 67. Ραχίτις.

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

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

B I T A M I N A I

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

Ἡ ἀνεπάρκεια εἰς βιταμῖνας προκαλεῖ εἰς τὸν ὄργανισμὸν διαφόρους διαταραχάς, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **ἀβιταμινώσεις**, θερα-

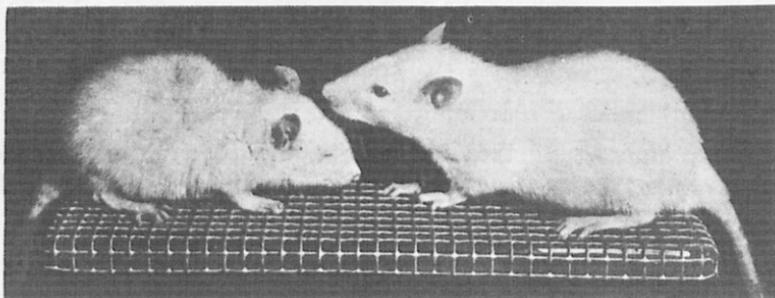
πεύονται δὲ αὐταὶ διὰ τῆς χορηγήσεως τῶν καταλλήλων βιταμινῶν. Ἐπὶ χορηγήσεως ὑπερβολικῶν ποσοτήτων βιταμινῶν δυνατὸν νὰ προκληθοῦν **ὑπερβιταμινώσεις**.

Συμφώνως πρὸς τὴν σειρὰν τῆς ἀνακαλύψεως των, αἱ βιταμῖναι ἐκλήθησαν Α, Β, C, D, Ε κ.λ.π. Ὁρισμένες βιταμῖνες δύναται νὰ συνθέτῃ ὁ ὄργανισμός, ἄλλας ὅμως ὄχι. Αἱ τελευταῖαι αὐταὶ πρέπει νὰ εἰσάγωνται διὰ τῶν τροφῶν. Σήμερον, αἱ πλείστα τῶν βιταμινῶν εἶναι δυνατὸν νὰ παραχθοῦν εἰς διάφορα χημικὰ ἐργαστήρια, 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. Ἄριστερά ἐπίμυς πάσχων ἐξ ἀβιταμινώσεως Α. Δεξιὰ ἐπίμυς φυσιολογικός.

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

χουν έπαρκή ποσά βιταμίνης Α εἰς νεαρά ἄτομα, τότε σταματᾷ ἡ αὔξηση τοῦ σώματος αὐτῶν.

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



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

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

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

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

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

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

Πρὸς ἀποτροπὴν ραχίτιδος πρέπει τὰ παιδιὰ νὰ παίζουν εἰς ἠλιολούστους χώρους εἰς τὸ ὑπαιθρον. Τοῦτο, διότι εἰς τὸ δέρμα ὑπάρχουν ποσότητες προβιταμίνης D, αἱ ὁποῖαι ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου μετατρέπονται εἰς βιταμίνην D.

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

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

Βιταμῖναι ὕδατοδιαλυταί

Βιταμῖναι Β. Ὑπάρχουν πολλαὶ βιταμῖναι Β (B₁, B₂, B₆, B₁₂, B_C, κλπ.). Ἐξ αὐτῶν μεγαλυτέραν σημασίαν ἔχουσιν αἱ βιταμῖναι

B_1 καί B_{12} . Ἐὰν ἡ βιταμίνη B_1 δὲν περιέχεται εἰς ἐπαρκεῖς ποσότητος εἰς τὰς τροφάς, τότε προκαλεῖται ἀβιταμίνωσις καλουμένη πολυνευρίτις ἢ «μπέρι – μπέρι» (σχ. 71).

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



Σχ. 71. Πολυνευρίτις περιστερῶς συνεπεία ἀβιταμίνωσης B_1

Νιασίνη (βιταμίνη ΡΡ). Ἐπὶ ἀνεπαρκείας παρατηρεῖται *πελάγρα* (ἐκ τοῦ *pelle agra* = δέρμα τραχύ), πάθησις κατὰ τὴν ὁποίαν παρατηροῦνται κυρίως δερματικά διαταραχαί.

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

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

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

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

Βιταμίναι

Ἑτεροι ὀνομασίαι

Νόσοι ἐπὶ ἀβιταμινώσεως

Α'. Λιποδιαλυταὶ

A	Ἀδξήσεως Ἀντιλοιμογόνος Ἀντιξηροφθαλμική	Ἀναστολή ἀδξήσεως Ξηροφθαλμία Νυκταλωπία κλπ.
D	Ἀντιραχιτική	Ραχίτις κλπ.
E	Ἀντιστερωτική Ἀναπαραγωγῆς	Στειρότης
K	Πήξεως αἵματος Ἀντιαιμορραγική	Τάσις πρὸς αἱμορραγίας

Β'. Ὑδατοδιαλυταὶ

B ₁	Θειαμίνη	Πολυνευρίτις («μπέρι - μπέρι»)
B ₂	Ριβοφλαβίνη	Ἀναστολή ἀδξήσεως
B ₆	Πυριδοξίνη	Δερματίτις
B ₁₂	Κυανοκοβαλαμίνη	Ἀναιμία κλπ.
B _C	Φολικόν ὄξύ	Ἀναιμία κλπ.
PP	Νιασίνη Ἀντιπελλαγρική	Πελλάγρα
P	Ρουτίνη	Εὐθραυστότης τριχοειδῶν
Παντοθ. ὄξύ		Δερματοπόθειαι κλπ.
C	Ἀσκορβικόν ὄξύ	Σκορβουτῶν

ΤΑ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

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

Ζωϊκὰ τρόφιμα.

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

Φυτικά τρόφιμα.

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

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

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

Ἐσπεριδοειδῆ. 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), βιταμίνες καὶ ἀνόργανα ἄλατα.

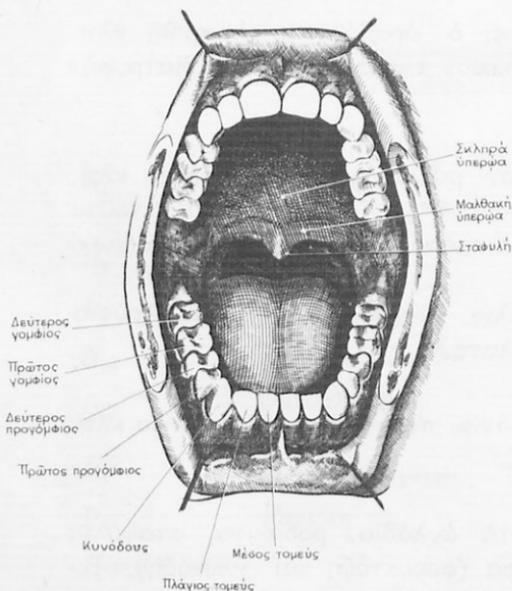
Τὰ μέρη ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται τὸ πεπτικὸν σύστημα (σχ. 73) εἶναι τὰ ἑξῆς: στοματικὴ κοιλότης, φάρυγξ, οἰσοφάγος, στόμαχος, λεπτὸν ἔντερον καὶ παχὺ ἔντερον. Ἐπίσης εἶναι προσηρητημένοι εἰς τὸ πεπτικὸν σύστημα καὶ διάφοροι ἀδένες: οἱ σιελόγονοι ἀδένες, τὸ ἥπαρ καὶ τὸ πάγκρεας.

ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΣ

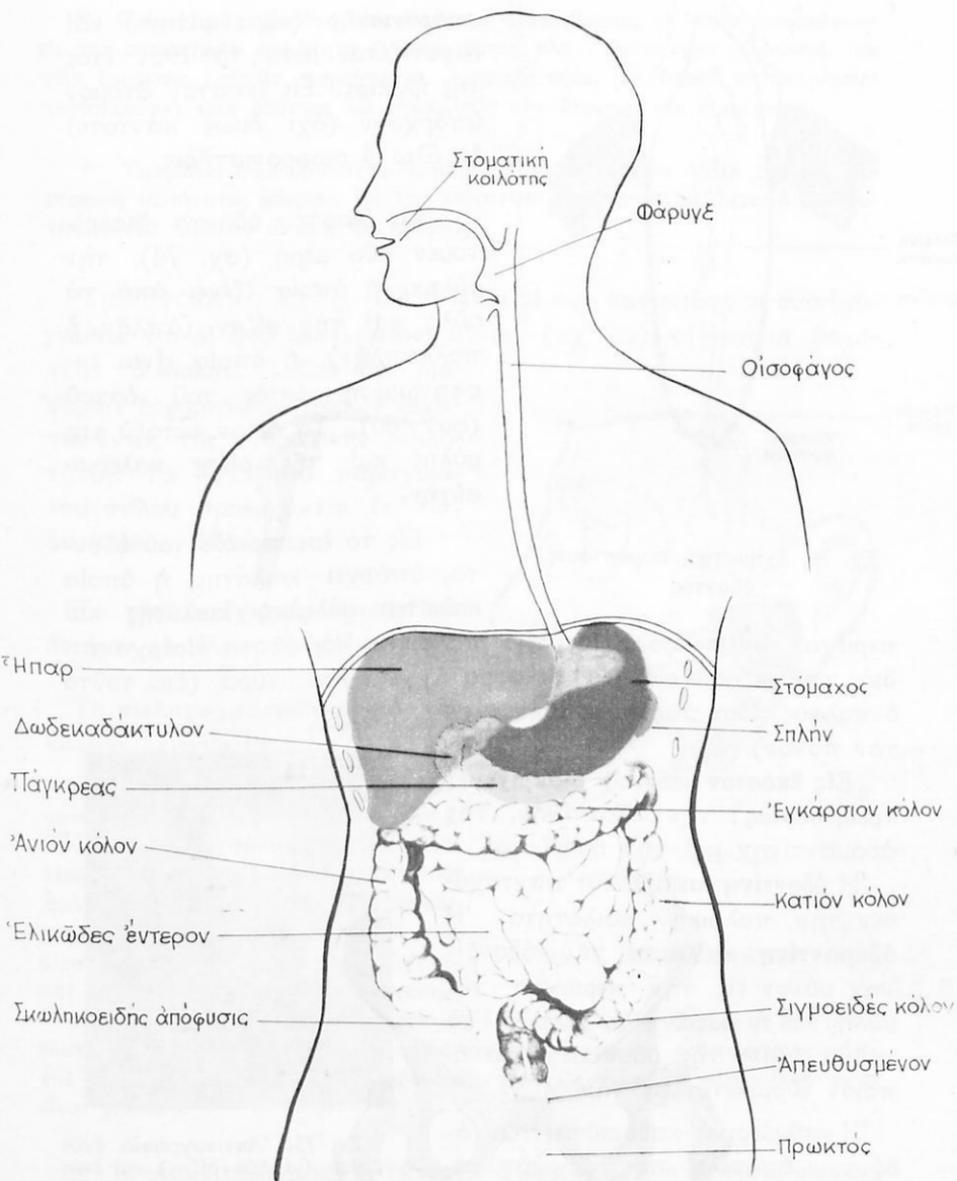
Τὴν στοματικὴν κοιλότητα σχηματίζουν τὰ χεῖλη, αἱ παρεαῖαι, ἡ σκληρὰ ὑπερώα καὶ ἡ μαλακὴ ὑπερώα (σχ. 72). Εἰς τὸ κάτω μέρος τῆς στοματικῆς κοιλότητος ὑπάρχει ἡ γλῶσσα. Ἡ σκληρὰ καὶ ἡ μαλακὴ ὑπερώα εὐρίσκονται εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς στοματικῆς κοιλότητος («οὐρανίσκος»), ἡ σκληρὰ ὑπερώα ἔμπροσθεν καὶ ἡ μαλακὴ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

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

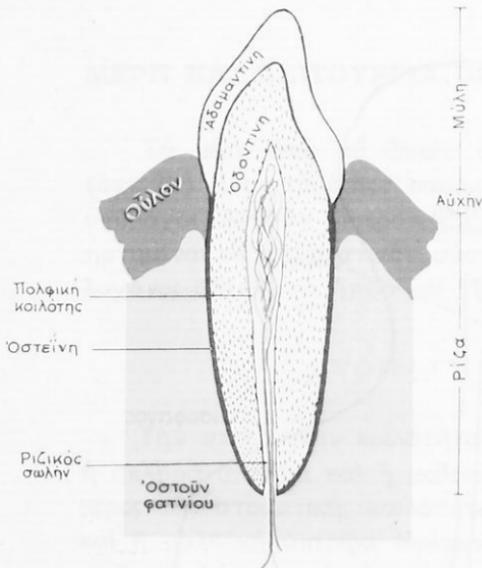
Ὀδόντες. Τὸ νεογνὸν γεννᾶται ἄνευ ὀδόντων. Εἰς ἡλικίαν ὅμως 6—7 μηνῶν ἀρχίζουν ν' ἀνατέλλουν («βγαίνουν») οἱ **νεογιλοὶ** ὀδόντες (γαλαξία). Οὗτοι ἀπὸ τοῦ βουῆτους καὶ πέραν ἀντικαθίστανται ὑπὸ τῶν **μονίμων** ὀδόντων, οἱ ὁποῖοι εἶναι 32. Οὗτοι διακρίνονται (σχ. 72) εἰς **τομεῖς, κυνόδοντας, προγομφίους**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



Σχ. 72. Ἡ στοματικὴ κοιλότης.



Σχ. 73. Τò πεπτικόν σύστημα του ανθρώπου.



Σχ. 74. Σχηματική παράσταση δόδοντος.

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

Εἰς ἕκαστον δόδοντα διακρίνομεν **τρεις οὐσίας**: τήν ὀδοντίνην, τήν ἀδαμαντίνην καί τήν ὀστεϊνην.

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

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

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

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

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



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

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

● Τερηδόνες δημιουργούνται επίσης, όταν τὸ πόσιμον ύδωρ περιέχῃ ἀνεπαρκείς ποσότητας **φθορίου**. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ἐπιβάλλεται ὁ ἐμπλουτισμός τοῦ ποσίμου ύδατος διὰ φθορίου.

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

Τὸ σίελον ἔχει **ἀντιόξασιν οὐδέτερον** (ἢ ἐλαφρῶς ὀξύνην).

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

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

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



Σχ. 76. Σιελογόνοι αδένες



- Αι τροφαί με τήν μάσησιν και τήν διαπότισίν των διά σιέλου σχηματίζουσι 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 ξηρότητα τοῦ βλεννογόνου αὐτῆς και γεννᾷ τò αἶσθημα τῆς **δίψης**. Κατ' αὐτόν τόν τρόπον εἰδοποιεῖται ὁ ὀργανισμός μας ὅτι ἔχει ἀνάγκην ὕδατος.

ΦΑΡΥΓΞ - ΟΙΣΟΦΑΓΟΣ - ΚΑΤΑΠΟΣΙΣ

Εἰς τήν στοματικήν κοιλότητα με τήν μάσησιν τῶν τροφῶν και τήν διαπότισιν αὐτῶν διά σιέλου σχηματίζεται ὁ βλωμός. Ἐν συνεχείᾳ γίνεται ἡ κατάποσις τοῦ βλωμοῦ, διά τοῦ φάρυγγος και τοῦ οἰσοφάγου, πρὸς τόν στόμαχον.



Σχ. 77. Ἡ κατάποσις τοῦ βλωμοῦ.

Εἰς τήν κατάποσιν διακρίνομεν κυρίως δύο στάδια, τò πρῶτον στάδιον και τò δεύτερον στάδιον. Κατὰ τò πρῶτον στάδιον ὁ βλωμός εὐρίσκεται ἐντὸς τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Κατὰ τò στάδιον τοῦτο ἡ κατάποσις ὑπόκειται εἰς τήν βούλησίν μας, ἥτοι εἶναι δυνατόν νὰ σταματήσωμεν τήν κατάποσιν και νὰ ἐκβάλωμεν τόν βλωμόν ἀπὸ τò στόμα μας, ἐάν θέλωμεν.

Ἄπαξ καὶ φθάσῃ ὁ βλωμὸς εἰς τὴν ρίζαν τῆς γλώσσης, δη-
λαδῆ εἰς τὸ βᾶθος τῆς στοματικῆς κοιλότητος, τότε ἄρχεται τὸ
δεύτερον στάδιον, κατὰ τὸ ὁποῖον ἡ κατάποσις γίνεται ἀντανα-
κλαστικῶς, δηλαδή ἔστω καὶ παρὰ τὴν θέλησίν μας. Ἐπομένως
κατὰ τὸ στάδιον τοῦτο, εἴτε θέλομεν εἴτε ὄχι, ὁ βλωμὸς, θὰ κατα-
ποθῆ πρὸς τὸν φάρυγγα, οἰσοφάγον καὶ στόμαχον.

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

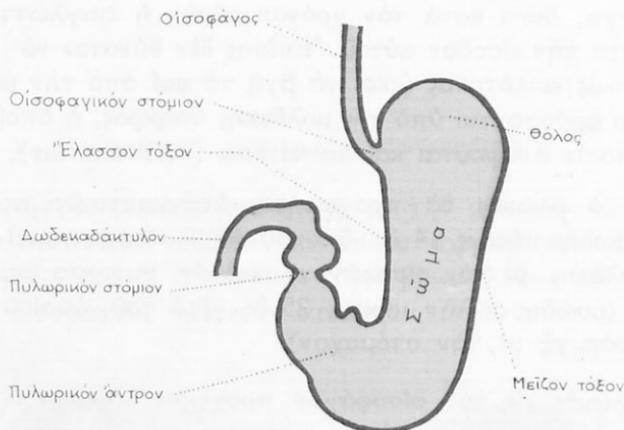
Ὡστε ὁ βλωμὸς θὰ προχωρήσῃ ἀναγκαστικῶς πρὸς τὸν
φάρυγγα (σωλὴν μήκους 14 ἐκ. διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικοινωνεῖ ἡ στο-
ματικὴ κοιλότης μὲ τὸν οἰσοφάγον) καὶ ἐν συνεχείᾳ πρὸς τὸν
οἰσοφάγον (μυώδης σωλὴν μήκους 25 ἐκ., διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικoi-
νωεῖ ὁ φάρυγξ μὲ τὸν στόμαχον).

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

ΣΤΟΜΑΧΟΣ

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

Ὁ στομάχος ἐμφανίζει 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 στομάχος τοῦ ἀνθρώπου.

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

Τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν περιέχει **ὕδροχλωρικὸν ὄξύ** καὶ διάφορα **ἐνζυμα**.

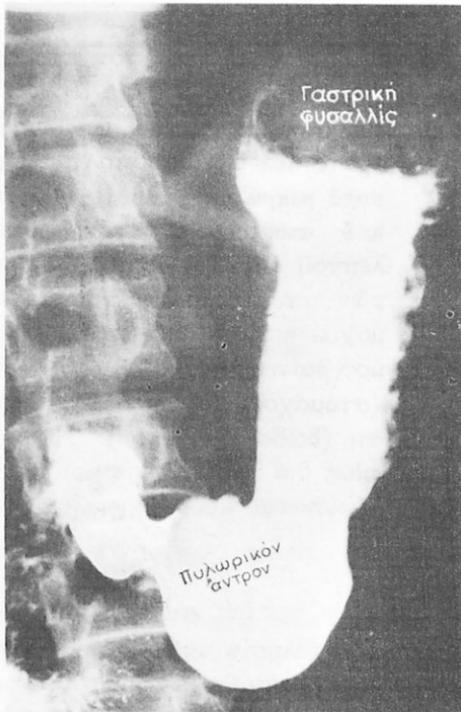
Γαστρικὸν ὑγρὸν	Ἐνζυμα	Ὑδροχλωρικὸν ὄξύ (HCl) { Πεψινὴ Πυτία Γαστρικὴ λιπάση

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

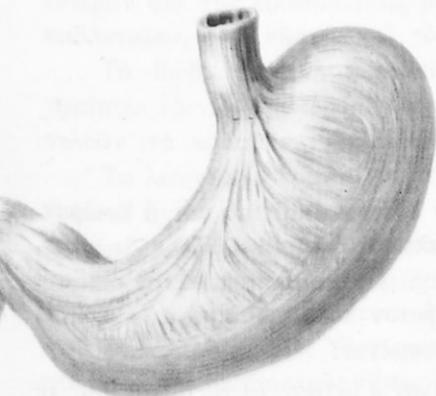
Ὡς ἔνζυμα ὑπάρχουν ἡ **πεψίνη**, ἡ **πυτία** καὶ ἡ **γαστρικὴ λιπάση**.

Ἡ **πεψίνη** ἐκκρίνεται ὑπὸ μορφήν ἄδρανουῦς προενζύμου, τῆς **προπεψίνης**. Μετατρέπεται εἰς δραστικὸν ἔνζυμον, τὴν πεψίνην, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὄξεος 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 χιτῶν τοῦ στομάχου (Netter).

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

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

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

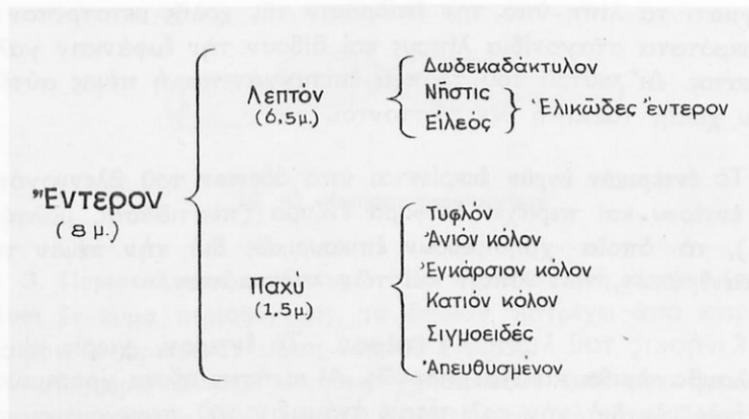
Ἐμετος εἶναι ἀντανεκλαστικὴ πρᾶξις (δηλαδή γίνεται χωρὶς τὴν θέλησίν μας), διὰ τῆς ὁποίας τὸ περιεχόμενον τοῦ στομάχου ἐκβάλλεται βιαίως διὰ τοῦ στόματος πρὸς τὰ ἔξω. Τοῦ ἐμέτου προηγεῖται **ναυτία**, ἥτοι αὐξησις τῆς ἐκκρίσεως τοῦ σιέλου (σιελόρροια), ἐφίδρωσις, ὠχρότης τοῦ προσώπου κλπ. Τὰ φάρμακα,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

Ε Ν Τ Ε Ρ Ο Ν

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

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

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



Λεπτόν ἔντερον. Τοῦτο ἀρχεῖται ἀπὸ τὸν πυλωρὸν καὶ καταλήγει εἰς τὸ παχὺ ἔντερον (σχ. 73). Χωρίζεται ἀπὸ τὸ παχὺ ἔντερον διὰ τῆς **εἰλεοκολικῆς βαλβίδος**. Ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ **δωδεκαδάκτυλον**, τὴν **νήστιν** καὶ τὸν **εἰλεόν**.

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

Τὸ λεπτόν ἔντερον εἶναι τὸ μέρος ἐκεῖνο, εἰς τὸ ὁποῖον γίνεται κυρίως ἡ πέψις τῶν τροφῶν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ **παγκρεατικοῦ ὑγροῦ** (τὸ ὁποῖον παράγεται ὑπὸ τοῦ παγκρέατος), τῆς **χολῆς** (ἡ ὁποία παράγεται ὑπὸ τοῦ ἥπατος) καὶ τοῦ **ἐντερικοῦ ὑγροῦ** (τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ὑπὸ τῶν ἀδένων τοῦ βλεννογόνου τοῦ λεπτοῦ ἑντέρου). Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν καὶ ἡ χολὴ ἐκχέονται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον (σχ. 85), εἰς τὸ **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 ὕδατανθράκων (παγκρεατικὴ ἄμυλάση), τῶν λιπῶν (παγκρεατικὴ λιπάση) καὶ τῶν λευκωμάτων (θρυψίνη).

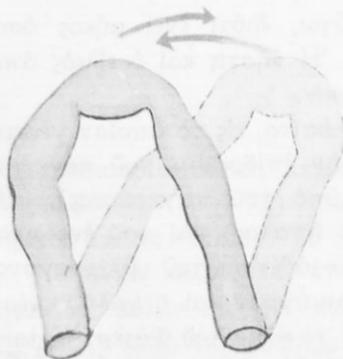
Ἡ χολή χρησιμεύει εἰς τὴν γαλακτωματοποίησιν τῶν λιπῶν. Πράγματι τὰ λίπη ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς χολῆς μετατρέπονται εἰς μικρότατα σταγονίδια λίπους καὶ δίδουν τὴν ἐμφάνισιν γαλακτώματος. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἐπιτυγχάνεται ἡ πέψις αὐτῶν. Ἄνευ χολῆς τὰ λίπη δὲν πέπτονται.

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

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

Αἱ κινήσεις αὗται εἶναι τριῶν εἰδῶν :

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



Σχ. 81. Ἐκκρεμοειδῆς κίνησις μιᾶς ἑλικῆς ἐντέρου.

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

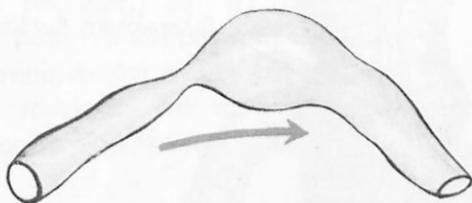


Σχ. 82. Κινήσεις περισφίξεως

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

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

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



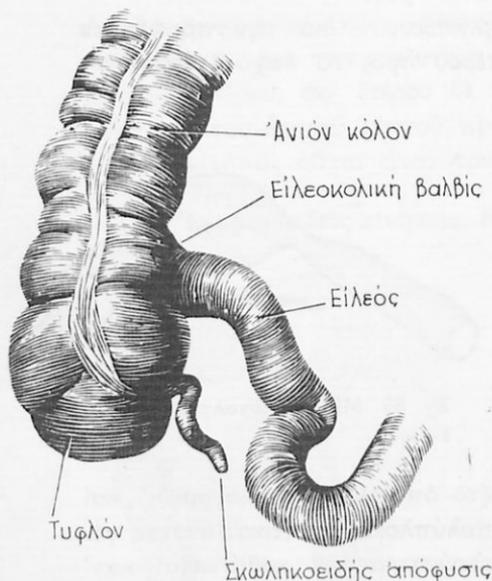
Σχ. 83. Μία περισταλτικὴ κίνηση ἐντέρου.

Παχύ έντερον. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ τυφλόν, τὸ ἀνιὸν κόλον, τὸ ἐγκάρσιον κόλον, τὸ κατιὸν κόλον, τὸ σιγμοειδῆς κόλον καὶ τὸ ἀπειθυμένον (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 περατωθῆ.

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

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



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

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

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

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

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

Κ Ο Π Ρ Α Ν Α

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

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

Α Φ Ο Δ Ε Υ Σ Ι Σ

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

ΠΡΟΣΗΡΤΗΜΕΝΟΙ ΑΔΕΝΕΣ ΕΙΣ ΤΟ ΠΕΠΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

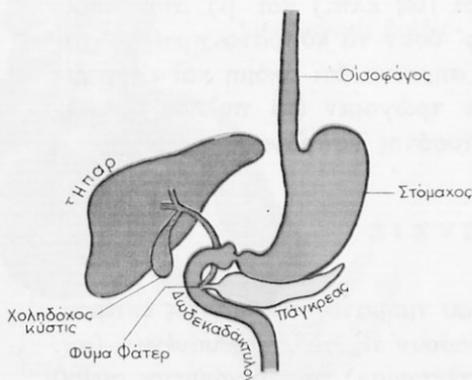
ΠΑΓΚΡΕΑΣ

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

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

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

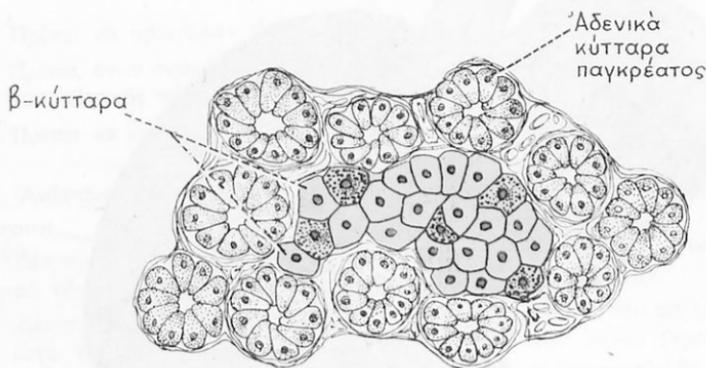
Ὡς ἐνδοκρινῆς ἀδὴν (ἀδὴν ἔσω ἐκκρίσεως) ἐκκρίνει χρησιμωτάτην ὁρμόνην, τὴν **ινσουλίνην**. Πράγματι, εἰς τὸ πάγκρεας ὑπάρχουν διάφορα ἀθροίσματα κυττάρων, τὰ ὁποῖα εἶναι διεσπαρμένα ἐντὸς τοῦ ὑπολοίπου ἴστοῦ τοῦ ὑπὸ μορφὴν νησιδίων. Ἐπειδὴ ταῦτα ἐμελετήθησαν τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Λάγκερχανς, διὰ τοῦτο ἐκλήθησαν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



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

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

χη αρκετή ινσουλίνη, οι ύδατάνθρακες (σάκχαρα) δέν χρησιμο-
ποιούνται. Είς την περίπτωσιν ταύτην ή γλυκόζη τοῦ αἵματος,
ή οποία δέν ήμπορεί νά χρησιμοποιηθῆ, συγκεντρώνεται είς τό
αἷμα είς μεγαλύτερα ποσά τοῦ φυσιολογικοῦ. Τότε ἔχομεν ὑπερ-
γλυκαιμίαν (πολλήν γλυκόζην είς τό αἷμα) καί γλυκοζουρίαν (ἐμ-



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

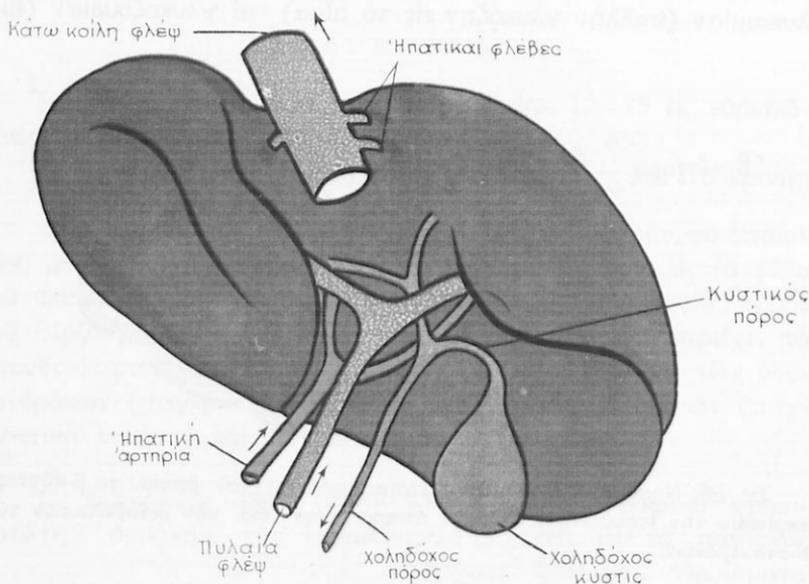
φάνισιν γλυκόζης είς τό οὔρον). Τοῦτο εἶναι ὁ **παγκρεατικός δια-
βήτης**, κατὰ τὸν ὁποῖον ὡς συμπτώματα ἔχομεν πολυφαγίαν,
πολυδιψίαν καί πολυουρίαν, ἥτοι τρώγομεν πολύ, πίνομεν πολύ
καί οὔροῦμεν πολύ.

Η Π Α Ρ

Τὸ ἥπαρ εἶναι ὁ μεγαλύτερος ἀδὴν τοῦ σώματος (σχ. 87).
Ἔχει βάρος 1,5 χιλιογρ. περίπου. Εὐρίσκεται είς τό δεξιὸν καί ἄνω
μέρος τῆς κοιλίας (σχ. 73).

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

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



Σχ. 87. Τὸ ἥπαρ.

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

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

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

Δι' ὄλας αὐτάς τὰς λειτουργίας — καὶ πολλὰς ἐτέρας γνωστὰς καὶ ἀγνώστους — θεωρεῖται τὸ ἥπαρ, ὡς τὸ **βιοχημικὸν ἐργαστήριον τοῦ σώματος.**

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

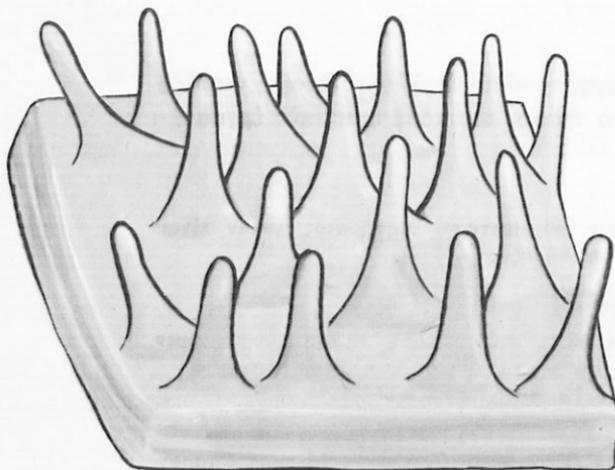
- Πρέπει νὰ τρώγομεν εἰς τακτικὰς ὥρας.
- Πρέπει, ὅταν σηκωνώμεθα ἀπὸ τὸ τραπέζι, νὰ εἴμεθα εἰς θέσιν νὰ φάγομεν ἀκόμη κάτι, ἐὰν μᾶς προσεφέρετο, δηλαδὴ νὰ μὴ εἴμεθα ἐντελῶς χορτάτοι.
- Πρέπει νὰ μασῶμεν καλῶς τὰς τροφὰς καὶ γενικῶς νὰ μὴ τρώγομεν βιαστικά.
- Ἐνάπαυσις, ἔστω καὶ ὀλίγων λεπτῶν, μετὰ τὸ φαγητὸν εἶναι ἀπαραίτητος.
- Δὲν πρέπει νὰ εἰσερχώμεθα εἰς τὴν θάλασσαν ἢ νὰ κάμωμεν γενικῶς λουτρὸν πρὸ τῆς παρελεύσεως 3 τοῦλάχιστον ὥρῶν μετὰ τὸ φαγητὸν.
- 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 τρώγομεν π.χ. τὰ μεσάνυκτα καὶ νὰ κοιμώμεθα ἀμέσως μετὰ κοπιώδη γέυματα ἀποτελεῖ ἐγκληματικὴν πράξιν κατὰ τοῦ ἑαυτοῦ μας.
- Πρέπει νὰ καταβάλλεται προσπάθεια ν' ἀφοδεύωμεν καθ' ἐκάστην καί, εἰ δυνατόν, εἰς ὠρισμένην ὥραν (π.χ. καθ' ἐκάστην πρωΐαν).

ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ

(Ἐπορρόφησις)

Αἱ διάφοροι τροφαὶ πέπτονται εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα (ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς πτυαλίνης τοῦ σιέλου), εἰς τὸν στόμαχον (ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὕδροχλωρικοῦ 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. Έντερικαι λάχλαι.

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

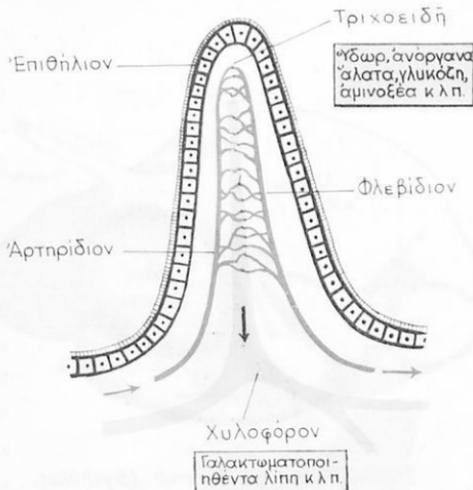
Οἱ **ὕδατάνθρακες** ἀπορροφοῦνται ὑπὸ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου ὑπὸ μορφήν μονοσακχαριτῶν, ἥτοι γλυκόζης, φρουκτόζης καὶ γαλακτόζης.

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

Τὰ **λευκώματα** ἀπορροφούνται 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 ὄργανισμοῦ, ἐξασφαλιζομένης οὕτω τῆς θρέψεως αὐτῶν. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου διατηρεῖται ἡ ὕλη, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελεῖται τὸ σῶμα ἢ συντίθεται νέα τοιαύτη.



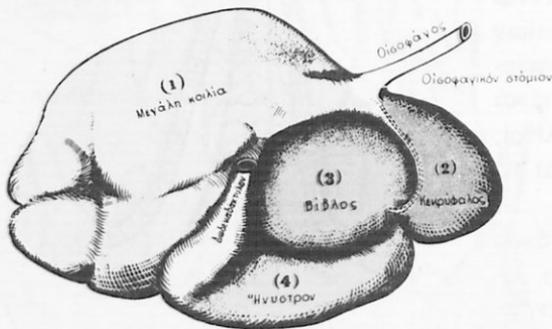
Σχ. 89. Σχηματογράφημα ἐντερικῆς λάχνης.



ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΟ ΠΕΠΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

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

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



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

ἐν τούτοις τὴν μεγαλύτεραν σημασίαν παρουσιάζει ὁ 1ος 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 ζῷα (ἵπποι, άγελάδες, πρόβατα, αἴγες κλπ.) ἔχουν τὴν ἰκανότητα — ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν ἄνθρωπον — νὰ πέπτουν τὴν κυτταρίνην, ἥτοι τὰ ξυλωδῆ μέρη τῶν φυτῶν κλπ. Τοῦτο διότι, ἐνῶ ὁ ἄνθρωπος στερεῖται τοῦ καταλλήλου ἐνζύμου τοῦ ἀπαραιτήτου διὰ τὴν διάσπασιν τῆς κυτταρίνης, τὰ φυτοφάγα ζῷα ἔχουν εἰδικὸν ἐνζυμον, τὸ ὅποιον καλεῖται **κυττάση** καὶ τὸ ὅποιον τὴν διασπᾶ εἰς ἑτέρας χρήσιμους διὰ τὸν ὄργανισμὸν οὐσίας. Οὕτω, τὰ φυτοφάγα ζῷα πέπτουν καὶ ἐπωφελοῦνται τῷ ξυλωδῶν οὐσιῶν, τὰς ὁποίας τρώγουν.

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

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

Καίτοι γαστρικὸν ὑγρὸν ἐκρίνει μόνον ὁ 4ος στόμαχος,

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

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

Ὁ πρόλοβος εἶναι μία διεύρυνσις τοῦ οἰσοφάγου. Εἰς τὴν περιστερὰν ὁ πρόλοβος ἔχει ἀδένας, οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουν 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 ὁποῖοι συνήθως ἀνευρίσκονται ἐντὸς τοῦ μυώδους στομάχου.

Ἡ πέψις εἰς τὰ πτηνά γίνεται κυρίως εἰς τὸ ἔντερον.

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

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

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

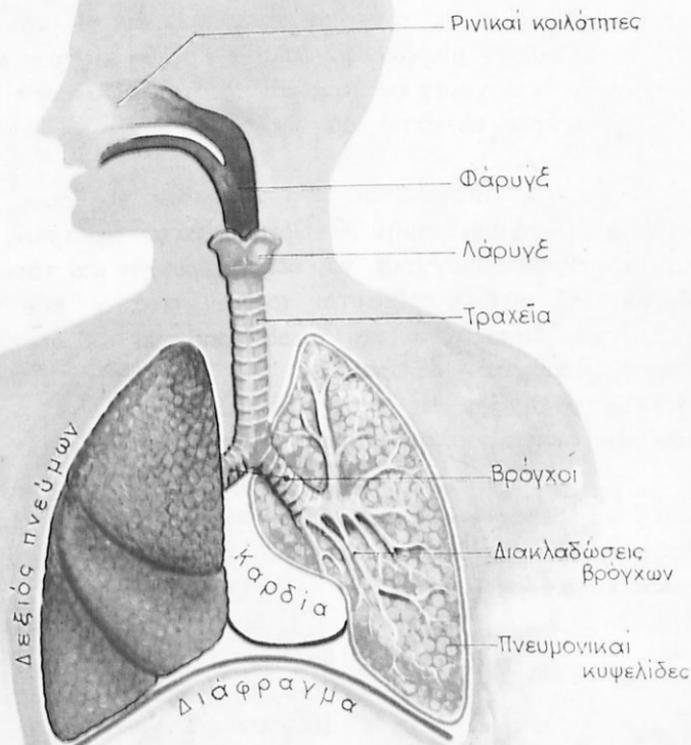
Κατὰ τὴν καῦσιν τῶν οὐσιῶν αὐτῶν ἐκλύεται **ἐνέργεια** (μὲ τὴν ὁποίαν θερμαίνομεθα, κινούμεθα κλπ.) καὶ παράγεται **ὑδωρ** (H_2O), **διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος** (CO_2) κλπ. Τὸ ὑδωρ ἀποβάλλεται διὰ τοῦ ἰδρώτος, διὰ τοῦ οὔρου κλπ., τὸ δὲ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος διὰ τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑ ὈΡΓΑΝΑ

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

Αἱ ρινικαὶ κοιλοτήτες 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 εἰσπνοήν διέρχεται ἀήρ. Διὰ τοῦτο, ὅταν καταπίνωμεν, ~~δὲν~~ εἶναι δυνατὸν



Σχ. 92. Το αναπνευστικόν σύστημα (σχηματικῶς).

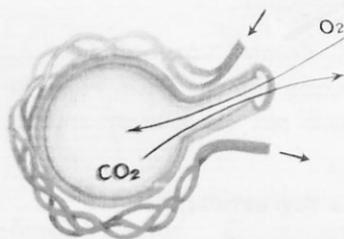
νά όμιλῶμεν ἢ νά άναπνέωμεν (σελ. 70, σχ. 77).

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

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

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

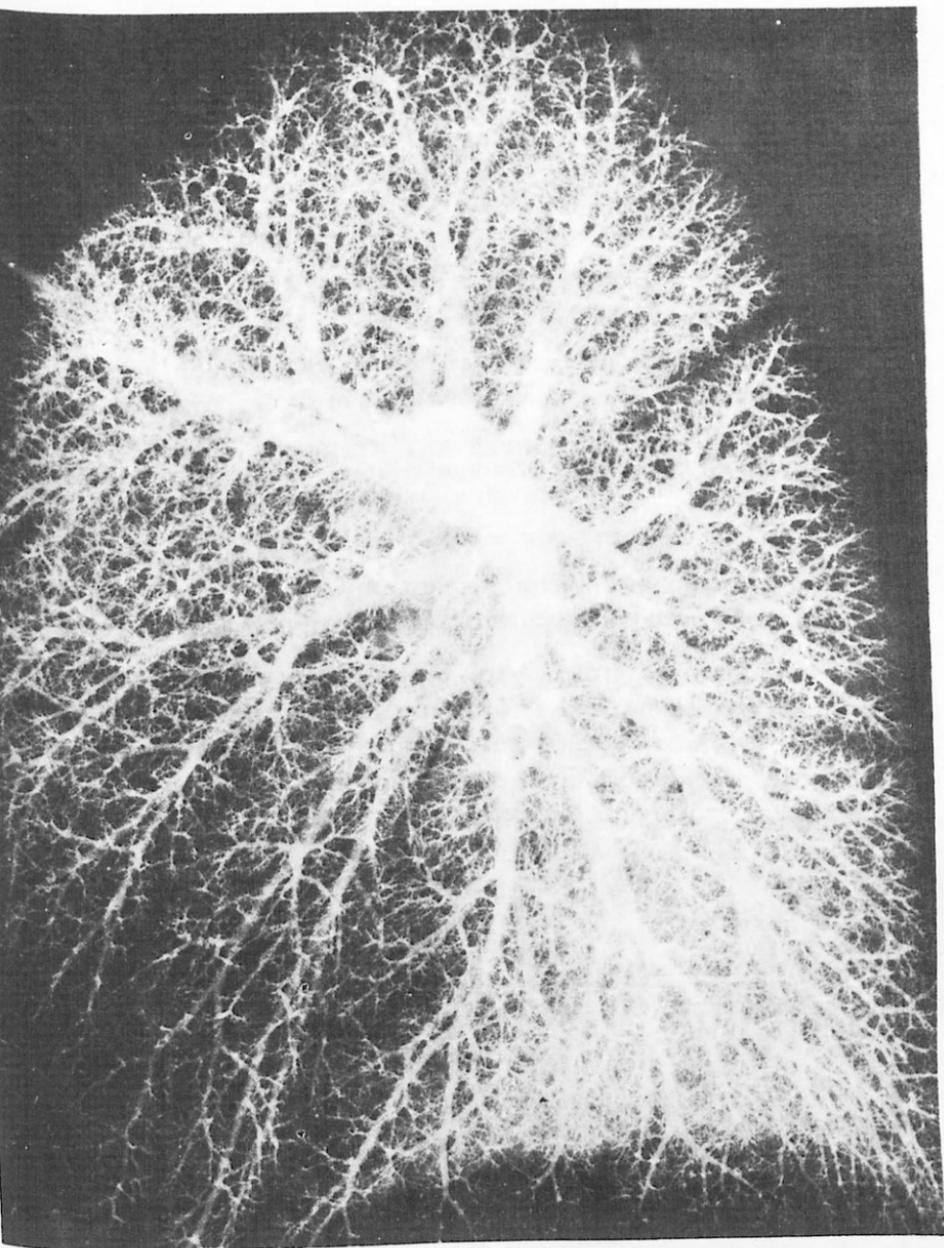
Οἱ πνεύμονες εἶναι τὸ κυρίως ὄργανον τῆς ἀναπνοῆς. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὰς διακλαδώσεις τῶν βρόγχων καὶ ἀπὸ τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας (σχ. 92, 93 καὶ 94).



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

Ὁ ἀριθμὸς τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων ὑπολογίζεται εἰς 750.000.000. Ἐχουν ἐπιφάνειαν ἴσην πρὸς 100 περίπου τετραγωνικὰ μέτρα, ἤτοι καίτοι οἱ πνεύμονες εἶναι σχετικῶς μικροί, ἐν τούτοις ἡ ἐπιφάνεια διὰ τῆς ὁποίας γίνεται ἡ πρόσληψις O_2 καὶ ἡ ἀποβολὴ CO_2 ἀνέρχεται εἰς ἕκτασιν ἴσην περίπου πρὸς τὸ δάπεδον ἑνὸς μεγάλου διαμερίσματος κατοικίας (100 τ.μ.).

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



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

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

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

Πλευρίτις εἶναι ἡ φλεγμονή τοῦ ὑπεζωκῶτος.

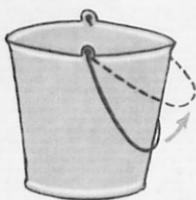
Πνευμονία εἶναι ἡ φλεγμονή τοῦ πνεύμονος.

ΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

(Εἰσπνοή - Ἐκπνοή)

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

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



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

Ὡστε κατὰ τὴν εἰσπνοὴν παρατηρεῖται διευρύνσεις τοῦ θώρακος, ἡ ὁποία γίνεται διὰ τῆς καθόδου τοῦ διαφράγματος καὶ τῆς ἀνάδου τῶν πλευρῶν πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω.

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

Γενικῶς, ἡ εἰσπνοή γίνεται ἐνεργητικῶς, ἤτοι διὰ τῆς συσπάσεως τῶν εἰσπνευστικῶν μυῶν, οἱ ὁποῖοι εἶναι τὸ διάφραγμα καὶ οἱ

Ξω μεσοπλεύριοι μύες. Οί Ξω μεσοπλεύριοι μύες εύρίσκονται με-
ταξύ τών πλευρών και κινούν ταύτας προς τά άνω και Ξω.

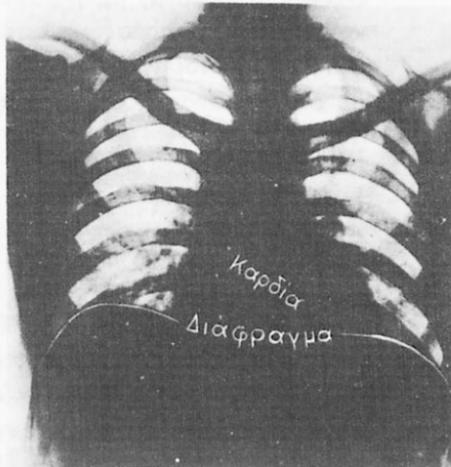
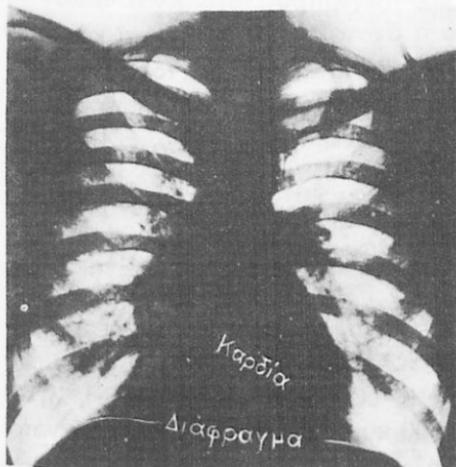
Ή έκπνοή γίνεται παθητικώς, ήτοι κατ' αυτήν τó κάθε
τι επανέρχεται εις τήν θέσιν του, χωρίς καμμίαν σύσπασιν τών
μυών. Δηλαδή κατá τήν έκπνοήν τó διάφραγμα άνέρχεται (σχ.
97) και αί πλευραί επανέρχονται εις τήν προτέραν θέσιν των.
Ούτως ή κοιλότης του θώρακος στενουϊται.

Όσον άφορᾷ εις αυτόν τοϋτον τόν **άερα**, πρέπει νά γνωρί-
ζωμεν ὅτι κατá τήν εισπνοήν (καθώς διευρύνεται ὁ θώραξ) ὁ αήρ
ὁ εύρισκόμενος έντός τών πνευμόνων άραιοϋται. Τότε αήρ εισέρ-
χεται έκ τών Ξω έντός τών πνευμόνων (εισπνοή). Κατá τήν έκ-
πνοήν, καθώς στενουϊται ὁ θώραξ, ὁ αήρ έντός τών πνευμόνων
συμπιέζεται και μέρος αϋτου Ξξέρχεται προς τά Ξω (έκπνοή).

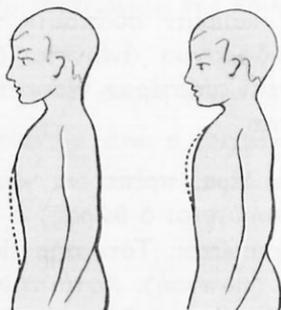
Άκτινογραφίαι θώρακος

Σχ. 96. Τό διάφραγμα κατá τήν
εισπνοήν κατέρχεται και ή θωρα-
κική κοιλότης διευρύνεται.

Σχ. 97. Τό διάφραγμα κατá
τήν έκπνοήν άνέρχεται και ή θω-
ρακική κοιλότης στενουϊται.



Οι δύο τύποι τῆς ἀναπνοῆς. Εἴπομεν ὅτι κατὰ τὴν ἀναπνοήν, πρωτεύουσαν σημασίαν ἔχουν τὸ διάφραγμα καὶ αἱ πλευραὶ. Ἄν ἡ εἰσπνοὴ γίνεται κυρίως μὲ τὴν κάθοδον τοῦ διαφράγματος, τότε ἡ ἀναπνοὴ λέγεται **διαφραγματικὴ ἀναπνοή**. Κατ' αὐτήν, τὸ διάφραγμα κατέρχεται πολὺ καὶ πιέζει τὰ σπλάχνα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς κοιλότητος τῆς κοιλίας. Τότε ἡ κοιλία, ὡς ἐκ τῆς πίεσεως τῶν σπλάχνων, προβάλλει πρὸς τὰ ἔμπρός. Διὰ τοῦτο ἡ ἀναπνοὴ αὕτη λέγεται καὶ **κοιλιακὴ**. Παρατηρεῖται κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς τοὺς ἄνδρας, οἱ ὁποῖοι ἀναπνεύουν κυρίως διὰ τῆς καθόδου τοῦ διαφράγματος.



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

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



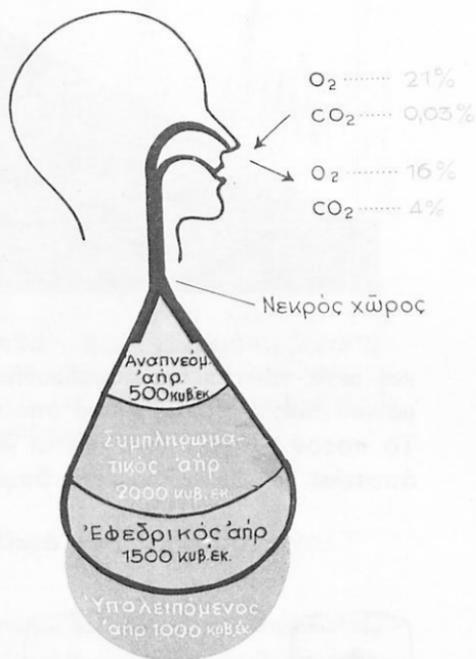
ΟΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΟΓΚΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΙΣ ΤΟΥΣ ΠΝΕΥΜΟΝΑΣ

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

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

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

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

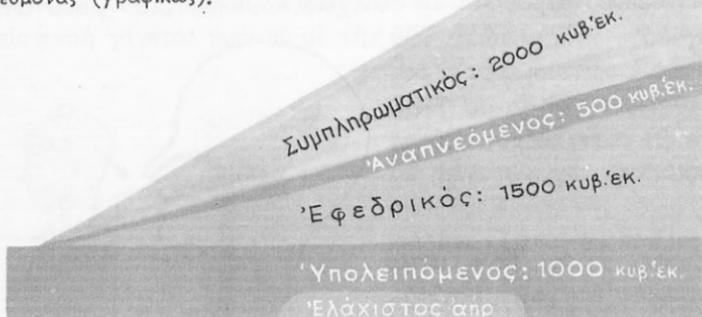


Σχ. 99. Οἱ διάφοροι ὄγκοι ἀέρος εἰς τοὺς πνεύμονας.

● Ἀναπνεόμενος αήρ	500	κυβ. ἑκατ.
● Συμπληρωματικός αήρ	2000	» »
● Ἐφεδρικός αήρ	1500	» »
Σύνολον	4000	» »

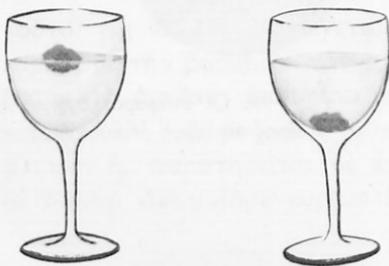
Τὸ ποσὸν τοῦτο τοῦ ἐκπνεομένου ἀέρος ἀποτελεῖ τὴν καλουμένην ζωτικὴν χωρητικότητα τῶν πνευμόνων (σχ. 100).

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



Ἐπιπλέον ἀήρ. Ἐάν γίνη μία βαθυτάτη έκπνοή, τότε καί μετά ταύτην θά έξακολουθήσῃ νά παραμείνῃ ἐντὸς τῶν πνευμόνων ποσὸν τι ἀέρος, τὸ ὁποῖον δέν δυνάμεθα νά έκπνεύσωμεν. Τὸ ποσὸν τοῦτο ὑπολογίζεται κατὰ μέσον ὄρον εις 1000 κυβ. έκ., ἀποτελεῖ δὲ τὸν καλούμενον ὑπολειπόμενον ἀέρα (σχ. 99 καί 100).

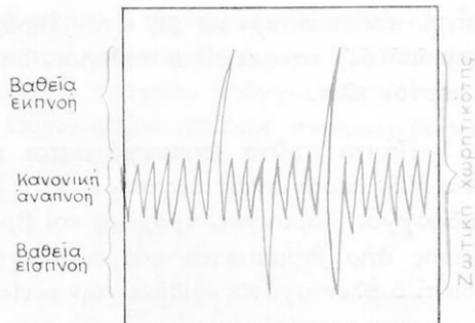
Ἐλάχιστος ἀήρ. Ἐάν ἀνοίξωμεν τὸν θώρακα, τότε οἱ πνεύμονες δέχονται ἐπὶ τῆς έξωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν τῆν ἀτμοσφαιρικῆν πίεσιν καί ὡς ἐκ τούτου θά ἀφήσουν νά έξέλθῃ ὠρισμένον ἀκόμη ποσὸν ἀέρος. Παρὰ ταῦτα, πάλιν δέν θά έξέλθῃ ἐκ τῶν πνευμόνων ὀλόκληρος ὁ περιεχόμενος ἀήρ. Ἐντὸς τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων θά παραμείνῃ ποσὸν τι ἀέρος, τὸ ὁποῖον καλεῖται Ἐλάχιστος ἀήρ καί ὁ ὁποῖος ἐν οὐδεμίᾳ περιπτώσει δύναται νά έξέλθῃ τῶν πνευμόνων.



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

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

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



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

Νεκρὸς χῶρος

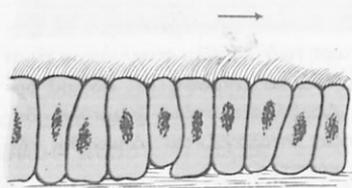
Ἀπὸ τὰ 500 κυβ. ἐκ. τοῦ ἀναπνεομένου ἀέρος, τὰ ὁποῖα εἰσέρχονται κατὰ μίαν ἡρεμον εἰσπνοήν, μόνον τὰ 350 κυβ. ἐκ. (σχ. 99) φθάνουν εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας καὶ χρησιμεύουν διὰ τὴν ἀναπνοήν (πρόσληψιν O_2 καὶ ἀποβολὴν CO_2). Τὰ ὑπόλοιπα 150 κυβ. ἐκ. μένουν ἐντὸς τῶν ἀεραγωγῶν ὀργάνων (ρινικαὶ κκοιλότητες,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

ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΣ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

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

π.χ. πνευμονίαν), να μη είναι ξηρός (διότι πάλιν «έρεθίζει» τούς πνεύμονας) και να είναι καθαρός, δηλαδή άπηλλαγμένος από κο-
νοιορτόν κλπ.

Πάντα ταῦτα έπιτυγχάνονται κατά την δίοδον τοῦ αέρος
διὰ τῶν αεραγωγῶν ὀργάνων, ἤτοι διὰ τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων,
φάρυγγος, λάρυγγος, τραχείας καὶ βρόγχων. Πράγματι, ὁ εἰσπνεό-
μενος ἀήρ θερμαίνεται καὶ κορέννυται ὑδρατμῶν. Θερμαίνεται,
διότι ὁ βλεννογόνος — ἰδίως τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων — εἶναι πλού-



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

σιος εἰς αἰμοφόρα ἀγγεῖα. Ὑγραί-
νεται, λόγῳ τῆς βλέννης τῶν
ρινικῶν κοιλοτήτων (μύξας), ἣ
ὁποῖα συγχρόνως συγκρατεῖ κο-
νοιορτόν, ξένα σώματα κλπ. Τὸ
ἐπιθήλιον τῶν αεραγωγῶν ὀρ-
γάνων εἶναι κροσσωτὸν (σχ. 103).
Φέρει κρωσσούς (βλεφαρίδες), αἱ
ὁποῖαι κινοῦνται (ὅπως τὰ «στά-
χουα» εἰς τὸν ἀγρὸν) καὶ μετα-
φέρουν 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 κοιλότητας, ἐμποδίζουν κατὰ
τινα τρόπον τὴν εἴσοδον ξένων σωμάτων (κονοιορτὸς κλπ.).

Ἔσπε, ὁ ἀήρ πρὶν φθάσει εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας, θερ-
μαίνεται, ὑγραίνεται καὶ καθαρίζεται.

Ἡ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΝΟΗΝ

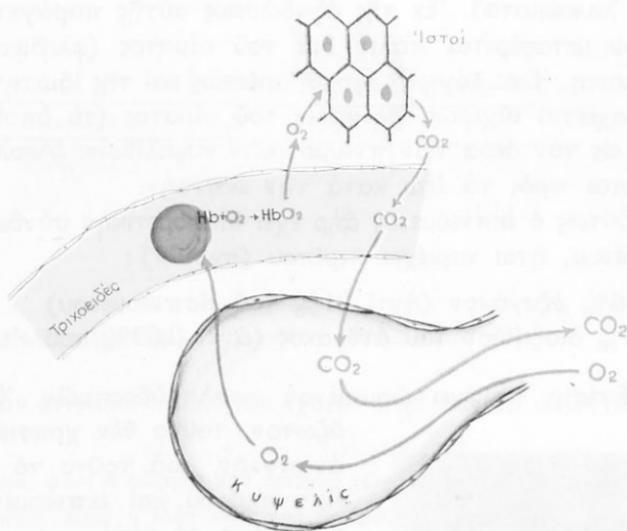
Ἐὸ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, τὸν ὁποῖον εἰσπνεόμεν, περιέχει πε-
ρίπου :

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

Ἐπίσης περιέχει καὶ ὑδρατμούς, ἀναλόγως τῆς ὑγρασίας τοῦ

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

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



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

Εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας γίνεται ἀνταλλαγὴ ἀερίων, ἥτοι πρόσληψις O_2 καὶ ἀποβολὴ CO_2 (σχ. 93). Τὰ ἀέρια, ἥτοι τὸ ὀξυγόνον ἢ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, 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).

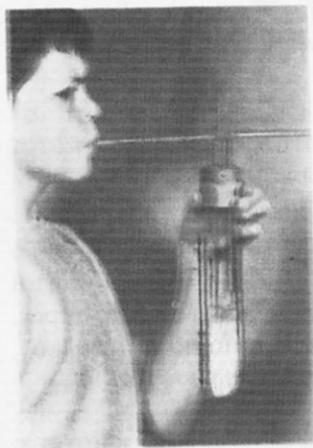
Τὸ ἐλευθερούμενον ἐκ τῆς ὀξυαιμοσφαιρίνης O_2 , εἰς τὰ διάφορα κύτταρα (σχ. 104) ὀξειδώνει τὰς θρεπτικὰς οὐσίας (ὑδατάνθρακες, λίπη, λευκώματα). Ἐκ τῆς ὀξειδώσεως αὐτῆς παράγεται CO_2 , τὸ ὁποῖον μεταφέρεται πάλιν διὰ τοῦ αἵματος (φλεβικοῦ) εἰς τοὺς πνεύμονας. Ἐκεῖ λόγῳ διαφορᾶς πίεσεως καὶ τῆς ιδιότητος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

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

16% ὀξυγόνον (ἀντὶ 21% τοῦ εἰσπνεομένου)

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

Ἐπίσης περιέχει ὠρισμένον ποσὸν ὑδρατμῶν. 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 θολωθῆ, διότι τὸ CO_2 ἐνούμενον μὲ τὸ ἀσβέστιον σχηματίζει ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.

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

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

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

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

	Εἰσπνεόμενος ἀήρ	Ἐκπνεόμενος ἀήρ
Ὄξυγονον	21 %	16 %
Διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος	0,03 %	4 %

ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΑΝΑΠΝΟΩΝ

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

Ταχύπνοια εἶναι ἡ αὐξήσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀναπνοῶν κατὰ λεπτόν.

Βραδύπνοια εἶναι ἡ ἐλάττωσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀναπνοῶν κατὰ λεπτόν.



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

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

Τὸ ἀναπνευστικὸν τοῦτο κέντρον, διὰ νὰ λειτουργῇ ἔχει ἀνάγκη ν' ὀχι μόνον ὀξυγόνου, ἀλλὰ καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ἡ ζωὴ δὲν εἶναι δυνατὴ ἐντὸς ἀμιγροῦς ἀτμοσφαίρας ὀξυγόνου. Χρειαζεται εἰς τὸν ἀναπνεόμενον ἀέρα νὰ ὑπάρχη καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος (CO_2), τὸ ὁποῖον διεγείρει τὸ ἀναπνευστικὸν κέντρον. Ἐὰν ἐλλείπη τὸ CO_2 , τότε ἐπέρχεται θάνατος, ἀκριβῶς, διότι δὲν ὑπάρχει τὸ εἰδικὸν τοῦτο ἐρέθισμα τοῦ ἀναπνευστικοῦ κέντρον.

ΠΑΡΑΛΛΑΓΑΙ ΤΩΝ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ

Αὗται εἶναι ὁ **βήξ**, ὁ **παρμὸς**, ὁ **ρόγγχος** («ροχαλητό»), ὁ **γέλωας**, ἡ **χάσμη**, ὁ **λύγξ** («λόξυγας») κλπ.



Σχ. 107. Κατὰ τὸν παρμὸν κλπ. ἐκτοξεύονται σταγονίδια διὰ τῶν ὁποίων εἶναι δυνατόν νὰ μεταδοθοῦν διάφοροι νόσοι.

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

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

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

ἀφαιρεθῶν αἱ ἄδενοειδεῖς 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 ὅπωςδήποτε ν' ἀερίζωνται κατὰ τὰ διαλείμματα. Τὸ βράδυ νὰ κοιμώμεθα μὲ παράθυρα, ἐν μέρει τοῦλάχιστον, ἀνοικτά. Μία μέθοδος εἶναι νὰ μὲν ἀνοικτὸν τὸ παράθυρον τοῦ διπλανοῦ δωματίου καὶ νὰ ἔχωμεν ἀνοικτὴν τὴν θύραν τοῦ ὑπνοδωματίου μας.

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

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

● **Τὸ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακὸς δύναται νὰ προκαλέσῃ ἀσφυξίαν καὶ θάνατον.** Δὲν πρέπει, ὅταν κοιμώμεθα, νὰ ἔχωμεν «μαγκάλι» μὲ μισοαναμμένα κάρβουνα. Τοῦτο, διότι τὸ παραγόμενον μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακὸς (CO) ἐνοῦται μὲ τὴν αἰμοσφαιρίνην τοῦ αἵματος. Ἡ αἰμοσφαιρίνη τότε δὲν εἶναι πλέον εἰς θέσιν νὰ μεταφέρῃ O₂ (διότι τὴν θέσιν τοῦ O₂ καταλαμβάνει τὸ CO) καὶ ἐπομένως δύναται νὰ προκαλῆθῇ θάνατος ἐξ ἀσφυξίας.

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

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

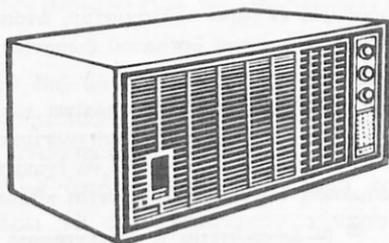


Σχ. 108. Τεχνητὴ ἀναπνοὴ «στόμα μὲ στόμα».

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

Ἡ **φοματίωσις** τῶν πνευμόνων, ὅταν διαγνωσθῆ ἑγκαίρως, θεραπεύεται. Ὡς πρὸς τὸν **καρκίνον** τῶν πνευμόνων ἀπεδείχθη ὅτι προσβάλλονται ἔξ 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.

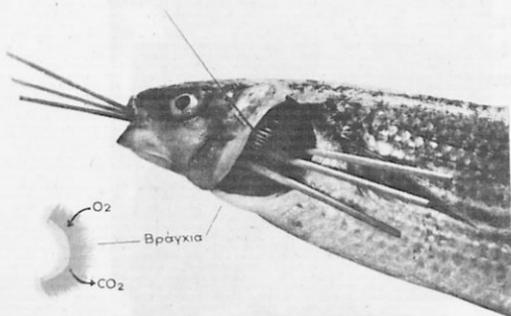
Ὁ **κλιματισμὸς** (αἶαρ - κοντίσιονγκ). Ἀποτελεῖ σύγχρονον μέθοδον, διὰ τῆς ὁποίας διὰ μηχανικῶν μέσων ὁ ἀήρ καθαρίζεται καὶ διατηρεῖται εἰς σταθερὰν (ἐπιθυμητὴν) θερμοκρασίαν καὶ ὑγρασίαν. Ἡ ἐφαρμογὴ τοῦ κλιματισμοῦ, ἰδίως εἰς χώρους, ὅπου γίνονται συγκεντρώσεις πολλῶν ἀτόμων, τὰ ὅποια καπνίζουν, πίνουν κλπ., ἀποτελεῖ σημαντικό 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 ὅποια καλοῦνται **βράγχια** (σχ. 110). Τὰ βράγχια εἶναι ἀγγειοβριθῆ ὄργανα (4 δεξιὰ καὶ 4 ἀριστερά), τὰ ὅποια εὑρίσκονται ὀπισθεν τῆς κεφαλῆς καὶ ἐπικοινωνοῦν μὲ τὴν στοματικὴν κοιλότητα.



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

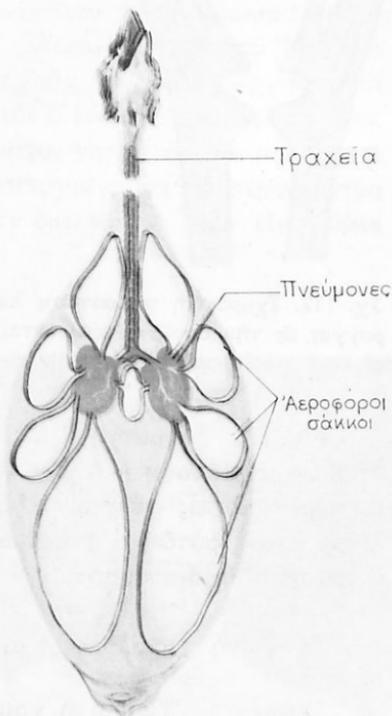
Ὅταν ὁ ἰχθύς ἀνοίγῃ τὸ στόμα του, τότε ἡ στοματικὴ κοιλότης πληροῦται δι' ὕδατος, τὸ ὁποῖον περιέχει καὶ ὀξυγόνον. Ὅταν κλείῃ τὸ στόμα του, τότε τὸ ὕ-

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

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

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

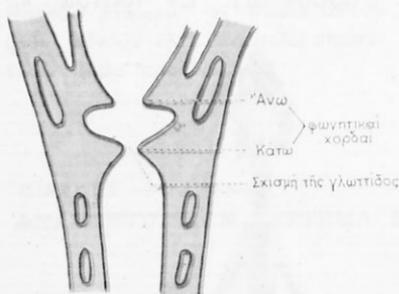
Οἱ ἀεροφόροι σάκκοι ἐλαττώνουσι τὸ εἰδικὸν βᾶρος τοῦ σώματος τοῦ πτηνοῦ καὶ διευκολύνουσι οὕτω τὴν πτήσιν. Τὰ πτηνὰ ἔχουσι συγχρόνως ἀέρα καὶ εἰς διάφορα **ἀεροφόρα ὅστα** (βραχιόνιον ὄστον, στέρνον κλπ.). Τὸ γεγρονὸς τῆς ὑπάρξεως ἀεροφόρων ὀστέων διευκολύνει ἐπίσης τὴν πτήσιν τῶν πτηνῶν.



Σχ. 111. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα τῶν πτηνῶν.

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. Ὀμιλοῦμεν ἐκπνέοντες. Ἀντιθέτως, ὅταν εἰσπνέωμεν, δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ὀμιλῶμεν.

Ὁ ἀήρ ἐκπνεόμενος ἀνοίγει τὴν σχισμὴν τῆς γλωττίδος καὶ αἱ **φωνητικαὶ χορδαὶ δονοῦνται**. Ἡ δόνησις αὕτη παράγει ἤχους, οἱ ὁποῖοι τροποποιοῦνται ὑπὸ τῶν καλουμένων **φωνητικῶν 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 ἐνάρθρου λόγου ἔκφρασις τῶν διανοημάτων τοῦ ἀνθρώπου καλεῖται **ὀμιλία**.

Ἡ φωνὴ χαρακτηρίζεται ἀπὸ

Ὑψος : Ὑψηλὴ ἢ χαμηλὴ

Ἔντασιν : Δυνατὴ ἢ ἀσθενὴς

Χροιάν : Χαρακτηριστικὴ δι' ἕκαστον ἀνθρώπον ἀνάλογως

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

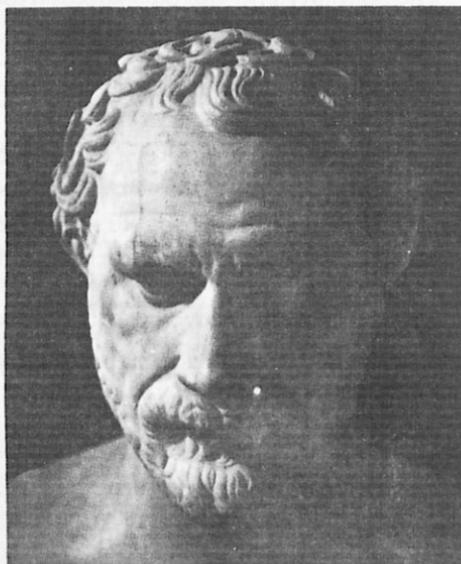
Τοῦτο δὲν ὀφείλεται εἰς ἀτελείας τῶν ὀργάνων τῆς παραγωγῆς τῆς φωνῆς, ἀλλ' εἰς τὸ ὅτι τὰ ζῶα δὲν ἔχουν ἀνεπτυγμένα τὰ ἀνάλογα κέντρα τοῦ ἔγκεφάλου.

Πράγματι, εἰς τὸν φλοιὸν τοῦ ἔγκεφάλου τοῦ ἀνθρώπου ὑπάρχουν δύο νευρικά κέντρα, τοῦ Βέρνικε (Wernicke) καὶ τοῦ Μπροκά (Broca), τὰ ὁποῖα πρέπει νὰ λειτουργοῦν καὶ νὰ συνεργάζονται μεταξύ των, διὰ νὰ καθίσταται δυνατὸς ὁ ἔναρθρος λόγος. Τὰ ζῶα, ἐνῶ 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 ἔγκεφάλου καὶ ὄχι γλώσσης.**

Σχ. 113. Τὸ ἄσμα.

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





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

Νοῦς ὑγιῆς ἐν σώματι ὑγιεῖ

Mens sana in corpore sano

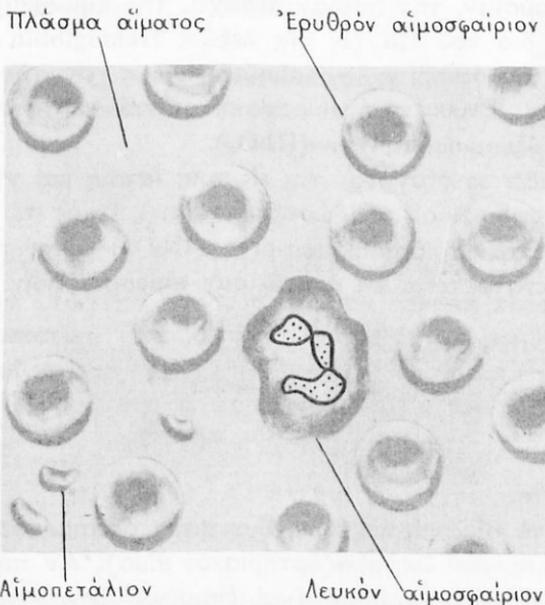
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

I. ΤΟ ΑΙΜΑ

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

Αἱ σπουδαιότεραι λειτουργίαι τοῦ αἵματος εἶναι αἱ ἑξῆς :



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

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

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

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

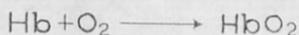
4) Μεταφέρει ἐκ τῶν ἰσθῶν ἀχρήστους καὶ ἐπιβλαβεῖς ουσίας εἰς τὰ διάφορα ὄργανα ἀπεκκρίσεως, ὡς εἰς τοὺς νεφροὺς (οὖρον), εἰς τὸ δέρμα (ιδρώς) κλπ.

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

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

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

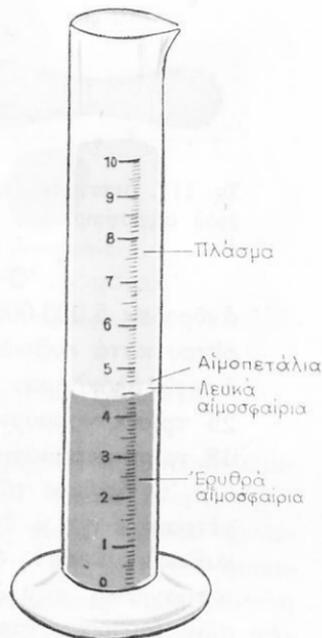
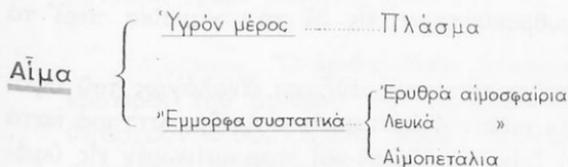
Αὕτη δίδει τὸ ὀξυγόνον τῆς εἰς τοὺς ἰστοὺς καὶ γίνονται κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον αἱ ὀξειδώσεις (καύσεις) ἐντὸς τῶν διαφόρων κυττάρων. Ὄταν ἡ ὀξυαιμοσφαιρίνη (HbO₂) χάσῃ τὸ ὀξυγόνον τῆς, τότε μετατρέπεται εἰς **ἀναχθεῖσαν αἰμοσφαιρίνην** (Hb) :



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

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

Σχ. 116. Αίμα τὸ ὁποῖον κατέστη ἀπηκτον (π.χ. με προσήκην μιᾶς σταγόνας ἡπαρίνης). Τὰ βαρύτερα συστατικά πηγαίνουν πρὸς τὰ κάτω καὶ τὰ ἐλαφρότερα πρὸς τὰ ἄνω.



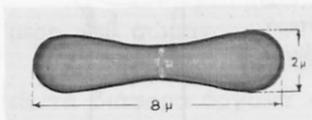
Τὰ συστατικά τοῦ αἵματος. Τὸ αἷμα (σχ. 115 καὶ 116) ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὑγρὸν μέρος, τὸ ὁποῖον λέγεται **πλάσμα** καὶ ἀπὸ **ἔμμορφα συστατικά** (ἧτοι ἔχοντα ὠρισμένην μορφήν), τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια, τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια καὶ τὰ αἰμοπετάλια. Τὰ ἔμμορφα συστατικά αἰωροῦνται ἐντὸς τοῦ πλάσματος.

ΕΡΥΘΡΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ

(Ἐρυθροκύτταρα)

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

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



Σχ. 117. Διαστάσεις έρυθρου αιμοσφαιρίου.

αύτη είναι χαλαρά. Αυτό αποτελεί προτέρημα, διότι ή όξυαιμοσφαιρίνη αποδίδει (έλευθερώνει) εύχερωώς τὸ όξυγόνο της εις τὸς ίστους και ούτω γίνονται αὐ καύσεις (όξειδώσεις) τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν εις τὰ διάφορα κύτταρα.

Ἀριθμός. Ὁ ἀριθμός τῶν έρυθροκυττάρων ἀνέρχεται εις τὸν ἄνδρα εις 5.000.000 περίπου και εις τὴν γυναίκα εις 4.500.000 περίπου κατὰ κυβικὸν χιλιοστόμετρον αἵματος. Οὕτω ὑπολογίζεται, ὅτι εις ὀλόκληρον τὸ σῶμα ὑπάρχουν εις μὲν τὸν ἄνδρα περί τὰ 25 τρισεκατομμύρια έρυθροκύτταρα, εις δὲ τὴν γυναίκα περί τὰ 18 τρισεκατομμύρια.

Ὁ ἀριθμός τῶν έρυθροκυττάρων αὐξάνει ἀναλόγως τοῦ ὑψομέτρου. Ἄν π.χ. ἔχωμεν μόνον 4 ἑκατομμύρια έρυθροκύτταρα κατὰ κυβικὸν χιλιοστ. (ἀντὶ 5 ἑκατομμύρια) και παραμείνωμεν εις ὑψόμετρον ἄνω τῶν 1000 μέτρων, τότε μετ' ὀλίγας ἡμέρας ὁ ἀριθμός τῶν έρυθροκυττάρων δύναται ν' ἀνέλθῃ εις 7 ἢ 8 ἑκατομμύρια κατὰ κυβ. χιλ. Ὅταν κατόπιν κατέλθωμεν εις τὴν συνήθη κατοικίαν μας, τότε ὁ ἀριθμός των κατέρχεται μὲν, ἀλλὰ παραμένει πλέον εις τὰ φυσιολογικὰ ὅρια (5 ἑκατομμύρια). Αὐτὸς εἶναι εις τῶν λόγων ἕνεκα τοῦ ὁποίου συνιστᾶται πολλακίς ὑπὸ τοῦ ἱατροῦ ἢ «ἀλλαγὴ ἀέρος εις τὸ βουνό».

Διάρκεια ζωῆς. Κατὰ μέσον ὄρον ἡ διάρκεια τῆς ζωῆς τῶν έρυθροκυττάρων ἀνέρχεται εις 100 ἡμέρας. Περίπου 10 ἑκατομμύρια έρυθροκύτταρα καταστρέφονται ἀνὰ δευτερόλεπτον, ἀλλὰ και συγχρόνως ἴσος ἀριθμός ἀναπαράγεται, ὥστε τελικῶς ὁ ἀριθμός των παραμένει περίπου σταθερός.

ΛΕΥΚΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ

(Λευκοκύτταρα)

Τὰ λευκὰ αἱμοσφαίρια καλοῦνται οὕτω, διότι σφεροῦνται χρωστικῆς οὐσίας, ἐνῶ τὰ έρυθρὰ αἱμοσφαίρια ἔχουν έρυθρὰν χρωστικὴν οὐσίαν, τὴν αἱμοσφαιρίνην. Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ έρυθρο-



Σχ. 118. Αι διάφοροι μορφαι τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων.

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

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

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

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



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

Εἰς τὸν ἀγῶνα τοῦτον μεταξύ μικροβίων καὶ λευκοκυττάρων ὑπάρχουν καὶ θύματα. Τὸ πύον, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται, δὲν εἶναι ἄλλο τι παρὰ μία μᾶζα λευκοκυττάρων, τὰ ὁποῖα κατεστράφησαν (ὑπέστησαν ἐκφύλισιν, ἔπεσαν εἰς τὸ πεδίον 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, ἑλαφρὰ σωμάτια (σχ. 115), ἀκανονίστου σχήματος, τὰ ὁποῖα, ὅταν τὸ αἷμα χυθῆ ἔκτος τῶν ἀγγείων, καταστρέφονται (ἀλλοιοῦνται) ταχέως. Τότε ἐλευθερώνουν μίαν οὐσίαν, τὴν **θρομβοπλαστίνη**, ἡ ὁποῖα εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν πῆξιν τοῦ αἵματος. Ὡστε, ὁ κύριος ρόλος τῶν αἰμοπεταλίων ἀφορᾷ εἰς τὴν πῆξιν τοῦ αἵματος. Ὁ ἀριθμὸς των ὑπολογίζεται κατὰ προσέγγισιν εἰς 300.000 κατὰ κυβικὸν χιλιοστόμετρον αἵματος. Ἡ διάρκεια τῆς ζωῆς των ἀνέρχεται περίπου εἰς 4 ἡμέρας.

ΠΛΑΣΜΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Τοῦτο εἶναι τὸ ὑγρὸν μέρος τοῦ αἵματος (σχ. 115 καὶ 116) ἐντὸς τοῦ ὁποίου αἰωροῦνται τὰ ἔμμορφα συστατικά (ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια, λευκὰ αἰμοσφαίρια καὶ αἰμοπετάλια). Ἔχει χρῶμα ὑποκίτρινον. Περιέχει ὕδωρ, γλυκόζη (1 ‰), λίπη, λευκώματα κλπ. Τὰ σπουδαιότερα λευκώματα, τὰ ὁποῖα περιέχει τὸ πλάσμα τοῦ αἵματος, εἶναι αἱ **λευκωματῖναι**, αἱ **σφαιρίναι** (α_1 - σφαιρίνη, α_2 - σφαιρίνη, β_1 - σφαιρίνη, β_2 - σφαιρίνη, γ - σφαιρίνη κλπ.) καὶ τὸ **ινωδογόνον**.

ΑΙΜΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ὈΡΓΑΝΑ

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

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

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

Η ΠΗΞΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

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

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

Εύρίσκεται εις τὸ ἄριστερόν 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** (μίαν ἐκ τῶν διαφόρων μορφῶν τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων).

ΔΙΚΤΥΟΕΝΔΟΘΗΛΙΑΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ (ΔΕΣ)

Εἰδικὰ κύτταρα, τὰ ὅποια εὐρίσκονται διεσκορπισμένα εἰς διάφορα ὄργανα, ἀποτελοῦν ἐν τῷ συνόλῳ των, τὸ καλούμενον δικτυοενδοθηλιακὸν σύστημα. Τοιαῦτα κύτταρα ὑπάρχουν εἰς τὸ ἥπαρ (κύτταρα τοῦ Κούπφερ), εἰς τὸν σπλήνα, εἰς τοὺς λεμφαδένας (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 χρησίμου συστήματος, τὸ ὁποῖον κατ' ἀρχὴν προστατεῖ τὸν ὄργανισμόν.

ΑΝΤΙΓΟΝΑ - ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΑ - ΑΝΟΣΟΠΟΙΗΣΙΣ

Ἀντιγόνα εἶναι γενικῶς οὐσίαι, αἱ ὅποια εἰσαγόμεναι εἰς τὸν ὄργανισμόν προκαλοῦν τὸν σχηματισμὸν εἰδικῶν οὐσιῶν, τῶν **ἀντισωμάτων**. Π.χ. διάφορα μικρόβια (ἤτοι ἀντιγόνα) εἰσβάλλουν εἰς τὸν ὄργανισμόν. Ὁ ὄργανισμὸς ἀντιδρῶν σχηματίζει τὰ στρατεύματά του κατὰ τῶν εἰσβολέων, ἤτοι κατὰ τῶν μικροβίων. Τὰ στρατεύματα ταῦτα ἀμύνης εἶναι τὰ ἀντισώματα. Τὰ στρατεύματα ὁμως ταῦτα (τὰ ἀντισώματα) εἶναι εἰδικὰ, ἤτοι δροῦν μόνον ἐναντίον τῶν ἀντιστοιχῶν εἰσβολέων (τῶν ἀντιγόνων).

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

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

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

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

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



Σχ. 121 Ὁ Λουδοβίκος Παστέρ.

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

νεκρά, ἐξησθενημένα κλπ, ἅτινα διαδραματίζουν ρόλον ἀντιγόνου. Ὁ ὀργανισμὸς ἀντιδρῶν σχηματίζει εἰδικὰ ἀντισώματα καὶ καθίσταται οὕτω ἄνοσος. Οὕτω ἐμβολιαζόμεθα π.χ. με ἐξησθενημένα μικροβία 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 ὀρός αἵματος ἐνὸς ὀργανισμοῦ (ἵππου κλπ.),

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

ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

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

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

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

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

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

Ὅμας	Συγκολλητινογόνα (Ἐρυθρά αἰμοσφαίρια)	Συγκολλητίναι (Ὄρος)
AB	A καὶ B	—
A	A	β
B	B	α
O	—	α καὶ β

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐμφαίνεται ὅτι :

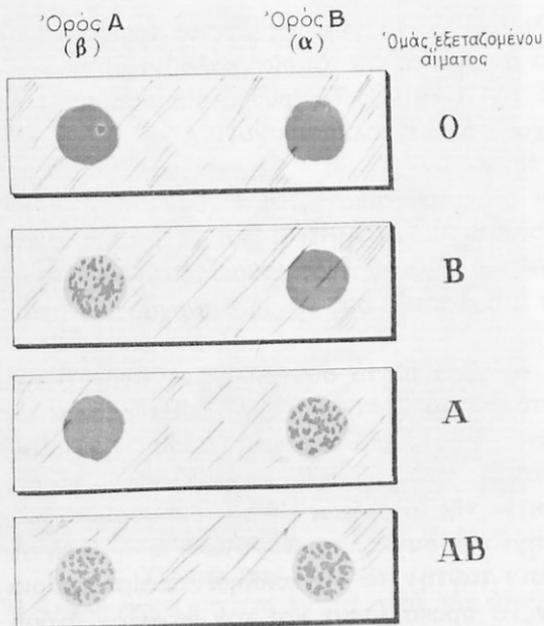
Ἡ ὁμάς O δύναται νὰ δώσῃ αἷμα εἰς τὰς ομάδας O, A, B καὶ AB.

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

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

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

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



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

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

Ἡ ὁμάς ΑΒ εἶναι **πανδέκτης**, διότι ὁ ὁρός της στερεῖται συγκολλητινῶν καὶ ἐπομένως δύναται νὰ δεχθῆ αἷμα οἰασδήποτε ὁμάδος, χωρὶς νὰ συγκολληθῇ 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 ὑπάρχη τοιοῦτον, προσφεύγομεν εἰς ἑτέρας καταλλήλους ὁμάδας αἵματος.

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

ΠΑΡΑΓΩΝ ΡΕΖΟΥΣ

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

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

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

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

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

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

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

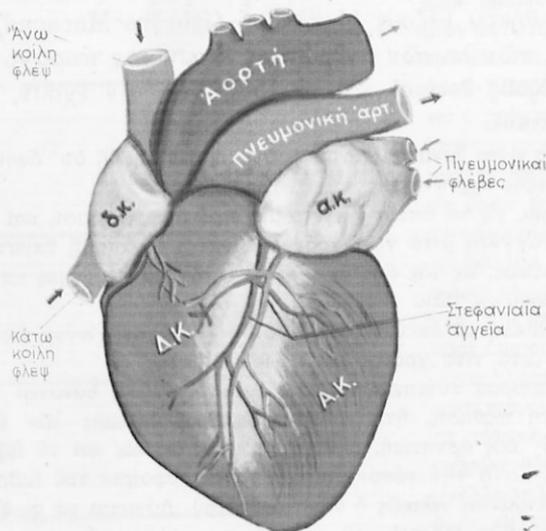
II. Η ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

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

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

Η ΚΑΡΔΙΑ

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



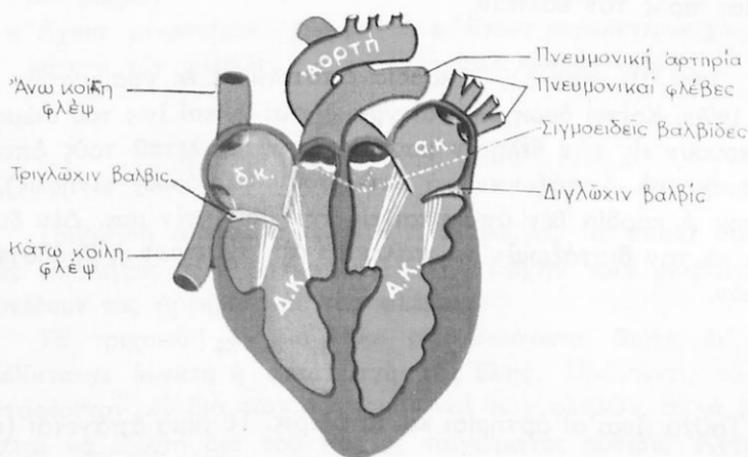
Σχ. 123. Ἡ καρδιά τοῦ ἀνθρώπου.

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

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

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

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



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

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

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

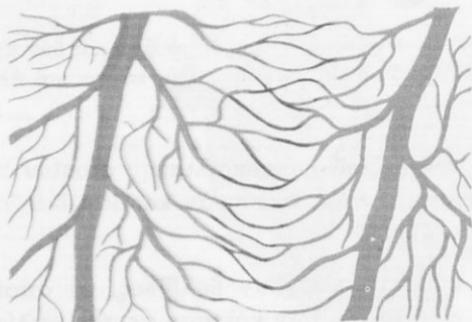
Εἰς τὸ δεξιὸν κοιλποκοιλιακὸν στόμιον ὑπάρχει ἡ **τριγλῶخين βαλβίς**, ἡ ὁποία καλεῖται οὕτω, διότι ἀποτελεῖται ἀπὸ τρεῖς γλωχίνας, ἥτοι ἀπὸ τρία πέταλα. Ἡ βαλβίς αὕτη ἐπιτρέπει τὴν διόδον τοῦ αἵματος ἐκ τοῦ δεξιοῦ κόλπου εἰς τὴν δεξιὰν κοιλίαν, ἀλλὰ παρεμποδίζει τὴν παλινδρόμησιν τοῦ αἵματος ἐκ τῆς κοιλίας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

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

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

ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ

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



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

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

Σχ. 125. Τριχοειδῆ αἱμοφόρα ἀγγεῖα.

Δ ι α φ ο ρ α ι

Ἄρτηριῶν

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

Φλεβῶν

- Ἐχουν αἷμα φλεβικόν **
- Εἶναι ἀγγεῖα προσαγωγὰ
- Ἐχουν τοίχωμα ὀλιγώτερον ἐλαστικόν
- Ἐχουν βαλβίδας
- Δέν παρουσιάζουν σφυγμὸν
- Ἐχουν μεγαλυτέραν διάμετρον ἢ αἱ ἀρτηρίαί
- Εἶναι περισσότεροι εἰς ἀριθμὸν τῶν ἀρτηριῶν
- Ἐχουν μεγαλυτέραν χωρητικότητα τῶν ἀρτηριῶν

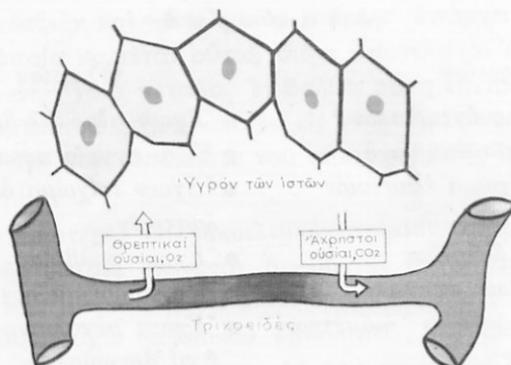
ΤΑ ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ ΑΙΜΟΦΟΡΑ ΑΓΓΕΙΑ

Τριχοειδῆ αἰμοφόρα ἀγγεῖα εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὅποια συνδέουν τὰς ἀπολήξεις τῶν ἀρτηριῶν με τὴν ἀρχὴν τῶν φλεβῶν, ἤτοι **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 ἐνὸς λεπτοῦ ὕμενος καὶ ἐκ μιᾶς μόνον στιβάδος πλακωδῶν κυττάρων (ἐνδοθηλίον). 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 τριχοειδή αἱμοφόρα ἀγγεία φέρουν εἰς τοὺς ἰστούς θρεπτικὰς οὐσίας, O_2 καὶ παραλαμβάνουν ἀχρήστους οὐσίας καὶ CO_2 .

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

Ἡ ΜΕΓΑΛὴ ΚΑΙ Ἡ ΜΙΚΡΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ

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

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

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

● Μεγάλη Κυκλοφορία :

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

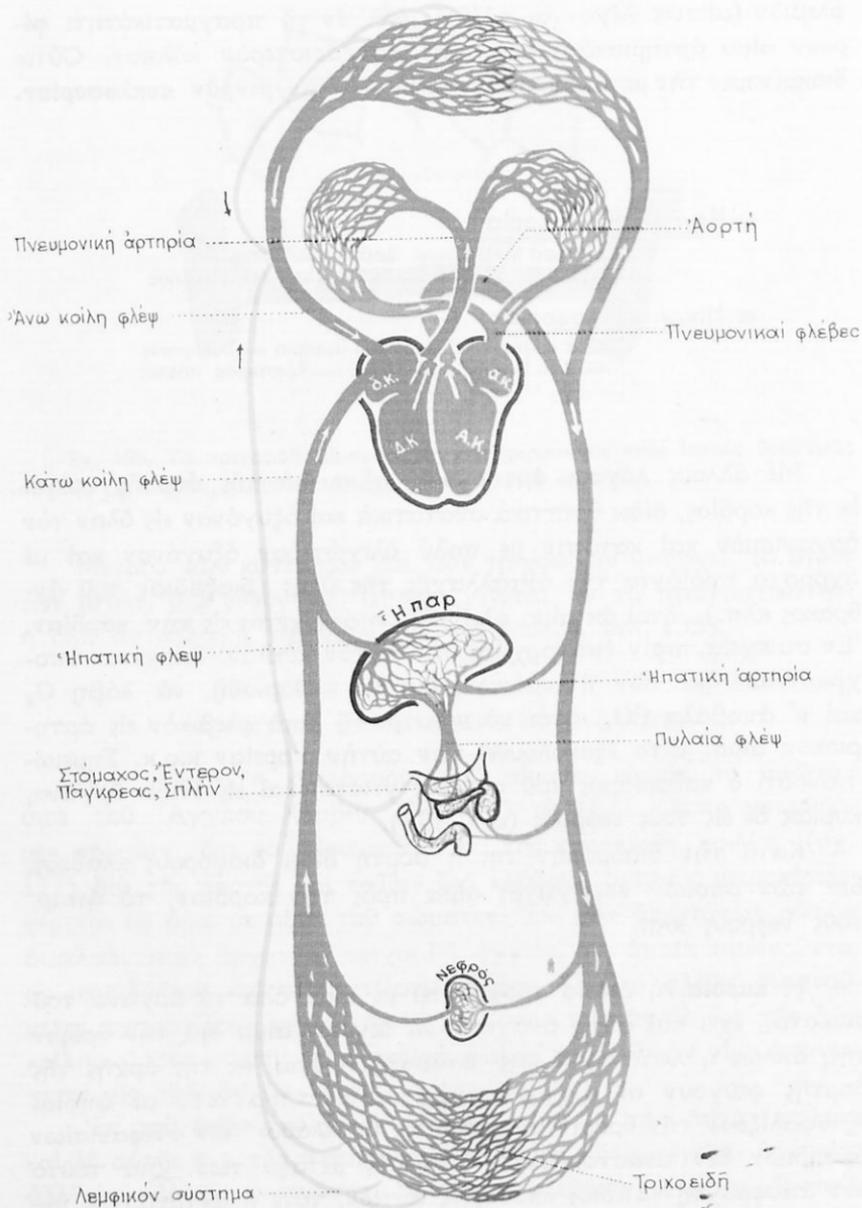
● Μικρά Κυκλοφορία :

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

Μὲ ἄλλους λόγους ἀρτηριακὸν αἷμα διὰ τῆς ἀορτῆς φεύγει ἐκ τῆς καρδίας, δίδει θρεπτικὰ συστατικά καὶ ὀξυγόνον εἰς ὅλον τὸν ὄργανισμὸν καὶ κατόπιν μὲ πολὺ ὀλιγώτερον ὀξυγόνον καὶ μὲ ἄχρηστα προϊόντα τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης (διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος κλπ.), 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 φλεβικὸν εἰς ἀρτηριακὸν αἷμα. Εἶτα ἐξακολουθεῖ τὴν αὐτὴν πορείαν κ.ο.κ. Σημειώτεον ὅτι ὁ καθαρισμὸς τοῦ αἵματος γίνεται καὶ εἰς ἕτερα ὄργανα, κυρίως δὲ εἰς τοὺς νεφροὺς (σελ. 139).

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

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



Σχ. 127. Ή μεγάλη και ή μικρά κυκλοφορία.

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

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

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

ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Ἡ καρδιά ἔχει ἰδικόν της νευρικὸν σύστημα, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ἐρεθισματαγωγὸν 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 ἰδίου νευρικοῦ συστήματος εἰς τὴν καρδίαν καθιστᾷ δυνατὴν τὴν ἄμεσον ἐπαναλειτουργίαν αὐτῆς εἰς περίπτωσιν μεταμοσχεύσεως καρδίας ἀπὸ ἀνθρώπου εἰς ἄνθρωπον.

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

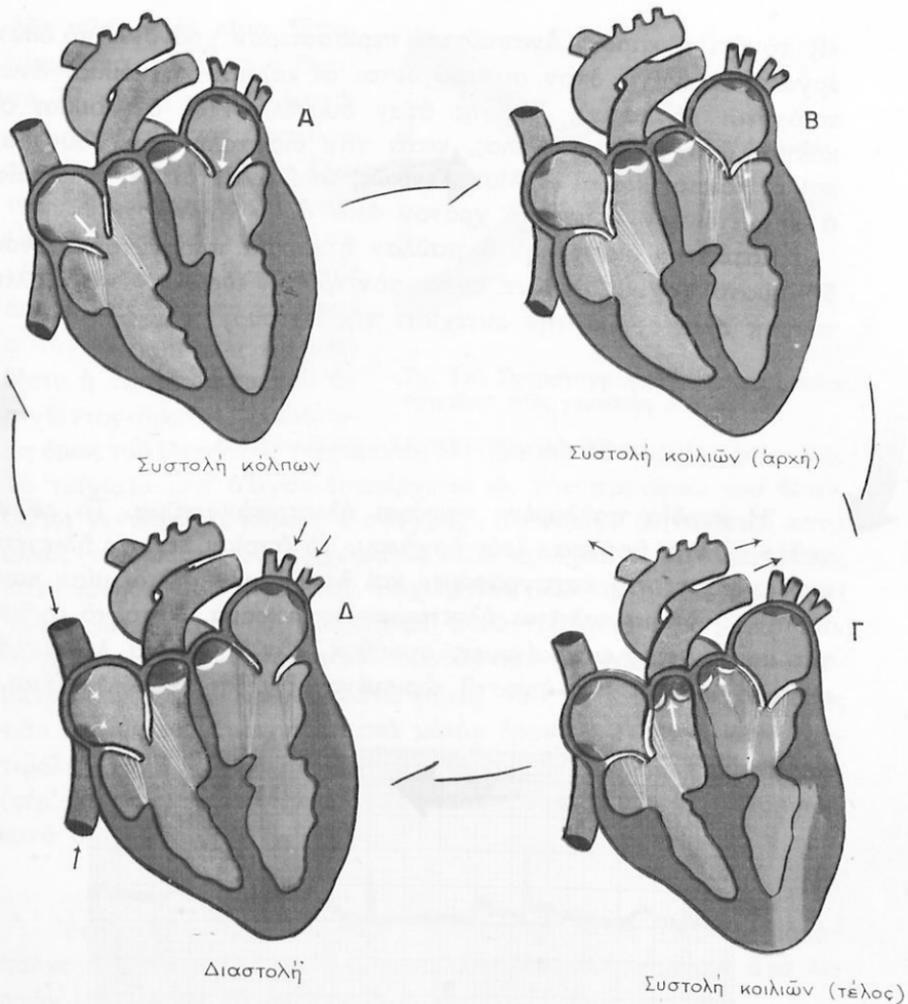
Μία τοιαύτη κίνησις λέγεται **καρδιακὸς παλμὸς**. Ὡστε εἰς ἕκαστον καρδιακὸν παλμὸν περιλαμβάνονται τρεῖς φάσεις :

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

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

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

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



Σχ. 128. Τὰ διάφορα γεγονότα τοῦ καρδιακοῦ παλμοῦ.

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

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

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

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ

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

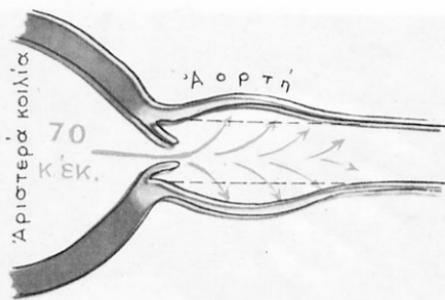


Σχ. 129. Ἡλεκτροκαρδιογράφημα.

Ο ΣΦΥΓΜΟΣ

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

ἤδη πλήρης με αἷμα. Ἐπομένως διὰ νὰ εὔρουν θέσιν τὰ 70 ταῦτα κυβικά ἑκατοστόμετρα αἵματος, διατείνεται («τεντώνεται») τὸ ἔλαστικὸν τοιχώμα τῆς ἀορτῆς. Οὕτω ὁ χῶρος ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς ἀορτῆς διευρύνεται καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον εὐρίσκει θέσιν ἢ νέα ποσότης τοῦ ἀφιχθέντος αἵματος. Ἡ διάτα-



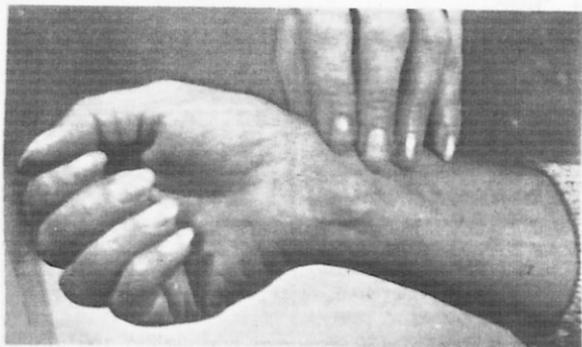
σις ὁμως τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος δὲν ἠμπορεῖ νὰ διαρκέσῃ ἐπὶ πολὺ. Τὸ τοιχώμα μετ' ὀλίγον ἐπανέρχεται εἰς τὴν προτέραν του θέσιν. Οὕτω γεννᾶται ἓν κῦμα (ὁ σφυγμός), τὸ ὁποῖον μεταδίδεται κατὰ μῆκος τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος τῶν ἀρτηριῶν. Ἡ κυματοειδὴς αὕτη κίνησις τοῦ ἐλαστικοῦ τοιχώματος τῶν ἀρτηριῶν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

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

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

Σφυγμὸν ἔχουν μόνον αἱ ἀρτηρίαί. Αἱ φλέβες δὲν ἔχουν. Τοῦτο διότι τὸ κῦμα σφυγμοῦ ἐξασθενεῖ καὶ τελικῶς ἐξαφανίζεται εἰς τρόπον ὥστε νὰ μὴ παρατηρῆται 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», ἤτοι πάσχει ἀπὸ **ὑπέρτασιν** (ὡς εἰς περίπτωσιν ἀρτηριοσκληρώσεως κλπ.).



Σχ. 132. Τρόπος λήψεως τῆς πίεσεως τοῦ αἵματος.

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

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

● Ἄνθρωπος, ὁ ὁποῖος ἐν σχέσει μετὰ τὸ ὕψος του ἀντὶ νὰ ζυγίξῃ π.χ. 70 χιλιόγραμμα, ζυγίζει 100, εἶναι ὡσάν ἐπὶ μίαν ἴσως ὀλόκληρον ζωὴν, νὰ σηκῶνῃ πρόσθετον **βᾶρος** 30 χιλιογράμμων. Τὸ πρόσθετον τοῦτο βᾶρος εἶναι ὄχι μόνον ἄχρηστον, ἀλλὰ καὶ κουράζει νυχθημερὸν τὴν καρδίαν, ἣ ὅποια ὑποχρεοῦται νὰ τροφοδοτῇ τοῦτο μετὰ αἷμα, διὰ νὰ τοῦ ἐξασφαλίξῃ τὴν θρέψιν του.

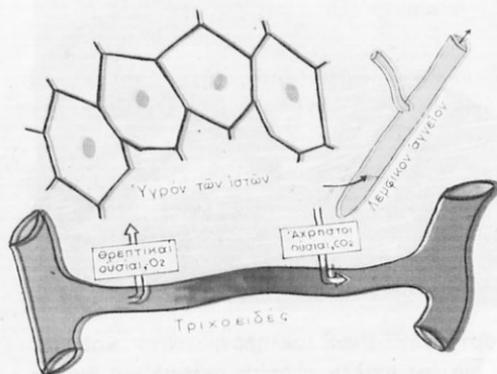
● Ὅταν τὸ τοίχωμα τῶν ἀρτηριῶν εἶναι σκληρόν, τοῦτο καλεῖται **ἀρτηριοσκλήρωσις**. Τότε ἡ καρδία διὰ νὰ στέλλῃ αἷμα εἰς σκληρὰ καὶ ὄχι εἰς ἐλαστικὰ ἄγγεια, κουράζεται περισσότερον, μετὰ τὴν ἀπόδοσιν δὲ τοῦ χρόνου ὑφίσταται διαφόρους βλάβας. Ἡ ἀκίνησις, τὸ πολὺ πάχος καὶ ἡ κατανάλωσις μεγάλων ποσοτήτων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

Η Λ Ε Μ Φ Ο Σ

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

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

Τὸ ὑγρὸν τῶν ἰστῶν προέρχεται ἐκ τῶν **τριχοειδῶν αἱμοφόρων ἄγγείων**, τὰ ὅποια εὑρίσκονται εἰς ὅλους τοὺς ἰστούς. Εἰς ἕκαστον τριχοειδῆ διακρίνομεν τὴν **ἀρτηριακὴν μοῖραν** καὶ τὴν



Σχ. 133. Τὸ πλεονάζον ὑγρὸν τῶν ἰστώδων τὸ ὁποῖον ἀπάγεται διὰ τῶν λεμφικῶν ἀγγείων ἀποτελεῖ τὴν λέμφον.

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

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

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

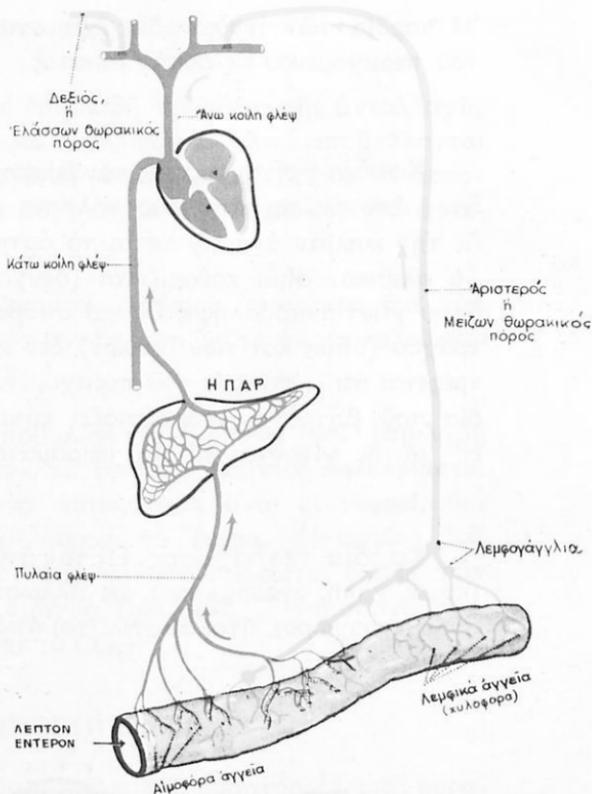
Ἡ λέμφος ἀποτελεῖται ἀπὸ **πλάσμα**, εἰς τὸ ὁποῖον αἰωροῦνται **λεμφοκύτταρα** (μία ἀπὸ τὰς διαφόρους μορφὰς τῶν λευκῶν αἱμοσφαιρίων) κλπ.

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

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

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

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 νεύρων, σχ. 167), εἴτε εἰς τὸ αὐτὸν νομὸν νευρικὸν σύστημα (σχ. 169).



Σχ. 134. Τὸ λεμφικὸν σύστημα (σχηματικῶς).

ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ἙΤΕΡῶΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤῶΝ

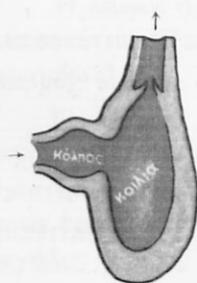
Αἱ διαφοραὶ ἀφοροῦν κυρίως εἰς τὴν καρδίαν :

Καρδία δίχωρος. Εἰς τοὺς ἰχθύς (σχ. 135 καὶ 136) ή καρδία εἶναι δίχωρος, ἤτοι 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 .

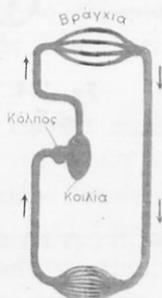
Ἡ καρδιά τῶν ἰχθύων δὲν ἔχει στεφαναϊὰ ἀγγεῖα. Τρέφεται ἐκ τοῦ περιεχομένου εἰς αὐτὴν αἵματος.

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 στεφαναϊὰ 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.

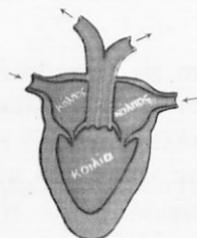
Καρδιά τετράχωρος. Εἰς τὸν ἄνθρωπον, τὰ λοιπὰ θηλαστικά (κύων, γαλῆ, ἀγελάς κλπ.), ὡς ἄλλωστε καὶ εἰς τὰ πτηνά, ἡ καρδιά εἶναι τετράχωρος, ἥτοι ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κόλπους καὶ δύο κοιλίας.



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 γίνεταί σύγκρισις μεταξὺ ἐκκρίσεων καὶ ἀπεκκρίσεων.

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

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

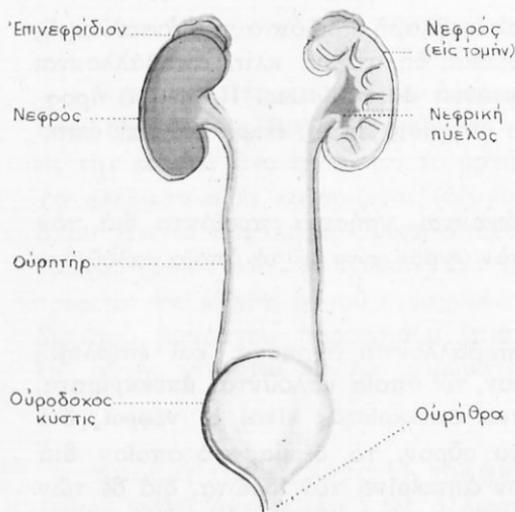
Τὰ σπουδαιότερα ὄργανα ἀπεκκρίσεως εἶναι οἱ **νεφροί**, διὰ τῶν ὁποίων ἀπεκκρίνεται τὸ οὔρον, τὸ **δέρμα**, τὸ ὁποῖον διὰ μὲν τῶν ἰδρωτοποιῶν ἀδένων ἀπεκκρίνει τὸν ἰδρῶτα, διὰ δὲ τῶν σημηματογόνων ἀδένων, τὸ σμήγμα (σελ. 192), καὶ οἱ πνεύμονες διὰ τῶν ὁποίων ἀποβάλλεται τὸ CO₂.

ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

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

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



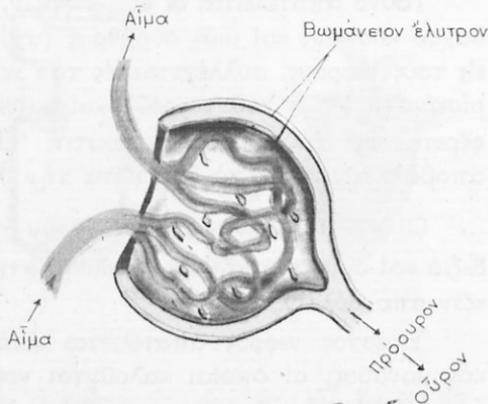
Σχ. 138. Τὸ οὔροποιητικὸν σύστημα.

έκατ., τότε δημιουργεῖται τὸ αἶσθημα τῆς ἀνάγκης πρὸς οὔρησιν. Διὰ τῆς θελήσεώς μας δυνάμεθα ν' ἀναστείλωμεν (ν' ἀναβάλωμεν) ἐπὶ τινα χρόνον τὴν οὔρησιν. Ὄταν ὅμως τὸ ποσὸν τοῦ οὔρου, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὴν οὔροδόχον κύστιν ὑπερβῆ, ὠρισμένα ὅρια (ἄνω τῶν 700 κυβ. ἐκ.), τότε λαμβάνει χώραν ἡ οὔρησις, ἔστω καὶ παρὰ τὴν θέλησίν μας.

Τὸ οὔρον. Περιέχει ὀργανικὰς καὶ ἀνοργάνους οὐσίας.

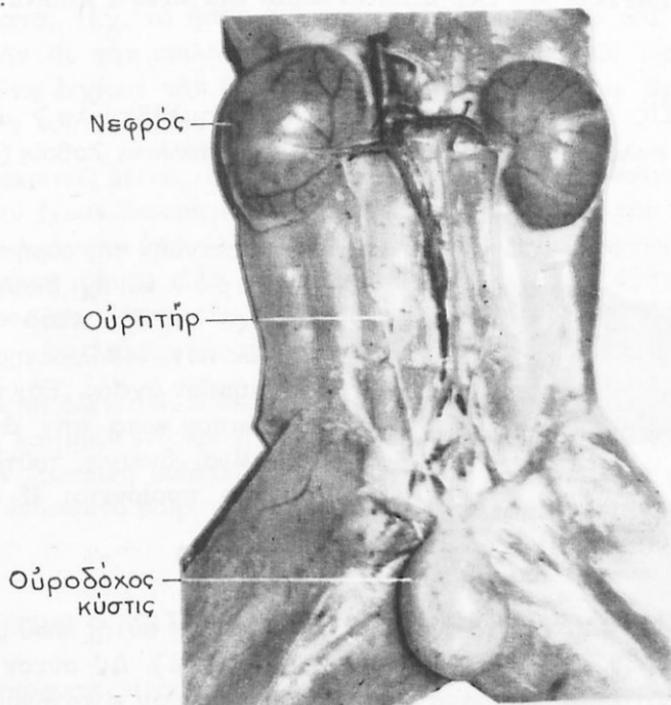
Ἐκαστος νεφρῶν ἀποτελεῖται α) ἀπὸ μίαν κοιλότητα με διπλᾶ τοιχώματα (Βωμάνειον ἔλυτρον), ἐντὸς τῆς ὁποίας ὑπάρχουν ἀγγεῖα, τὰ ὁποία φέρουν τὸ πρὸς «διήθησιν» αἷμα καὶ β) ἀπὸ τὸ οὔροφόρον σωληνάριον.

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



Σχ. 139. Ἡ «διήθησις» τοῦ αἵματος.

Αἱ ὀργανικαὶ οὐσίαι τοῦ οὔρου εἶναι κυρίως ἡ οὐρία καὶ τὸ οὐρικὸν ὄξύ. Ἡ οὐρία εἶναι προϊόν μεταβολισμοῦ (φθορᾶς, ἀποδομήσεως) λευκωμάτων εἰς τὸν ὀργανισμόν. Ἐάν, συνεπέειξ νόσου τινός, παύση ἢ οὐρησις ἐπ' ἄρκετὸν 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 οὐροποιητικὸν σύστημα τῆς γαλῆς.

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

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

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



ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΑΣ ΑΠΕΚΚΡΙΣΕΙΣ ΕΙΣ ΕΤΕΡΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ

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

Εἰς τὸν ἵππον τὸ οὔρον κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς οὐρήσεως εἶναι



Σχ. 141. Νεφρὸς ἀγελάδος (πολύλοβος)

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 οὔρον τοῦ ἵππου κατὰ τὴν ἀποβολὴν τοῦ εἶναι διαυγές, τοῦτο σημαίνει ὅτι προέρχεται ἐξ ἀσθενoῦς ζώου.

Εἰς τὰ πτηνὰ τὸ οὔρον 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 ἀναμειγμένα μετ' οὔρου.

ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

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

Έξωκρινείς αδένες είναι εκείνοι, οί όποιοί έχουν έκφορητικό πόρον, ήτοι άγωγόν διά τοῦ όποίου έκχέουν τὸ προϊόν τῆς έκκρίσεως των εἰς μίαν κοιλότητα τοῦ σώματος ἢ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος. Π.χ. τὸ ἥπαρ διά τοῦ χοληδόχου πόρου του έκχέει τὴν χολὴν εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ δωδεκαδακτύλου. Οί ιδρωτοποιοὶ αδένες έκχέουν τὸν ιδρώτα δι' έκφορητικῶν πόρων εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος κλπ.

Ένδοκρινείς αδένες ἢ αδένες ἔσω έκκρίσεως εἶναι εκείνοι, οί όποιοί δὲν έχουν έκφορητικό πόρον, ἀλλὰ τὸ προϊόν τῆς έκκρίσεως των ἀπάγεται ὑπὸ τῶν αἰμοφόρων καὶ τῶν λεμφικῶν ἀγγείων.

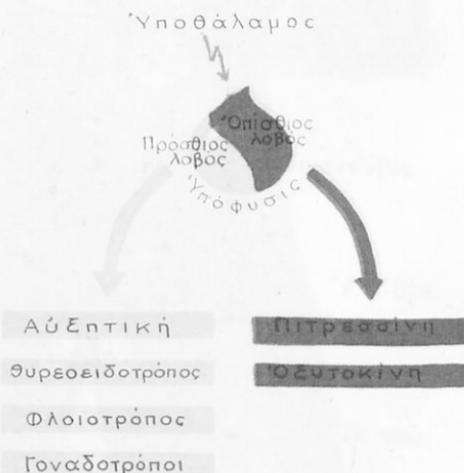
Ένδοκρινείς αδένες εἶναι ἡ ὑπόφυσις, ὁ θυρεοειδὴς ἀδὴν, οί παραθυρεοειδεῖς αδένες, τὰ ἐπινεφρίδια κλπ. Τὰ προϊόντα τῆς έκκρίσεως τῶν ένδοκρινῶν αδένων καλοῦνται **ὀρμόνια**.

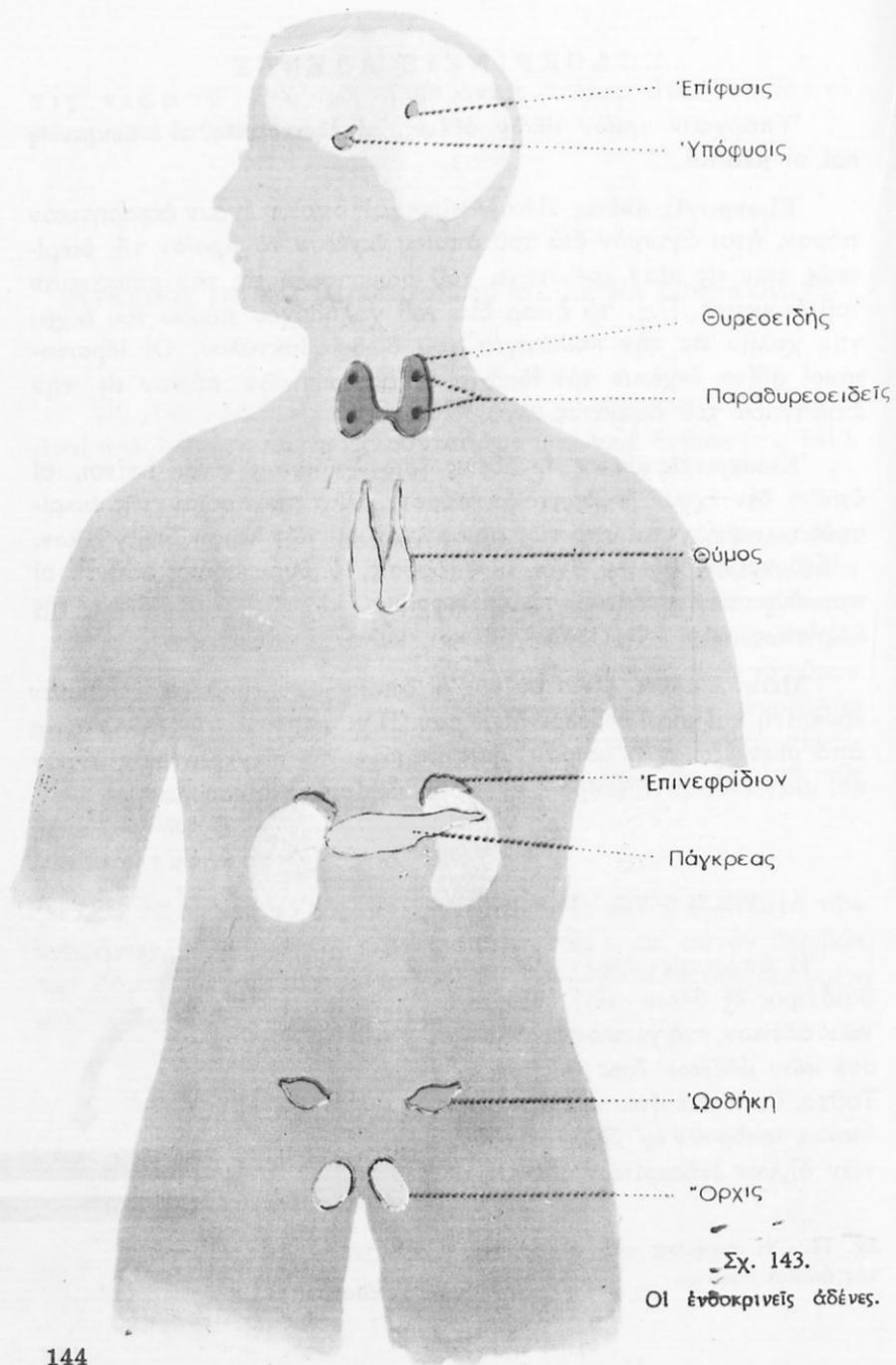
Μεικτοί αδένες εἶναι εκείνοι, οί όποιοί ἀποτελοῦνται ἀπὸ μίαν έξωκρινὴ καὶ μίαν ένδοκρινὴ μοῖραν. Π.χ. τὸ πάγκρεας συνίσταται ἀπὸ μίαν έξωκρινὴ μοῖραν, ἣτις παράγει τὸ παγκρεατικόν ὑγρὸν καὶ μίαν ένδοκρινὴ μοῖραν, ἣ ὅποία έκκρίνει τὴν ἰνσουλίνην.

ΥΠΟΦΥΣΙΣ

Ἡ ὑπόφυσις εἶναι ὁ σπουδαιότερος ἐξ ὅλων τῶν ένδοκρινῶν αδένων, «τὸ γενικὸν ἐπιτελεῖον» τῶν αδένων ἔσω έκκρίσεως. Τοῦτο, διότι έκκρίνει ὀρμόνας, αἱ όποιαί ἐπιδρῶν ἐφ' ὅλων σχεδὸν τῶν ἄλλων ένδοκρινῶν αδένων.

Σχ. 142. Ἡ ὑπόφυσις καὶ αἱ ὀρμόναι τὰς όποίας έκκρίνει.





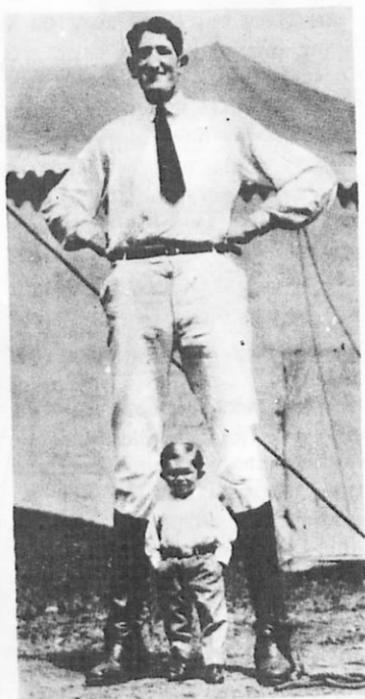
Εύρίσκεται εις τὴν βάσιν τοῦ ἔγκεφάλου. Ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ δύο λοβούς, τὸν πρόσθιον λοβὸν καὶ τὸν ὀπίσθιον λοβὸν (σχ. 142 καὶ 143). Ἡ ὑπόφυσις ἔκκρινει πολλὰς ὁρμόνας. Αἱ κυριώτεραι ἐξ αὐτῶν εἶναι αἱ ἑξῆς :

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

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

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

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



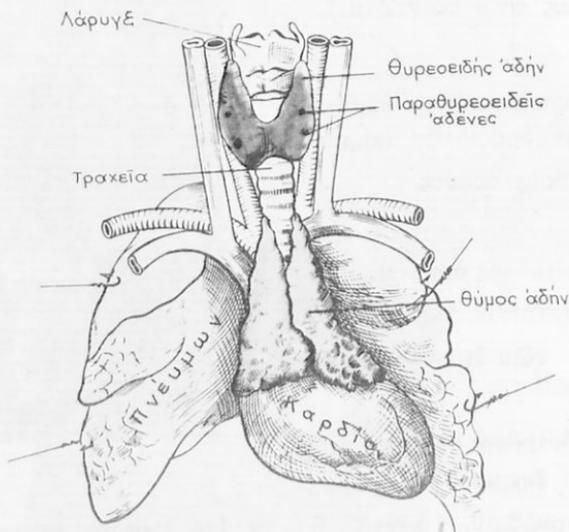
Σχ. 144. Νανισμὸς καὶ γιγαντισμὸς.

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

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

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

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

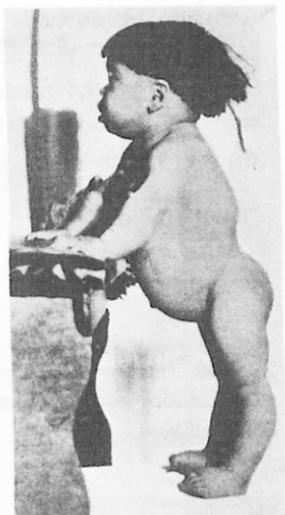


Σχ. 145. Ἀνατομικὴ θέσις θυρεοειδοῦς ἀδένος, θύμου ἀδένος, καὶ παραθυρεοειδῶν ἀδένων.

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



Σχ. 146. Έξοφθαλμος βρογχοκήλη.



Σχ7. 147. Κρετινισμός.

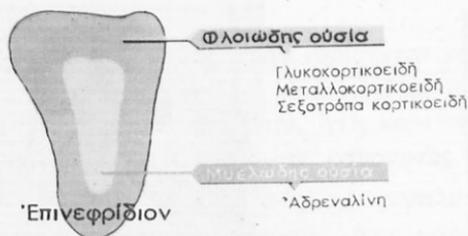
ΠΑΡΑΘΥΡΕΟΙΔΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ

Οί παραθυρεοειδείς αδένες είναι συνήθως 4 σωματίδια, 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 ὄργανισμόν.

ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΑ

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

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



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

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

ΘΥΜΟΣ ΑΔΗΝ

Ὁ θύμος ἀδῆν (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 ὀργανισμοῦ.

ΕΠΙΦΥΣΙΣ

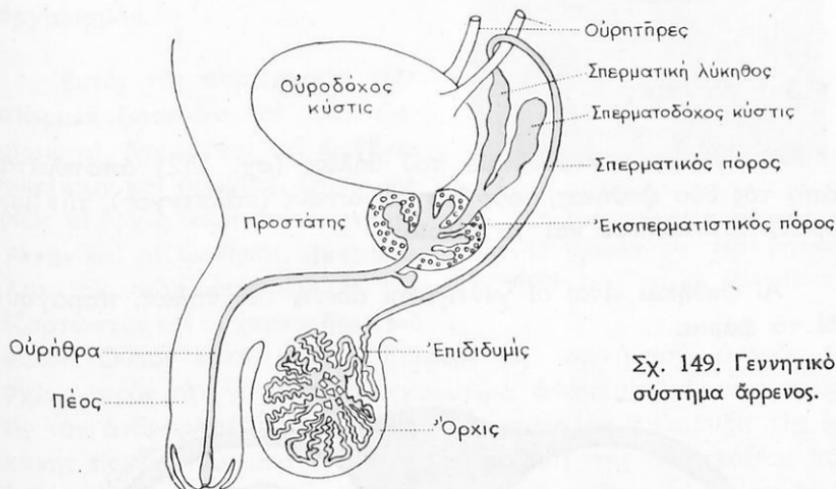
Ἡ ἐπίφυσις εὐρίσκεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον (σχ. 143). Εἶναι ἀδῆν τῆς παιδικῆς ἡλικίας. Ἡ σημασία τοῦ ἀδένος τούτου φαίνεται ὅτι εἶναι μικρά.

ΑΔΕΝΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΓΕΝΝΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Α' ΕΙΣ ΤΟ ΑΡΡΕΝ

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

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).



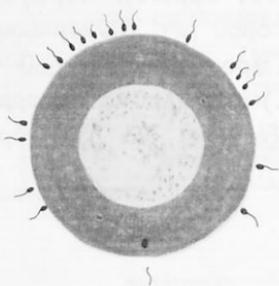
Σχ. 149. Γεννητικὸν σύστημα ἄρρενος.

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 μετὰ ταχύτητα 2 χιλιοστομέτρων περίπου κατὰ λεπτόν. Ὁ ἀριθμὸς τῶν σπερματοζωαρίων εἰς τὸ σπέρμα εἶναι τεράστιος,



Σχ. 150. Τὸ σπερματοζωάριον.

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

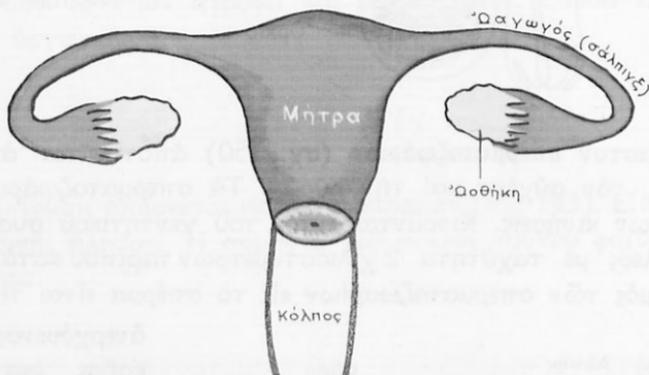


Σχ. 151. Πολλά σπερματοζωάρια φθάνουν μέχρι του φάριου και προσπαθούν να εισέλθουν έντος αὐτοῦ διὰ νὰ τὸ γονιμοποιήσουν. Τοῦτο ὁμως ἐπιτυγχάνεται μόνον ἀπὸ ἓν σπερματοζωάριον, τὸ ὁποῖον μάλιστα εἰσερχόμενον έντός τοῦ φάριου χάνει τὴν οὐράν του. Δημιουργεῖται οὕτω τὸ πρῶτον κύτταρον ἐνὸς νέου ὄργανισμοῦ (γονιμοποιηθὲν φάριον).

Β' ΕΙΣ ΤΟ ΘΗΛΥ

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

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



Σχ. 152. Γεννητικὸν σύστημα θήλεος.

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

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

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

Ἐκτὸς τῆς παραγωγῆς τῶν σπερματοζωαρίων καὶ τῶν ὡαρίων, οἱ ὄρχεις καὶ αἱ ὠοθήκαι ἐκκρίνουσιν καὶ ὁρμόνας. Οὕτω κυρίως οἱ ὄρχεις ἐκκρίνουσιν **τεστοστερόνην** καὶ αἱ ὠοθήκαι **οἰστραδιόλην**. Ἐκ τῶν ὁρμονῶν αὐτῶν ἐξαρτῶνται καὶ οἱ **χαρακτῆρες τοῦ**

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



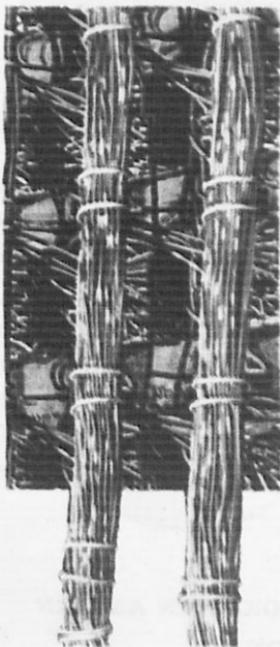
Σχ. 153. Γονιμοποιηθὲν ὡάριον ἡλικίας 12 ἡμερῶν εἰς τὴν μήτραν γυναικός. (Hamilton)

ΣΧΕΣΕΙΣ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΕΝΔΟΚΡΙΝΩΝ ΑΔΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ὈΡΓΑΝΩΝ

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

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



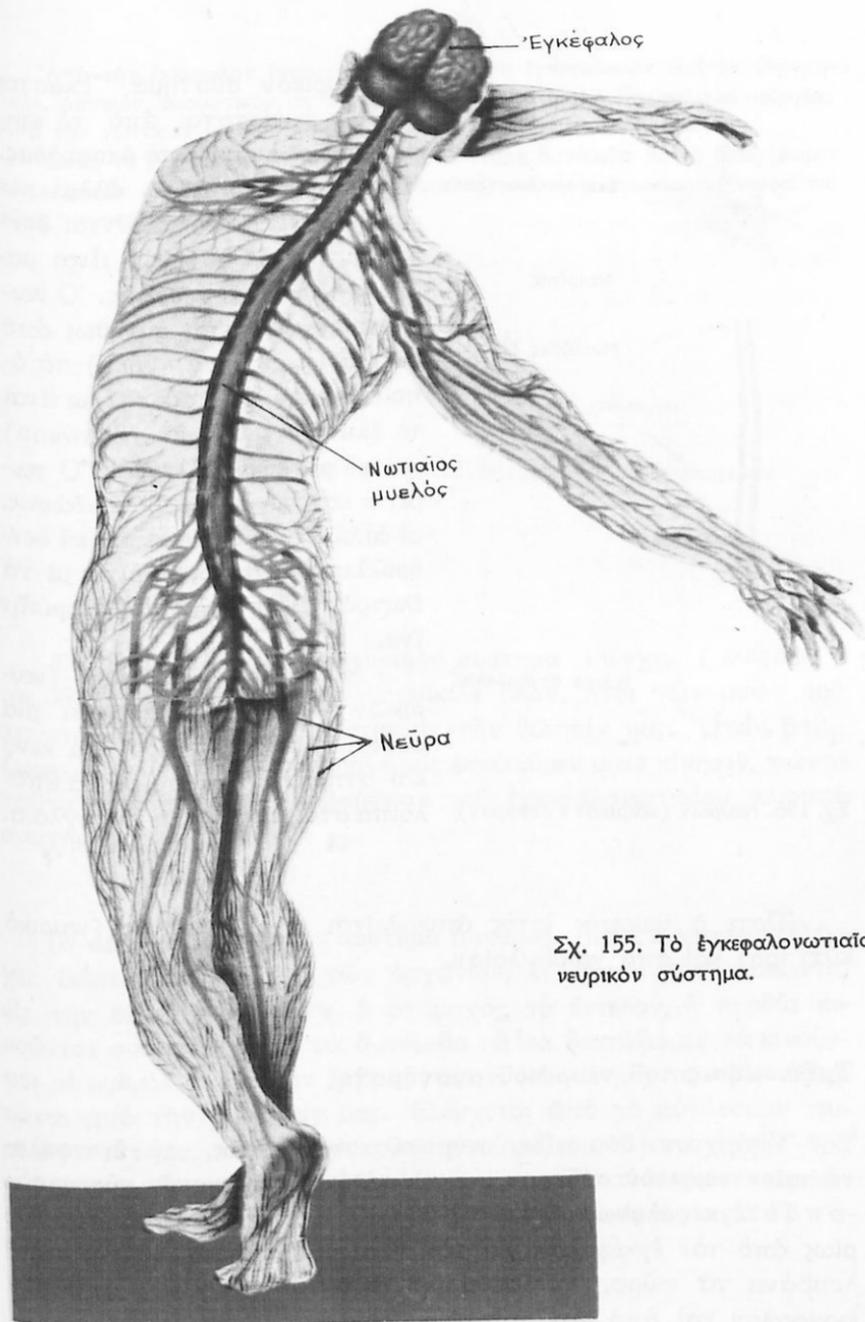
Τὸ νευρικὸν σύστημα ὁμοιάζει πρὸς τηλεφωνικὸν δίκτυον, εἰς τὸ ὁποῖον ὑπάρχει κέντρον (ἐγκέφαλος καὶ νωτιαῖος μυελός) καὶ γραμμαὶ (σύρματα), τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ νεῦρα. Διὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος τὰ διάφορα ὄργανα συνδέονται καὶ συνεργάζονται ἁρμονικῶς μεταξύ των.

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

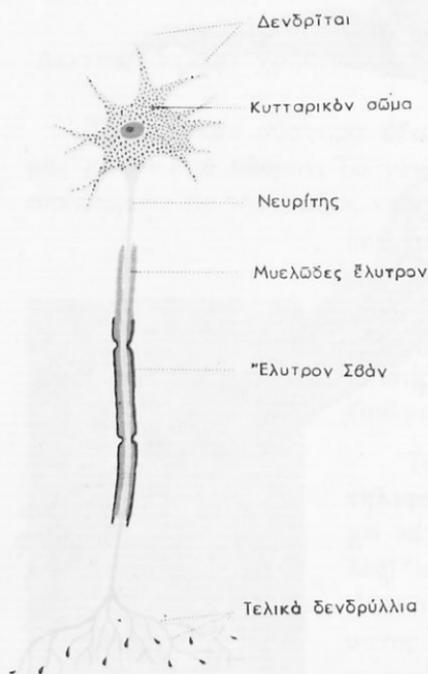
Ἐκ τίνος ἀποτελεῖται τὸ νευρικὸν σύστημα

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

Ὁ νευρὸν εἶναι ἡ μικροτέρα μονάς, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελεῖται



Σχ. 155. Τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον
νευρικὸν σύστημα.



Σχ. 156. Νευρών (νευρικόν κύτταρον).

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

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

Ὡστε ὁ νευρικὸς ἴστος ἀποτελεῖται ἀπὸ νευρῶνας (νευρικά κύτταρα) καὶ ἀπὸ νευρογλοίαν.

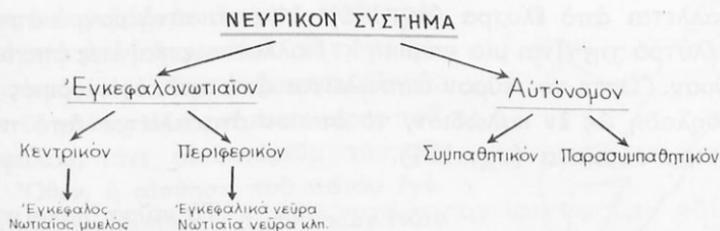
Ταξινόμησις τοῦ νευρικοῦ συστήματος

Ἐπὶ τῆς ἔμφυτης ζωῆς ὑπάρχουν δύο εἶδη νευρικοῦ συστήματος, τὸ **ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα** καὶ τὸ **αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα**.

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

Ἐκ τῶν ἐγκεφάλων ἐκπορεύονται 12 ζεύγη ἐγκεφαλικῶν νεύρων (ὄσφρητικόν, ὀπτικόν, ἀκουστικόν, τρίδυμον κλπ.). Εἶναι αἱ 12 ἐγκεφαλικά σύζυγαι.
Ἐκ τῶν νωτιαίων μυελῶν ἐκπορεύονται 31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων.

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



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

Τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα ἢ νευροφυτικόν, διατάσσει (ἐλέγχει, διέπει) τὰς κινήσεις τῶν ὀργάνων, τὰ ὅποια δὲν ὑπόκεινται εἰς τὴν θέλησίν μας. Π. χ. ὁ στόμαχος, τὸ ἔντερον, ἡ καρδιά κινουῦνται συνεχῶς, χωρὶς νὰ δυνάμεθα νὰ τὰ διατάξωμεν νὰ κινουῦνται μὲ ρυθμὸν ταχύτερον ἢ βραδύτερον. Ἡ κίνησις των δὲν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν βούλησίν μας. Ἐλέγχεται ἀπὸ τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα, τὸ 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 Ἴνας. Εἴπομεν ὅτι ἕκαστον νευρικὸν κύτταρον (νευρῶν) ἔχει πολλὰς βραχείας ἀποφυάδας (δενδρίται) καὶ συνήθως μίαν μακρὰν ἀποφυάδα (νευρίτης), ἡ ὁποία κατὰ τὸ πλεῖστον περιβάλλεται ἀπὸ ἔλυτρα (σχ. 156). Μία τοιαύτη μακρὰ ἀποφυὰς μὲ τὰ ἔλυτρα τῆς εἶναι μία νευρική ἴς. Πολλοὶ νευρικοί Ἴνες ἀποτελοῦν ἓν νεῦρον. Ὡστε τὸ νεῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς νευρικός Ἴνας, εἶναι δηλαδὴ ὡς ἓν καλώδιον, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰ λεπτότερα σύρματα (σχ. 154).

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

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

Παράδειγμα : Ἄς ὑποθέσωμεν ὅτι θέλωμεν νὰ «κλωστήσωμεν»



μίαν μπάλλαν (σχ. 157). Ἡ διεγερσις φεύγει ἀπὸ τὸν κινητικὸν κέντρον (ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον) καὶ φέρεται ἡρὸς 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, ἤτοι μεταβιβάζουσι διεγέρσεις, αἱ ὁποῖαι βαίνουν ἀπὸ τὴν περιφέρειαν (π.χ. χεῖρες, πόδες) πρὸς τὸ κέντρον (ἐγκέφαλον).

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

Τὰ μεικτὰ νεῦρα ἔχουσι ἴνας, τόσον κινητικὰς, ὅσον καὶ αἰσθητικὰς (π.χ. τὰ νωτιαῖα νεῦρα).

Ἡ ἀγωγή τῶν διεγέρσεων Αἱ διεγέρσεις (αἱ διαταγαί, τὰ ἐρεθίσματα, αἱ ὤσεις) ἀγονταὶ κατὰ μῆκος τῶν νευρικῶν ἰνῶν. Ἡ μεταβίβασις αὕτη τῶν διεγέρσεων εἶναι κατ' ἀρχὴν φαινόμενον ἠλεκτρικόν (κύμα ἐκπολώσεως). Μεταβιβάζονται (ἀγονταὶ) μὲ ταχύτητα 100 περίπου μέτρων ἀνὰ δευτερόλεπτον (100 m/sec.). Δηλαδή ἡ διαταγή, ἡ ὁποία φεύγει π.χ. ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον διὰ τὴν «κλωτσήσωμεν» μίαν μπάλλαν, φθάνει εἰς τοὺς μῦς τοῦ ποδός, οἱ ὁποῖοι θὰ ἐκτελέσουσι 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 ὁποῖαν ἓν νευρικὸν κύτταρον ἐνοῦται μὲ ἓν ἄλλο (σχ. 159).

Ἡ σύναψις γίνεται ὡς ἑξῆς : αἱ ἀπολήξεις τοῦ νευρίτου ἐνὸς



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

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



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

Ο ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

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

Ο ΠΡΟΜΗΚΗΣ ΜΥΕΛΟΣ

Συνδέει τὸν ἐγκέφαλον με τὸν νωτιαῖον μυελὸν (σχ. 160). 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.

Ἐάν καταστραφῇ ὁ προμήκης μυελός, τότε ἐπέρχεται ἀμέσως ὁ θάνατος, διότι, πλήν τῶν ἄλλων, σταματᾷ πάραυτα ἡ καρδία καὶ ἡ ἀναπνοή. Διὰ τοῦτο ὁ ταυρομάχος κτυπᾷ μὲ τὸ μαχαῖρι 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.

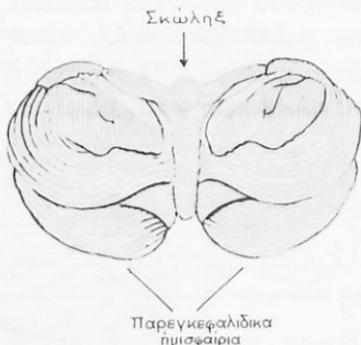
Ο ΥΠΟΘΑΛΑΜΟΣ

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

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



Σχ. 161. Ἡ παρεγκεφαλίς.

ὅποιον ὅμως μικρὰν μόνον σχέσιν ἔχει μὲ τὴν ζωὴν.

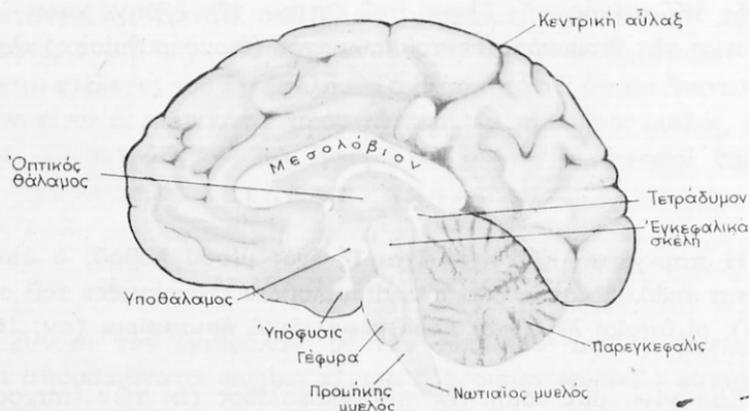
Ἡ ὀνομασία αὕτη θὰ ἦτο ἐπιτυχεστέρα, ἐὰν ἀπεδίδοτο εἰς τὸν προμήκη μυελόν, ὅπου ὑπάρχουν ζωτικὰ διὰ τὴν ζωὴν κέντρα, ὡς τῆς ἀναπνοῆς, τῆς καρδίας κλπ.

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-

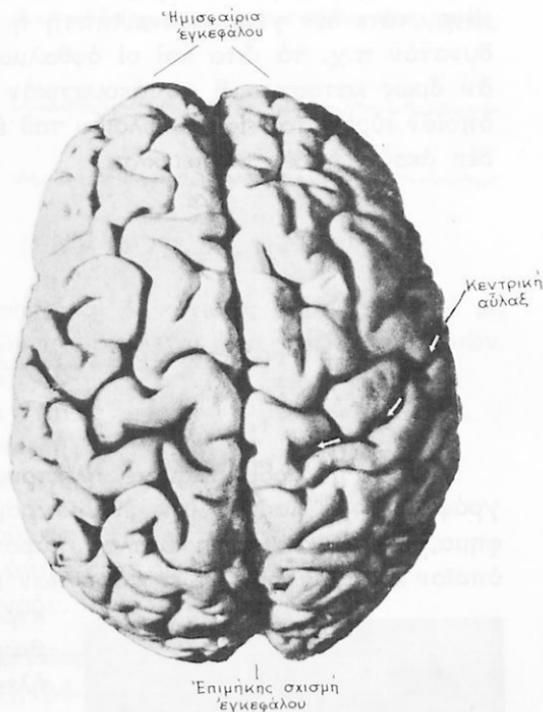


Σχ. 162. Τὸ ἡμισυ τοῦ ἐγκεφάλου εἰς τομήν (σχηματογραφικῶς).

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

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

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



Σχ. 163. Τὰ δύο ἡμισφαίρια τοῦ ἔγκεφάλου.

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

αίσθητικά κέντρα, όπου καταλήγουν διάφοροι κεντρομόλοι αίσθη-
 τικά ίνες. Όταν αί διεγέρσεις φθάνουν εις τὰ αίσθητικά ταῦτα
 κέντρα, τότε ἀντιλαμβάνομεθα τὰς διαφόρους αἰσθήσεις (ὄρασις,
 ἀκοή, ὄσφρησις, γεῦσις, ἀφή). Ἐάν τὰ κέντρα αὐτὰ εἶναι κατεστραμ-
 μένα, τότε δὲν γίνεται ἀντιληπτή 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 ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, τὸ ὁποῖον κατα-
 γράφομεν καὶ λαμβάνομεν ἐν διάγραμμα, τὸ ἠλεκτροκαρδιογρά-
 φημα, οὕτω καὶ ὁ ἐγκέφαλος παράγει ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, τὸ
 ὁποῖον καταγράφομεν μὲ τὴν βοήθειαν ειδικῶν ὀργάνων, τῶν ἠλε-
 κτροεγκεφαλογράφων. Τὸ λαμ-
 βανόμενον διάγραμμα καλεῖται
 ἠλεκτροεγκεφαλογράφημα.

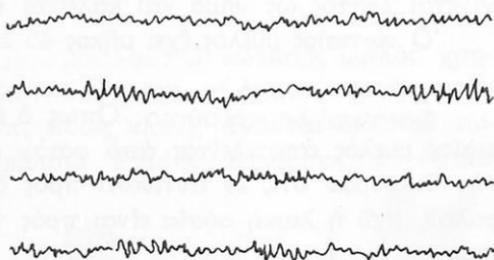


Σχ. 164. Λήψις ἠλεκτροεγκεφαλογρα-
 φήματος.

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

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

Σχ. 165. Ἡλεκτροεγκεφαλογραφήματα φυσιολογικῶν ἀτόμων.

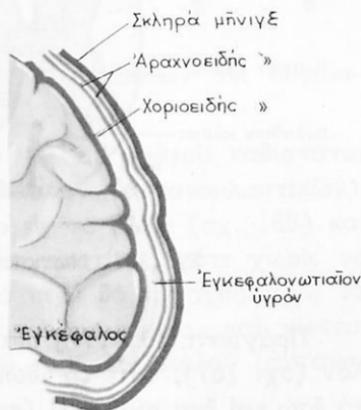


ΑΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

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

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

Ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός πλέουσι («κολυμβοῦσι»), τρόπον τινά, ἐντὸς τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου ὑγροῦ καὶ προστατεύονται οὕτως ἐκ διαφόρων κτυπημάτων κλπ.



Σχ. 166. Αἱ μῆνιγγες.

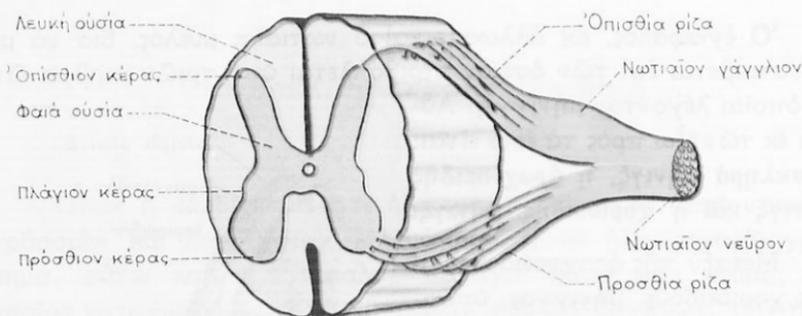
ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

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

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

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

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



Σχ. 167. Νωτιαῖος μυελὸς εἰς 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 ἄκρα τῆς τὰ **πρόσθια** καὶ τὰ **ὀπίσθια κέρατα**. Εἰς ὠρισμένην περιοχὴν τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ὑπάρχουν καὶ τὰ **πλάγια κέρατα**.

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

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

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

Ὁ νωτιαῖος μυελὸς χρησιμεύει καὶ ὡς κέντρον. Πράγματι, ὑπάρχουν εἰς αὐτόν, ἀφ' ἑνὸς μὲν διάφορα **κέντρα** (ἄθροισμα κυττάρων, τὰ ὁποῖα ἐπιτελοῦν τὴν αὐτὴν λειτουργίαν), ὡς τῆς οὐρή-



Σχ. 168. Ἄντανακλαστικὸν τῆς ἐπιγονατίδος.

σεως, ἀφοδεύσεως κλπ., ἀφ' ἑτέρου δὲ δι' αὐτοῦ καθίσταται δυνατὴ ἡ ἐκτέλεσις διαφόρων **ἀντανακλάσεων** (ἀντανακλαστικῶν). Ἐὰν π.χ. ἔχωμεν τὸ ἓνα πόδι ἐπάνω εἰς τὸ ἄλλο (σχ. 168) καὶ κτυπήσωμεν τὸ γόνυ κάτωθεν τῆς ἐπιγονατίδος, τότε χωρὶς νὰ θέλωμεν (παρὰ τὴν βούλησίν μας) τὸ πόδι θὰ πεταχθῆ πρὸς τὰ ἄνω. Αὐτὸ ἀποτελεῖ ἓν ἀντανακλαστικὸν φαινόμενον καὶ γίνεται μὲ τὴν βοήθειαν τῆς φαιᾶς οὐσίας τοῦ νωτιαίου μυελοῦ (ἀντανακλαστικὸν τῆς ἐπιγονατίδος).

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

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

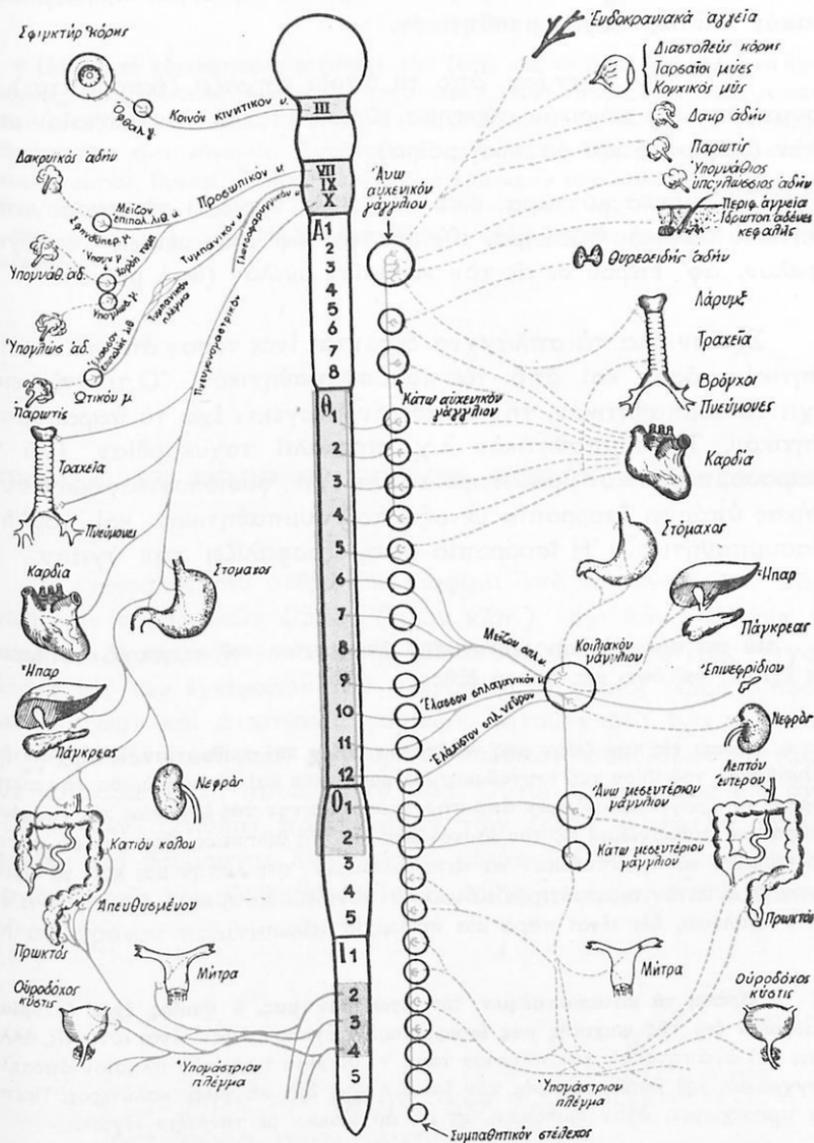
μυελού, υπάρχουν καί τὰ καλούμενα *ἐξηρητημένα ἀντανακλαστικά*, τὰ ὁποῖα γίνονται μέ τήν βοήθειαν τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου. Καλοῦνται δὲ ἐξηρητημένα, διότι ἡ ἐκτέλεσις των ἐξαρτᾶται ἐξ ἐνὸς ἄλλου συναφοῦς παράγοντος. Ὅταν π.χ. τρώγωμεν, ἔχομεν καί αὔξησιν τῆς ἐκκρίσεως τοῦ σιέλου, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει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

ΑΥΤΟΝΟΜΟΝ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

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

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



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

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

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

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

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

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

● **Πρέπει εἰς τὴν ζωὴν μας νὰ ἔχωμεν τάξιν καὶ πειθαρχίαν.** Πειθαρχίαν ἐν-συνειδητον τοῦ ἰδίου τοῦ ἑαυτοῦ μας: Νὰ κοιμώμεθα καὶ νὰ ἐγειρώμεθα τὴν αὐτὴν ὥραν, νὰ προγραμματίζωμεν ἀπὸ τὴν προηγούμενην 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 δυνατὸν περισσότερον εὐθυμοι. 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 ἐγωῖστοι δὲν εἶναι εὐτυχεῖς, ἀλλὰ οὔτε καὶ ἀγαπητοὶ εἰς τὸν πλησίον των. Ἡ βοήθεια πρὸς τὸν πλησίον ἀποτελεῖ συγχρόνως καὶ βοήθειαν πρὸς τὸν ἑαυτὸν μας, διὰ νὰ γίνῃ καλύτερος. Πρέπει νὰ προσέχωμεν, ὅταν ὀμιλῶμεν, νὰ μὴ ἀρχίζωμεν μὲ τὴν λέξιν «ἐγώ».

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

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

● Πρέπει τὸ εὐγενέστερον κίνητρον τῆς ζωῆς μας νὰ εἶναι ἡ ἄμιλλα καὶ ὄχι ὁ φθόνος, ὁ ὁποῖος δηλητηριάζει τὸν ὀργανισμόν μας καὶ προκαλεῖ τὴν διχόνοιαν τὸσον μεταξύ 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 ἘΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

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

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

Πλάτων (Τιμ.)



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.

Ἐπὶ τῶν αἰσθήσεων (αἰσθησις πείνης, δίψης, πόνου κλπ.), αἱ βασικαὶ ὁμοίως αἰσθήσεις εἶναι πέντε :

- Ἄσπασις
- Ἄσπασις
- Ἄσπασις
- Ἄσπασις
- Ἄσπασις.

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

Τὸ ἐρέθισμα (φῶς, ἤχος, ὄσμη 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 δυνατὸν π.χ. οἱ ὀφθαλμοὶ ἢ τὰ ὠτα νὰ λειτουργοῦν θαυμάσια, ὅταν ὁμοίως τὸ ὀπτικὸν ἢ τὸ ἀκουστικὸν κέντρον καταστραφῇ, τότε ὁ ἄνθρωπος δὲν βλέπει ἢ δὲν ἀκούει.

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

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

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

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

Ὁπισθεν τοῦ διαφράγματος τῆς ἰριδος ὑπάρχει ὁ **κρυσταλλοειδὴς φακός**, ὁ ὁποῖος εἶναι διαφανὴς καὶ ἀμφίκυρτος.

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

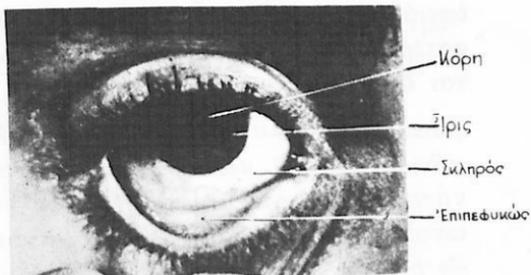
Ὁ χῶρος, ὁ ὁποῖος ὑπάρχει ὀπισθεν τοῦ κρυσταλλοειδοῦς φακοῦ καὶ περιλαμβάνει ὀλόκληρον τὴν κοιλότητα τοῦ βολβοῦ, εἶναι πλήρης δι' ἑνὸς ἑτέρου διαφανοῦς ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται **ὕαλοειδὲς σῶμα**.

Ἀπὸ τὸ ὀπίσθιον μέρος τοῦ βολβοῦ εἰσέρχεται τὸ **ὀπτικὸν νεῦρον**. Τὸ σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον εἰσέρχεται, καλεῖται **ὀπτικὴ θηλή**. 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 ἐμποδίζουσιν τὸν ἰδρῶτα τοῦ μετώπου νὰ πίπτῃ ἐντὸς τῶν ὀφθαλμῶν. Ἡ **βλέφαρα**

είναι δύο, τὸ ἄνω καὶ τὸ κάτω. Κάθε φοράν, κατὰ τὴν ὁποίαν ὑπάρχει κίνδυνος εἰσόδου εἰς τοὺς ὀφθαλμούς ξένων σωμάτων (κονιορτὸς κλπ.) τὰ βλεφάρα κλείουν μὲ μεγάλην ταχύτητα καὶ τοὺς προσταπίζουν. Εἰς τὰ χεῖλη τῶν βλεφάρων ὑπάρχουν αἱ **βλεφαρίδες** («τσίνουρα»).



Σχ. 171. Ὁ ὀφθαλμός.

Ὁ κερατοειδὴς χιτῶν, ὡς καὶ ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τῶν βλεφάρων, καλύπτονται ὑπὸ βλεννογόνου, ὁ ὁποῖος καλεῖται **ἐπιπεφυκῶς** (σχ. 171). Ἡ φλεγμονὴ τοῦ ἐπιπεφυκότος καλεῖται **ἐπιπεφυκίτις**.

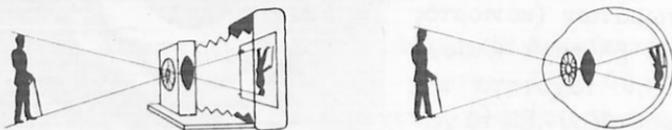
Ἐντὸς τῶν βλεφάρων ὑπάρχουν καὶ ἀδένες. Ὄταν φλεγμαίνουσι οἱ ἀδένες οὗτοι, τότε παράγουν τὴν **λήμην** («τσιμπλαν»). Ἐὰν ὠρισμένοι ἐκφορητικοὶ πόροι (ἀγωγοί) τῶν ἀδένων τούτων ἀποφραχθοῦν, τότε ἡ περιοχὴ διογκοῦται καὶ σχηματίζεται ἓν ὄζιδιον, τὸ ὁποῖον καλεῖται **χαλάζιον** («κριθαρακί»).

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 **λυσσοζύμην**, ἡ ὁποία ἐμποδίζει τὸν πολυπλασιασμὸν διαφόρων μικροβίων.

Ὁ μηχανισμὸς τῆς ὁράσεως

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

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



Σχ. 172. Ὁμοιότης μεταξύ φωτογραφικῆς μηχανῆς καὶ ὀφθαλμοῦ.

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

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

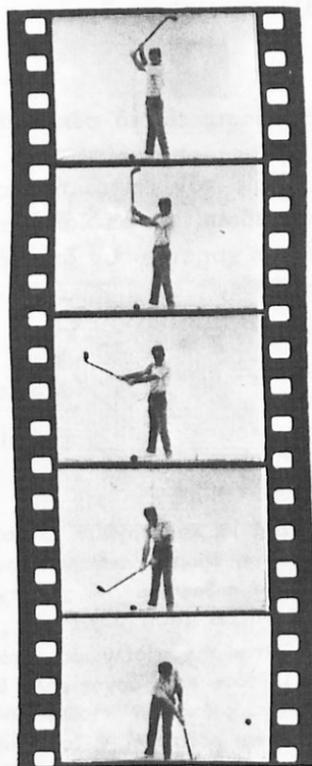
Ἡ ἐντύπωση τὴν ὁποίαν προξενεῖ εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ μας φωτεινὸν ἀντικείμενον, δὲν ἐξαλείφεται ἀμέσως μετὰ τὴν ἐξαφάνισιν ἢ μετατόπισιν τοῦ ἀντικειμένου, τὸ ὁποῖον τὴν παρήγαγεν, ἀλλὰ διαρκεῖ ἀκόμη ἐπὶ 1/16 περίπου τοῦ δευτερολέπτου. Τοῦτο καλεῖται **μεταίσθημα**, ἐπ' αὐτοῦ δὲ στηρίζεται ἡ **ἀρχὴ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

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

Εἶδωλα σχηματίζονται καὶ εἰς τοὺς δύο ὀφθαλμούς. Ἐπειδὴ ὁμως ὑπάρχει ὠρισμένη ἀπόστασις μεταξὺ τῶν δύο ὀφθαλμῶν μας, διὰ τοῦτο οὗτοι βλέπουν τὰ ἀντικείμενα ὑπὸ διαφορετικὴν ὀπτικήν γωνίαν καὶ ὡς ἐκ τούτου τὰ εἶδωλα αὐτῶν διαφέρουν ἔστω καὶ ἐπ' ἐλάχιστον μεταξύ των. Ἄλλ' εἰς τὴν συνείδησίν μας τὰ εἶδωλα ταυτίζονται καὶ ὡς ἐκ τούτου τὰ ἀντιλαμβανόμεθα ὡς ἓν. Τὸ γεγονός ὁμως ὅτι τὰ δύο εἶδωλα διαφέρουν μεταξύ των βοηθεῖ εἰς τὴν τρισδιάστατον ὄρασιν, ἥτοι αἱ εἰκόνες ἀποκτοῦν βάθος. Σημειοῦμεν ἐπίσης ὅτι τὰ δύο εἶδωλα φαίνονται ὡς ἓν, ἐφ' ὅσον οἱ ὀφθαλμοὶ εὐρίσκονται εἰς τὴν κανονικὴν των θέσιν. Ἄν ὁμως διὰ τοῦ δακτύλου μετατοπίσωμεν τὸν ἓνα ὀφθαλμόν, δι' ἐλαφρᾶς 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, δηλαδὴ 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 έντύπωση, ἡ ὁποία προέρχεται ἀπὸ τὴν ὄρασιν ἑνὸς ἀντικειμένου δὲν ἐξαλείφεται ἀμέσως, ἀλλὰ διαρκεῖ ἀκόμη ἐπὶ 1/16 τοῦ δευτερολέπτου περίπου.

τῆς Φυσικῆς, τὸ εἶδωλὸν τοῦ θὰ σχηματισθῆ ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Διὰ νὰ ἔλθῃ τὸ εἶδωλον πρὸς τὰ ἔμπρὸς καὶ νὰ σχηματισθῆ καὶ πάλιν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, πρέπει νὰ αὐξηθῆ ἡ κυρτότης τοῦ φακοῦ. Ἡ 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 προσαρμοσθῆ καὶ ἐπομένως εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην δὲν βλέπομεν εὐκρινῶς.

Ἡ ὄρασις εἰς τὸ φῶς καὶ εἰς τὸ «σκότος»

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

Κωνία → ἔντονον φῶς

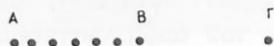
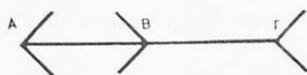
Ραβδία → ἀσθενὲς φῶς

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

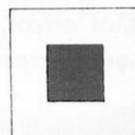
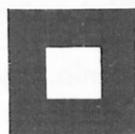
Ὅταν π.χ. εἰσέλθωμεν ἀπότομα εἰς σκοτεινὸν χῶρον (εἰς κινηματογράφον κλπ.), τότε κατ' ἀρχὰς μόλις διακρίνομεν. Ἐντὸς ὀλίγου ὅμως διακρίνομεν καὶ ἀξιολόγους ἀκόμη λεπτομερείας. Τοῦτο, διότι, διὰ νὰ βλέπωμεν εἰς τὸ σκότος χρειάζεται ροδοψίνη, ἡ ὅποια σχηματίζεται εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ, μόνον εἰς σκοτεινοὺς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

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

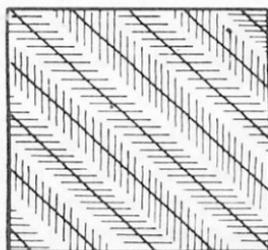
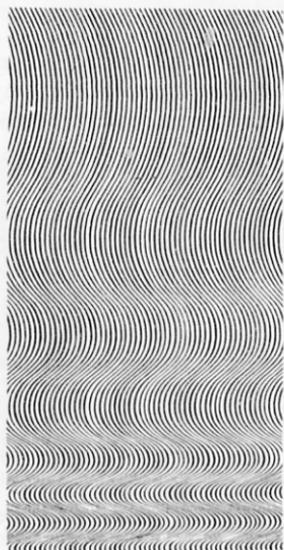
Ὀπτικάι ἀπάται. Πολλάκις ἢ διὰ τῶν ὀφθαλμῶν ἀντίληψις διαφόρων ἀντικειμένων εἶναι πεπλανημένη. Αὐτὸ καλεῖται ὀπτική ἀπάτη.



Ἀποστάσεις ΑΒ καὶ ΒΓ ἴσαι



Τὰ ἀντίστοιχα τετράγωνα εἶναι ἴσα



Παράλληλοι γραμμαὶ

Αἱ γραμμαὶ εἶναι ἀκίνητοι, ἐν τούτοις δίδουν τὴν ἐντύπωσιν ὅτι κινουῦνται.

Σχ. 174. Ὀπτικάι ἀπάται

Ἄνωμαλῖαι ὀράσεως

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

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

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

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

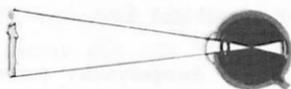
Ἀστιγματισμός. Ὄφείλεται εἰς ἀνώμαλον κυρτότητα τοῦ κερατοειδοῦς ἢ τοῦ φακοῦ. Τὸ εἶδωλον δὲν σχηματίζεται εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ, ἀλλὰ εἰς διαφόρους ἀποστάσεις ἀπ' αὐτοῦ. Χρειαζονται εἰδικοί ἀστιγματικοὶ φακοὶ (κυλινδρικοί).

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

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



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



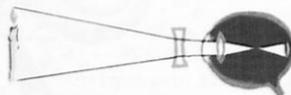
Εἰς τὸν φυσιολογικὸν ὄφθαλμὸν τὸ
εἶδωλον σχηματίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμ-
φιβληστροειδοῦς.



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



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



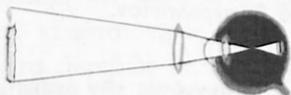
Εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μυωπίας
χρειαζονται ἀμφίκοιλοι φακοί.



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



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



Εἰς τὴν περίπτωσιν πρεσβυωπίας
χρειαζονται 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 τοιοῦτου φωτισμοῦ πρέπει ἡ λυχνία νὰ εὐρίσκειται εἰς ἀπόστασιν μεγαλυτέραν τῶν 2,5 μέτρων.

- Ὅταν διαβάζωμεν, τὸ βιβλίον πρέπει νὰ εὐρίσκειται 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 «μυροπίνιακες» καλὸν εἶναι νὰ ἔχουν χρῶμα ἀποκλίνον πρὸς τὸ πράσινον.

Α Κ Ο Η

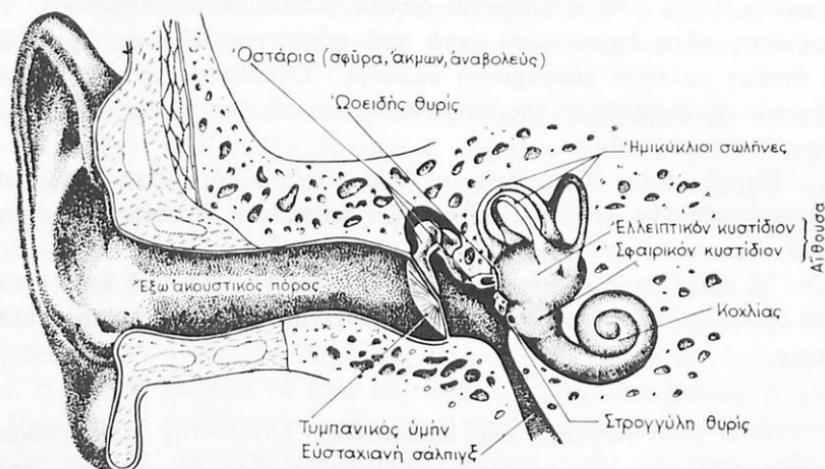
Ἡ ἀκοὴ εἶναι ἡ αἴσθησις, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβάνομεθα τοὺς ἤχους, ἤτοι τὰ ἠχητικὰ κύματα.

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

Διὰ τῆς ἀκοῆς κατορθώνομεν νὰ συνεννοούμεθα μετὰ τοῦ πλησίον μας, ἀντιλαμβανόμεθα τί γίνεται περίξ ἡμῶν, μορφωνόμεθα καὶ εὐχαριστούμεθα (μουσική κλπ.).

Τὸ οὖς. Εἶναι τὸ ὄργανον τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χῶρου. Ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία μέρη : τὸ ἔξω οὖς, τὸ μέσον οὖς καὶ τὸ ἔσω οὖς (σχ. 178).



Σχ. 178. Τὸ οὖς τοῦ ἀνθρώπου.

Ἐξω οὖς. Ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ πτερύγιον καὶ τὸν ἔξω ἀκουστικὸν πόρον.

Τὸ πτερύγιον χρησιμεύει εἰς τὸ νὰ δέχεται τοὺς ἤχους καὶ νὰ τοὺς συγκεντρῶνῃ πρὸς τὸν ἔξω ἀκουστικὸν πόρον. Δὲν ἔχει τὴν μεγάλην σημασίαν, τὴν ὁποίαν παρουσιάζει εἰς ὠρισμένα ζῶα, ὅπως π.χ. εἰς τὸν ἵππον, εἰς τὸν ὁποῖον κινεῖται πρὸς ὄλας τὰς κατευθύνσεις καὶ δέχεται τὰ ἠχητικὰ κύματα ἀκριβῶς ἐκ τῆς περιοχῆς ἐκ τῆς ὁποίας προέρχονται.

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

ἐκκρίνουν μίαν κιτρινήν λιπαράν ούσιαν, 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 ὅποιον χωρίζει τὸ ἔξω οὖς ἀπὸ τὸ μέσον οὖς.

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

Εἰς τὸ μέσον οὖς ὑπάρχουν τρία ὀστάρια, ἡ **σφύρα**, ὁ **ἄκμων** καὶ ὁ **ἀναβολεύς**. Ἡ ἄλυσις αὕτη τῶν ὀσταρίων μεταδίδει τὰ ἠχητικά κύματα ἐκ τοῦ τυμπάνου εἰς τὸ ἔσω οὖς.

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

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

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

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

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

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

Ὁ **ὀστεῖνος λαβύρινθος** παριστᾷ μίαν θήκην, ἐντὸς τῆς ὁποίας εἶναι κεκλεισμένοι εἰς ἕτερος λαβύρινθος, ὁ **ὕμενώδης λαβύρινθος**.

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

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

Πῶς ἀκούομεν

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

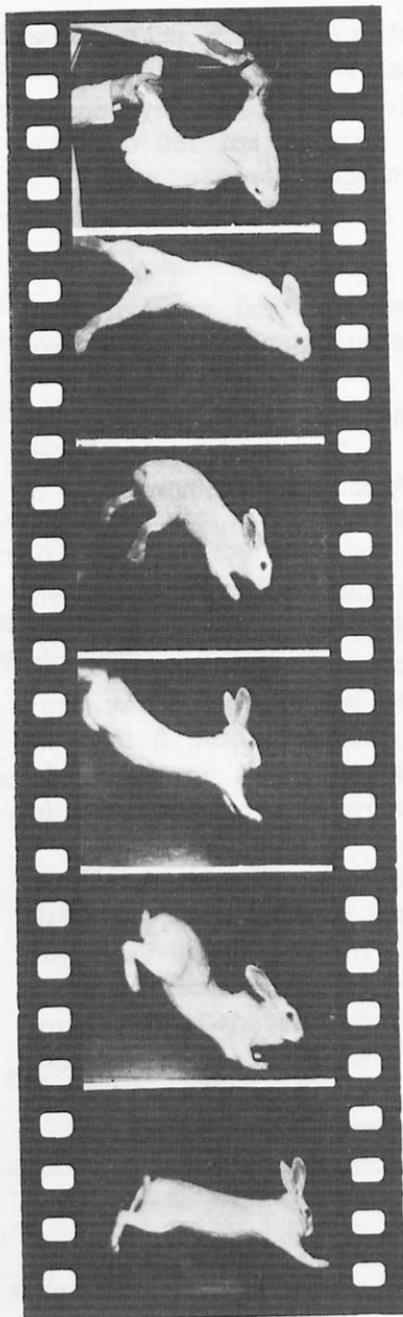
Αἱ δονήσεις τοῦ τυμπανικοῦ ὕμενος μεταβιβάζονται εἰς τὸ ἔσω οὖς διὰ τῶν τριῶν ὀσταρίων (σφύρα, ἄκμων, ἀναβολεύς). Ὁ ἀναβολεὺς φράσσει τὴν ὠοειδῆ θυρίδα καὶ μεταδίδει οὕτω τὰ ἡχητικὰ κύματα ἐκ τῶν ὀσταρίων εἰς τὴν ἔξω λέμφον τοῦ λαβυρίνθου.

Ἡ κυματοειδὴς κίνησις τῆς ἔξω λέμφου μεταβιβάζεται ἐκ τῆς αἰθούσης εἰς τὸν κοχλίαν καὶ τελικῶς φθάνει εἰς τὴν στρογγύλην θυρίδα. Ἄλλ' ἡ στρογγύλη θυρίς φράσσεται ὑπὸ ἐλαστικοῦ ὕμενος, ὁ ὁποῖος χωρίζει τὸ ἔσω οὖς ἀπὸ τὸν κοχλίαν. Οὕτως, ὅταν ἡ ἔξω λέμφος πιέζεται ἰσχυρῶς ὑπὸ τοῦ ἀναβολέως, ἡ ἐλαστικὴ μεμβράνη τῆς στρογγύλης θυρίδος φέρεται πρὸς τὸ μέσον οὖς. Τοῦτο εἶναι πολὺν χρήσιμον δεδομένου ὅτι τὰ ὑγρά εἶναι ἀσυμπίεστα.

Αἱ παλμικαὶ κινήσεις τῆς ἔξω λέμφου μεταδίδονται εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ ὑμενώδους λαβυρίνθου τοῦ κοχλίου καὶ ἐξ αὐτοῦ εἰς τὴν ἔσω λέμφον. Αἱ παλμικαὶ κινήσεις τῆς ἔξω λέμφου διεγείρουν εἰδικούς ἀκουστικούς ὑποδοχεῖς, οἱ ὁποῖοι δέχονται τὰ ἀκουστικὰ κύματα (ὄργανον Κόρτι). Ἐκ τῶν ὑποδοχέων αὐτῶν διεγείρεται τὸ **ἀκουστικὸν νεῦρον**, τὸ ὁποῖον φέρει τὰς διεγέρσεις εἰς τὸ **ἀκουστικὸν κέντρον** τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντίληψη τῆς ἢ αἰσθησις τῶν ἤχων καὶ οὕτω ἀκούομεν.

Τὸ οὖς ὡς ὄργανον τοῦ χώρου

Τὸ οὖς χρησιμεύει ὄχι μόνον διὰ τὴν ἀκοήν, ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν ἀντίληψιν τοῦ χώρου. Πράγματι, εἰς τὸ ἔσω οὖς ὁ μὲν κοχλίας

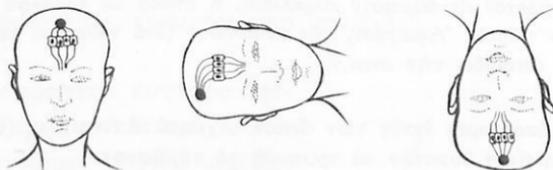


(ὄργανον Κόρτι) χρησιμεύει διὰ τὴν ἀκοήν, ἐνῶ ἡ αἴθουσα καὶ οἱ ἡμικύκλιοι σωλῆνες διὰ τὴν ἀντίληψιν τοῦ χώρου.

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

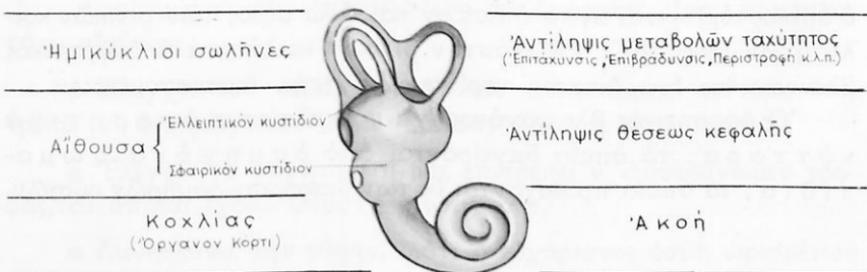
σχ.179. Ὄρθοστατικὸν ἀντανακλαστικόν. Κρατοῦμεν κόνικλον μὲ τὰ πόδια πρὸς τὰ ἄνω καὶ τὸν ἀφήνομεν νὰ πέσῃ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους. Διὰ διορθωτικῶν κινήσεων τοῦ σώματός του, ὁ κόνικλος θὰ πέσῃ εἰς τὸ ἐδάφος ἐπὶ τῶν 4 ποδῶν του.

πρὸς τὰ ἄνω), τότε τὸ ζῶον θὰ πέσει εἰς τὸ ἔδαφος πάντοτε ἐπὶ τῶν 4 ποδῶν του, ἤτοι διὰ διορθωτικῶν κινήσεων θὰ λάβῃ τὴν ὀρθὴν στάσιν (ὀρθοστατικὸν ἀντανακλαστικόν). Ἐν καταστροφῇ ἢ αἰθουσα, τότε τοῦτο δὲν καθίσταται πλέον δυνατόν. Ἡ αἰθουσα λοιπὸν εἶναι ἐκείνη, ἣ ὁποία μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀντιλαμβανώμεθα τὴν θέσιν τῆς κεφαλῆς (καὶ κατ' ἐπέκτασιν ὀλοκλήρου τοῦ σώματος) εἰς τὸν χῶρον.



Σχ. 180. Ἡ μεταβολὴ τῆς θέσεως τῆς κεφαλῆς προκαλεῖ μετακινήσεις τῶν 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, ἤτοι 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, ποῦ ὑφιστάμεθα εἰς ἀνεγκυστήρα, ἀεροπλᾶνον κλπ., προκαλοῦνται ἐκ τῶν ἡμικυκλίων σωλῆνων.



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

Διὰ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τῆς ἀκοῆς δεόν νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψει
μας μεταξὺ τῶν ἄλλων καὶ τὰ ἐξῆς :

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

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

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

- Ἡ καθαριότης τῶν ὠτων (καθημερινὴ πλύσις μετὰ σάπωνος) ἀποτελεῖ ὑποχρέωσιν παντὸς πολιτισμένου ἀνθρώπου.

Ο Σ Φ Ρ Η Σ Ι Σ

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

Ἔργانون 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 ἕκτασιν περίπου 2,5 τετρ. ἑκατοστομέτρων.

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

Πῶς ὀσφραϊνόμεθα. Αἱ ὀσμηραὶ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι εἶναι πάντοτε πτητικαὶ (ἀρώματα κλπ.) ἀναδίδουν ὀσμηγὸνα σωματίδια καὶ ταῦτα διὰ τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος φθάνουν εἰς τὰς ρινικὰς κοιλό-

τητας και διεγείρουν τὸν ὀσφρητικὸν βλεννογόνον. Ἐξ αὐτοῦ, διὰ τοῦ ὀσφρητικοῦ νεύρου, ἡ διεγερσις διαβιβάζεται εἰς τὸ ὀσφρητικὸν κέντρον τοῦ ἔγκεφάλου, ὅπου γίνεται ἀντιληπτὴ ἢ αἰσθησις τῆς ὀσφρήσεως, ἤτοι ἀντιλαμβανόμεθα τὶ ὀσφραϊνόμεθα.

Εὐαισθησία εἰς τὴν ὀσφρῆσιν. Ὁρισμένα ζῶα, ὡς ὁ σκύλος, ἔχουν περισσότερον ἀνεπτυγμένην ἀπὸ τὸν ἄνθρωπον τὴν αἰσθησιν τῆς ὀσφρήσεως («κυνηγετικά σκυλιά»).

Τὰ ὀσφρητικὰ κύτταρα ὑφίστανται ταχύν κάματον. Οὕτω ἐὰν ὀσφρανθῶμεν ἐπανειλημμένως μίαν οὐσίαν, τότε τὴν 3ην, 4ην φοράν ἡ ὀσφρῆσις εἶναι ὀλιγώτερον ἔντονος, διότι τὰ ὀσφρητικὰ κύτταρα κουράζονται ταχέως.

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



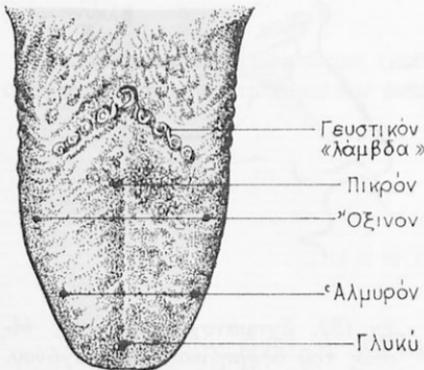
Σχ. 182. Σχηματογράφημα τῆς θέσεως τοῦ ὀσφρητικοῦ βλεννογόνου.

Χρησιμότης τῆς ὀσφρήσεως. Ἡ ὀσφρῆσις εἶναι χρησιμωτάτη αἰσθησις :

- Ἐλέγχει τὸν ἀέρα, τὸν ὁποῖον ἀναπνέομεν, καὶ μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀποφεύγωμεν μεμολυσμένους χώρους.
- Ἐλέγχει τὰ φαγητὰ καὶ μᾶς ἐπιτρέπει ν' ἀποφεύγωμεν τροφάς, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὑποστῆ σήψεις κλπ.
- Διευκολύνει τὴν πέψιν, διότι ἡ εὐχάριστος ὀσμὴ ὠρισμένων φαγητῶν προκαλεῖ ἔκκρισιν σιέλου, γαστρικοῦ ὑγροῦ κλπ.
- Ὁραῖα ἀρώματα προκαλοῦν αἰσθήματα ψυχικῆς εὐχαριστήσεως.

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

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



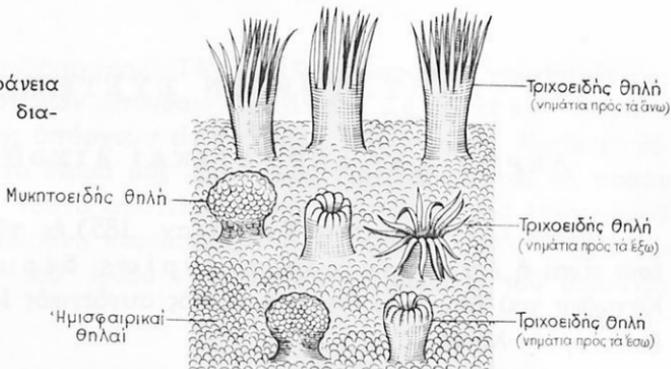
Σχ. 183. Ἡ γλῶσσα καὶ αἱ περιοχαὶ αὐτῆς, αἱ ὁποῖαι εἶναι εὐαίσθητοι εἰς διαφόρους γευστικὰς οὐσίας.

Ἐπιπλέον ὑπάρχουν πολλὰ εἶδη θηλῶν. Ἐξ αὐτῶν αἱ καλούμεναι περικεχαρᾶκωμεναι θηλαὶ σχηματίζουν εἰς τὸ ὀπίσθιον μέρος τῆς γλώσσης σχηματισμόν, ὁ ὁποῖος ὁμοιάζει πρὸς τὸ κεφαλαῖον γράμμα λάμβδα (Λ), διὰ τοῦτο καλεῖται γευστικὸν λάμβδα (σχ. 183). Ἐπιπλέον καὶ ἄλλα εἶδη θηλῶν, ὡς αἱ τριχοειδεῖς, αἱ μυκητοειδεῖς, αἱ ἡμισφαιρικαὶ θηλαὶ κλπ. (σχ. 184).

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

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

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



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

Εὐαίσθησις τῆς γλώσσης εἰς τὰς γευστικὰς οὐσίας. Ἡ κορυφή τῆς γλώσσης εἶναι ἡ πλέον εὐαίσθητος περιοχὴ εἰς τὸ γλυκὺ καὶ εἰς τὸ ἀλμυρὸν, τὰ πλάγια χεῖλη τῆς εἰς τὸ ὄξινον καὶ ἡ ρίζα τῆς εἰς τὸ πικρὸν (σχ. 183).

Γευστικαὶ ποιότητες. Διακρίνομεν βασικῶς τὸ γλυκὺ, τὸ πικρὸν, τὸ ὄξινον καὶ τὸ ἀλμυρὸν.

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

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

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

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

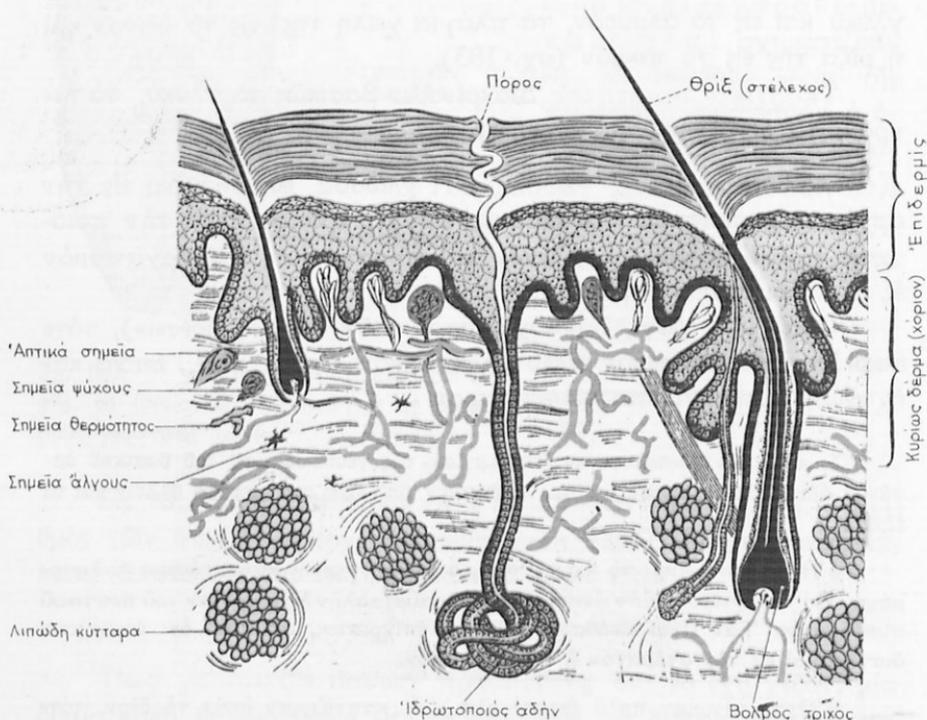
- Ὅταν πίνωμεν πολὺ (κρασί κλπ.) ἢ καπνίζωμεν ὑπὲρ τὸ δεόν, τότε ἀμβλύνεται ἡ γεῦσις. Ἡ ἀμβλυνσις αὕτη τῆς γεύσεως συντελεῖ εἰς τὸ νὰ γίνεταί βαθμηδὸν μεγαλυτέρα κατάχρησις τοιοῦτων καταστρεπτικῶν διὰ τὴν ὑγίαν μας οὐσιῶν.

ΚΑΛΥΠΤΗΡΙΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΔΕΡΜΑ ΚΑΙ ΔΕΡΜΑΤΙΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

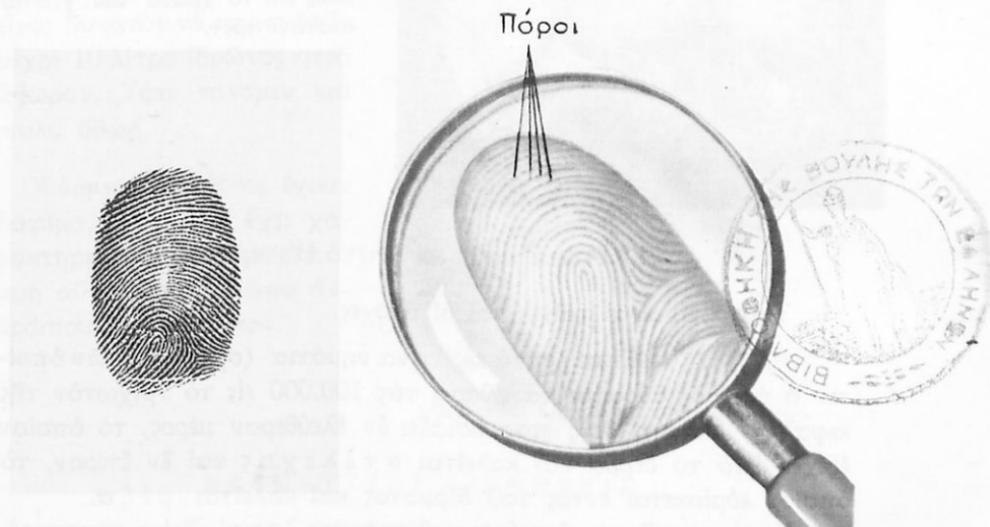
Μέρη του δέρματος. Ταῦτα (σχ. 185) ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἶναι ἡ ἐπιδερμὶς καὶ τὸ κυρίως δέριμα (ἢ χόριον). Κάτωθεν τοῦ δέρματος ὑπάρχει ἀραιὸς συνδετικὸς ἴστος καὶ λίπος (ὑποδόριον λίπος).

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



Σχ. 185. Τὸ δέριμα (σχηματικῶς).

Χροιά του δέρματος. Το δέρμα έχει διαφόρους χρωστικές ουσίας, εκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα εἶναι ἡ μελανίνη. Μεγάλα ποσὰ μελανίνης ὑπάρχουν εἰς τὸ δέρμα τῶν νέγρων. Κατὰ τὸ θέρος πολλάκις τὸ δέρμα μας «μαυρίζει», διότι αὐξάνεται τὸ ποσὸν τῆς μελανίνης. Τοῦτο ἀποτελεῖ μέσον προστασίας τοῦ ὄργανισμοῦ μας, διότι ἡ μελανίνη παρεμποδίζει τὴν διείσδυσιν τῶν ὑπεριωδῶν κλπ. ἀκτίνων τοῦ ἡλίου εἰς βαθύτερα στρώματα τοῦ σώματός μας.



Σχ. 186. Δακτυλικά ἀποτυπώματα καὶ πόροι εἰς ράγα δακτύλου.

Ἐπιφάνεια τοῦ δέρματος. Εἰς αὐτὴν ὑπάρχουν οἱ καλούμενοι **π ὁ ρ ο ι**, εἰς τοὺς ὁποίους ἐκβάλλουν οἱ ἐκφορητικοὶ πόροι τῶν ἰδρωτοποιῶν ἀδένων. Ἐπίσης εἰς τοὺς δακτύλους καὶ τὰς παλάμας, τὸ δέρμα παρουσιάζει **ἀ ν α γ λ υ φ ᾶ ς** (προεξοχὰς). Αὗται ἔχουν σχήματα, τὰ ὁποῖα διατηροῦνται καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς ζωῆς καὶ εἶναι χαρακτηριστικὰ δι' ἕκαστον ἄτομον. Δι' αὐτὸ καὶ εἰς τὸ δελτίον ταυτότητος ὑπάρχουν τὰ **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 ἀναγνωρίσεως ἑκάστου ἀτόμου.



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

ΚΕΡΑΤΙΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Ταῦτα εἶναι αἱ τρίχες καὶ οἱ ὄνυχες.

Αἱ τρίχες. Εἶναι λεπτὰ κεράτινα νημάτια (σχ. 185), τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς δύναται νὰ φθάσῃ τὰς 100.000 εἰς τὸ τριχωτὸν τῆς κεφαλῆς. Ἐκάστη θρίξ παρουσιάζει ἓν ἐλεύθερον μέρος, τὸ ὁποῖον ἐξέχει ἀπὸ τὸ δέριμα καὶ καλεῖται στέλεχος καὶ ἓν ἕτερον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ δέριματος καὶ καλεῖται ρίζα.

Κατὰ τὸ γῆρας αἱ τρίχες καθίστανται λευκαί, διότι καταστρέφεται ἡ χρωστικὴ τῶν οὐσῶν καὶ διότι πολλακίς πληροῦνται με φουσαλλίδας ἀέρος.

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

ΑΔΕΝΕΣ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

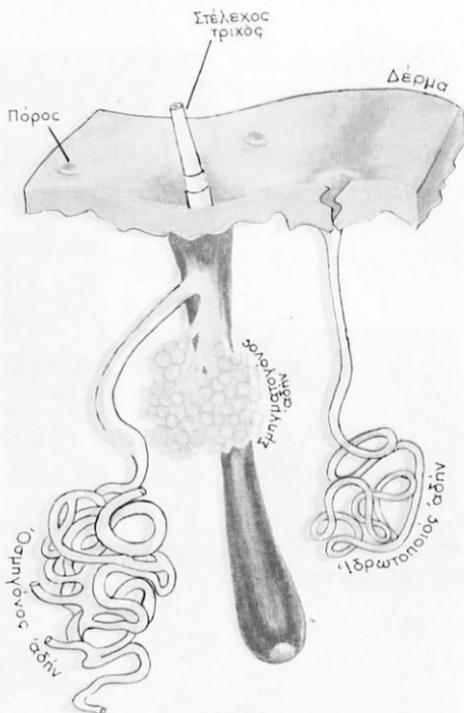
Οὗτοι εἶναι οἱ σμηγματογόνοι, οἱ ἰδρωτοποιοὶ καὶ οἱ ὁσμῆγόνοι ἀδένες (σχ. 188).

Οἱ σμηγματογόνοι ἀδένες εἶναι κυψελοειδεῖς καὶ παράγουν τὸ

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

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

Οί όσμηγόνοι αδένες έχουν εκκριμα, τό όποιον έχει χαρακτηριστικήν όσμήν. Η όσμή αὕτη διαφέρει από άνθρώπου εις άνθρωπον.



Σχ. 188. Οί αδένες του δέρματος.

ΔΕΡΜΑΤΙΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

Εις τό δέρμα (σχ. 185) υπάρχουν αισθητήρια όργανα, τά όποία έξυπηρετοῦν διάφορους αισθήσεις. Αὕται είναι κυρίως αί εξής :

- Αφή
- Θερμότης
- Ψύχος
- Πόνος

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



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

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

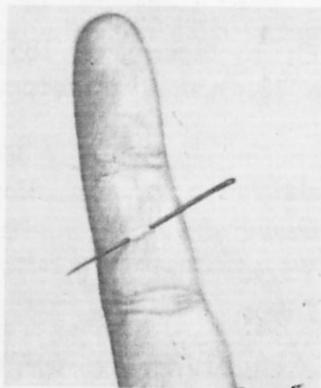
Θερμότης. Διά τó αίσθημα τής θερμότητος ύπάρχουν εις τó δέρμα τά σημεία θερμότητος (σχ. 185).

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

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

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

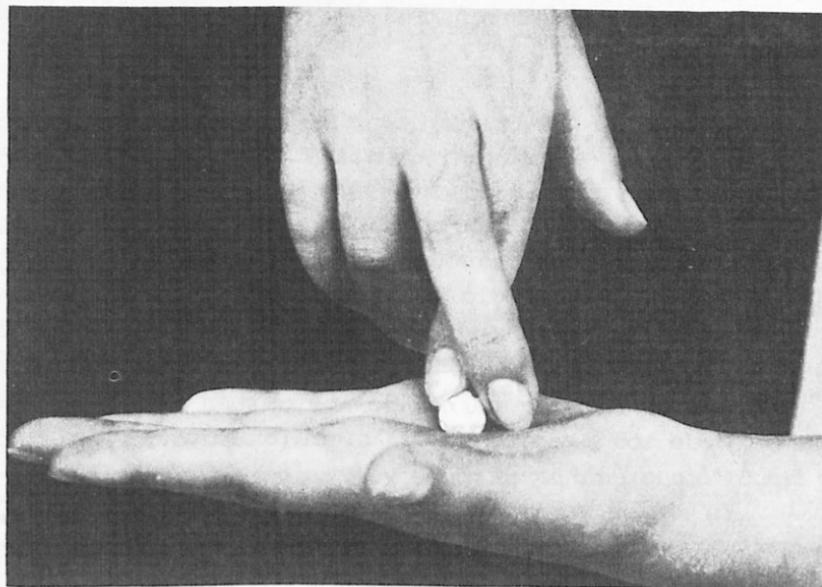
Οί τυφλοί, οί όποίοι δέν βλέπουν, άναπληρώνουν έν μέρει τήν όρασίν των μέ έξαιρετικήν άνάπτυξιν τής άφής των (ψηλαφοϋν νο-



Σχ. 190. Η επιδερμίδς δέν είναι ευαίσθητος εις τόν πόνον.

διὰ τοῦτο καὶ δὲν εἶναι αὕτη εὐαίσθητος εἰς τὸν πόνον.

Ὁ πόνος εἶναι ὁ καλύτερος σύμβουλος τοῦ ἀνθρώπου. Τοῦτο, διότι μόλις πονοῦμεν κάπου, προειδοποιούμεθα καὶ πηγαίνομεν εἰς τὸν ἱατρὸν πρὸς θεραπείαν. Ἄλλως, δὲν θὰ εἶχομεν γινῶσιν τοῦ κακοῦ, ὅταν δὲ θὰ τὸ ἀντελαμβάνομεθα, 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 διείσδυσιν μικροβίων κλπ.

● Χρησιμεύει διὰ τὴν ἄδηλον διαπνοήν. Ὅπως ἀναπνέομεν διὰ τῶν πνευμόνων, οὕτω εἰς πολὺ μικροτέραν κλίμακα, ἀναπνέομεν καὶ διὰ τοῦ δέρματος (πρόσληψις O_2 καὶ ἀποβολὴ CO_2).

Δι' αὐτὸν ἀκριβῶς τὸν λόγον δὲν πρέπει νὰ θέτωμεν ἀλοιφάς, εἰς περίπτωσιν παθήσεων τοῦ δέρματος, εἰς ὀλόκληρον τὸ σῶμα μας, ἀλλὰ μόνον εἰς σχετικῶς μικρὰν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ, ἢ ὅποια νὰ μὴ ὑπερβαίῃ τὸ $1/3$ τῆς ὅλης ἐπιφανείας τοῦ σώματος. Ἄλλως, δὲν γίνεται ἡ ἄδηλος διαπνοή, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον εἶναι ἐπικίνδυνον διὰ τὴν ὑγείαν.

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

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

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

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

τελεῖ κακὸν ἄγωγὸν τῆς θερμότητος. Οὕτω μᾶς προστατεύει ἀπὸ τὸ ψῦχος, διότι ἐμποδίζει τὴν ἀπώλειαν θερμότητος ὑπὸ τοῦ σώματος. Διὰ τοῦτο οἱ παχεῖς ἄνθρωποι τὸν χειμῶνα κρύνουν ὀλιγώτερον ἀπὸ τοὺς ἰσχνούς. Ἀντιθέτως, τὸ θέρος οἱ παχεῖς ἄνθρωποι θερμαίνονται περισσότερο, διότι τὸ λίπος, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται περίξ ὀλοκλήρου τοῦ ὀργανισμοῦ των, δὲν ἐπιτρέπει τὴν ἀπώλειαν (τὴν ἀκτινοβολίαν) θερμότητος. Τότε, ὅμως, οἱ παχεῖς προστρέχουν εἰς ἕτερον μηχανισμόν, εἰς τὴν ἐφίδρωσιν. Δι' αὐτὸ οἱ παχεῖς κατὰ τὸ θέρος ἰδρώνουν περισσότερο ἀπὸ τοὺς ἰσχνούς.

● Χρησιμεῖ διὰ τὴν παραγωγὴν βιταμίνης D. Τοῦτο, διότι τὸ δέρμα περιέχει προβιταμίνην D, ἡ ὁποία ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων τοῦ ἡλίου μετατρέπεται εἰς τὴν ἀντιρραχιτικὴν βιταμίνην D. Ἐπομένως ἡ διαβίωσις μας εἰς ἡλιολούστους χώρους εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν διατήρησιν τῆς υγείας μας.

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



ΣΥΓΚΡΙΣΙΣ ΜΕ ΤΟ ΔΕΡΜΑ ΕΤΕΡΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

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

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

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

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

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

Η ΕΝΟΤΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

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

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

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

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

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

Εἰς τὸ ἐρειστικὸν σύστημα προκαλοῦνται ἐπανειλημμένοι μετακινήσεις τῶν ὀστέων.

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

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

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

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

Όταν παρατηρηῆται μία άνωμαλία εις έν σύστημα, τότε πρὸς άντιμετώπισιν τῆς καταστάσεως, τὸ σύστημα τοῦτο, καθὼς καὶ τὰ λοιπά, προσαρμόζουσι κατὰ τοιοῦτον τρόπον τὰς λειτουργίας των, ὥστε ν' άποκαθίσταται ἡ κανονικὴ λειτουργία τοῦ ὀργανισμοῦ.

Παράδειγμα. Κατὰ τὸν χειμῶνα, εις δριμύψυχος, παρατηροῦνται τὰ ἐξῆς :

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

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

Καθιστάμεθα ὠχροὶ διότι συσπῶνται (συστέλλονται) τὰ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ὑπάρχουσι 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. Ἐάν 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 ιδρώνομεν. Πράγματι, ἐάν ιδρώνομεν, ὁ ἰδρὼς ἐξατμιζόμενος θὰ κατεβίβαζε τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος, ἐνῶ πρέπει κατὰ τὸν χειμῶνα, παρὰ τὸ ψῦχος, τὸ σῶμα νὰ προσπαθῆ νὰ διατηρῆ σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν του.

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

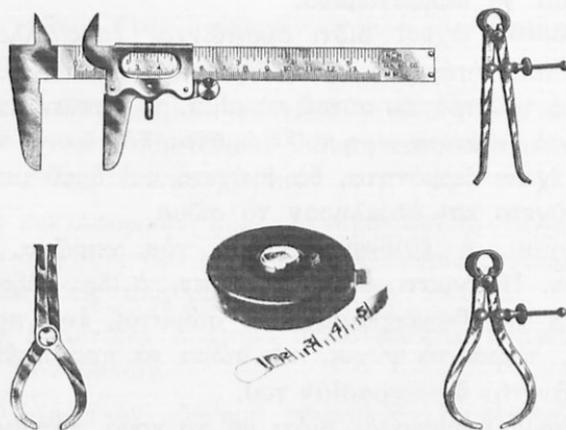
Ἐξ ὅλων αὐτῶν συμπεραίνομεν, ὅτι εἰς περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποῖαν εἰς έν σύστημα συμβῆ κάτι τὸ μὴ φυσιολογικόν, τότε τὰ ἄλλα συστήματα προσαρμόζονται κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ βοηθηθῆ τὸ σύστημα τοῦτο νὰ ἐπανεύρῃ τὴν κανονικὴν αὐτοῦ λειτουργίαν. Τοῦτο εἶναι ἡ προσαρμοστικὴ λειτουργία τοῦ ὀργανισμοῦ.

ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΑ

Ἄνθρωπομετρία εἶναι ὁ κλάδος τῆς ἀνθρωπολογίας, ὁ ὁποῖος ἀσχολεῖται μὲ τὴν μέτρησιν διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου, ὡς καὶ μὲ τὴν εὔρεσιν τῶν μεταξὺ τούτων ἀναλογιῶν.

Αἱ μετρήσεις αὗται ἐνδιαφέρουν ὄχι μόνον αὐτὴν ταύτην τὴν ἀνθρωπολογίαν, ἀλλ' ἐπίσης τὴν σχολιατρικὴν, τὸν στρατόν, τὴν ἰατροδικαστικὴν, τὴν ἐγκληματολογίαν κλπ.

Χρησιμοποιοῦνται πρὸς τούτοις διάφορα ὄργανα, ὡς τὸ μέτρον, διάφοροι διαβῆται, κρανιόμετρα, γωνιόμετρα κλπ.



Σχ. 192. Διάφορα ὄργανα χρησιμοποιούμενα εἰς τὴν ἀνθρωπομετρίαν.

ΑΙ ΣΥΝΗΘΕΣΤΕΡΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Αἱ μετρήσεις ἀφοροῦν κυρίως εἰς τὸ ἀνάστημα, τὸ κρᾶνιον (κρανιόμετρία), τὸ πρόσωπον (προσωπομετρία), τὴν περίμετρον τοῦ θώρακος (θωρακομετρία) κλπ.

Ἀνάστημα. Ἐὰν ληφθῆ ὡς μέσον ἀνάστημα τὸ 1,65 μ., τότε ὑπάρχουν ἄνθρωποι :

Βραχύσωμοι 1,20 - 1,60 μ.

Μετρώσωμοι 1,60 - 1,70 μ.

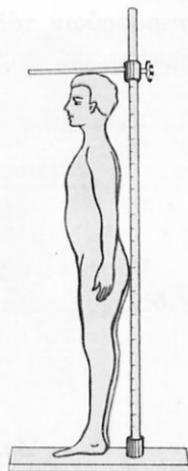
Υψηλόσωμοι 1,70 - 1,90 μ.

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

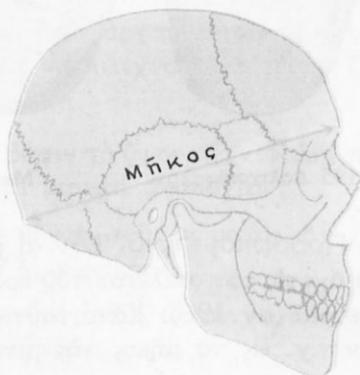
Κρανιομετρία. Εἰς τὸ κρανίον μετρεῖται συνήθως τὸ πλάτος καὶ τὸ μῆκος αὐτοῦ.

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 (ἤτοι τοῦ σημείου τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται μεταξὺ τῶν δύο



Σχ. 193. Μέτρησης ἀναστήματος.



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

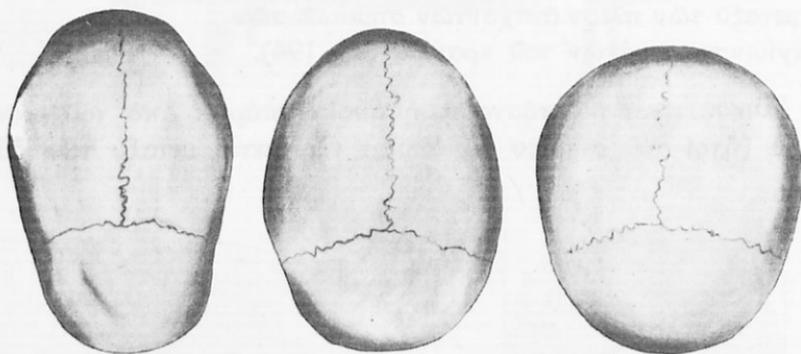
υπεροφρύων τόξων) μέχρι τοῦ πλέον προέχοντος πρὸς τὰ ὀπίσω σημείου τοῦ ἰνιακοῦ ὀστοῦ (σχ. 194).

Κεφαλικὸς δείκτης εἶναι ἡ σχέσηις τοῦ πλάτους πρὸς τὸ μῆκος:

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

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

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



Σχ. 195 Δολιχοκέφαλον

Μεσοκέφαλον

Βραχυκέφαλον

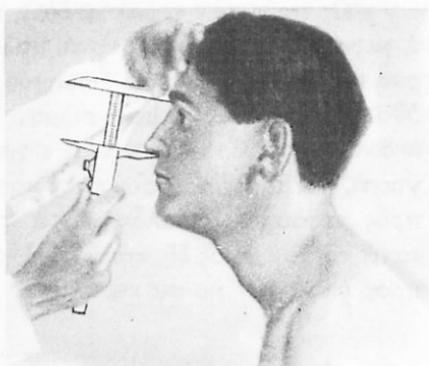
Προσωπομετρία. Ἐὰν αἱ μετρήσεις γίνουν ἐπὶ τοῦ προσώπου (καὶ ὄχι εἰς τὸν σκελετὸν τοῦ κρανίου), τότε τοῦτο καλεῖται προσωπομετρία (σχ. 196). Κατὰ ταύτην γίνονται μετρήσεις, αἱ ὁποῖαι ἀφοροῦν π.χ. εἰς τὸ μῆκος τῆς ρινὸς κλπ.

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

ρίμετρος αὐτή 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 ἀπησχόλησαν, ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων, ἰδίως τοὺς καλλιτέχνους (γλύπτας, ζωγράφους) κλπ.

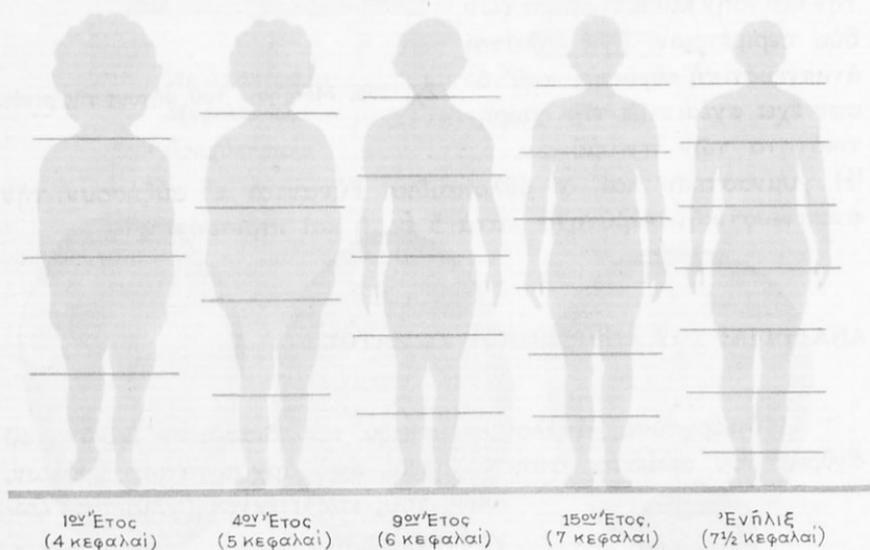
Μὲ βάσιν τὸ ὕψος τῆς κεφαλῆς παρατίθενται μερικαὶ ἀναλογίαι :

- Τὸ μῆκος τοῦ σώματος ἀνέρχεται εἰς $7 \frac{1}{2}$ κεφαλᾶς.
- Τὸ εὖρος τῶν ὠμων ἀντιστοιχεῖ πρὸς 2 κεφαλᾶς.
- Τὸ γόνυ εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τῶν κάτω ἄκρων καὶ ἀπέχει ἀπὸ τοῦ ἑδάφους κατὰ δύο κεφαλᾶς κλπ.



Σχ.197. Μέτρησης τῆς περιμέτρου τοῦ θώρακος.

Ὡς πρὸς τὴν κεφαλὴν δέον νὰ τοιισθῆ ὅτι, κατὰ τὸν τοκετόν, ἡ κεφαλὴ τοῦ νεογνοῦ εἶναι πολὺ μεγάλη ἐν σχέσει πρὸς τὰς διαστάσεις τοῦ ὑπόλοιπου σώματος. Ἐν συνεχείᾳ ὁμως δὲν αὐξάνεται ὅσον καὶ τὸ ὑπόλοιπον σῶμα. Ἐὰν συνέβαινε τοιοῦτόν τι, τότε ὁ ἄνθρωπος θὰ μετεβάλλετο εἰς τέρας μὲ τεραστίαν κεφαλὴν. Πράγματι, τὸ μῆκος τοῦ σώματος κατὰ τὸ 1ον ἔτος τῆς ἡλικίας ἰσοῦται πρὸς τέσσαρας κεφαλάς, κατὰ τὸ 4ον ἔτος πρὸς πέντε κεφαλάς, κατὰ τὸ 9ον πρὸς ἕξι, 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 ἕτερον ὁμοία μεταξὺ των. Ὑπάρχει ἀμφίπλευρος συμμετρία.

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

ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΝΘΡΩΠΩΝ

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

Λεπτόσωμος τύπος. Περιλαμβάνει ἄτομα τὰ ὁποῖα 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 εὐθύμα, δραστήρια, προσαρμόζονται εὐκόλως πρὸς τὰς περιστάσεις καὶ ἐμφανίζουν πρακτικὸν πνεῦμα.

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

Ο ΠΡΩΤΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

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

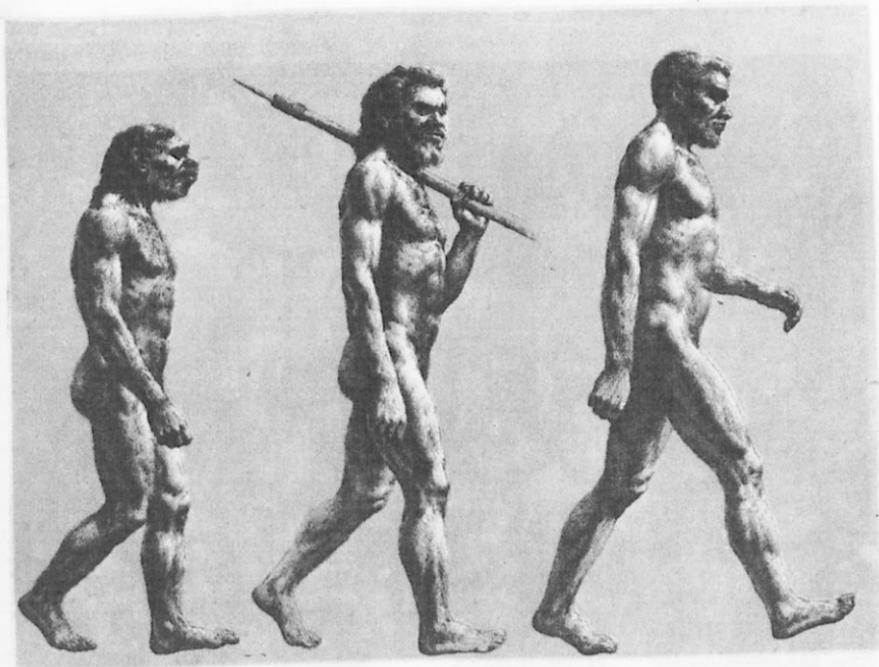
Ὁ ἔμφρων ἄνθρωπος (Χόμο σάπιενς, *Homo sapiens*) ἐνεφανίσθη πρὸ 40.000 - 60.000 περίπου ἐτῶν. Χαρακτηριστικὸς τύπος τοιοῦτου ἀνθρώπου εἶναι ὁ καλούμενος ἄνθρωπος τοῦ **Κρό-Μαγιὸν** (*Cro-Magnon*). Ἡ ὀνομασία αὕτη ὀφείλεται εἰς μίαν τοποθεσίαν τῆς Γαλλίας, εἰς τὴν ὁποίαν ἐντὸς σπηλαίου εὑρέθησαν τὸ 1868 πέντε 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 σπηλαία.

(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 εὑρέθη πρὸ ὀλίγων ἐτῶν καὶ εἰς τὸ χωρίον Πετράλωνα τῆς Χαλκιδικῆς.



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

Σχ. 200

(Ἐκ τοῦ Life)

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

επίσης να τονισθῆ ὅτι, πρὸ τοῦ ἔμφρονος ἀνθρώπου προϋπῆρξεν ὄχι μόνον ὁ ἄνθρωπος τοῦ Νεαντερτάλ, ἀλλὰ καὶ διάφοροι πρό-
-ανθρωποι, ὡς οἱ αὐστραλοπίθηκοι (πρὸ 2.000.000 ἐτῶν) καὶ
οἱ πιθηκάνθρωποι (πρὸ 500.000 ἐτῶν). Οἱ πρό-ανθρωποι ὁμως
οὔτοι δὲν ἀποτελοῦν τοὺς προγόνους τοῦ ἔμφρονος ἀνθρώπου.



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

(Am. Inst. Biol. Sci.)

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

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

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

Διὰ νὰ κάμωμεν κάποιαν ταξινόμησιν τοῦ ἀνθρωπίνου εἶδους εἰς «φυλάς», θὰ πρέπει νὰ λάβωμεν ὡς πλεόν σαφὲς κριτήριον τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος. Οὕτω δυνάμεθα νὰ ὀμιλήσωμεν περὶ τῆς λευκῆς φυλῆς (Εὐρωπαϊοὶ κλπ.), τῆς μαύρης φυλῆς (Ἀφρικανοὶ κλπ.) καὶ τῆς κιτρίνης φυλῆς (Κινέζοι, Ἰάπωνες κλπ.).

Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Ἡ ἐξέλιξις τοῦ ἀνθρώπου ὑπῆρξε βραδεῖα. Κατ' ἀρχὰς ὁ ἄνθρωπος εἶχε νὰ παλαίση ἐναντίον τῆς πείνης καὶ τοῦ ψύχους. Ἐπίσης ἐναντίον τῶν ἀγρίων θηρίων. Κατενίκησεν ὅλους αὐτοὺς τοὺς δυσμενεῖς παράγοντας ὄχι μὲ τὴν δυνάμιν του, ἀλλὰ μὲ τὸ πνεῦμα του. Μὲ αὐτὸ ἐπολλαπλασίασε τὰς δυνάμεις του καὶ κατέκτησεν ὀλόκληρον τὴν γῆν.

Ἀπὸ ἀπόψεως τροφῆς, κατ' ἀρχὰς, ἦτο κυνηγὸς (ἐπαγίδευε ζῶα εἰς τάφρους κλπ.). Ἐπειδὴ ἐξ ὑπαρχῆς συνέστησεν οἰκογένειαν καὶ ἤθελε νὰ προστατεύῃ τὰ μέλη της καὶ τὰς τροφὰς της, ἤρχισε νὰ παραμένῃ σχετικῶς μονίμως εἰς ὠρισμένας περιοχὰς. Αὐτὸ 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 μετὴν κτηνοτροφίαν.

Ἀπὸ ἀπόψεως κατοικίας, κατ' ἀρχάς, διὰ τὰ ἐπιβίωση ἀπὸ τὸ ψῦχος, κατέφευγε εἰς σπήλαια καὶ εἰς ὑπήνεμα μέρη. Διὰ τὰ προφυλαχθῆ ἀπὸ τὰ ἄγρια ζῶα κατεσκευάζε 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 χρησιμοποίησεως ἐργαλείων, διακρίνομεν τὴν παλαιολιθικὴν ἐποχὴν, τὴν νεολιθικὴν ἐποχὴν καὶ τὴν ἐποχὴν τῶν μετάλλων. Πότε ἤρχισε καὶ πόσον διήρκεσεν ἐκάστη ἐξ αὐτῶν δὲν γνωρίζομεν ἐπακριβῶς. Κατὰ τὴν παλαιολιθικὴν ἐποχὴν ὁ ἄνθρωπος ἐχρησιμοποιεῖ λίθους ἢ θραύσματα λίθων, ὠρισμένου σχήματος καὶ μεγέθους, διὰ τὰς ἀνάγκας του (ὄπλα κατὰ τῶν θηρίων, διὰ τὴν ἐκδορὰν ζῴων κλπ.). Κατὰ τὴν νεολιθικὴν ἐποχὴν ἤρχισε νὰ λειαινῆ λίθους ἢ ὄστᾶ, νὰ δημιουργῆ εἰς λίθους διαφόρους ὄπας κλπ. Κατὰ τὴν ἐποχὴν τῶν μετάλλων, ἐχρησιμοποίησεν ὡς πρῶτον μέταλλον τὸν χρυσόν, εἶτα τὸν χαλκόν, τὸν ὀρείχαλκον (κρᾶμα χαλκοῦ καὶ κασσιτέρου) καὶ μόνον 1000 περίπου ἔτη πρὸ Χριστοῦ ἤρχισε νὰ χρησιμοποιῆ τὸν σίδηρον.

Ἡ ἀνακάλυψις τοῦ πυρός ὑπῆρξε μέγα γεγονός εἰς τὴν ἱστορίαν τοῦ ἀνθρώπου. Τὸ ἀνεκάλυψε πιθανότατα τυχαίως, ἐκ κεραινοῦ, εἶτα δὲ τὸ παρήγαγε καὶ ὁ ἴδιος διὰ τῆς τριβῆς λίθων, ξύλων κλπ. Τὸ πῦρ ἐβοήθησε τὰ μέγιστα τὸν ἄνθρωπον, τοῦ ἔδωσε φωτισμὸν καὶ θέρμανσιν. Ἐν συνεχείᾳ ἀπετέλεσε τὴν βᾶσιν διὰ τὴν πρόοδον τοῦ ἀνθρώπου εἰς τὰς διαφόρους τέχνᾳς. Ἡ ἀνακάλυψις τοῦ τροχοῦ συνετέλεσεν ἐπίσης σημαντικῶς εἰς τὴν πρόοδόν του.

Ἡ συνεχῆς ἀνάπτυξις τοῦ ἐγκεφάλου τοῦ ἀνθρώπου, ἔκαμεν ὥστε, ἐν δεδομένη στιγμή, ν' ἀναπτυχθοῦν τὰ κέντρα τοῦ λόγου, τὰ ὅποια εὐρίσκονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον.

Τὸ κατ' ἀρχάς, ἀλαλον πλάσμα ἐπὶ τῆς γῆς, ἀπέκτησε λαλιάν. Αὕτη ἦτο ἡ ἀρχὴ τῆς περαιτέρω καταπληκτικῆς προόδου τοῦ ἀνθρώπου. Ἡ φωνὴ ἠρθρώθη. Ὁ ἀνθρώπος μὲ τὸν ἔναρθρον λόγον, ἦτοι μὲ τὴν ὀμιλίαν, ἤρχισε νὰ ἐκφράζη θεμελιώδη νοήματα τῆς ζωῆς. ἤρχισεν οὕτω ἡ παράδοσις, ἦτοι ἡ μετάδοσις τῆς πείρας καὶ τῶν γνώσεων διὰ τοῦ προφορικοῦ λόγου, ἐκ τῶν προγόνων εἰς τοὺς ἀπογόνους.

Πρὸ 6.000 περίπου ἐτῶν ὁ ἀνθρώπος ἀνεκάλυψε τὴν γραφήν. Οὕτω οἱ ἀνθρώποι ἤρχισαν καὶ διὰ τοῦ γραπτοῦ λόγου νὰ ἐπωφελοῦνται τῶν κατακτήσεων τῶν προηγούμενων γενεῶν. Μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῆς γραφῆς, ἡ περαιτέρω πρόοδος τοῦ ἀνθρώπου ὑπεῆρξε ταχύτερα. Ἦδη πρὸ 2.500 περίπου ἐτῶν, εἰς αὐτὸν τὸν τόπον τῶν προγόνων μας, εἰς τὴν αἰωνίαν Ἑλλάδα, ὁ ἀνθρώπος ἔκτισε παρθενῶνας καὶ παρουσίασεν εἰς ὅλας τὰς ἐπιστήμας ἐπιτεύγματα, τὰ ὅποια προκαλοῦν ἀκόμη καὶ σήμερον τὸν θαυμασμόν.

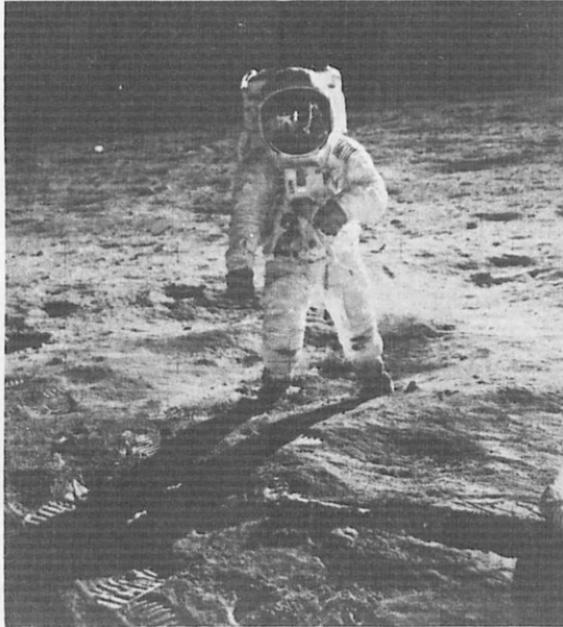


Σχ. 202. Πρὸ 2.500 ἐτῶν εἰς τὴν αἰωνίαν Ἑλλάδα ὁ ἀνθρώπος ἔκτισε Παρθενῶνας.

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.

Ἄλλ' εἶναι κυρίως ἡ πρόοδος τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τὰ τελευταῖα 100 ἔτη, ἡ ὅποια προκαλεῖ τὸν θαυμασμόν. Ἄς ἀναλογισθῶμεν ὅτι ἀνθρώποι ἔμφρονες ὑπάρχουν ἀπὸ 40.000 - 60.000 ἐτῶν. Ἄλλ' ἄς ἀναλογισθῶμεν ἐπίσης πῶς ἦτο ἡ ζωὴ πρὸ 100 μόλις ἐτῶν (μιῖες, κώνωπες, κορέοι, κακοὶ δρόμοι, δυσχερῆς ἐπικοινωνία ἀκόμη καὶ μεταξύ πλησίων κειμένων περιοχῶν, ἔλνοσις καὶ λοιπαι

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 ἄνθρωπος διανύει ἀκόμη ταχύτατα τὸν ἀνηφορικὸν δρόμον τῆς ἰλιγγιώδους προόδου του. Ἀπὸ τὸν ἴδιον ἐξαρτᾶται ἡ μελλοντικὴ πορεία του, ἥτοι ἡ περαιτέρω πρόοδος ἢ ἡ συνεπιεία ταύτης αὐτοκαταστροφῆ του.



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

Ὅλα τ' ἀνωτέρω κάμνουν τὸν ἄνθρωπον, ἐκόντα ἄκοντα, νὰ σκεφθῆ ὅτι εἶναι κάτι περισσότερο ἀπὸ σάρκες, ὅστᾳ καὶ σπλάγχνα. Εἶναι ἐν **θεῖον δημιουργημα**, ἐν θαῦμα. Διὰ τοῦτο ἔχομεν ὑποχρέωσιν νὰ φροντίζωμεν καὶ νὰ μεριμνῶμεν τόσον διὰ τὸν ὑλικὸν μας ἄνθρωπον (διὰ τῆς καλῆς ὑγιεινῆς, διατροφῆς, γυμναστικῆς κλπ.), ὅσον καὶ διὰ τὸν πνευματικόν.

Πρέπει νά εἴμεθα δυνατοί. Ἀλλά διὰ νά εἴμεθα δυνατοὶ πρέπει νά 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), νά διοχετεύωμεν τὴν μόρφωσίν μας εἰς τὴν κατὰ τὸ δυνατόν καλύτεραν ὁδόν, ἡ ὁποία δι' ἡμᾶς τοὺς Ἕλληνας εἶναι μία καὶ ἀσφαλής,
ἡ ἑλληνοχριστιανικὴ.

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ 1: Βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης
Μετα-μετρώση 1.1: Αξιολόγηση της ποιότητας της εκπαίδευσης
Μετα-μετρώση 1.2: Αξιολόγηση της ποιότητας της εκπαίδευσης
Μετα-μετρώση 1.3: Αξιολόγηση της ποιότητας της εκπαίδευσης
Μετα-μετρώση 1.4: Αξιολόγηση της ποιότητας της εκπαίδευσης
Μετα-μετρώση 1.5: Αξιολόγηση της ποιότητας της εκπαίδευσης
Μετα-μετρώση 1.6: Αξιολόγηση της ποιότητας της εκπαίδευσης
Μετα-μετρώση 1.7: Αξιολόγηση της ποιότητας της εκπαίδευσης
Μετα-μετρώση 1.8: Αξιολόγηση της ποιότητας της εκπαίδευσης
Μετα-μετρώση 1.9: Αξιολόγηση της ποιότητας της εκπαίδευσης
Μετα-μετρώση 1.10: Αξιολόγηση της ποιότητας της εκπαίδευσης



ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΝ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

Α

- *Αβερς, σωλήνες 18
- *Αβιταμινώσεις 59
- *Άγγεια, αίμοφορα 124
- *Άγγεια, τριχοειδή αίμοφορα 125
- *Άγγεια, χυλοφορα 84
- *Άγωγη διεγέρσεων 157
- *Άγωνισται 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, όσμηγόνοι 193
- *Αδένες, παραθυρεοειδείς 147
- *Αδένες, σιελογόνοι 69
- *Αδένες, σημηματογόνοι 192
- *Αδένες στομάχου 72
- *Αδένες, υπογλώσσιοι 69
- *Αδένες, ύπογνάθιοι 69
- *Αδενοσινοτριφώσφορικόν όξύ 46
- *Αδενώδης στόμαχος 87
- *Αδηλος διαπινοή 196
- *Αδήν, θύμος 148
- *Αδήν, θυρεοειδής 146
- *Αδρεναλίνη 147
- *Αεραγωγά όργανα, χρησιμότης 97
- *Αεροφορα όσά πτηνών 105
- *Αεροφόροι σάκκοι πτηνών 105
- *Αζωτον 98
- *Αήρ, αναπνεόμενος 94
- *Αήρ, ελάχιστος 96
- *Αήρ, έφεδρικός 95
- *Αήρ, όγκοι 94, 101
- *Αήρ, συμπληρωματικός 96
- *Αήρ, ύπολειπόμενος 96
- *Αθλητικός τύπος 205
- *Αθλοπαιδία 49
- Αιδοϊόν 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, ομάδες 119
- Αίμα, όρός 116
- Αίμα, πήξις 115
- Αίμα, πιέσις 134
- Αίμα, πλάσμα 110, 115
- Αίμα, ρέζους 121
- Αίμα, συστατικά 111
- Αίμα, φλεβικόν 110
- Αίμα, χρώμα 109
- Αιμοπετάλια 111, 114
- Αιμοποιητικά όργανα 115
- Αιμοσφαιρία, έρυθρά 111
- Αιμοσφαιρία, λευκά 111, 112
- Αιμοσφαιρίνη 99, 110, 111
- Αιμοσφαιρίνη, αναχθείσα 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 ποϋς 35
- *Ακτινογραφία άκρας χειρός 34
- *Ακτινογραφία άκρου ποδός 36
- *Ακτινογραφία βρογχ. δένδρου 91
- *Ακτινογραφία θώρακος 93
- *Ακτινογραφία πνεύμονος 91
- *Ακτινογραφία στομάχου 73
- *Άλατα 58
- *Αμάρα 87
- *Αμιλλα 169
- *Αμινοξέα 55

- Ἄμμωνία 141
- Ἄμυλάση, παγκρεατική 76, 80
- Ἄμυλον 51
- Ἄμυλοῦχοι οὐσίαι 51
- Ἀμφιάρθρωσις 22
- Ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν 172
- Ἀναβολεὺς 182
- Ἀναβολισμὸς 14
- Ἀναπνεόμενος ἀήρ 94
- Ἀναπνευστικά ὄργανα 88
- Ἀναπνευστικαὶ κινήσεις 92
- Ἀναπν. κινήσεις, παραλλαγαὶ 102
- Ἀναπνευστικὴ εὐρύτης 203
- Ἀναπνευστικὸν κέντρον 102
- Ἀναπνευστικὸν σύστημα 88
- Ἀναπνευστικὸν σύστημα πτηνῶν 105
- Ἀναπνοή 88
- Ἀναπνοή, ἀνταλλαγὴ ἀερίων 98
- Ἀναπνοή, διαφραγματική 94
- Ἀναπνοή, θωρακική 94
- Ἀναπνοὴ ἰσθῶν 88
- Ἀναπνοὴ ἰχθύων 104
- Ἀναπνοή, κοιλιακὴ 94
- Ἀναπνοὴ λοιπῶν σπονδυλωτῶν 104
- Ἀναπνοή, πλευρική 94
- Ἀναπνοή, πνευμονική 88
- Ἀναπνοὴ πτηνῶν 105
- Ἀναπνοή, συχνότης 101
- Ἀναπνοή, τεχνητὴ 103
- Ἀνάστημα 201
- Ἀνάληψις μύος 48
- Ἀναλογίαι σώματος 203
- Ἀνθρώπινα φυλαὶ 208
- Ἀνθρωπολογία, γενικὴ 206
- Ἀνθρωπομετρία 200
- Ἀνθρωπος, σύγχρονος 207
- Ἀνθρωπος τοῦ Κρό-Μανιόν 206
- Ἀνθρωπος τοῦ Νεαντερτάλ 207
- Ἀνθρώπου, ἐξέλιξις 209
- Ἀνιὸν κόλον 74, 78
- Ἀνισότροπος οὐσία 43
- Ἀνόργανοι οὐσίαι 58
- Ἀνοσία 118
- Ἀνοσοποίησης 117
- Ἀνταγωνιστὰι μῦες 40
- Ἀνταλλαγὴ ἀερίων 98
- Ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης 13, 125, 136
- Ἀντανακλαστικά 165
- Ἀντανακλαστικά, γνήσια 165
- Ἀντανακλαστικά, ἐξηρητημένα 166
- Ἀντανακλαστικά, ὀρθοστατικά 184
- Ἀντιβράχιον 33
- Ἀντιγόνον 117
- Ἀντιεμετικά 74
- Ἀντισώματα 117
- Ἀντίχειρ 33
- Ἄνω ἄκρα, σκελετὸς 32
- Ἄνω γνάθοι 26
- Ἄνωμαλῖαι ὀράσεως 178
- Ἄνώνυμα ὀστᾶ 34
- Ἄνώτεροι ψυχικαὶ λειτουργίαι 161
- Ἄξων 29
- Ἄπᾶται, ὀπτικά 195
- Ἄπᾶται, ὀπτικά 177
- Ἄπεκκρίματα 139
- Ἄπεκκρίσεις 139
- Ἄπευθυσμένον 74, 78
- Ἄπομύζησις 83
- Ἄποιος διαβήτης 145
- Ἄπορρόφησις 83
- Ἄποταμειυτικὸν λίπος 54
- Ἄπτικά σημεῖα 193
- Ἄπτικά ἄπᾶται 195
- Ἄραχνοειδῆς μῆνιγξ 163
- Ἀρθρῖκαι ἐπιφάνειαι 21
- Ἀρθρική κοιλότης 22
- Ἀρθρῖκὸν ὑγρὸν 22
- Ἀρθρῖκὸς θύλακος 22
- Ἀρθρῖκὸς ὕμην 22
- Ἀρθρῖκὸς χόνδρος 22
- Ἀρθρίτις 25
- Ἀρθρωσις 21
- Ἀριστερὸς θωρακικὸς πόρος 136
- Ἀριστοτέλους, πείραμα 195
- Ἄρτηρία 124
- Ἄρτηριακὴ πίεσις 134
- Ἄρτηριόσκληρωσις 55, 134, 135
- Ἄσβέστιον 58, 147
- Ἄσβέστιον, ἰόντα 116
- Ἄσμα 107
- Ἀστιγματισμὸς 178
- Ἄστράγαλος 35
- Ἄτελές, λεύκωμα 56
- Ἄτλας 29
- ATP 46
- Αὐλακες ἐγκεφάλου 161
- Αὐξητικὴ ὁρμόνη 145
- Αὐστραλοπίθηκοι 208
- Αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα 154, 155, 156, 166
- Αὐχενικὸν κύρτωμα 28
- Ἄφῃ 170, 193
- Ἄφῶδευσις 79

B

- Βακτηριοφαγία 114
- Βαλβίδες καρδίας 123
- Βαλβίς, διγλώχιν 124

Βαλβίς, ειλκοκολική 75, 78
Βαλβίς, μιτροειδής 124
Βαλβίς, τριγλώχιν 124
Βάρος έγκεφάλου 161
Βήξ 102
Βίβλος 85
Βιολογία 5
Βιταμίναι 59
Βιταμίναι Β 62
Βιταμίναι, λιποδιαλυταί 60
Βιταμίναι, ταξινόμησις 64
Βιταμίναι, ύδατοδιαλυταί 60, 62
Βιταμίνη Α 60, 176
Βιταμίνη άναπαραγωγής 62
Βιταμίνη, άντιαιμορραγική 62
Βιταμίνη, άντιλοιμογόνος 61
Βιταμίνη, άντιξηροφθαλμική 61
Βιταμίνη, άντιρραχτική 62
Βιταμίνη, άντισκορβουτική 63
Βιταμίνη, άντιστερωτική 62
Βιταμίνη -C 63
Βιταμίνη D 62, 197
Βιταμίνη E 62
Βιταμίνη K 62
Βιταμίνη P 63
Βιταμίνη PP 63
Βλέφαρα 172
Βλεφαρίδες 98, 173
Βλωμός 70
Βολβός όφθαλμού 171
Βούλησις 161
Βρόγχια 104
Βραδύπνοια 101
Βραχιόνιον όστουν 33
Βραχιών 33
Βραχυκέφαλα κρανία 202
Βραχύσωμοι 201
Βρεγματικά όστα 24
Βρογχικόν δένδρον 90, 91
Βρόγχοι 90
Βρογχοκήλη, έξόφθαλμος 146

Γ

Γάγγλια 137
Γάλα 65
Γαλακτικόν όξύ 46, 47
Γαστήρ μυός 38
Γαστρική λιπάση 73, 83
Γαστρική φυσαλλίς 72
Γαστρικοί άδένες 72
Γαστρικόν ύγρόν 72, 75
Γιγαντισμός 145
Γέλως 102

Γεννητικόν σύστημα 148
Γεροντική κύφωσις 21
Γεύσις 170, 188
Γευστικάι κάλυκες 188
Γευστικόν λάμβδα 188
Γλυκογόνον 46, 51, 52, 82
Γλυκοζουρία 81
Γλυκόζη 51, 81, 82
Γλυκοκορτικοειδή 147
Γλυκόλυσις 46
Γλώσσα 107, 188
Γλώσσης, θηλαί 188
Γλωττίδος, σχισμή 106
Γομφίοι 66
Γοναδοτρόποι όρμόνοι 145
Γονίδια 9
Γραμμωταί μυϊκαί ίνες 42
Γραφή 211
Γωνιόμετρα 200

Δ

Δακρυϊκά όστα 26
Δακρυϊκοί άδένες 173
Δακτυλικά άποτυλώματα 191
Δάκτυλοι 33, 35
Δαλτωνισμός 178
Δενδρίται 154
Δένδρον τής ζωής 159
Δεξιός θωρακικός πόρος 136
Δέρμα 139, 190
Δέρμα, έτεροι λειτουργία 195
Δέρμα, κεράτινα όργανα 192
Δερματικά αισθήσεις 190, 193
Δέρματος, άδένες 192
Δημητριακά 65
Διαβήτης, παγκρεατικός 81
Διάρθρωσις 21
Διαφοραί μεταξύ άνθρώπου και λοι
πών Σπονδυλωτών (σύγκριστις)
'Αναπνευστικόν 104
'Απεκκρίσεις 142
Δέρμα 197
Κυκλοφορικόν 137
Νευρικόν σύστημα 169
Πεπτικόν σύστημα 85
Σκελετός 36
Διαφραγματική άναπνοή 94
Διάφυσις 15
Διγλώχιν βαλβίς 124
Διεγέρσεων, άγωγή 157
Διεγερσιμότης μυών 44
Δικτυοενδοθηλιακόν σύστημα 117



Διοξειδίου του άνθρακος 90, 98, 102
Διπλόη 18
Δισακχαρίται 50
Δίχωρος καρδιά 137
Δίψα 70
Δολιχοκέφαλα κρανία 202
Δωδεκαδάκτυλον 74, 75

Ε

Έγκάρσιον κόλον 74, 78
Έγκεφαλικά νεύρα 155
Έγκεφαλικά σύζυγια 155
Έγκεφαλικόν κρανίον 24
Έγκεφαλονωτιαίον Νευρικόν Σύστημα 153, 154, 155
Έγκεφαλονωτιαίον ύγρον 163
Έγκέφαλος 158, 160
Έγκεφάλου, αύλακες 161
Έγκεφάλου, βάρος 161
Έγκεφάλου, έλικες 161
Έγκεφάλου, επιμήκης σχισμή 160
Έγκεφάλου, ήμισφαίρια 160
Έγκεφάλου, στέλεχος 158
Έγκεφάλου, τομή 161
Έγκεφάλου, φλοιός 160
Έγώισμός 168
Είλεκολική βαλβίς 75, 78
Είλεός 74, 75
Εισπνοή 92
Έκκρεμοειδείς κινήσεις 76
Έκκρίματα 139
Έκκρίσεις 139
Έκπνοή 93
Έκπόλωσης 157
Έκφυσις μυών 38
Έλαια 54
Έλάσσωον θωρακικός πόρος 136
Έλαστικότητα μυών 44
Έλάχιστος άήρ 96
Έλικες έγκεφάλου 161
Έλικώδες έντερον 75
Έλυτρον Σβάν 154
Έμβόλια 118
Έμετος 74
Έμμέτρων 158
Έμφραγμα 129
Έμφρων άνθρωπος 206
Έναλλαγή τής ύλης 14
Έναρθρος λόγος 106, 211
Ένδοκρινείς άδένες 143
Ένεργειακαί ούσιαί 52
Ένότης άνθρωπίνου όργανισμού 198
Έντερικαί λάχναί 84

Έντερικόν ύγρον 75, 76, 83
Έντερον 74
Έντερον, έλικώδες 75
Έντερον, λεπτόν 74, 75, 79
Έντερον, παχύ 74, 78,
Έξέλιξις του άνθρώπου 209
Έξηρητημένα άντανασταστικά 166
Έξόφθαλμος βρογχοκήλη 146
Έξω άκουστικός πόρος 181
Έξω λέμφος 183
Έξω ούς 181
Έξωκρινείς άδένες 143
Έπιγλωττίς 90
Έπιγονατίς 35
Έπιδερμίς 190
Έπιθήλιακος ίστος 10
Έπιθήλιον 10
Έπιμήκης σχισμή έγκεφάλου 160
Έπινεφρίδια 140, 147
Έπιφυκίτις 173
Έπιπεφυκώς 173
Έπίφυσις 148
Έπίφυσις όστού 15
Έποχή, παλαιολιθική 210
Έποχή, νεολιθική 210
Έποχή μετάλλων 210
Έρεθισματαγωγόν σύστημα 129
Έρειστικόν σύστημα 15
Έρειστικός ίστος 11
Έρυθρά αίμοσφαίρια 111
Έρυθροβλάστωσις τών έμβρύων 121
Έρυθροκύτταρα 111
Έρυθρός μυελός όστών 18
Έσπεριδοειδή 65
Έσω λέμφος 183
Έσω ούς 182
Έσταχιανή σάλπιγξ 182
Έφεδρικός άήρ 95
Έφίδρωσις 196

Ζ

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

Η

Ήβική σύμφυσις 34

*Ηθμοειδές όστούν 24
*Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα 162
*Ηλεκτροκαρδιογράφημα 132
*Ηλεκτρονικόν μικροσκόπιον 9
*Ηλεκτροπληξία 47, 103
*Ημεραλωπία 62
*Ημικύκλιοι σωληνες 182, 185
*Ημισφαίρια έγκεφάλου 158, 160
*Ημισφαίρια παρεγκεφαλίδος 159
*Ηνυστρον 85
*Ηπαρ 81, 129
*Ηπαρίνη 116
*Ηπατική άρτηρία 82, 129
*Ήχος 180

Θ

Θερμοκρασίας, ρύθμισις 196
Θερμότης 193, 194
Θηλαί, γλώσσης 188
Θόλος 24, 72
Θρεπτικά ουσία 50
Θριξ 192
Θρομβίνη 116
Θρομβοκύτταρα 114
Θρομβοπλαστίνη 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

*Ίδρώς 193
*Ίδρωτοποιοί άδένες 193
*Ίερόν όστούν 29, 34
*Ίνες, αισθητικά 157
*Ίνες κεντρομόλοι 157
*Ίνες, κινητικά 156
*Ίνες, μυϊκά 42
*Ίνες, φυγόκεντροι 156
*Ίνιακόν όστούν 24
*Ίνίδια, μυϊκά 42
*Ίσουλίνη 80
*Ίνώδες 116
*Ίνωδογόνον 115, 116
*Ίόντα άσβεστίου 116
*Ίρις 172
*Ίσορροπία 160

*Ίστοι 10
*Ίσότροπος ουσία 43
*Ίχθύες 65
*Ίχθύες, άναπνοή 104
*Ίχθύες, κυκλοφορία 137, 138
Ίχνοστοιχεία 58

Κ

Κάλιον 58
Καλυπτήριον σύστημα 190
Καμάρα 35
Καματογόνοι ουσία 47
Κάματος μύος 47, 48
Κάματος, πνευματικός 48
«Καμπούρα» 30
Κάπνισμα 104, 135
Καρδία 122
Καρδία βατράχου 138
Καρδία, δίχωρος 137
Καρδία ιχθύος 137
Καρδία, νευρικόν σύστημα 129
Καρδία, τετράχωρος 138
Καρδία, τρίχωρος 138
Καρδία, ύψη 124
Καρδιακά μυϊκά ίνες 44
Καρδιακόν στόμιον 71
Καρδιακός παλμός 130
Καρκίνος 103
Καρπός 33
Κατ' άγκώνα διάρθρωσις 33
Κατ' ίσχιον 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 ίνες 157
Κέντρον, άκουστικόν 183
Κέντρον, άναπνευστικόν 102
Κέντρον του Βέρνικε 107
Κέντρον δίψης 159
Κέντρον έργηγόρσεως 159
Κέντρον θερμορρυθμίσεως 159
Κέντρον του Μπρόκα 107
Κέντρον πείνης 159
Κέντρον ύπνου 159
Κεντροσωμάτιον 8

Κεράτινα όργανα δέρματος 192
Κερατοειδής χιτών 171
Κερκίς 33
Κεφαλικός δείκτης 202
Κινηματογράφου, άρχή 174
Κινήσεις, άναπνευστικά 92
Κινήσεις, έκκρεμοειδείς 76
Κινήσεις λεπτού έντέρου 76
Κινήσεις, περισταλτικά 76
Κινήσεις περισφίγγεως 76
Κινήσεις στομάχου 74
Κινητικά κέντρα 161
Κινητικά νεύρα 156
Κιτρινή φυλή 209
Κλείς 32
Κλιματισμός 104
Κνήμη 34
Κοβάλτιον 58
Κοιλία καρδιάς 123
Κοιλία, συστολή 130
Κοιλιακή άναπνοή 94
Κόκκυξ 29
Κόλον, άνιον 74, 78
Κόλον, έγκάρσιον 74, 78
Κόλον, κατίον 74, 78
Κόλον, σιγμοειδές 74, 78
Κόλποι καρδιάς 123
Κόλποι, συστολή 130
Κόλλος γεννητικού συστήματος 150
Κόπρανα 79, 87
Κόρη όφθαλμού 172
Κορτιζόνη 147
Κοχλίας 182
Κρανιόμετρα 200
Κρασιομετρία 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, άσχενικόν 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
Λάχαι 84
Λείαι μυϊκά ίνες 43
Λεμφικά τριχοειδή άγγεία 136
Λεμφικόν σύστημα 137
Λεμφογάγγλιον 136
Λεμφοκύτταρα 117, 136
Λέμφος 135
Λέμφος, έσω 183
Λέμφος, έξω 183
Λεπτόν έντερον 74, 75, 79
Λεπτόν έντερον, κινήσεις 76
Λεπτόσωμος τύπος 205
Λευκά αίμοσφαίρια 111, 112
Λευκή φυλή 209
Λευκή ούσία 161, 164
Λευκοκύτταρα 111, 112
Λευκοκυττάρωσις 113
Λευκοπενία 113,
Λεύκωμα, άτελές 56
Λευκώματα 55, 85
Λευκώματα, ζωϊκά 57
Λευκωματίαι 115
Λευχαιμία 113
Λήμη 173
Λινίνη 9
Λιπαποθήκαι 54
Λιπαράι ούσιαι 54, 84
Λιπάση, γαστρική 73, 83
Λιπάση, παγκρεατική 76
Λίπη 54
Λιπίδαι 54
Λιποειδή 54
Λίπος, άποταμειυτικόν 54
Λίπος, ζωϊκόν 135
Λίπος Ιστών 54

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

M

Μαλθακή ύπερφά 66
Μαλτάση 69, 76
Μαύρη φυλή 209
Μεγάλη κοιλία 85
Μεγάλη κυκλοφορία 126
Μέθοδος Μπράιγ 194
Μεϊζων έκφορητικός πόρος του Βίρ-
ζουγκ 80
Μεϊζων θωρακικός πόρος 136
Μεικτά νεύρα 156, 164
Μεικτοί άδένες 143
Μελανίνη 191
Μεσοκέφαλα, κρανία 202
Μεσολόβιον 160
Μέσον ούς 182
Μεσοσπονδυλίοι δίσκοι 29
Μεταβολισμός 14
Μεταίσθημα 174
Μετάγγισις αίματος 119
Μεταλλοκορτικοειδή 148
Μεταναστευτικά κύτταρα 113
Μετακάρπιον 33
Μετατάρσιον 35
Μετρίόσωμοι 201
Μετωπιαίον όστούν 24
Μήλον του 'Αδάμ 89
Μήνιγγες 163
Μηριαίον όστούν 34
Μηρός 34
Μηρυκασμός 85
Μηρυκαστικά, πέψις 86
Μήτρα 150
Μικρά κυκλοφορία 126
Μικροσκόπιον 7
Μικροσκόπιον, ηλεκτρονικόν 9
Μιμικοί μύες 40
Μιτοχόνδρια 8
Μιτροειδής βαλβίς 124
Μνήμη 161
Μονοξείδιον του άνθρακος 103
Μονοσακχαρίται 50
Μοχλοί 41
«Μπέρι - μπέρι» 63
Μυδρίασις 172

Μύες 38
Μύες, άνάληψις 48
Μύες, διεγερσιμότης 44
Μύες, έλαστικότης 44
Μύες, έέργεια αυτών 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, ύφή 42
Μύες, χημεία συστολής 42
Μυελοκυψέλαι 18
Μυελώδες Έλυτρον 154
Μυελώδης αύλος 18
Μυϊκά ίνίδια 42
Μυϊκά ίνες 42
Μυϊκά ίνες, γραμμωτά 42
Μυϊκά ίνες, καρδιακά 44
Μυϊκά ίνες, λεία 43
Μυϊκόν σύστημα 38
Μυϊκός ίστός 11
Μυϊκός κάματος 47, 48
Μυϊκός τόνος 47
Μύλη όδόντος 68
Μύξα 98, 187
Μύσις 172
Μυώδης στόμαχος πτηνών 87
Μυωπία 178

N

Νανισμός 145
Νάτριον 58
Νάτριον, χλωριούχον 58, 141
Νατία 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

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

Ξ

Ξιφοειδής απόφυσις 31

Ο

Ο₂ 88, 90, 98, 102
*Οδόντες 66
*Οδόντες, άδαμαντίνη 68
*Οδόντες, αύχηνη 68
*Οδόντες, μόνιμοι 66
*Οδόντες, μύλη 68
*Οδόντες, νεογιλοι 66
*Οδόντες, όδοντίνη 68
*Οδόντες, όστεινη 68
*Οδόντες, πολφική κοιλότης 68
*Οδόντες, πολφός 68
*Οδόντες, ρίζα 68
*Οδόντες, ριζικός σωλήνη 68
*Οδοντίνη 68
*Οίσοφαγικόν στόμιον 71
*Οισοφάγος 70
*Οιστραδιόλη 151
*Ομάδες αίματος 119
*Ομιλία 106, 211
*Ουυχες 192
*Όξυαιμοσφαιρίνη 100, 110, 111
*Όξυγονόν 88, 90, 98, 102
*Όξυτοκίνη 145
*Όπίσθια κέρατα 164
*Όπτικαι άπάται 177
*Όπτική θηλή 172
*Όπτικόν νεύρον 172
*Όπώραι 65
*Όράσεως, άνωμαλϊαι 178
*Όράσεως, μηχανισμός 173
*Όρασις 170, 171
*Όρασις εις τὸ σκότος 176

*Όρασις 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
*Όσμηγόναι άδένες 193
*Όσμηραϊ ούσϊαι 186
*Όσπρια 65
*Όστᾶ 15
*Όστᾶ, αύξησις 20
*Όστᾶ, γήρας 21
*Όστᾶ, διάπλασις 20
*Όστᾶ, μορφολογία 16
*Όστᾶ, σύνδεσις 21
*Όστᾶ, ύψη 17
*Όστᾶ, χημική σύνθεσις 16
*Όστᾶ, χρησιμότης 20
*Όστεινη 18, 68
*Όστέϊνος λαβύρινθος 182
*Όστεοπόρωση 21
*Όσφρησις 170, 186
*Όσφυϊκόν κύρτωμα 28, 30
Όύραϊνσκος 66
Όύραϊμία 141
Όύρήθρα 149
Όύρησις 140
Όύρητηρες 140
Όύρια 56, 141
Όύρική άρθριτις 56
Όύρικόν όξύ 56, 141
Όύροδόχος κύστις 140
Όύρον 140
Όύροποιητικόν σύστημα 139
Όϋς, όργανον χώρου 181, 183
*Όφθαλμοί 171
*Όφθαλμοϋ, βολβός 171
*Όφθαλμοϋ, κόρη 172
*Όφθαλμοϋ, προσαρμογή 176
*Όφθαλμοϋ, χιτῶνες 171
*Όφρϋες 172

Π

Πάγκρεας 80
Παγκρεατική άμυλάη 76, 80

- Παγκρεατική λιπάση 76
 Παγκρεατικόν ὑγρὸν 75, 76, 83
 Παγκρεατικός διαβήτης 81
 Παλαιολιθική ἐποχή 210
 Παλάμη 33
 Πανδέκτης 121
 Πανδότης 120
 Παντοθενικὸν ὄξύ 63
 Παραγωγή τῆς φωφῆς 106
 Παράγων Ρέζους 121
 Παράδοσις 211
 Παραθορόμη 147
 Παραθυρεοειδεῖς ἀδένες 147
 Παραλλαγὰι ἀναπνευστικῶν κινή-
 σεων 102
 Παρασυμπαθητικὸν 155, 167, 168
 Παρεγκεφαλιδικὰ ἡμισφαίρια 159
 Παρεγκεφαλίς 158
 Παρεΐαι 66
 Παρωτίς 69
 Παστέρ, Λουδοβίκος 118
 Παχὺ ἔντερον 74, 78, 79
 Πεζοπορία 49
 Πείραμα Ἀριστοτέλους 195
 Πέλημα 35
 Πέος 148
 Πεπτιδάσαι 76
 Πεπτικά ἐνζυμα 79
 Πεπτικὸν σύστημα 50, 66
 Περίστροτον 18
 Περισταλτικαὶ κινήσεις 77
 Περιττώματα 79
 Περόνη 34
 Πέψινη 73, 83
 Πέψις 50
 Πέψις εἰς τὰ μηρυκαστικά 86
 Πέψις εἰς τὰ πτηνὰ 87
 Πέψις κυτταρίνης 86
 Πηγαί 25
 Πῆξις αἵματος 115
 Πῆχυς 33
 Πίσις αἵματος 134
 Πιθηκάνθρωποι 208
 Πιτρεσσίνη 145
 Πλάγια κέρατα 164
 Πλακοῦς 116
 Πλάσμα αἵματος 111, 115
 Πλατυποδία 35
 Πλευραὶ 31
 Πλευρική ἀναπνοή 94
 Πλευρίτις 92
 Πλήρες λεύκωμα 56
 Πνευματικός κάματος 48
 Πνευμονία 92
 Πνευμονικαὶ κυψελίδες 90
 Πνευμονική ἀναπνοή 88
 Πνεύμονες 90
 Πνεύμονες, ἀκτινογραφία 91
 Πνεύμονες, ὄγκοι ἀέρος 94, 101
 Πνιγμὸς 103
 Πολυδιψία 81
 Πολυνευρίτις 63
 Πολυουρία 81
 Πολυσακχαρίται 51
 Πολυφαγία 81
 Πολφική κοιλότης 68
 Πολφὸς 68
 Πόνος 193, 194
 Πόροι δέρματος 191
 Πρεβυωπία 178
 Προάνθρωποι 208
 Προβιταμίνη D 197
 Προγόνμοιοι 66
 Προθρομβίνη 115
 Πρόλοβος 87
 Προμήκης μυελὸς 158
 Προπεψίνη 73
 Προσαρμογή ὀφθαλμοῦ 176
 Προσαρμοστ. ἰκανότης ὀφθαλμ. 176
 Προσαρμοστικὴ λειτουργία ὀργανι-
 σμοῦ 199
 Πρόσθια κέρατα 164
 Προστάτης 148
 Πρόσφυσις μυῶν 38
 Προσωπικὸν κρανίον 26
 Προσωπομετρία 202
 Πρωκτὸς 78
 Πρωτεΐναι 55
 Πρῶτος ἄνθρωπος 206
 Πταρμὸς 102
 Πτέρνα 35
 Πτερυγίον ὠτὸς 181
 Πτηνὰ, ἀναπνευστικὸν σύστημα 105
 Πτηνὰ πέψις 87
 Πτυαλίνη 69, 83
 Πύελος 34
 Πύελος, νεφρική 140
 Πυκνικός τύπος 205
 Πυλαία φλὲξ 82, 129
 Πυλωρικὸν ἄντρον 72
 Πυλωρικὸν στόμιον 71, 74
 Πυλωρὸς 71
 Πύον 114
 Πυρηνίσκος 9
 Πυρην κυττάρου 9
 Πυροσταφυλικὸν ὄξύ 48
 Πύτια 73, 83

P

Ραβδία 176
 Ραφαί 25
 Ραχίτις 59, 62
 Ρέζους, παράγων 121
 Ριβοσώματα 8
 Ρινικά όστα 26
 Ρινικαί κόγχαι 26
 Ρινικαί κοιλότητες 88
 Ρόγγος 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
 Σκορβούτον 63
 Σκωληκοειδής άπφουσις 78
 Σκωληκοειδίτις 78
 Σκώληξ 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
 Στεφαναϊαί άρτηριαί 127
 Στοματική κοιλότης 66
 Στόμαχος 71
 Στόμαχος, άδενώδης 87
 Στόμαχος, άκτινογραφία 73
 Στόμαχος, γαστρική φυσσαλλίς 72
 Στόμαχος, έλασσον τόξον 72
 Στόμαχος, θόλος 72
 Στόμαχος, μείζον τόξον 72
 Στόμαχος, μηρυκαστικών 85
 Στόμαχος, μυώδης 87
 Στόμαχος πτηνών 87
 Στόμαχος, πυλωρικών άντρον 72
 Στόμαχος, σώμα 72
 Στραβισμός 178
 Στρογγύλη θυρίς 182
 Συγκολλητίνα 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
 Σύνδεσμοί 22
 Συνειδησις 161
 Συνεργασία συστημάτων 198
 Συνεργοί μύες 40
 Συσκευή Golgi 8
 Σύστημα, άναπνευστικόν 88
 Σύστημα, αυτόνομον νευρικόν 154, 155, 156, 166
 Σύστημα, γεννητικόν 148
 Σύστημα, έγκεφαλονωτιαίον νευρικόν 153, 154, 155
 Σύστημα, έρεθισματαγωγόν 129
 Σύστημα, έρειστικόν 15
 Σύστημα, καλυπτήριον 190
 Σύστημα, κυκλοφορικόν 109
 Σύστημα, λεμφικόν 137
 Σύστημα, μυϊκόν 38
 Σύστημα, νευρικόν 152
 Σύστημα, νευροφυτικόν 166
 Σύστημα, ούροποιητικόν 139

Υ

Σύστημα, πεπτικόν 50, 66
 Συστήματα 12
 Συστολή κοιλιῶν 130
 Συστολή κόλπων 130
 Συστολή μυός 45
 Συχνότης αναπνοῶν 101
 Σφαιρίνα 105
 α₁ - Σφαιρίνη 115
 α₂ - Σφαιρίνη 115
 β₁ - Σφαιρίνη 115
 β₂ - Σφαιρίνη 115
 γ - Σφαιρίναι 115
 Σφηνοειδές ὄστουν 24
 Σφιγκτήρες 40
 Σφυγμομανόμετρα 134
 Σφυγμός 132
 Σφύρα 182
 Σχισμὴ γλωττίδος 106
 Σωλήνες "Αβερς 18
 Σωφρονιστὴρ 68

Τ

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
 Τρισιδάστατος 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 ὕμνη 182
 Τύποι ἀναπνοῆς 94
 Τύποι ἀνθρώπων 205
 Τυρός 65
 Τυφλόν ἔντερον 74, 78
 Τυφλός 194

Υαλοειδές σῶμα 172
 Ὑγρὸν τῶν ἰσθῶν 126, 135
 Ὑδατάνθρακες 50, 69, 80, 84
 Ὑδατοειδές ὑγρὸν 172
 Ὑδρατμοί 98
 Ὑδροχλωρικὸν ὀξύ 72, 83
 Ὑδωρ 59
 Ὑμενώδης λαβύρινθος 182
 Ὕνις 26
 Ὑοειδές ὄστουν 26
 Ὑπεζωκῶς 92
 Ὑπερβιταμινώσεις 59
 Ὑπεργλυκαιμία 52, 81
 Ὑπέρηχοι 180
 Ὑπέρμετρωπία 178
 Ὑπέρτασις 134
 Ὑπερχλωρυδρία 73
 Ὑπερώα 66
 Ὑπερώα ὄστα 26
 Ὑπογλυκαιμία 52
 Ὑπογλώσσιοι ἀδένες 69
 Ὑπογνάθιοι ἀδένες 69
 Ὑποδόριον λίπος 190, 196
 Ὑποθάλαμος 151, 159
 Ὑπολειπόμενος ἀήρ 96
 Ὑπόφυσις 143
 Ὑψηλόςωμοι 201

Φ

Φαϊὰ οὐσία 161, 164
 Φάρυγξ 70, 88
 Φθόγγοι 106
 Φθόνος 169
 Φθόριον 58, 69
 Φλέβες 124
 Φλοιὸς ἐγκεφάλου 161
 Φλοιστρόπος ὁρμόνη 145
 «Φρονιμίτης» 66
 Φρουκτόζη 51
 Φυλόκεντροι ἴνες 156
 Φυλαί ἀνθρώπων 208
 Φυλή, κιτρίνη 209
 Φυλή, λευκή 209
 Φυλή, μαύρη 209
 Φῦμα Φάτερ 75, 80
 Φυματίωσις 103
 Φυτικά τρόφιμα 56, 65
 Φωνή 106
 Φωνητικά ἀντηχεῖα 106
 Φωνητικαὶ χορδαί 106
 Φωσφοκρεατίνη 46

Φωσφόρος 58, 59, 147
Φωτογραφική μηχανή 173

X

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

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

Ψ

Ψύχος 193, 194

Ω

Ώα 65
Ώαγωγοί 150
Ώάριον 150
Ώλένη 33
Ώμοπλάτη 32
Ώοειδής θυρίς 182
Ώοθήκαι 150
Ώτόλιθοι 184
Ώχρα κηλίδας 172
Ώχρος μυελός όστων 20

Τά σχηματογραφήματα, εικόνες κλπ. προέρχονται, τροποποιημένα ή μή, έκ του ύπό έκδοσιν βιβλίου «Πειραματική Φυσιολογία» Ν. Άσπιώτη.

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
Εισαγωγή.....	5
1. Κύτταρα – Ίατοι – Όργανα – Συστήματα – Όργανισμός.....	7
2. Πώς εκδηλοῦται ἡ ζωὴ – Ἀνταλλαγή τῆς ὕλης.....	13
3. Ἐρειστικὸν σύστημα.....	15
4. Μυϊκὸν σύστημα.....	38
5. Πειπτικὸν σύστημα.....	50
6. Ἀπομύζησις.....	83
7. Ἀναπνευστικὸν σύστημα.....	88
8. Παραγωγή 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. Ὁσφρησις.....	186
18. Γεῦσις.....	188
19. Καλυπτήριον σύστημα.....	190
20. Ἐνότης τοῦ ἀνθρωπίνου ὄργανισμοῦ.....	198
21. Ἀνθρωπομετρία.....	200
22. Ὁ πρῶτος ἄνθρωπος.....	206
23. Ἀνθρώπιναι φυλαί.....	208
24. Ἡ ἐξέλιξις τοῦ ἀνθρώπου.....	209
25. Ἀλφαβητικὸν εὐρετήριον.....	215

ΕΛΛΑΣ



21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ



ΕΚΔΟΣΙΣ Γ', 1971 (VII) ΑΝΤΙΤ. 55.000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 2157/29-4-71

Ἐκτύπωσης - Βιβλιοδεσία : Ἰω. Καμπανῆς Α.Ε. - Φιλαδελφείας 4 - Ἀθήναι 110

