

ΕΥΑΓΟΡΑ Μ. ΠΑΝΤΕΛΟΥΡΗ

Μάρκου Μιχαήλ
-1931-

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΑΡΤΗΝ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
1946

Μάριον
Μιχαήλ

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

Μάριον
Μιχαήλ

Α. Κανέλης
1948

κ. Κανέλης

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

Μάριον
Μιχαήλ

Νο 1000000000

Μιχαήλ

Μασσαί Michel

18205 = 1951 =

ΚΥΡΙΑΚΟΣ Γ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ
ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

Μάριων Μιχαήλ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΑΡΤΗΝ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



Σπύρος Ι. Παπασπύρου
Ζωγράφος
Καθηγητής Εφαρμογών ΤΕΙ/ΗΠ.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
1946

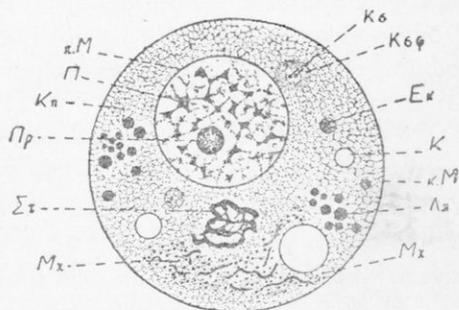
18940

Τὸ κύτταρον. Εἰς τὴν Φυσικὴν Ἱστορίαν τῶν προηγουμένων ἐτῶν ἐμελετήσαμεν γενικῶς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα δηλ. τὰ φυσικὰ σώματα, τὰ ὁποῖα ἔχουν ζωὴν (ἔμβια ὄντα). Χαρακτηριστικὸν τῆς κατασκευῆς τῶν ἐμβίων ὄντων εἶναι, ὅτι ἀποτελοῦνται ἀπὸ *κύτταρα* καὶ μάλιστα ἄλλα μὲν ἀπὸ ἓνα μόνον (μονοκύτταροι ὄργανισμοί), ἄλλα δὲ ἀπὸ πολλὰ (πολυκύτταροι ὄργανισμοί).

Εἰς τὸ μικροσκόπιον διακρίνομεν εὐθὺς ἀμέσως τρία μέρη εἰς τὸ κύτταρον : Τὴν *κυτταρικὴν μεμβρᾶναν*, ἢ ὁποῖα τὸ περιβάλλει, τὸ *κυτταρόπλασμα* καὶ τὸν *πυρῆνα*. (Εἰκ. 1).

Τὸ κυτταρόπλασμα καὶ ὁ πυρὴν ἀποτελοῦν ὡς πρὸς τὴν σύστασιν δύο μορφὰς τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὸ *πρωτόπλασμα* δὲν ἔχει ἀπλήν σύνθεσιν, ἀλλὰ συνίσταται κυρίως ἀπὸ ποικίλα λευκώματα. Τὸ λευκὸν τοῦ ὡοῦ εἶναι κοινὸν παράδειγμα οὐσίας ἀποτελουμένης ἐκ λευκωμάτων. Ἡ κυτταρικὴ μεμβρᾶνα εἰς τοὺς ζωικοὺς ὄργανισμοὺς εἶναι καὶ αὐτὴ λεπτὴ στοιβάς πυκνοτέρου πρωτοπλάσματος, ἢ ὁποῖα προστατεύει τὸ κύτταρον.

Ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος διακρίνονται εἰς τὰ μικροσκοπικὰ παρασκευάσματα διάφορα *κοκκία*, διάφορα *κενοτόπια* καθὼς καὶ ὠρισμένα νημάτια ἢ σφαιρίδια καλούμενα *μιτοχόν-*



Εἰκ. 1. Σχηματικὴ παράστασις κυττάρου. Π. Πυρὴν — Πρ. Πυρηνίσκος — π.Μ. Πυρηνικὴ μεμβρᾶνα. — κ.Μ. Κυτταρικὴ μεμβρᾶνα — Μχ. Μιτοχόνδρια — Κπ. Κυτταρόπλασμα — Κ. Κενοτόπιον.

Εἰς τὸ σχῆμα τοῦτο πλὴν τῶν ἀνωτέρω παρίστανται καὶ διάφορα ἄλλα μορφολογικὰ στοιχεῖα τῶν ζωικῶν κυττάρων.

δρια. Το κυτταρόπλασμα εύρσκεται εις μίαν διαρκή ροήν έντός του κυττάρου. Ἡ κίνησις αὐτῆ τοῦ πρωτοπλάσματος δύναται νά παρατηρηθῆ καλῶς εις κινηματογραφικὰς ταινίαις, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ληφθῆ ἀπό τήν ζώην μονοκυττάρων ὀργανισμῶν, ὡς εἶναι ἡ ἀμοιβὰς κ. ἄ.

Ἐντός τοῦ πυρήνος διακρίνονται εἰς ἡ περισσότεροι πυρηνόσκοι. Ἰδιαιτέραν σημασίαν ἔχουν ὠρισμένα κοκκία ἐσκορπισμένα έντός τοῦ πυρήνος, τὰ ὁποῖα ὠνομάσθησαν **χρωματικά κοκκία** ἐπειδὴ χρωματίζονται εὐκόλως ἀπό ὠρισμένης (βασικῆς) χρωστικῆς οὐσίας. Ὅταν τὸ κύτταρον πρόκειται νά διαιρεθῆ τὰ κοκκία ταῦτα σχηματίζουν ἓνα νῆμα (**σπειράμα**), τὸ ὁποῖον τελικῶς τέμνεται εις τμήματα καλούμενα **χρωματοσώματα**. Τὰ κύτταρα κάθε εἴδους ζώου χαρακτηρίζονται ἀπό ὠρισμένον ἀριθμὸν χρωματοσωμάτων, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀνά δύο ὅμοια. Ὁ ἄνθρωπος π.χ. ἔχει 24 τοιαῦτα ζεύγη χρωματοσωμάτων εις κάθε κύτταρον τοῦ σώματος του.

Ἐν ὄσφ ζῆ τὸ κύτταρον ἐξοδεύει μέρος τοῦ πρωτοπλάσματος του, διασπᾶ τοῦτο εις ἀπλουστέρας ἐνώσεις καὶ οὕτω κερδίζει τήν ἱκανότητα κινήσεως, θερμότητα κλπ. Διὰ τήν διάσπασιν αὐτὴν χρειάζεται γενικῶς ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον παραλαμβάνεται ἀπό τὸ περιβάλλον. Ἐξ ἄλλου τὸ κύτταρον, ἀπό διαφόρους οὐσίας τοῦ περιβάλλοντος, μὲ τὰς ὁποῖας τρέφεται, σχηματίζει νέον πρωτόπλασμα, τὸ ὁποῖον ἐνσωματώνει. Δι' αὐτοῦ ἀξάνεται καὶ ἀναπληρώνει καὶ τὸ συνεχῶς διασπώμενον κατὰ τήν ζώην πρωτόπλασμα. (**Ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης**).

Οἱ ἱστοί. Εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμοὺς τὰ κύτταρα δὲν ἐκτελοῦν ὄλα τὰς ἰδίας ἐργασίας. Εἰς τοὺς ὀργανισμοὺς τούτους, αἱ ἐργασίαι εἶναι καταμερισμέναι. Ἐκ τῶν διαφόρων κυττάρων ἄλλα π.χ. ἀναλαμβάνουν τήν προστασίαν τοῦ ὀργανισμοῦ ἀπό τὰς ἐπιδράσεις τοῦ περιβάλλοντος (κύτταρα τοῦ δέρματος), ἄλλα τήν παραγωγὴν ὠρισμένων οὐσιῶν (κύτταρα τῶν ἀδένων) κ. ο. κ. Ὅλα τὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἔχουν διαμορφωθῆ κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νά ἐκτελοῦν τήν αὐτὴν ἐργασίαν ἀποτελοῦν ἓνα **ιστόν**. Π.χ. τὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα καλύπτουν τήν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος, ἀποτελοῦν τὸν **ἐπιθηλιακὸν ἶστόν**. Ἄλλο εἶδος ἱστοῦ εἶναι ὁ **συνδευτικὸς ἶστός**, ὁ ὁποῖος παρεμβάλ-

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

1. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΦΗ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

Τὰ μαλακὰ μέρη τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, ὅπως καὶ τοῦ σώματος τῶν ἄλλων Σπονδυλωτῶν, στηρίζονται ἐπάνω εἰς σκληρὰ μέρη, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *ὀστᾶ*. Τὰ ὀστᾶ χρησιμεύουν ἀκόμη καὶ διὰ νὰ περικλείουν ὠρισμένα εὐπαθῆ ὄργανα καὶ νὰ ἐκτελοῦν, ἐλκόμενα ὑπὸ τῶν μυῶν, διαφόρους κινήσεις.

Τὰ περισσότερα ὀστᾶ ἀρχικῶς εἶναι χόνδρινα. Βαθμιαίως ὅμως ὁ χονδρώδης ἰστός, ἐκ τοῦ ὁποῦ ἀποτελοῦνται ἀντικαθίσταται ὑπὸ ὀστεώδους ἰστοῦ ὡς ἐξῆς: Εἰδικὰ κύτταρα, οἱ *ὀστεοβλάσται*, ἐξέρχονται ἀπὸ τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα καὶ ἐκκρίνουν μίαν μαλακὴν ὀργανικὴν οὐσίαν, τὴν *ὀστεΐνην*. Διὰ τοῦτο τὰ ὀστᾶ τῶν μικρῶν παιδίων εἶναι μαλακὰ καὶ εὐκαμπτα. Ὅσον ὅμως προχωρεῖ ἡ ἡλικία, τὸ αἷμα προσκομίζει καὶ ἀποθέτει διάφορα *ἄλατα*. Οὕτω τὰ ὀστᾶ καθίστανται σκληρότερα, συγχρόνως ὅμως καὶ περισσότερον εὐθραυστα. Μέχρι τοῦ εικοστοῦ περι-που ἔτους τῆς ἡλικίας ἡ ἀποστέωσις αὕτη βαθμιαίως συμπληρῶνεται καὶ ἡ αὔξεις τῶν ὀστέων σταματᾷ πλέον.

Ὡστε ἂν παρατηρήσωμεν εἰς τὸ μικροσκοπίον μίαν τομὴν ὀστοῦ (Εἰκ. 2), θὰ διακρίνωμεν ἐδῶ καὶ ἐκεῖ διαφόρους ὀπᾶς, αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ τομαὶ τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων. Περί αὐτὰς θὰ παρατηρήσωμεν, συγκεντρικῶς τοποθετημένας, πολλὰς μικροτέρας ὀπᾶς, αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ θέσεις τῶν κυττάρων. Ὁ λοιπὸς χῶρος κατέχεται ἀπὸ τὴν ὀστεΐνην, ἡ ὁποία ἔχει σκληρυνθῆ διὰ τῆς ἀποθέσεως τῶν ἀλάτων ἀσβεστίου, μαγνησίου καὶ ἄλλων.

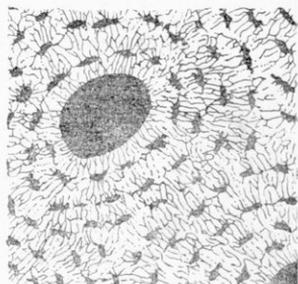
Ἐκτὸς τῶν οὕτω σχηματιζομένων ὀστέων ὑπάρχουν καὶ

ἄλλα, τὰ ὁποῖα σχηματίζονται δι' ἀποστεώσεως μεμβρανῶν χωρὶς νὰ σχηματισθῇ προηγουμένως χόνδρος. Τὰ τοιαῦτα ὅστᾱ καλοῦνται *δερμικά*, ἀνήκουν δὲ εἰς αὐτὰ κυρίως τὰ ὅστᾱ τοῦ κρανίου.

Ἐκ τῶν ὀστέων ἄλλα μὲν εἶναι *συμπαγῆ* ἄλλα δὲ *σπογγώδη*. Γενικῶς, εἶναι συμπαγῆ τὰ τοιχώματα τῶν μακρῶν κοίλων ὀστέων, ἐνῶ τὰ μικρὰ καὶ πλατέα, ὅστᾱ καθὼς καὶ τὰ ἄκραία τμήματα τῶν μικρῶν ὀστέων, εἶναι σπογγώδη.

Εἰς τὰ διάκενα τῶν σπογγωδῶν ὀστέων καὶ εἰς τὰς κοιλότητας τῶν μακρῶν ὀστέων εὐρίσκεται ἓνας μαλακὸς ὑπέρυθρος ἰστός, ὁ *μυελὸς τῶν ὀστέων*.

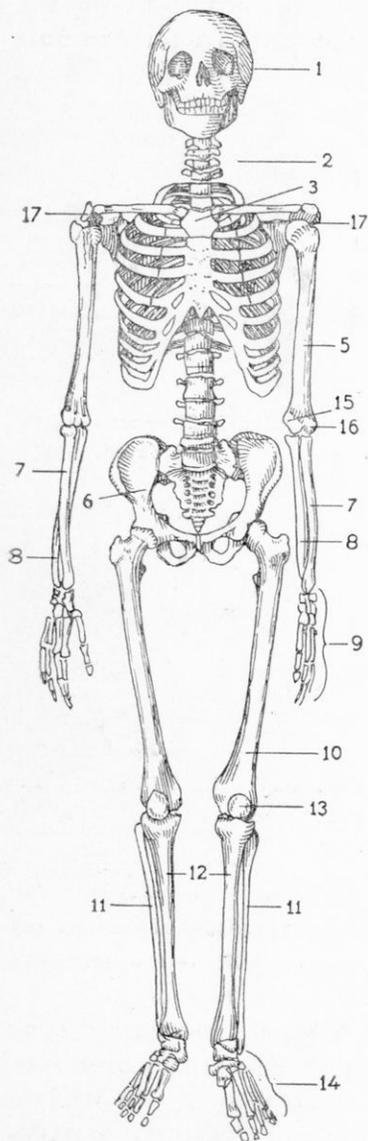
Κατὰ τὴν γεροντικὴν ἡλικίαν λόγῳ τῆς ἀποθέσεως λίπους, ὁ μυελὸς τῶν ὀστέων ἀποκτᾶ ὑποκίτρινον χρῶμα. Ἡ ἐπιφάνεια τῶν ὀστέων καλύπτεται ἀπὸ ἓνα λεπτὸν ὑμενώδες *περιόστεον*. Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας πολλῶν ὀστέων, διακρίνομεν ὅπᾳς, διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται αἰμοφόρα ἀγγεῖα, καλουμένας *τρήματα*, διαφόρους ἐξογκώσεις, καλουμένας *φύματα* καὶ διαφόρους προεκτάσεις καλουμένας *ἀποφύσεις*.



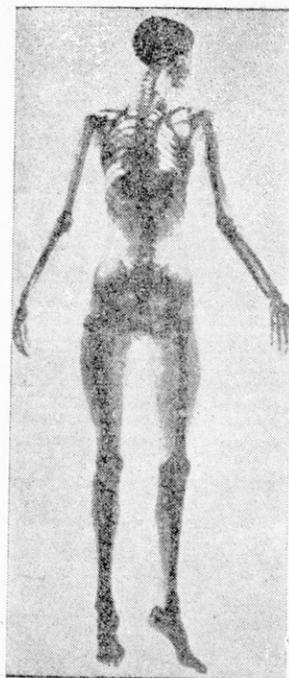
Εἰκ. 2. *Μικροσκοπικὴ τομὴ ὀστοῦ.*

2. ΣΥΝΔΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ, ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ

Σχεδὸν ὅλα τὰ ὅστᾱ τοῦ σώματος εἶναι συναρμολογημένα μεταξύ των, ὥστε ν' ἀποτελοῦν ἓν ἑνιαῖον σύνολον, τὸν *σκελετόν* (Εἰκ. 3 καὶ 4). Ἡ σύνδεσις δύο ὀστέων δύναται νὰ γίνῃ κατὰ δύο τρόπους. Ὁ πρῶτος καλεῖται *συνάρθρωσις* καὶ δὲν ἐπιτρέπει τὴν κίνησιν τῶν συνδεομένων ὀστέων. Ὁ δεῦτερος ἐπιτρέπει τὴν κίνησιν καὶ καλεῖται *διάρθρωσις*. Εἰς τὴν διάρθρωσιν (Εἰκ. 5) αἱ ἐφαπτόμεναι ἐπιφάνειαι τῶν ὀστέων καλύπτονται μὲ ἓν στρώμα *ἄρθρικοῦ χόνδρου*. Ὁλη ἡ διάρθρωσις περιβάλλεται ἀπὸ ἰνώδη σάκκον, σχηματιζόμενον ὑπὸ τοῦ περισστέου καὶ ταινιῶν συνδετικοῦ ἰστοῦ. Ὁ σάκκος οὗτος καλεῖται *ἄρθρικός θύλακος* καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν συγκράτησιν τῶν ὀστέων τῆς διαρθρώσεως. Οἱ ἄρθρικοὶ χόνδροι διαβρέχονται ἀπὸ ἓν ὑγρὸν, καλούμενον



Είκ. 3



Είκ. 4. 'Ακτινογραφία ολοκλήρου τῷ σκελετοῦ.

Είκ. 3. 'Ο σκελετός τῷ ἀνθρώπινου σώματος. 1. Κεφαλή— 2. Σπονδυλική στήλη— 3. Τὸ στέρνον— 4. Βραχιόνιον ὀστοῦν— 5. Βραχιόνιον ὀστοῦν— 6. Ἡ λεκάνη— 7. Κερκίς— 8. Ὡλένη— 9. Ὄστοῦν τῆς ἄκρας χειρός— 10. Μηριαῖον ὀστοῦν.— 11. Περὸνη— 12. Κνήμη— 13. Ἐπιγονατίς— 14. Ὄστᾶ τοῦ ἄκρου ποδός— 15. Τροχιλία— 16. Κόνδυλος— 17. Ἀκρώμιον.

ἀρθρικὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον διευκολύνει τὴν ὀλισθησιν αὐτῶν.

Εἰς τὸν σκελετὸν διακρίνομεν τὰ ἑξῆς τμήματα. Τὸν σκελετὸν τῆς κεφαλῆς, τὸν σκελετὸν τοῦ κορμοῦ καὶ τὸν σκελετὸν τῶν ἄκρων.

3. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ

Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ομάδας ὀστέων, τὰ ὀστᾶ τοῦ **κρανίου** καὶ τὰ ὀστᾶ τοῦ **προσώπου**. Τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου εἶναι λεπτά καὶ πλατέα καὶ σχηματίζουν μίαν κλειστὴν κοιλότητα, τὴν **κρानιακὴν κοιλότητα**. Τὰ ὀστᾶ τοῦ προσώπου σχηματίζουν τὰς δύο ὀφθαλμικὰς κόγχας, τὴν ρινικὴν κοιλότητα καὶ τὴν στοματικὴν κοιλότητα. Ἐξ ὄλων τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς μόνον τὸ ὀστοῦν τῆς κάτω σιαγόνας εἶναι κινήτῳ, συνδεόμενον διὰ διαρθρώσεως πρὸς τ' ἄλλα.

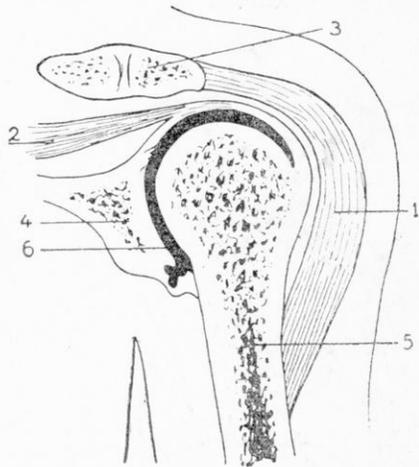
Λεπτομερέστερον, ἢ ὀνομασία, ἢ μορφή καὶ ἡ θέσις τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς ἔχουν ὡς ἑξῆς: (Εἰκ. 6 καὶ 7).

α) Ὄστᾶ τοῦ κρανίου.

1) Τὸ **μετώπικόν**. Τοῦτο κατέχει τὸ πρόσθιον τοίχωμα τῆς κρानιακῆς κοιλότητος καὶ σχηματίζει ἐπάνω ἀπὸ κάθε ὀφθαλμὸν μίαν ἐλαφρὰν ὑπέγερσιν, τὸ ὑπερόφρυον τόξον.

2) Τὰ δύο **βρεγματικά** (ἀριστερὸν καὶ δεξιόν). Ταῦτα ἀποτελοῦν τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ θόλου τῆς κρानιακῆς κοιλότητος καὶ συναρθροῦνται, κατὰ τὸ μέσον πρὸς ἄλληλα, ἐμπρὸς πρὸς τὸ μετώπικόν, ὀπίσω πρὸς τὸ ἰνιακόν καὶ πλαγίως πρὸς τὸ σφηνοειδῆ καὶ τὸ κροταφικόν.

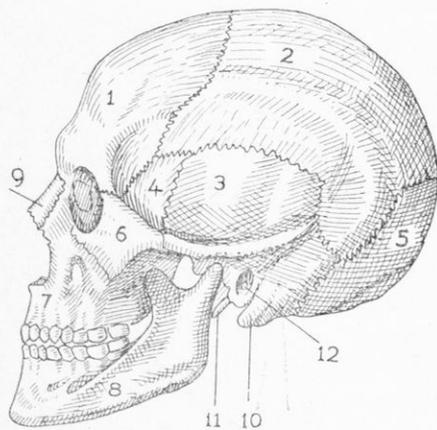
3) Τὸ **ἰνιακόν**. Τοῦτο συμπληρῶνει τὸν θόλον τοῦ κρानι-



Εἰκ. 5. Διαρθρώσεις τοῦ ὤμου.

4. Τομὴ τῆς ὠμοπλάτης—5. Τομὴ τοῦ βραχιονίου ὀστοῦ—6. Ἀρθρικὸς θύλακος.

ου πρὸς τὰ ὀπίσω καί, καμπτόμενον, ἀποτελεῖ καὶ μέρος τῆς βάσεως τοῦ κρανίου. Τὸ τμήμα του τὸ ἀνήκον εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κρανίου φέρει τὸ ἰνιακὸν τρῆμα, διὰ τοῦ ὁποίου διέρχεται ὁ νωτιαῖος μυελός. Ἐκατέρωθεν τοῦ τρήματος ὑπάρχει ἀνά ἓν ἐξόγκωμα καλούμενον *ἰνιακὸς κόνδυλος*. Διὰ τῶν ἰνιακῶν κόνδυλων στηρίζεται ἡ κεφαλή ἐπὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης.



Εἰκ. 6. Ὁ Σκελετὸς τῆς κεφαλῆς.

1. Μετωπικόν—2. Βρεγματικόν—3. Κροταφικόν—4. Σφηνοειδῆς—5. Ἰνιακόν
- 6. Ζυγωματικόν—7. Ἄνω γναθικόν
- 8. Κάτω γναθικόν—9. Ρινικόν—10. Μαστοειδῆς ἀπόφυσις τοῦ κροταφικοῦ
- 11. Βελονοειδῆς ἀπόφυσις τοῦ κροταφικοῦ—12. Ἀκουστικὸς πόρος.

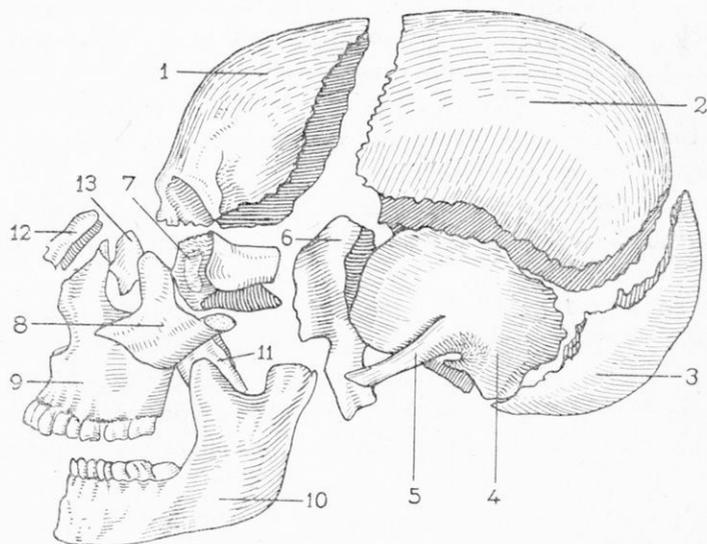
φάνειαν, πρὸς τὴν ὁποίαν ἀρθροῦται ἢ κάτω σιαγών. Κατὰ τὴν βᾶσιν καὶ πρὸ τῆς μαστοειδοῦς ἀποφύσεως, φέρει ἕκαστον κροταφικὸν τὴν κοιλότητα, ἐντὸς τῆς ὁποίας εὐρίσκονται τὰ ὄργανα τῆς ἀκοῆς.

5) Τὸ σφηνοειδῆς. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὀριζόντιον τμήμα, τοῦ ὁποίου τὰ ἄκρα κάμπτονται πρὸς τὰ ἄνω, ἀποτελοῦντα τὰς *πτέρυγας* τοῦ σφηνοειδοῦς. Τὸ ὀριζόντιον τμήμα κατέχει τὸ μέσον τῆς βάσεως τοῦ κρανίου, αἱ δὲ πτέρυγες συμμετέχουν εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν πλευρικῶν τοιχωμάτων τῆς κρανιακῆς κοιλότητος.

6) Τὸ ἡθμοειδῆς. Τοῦτο ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ ἓν ὀρι-

4) Τὰ δύο κροταφικὰ (ἀριστερὸν καὶ δεξιόν). Ταῦτα σχηματίζουν μετὰ τοῦ σφηνοειδοῦς τὰς πλευρὰς τῆς κρανιακῆς κοιλότητος. Ἐκαστον κροταφικὸν συναρθροῦται ὀπίσω πρὸς τὸ ἰνιακόν, ἐπάνω μετὰ τὸ ἀντίστοιχον βρεγματικόν καὶ ἔμπρὸς μετὰ τὸ σφηνοειδῆς. Πρὸς τὰ κάτω παρουσιάζει μίαν ἐλευθέραν ἀπόφυσιν, τὴν *μαστοειδῆ* ἀπόφυσιν, μίαν ἀπόφυσιν συνδεομένην μετὰ τὸ ζυγωματικόν καὶ μίαν μικρὰν κοιλὴν ἐπι-

ζόντιον και τρία κάθετα τμήματα. Έκ τούτων το οριζόντιον συμπληρώνει πρό του σφηνοειδούς την βάσιν της κρανιακής κοιλότητος, την οποίαν χωρίζει από την ρινικήν. Τα δύο άκρατα κάθετα πέταλα μαζί με τας δύο ρινικάς κόγχας αποτελούν τα πλάγια τοιχώματα της ρινικής κοιλότητος (Εικ. 7). Το μεσαίον πέταλον συμμετέχει εις τον σχηματισμόν του ρινικού διαφράγματος.



Εικ. 7. Τα όστα της κεφαλής.

1. Μετωπικόν — 2. Βρεγματικόν — 3. ΐνιακόν — 4, 5. Κροταφικόν — 6. Σφηνοειδής — 7. Ήθμοειδής — 8. Ζυγωματικόν — 9. Άνω γναθικόν — 10. Κάτω γναθικόν — 11. Ύγυς — 12. Ρινικόν — 13. Δακρυϊκόν.

β) Τα όστα του προσώπου.

1) **Ή ύγυς.** Αΰτη εΐναι έν τετράπλευρον όστέϊνον πέταλον, τó όποϊον μαζί με τó κάθετον τμήμα του ήθμοειδούς, σχηματίζει τó ρινικόν διάφραγμα. Με τó άνω και τó όπισθιον χεΐλος του συναρθροΰται πρός τó σφηνοειδής και τó ήθμοειδής, με τó κάτω δέ χεΐλος άκουμβά εις την όροφήν της στοματικής κοιλότητος.

2) Τα δύο **ρινικά.** Ταΰτα εΐναι μικρά τετραπλευρικά πέταλα, τά όποια σχηματίζουν την ράχιν της ρινός.

3) Τὰ δύο **δακρυϊκά**. Καί αὐτὰ εἶναι μικρά πετάλια, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἀνά ἕν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοίχωμα ἐκάστης ὀφθαλμικῆς κόγχης.

4) Τὰ δύο **ζυγωματικά** (δεξιὸν καὶ ἀριστερόν). Ἐκαστον σχηματίζει ἀπὸ τοῦ κροταφικοῦ μέχρι τοῦ ἄνω γναθικοῦ ἕν ὀστέϊνον τόξον παράλληλον πρὸς τὸ πλευρικὸν τοίχωμα τῆς κρανιακῆς κοιλότητος. Τὰ τόξα ταῦτα, καλούμενα **ζυγωματικά** τόξα, σχηματίζουν τὰ λεγόμενα μῆλα τοῦ προσώπου, τὰ ὁποῖα ἐξέχουν περισσότερον εἰς τὰς μογγολικὰς φυλάς.

5) Τὸ **ἄνω γναθικὸν ὄστον**. Τοῦτο ἔχει σχῆμα πεταλοειδές καὶ φέρει εἰς τὸ κάτω χεῖλος τοῦ κοιλότητος, τὰ φατνία, διὰ τὴν στερέωσιν τῶν ὀδόντων.

6) Τὰ δύο **ὑπερώια**. Ταῦτα εἶναι δύο ὀστέϊνα πέταλα, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τὸ ὀστέϊνον μέρος τῆς ὀροφῆς τοῦ στόματος (Σκληρὰ ὑπερῶα).

7) Τὸ **κάτω γναθικόν**. Τοῦτο εἶναι τὸ ἰσχυρότερον καὶ τὸ μόνον κινητὸν ὄστον τῆς κεφαλῆς. Διακρίνομεν εἰς αὐτὸ ἀφ' ἑνὸς ἕνα πεταλοειδές σῶμα, τὸ ὁποῖον εἰς τὸ ἄνω του χεῖλος φέρει ἐπίσης σειρὰν φατνίων καὶ ἀφ' ἑτέρου δύο κλάδους. Οἱ κλάδοι οὗτοι κατευθύνονται πρὸς τὰ ἄνω καὶ διχάζονται ἕκαστος εἰς δύο ἀποφύσεις, διὰ τῶν ὁποίων γίνεται ἡ σύνδεσις τῆς κάτω σιαγόνας πρὸς τὰ ὀστὰ τῆς κεφαλῆς.

8) Τὸ **ὕοειδές ὄστον**. Τοῦτο δὲν συνδέεται πρὸς τὰ ἄλλα ὀστὰ, καὶ εὐρίσκεται κατὰ τὴν βᾶσιν τῆς γλώσσης ἐπάνω ἀπὸ τὸν θυρεοειδῆ χόνδρον τοῦ λάρυγγος. Ἐχει σχῆμα ἀνοικτοῦ ὕψιλον.

4. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

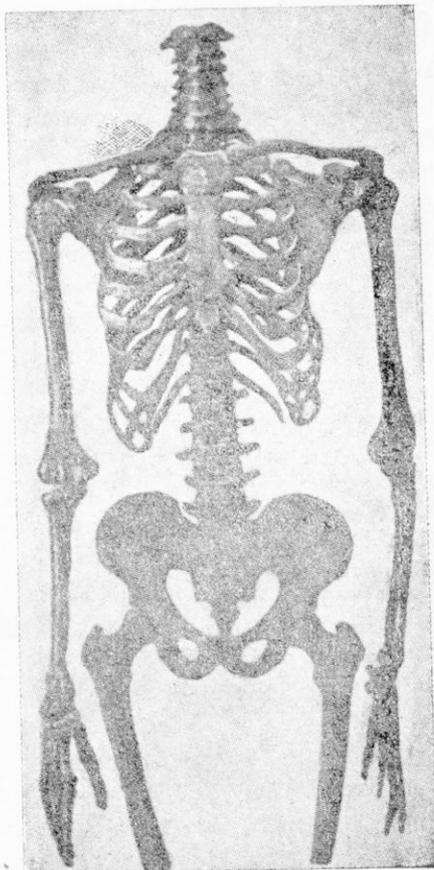
Ὁ σκελετὸς τοῦ κορμοῦ (Εἰκ. 8) περιλαμβάνει τὴν **σπονδυλικὴν στήλην** καὶ τὰς **πλευρὰς** μετὰ τοῦ **στέγνου**.

α) **Σπονδυλικὴ στήλη**. Ἡ σπονδυλικὴ στήλη εἶναι μία σειρὰ μικρῶν ὀστών, τῶν **σπονδύλων**, ἡ ὁποῖα ἀρχίζει ἀπὸ τὴν βᾶσιν τοῦ κρανίου καὶ διατρέχει κατὰ τὸ μέσον τῆς ράχους τὸν κορμόν. Ἀποτελεῖται ἀπὸ 33 σπονδύλους, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ πρῶτοι ἑπτὰ καλοῦνται **ἀρχενικοί**, οἱ ἐπόμενοι δώδεκα **θωρακικοί** καὶ οἱ ἐπόμενοι πέντε **ὀσφυϊκοί**. Ἐκ τῶν ὑπολοίπων, οἱ πέντε συνεννοῦνται καὶ σχηματίζουν ἕνα πλατὺ τριγωνικόν

όστουν, τὸ *ισερὸν ὄστουν*, οἱ δὲ τελευταῖοι τέσσαρες εἶναι ἀτροφικοί, ἀποτελοῦντες ἓν ὄσάριον, τὸν *κόκκυγα*, ὁ ὁποῖος κατέχει τὸ ἄκρον τῆς σπονδυλικῆς στήλης (Εἰκ. 13). Μεταξὺ τῶν σωμάτων τῶν σπονδύλων παρεμβάλλονται λεπταὶ πλάκες χόνδρου, οἱ *μεσοσπονδύλιοι χόνδροι*.

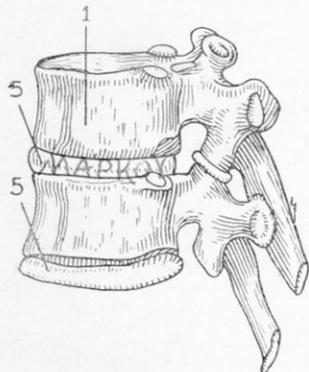
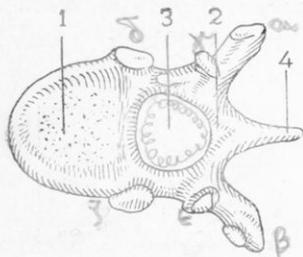
Εἰς κάθε σπόνδυλον (Εἰκ. 9) διακρίνομεν ἓνα κυλινδρικὸν *σῶμα* καὶ ἓνα *τόξον*, μεταξὺ δὲ τούτων παραμένει διάκενον, καλούμενον *τρῆμα* τοῦ σπονδύλου. Τὸ τόξον φέρει διαφόρους ἀποφύσεις, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν ἄλλαι μὲν διὰ τὴν στήριξιν τῶν σπονδύλων μεταξὺ των, ἄλλαι δὲ διὰ τὴν πρόσφυσιν μυῶν καὶ τὸν περιορισμὸν τῶν κινήσεων τῆς σπονδυλικῆς στήλης. Εἰς τοὺς πλείστους σπονδύλους μεγαλύτερα ἀπόφυσις εἶναι ἡ *ἀκανθώδης*, ἡ ὁποία εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τοῦ τόξου καὶ κατευθύνεται πρὸς τὰ ὀπίσω.

“Οἱ οἱ σπόνδυλοι δὲν εἶναι ἀπολύτως ὅμοιοι μεταξὺ των. Π. χ. οἱ δύο πρῶτοι (ὁ *ἄτλας* καὶ ὁ *ἐπιστροφεύς*) δὲν ἔχουν ἀνεπτυγμένον σῶμα καὶ ὁμοιάζουν πρὸς δακτυλίους (Εἰκ. 10). Αἱ ἀποφύσεις των εἶναι διαμορφωμέναι κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ διευκολύνουν τὴν στήριξιν καὶ περιστροφὴν τῆς κεφαλῆς. Εἰς τοὺς θωρακικοὺς σπονδύλους



Εἰκ. 8. Ὁ σκελετὸς τοῦ κορμοῦ καὶ τῶν ἄνω ἄκρων.

πάλιν, παρατηρούμεν ὅτι αἱ ἀκανθώδεις ἀποφύσεις κατευθύνονται ὄχι μόνον πρὸς τὰ ὀπίσω, ἀλλὰ καὶ πρὸς τὰ κάτω, παρεμποδίζουσαι οὕτω τὴν ἔκτασιν τῆς σπονδυλικῆς στήλης πέραν ἑνὸς ὀρίου.



Εἰκ. 9. Σχῆμα σπονδύλου.

1. Σῶμα τοῦ σπονδύλου —
2. Τόξον τοῦ σπονδύλου —
3. Τρῆμα τοῦ σπονδύλου —
4. Ἀκανθώδεις ἀποφύσεις —
5. Μεσοσπονδύλιος χόνδρος.

Ὅσον προχωροῦμεν ἀπὸ τοὺς πρώτους πρὸς τοὺς τελευταίους συναντῶμεν σπονδύλους ὀλοῦν ἰσχυροτέρους, καταλλήλους διὰ νὰ βαστάσουν μεγαλύτερον βᾶρος.

Τὰ τρήματα τῶν σποδύλων εὐρίσκονται τὸ ἓν κάτωθεν τοῦ ἄλλου καὶ ἀποτελοῦν ἓνα συνεχῆ *νωτιαῖον σωλήνα*, ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται ὁ νωτιαῖος μυελός.

Ἡ σπονδυλικὴ στήλη δὲν εἶναι εὐθεῖα, ἀλλὰ κυρτοῦται εἰς μὲν τὴν ἀυχενικὴν καὶ ὀσφυϊκὴν μοῖραν πρὸς τὰ ἔμπρός, εἰς δὲ τὴν θωρακικὴν καὶ ἱερὰν πρὸς τὰ ὀπίσω. Τὰ κυρτώματα αὐτὰ δὲν ὑπάρχουν ἐξ ἀρχῆς, ἀλλὰ διαμορφώνονται ὅταν ἀρχίζῃ τὸ βρέφος νὰ βαδίζῃ καὶ νὰ κάθηται.

β) Αἱ πλευραὶ καὶ τὸ στέρνον.

Πρὸς τὰς πλαγίας ἀποφύσεις τῶν θωρακικῶν σπονδύλων ἀρθροῦνται αἱ *πλευραί*. Αὗται, 12 ἐν ὄλῳ ζεύγῃ, ἤτοι ἐν ζευγος δι' ἕκαστον θωρακικὸν σπόνδυλον, εἶναι ἐπιμήκη τοξοειδῆ ὀστά, τὰ ὁποῖα περικλείουν τὴν θωρακικὴν κοιλότητα. Τὰ πρῶτα ἑπτὰ ζεύγη συνεχίζονται ἔμπρός με χόνδρινα τμήματα, τὰ ὁποῖα ἐνώνονται μετὰ τὸ *στέρνον*. Τοῦτο εἶναι ξιφοειδὲς ὄστον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τοῦ προσθίου τοιχώματος τοῦ θώρακος. Τὰ χόνδρινα τμήματα τῶν ἐπομένων τριῶν ζευγῶν δὲν φθάνουν μέχρι τοῦ στέρνου, ἀλλ' ἀπολήγουν εἰς τὸ χόνδρινον τμήμα τοῦ ἑβδόμου ζεύγους. Τέλος, τὰ

δύο τελευταία ζεύγη πλευρών είναι άτροφικά και δέν έχουν χόνδρινα τμήματα.

5. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

Θά εξετάσωμεν ιδιαίτέρως τόν σκελετόν τών άνω άκρων και τών ώμων και τόν σκελετόν τών κάτω άκρων και τής λεκάνης.

α) 'Ο σκελετός τών άνω άκρων και τών ώμων.

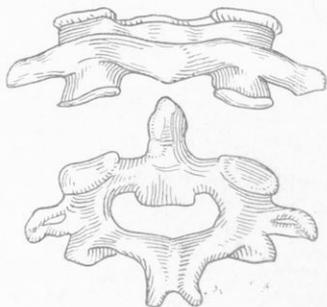
"Εκαστον έκ τών δύο άνω άκρων άρθροῦται πρὸς τὰ ὀστά τοῦ ἀντιστοίχου ὤμου. Τὰ ὀστά ταῦτα εἶναι δύο, ἡ *κλείς* καὶ ἡ *ὠμοπλάτη*.

"Η *κλείς* εἶναι ἐπίμηκες ὀστοῦν, τὸ ὁποῖον ἐκτείνεται ὀριζοντιῶς ἀπὸ τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ στέρνου μέχρι τής ὠμοπλάτης.

"Η *ὠμοπλάτη* (Εἰκ. 11) εἶναι πλατὺ ὀστοῦν, τὸ ὁποῖον κατέχει τὸ ἄνω καὶ ἔξω ἄκρον τής ραχιαίας ἐπιφανείας τοῦ θώρακος. Ἔχει σχῆμα τριγώνου, τοῦ ὁποῖου ἡ βᾶσις εἶναι σχεδὸν παράλληλος πρὸς τὴν δευτέραν πλευράν, ἡ δὲ κορυφή φθάνει τὴν ἐβδόμην πλευράν. Πρὸς τὰ ἔξω σχηματίζει ἡ ὠμοπλάτη μίαν ἀπόφυσιν, καλουμένην *ἀκρώμιον*, πρὸς τὴν ὁποῖαν ἀρθροῦται τὸ ἄκρον τής κλειδός.

"Ο σκελετός ἐκάστου ἄνω ἄκρου περιλαμβάνει τρία τμήματα: τὸν *βραχίονα*, τὸν *πῆχυν* ἢ *ἀντιβραχίονα* καὶ τὴν *ἄκραν* ἢ *κνυρίως χεῖρα*. (Εἰκ. 3, 4, 8),

"Ο βραχίον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα μακρὸν ὀστοῦν, τὸ *βραχιόνιον*. Τοῦτο εἶναι κοῖλον ἐσωτερικῶς καὶ εἰς τὸ ἄνω ἄκρον του ἀπολήγει εἰς μίαν σφαιρικὴν κεφαλὴν, ἡ ὁποία χρησιμεύει διὰ τὴν ἄρθρωσιν πρὸς τὸ ἀκρώμιον. Εἰς τὸ

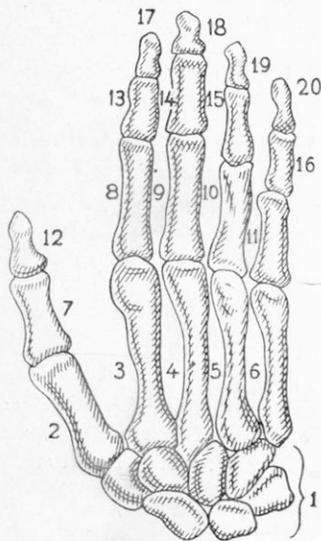


Εἰκ. 10. *Οἱ δύο πρώτοι ἀσχενικοὶ σπόνδυλοι.* Ἄνω ὁ ἄτλας, κάτω ὁ ἐπιστροφεύς.



Εἰκ. 11. *Ἡ ὠμοπλάτη* (ἐκ τών ὀπισθεν). 1. Τὸ ἀκρώμιον.

κάτω ἄκρον τὸ βραχιόνιον ἀπολήγει εἰς δύο ὀγκώματα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ πρὸς τὰ ἔξω εἶναι μικρότερον καὶ καλεῖται *κόνδυλος*, τὸ δὲ πρὸς τὰ ἔσω εἶναι μεγαλύτερον καὶ καλεῖται *τροχιλία*. Τὰ ὀγκώματα αὐτὰ χρησιμεύουν διὰ τὴν διάρθρωσιν τοῦ βραχιονίου πρὸς τὰ δύο ὅστᾶ τοῦ πήχεως.



Εἰκ. 12. Ὁ Σκελετὸς τῆς ἄκρας χειρός. 1. Ὅστᾶ τοῦ καρποῦ — 2-6. Ὅστᾶ τοῦ μετακαρπίου — 7-20. Αἱ φάλαγγες τῶν δακτύλων.

Τὰ ὅστᾶ τοῦ καρποῦ ἢ καρπικά εἶναι ὀκτώ μικρά ὀστάρια, περίπου στρογγύλα, διατεταγμένα εἰς δύο σειρὰς ἀνὰ τέσσαρα.

Τὰ ὅστᾶ τοῦ μετακαρπίου ἢ μετακαρπικά εἶναι πέντε, ἐπιμήκη, διαρθρούμενα ἀφ' ἑνὸς μὲ τὰ καρπικά καὶ ἀφ' ἑτέρου μὲ τοὺς δακτύλους.

Ἐκαστος δάκτυλος ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία διαδοχικά ἐπιμήκη ὀστάρια, τὰς *φάλαγγας*, πλὴν τοῦ πρώτου δακτύλου ἢ ἀντιχειρός, ὁ ὁποῖος περιλαμβάνει δύο φάλαγγας.

β) Ὁ σκελετὸς τῶν κάτω ἄκρων (ποδῶν) καὶ τῆς λεκάνης.

Τὰ ὅστᾶ τῆς λεκάνης (Εἰκ. 13) χρησιμεύουν ἀφ' ἑνὸς διὰ τὴν

Ἄνω πῆχους περιλαμβάνει δύο ὅστᾶ, τὴν *κερκίδα* καὶ τὴν *ὠλένην*. Ταῦτα ἀρθροῦνται ἀφ' ἑνὸς μὲν πρὸς τὸ βραχιόνιον (ἢ κερκίς διὰ τοῦ κωνδύλου καὶ ἡ ὠλένη διὰ τῆς τροχιλίας), ἀφ' ἑτέρου δὲ πρὸς τὴν ἄκραν χεῖρα. Τὸ κάτω ἄκρον τῆς ὠλένης εἶναι λεπτότερον τοῦ ἀνωτέρου καὶ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν μικρὸν δάκτυλον τῆς χειρός. Ἀντιστροφῶς, εἰς τὴν κερκίδα τὸ κατώτερον ἄκρον εἶναι ὀγκωδέστερον τοῦ ἀνωτέρου καὶ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν μεγάλον δάκτυλον. Ἡ ὠλένη εἶναι ὀλίγον μικροτέρα τῆς κερκίδος.

Ἡ κυρίως χεὶρ σχηματίζεται ἀπὸ τρεῖς ὁμάδας ὀστέων, τὰ *ὅστᾶ τοῦ καρποῦ*, τοῦ *μετακαρπίου* καὶ τῶν *δακτύλων*. (Εἰκ. 12).

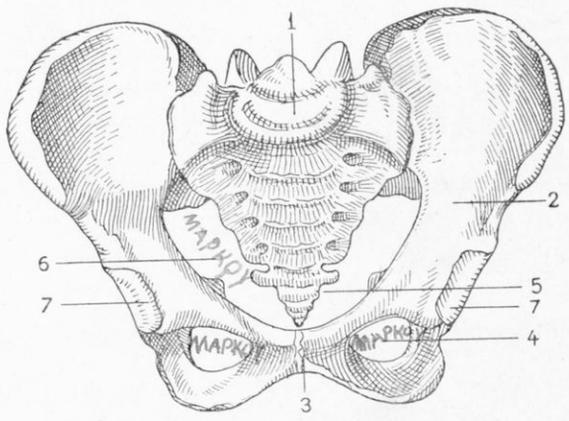
στερέωσιν τῶν κάτω ἄκρων καὶ ἀφ' ἑτέρου διὰ τὴν ὑποστήριξιν τῶν σπλάγγνων. Ἡ κοιλότης τῆς λεκάνης σχηματίζεται ἀπὸ τὸ *ιερόν ὄστουν* καὶ ἀπὸ τὰ δύο *ἀνώνυμα ὄστα*. Ταῦτα εἶναι πλατέα καὶ ἰσχυρά καὶ συνενεοῦνται ἀκινήτως μὲ τὸ ἱερὸν ὄστουν. Πρὸς τὰ ἔμπρὸς συνενεοῦνται μεταξὺ τῶν καὶ σχηματίζουν τὴν *ἠβικὴν σύμφυσιν*. Μεταξὺ τῶν ὄστων τῆς λεκάνης παραμένει ἕν εὐρὺ διάκενον, τὸ *στόμιον* τῆς λεκάνης. Ἐκαστὸν ἀνώνυμον ὄστουν, φέρει κατὰ τὸ πρόσθιον ἄκρον τοῦ ἐν τρῆμα, τὸ ὁποῖον καλεῖται *θυρεοειδὲς τρῆμα*. Παρὰ τὸ θυρεοειδὲς τρῆμα ὑπάρχει ἕνα κοίλωμα εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν ἐκάστου ἀνώνυμου ὄστου. Τὸ κοίλωμα τοῦτο, καλούμενον *κοτύλη*, χρησιμεύει διὰ τὴν ἄρθρωσιν τοῦ μηριαίου ὄστου.

Εἰς τὸν σκελετὸν ἐκάστου ποδὸς διακρίνομεν τρία τμήματα, τὸν *μηρόν*, τὴν *κνήμην* καὶ τὸν *ἄκρον πόδα*. (Εἰκ. 3).

Ὁ μῆρὸς σχηματίζεται ἀπὸ ἕν μακρὸν ὄστουν, τὸ *μηριαῖον*. Τοῦτο ἔχει μήκος ὅσον ὀπίχους καὶ ἡ ἄκρα χεῖρ ὁμοῦ καὶ εἶναι τὸ μακρότερον ὄστουν τοῦ σώματος.

Εἰς τὸ ἀνώτερον ἄκρον τοῦ ἀπολήγει εἰς μίαν κεφαλὴν, ἡ ὁποία διαρθροῦται πρὸς τὴν κοτύλην τοῦ ἀνώνυμου ὄστου.

Ἡ κνήμη περιλαμβάνει δύο μικρὰ ὄστα, τὴν *κνήμην* καὶ τὴν *περόνην*. Ἐκ τούτων ἡ κνήμη εἶναι τὸ ἰσχυρότερον καὶ διὰ τοῦ ἀνωτέρου ἄκρου της ἀρθροῦται πρὸς τὸν μῆρὸν. Ἡ περόνη εἶναι ὄστουν λεπτότερον καὶ τὸ ἄνω ἄκρον αὐτῆς δὲν φθάνει μέχρι



Εἰκ. 13. Ὁ σκελετὸς τῆς λεκάνης. 1. Ἱερὸν ὄστουν—5. Κόκκυξ—2. Ἀνώνυμον ὄστουν—3. Ἡβικὴ σύμφυσις—6. Στόμιον τῆς λεκάνης—4. Θυρεοειδὲς τρῆμα—7. Κοτύλη.

τοῦ μηροῦ, ἀλλὰ εἶναι προσκολλημένον ἐπὶ τῆς κνήμης. Μὲ τὸ κατώτερον ἄκρον, ἡ μὲν κνήμη ἀρθροῦται πρὸς τὸν ἀστράγαλον, ἡ δὲ περόνη πρὸς τὴν πτέρναν.

Ἐμπροσθεν τῆς ἀρθρώσεως τοῦ γόνατος ὑπάρχει ἓνα μικρὸν φακοειδὲς ὄστρον, ἡ *ἐπιγονατίς*.

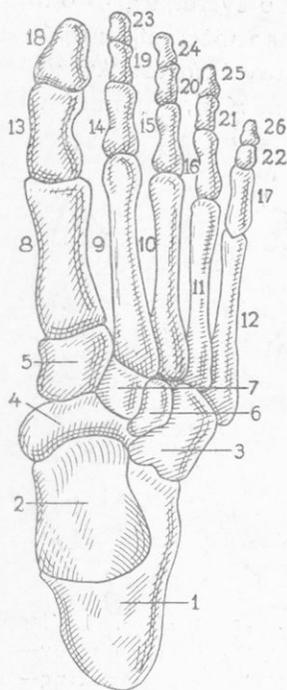
Ὁ σκελετὸς τοῦ ἄκρου ποδὸς περιλαμβάνει, ὅπως καὶ τῆς ἄκρας χειρός, τρία τμήματα, τὸν *ταρσόν*, τὸ *μετατάρσιον* καὶ τοὺς *δακτύλους*. (Εἰκ. 14 καὶ 15).

Ὁ ταρσὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ ἑπτὰ ὀστάρια, τοποθετημένα εἰς τρεῖς σειράς. Ἡ πρώτη σειρά περιλαμβάνει δύο ἰσχυρὰ ὀστάρια, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἐσωτερικὸν εἶναι ὁ *ἀστράγαλος*, τὸ δὲ ἄλλο ἡ *πτέρνα*, ἡ ὁποία προεκτείνεται πρὸς τὰ ὀπίσω καὶ ἀκουμβᾷ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους.

Τὸ μετατάρσιον, ὅπως καὶ τὸ μετακάρπιον, περιλαμβάνει πέντε ἐπιμήκη ὀστάρια, ἀρθρούμενα ἀφ' ἑνὸς μὲ τὰ ὀστὰ τοῦ ταρσοῦ καὶ ἀφ' ἑτέρου μὲ τοὺς δακτύλους.

Ἐκαστος τῶν πέντε δακτύλων περιλαμβάνει τρεῖς φάλαγγας, πλὴν τοῦ μεγάλου, ὁ ὁποῖος περιλαμβάνει δύο μόνον.

Ὁ ἄκρος πους στηρίζεται ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ἀφ' ἑνὸς μὲ τὴν πτέρναν καὶ ἀφ' ἑτέρου μὲ τὸ ἄκρον τοῦ μεταταρσίου καὶ τοὺς δακτύλους. Τὸ ὑπόλοιπον μέρος δὲν ἀκουμβᾷ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, ἀλλὰ σχηματίζει ἐλαφρὸν κύρτωμα, τὴν *καμάραν* τοῦ ἄκρου ποδός.



Εἰκ. 14. Ὁ σκελετὸς τοῦ ἄκρου ποδός. 17. Ὄστὰ τοῦ ταρσοῦ—8-12. Ὄστὰ τοῦ μεταταρσίου—13-26. Φάλαγγες τῶν δακτύλων.

6. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὰ ὀστὰ τοῦ σκελετοῦ ἀρχικῶς εἶναι, ἄλλα μὲν χόνδρινα, ἄλλα δὲ μεμβρανώδη, σκληρύνονται δὲ δι' ἑναποθέσεως ἀνοργάνων ἀλάτων.

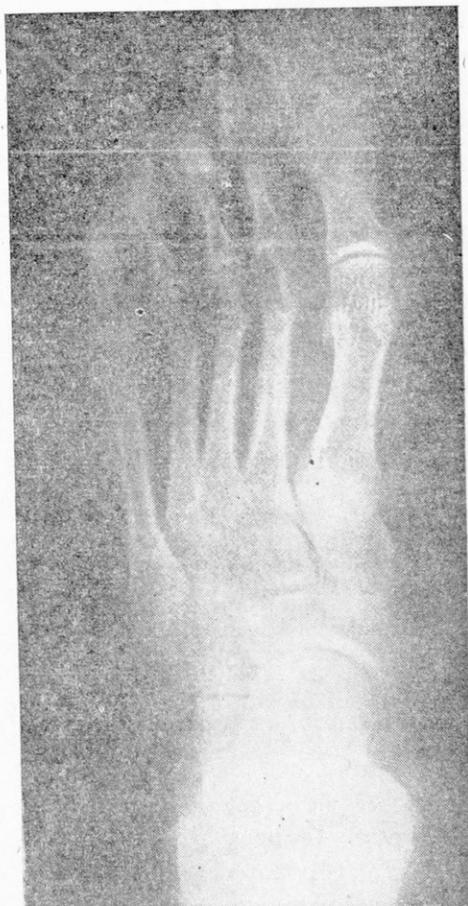
Διακρίνομεν: α) τὸν σκελετὸν τοῦ κορμοῦ (σπονδυλική στήλη, πλευραί, στέρνον)· β) τὸν σκελετὸν τῆς κεφαλῆς (κρανίον, πρόσωπον)· γ) τὸν σκελετὸν τῶν ἄνω ἄκρων (ὤμοι καὶ χεῖρες)· δ) τὸν σκελετὸν τῶν κάτω ἄκρων (λεκάνη καὶ πόδες).

7. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Ὁ λόγος τοῦ μεγίστου πλάτους πρὸς τὸ μέγιστον μῆκος τοῦ κρανίου καλεῖται κεφαλικὸς δείκτης. Π.χ. ἂν τὸ μῆκος τοῦ κρανίου εἶναι εἴκοσι ἕκ. καὶ τὸ πλάτος δέκα πέντε ἕκ. ὁ κεφαλικὸς δείκτης εἶναι $15/20 = 0.75$ ἢ ἀπλῶς 75. Οἱ ἔχοντες ἐπίμηκες κρανίον (δηλ. μικρὸν δείκτην, κάτω τοῦ 75) καλοῦνται δολιχοκέφαλοι, οἱ δὲ ἔχοντες μεγάλον δείκτην (ἄνω τοῦ 83) καλοῦνται βραχυκέφαλοι. (Εἰκ. 16). Μεταξὺ τούτων ὑπάρχουν καὶ ἄλλαι ἐνδιάμεσοι κατηγορίαι.

2) Ἀποχωρισμὸς τῆς ὀργανικῆς οὐσίας καὶ τῶν ἀνοργάνων ἀλάτων τῶν ὀστέων.

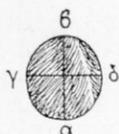
Πείραμα. Χρειαζοῦνται δύο τεμάχια ὀστέων ζώου τινός, ἕν δοχεῖον μὲ ὑδροχλωρικὸν ὄξύ, εἷς λύχνος, καὶ συρμάτινον πλέ-



Εἰκ. 15. Ἀκτινογραφία τοῦ ἄκρου ποδός.

γμα. Ἀφίνομεν τὸ ἐν τεμάχιον ὁστοῦ ἐντὸς τοῦ ὀξέος ἐπὶ 1—2 ἡμέρας καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ἀπομένει μία μαλακὴ μάζα. Αὕτη εἶναι ἡ ὀργανικὴ οὐσία τοῦ ὁστοῦ, ἐνῶ τὰ ἀνόργανα ἄλλα τα διελύθησαν. Ἐπίσης διαπυροῦμεν ἐπὶ τοῦ πλέγματος τὸ ἄλλο τεμάχιον καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ἀπομένει μία τέφρα. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἀνόργανα ἄλατα, ἐνῶ ἡ ὀργανικὴ οὐσία ἔχει καῆ.

3) Ἀποχώρισε τὸ περίστυον ἀπὸ ἓνα ὁστοῦν ζώου. Ἐπίσης, παρατήρησε ἓνα ἀρθρικὸν θύλακον καὶ τὸν ἀρθρικὸν χόνδρον.



Εικ. 16. Ὁ κεφαλικὸς δείκτης $\left(\frac{\gamma \delta}{\alpha \beta}\right)$

Δεξιὰ δολιφοκέφαλος, ἀριστερὰ βραχυκέφαλος.

4) Σχεδίασε τὰς κάμψεις τῆς σπονδυλικῆς στήλης τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἐνὸς τετραπόδου.

5) Σχεδίασε τὴν φορὰν τῶν μηρῶν καὶ τῶν κνημῶν διαφόρων ἀτόμων.

6) Ἀνυπόδητος καὶ μὲ βρεγμένον πόδα πάτησε τὸ πάτωμα. Κάμε τὸ ἴδιο καθήμενος, καθὼς καὶ ὄρθιος καὶ κρατῶν ἓνα βᾶρος. Σύγκρινε τὰ ἴχνη τοῦ ποδός σου εἰς τὸ πάτωμα.

7) Παρατήρησε ὅτι οἱ δάκτυλοι τῶν ποδῶν σου δὲν ἀκουμβοῦν ὀλόκληροι εἰς τὸ ἔδαφος, ἀλλὰ σχηματίζουν καὶ αὐτοὶ μίαν μικρὰν καμάραν.

8) Παρακολούθησε εἰς τὸν ἀντιβραχίονα τὴν φορὰν τῆς κερκίδος καὶ τῆς ὠλένης, ὅταν ἡ παλάμη εἶναι ὑπὲρ καὶ ὅταν εἶναι πρηνῆς. Πρόσεξε ὅτι εἰς τὴν πρηνῆ θέσιν τὰ δύο ὀστέα διασταυροῦνται. (Μνημονικὸς κανὼν: Ἡ κερκὶς ἀπολήγει εἰς τὸν μέγαν δάκτυλον ἔχοντα δύο φάλαγγας, ἡ ὠλένη εἰς τὸν μικρὸν, ὁ ὁποῖος ἔχει τρεῖς φάλαγγας).

9) Καθόρισε εἰς τὸ σῶμα τὴν θέσιν τῶν κυριωτέρων ὀστέων.

10) Εἶναι πολὺ σπουδαῖον τὸ γεγονὸς τῆς ὀρθίας στάσεως

του ανθρώπου ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν στάσιν τῶν λοιπῶν Πρωτευόντων. Ποία ὁμοταξία Σπονδυλωτῶν παρουσιάζει ἐπίσης στήριξιν ἐπὶ τῶν ὀπισθίων μόνον ἄκρων;

11) Σύγκρινε τὸ σχῆμα τῆς τομῆς τοῦ ἀνθρωπίνου θώρακος καὶ ἐνὸς ἄλλου θηλαστικοῦ. Ἐπίσης σύγκρινε τὴν φορὰν τῶν πλευρῶν. Ποία εἶναι ἡ αἰτία τῶν παρατηρουμένων διαφορῶν;

12) Πῶς χρησιμοποιοῦν οἱ πίθηκοι τὰ πρόσθια ἄκρα των καὶ πῶς ὁ ἄνθρωπος; Ποῖον εἶναι τὸ μέγεθος τῶν προσθίων ἄκρων εἰς τὰς ἀνωτέρω κατηγορίας ἐν σχέσει πρὸς τὸ σῶμα;

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Δ Ε Υ Τ Ε Ρ Ο Ν

ΟΙ ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

1. ΟΙ ΜΥΕΣ. ΑΙ ΜΥΪΚΑΙ ΙΝΕΣ

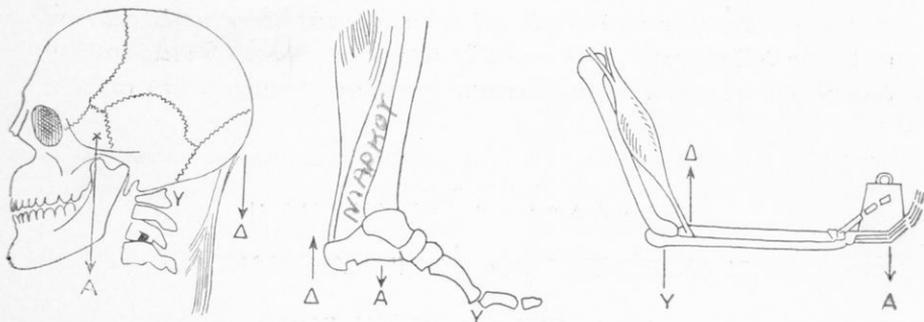
Μύες εἶναι τὰ ὄργανα, διὰ τῶν ὁποίων γίνονται αἱ κινήσεις τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος. Οἱ μύες ἐφαρμόζουσι ἐπὶ ὀστέων ἢ εὐρίσκονται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν μαλακῶν ὀργάνων τοῦ σώματος. Ἀνέρχονται εἰς 300 περίπου καὶ ἀποτελοῦν σχεδὸν τὸ ἥμισυ τοῦ βάρους τοῦ σώματος.

Τὰ μυϊκὰ κύτταρα εἶναι σχετικῶς μακρὰ καὶ ἐλαστικά καὶ καλοῦνται *μυϊκαὶ ἴνες*, ἔχουσι δὲ τὴν ἱκανότητα νὰ συστέλλωνται. Πολλαὶ μυϊκαὶ ἴνες συνενεοῦνται καὶ ἀποτελοῦν μίαν *μυϊκὴν δέσμη*, ἢ ὁποία περιβάλλεται ἀπὸ λεπτὴν μεμβρᾶναν καλουμένην *ἐνδομύϊον*. Ἐκαστος μῦς ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς τοιαύτας μυϊκὰς δέσμας. Διὰ τῆς συστολῆς τῶν μυϊκῶν ἴνων ὄλος ὁ μῦς βραχύνεται, ἐνῶ κατὰ τὸ μέσον αὐτοῦ (γαστήρ τοῦ μυός) διογκοῦται. Διακρίνουσι *γραμμωτοὺς* καὶ *λείους* μύς.

2. ΓΡΑΜΜΩΤΟΙ ΜΥΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΥΤΩΝ

Οἱ γραμμωτοὶ μύες καλοῦνται οὕτω, διότι εἰς τὰς ἴνας των τὸ πρωτόπλασμα εὐρίσκεται κατὰ λεπτὰ στρώματα, τὰ ὁποῖα ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον διακρίνονται ὡς γραμμώσεις. Λόγω τῆς ἀφθονίας τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων, οἱ γραμμωτοὶ μύες παρουσιάζουσι ζωηρὸν ἐρυθρῶν χρῶμα.

Οι μύες οὔτοι καταφύονται ἐπὶ τῶν ὀστέων καί, συστελλόμενοι, ἔλκουν αὐτά. Τὰ ἄκρα των, διὰ τῶν ὁποίων στερεοῦνται ἐπὶ τῶν ὀστέων, συνίστανται ἀπὸ σκληρὸν λευκὸν ἴστων καὶ καλοῦνται *τένοντες* τῶν μυῶν. Αἱ κινήσεις τῶν γραμμωτῶν μυῶν τελοῦνται κατὰ τὰς ἐπιταγὰς τῆς βουλήσεως.



Εἰκ. 17. *Μοχλοὶ σχηματιζόμενοι ὑπὸ τῶν ὀστέων καὶ τῶν μυῶν, οἱ ὁποῖοι προσφύονται εἰς αὐτά.*

Οἱ μύες σχηματίζουν μετὰ τῶν ὀστέων, ἐπὶ τῶν ὁποίων προσφύονται, μοχλοὺς (Εἰκ. 17). Π.χ. οἱ μύες τοῦ τραχήλου, οἱ ὁποῖοι συγκρατοῦν τὴν κεφαλὴν, καὶ ἡ κεφαλὴ ἀποτελοῦν μοχλὸν πρῶτου εἴδους μετὰ ὑπομόχλιον τὴν σπονδυλικὴν στήλην. Ὅμοίως οἱ μύες τῆς κνήμης, οἱ καταφύόμενοι εἰς τὴν πτέρναν καὶ οἱ ὁποῖοι ὑψώνουν τὸν πόδα, ἀνήκουν εἰς μοχλὸν β' εἴδους. Οἱ μύες τοῦ βραχίονος, οἱ προσφύόμενοι εἰς τὸν ἀντιβραχίονα, ἀνήκουν εἰς μοχλὸν γ' εἴδους.

3. ΟΙ ΛΕΙΟΙ ΜΥΕΣ

Ἀντιθέτως πρὸς τοὺς γραμμωτούς, οἱ λεῖοι μύες δὲν καταφύονται ἐπὶ ὀστέων, ἀλλ' εὐρίσκονται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν σπλάγχχνων καὶ τῶν ἀγγείων. Αἱ ἴνες των δὲν παρουσιάζουν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον γραμμώσεις. Κινοῦνται ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως, συστέλλοντες καὶ διαστέλλοντες τὰ σπλάγχχνα καὶ ἀγγεῖα, εἰς τὰ τοιχώματα τῶν ὁποίων εὐρίσκονται. Οἱ μύες τῆς καρδίας ἐνεργοῦν καὶ αὐτοὶ ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως, εἶναι ὅμως, κατ' ἐξαιρέσιν, γραμμωτοί.

4. Ο ΜΥΪΚΟΣ ΤΟΝΟΣ

Έγνώρισαμεν άνωτέρω δύο ιδιότητες τών μυών, τήν *συσταλτικότητα* και τήν *ελαστικότητα* αυτών. Μία άλλη σπουδαία ιδιότης των είναι ο *μυϊκός τόνος*. Ούτω καλεΐται ή ιδιότης τών μυών νά μη χαλαρουνται τελείως, αλλά νά παραμένουν διαρκώς εις μίαν μετρίαν ή πολυ μικράν σύσπασιν. Λόγω του μυϊκού τόνου π.χ. ο στόμαχος και όταν δέν περιέχη τροφάς, δέν είναι συρρικνωμένος, ώς ένας κενός άσκος. Όμοίως κρατεΐται ή κεφαλή όρθία, κλίνει δε μόνον όταν άποκοιμηθῆ κανείς. Γενικώς ο τόνος δίδει εις τό σώμα μίαν όψιν ζωηράν, ή όποία έρχεται εις άντίθεσιν με τήν όψιν του νεκρου σώματος.

5. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Οί μυες περιλαμβάνουν μυϊκάς δέσμας, αϊ όποια άποτελοϋνται από μυϊκάς ίνας. Χαρακτηριστικά ιδιότητες τών μυών είναι ή συσταλτικότης, ή ελαστικότης και ο μυϊκός τόνος. Διακρίνομεν γραμμωτους και λείους μυς. Οί πρώτοι καταφύονται επί τών όστών και κινουν αυτά κατά τήν θέλησίν μας. Οί λειοι εύρίσκονται εις τά τοιχώματα τών σπλάγχνων και άγγείων και είναι άνεξάρτητοι τής βουλήσεως.

6. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Καθόρισε μερικά παραδείγματα μοχλών εις τό ανθρώπινον σώμα.

2) Μέτρησε με ένα δυναμόμετρον τήν δύναμιν του δεξιου και του άριστερου χεριου και σύγκρινε τās δύο μετρήσεις.

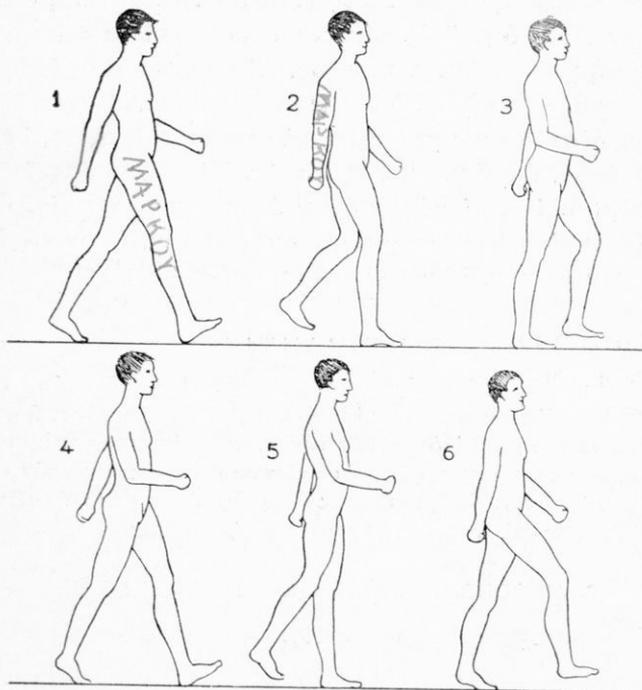
3) Παρατήρησε εις τό βρασμένο κρέας τās μυϊκάς δέσμας, αϊ όποια άποτελοϋν ένα μϋν.

4) Η έργασία ενός μυος δύναται νά γίνη έντονώτερα, όταν τό όστον, επί του όποιου οϋτος καταφύεται, μένη άκίνητον. Διά τουτο, διά νά άνυψώσωμεν μέγα βάρος, «κρατοϋμε τήν άναπνοή μας», ώστε τά όστᾶ του κορμου (ώμοπλάτη, πλευρά κλπ.) νά παραμείνουν άκίνητα.

5) Παρακολούθησε και καθόρισε βοηθούμενος και από τήν εικόνα 18 τās διαφόρους φάσεις του βαδίσματος.

6) Καθόρισε πώς κινείται κατά τήν βάδισιν ο κορμός (αν

άνυψοῦται καὶ πότε, ἂν κλίνη, πότε καὶ πρὸς ποῖον σκέλος, ἂν στρέφεται καὶ πότε). Ἐπίσης πῶς κινοῦνται αἱ χεῖρες. Δοκίμασε νὰ βαδίσης ταχέως μὲ ἀκινήτους τὰς χεῖρας.



Εικ. 18. Αἱ διαδοχικαὶ φάσεις τῆς βαδίσεως.

7) Κατὰ τὴν βάρδισιν πάντοτε τὸ ἓνα πόδι ἀκουμβᾶ ἐπὶ τὸ ἔδαφος. Κατὰ τί διαφέρει ὡς πρὸς τοῦτο ἡ βάρδισις ἀπὸ τὸ ἄλμα καὶ τὸν δρόμον;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

ΑΙ ΠΡΟΣΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑΙ ΥΠΟ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΟΥΣΙΑΙ.
ΑΙ ΚΑΥΣΕΙΣ, Η ΘΡΕΨΙΣ

1. ΑΙ ΘΡΕΠΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

Ἐκ πείρας γνωρίζομεν ὅτι, ὅπως καὶ οἱ ἄλλοι ζῶντες ὀργανισμοί, οὕτω καὶ ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς, διὰ νὰ συντηρηθῆ καὶ ν' ἀναπτυχθῆ, καταναλίσκει ὠρισμένας ὕλας, τὰς ὁποίας λαμβάνει ἀπὸ τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον, τὰς τροφάς. Αἱ χρησιμοποιούμεναι ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου τροφαὶ προέρχονται κυρίως ἀπὸ τὸ ζωικὸν καὶ φυτικὸν βασίλειον, καὶ μόνον τὸ ὕδωρ καὶ ὠρισμένα ἄλατα ἀπὸ τὴν ἀνόργανον φύσιν.

Εἰς τὰς τροφάς εὐρίσκει ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς χρησίμους δι' αὐτὸν οὐσίας, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλαι μὲν εἶναι ἀνόργανοι, ἄλλαι δὲ ὀργανικαί. Καὶ *ἀνόργανοι* μὲν καλοῦνται αἱ οὐσῖαι, αἱ ὁποῖαι δὲν περιέχουν ἐνωμένον ἄνθρακα, *ὀργανικαὶ* δὲ ἀντιθέτως, ὅσαι περιέχουν ἄνθρακα ἐνωμένον μὲ ἄλλα στοιχεῖα. Αἱ χρήσιμοι αὐταὶ θρεπτικαὶ οὐσῖαι, εἶναι *ὕδωρ* καὶ *ἀνόργανα ἄλατα*, *ὕδατάνθρακες*, *λιπαραὶ οὐσῖαι* καὶ *λευκώματα*. Τέλος εἶναι ἀπαραίτητοι καὶ αἱ *βιταμῖναι*, τὰς ὁποίας ἐπίσης ἀνεύρισκει ὁ ὀργανισμὸς εἰς τὰς τροφάς.

2. ΥΔΩΡ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΑΛΑΤΑ

Τὸ *ὕδωρ* εἶναι συστατικὸν τῶν ἰσθῶν τοῦ σώματος εἰς μεγάλην ἀναλογίαν καὶ ἀποτελεῖ καὶ τὸ μέγιστον μέρος τοῦ αἵματος. Ἐπίσης ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ τὸ ἐλεύθερον ὕδωρ, εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὰς χημικὰς μεταβολὰς τῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι γίνονται κατὰ τὰς λειτουργίας τοῦ ὀργανισμοῦ. Ὑπολογίζουσιν ὅτι τὰ 60% τοῦ βάρους τοῦ σώματος ἀποτελοῦνται ἐξ ὕδατος. Τὸ ὕδωρ πίνεται αὐτοῦσιον, ἀλλὰ μεγάλα ποσότητες αὐτοῦ εἰσάγονται καὶ διὰ τῶν τροφίμων. Τὰ χόρτα π. χ. περιέχουν 85% ὕδωρ, τὸ κρέας 70%, ἄρτος 36%.

Διάφορα *ἀνόργανα ἄλατα* εἶναι ἐπίσης ἀπαραίτητα, εἰς μικρὰς ὅμως ποσότητας, διὰ τὸν ὀργανισμὸν. Τὸ αἷμα π.χ. περι-

έχει 0,6% μαγειρικών άλας, τὰ δὲ ὀστᾶ εἶναι σκληρά, λόγω τῶν ἀλάτων ἀσβεστίου, τὰ ὅποια περιέχουν. Συνήθως αἱ τροφαὶ καὶ τὸ ὕδωρ περιέχουν ἐπαρκῆ ποσότητα ἀλάτων. Αὐτοῦσιον προσθέτει εἰς τὰς τροφὰς ὁ ἄνθρωπος τὸ μαγειρικὸν ἄλας.

3. ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΥΣΕΙΣ

Οἱ *ὕδατάνθρακες* εἶναι μία κατηγορία ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἐξ ἐκείνων, αἱ ὅποια περιέχουν ἄνθρακα ἐνωμένον μὲ ὀξυγόνον καὶ ὕδρογόνον. Σπουδαιότεροι ὕδατάνθρακες εἶναι τὰ σάκχαρα καὶ τὸ ἄμυλον. Τροφαὶ μὲ πολλὰ σάκχαρα εἶναι οἱ καρποί, τὸ μέλι, τὰ γλυκίσματα. Τροφαὶ μὲ πολὺ ἄμυλον εἶναι, τὰ γεώμηλα, τὰ ἄλευρα, τὰ ὄσπρια κλπ.

Οἱ ὕδατάνθρακες ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ ἐνοῦνται μὲ τὸ ὀξυγόνον ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ. Τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἐν ἀέριον, τὸ ὅποιον προσλαμβάνει ὁ ἄνθρωπος ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιραν διὰ τῆς ἀναπνοῆς. Ἡ ἐνωσις μιᾶς οὐσίας μὲ ὀξυγόνον καλεῖται *καύσις*, καὶ προκαλεῖ τὴν παραγωγὴν *θερμότητος*. Ὅταν, ὅπως εἰς τὸν ὀργανισμὸν συμβαίνει, ἡ καιομένη οὐσία περιέχῃ ἄνθρακα, τότε παράγεται καὶ τὸ ἀέριον *διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος*.

Μὲ τοὺς ὕδατάνθρακας λοιπὸν καὶ τὸ ὀξυγόνον γίνονται ἐντὸς τοῦ σώματος καύσεις. Ἡ παραγομένη θερμότης χρησιμοποιεῖται διὰ τὰς κινήσεις τῶν μυῶν καὶ διὰ τὴν διατήρησιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος (*Ζωικὴ θερμότης*).

4. ΑΙ ΛΙΠΑΡΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

Αἱ λιπαραὶ οὐσῖαι, αἱ ὅποια περιέχονται εἰς τὰς τροφὰς εἶναι διάφορα *λίπη* καὶ *έλαια*. Χρησιμοποιοῦνται καὶ αὐταὶ ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ, ὅπως καὶ οἱ ὕδατάνθρακες, διὰ τὰς καύσεις. Ὅταν πλεονάζουν, ἀποτίθενται ὑπὸ μορφήν λίπους κάτωθεν τοῦ δέρματος καὶ μεταξὺ τῶν ἰσθῶν.

5. ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ

Τὰ *λευκώματα* εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὅποια περιέχουν πάντοτε καὶ ἄζωτον, ἀποτελοῦν δὲ συστατικὰ τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν ζωικῶν καὶ φυτικῶν κυττάρων. Τροφαὶ μὲ πολλὰ λευκώματα εἶναι τὰ κρέατα, τὰ ὠά, τὸ γάλα, τὰ ὄσπρια κλπ.

Τὰ κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ χρησιμοποιοῦν τὰ λευκώματα

διὰ νὰ σχηματίσουν πρωτόπλασμα. Δι' αὐτοῦ ἀφ' ἐνός μὲν ἀντι-
καθιστοῦν τὸ μέρος ἐκεῖνο τοῦ ἰδικοῦ των πρωτοπλάσματος, τὸ
ὁποῖον συνεχῶς φθίρεται, ἀφ' ἐτέρου δὲ αὐξάνονται καὶ πε-
ραιτέρω.

6. ΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

Βιταμῖναι εἶναι ὠρισμένοι ὀργανικαὶ ἐνώσεις, τὰς ὁποίας
εὕρσκει ὁ ὀργανισμὸς εἰς τὰς τροφάς, εἰς ἐλάχιστας ποσότητας.
Ἐν τούτοις, εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν θρέψιν τοῦ
ὀργανισμοῦ καὶ ἡ ἔλλειψις αὐτῶν προκαλεῖ διαφόρους ἀσθε-
νείας, καλουμένας **ἀβιταμινώσεις**.

Αἱ ἀβιταμινώσεις θεραπεύονται διὰ τῆς χρήσεως τροφῶν,
αἱ ὁποῖαι περιέχουν τὴν κατάλληλον βιταμίνην ἢ διὰ τῆς χρή-
σεως βιταμινῶν, τὰς ὁποίας παρασκευάζουν σήμερον οἱ χημι-
κοί. Ἀπὸ τὸ ἦπαρ π. χ. ἐνός ἰχθύος, τοῦ ὄνισκου, ἐξάγεται τὸ
γνωστὸν μας μουρουνέλαιον. Τοῦτο περιέχει κυρίως δύο βιταμί-
νας, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **βιταμίνη Α** ἢ **ἀντιξηροφθαλμικὴ** καὶ
βιταμίνη D ἢ **ἀντιραχίτικὴ**.

Ἐλλειψις τῆς βιταμίνης Α ἐλαττώνει τὴν ἀντοχὴν τοῦ ὀργα-
νισμοῦ, δύναται δὲ νὰ προκαλέσῃ τὴν νόσον **ξηροφθαλμίαν**, ἡ
ὁποία καταστρέφει τὸν κερατοειδῆ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἡ βιταμίνη Α
δὲν εἰσάγεται πάντοτε ἐτοίμη εἰς τὸν ὀργανισμόν. Πολλάκις εἰσά-
γεται διὰ τῶν τροφῶν (λαχανικὰ κλπ.) μίᾳ ἄλλῃ οὐσίᾳ, ἡ ὁποία
εἶναι, ὡς λέγουν, ἡ **προβιταμίνη Α**. Ἐχει δηλ. ἡ οὐσία αὕτη τὴν
ιδιότητα νὰ μετατρέπεται ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ εἰς βιταμίνην Α.

Ἡ βιταμίνη D διευκολύνει τὴν πρόσληψιν ἀνοργάνων οὐσιῶν
καὶ τὴν χρησιμοποίησιν των διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ὀστέων. Καὶ
ἡ βιταμίνη αὕτη παρασκευάζεται καὶ ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀπὸ
μίαν ἀντίστοιχον προβιταμίνην διὰ τῆς ἐπιδράσεως τῶν ἡλια-
κῶν ἀκτίνων. Διὰ τοὺς λόγους τούτους καὶ τὸ μουρουνέλαιον
καὶ αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες ἔχουν μεγάλην χρησιμότητα ὡς προφυ-
λακτικὰ καὶ θεραπευτικὰ μέσα κατὰ τῆς ραχίτιδος.

Μὲ τὸ ψηφίον Β χαρακτηρίζουν ὀλόκληρον ὁμάδα βιταμι-
νῶν, αἱ ὁποῖαι ἀφθονοῦν κυρίως εἰς τοὺς φλοιοὺς τῶν δημητρι-
ακῶν. Ἡ ἔλλειψις τῆς **βιταμίνης Β** προκαλεῖ τὴν νόσον Ber-
beri. Ἡ νόσος αὕτη ἐξηπλώθη πολὺ εἰς τὴν Ἄπω Ἀνατολήν,
ὅταν εἰσήχθη ἐκεῖ ἡ συνήθεια νὰ ἀποφλοιῶνεται τὸ ρύζι.

Ἡ βιταμίνη C ἀφθονεῖ εἰς τοὺς χυμοὺς τῶν ἐσπεριδοειδῶν κυρίως καὶ ἡ ἔλλειψις τῆς προκαλεῖ τὸ *σκορβοῦτον*. Ἡ πάθησις αὕτη ἦτο συνήθης ἄλλοτε εἰς τοὺς ναυτικούς, οἱ ὅποιοι ἐπὶ μακρὸν ἐτρέφοντο μὲ διατηρημένα τρόφιμα. Τὸ σκορβοῦτον χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὰς συχνὰς καὶ ἐπωδύνους αἱμορραγίας τοῦ δέρματος, τοῦ στόματος καὶ ἐσωτερικῶν μερῶν τοῦ σώματος.

Πλὴν τῶν ἀνωτέρω βιταμινῶν ὑπάρχουν καὶ ἄλλαι, ἴσως δὲ μερικαὶ εἶναι ἀκόμη ἄγνωστοι.

7. ΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΤΗΣ ΘΡΕΨΕΩΣ

Ἡ συντήρησις καὶ αὔξεισις τοῦ ὀργανισμοῦ ἐξασφαλίζεται χάρις εἰς μίαν μεγάλην λειτουργίαν, ἡ ὅποια καλεῖται *θρέψις*. Ἡ θρέψις περιλαμβάνει τὰς ἐξῆς ἐπὶ μέρους λειτουργίας:

α) Τὴν *ἀναπνοήν*, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ αἷμα δεσμεύει ὀξυγόνον ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Συγχρόνως τὸ αἷμα ἀποδίδει εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν τὸ ἀέριον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὅποιον προῆλθεν ἀπὸ τὰς καύσεις καὶ εἶναι ἐπιβλαβὲς διὰ τὸν ὀργανισμόν.

β) Τὴν *πέψιν*, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ ὀργανισμὸς ἀποχωρίζει ἀπὸ τὰς τροφὰς καὶ διασπᾷ τὰς θρεπτικὰς οὐσίας.

γ) Τὴν *ἀπομόζησιν* καὶ *ἀφομοίωσιν*, κατὰ τὰς ὁποίας ὁ ὀργανισμὸς ἀπορροφᾷ τὰ προϊόντα τῆς πέψεως καὶ συνθέτει ἐξ αὐτῶν τὰς χρησίμους διὰ τὰς ἀνάγκας τοῦ οὐσίας.

δ) Τὴν *κυκλοφορίαν* τοῦ αἵματος, διὰ τῆς ὁποίας αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι καὶ τὸ ὀξυγόνον μεταφέρονται εἰς τοὺς ἰστούς.

ε) Τὴν *ἀπέκκρισιν*, διὰ τῆς ὁποίας τὰ ἄχρηστα προϊόντα τῶν καύσεων ἀπομακρύνονται ἀπὸ τὸν ὀργανισμόν.

Τὰς ἀνωτέρω λειτουργίας τῆς θρέψεως καὶ τὰ ὄργανα τοῦ σώματος, διὰ τῶν ὁποίων αὗται τελοῦνται, θὰ γνωρίσωμεν λεπτομερέστερον εἰς ἐπόμενα κεφάλαια.

8. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι, τὰς ὁποίας ὁ ὀργανισμὸς ἀνευρίσκει εἰς τὰς τροφὰς. εἶναι ὕδωρ, ἀνόργανα ἅλατα, ὑδατάνθρακες, λιπαρὰ οὐσίαι καὶ λευκώματα. Ἀπαραίτητοι εἶναι ἀκόμη καὶ αἱ βιταμῖναι, εἰς μικροτάτας ποσότητας (ἀβιταμινώσεις).

Ἡ μεγάλη λειτουργία, διὰ τῆς ὁποίας ἐξασφαλίζεται ἡ συντήρησις

καὶ ἀνάπτυξις τοῦ ὄργανισμοῦ εἶναι ἡ θρέψις καὶ περιλαμβάνει ὄρισμένους ἄλλας ἐπὶ μέρους λειτουργίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ

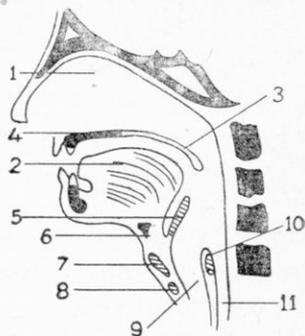
ΤΗΣ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΟΣ. ΟΙ ΟΔΟΝΤΕΣ

1. Η ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΣ

Ἡ κοιλότης αὕτη περικλείεται ἀπὸ τὰ ὀστὰ τῆς κάτω γνάθου, τῆς ἄνω γνάθου καὶ τὰ ὑπερώια. Συγκοινωνεῖ πρὸς τὰ ἔξω διὰ τοῦ στοματικοῦ ἀνοίγματος, τὸ ὁποῖον φράσσεται ὑπὸ τῆς ὀδοντοστοιχίας καὶ τῶν χειλέων. Τὸ δάπεδον τῆς κοιλότητος κατέχεται ὑπὸ τῆς μυώδους καὶ εὐκινήτου *γλώσσης*. Τὸ πρόσθιον ἄκρον τῆς γλώσσης εἶναι ἐλεύθερον, τὸ δὲ ὀπίσθιον στερεοῦται ἐπὶ τοῦ δαπέδου καὶ τοῦ ὑοειδοῦς ὀστοῦ. Διὰ τῶν κινήσεων τῆς καὶ διὰ τῶν αἰσθητικῶν σωματίων, τὰ ὁποῖα φέρει, ἐξυπηρετεῖ ἡ γλῶσσα τὴν γεῦσιν, τὴν μάσησιν καὶ τὴν ὄμιλιν.

Ἡ ὀροφή τοῦ στόματος καλεῖται *ὑπερώα* καὶ χωρίζει τοῦτο ἀπὸ τὴν ρινικὴν κοιλότητα. Τὸ πρόσθιον καὶ τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ὑπερώας σχηματίζεται ἀπὸ τὸ ἄνω γναθικόν καὶ τὰ ὑπερώια ὀστὰ, καλεῖται δὲ *σκληρὰ ὑπερώα*. Τὸ ὀπίσθιον τμήμα εἶναι σαρκῶδες (*μαλακὴ ὑπερώα*) καὶ ἀπολήγει εἰς μίαν προεξοχὴν, τὴν *σταφυλὴν* ἢ *κιονίδα*.

Εἰς τὸ βάθος τοῦ στόματος, ὀπισθεν τῆς μαλακῆς ὑπερώας καταλήγουν αἱ δύο *χοάνας*, διὰ τῶν ὁποίων συγκοινωνεῖ ἡ στο-



Εἰκ. 19. Τομὴ διὰ τοῦ προσώπου. 1. Ρινικὴ κοιλότης — 4. Σκληρὰ ὑπερώα (ὑπερώιον ὄστον) — 3. Μαλακὴ ὑπερώα, ἀπολήγουσα εἰς τὴν κιονίδα — 2. Ἡ γλῶσσα — 5. Ἡ ἐπιγλωττίς. — 6. Τὸ ὑοειδῆς ὄστον — 7. Ὁ θυροειδῆς χόνδρος τοῦ λάρυγγος — 8. Κρικκοειδῆς χόνδρος — 10. Ἀρυταινοειδῆς — 9. Λάρυγξ — 11. Φάρυγξ.

ματική πρὸς τὴν ρινικήν κοιλότητα. Ἐκ τῆς στοματικῆς κοιλότητας ἀρχίζει ὁ ἀναπνευστικός σωλὴν (**λάρυγξ**) καὶ ὁ πεπτικός (**φάρυγξ**). Παρὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ φάρυγγος καταλήγουν καὶ αἱ **εὐσταχιαναὶ σάλπιγγες**, διὰ τῶν ὁποίων συγκοινωνεῖ ἡ στοματικὴ κοιλότης μετὰ τὴν κοιλότητα τοῦ μέσου ὠτός.



Εἰκ. 20. Οἱ σιαλογόνοι ἀδένες.

1. Παρωτιδῆς—2. Ὑπογλώσσιοι—3. Ὑπογνάθιοι.

τῆς γλώσσης (**ὑπογλώσσιοι** καὶ **ὑπογνάθιοι**) (Εἰκ. 20).

2. ΟΙ ΟΔΟΝΤΕΣ

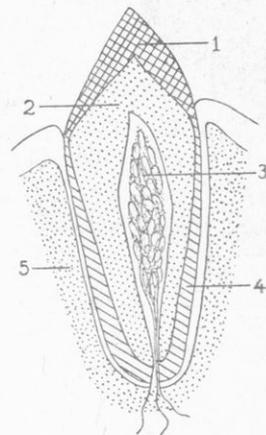
Οὗτοι εἶναι μικρὰ ὅστ᾽ ἀστερεοῦμενα ἐντὸς μικρῶν κοιλότητων τῶν γναθικῶν ὀστέων, τῶν **φατιλίων**. Εἰς ἕκαστον ὀδόντα διακρίνομεν τὰ ἑξῆς τμήματα: α) τὴν **μύλην**, δηλαδή τὸ ἐλεύθερον τμήμα, β) τὸν **αὐχένα**, περιβαλλόμενον ἀπὸ τὰ οὖλα, γ) τὴν **ρίζαν**, ἢ ὁποία εἰσδύει ἐντὸς τοῦ φατιλίου, καὶ δ) τὴν **πομφικὴν κοιλότητα**, εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ὀδόντος. Ἡ πομφικὴ κοιλότης περιλαμβάνει ἀγγεῖα καὶ νεῦρα, πληροῦται δὲ ὑπὸ μαλακοῦ ἱστοῦ καλουμένου **πομφοῦ**.

Εἰς μίαν τομὴν ὀδόντος παρατηροῦμεν, ὅτι οὗτος δὲν ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν μόνον οὐσίαν (Εἰκ. 21). Ἡ πομφικὴ κοιλότης περιβάλλεται ὑπὸ στρώματος σκληρᾶς οὐσίας, τῆς **ὀδοντίνης**. Ἡ ὀδοντίνη καλύπτεται εἰς μὲν τὸν αὐχένα καὶ τὴν ρίζαν ὑπὸ **ὀστείνης**, εἰς δὲ τὴν μύλην ὑπὸ στρώματος τῆς σκληροτάτης **ἀδαμαντίνης**.

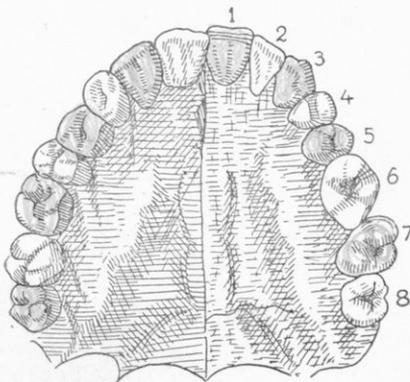
Εἰς τὸν ἄνθρωπον ἡ ἀνωτέρα ἐπιφάνεια ὄλων τῶν ὀδόντων

εύρσκεται σχεδόν εις τὸ ἴδιον ὕψος. Διαφέρουν ὁμως οἱ ὀδόντες μεταξύ των κατὰ τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος (Εἰκ. 22) καὶ διακρίνονται εἰς τὰς ἐξῆς κατηγορίας: α) **Τομεῖς**. Οὗτοι παρουσιάζουν μίαν ρίζαν καὶ ἀπολήγουν εἰς λεπτήν ἐπιμήκη μύλην· β) **Κυνόδοντες**. Χαρακτηρίζονται ἀπὸ μίαν ρίζαν καὶ ἀπὸ τὸ κωνικὸν σχῆμα τῆς μύλης· γ) **Προγόμφιοι**. Ἐχουν μίαν ρίζαν καὶ πλατεῖαν μύλην με δύο φύματα· δ) **Γομφίοι ἢ τραπεζῖται**. Ἡ ρίζα των εἶναι διπλῆ ἢ τριπλῆ, ἡ δὲ πλατεῖα ἐπιφάνειά των φέρει τέσσαρα φύματα.

Κατὰ τὴν νηπιακὴν ἡλικίαν ἐκφύεται ἡ πρώτη ὀδοντοφυΐα, ἀποτελουμένη ἐξ εἴκοσιν ὀδόντων, καλουμένων **νεογιλῶν**. Οἱ νεογιλοὶ ὀδόντες εἶναι τοποθετημένοι ἀνά δέκα εἰς κάθε γνάθον ὡς ἐξῆς: Τέσσαρες τομεῖς εἰς τὸ μέσον τῆς γνάθου, ἀνά εἷς κυνόδους δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ



Εἰκ. 21. Τομὴ ὀδόντος. 1. Ἀδαμαντίνη—2. Ὀδοντίνη—3. Πολφικὴ κοιλότης—4. Ὀστεῖνη—5. Γναθικὸν ὄστον.

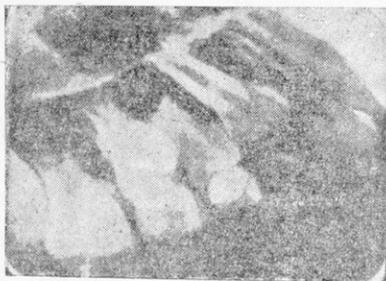


Εἰκ. 22. Ἡ ὀδοντοστοιχία τῆς ἄνω γνάθου. 1, 2. Τομεῖς—3. Κυνόδους—4, 5. Προγόμφιοι—6, 7, 8. Γομφίοι (8 οἱ σφραγιστῆρες).

τῶν τομέων καὶ δύο προγόμφιοι ὀπισθεν ἐκάστου κυνόδοντος.

Κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν οἱ νεογιλοὶ ἀντικαθίστανται ὑπὸ τῶν **μονίμων** ὀδόντων (Εἰκ. 23). Οὗτοι περιλαμβάνουν ἐπὶ πλέον τῶν νεογιλῶν ὀκτώ γομφίους, ἀνά δύο ὀπισθεν τῶν προγομφίων. Τέλος μετὰ τὸ 19ον ἔτος ἐκφύονται καὶ οἱ τέσσαρες τελευταῖοι γομφίοι, οἱ ὅποιοι καλοῦνται **σφραγιστῆρες**. Οὕτω συμπληροῦται ἡ μόνι-

μος ὀδοντοφυΐα, ἀποτελουμένη ἐκ τριάκοντα δύο ὀδόντων.



Εικ. 23. Ἀκτινογραφία ὀδόντων. Διακρίνονται οἱ μόνιμοι ὀδόντες, οἱ ὁποῖοι ἀναπτύσσονται καὶ θ' ἀντικαταστήσουν τοὺς νεογιλοὺς.

Σημείωσις.— Εἰς τὴν βᾶσιν τῆς γλώσσης καὶ εἰς τὸ ὀπίσθιον καὶ τὰ πλάγια τοιχώματα τοῦ φάρυγγος εὐρίσκονται ἄθροίσματα λεμφαδένων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται, ἄμυγδαλαί. Αἱ εὐρισκόμενα εἰς τὰ πλάγια τοιχώματα τοῦ φάρυγγος, φαρυγγικαὶ ἄμυγδαλαί, εἶναι γνωστότεροι, διότι συχνὰ ἐρεθίζονται.

3. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Ἐπανάλαβε τὴν κίνησιν τῆς καταπόσεως πολλάκις καὶ πρόσεξε τὴν θέσιν τῆς γλώσσης καὶ τὴν κίνησιν τοῦ λάρυγγος.

2) Παρατήρησε εἰς τὸν καθρέπτην (καθαρὰ χέρια!) τὰ διάφορα εἶδη τῶν ὀδόντων σου. Εἰς ἕξαχθέντας ὀδόντας παρατήρησε τὴν ρίζαν καὶ τὴν πολφικὴν κοιλότητα. Γράψε τὸν ὀδοντικὸν τύπον τοῦ ἀνθρώπου (παιδίου ἢ ἐνηλίκου).

3) Παρατήρησε εἰς τὸν καθρέπτην τὸ ὑπερώιον ἰστίον καὶ τὴν κιονίδα, εἰς τὴν ὁποῖαν τοῦτο ἀπολήγει.

4) Παρατήρησε ἂν κατὰ τὴν σύγκλεισιν τῶν ὀδόντων οἱ ἄνω τομεῖς εὐρίσκονται πρὸ τῶν κάτω, ἢ ὀπισθεν αὐτῶν. Παρατήρησε τὸ ἴδιον καὶ εἰς ἄλλα ἄτομα.

4. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἡ στοματικὴ κοιλότης συγκοινωνεῖ πρὸς τὴν ρινικὴν καὶ πρὸς τὸ μέσον οὖς (εὐσταχιαναὶ σάλπιγγες). Ἐξ αὐτῆς ἄρχονται ὁ ἀναπνευστικὸς σωλὴν (λάρυγξ) καὶ ὁ πεπτικὸς (φάρυγξ). Ἡ γλώσσα καὶ οἱ ὀδόντες ἐξυπηρετοῦν τόσο τὴν μάσησιν ὅσον καὶ τὴν ὀμιλίαν. Ἡ στοματικὴ κοιλότης ἀποφράσσεται ὑπὸ τῶν χειλέων καὶ τῶν ὀδόντων. Οἱ ὀδόντες τῆς μὲν πρώτης ὀδοντοφυΐας (νεογιλοὶ) εἶναι εἴκοσι, οἱ δὲ τῆς δευτέρας ὀδοντοφυΐας (μόνιμοι) τριάκοντα δύο.

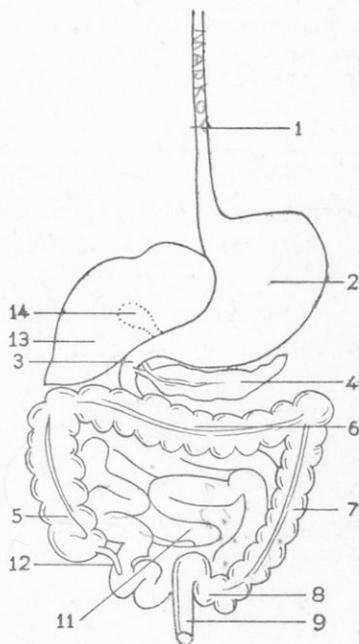
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ

ΠΕΨΙΣ, ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ ΚΑΙ ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΣ
ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

1. Η ΠΕΨΙΣ. Ο ΠΕΠΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝ

Ἡ πέψις εἶναι μία σειρά μεταβολῶν, τὰς ὁποίας ὑφίστανται αἱ τροφαὶ ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ. Διὰ τῶν μεταβολῶν τούτων, ὁ ὄργανισμὸς ἀποχωρίζει τὰς θρεπτικὰς οὐσίας καὶ τὰς διασπᾶ εἰς ἀπλουστεράς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι εὐδιάλυτοι καὶ δύνανται ν' ἀπορροφηθοῦν ὑπὸ τοῦ ἐντέρου.

Ἡ πέψις τῶν τροφῶν ἀρχίζει εἰς τὸ στόμα καὶ συμπληρῶνεται εἰς τὰ διάφορα τμήματα τοῦ συνεχοῦς πεπτικοῦ σωλήνος. Ὁ πεπτικὸς οὖτος σωλὴν περιλαμβάνει τὰ ἑξῆς κατὰ σειράν τμήματα: Τὸν φάρυγγα, τὸν οἰσοφάγον, τὸν στόμαχον καὶ τὸ ἔντερον (Εἰκ. 24). Κατωτέρω θὰ γνωρίσωμεν τὴν κατασκευὴν τῶν τμημάτων τούτων καὶ τὰς μεταβολὰς, τὰς ὁποίας ὑφίστανται αἱ τροφαὶ ἐντὸς ἐκάστου ἐξ αὐτῶν.



Εἰκ. 24. Τὸ πεπτικὸν σύστημα.
1. Οἰσοφάγος — 2. Στόμαχος —
3. Δωδεκαδάκτυλον — 4. Πάγκρεας — 5, 6, 7, 8, 9. Παχὺ ἔντερον —
11. Λεπτὸν ἔντερον — 12. Σκωληκοειδὴς ἀπόφυσις — 13. Ἡπαρ —
14. Χοληδόχος κύστις.

2. ΣΤΟΜΑ. ΜΑΣΗΣΙΣ. ΣΙΑΛΟΣ. ΚΑΤΑΠΟΣΙΣ ΤΟΥ ΒΛΩΜΟΥ

Εἰς τὸ στόμα ἡ τροφή κατατεμαχίζεται καὶ κατατρίβεται διὰ τῶν ὀδόντων. Ἡ κατεργασία αὕτη τῆς τροφῆς καλεῖται μάσησις. Προσέτι εἰς τὸ στόμα ὑφίσταται ἡ τροφή καὶ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ σιάλου, ὁ ὁποῖος μεταβάλλει τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον. Διὰ τοῦτο αἱ ἀμυλώδεις τροφαὶ ἀποκτοῦν εἰς τὸ στόμα γλυκεῖαν γεῦσιν. Ὁ σιάλος χύνεται εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα ἀπὸ τὰ γνωστά μας τρία ζεύγη *σιαλογόνων ἀδένων* (Εἰκ.20).

Ἄφου ὑποστῇ τὰς ἀνωτέρω κατεργασίας λαμβάνει ἡ τροφή διὰ τῶν κινήσεων τῆς γλώσσης τὸ σχῆμα μιᾶς μικρᾶς σφαίρας, ἡ ὁποία καλεῖται *βλωμὸς* (μπουκιά). Ὁ βλωμὸς οὗτος, διὰ τῆς καταπόσεως, εἰσέρχεται εἰς τὸν φάρυγγα.

3. ΦΑΡΥΓΞ ΚΑΙ ΟΙΣΟΦΑΓΟΣ.
ΣΤΟΜΑΧΟΣ ΚΑΙ ΓΑΣΤΡΙΚΟΝ ΥΓΡΟΝ

Ὁ φάρυγξ εἶναι, ὡς εἴπομεν, ἡ ἀρχὴ τοῦ ἰδίως πεπτικοῦ σωλήνος καὶ ἔχει σχῆμα χωνίου. Ὁ βλωμὸς διέρχεται αὐτὸν καὶ διατρέχει τὸν *οἰσοφάγον*. Οὗτος εἶναι μυώδης σωλήν, ὁ ὁποῖος διαπερᾷ τὸν θώρακα ἐμπρὸς ἀπὸ τὴν σπονδυλικὴν στήλην καὶ ἀπολήγει εἰς τὸν στόμαχον.

Ὁ *στόμαχος* εἶναι μυώδης ἀσκός, ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται εἰς τὸ ἀριστερὸν μέρος τῆς κοιλίας. Τὸ ἐσωτερικὸν στρώμα τοῦ τοιχώματός του, τὸ ὁποῖον καλεῖται βλεννογόνος χιτῶν, περιλαμβάνει ἀδένας, οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουν *βλένναν* καὶ *γαστρικὸν ὑγρὸν*. Διὰ τῶν κινήσεων τοῦ μυώδους τοιχώματος ἡ τροφή ἀναμιγνύεται καλῶς μὲ τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν. Τοῦτο ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ προσβάλλῃ τὰ λευκώματα τῆς τροφῆς καὶ νὰ τὰ διασπᾷ εἰς ἀπλουστέρας ἐνώσεις.

4. ΛΕΠΤΟΝ ΕΝΤΕΡΟΝ. ΠΑΓΚΡΕΑΣ. ΗΠΑΡ. ΧΟΛΗΔΟΧΟΣ ΚΥΣΤΙΣ.
ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΙΣ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

Τὸ *ἔντερον* εἶναι μακρὸς σωλήν (8½ μ. περίπου) «κουλουριασμένος» ἐντὸς τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ πρῶτον τμήμα του, τὸ ὁποῖον περιλαμβάνει τὰ ¾ περίπου τοῦ ὅλου μήκους του, καλεῖται *λεπτὸν ἔντερον* καὶ ἔχει διάμετρον 3—5 ἐκ. Συνέχεια αὐτοῦ εἶναι τὸ *παχὺ ἔντερον*, τὸ ὁποῖον εἶναι χονδρότερον καὶ ἀπολήγει εἰς τὴν ἕδραν.

Τὸ ἀρχικὸν τμήμα τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου εἶναι κεκαμμένον πεταλοειδῶς καὶ στερεοῦται ἐπὶ τοῦ ὀπισθίου τοιχώματος τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ τμήμα τοῦτο καλεῖται *δωδεκαδάκτυλον*.

Εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον εἰσέρχεται ἡ τροφή διὰ συστολῶν τοῦ κατωτέρου στομίου τοῦ στομάχου, τὸ ὁποῖον καλεῖται *πυλωρός*.

Ἐδῶ συνεχίζεται ἡ πέψις τῆς τροφῆς διὰ τῶν ὑγρῶν, τὰ ὁποῖα χύνονται εἰς τὸ τμήμα τοῦτο τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος. Τὰ ὑγρά ταῦτα εἶναι τὰ ἑξῆς :

α) Τὸ ἐντερικὸν ὑγρὸν. Τοῦτο παράγεται ἀπὸ τοὺς ἀδένας τοῦ βλεννογόνου χιτῶνος τοῦ ἐντέρου.

β) Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν. Τοῦτο παράγεται ἀπὸ τὸ πάγκρεας. Ὁ ἐπιμήκης οὖτος ἀδὴν ἐκτείνεται ὀριζοντίως ἀπὸ τοῦ δωδεκαδακτύλου μέχρι τοῦ σπληνός. Μὲ τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν ἀκουμβᾶ ἐπὶ τοῦ στομάχου καὶ μὲ τὴν ὀπισθίαν ἐπὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης καὶ τοῦ ἀριστεροῦ νεφροῦ. Ἐκβάλλει εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον μὲ δύο ἐκφορητικούς ἀγωγούς. Ἐκ τούτων ὁ εἰς ἐνώνεται μὲ τὸν ἀγωγὸν τῆς χολῆς.

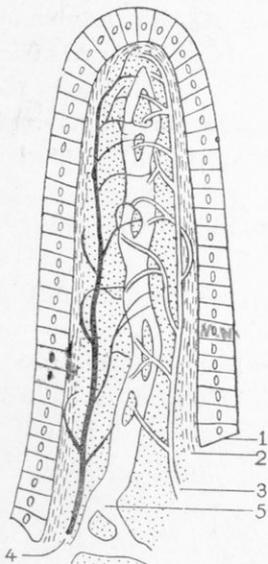
γ) Ἡ χολή. Αὕτη εἶναι ἓνα κιτρινοπράσινον ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον παράγεται εἰς τὸ ἥπαρ (σηκῶτι) καὶ συναθροίζεται εἰς τὴν *χοληδόχον κύστιν*. Ἀπὸ τὴν χοληδόχον κύστιν, ἀλλὰ καὶ ἀπ' εὐθείας ἀπὸ τὸ ἥπαρ, ἡ χολή χύνεται καὶ αὕτη εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον.

Τὸ ἥπαρ εἶναι ὁ μεγαλύτερος ἀδὴν τοῦ σώματος, φθάνων μέχρι βάρους δύο χλγρ. Ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο λοβούς καὶ εὐρίσκεται, ἰσοῦψῶς μὲ τὸν στόμαχον, εἰς τὴν ἀριστερὰν πλευρὰν τῆς κοιλίας.

Μὲ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀνωτέρω ὑγρῶν, συμπληρώνεται εἰς τὸ λεπτὸν ἔντερον ἡ διάσπασις ὄλων τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν τῶν τροφῶν, δηλ. καὶ τῶν λευκωμάτων καὶ τῶν ὑδατανθράκων καὶ τῶν λιπῶν. Αἱ ἀπλούστεραι ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν καὶ τὰς ὁποίας θὰ καλοῦμεν *προϊόντα τῆς πέψεως*, εἶναι εὐδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ καὶ δύνανται νὰ ἀπορροφηθοῦν ὑπὸ τοῦ ἐντέρου.

5. ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ
ΔΙΑ ΤΩΝ ΛΑΧΝΩΝ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΟΥ

Ἡ ἀπορρόφησης τῶν προϊόντων τῆς πέψεως γίνεται διὰ τοῦ τοιχώματος πολυπληθῶν μικρῶν, μικροτάτων, προεξοχῶν τοῦ βλεννογόνου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται *λάχναι*. Αἱ λάχναι εἶναι εὐκίνητοι, ἔχουν λεπτότατον τοίχωμα καὶ περιλαμβάνουν αἰμοφόρα καὶ λεμφικὰ ἀγγεῖα (Εἰκ. 25). Τὰ προϊόντα τῆς πέψεως διέρχονται τὸ τοίχωμα τῶν λαχνῶν τούτων καὶ εἰσέχονται εἰς τὰ ἀγγεῖα.



Εἰκ. 25. Σχῆμα ἐντερικῆς λάχνης.

1. Βλεννογόνος—2. Λεία μυϊκὴ στοιβάς—3. Ἀρτηρία—4. Φλέψ—5. Λεμφικὸν ἀγγεῖον.

6. ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΣ

ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

Ἀπὸ τὰ προϊόντα αὐτὰ τῆς πέψεως, τὰ ὁποῖα ἀπορροφᾷ, σχηματίζει ὁ ὄργανισμὸς τὰ λίπη, τὰ λευκώματα καὶ τοὺς ὑδατάνθρακας τοῦ ἰδικοῦ του σώματος. Τὰ συστατικὰ αὐτὰ τοῦ σώματός του διαφέρουν ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα συστατικὰ τοῦ σώματος ζώου ἄλλου εἴδους. Πρὸ παντός τὸ λεύκωμα τοῦ ἀνθρώπου, ὅπως καὶ παντός ζώου, παρουσιάζει σημαντικὴν διαφορὰν ἀπὸ τὸ λεύκωμα ζώου ἄλλου εἴδους.

Ὁ σχηματισμὸς τῶν συστατικῶν τῶν ἰσθῶν ἀπὸ τὰ προϊόντα τῆς πέψεως καλεῖται *ἀφομοίωσις*. Αὕτη πραγματοποιεῖται διὰ μὲν τὰ λίπη, κυρίως εἰς τὸ τοίχωμα τοῦ ἐντέρου, διὰ δὲ τοὺς ὑδατάνθρακας κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ. Διὰ τὰ λευκώματα ἡ ἀφομοίωσις τελεῖται ἐν μέρει μὲν εἰς τὸ ἥπαρ, κυρίως ὁμως εἰς τὰ ἴδια τὰ κύτταρα τῶν ἰσθῶν. Δηλαδή τὰ διάφορα κύτταρα ἐκλέγουν ἀπὸ τὸ αἷμα τὰ ἀναγκαῖα προϊόντα τῆς πέψεως καὶ ἐξ αὐτῶν παρασκευάζουν μόνον τὰ λευκώματά των.

7. ΠΑΧΥ ΕΝΤΕΡΟΝ. ΒΑΚΤΗΡΙΔΙΑ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΟΥ. ΠΕΡΙΤΤΩΜΑΤΑ

Μετά την άπορρόφησιν τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν μένουσιν εἰς τὸ ἔντερον τὰ στερεὰ ὑπολείμματα τῶν τροφίμων, ὕδωρ καὶ πεπτικά ὑγρά. Ὅλα αὐτὰ διὰ τῶν συστολῶν τοῦ ἐντέρου προχωροῦν εἰς τὸ τελευταῖον τμήμα του, τὸ *παχὺ ἔντερον*. Ἐδῶ γίνεται ἀκόμη μίᾳ μικρᾷ ἀπορρόφησις, ἰδίως ὕδατος, καὶ τέλος, τὰ ὑπολείμματα, ἀποβάλλονται ἐκ τῆς ἕδρας ὡς *περιττώματα*. Εἰς τὸ παχὺ ἔντερον ἀναπτύσσονται καὶ ὠρισμένα εἶδη μικροοργανισμῶν (βακτηριδίων). Τὰ βακτηρίδια ταῦτα δὲν προξενοῦν βλάβην εἰς τὸν ὄργανισμόν. Ἀντιθέτως μάλιστα, τὸν ὠφελοῦν, διότι παρεμποδίζουν τὴν ἀνάπτυξιν ἐντὸς τοῦ ἐντέρου ἄλλων μικροβίων, παθογόνων. Μέρος τῶν βακτηριδίων τούτων ἕξερχεται ἐκάστοτε μετὰ τῶν περιττωμάτων.

8. ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΞΕΝΩΝ ΛΕΥΚΩΜΑΤΩΝ ΕΠΙ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Ὡς εἶδομεν, τὰ λευκώματα ἐκάστου ζώου καὶ τοῦ ἀνθρώπου, διαφέρουσιν ἀπὸ τὰ λευκώματα ζώου ἄλλου εἴδους. Δι' αὐτὸ ὁ ὄργανισμὸς δὲν δέχεται ξένα λευκώματα, τὰ ὁποῖα εἰσάγονται εἰς αὐτὸν ἀπ' εὐθείας, χωρὶς θηλ. νὰ διασπασθοῦν εἰς τὸν πεπτικὸν σωλῆνα. Ἐὰν τοιαῦτα λευκώματα εἰσχωρήσουν εἰς τοὺς ἰστούς, ὁ ὄργανισμὸς βλάπτεται καὶ παρουσιάζει συμπτώματα δηλητηρίασεως.

Τοῦτο π.χ. συμβαίνει ὅταν ὁ ὄργανισμὸς μολυνθῇ, ὅταν δηλαδὴ ἀναπτυχθοῦν ἐντὸς τῶν ἰσθῶν του μικρόβια. Ἀπὸ τὰ καταστρεφόμενα μικροβιακὰ κύτταρα, ἐλευθερώνονται μέσα εἰς τὸ αἷμα λευκώματα, τὰ ὁποῖα εἶναι ξένα διὰ τὸν ὄργανισμόν.

Εἰς τοῦτο ὀφείλονται ἐν μέρει τὰ συμπτώματα, τὰ ὁποῖα παρατηροῦνται μετὰ τὴν μόλυνσιν (πυρετὸς κλπ.).

9. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ πεπτικὸς σωλῆν περιλαμβάνει κατὰ σειρὰν ἀπὸ τοῦ στόματος τὸν φάρυγγα, τὸν οἰσοφάγον, τὸν στόμαχον, τὸ λεπτόν καὶ τὸ παχὺ ἔντερον. Εἰς τὸν στόμαχον ἐκβάλλουσιν: 1) ἀδένες τοῦ βλεννογόνου του (βλέννα καὶ γαστρικὸν ὑγρὸν), 2) ὁ πάγκρεας, 3) ὁ ἀγωγὸς τῆς χολῆς (ἦπαρ καὶ χοληδόχος κύστις), 4) ἀδένες τοῦ βλεννογόνου τοῦ ἐντέρου. Ἡ πέψις ἀρχίζει ἀπὸ τὸ στόμα (μάσησις, σάλος) καὶ συμπληροῦται μετὰ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἐκκριμάτων τῶν ὡς ἄνω ἀδένων.

Τὰ προϊόντα τῆς πέψεως ἀπομυζῶνται διὰ τῶν λαχνῶν τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου καὶ ἀφομοιώνονται πρὸς τὰ συστατικά τῶν ἀνθρωπίνων ἰσθῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΚΤΟΝ

Η ΑΝΑΤΝΟΗ

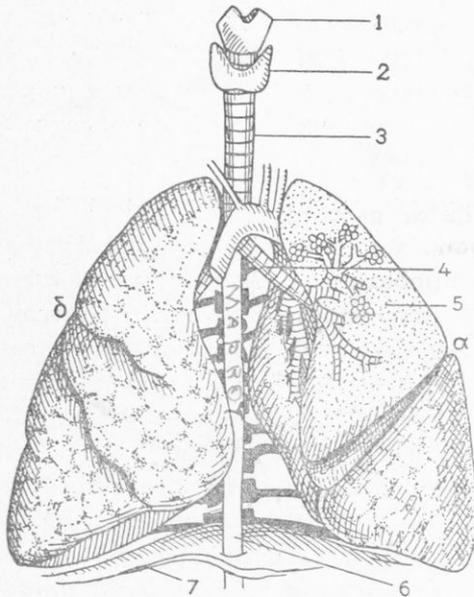
1. ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Ἐμάθομεν ὅτι ὁ ὀργανισμὸς προσλαμβάνει ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον χρειάζεται διὰ τὰς

καύσεις. Ἡ δέσμευσις τοῦ ὀξυγόνου γίνεται ὑπὸ τοῦ αἵματος εἰς τοὺς πνεύμονας, τὰ κυριώτερα ὄργανα τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος.

Ὀλόκληρον τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα περιλαμβάνει δύο τμήματα: α) τὴν ἀναπνευστικὴν ὁδόν, διὰ τῆς ὁποίας κυκλοφορεῖ μέχρι τῶν πνευμόνων ὁ ἀήρ καὶ β) τοὺς πνεύμονας (Εἰκ.26).

Ἡ ἀναπνευστικὴ ὁδὸς εἶναι ἕνας σωλήν, ὁ ὁποῖος ἀρχίζει ἀπὸ τὴν στοματικὴν κοιλότητα καὶ προχωρεῖ κατὰ μῆκος τῆς προσθίας ἐπιφανείας τοῦ λαιμοῦ. Ὁ σωλήν οὗτος σχηματίζεται ἀπὸ ἀλλεπαλλήλους χονδρίνους δακτυλίους



Εἰκ. 26. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα. 1. Ὁ θυρεοειδῆς χόνδρος τοῦ λάρυγγος—2. Θυρεοειδῆς ἀδὴν—3. Τραχεῖα—4. Βρόγχοι—5. Τομὴ διὰ τοῦ πνεύμονος—6. Οἰσοφάγος—7. Διάφραγμα. —α. ἀριστερὸς καὶ —δ. δεξιὸς πνεύμων.

καὶ ἐσωτερικῶς καλύπτεται ἀπὸ βλεφαριδωτὸν βλεννογόνον. Τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ σωλήνος τούτου, εἶναι ἰδιαίτερος διαμορφωμένος διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς, καὶ καλεῖται **λάρυγξ**. Τὸ ὑπόλοιπον τμήμα, ἢ **τραχεῖα**, ὅταν φθάσῃ εἰς τὸ ὕψος

τοῦ στέρνου διχάζεται εἰς δύο κλάδους, οἱ ὅποιοι καλοῦνται βρόγχοι, καὶ οἱ ὅποιοι εἰσέρχονται ἀνά εἷς εἰς ἕκαστον πνεύμονα.

Οἱ πνεύμονες κατέχουν τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς θωρακικῆς κοιλότητος. Ἐντὸς αὐτῶν οἱ βρόγχοι διακλαδίζονται εἰς ἀπειρίαν μικρῶν κυστιδίων, τὰς κυψελίδας. Εἰς τὰ τοιχώματα τῶν κυψελίδων τούτων διακλαδίζονται τριχοειδῆ αἰμοφόρα ἀγγεῖα. Ὡστε ἡ μᾶζα τῶν πνευμόνων ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ βρόγχια, τὰ ἀγγεῖα, τὰς κυψελίδας καὶ ἀπὸ συνδετικὸν ἰστόν. Ὁ δεξιὸς πνεύμων εἶναι τρίλοβος, ὁ δὲ ἀριστερὸς εἶναι μικρότερος (δίλοβος), ἀφήνων χώρον καὶ διὰ τὴν καρδίαν εἰς τὸ ἀριστερὸν ἥμισυ τοῦ θώρακος.

Ὅπως θὰ ἴδωμεν καὶ ἀργότερον, ἀπὸ τὴν καρδίαν (καὶ μάλιστα τὴν δεξιάν κοιλίαν αὐτῆς) ἀρχίζει ἕνα μεγάλο ἀγγεῖον, ἡ πνευμονικὴ ἀρτηρία. Αὕτη διχάζεται εἰς ἕν ἀγγεῖον διὰ κάθε πνεύμονα καὶ τοῦτο διακλαδίζεται περαιτέρω καὶ δίδει τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα τῶν πνευμόνων. Διὰ τῆς πνευμονικῆς ταύτης ἀρτηρίας προσάγεται ἀπὸ τὴν καρδίαν αἷμα εἰς τοὺς πνεύμονας. Ἐδῶ τοῦτο συναντᾶται μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ὁ ὅποιος διὰ τῆς ἀναπνευστικῆς ὁδοῦ εἰσέρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ πληροῖ τὰς κυψελίδας.

Διὰ μέσου τῶν λεπτοτάτων τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος διεισδύει (διαπιδύει) εἰς τὰ ἀγγεῖα καὶ δεσμεύεται ὑπὸ τοῦ αἵματος. Ἀντιστρόφως ἐκ τοῦ αἵματος διαπιδύει εἰς τὸν ἀέρα τῶν κυψελίδων τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ὡστε γίνεται μίᾳ ἀνταλλαγῇ ἀερίων μεταξὺ αἵματος καὶ ἀέρος. Δι' αὐτῆς τὸ αἷμα πλουτίζεται εἰς ὀξυγόνον καὶ καθαρίζεται ἀπὸ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὅποιον προκύπτει ἐκ τῶν καύσεων. Μετὰ τοῦτο τὸ αἷμα ἐπιστρέφει εἰς τὴν καρδίαν (τὸν ἀριστερὸν κόλπον αὐτῆς) διὰ τῶν πνευμονικῶν φλεβῶν. Ἐξ ἄλλου ὁ φορτισμένος μὲ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ πτωχὸς πλέον εἰς ὀξυγόνον ἀήρ τῶν κυψελίδων, ἐκδιώκεται ἀπὸ τοὺς πνεύμονας.

Αἱ πολυπληθεῖς κυψελίδες παρέχουν, ὅλαι μαζί, μίαν μεγάλην ἐπιφάνειαν, εἰς τὴν ὁποίαν τὸ αἷμα καὶ ὁ ἀήρ ἔρχονται εἰς ἐπαφήν. Ὑπολογίζουν ὅτι ἡ ἐπιφάνεια αὕτη ἀνέρχεται ἄνω τῶν 100 τ. μ.

2. ΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

Ἡ εἴσοδος τοῦ ἀέρος μέχρι τῶν πνευμόνων καὶ κατοπιν ἡ ἔξοδος αὐτοῦ, ἐξασφαλίζεται διὰ τῶν ἀναπνευστικῶν κινήσεων. Αὗται τελοῦνται εἰς δύο χρόνους: Πρῶτον, αἱ πλευραὶ κινοῦνται πρὸς τὰ ἔξω καὶ τὸ διάφραγμα πρὸς τὰ κάτω. Οὕτως ἡ θωρακικὴ κοιλότης εὐρύνεται καὶ οἱ πνεύμονες, διογκούμενοι, ἀποκτοῦν μεγαλυτέραν χωρητικότητα. Τότε, ρεῦμα ἀέρος, διὰ τῆς ρινὸς ἢ τοῦ στόματος, εἰσέρχεται εἰς τὴν ἀναπνευστικὴν ὁδὸν καὶ φθάνει μέχρι τῶν κυψελίδων (*εἰσπνοή*). Δεύτερον, διὰ χαλαρώσεως τῶν μυῶν τῶν πλευρῶν καὶ τοῦ διαφράγματος, ἡ θωρακικὴ κοιλότης ἐπανακτᾷ τὸν προηγούμενον ὄγκον τῆς. Οὕτως οἱ πνεύμονες πιέζονται καὶ ὁ ἀήρ, ὁ ὁποῖος εἰσῆλθε κατὰ τὴν εἰσπνοὴν, ἐκδιώκεται ἐξ αὐτῶν (*ἐκπνοή*). Ἡ συμπίεσις ὁμῶς τῶν πνευμόνων δέν εἶναι τελεία καὶ πάντοτε παραμένει ἐντὸς αὐτῶν εἷς ὄγκος ἀέρος.

Σημείωσις.—Κατὰ τὴν ἀναπνοὴν ὁ ὄργανισμὸς ἀποδίδει πλὴν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός καὶ μίαν ποσότητα *ὕδρατων*. Διὰ τοῦ τρόπου τούτου ἀποβάλλεται καὶ μέρος τῆς θερμότητος τοῦ σώματος.

3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Χάρις εἰς τὰς ἀναπνευστικὰς κινήσεις κυκλοφορεῖ διὰ τῆς ἀναπνευστικῆς ὁδοῦ μέχρι τῶν πνευμόνων ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ. Ἐξ ἄλλου διὰ τῶν ἀγγείων φέρεται μέχρις αὐτῶν τὸ αἷμα. Διὰ μέσου τῶν τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν γίνεται ἀνταλλαγὴ ἀερίων, διὰ τῆς ὁποίας τὸ αἷμα πλουτίζεται εἰς ὀξυγόνον καὶ καθαρίζεται ἀπὸ τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακός.

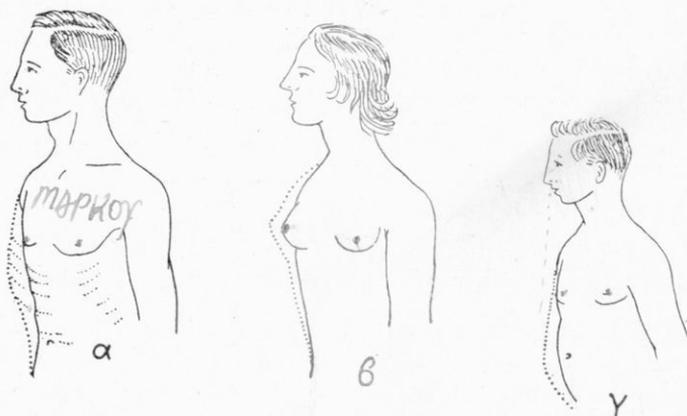
4. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Ἡ ἐπιφάνεια τῶν κυψελίδων ὑπολογίζεται ἄνω τῶν 100 τ.μ. Παρατήρησε ἐπὶ τοῦ ἐδάφους μίαν ἴσην ἐπιφάνειαν.

2) Κατὰ τὴν ἡρεμον ἀναπνοὴν ὁ ἄνθρωπος εἰσάγει 500 κυβ. ἐκ. ἀέρος εἰς τοὺς πνεύμονας. Δεδομένου ὅτι εἰς κάθε 1' ἐκτελεῖ 16 ἀναπνοάς, πόσον ὄγκον ἀέρος εἰσπνέει εἰς μίαν ὥραν, εἰς ἓν ἡμερονύκτιον; Κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν αἱ ἀναπνοαὶ εἶναι περισσότεραι, ἀνερχόμεναι εἰς 25—30 κατὰ 1'.

3) Ὁ εισπνεόμενος ἀήρ διερχόμενος διὰ τῆς ρινός, ὄχι μόνον καθαρίζεται ἀλλὰ καὶ θερμαίνεται. Παρατήρησε τοῦτο εἰσπνέων μίαν φοράν διὰ τῆς ρινός καὶ μίαν διὰ τοῦ στόματος.

4) Εἰς τὴν ρινικὴν κοιλότητα ὁ εἰσπνεόμενος ἀήρ καθαρίζεται ἀπὸ τὴν σκόνην καὶ τὰ μικρόβια. Ἄλλὰ καὶ εἰς τὴν τραχεῖαν αἱ βλεφαρίδες τοῦ ἐπιθηλίου τῆς διὰ τῶν κινήσεών των, ἀναγκάζουν κάθε μόριον σκόνης, τὸ ὁποῖον τυχὸν εἰσέδουσε, νὰ



Εἰκ. 27. Οἱ τρεῖς ἀναπνευστικοὶ τύποι.

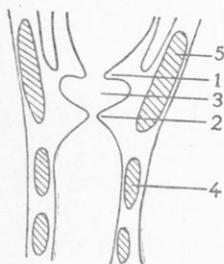
ἐξέλθῃ. Ὑπολογίζουσι ὅτι εἰς τὸ ὕπαιθρον αἰωροῦνται 1000 μικροσκοπικὰ μόρια σκόνης εἰς 1 κυβ. ἑκατοστ., εἰς δὲ τὰς πόλεις 100.000—500.000.

5) Παρατήρησε κατὰ τὴν ἡρεμον ἀναπνοὴν τοὺς ἐξῆς τρεῖς «ἀναπνευστικοὺς τύπους»: α) Κατωτέρα πλευρική (διαφραγματική) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τοὺς ἄνδρας· β) Ἀνωτέρα πλευρική (θωρακική) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰς γυναῖκας· γ) Κοιλιακὴ ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰ παιδιά (Εἰκ. 27).

Ο ΛΑΡΥΓΞ ΚΑΙ Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

1. Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΛΑΡΥΓΓΟΣ.
ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

Ἐξετάζοντες τὴν κατασκευὴν τοῦ ἀναπνευστικοῦ σωλήνος, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ἀνώτερον μέρος του, ὁ λάρυγξ σχηματίζεται ἀπὸ χόνδρινα τμήματα, παρουσιάζοντα ἰδιαίτερον σχῆμα καὶ μέγεθος (Εἰκ. 19, 26). Ἐκ τῶν χόνδρων τούτων μεγαλύτερος εἶναι ὁ *θυρεοειδής*, ὁ ὁποῖος κατέχει τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν τοῦ λάρυγγος, κάτωθεν τοῦ ὑσειδοῦς ὀστοῦ. Εἰς τὴν ὀπίσθιαν ἐπιφάνειαν τοῦ λάρυγγος, εὐρίσκονται δύο μικρότεροι χόνδροι, οἱ *ἀρυταινοειδεῖς*. Κάτωθεν τοῦ θυρεοειδοῦς εὐρίσκεται ὁ *κρικοειδής* χόνδρος. Τέλος ὁ λάρυγξ δύναται νὰ κλεισθῇ ὑπὸ ἑνὸς ἄλλου χόνδρου, τῆς *ἐπιγλωττίδος*, ἡ ὁποία εὐρίσκεται εἰς τὴν βᾶσιν τῆς γλώσσης.



Εἰκ. 28. Τομὴ διὰ τοῦ λάρυγγος. 1. Ἀνώτεροι φωνητικαὶ χορδαί—2. Κατώτεροι φωνητικαὶ χορδαί—3. Φωνητικὴ σχισμὴ—5. Θυρεοειδής—4. Κρικοειδής.

Μεταξὺ τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου καὶ τῶν ἀρυταινοειδῶν, ἐκτείνονται δύο ζεύγη σαρκωδῶν πτυχῶν, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται *φωνητικαὶ χορδαί*. Ἐκ τούτων μόνον αἱ κατώτεροι ἔχουν σημασίαν διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς καὶ κυρίως αὐτάς θὰ ἐννοοῦμεν ὡς φωνητικὰς χορδὰς. Αὗται ἀφήνουν μεταξὺ των τὴν *φωνητικὴν σχισμὴν*, διὰ τῆς ὁποίας διέρχεται ὁ εἰσπνεόμενος ἀήρ (Εἰκ. 28).

Διὰ τῶν διαφόρων μυῶν εἶναι δυνατόν αἱ δύο κατώτεροι φωνητικαὶ χορδαὶ νὰ ἐκταθοῦν καὶ ἡ φωνητικὴ σχισμὴ νὰ ἀποστενωθῇ. Ὁ ἐκπνεόμενος τότε ἀήρ διερχόμενος διὰ τῆς στενῆς σχισμῆς, θέτει εἰς παλμικὰς κινήσεις τὰς δύο χορδὰς καὶ οὕτω παράγεται ἡ φωνή.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ.

ΑΡΘΡΩΣΙΣ ΑΥΤΗΣ ΕΙΣ ΦΘΟΓΓΟΥΣ. ΛΟΓΟΣ

Ὅπως καὶ εἰς κάθε ἦχον, διακρίνομεν εἰς τὴν ἀνθρωπίνην φωνὴν τρεῖς χαρακτηῆρας : τὸ ὕψος (βαρεῖα ἢ ψιλὴ φωνή), τὴν ἔντασιν (δυνατὴ ἢ ἀσθενὴς) καὶ τέλος τὸ ποιὸν τῆς φωνῆς. Διὰ τοῦ ποιοῦ τῆς φωνῆς ἀναγνωρίζομεν τὸ πρόσωπον, τὸ ὁποῖον παράγει αὐτήν, ἔστω καὶ ἂν δὲν βλέπομεν αὐτό.

Τὸ ὕψος τῆς φωνῆς ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν τάσιν τῶν χορδῶν καὶ ἀπὸ τὸ μῆκος τοῦ λαίμοῦ. Ἡ ἔντασις ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν δύναμιν τῆς ἐκπνοῆς. Τὸ ποιόν, τέλος, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἰδιαιτέραν κατασκευὴν τοῦ λάρυγγος καὶ τῆς στοματικῆς κοιλότητος ἐκάστου ἀτόμου.

Ἡ φωνή, ἢ ὁποῖα παράγεται εἰς τὸν λάρυγγα, φθάνει εἰς τὸ στόμα, ὅπου ἀρθροῦται, δηλ. μετατρέπεται εἰς φθόγγους. Οἱ διάφοροι φθόγγοι προκύπτουν ἀναλόγως τῆς θέσεως, τὴν ὁποῖαν λαμβάνει ἡ γλῶσσα, οἱ ὀδόντες καὶ τὰ χεῖλη. Διὰ τῶν φθόγγων σχηματίζονται αἱ λέξεις.

Ὁ λόγος εἶναι ἐξαιρετικὸν προνόμιον τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἔν ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα μέσα, τὰ ὁποῖα ἔκαμαν δυνατὴν τὴν διανοητικὴν ἀνάπτυξιν αὐτοῦ.

3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἡ φωνὴ παράγεται ὅταν αἱ κυρίως φωνητικαὶ χορδαὶ ἐκταθοῦν καὶ ὁ ἐκπνεόμενος ἀήρ θέσῃ αὐτάς εἰς παλμικὴν κίνησιν. Εἰς τὸ στόμα ἢ φωνὴ ἀρθροῦται εἰς φθόγγους, ἐκ τῶν ὁποῖων σχηματίζονται αἱ λέξεις.

4. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Κατὰ τὸ 12ον ἔτος περίπου τῆς ἡλικίας παρατηρεῖται μία ταχυτέρα αὐξησις τοῦ λάρυγγος καὶ τοῦτο προκαλεῖ τὴν ἀλλαγὴν τῆς φωνῆς κατὰ τὴν ἡλικίαν ταύτην (μετάπλασις τῆς φωνῆς). Ἐπειδὴ τὸ ἄτομον δὲν συνηθίζει ἀμέσως εἰς τὰς νέας συνθήκας, παρατηροῦνται κατὰ τὴν περίοδον ταύτην δυσκολίαι εἰς τὴν προφοράν.

2) Πρόσεξε καὶ καθόρισε τὴν θέσιν τῆς γλῶσσης κατὰ τὴν

προφοράν τῶν ἐξῆς φθόγγων : 1) π, 2) φ, β, 3) θ, δ, 4) τ, 5) κ, χ, 6) κ, α, 7) α, 8) ι καὶ 9) ου.

3) Ἐκτὸς τοῦ ἀνθρώπου ποῖα κατηγορία ζῶων ἔχει ἀνεπτυγμένην φωνητικὴν συσκευὴν ; Πῶς χρησιμοποιεῖ ἡ κατηγορία αὕτη τὰ πρόσθια ἄκρα, πῶς ὁ ἄνθρωπος καὶ πῶς τὰ ἄλλα τετράποδα ;

4) Εἰς τὸν ἄνδρα τὸ μῆκος τοῦ λάρυγγος εἶναι μεγαλύτερον παρὰ εἰς τὴν γυναῖκα. Ὅμοίως αἱ φωνητικαὶ χορδαὶ εἶναι μακρότεραι. Ποῖα διαφορὰ εἰς τὴν φωνὴν παρατηρεῖται διὰ τοῦτο;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΟΓΔΟΟΝ

Ἡ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΕΜΦΟΥ. Ἡ ΑΠΕΚΚΡΙΣΙΣ

1. ΤΟ ΑΙΜΑ

Εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος διακλαδίζονται λεπτὰ σωληνάκια μὲ ἰνώδη, ἔλαστικά καὶ συσταλτὰ τοιχώματα, τὰ **αἰμοφόρα ἄγγεῖα**, ἐντὸς τῶν ὁποίων κυκλοφορεῖ τὸ αἷμα.

Τὸ **αἷμα** ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὑγρὸν, καλούμενον **πλάσμα**, καὶ ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὁποῖα κινουῦνται μέσα εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦτο καλούμενα **αἰμοσφαίρια**. Τὸ πλάσμα ἔχει χρῶμα ἀνοικτοκίτρινον καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ὕδωρ (90%) καὶ οὐσίας διαλυμένας ἐντὸς αὐτοῦ. Αἱ οὐσίαι αὗται εἶναι διάφοροι ἐνώσεις ἄνῳργανοι καὶ ὀργανικαί.

Τὰ αἰμοσφαίρια διακρίνονται εἰς **ἐρυθρὰ** καὶ **λευκὰ**.

Τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια εἶναι κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἔχασαν τὸν πυρῆνα τῶν καὶ περιέχουν αἰμοσφαιρίνην, μίαν ἔνωσησιν σιδηροῦχον, ἢ ὁποῖα τοὺς προσδίδει καὶ τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα. Τὰ ἐρυθρὰ αὐτὰ αἰμοσφαίρια, φθάνοντα εἰς τὰ τριχοειδῆ ἄγγεῖα τῶν πνευμόνων, ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Τότε ἡ αἰμοσφαιρίνη δεσμεύει τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον διαπιδύει διὰ τῶν τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν ἀπὸ τὸν ἀέρα. Τὸ ὀξυγόνον τοῦτο, διὰ τῆς κυκλοφορίας, μεταφέρεται εἰς τοὺς ἰστούς.

Τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια, ἀντιθέτως πρὸς τὰ ἐρυθρά, διατηροῦν τὸν πυρῆνα των καὶ ἐπομένως εἶναι κύτταρα ζῶντα. Ἰδιαιτέραν σημασίαν ἔχει μία κατηγορία λευκῶν αἰμοσφαιρίων, τὰ **λευκοκύτταρα**, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν ἴδιαν κίνησιν. Ὅπου τυχὸν εἰσέλθουν μικρόβια, τὰ λευκοκύτταρα προστρέχουν, τὰ περικλείουν καὶ τὰ διαλύουν ἐντὸς τοῦ κυτταρικοῦ των σώματος, ὅπως ἡ ἀμοιβὰς τὴν τροφήν της. Τὰ λευκοκύτταρα δύνανται νὰ διέρχωνται καὶ διὰ τοῦ τοιχώματος τῶν ἀγγείων καὶ οὕτω π. χ. ἀνευρίσκονται εἰς τὸ πύον.

Ἐν κυβ. χιλιοστόμετρον αἵματος ὑγιοῦς ἀνθρώπου περιέχει περίπου 4 $\frac{1}{2}$ —5 ἑκατομμ. ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια καὶ μόνον 6-8 χιλ. λευκά.

Ἐὰν τὸ αἷμα ἐξέλθῃ ἀπὸ τὰ ἀγγεῖα διὰ τινος πληγῆς, πηγνυται συντομώτατα. Δημιουργεῖται ἕν δίκτυον μιᾶς οὐσίας καλουμένης **ινώδους**, τὸ ὁποῖον περικλείει καὶ συγκρατεῖ τὰ αἰμοσφαίρια καὶ οὕτω σχηματίζεται ἕν στερεὸν ἐρυθρὸν στρώμα, ὁ **πλακοῦς**. Ἐπάνω ἀπὸ τὸν πλακοῦντα μένει ἕνα κιτρινωπὸν ὑγρὸν, ὁ **ὄρρος**, ἀποτελούμενον κυρίως ἀπὸ τὸ πλάσμα.

2. Η ΚΑΡΔΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ

Ἡ **καρδιά** εἶναι τὸ κεντρικὸν ἀγγεῖον, τὸ ὁποῖον, διὰ τῶν κινήσεών του, κανονίζει τὴν ροὴν τοῦ αἵματος. Εὐρίσκεται εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ θώρακος, μεταξὺ τῶν δύο πνευμόνων καὶ ἀριστερὰ τοῦ στέρνου. Ἐχει μέγεθος πυγμῆς, καὶ τὸ τοίχωμά της ἀποτελεῖται ἀπὸ γραμμωτοὺς μῦς.

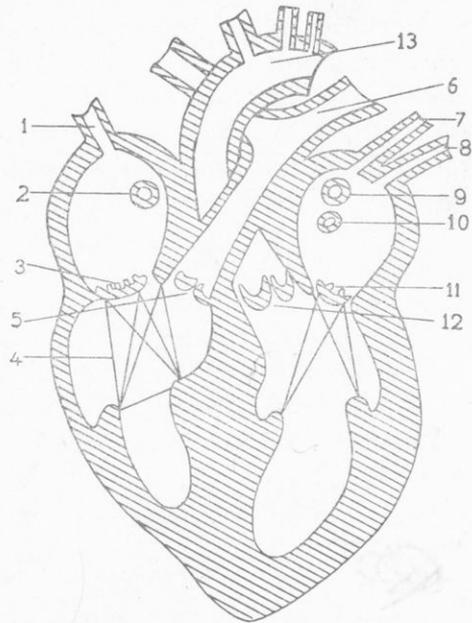
Ἡ καρδιά (Εἰκ. 29 καὶ 30) χωρίζεται εἰς τέσσαρας χώρους. Οἱ δύο ἀνώτεροι χώροι καλοῦνται **κόλποι**, οἱ δύο δὲ κατώτεροι **κοιλίαι**. Ὁ ἀριστερὸς κόλπος καὶ ἡ ἀριστερὰ κοιλία συγκοινωνοῦν δι' ἑνὸς πόρου, ὁ ὁποῖος ἀνοίγοκλειει μὲ μίαν βαλβίδα. (*Μιτροειδῆς ἢ διγλωχιν βαλβίς*).

Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον συγκοινωνεῖ καὶ ὁ δεξιὸς κόλπος μὲ τὴν δεξιάν κοιλίαν.

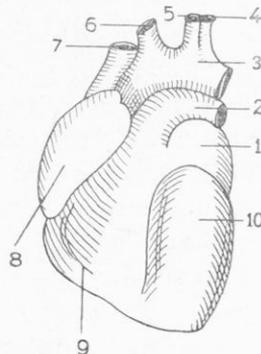
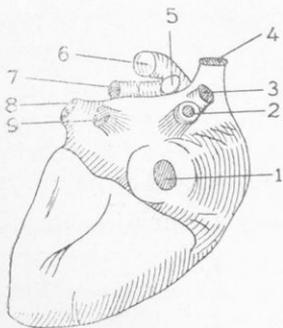
Αἱ κοιλίαι ἔχουν ἰσχυρότερον τοίχωμα παρὰ οἱ κόλποι καὶ τοῦτο διότι, ὡς θὰ ἴδωμεν, ἀποστέλλουν τὸ αἷμα εἰς μακρὰν ἀπόστασιν. Ἀντιθέτως, οἱ κόλποι τὸ διοχετεύουν ἀπλῶς ἕκαστος εἰς τὴν ἀντίστοιχον κοιλίαν. Ἐκ δὲ τῶν κοιλίων ἰσχυροτέ-

ρα είναι ή άριστερά, ή όποια άποστέλλει τό αίμα εις όλα τά μέρη τοῦ σώματος, ένώ ή δεξιά τό άποστέλλει μόνον εις τούς πλησίον πνεύμονας. (*Μηνοειδής ή τριγλώχιν βαλβίς*).

Εικ. 29. *Σχήμα τής καρδιάς.*
1. καί 2. Άνω καί κάτω κοίλαι φλέβες—3. Τριγλώχιν βαλβίς—4. Νήματα συγκρατοῦντα τήν βαλβίδα ώστε αὐτή νά μή δύναιται ν' άντιστραφή—5. Σιγμοειδεῖς βαλβίδες — 6. Πνευμονική άρτηρία—7, 8, 9, 10. Αί τέσσαρες πνευμονικαί φλέβες. άπολήγουσαι εις τόν άριστερόν κόλπον—11. Διγλώχιν βαλβίς—12. Σιγμοειδεῖς βαλβίδες— 13. Άνιοῦσα άορτή.



Άπό τήν καρδίαν άρχίζουν, μεγάλα άγγεῖα, τά όποια έξα-



Εικ. 30. *Η καρδιά καί τά έξ αὐτῆς άρχίζοντα άγγεῖα.* 1. Άριστερός κόλπος — 2. Πνευμονική άρτηρία — 3. Άνιοῦσα άορτή — 9. Δεξιά κοιλία — 10. Άριστερά κοιλία — 8. Δεξιός κόλπος — 5, 7. Πνευμονικαί άρτηριαί.

πλοῦνται εις όλα τά μέρη τοῦ σώματος καί διακλαδίζονται, τελικώς, εις λεπτότατα *τριχοειδή*. Όσα άγγεῖα άρχίζουν άπό τās δύο κοιλίας τής καρδιάς καλοῦνται *αρτηριαί* καί έντός αὐτῶν τό αίμα κινεῖται άπομακρυνόμενον άπό

τὴν καρδίαν. Ὅσα πάλιν ἀγγεῖα ἀπολήγουν εἰς τοὺς δύο κόλπους καλοῦνται *φλέβες*, καὶ ἐντὸς αὐτῶν τὸ αἷμα κινεῖται κατευθυνόμενον πρὸς τὴν καρδίαν. Εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον διὰ τεσσάρων φλεβῶν, καλουμένων *πνευμονικῶν φλεβῶν*, προσάγεται τὸ αἷμα ἀπὸ τοὺς πνεύμονας, ἐμπλουτισμένον εἰς ὀξυγόνον. Ἐκ τοῦ κόλπου τούτου τὸ αἷμα μεταβαίνει εἰς τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν καὶ, κατόπιν εἰσέρχεται εἰς μίαν μεγάλην ἀρτηρίαν, ἡ ὅποια ὀνομάζεται *ἀνιοῦσα ἀορτή*. Αὕτη διακλαδίζεται εἰς μικρότερα ἀγγεῖα καὶ, τελικῶς, εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ, τὰ ὅποια ἀποδίδουν εἰς τοὺς ἴστους τὸ πλούσιον εἰς ὀξυγόνον αἷμα. Εἰς τὴν ἀορτὴν τῆς ἀορτῆς ὑπάρχουν τρεῖς βαλβίδες, καλούμεναι *σιγμοειδεῖς*.

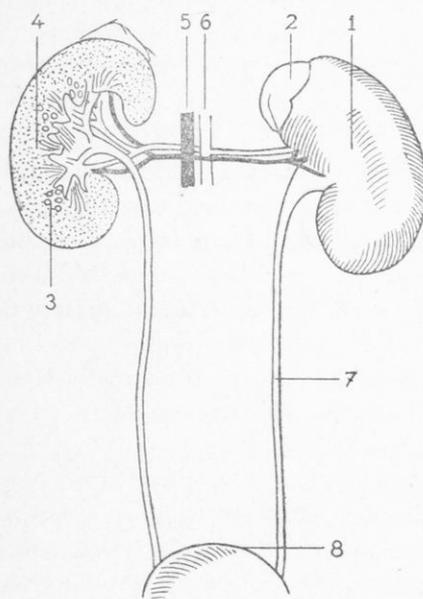
Τὸ ὀξυγόνον τοῦτο καταναλίσκεται εἰς τοὺς ἴστους διὰ τὰς καύσεις, συνάμα δὲ τὸ αἷμα φορτίζεται μὲ τὸ σχηματιζόμενον διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος. Τὸ φορτισμένον οὕτως αἷμα εἰσέρχεται, ἀπὸ τὰ τριχοειδῆ τῶν ἀρτηριῶν, εἰς τὰ τριχοειδῆ τῶν φλεβῶν. Ταῦτα συνεννοῦνται εἰς φλέβας, αἱ ὅποιαι κατευθύνονται πρὸς τὴν καρδίαν. Ὅλαι αἱ φλέβες ἐνώνονται εἰς δύο μεγάλας, τὴν *ἄνω* καὶ *κάτω κοίλην φλέβα*, αἱ ὅποιαι χύνονται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον. Τὸ ἐπιστρέψαν εἰς τὴν καρδίαν αἷμα κατέρχεται ἀπὸ τὸν δεξιὸν κόλπον εἰς τὴν δεξιὰν κοιλίαν. Ἐξ αὐτῆς εἰσέρχεται εἰς τὴν *πνευμονικὴν ἀρτηρίαν*, ἡ ὅποια τὸ ὀδηγεῖ εἰς τοὺς πνεύμονας. Καὶ εἰς τὴν εἴσοδον τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας ὑπάρχουν *σιγμοειδεῖς* βαλβίδες. Εἰς τοὺς πνεύμονας τὸ αἷμα, διὰ μέσου τῶν λεπτοτάτων τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ἀποδίδει τὸ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος καὶ δεσμεύει νέον ὀξυγόνον. Μετὰ τὸν καθαρισμὸν τοῦτον ἐπιστρέφει πάλιν εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον κ.ο.κ.

3. ΔΙΟΔΟΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΔΙΑ ΤΩΝ ΝΕΦΡΩΝ.

ΑΠΕΚΚΡΙΣΙΣ

Τὸ αἷμα, κατὰ τὴν διαδρομὴν του, διέρχεται καὶ διὰ τῶν *νεφρῶν* (Εἰκ. 31 καὶ 31α). Οὗτοι εἶναι δύο ὄργανα, τὰ ὅποια ἔχουν σχῆμα φασολιοῦ καὶ μέγεθος 10 ἑκατοστῶν περίπου (Εἰκ.

31). Εύρισκονται δὲ ἀμέσως πρὸ τοῦ ὀπισθίου τοιχώματος τῆς κοιλίας, ἀνὰ εἷς δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ τῶν πρώτων ὀσφυϊκῶν σπονδύλων. Ἡ ἀρτηρία, ἣ ὁποία εἰσέρχεται εἰς ἕκαστον νεφρὸν, διακλαδίζεται ἐντὸς αὐτοῦ εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ. Διὰ τοῦ τοιχώματος τούτων ἐξέρχονται ἀπὸ τὸ αἷμα ὕδωρ καὶ ὠρισμένοι ἄχρηστοι οὐσίαι. Ἐξέρχονται ἀκόμη καὶ διάφορα ἄλατα ἢ σάκχαρον, ὅταν ταῦτα πλεονάζουν εἰς τὸν ὄργανισμὸν.



Εἰκ. 31. Τὸ ἀπεκκριτικὸν σύστημα.
1. Νεφρὸς — 3. Τομὴ οὐροφόρων σωληναρίων — 5. Φλέψ — 6. Ἀρτηρία — 7. Οὐρητήρ — 8. Οὐροδόχος κύστις — 2. Ἐπινεφρίδιον.

σχηματίζονται τὰ οὖρα. Ἐνας μακρὸς σωλὴν ἐξ ἑκάστου νεφροῦ, καλούμενος οὐρητήρ, φέρει τὰ οὖρα κατὰ σταγόνας εἰς τὴν οὐροδόχον κύστιν, ἣ ὁποία εὑρίσκεται εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τῆς λεκάνης. Ὄταν ἡ κύστις πληρωθῇ, τὰ οὖρα ἀποβάλλονται τοῦ σώματος.

Μετὰ τὸν καθορισμὸν τοῦτον, τὸ αἷμα συναθροίζεται ἐξ ἑκάστου νεφροῦ εἰς μίαν φλέβα, ἣ ὁποία



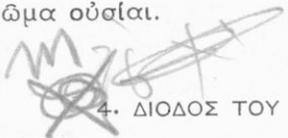
Εἰκ. 31α. Ἀκτινογραφία, εἰς τὴν ὁποίαν διακρίνονται οἱ οὐρητήρες καὶ αἱ πύελοι τῶν νεφρῶν.

ἀπολήγει εἰς τὴν κάτω κοιλὴν φλέβα.

Ὅλαι αἱ κατακρατηθεῖσαι εἰς τὸν νεφρὸν οὐσίαι συναθροίζονται εἰς τὰ λεπτὰ σωληνάκια, τὰ ὁποία περιέχει ὁ νεφρὸς καὶ οὕτω

Ἡ ἀνωτέρω λειτουργία, διὰ τῆς ὁποίας οἱ νεφροὶ συγκρατοῦν ἀπὸ τὸ αἷμα ἀχρήστους οὐσίας καὶ τὰς ἀποβάλλουν τοῦ σώματος, καλεῖται *ἀπέκκρισις* καί, διὰ τοῦτο, οἱ νεφροὶ χαρακτηρίζονται ὡς ἀπεκκριτικὰ ὄργανα.

Ὡς ἐμάθομεν, ἀπεκκριτικὴν λειτουργίαν ἐκτελοῦν καὶ οἱ πνεύμονες, οἱ ὁποῖοι ἀπομακρύνουν τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός. Τέλος, θὰ εἶδωμεν ἀργότερον, ὅτι καὶ ἀπὸ τὸ δέρμα ἀποβάλλονται, εἰς μικρὰν ὄμως ποσότητα, μερικαὶ ἀχρηστοὶ διὰ τὸ σῶμα οὐσαί.



4. ΔΙΟΔΟΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΔΙΑ ΤΟΥ ΗΠΑΤΟΣ

Ὅπως ἐμάθομεν εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ πέψεως, τὰ προϊόντα τῆς πέψεως, διερχόμενα τὸ τοίχωμα τοῦ ἐντέρου, εἰσδύουν εἰς τὰ ἀγγεῖα τοῦ ἐντέρου. Τὰ *αἰμοφόρα ἀγγεῖα* παραλαμβάνουν κυρίως τοὺς ὑδατάνθρακας καὶ τὰ λευκώματα. Τὰ λίπη παραλαμβάνονται πρὸ παντὸς ἀπὸ τὰ *λεμφικὰ ἀγγεῖα*, τὰ ὁποῖα θὰ γνωρίσωμεν ἀργότερα.

Ἀπὸ τὸ ἐντερον τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα δὲν ἔρχονται ἀπ' εὐθείας εἰς τὴν κοιλὴν φλέβα, ἀλλὰ προηγουμένως διέρχονται ἀπὸ τὸ ἥπαρ (σηκῶτι). Ἐντὸς αὐτοῦ γίνεται ἡ ἀφομοίωσις, ἐν μέρει μὲν τῶν λευκωμάτων, πρὸ παντὸς ὁμοῦ τῶν ὑδατανθράκων.

Κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν αὐτὴν, σχηματίζεται εἰς σύνθετος ὑδατάνθραξ, καλούμενος *γλυκογόνον*. Τοῦτο ἀποθηκεύεται εἰς τὸ ἥπαρ καί, ἀναλόγως τῶν ἀναγκῶν, ἀποστέλλεται διὰ τῆς κυκλοφορίας εἰς τοὺς μῦς, ὅπου ἐξοδεύεται μαζὶ μὲ τὸ ὀξύγονον διὰ τὰς καύσεις.

Εἰς τὸ ἥπαρ τὸ αἷμα ἀπαλάσσειται ἐν μέρει καὶ ἀπὸ διάφορα μικρόβια καὶ δηλητηριώδεις οὐσίας. Τὸ ἥπαρ παράγει, ὡς ἤδη ἐμάθομεν, καὶ τὴν χολήν.

Ἄφου διέλθουν ἀπὸ τὸ ἥπαρ, τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα συναθροίζονται εἰς μίαν φλέβα, τὴν *πυλαίαν φλέβα*, ἡ ὁποία ἀπολήγει εἰς τὴν κάτω κοιλὴν φλέβα.

5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΗΣ ΜΙΚΡΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ (Εικ. 32)

Κατά τὰ προηγούμενα, διακρίνομεν τὴν μικρὰν καὶ τὴν με-

γάλην κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος. *Μικρὰ κυκλοφορία* καλεῖται ἡ διαδρομὴ ἀπὸ τὴν δεξιάν κοιλίαν τῆς καρδίας εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ ἡ ἐπάνοδος εἰς τὸν ἀριστερόν κόλπον. *Μεγάλη* δὲ *κυκλοφορία* καλεῖται ἡ διαδρομὴ ἀπὸ τὴν ἀριστεράν κοιλίαν εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος καὶ ἡ ἐπάνοδος εἰς τὸν δεξιόν κόλπον. Ὡς εἶδομεν, κατὰ τὴν μεγάλην κυκλοφορίαν, ὑπάρχουν τρεῖς ὁδοί, τὰς ὁποίας ἀκολουθεῖ τὸ αἷμα: α) διέρχεται ἀπὸ τὸ τοίχωμα τῶν ἐντέρων καὶ ἀπὸ τὸ ἥπαρ, ἐμπλουτιζόμενον εἰς θρεπτικὰς οὐσίας, β) διέρχεται ἀπὸ τοὺς νεφροὺς, ὅπου καθαρίζεται ἀπὸ ἀχρήστους οὐσίας, καὶ γ) διασκορπίζεται εἰς τοὺς ἰστούς τοῦ σώματος καὶ τρέφει τὰ ἀκίνητα καὶ εἰδικευμένα κύτταρα τῶν ἰστών.

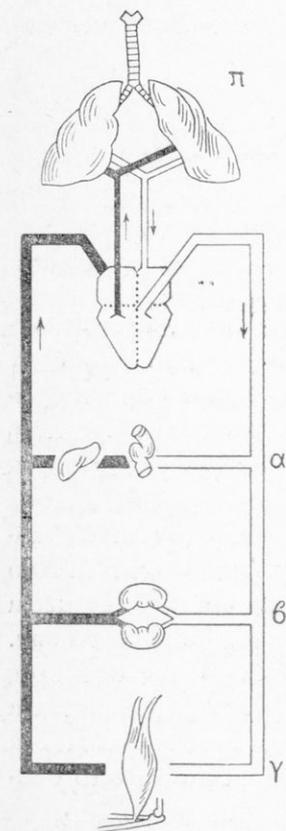
Δυνάμεθα νὰ συνοψίσωμεν τὰς ἐργασίας, τὰς ὁποίας ἐκτελεῖ τὸ αἷμα, ὡς ἑξῆς:

α) Μεταφέρει τὰς θρεπτικὰς οὐσίας καὶ τὰς διαμοιράζει εἰς τοὺς ἰστούς.

β) Μεταφέρει τὸ ὀξυγόνον εἰς τοὺς ἰστούς.

γ) Ἀποκομίζει τὰς ἀχρήστους οὐσίας, αἱ ὁποῖαι παράγονται κατὰ τὰς καύσεις. Ἐκ τῶν οὐσιῶν τούτων τὸ μὲν ἀέριον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός τὸ ἀποδίδει διὰ τῶν πνευμόνων, τὰς δὲ λοιπὰς διὰ τῶν νεφρῶν.

δ) Καταπολεμεῖ τὰ μικρόβια διὰ τῶν λευκοκυττάρων του.



Εικ. 32. Σχηματικὴ παράστασις τῆς κυκλοφορίας. π. Πνεύμονες — α, β, γ. Ὅδοι τῆς μεγάλης κυκλοφορίας: διὰ τοῦ ἐντέρου καὶ τοῦ ἥπατος, διὰ τῶν νεφρῶν, καὶ διὰ τῶν ἰστών.

Πλήν τῶν ἀνωτέρω, τὸ αἷμα ἐκτελεῖ καὶ ἄλλας ἐργασίας. Μεταφέρει π. χ. τὰς *ὀρμόνας*, ὠρισμένας δηλ. οὐσίας ἀπαραίτητους διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ ὄργανισμοῦ, αἱ ὁποῖαι παράγονται ὑπὸ εἰδικῶν ἀδένων. Τέλος, διὰ τῆς κυκλοφορίας του, συντελεῖ τὸ αἷμα καὶ εἰς τὴν ὁμοιόμορφον *κατανομήν τῆς θερμότητος* εἰς τὸ σῶμα.

6. Η ΚΙΝΗΣΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

Ἡ ἀδιάκοπος ροή τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν ἀγγείων, ἀκόμη καὶ ἀντιθέτως πρὸς τὴν διεύθυνσιν τῆς βαρύτητος, ἐξασφαλίζεται διὰ τῶν ρυθμικῶν συστολῶν καὶ διαστολῶν τῆς καρδίας.

Εἰς τὰς κινήσεις αὐτὰς διακρίνομεν δύο χρόνους. Πρῶτον, συστέλλονται οἱ δύο κόλποι καὶ ὠθοῦν τὸ αἷμα, τὸ ὁποῖον περιέχουν, εἰς τὰς δύο κοιλίας. Κατόπιν, συστέλλονται αἱ δύο κοιλίαι καὶ ὠθοῦν τὸ αἷμα εἰς τὰς ἀρτηρίας, ἐνῶ συγχρόνως εἰς τοὺς κενωθέντας κόλπους εἰσέρχεται νέον αἷμα ἀπὸ τὰς φλέβας. Ἀκολουθεῖ μία στιγμὴ ἡρεμίας, μετ' αὐτὴν ἐπαναλαμβάνονται αἱ ἴδιαι κινήσεις τῆς καρδίας κ. ο. κ. Ἀπὸ τὰς κοιλίας τὸ αἷμα δὲν δύναται νὰ ἐπιστρέψῃ εἰς τοὺς κόλπους διότι ἐμποδίζεται ὑπὸ τῶν κολποκοιλιακῶν βαλβίδων. Μία συστολὴ τῶν κόλπων καὶ μία συστολὴ τῶν κοιλιῶν ἀποτελοῦν μίαν *σφύξιν* τῆς καρδίας. Διὰ τῶν σφύξεων ὠθεῖται, ὡς εἶδομεν, τὸ αἷμα εἰς τὰ ἀγγεῖα καὶ κινεῖται, ἐντὸς αὐτῶν, μέχρι καὶ τῶν πλέον μακρυνῶν σημείων τοῦ σώματος. Εἰς τὴν κίνησιν αὐτὴν ὑποβοηθεῖται τὸ αἷμα καὶ ἀπὸ συστολᾶς καὶ διαστολᾶς τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων. Τέλος, ὑπάρχουν εἰς τὰς φλέβας κατὰ διαστήματα καὶ *βαλβίδες*, ἐμποδίζουσαι τὴν ὀπισθοδρόμησιν τοῦ αἵματος.

Ὡστε, ἐντὸς τῶν ἀγγείων τὸ αἷμα δὲν ρεεῖ ὁμαλῶς, ἀλλὰ κινεῖται μὲ ἀλλεπαλλήλους ὠθήσεις. Τὰς ὠθήσεις αὐτὰς ἀντιλαμβανόμεθα ἂν πιέσωμεν μίαν ἀρτηρίαν καὶ τὰς καλοῦμεν *σφυγμούς*. Ὁ ἀριθμὸς τῶν σφυγμῶν ἀνέρχεται περίπου εἰς 75 κατὰ 1' καὶ ἐλαττοῦται κατὰ τὴν ἀνάπαυσιν καὶ τὸν ὕπνον.

Ἡ κίνησις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν ἀγγείων γίνεται μὲ τὴν ταχύτητα, ὥστε τοῦτο νὰ ἐπανερχεται εἰς τὴν καρδίαν, ἀνά 8—9" ἀπὸ τοὺς πνεύμονας καὶ ἀνά 23" περίπου ἀπὸ τὴν μεγάλην κυκλοφορίαν. Μὲ τὴν ταχύτητα αὐτὴν προφθάνουν οἱ ἱστοί

του σώματος να άνεφοδιάζονται έπαρκώς με όξυγόνο και να άπαλάσσονται άπό τές άχρήστους ούσιες. Όταν οί μύες έργάζονται έντατικώς και έπομένως αί άνάγκαι εις όξυγόνο είναι μεγαλύτεραι, ή κυκλοφορία και ή άναπνοή έπιταχύνονται (λαχάνιασμα). Έάν, μ' δλα ταύτα, αί άχρηστοι ούσαι παραμείνουν εις τούς μύς, προκαλείται ό *νάματος* αύτών, ό όποίος παρέρχεται όταν αί ούσαι αύται τέλος άπομακρυνθοϋν.

~~7. Η ΛΕΜΦΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΛΕΜΦΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ~~

Πλήν του αίματος και έν άλλο υγρόν, άχρουν, ή *λέμφος*, κυκλοφορεί έντός Ιδιαιτέρων άγγείων, τά όποια έπίσης διακλαδίζονται εις όλον τό σώμα. Τά *λεμφοφόρα* ταύτα *άγγεία* βαινουν παραλλήλως πρός τές φλέβας, ή δε λέμφος κινείται έντός αύτών βραδέως και κατευθύνεται μόνον πρός τό κέντρον.

Η λέμφος άποτελείται άπό πλάσμα, έντός του όποίου αιωροϋνται τά *λεμφοκύτταρα*. Ταύτα παράγονται ύπό των *λεμφαδένων*, οί όποίοι είναι πολλά μικρά όργανα, έσκορπισμένα εις τό σώμα και Ιδίως εις τόν ύποδόριον ιστόν. Εις διάφορα σημεΐα ύπάρχουν πολλοί λεμφαδένες μαζί και άποτελοϋν τά *λεμφογάγγλια*. Άπό τούς λεμφαδένας διέρχονται τά άνωτέρω λεμφοφόρα άγγεία, τά όποια διατρέχουν δλα τά μέρη του σώματος. Τελικώς, ταύτα ένώνονται εις ένα μεγαλύτερον άγγείον, καλούμενον *θωρακικόν πόρον*, τό όποίον χύνεται εις την άνω κοίλην φλέβα. Όστε ή λέμφος κινείται έντός των λεμφαγγείων μόνον άπό την περιφέρειαν πρός τό κέντρον και, διά του θωρακικού πόρου, χύνεται εις τό κυκλοφοροϋν αίμα.

Κατά διαδρομήν αύτήν, ένα μέρος της λέμφου διέρχεται τό τοίχωμα των άγγείων και εισδύει μεταξύ των κυττάρων των ιστών. Οϋτως, δλα τά κύτταρα του σώματος περιλούονται άπό τό υγρόν τουτο.

Η λέμφος παραλαμβάνει άπό τά κύτταρα τές άχρήστους ούσιες και τές μεταβιβάζει εις τό αίμα. Άντιστρόφως, παραλαμβάνει έκ του αίματος τό όξυγόνο και τές θρεπτικάς ούσιες, τές όποιες χρησιμοποιοϋν τά κύτταρα.

Τό μέρος εκείνο της λέμφου, τό όποίον κυκλοφορεί έντός των λεμφοφόρων άγγείων, χύνεται, ως είδομεν, εις την άνω

κοίλην φλέβα και εισέρχεται εις την κυκλοφορίαν του αίματος. Ούτως εισάγονται εις το αίμα νέα λεμφοκύτταρα. Προσέτι τα λεμφοφόρα άγγελια παραλαμβάνουν από το τοίχωμα του έντέρου τα λίπη και, χωρίς να διέλθουν από το ήπαρ, τα φέρουν εις την κυκλοφορίαν.

8. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΩΝ

Ός εΐδομεν άνωτέρω, τα λεμφοκύτταρα παράγονται εις τους *λεμφοαδένας*. Τα άλλα λευκά αιμοσφαίρια, καθώς και τα έρυθρά, παράγονται, κυρίως, εις τον *μυελόν των οστών*. Κατά την νεαράν ηλικίαν, καθώς και την έμβρυϊκήν, έρυθρά αιμοσφαίρια παράγονται και εις τον *σπλήνα*.

Ό σπλήν έχει διαστάσεις περίπου $12 \times 8 \times 3$ εκ. και βάρος 150—200 γραμμαρίων. Εύρίσκεται οπισθεν του στομάχου και άνωθεν του άριστερου νεφρου.

Τα αιμοσφαίρια συνεχώς φθείρονται. Συχνά π. χ. καταστρέφονται λευκοκύτταρα εις τον άγωνα των κατά των μικροβίων. Το πλασμώδιον της έλονοσίας και άλλα μικρόβια καταστρέφουν τα έρυθρά αιμοσφαίρια. Έκτός όμως των τοιούτων περιπτώσεων, τα αιμοσφαίρια καταστρέφονται και φυσιολογικώς, όταν φθάσουν εις ώρισμένην ηλικίαν. Η ηλικία αύτη είναι π. χ. δια τα έρυθρά αιμοσφαίρια 3—4 εβδομάδες. Η καταστροφή των αιμοσφαιρίων γίνεται, κυρίως, εις τον σπλήνα και εις το ήπαρ.

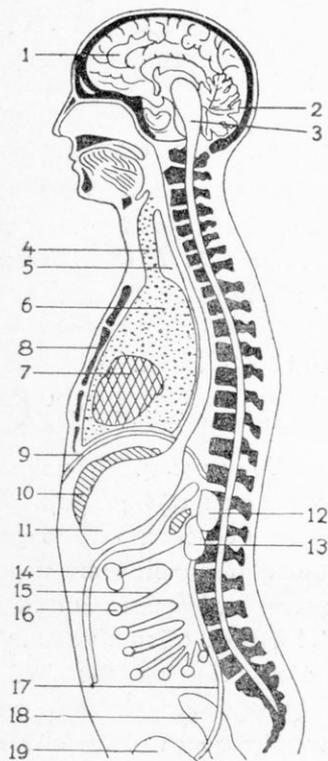
Τα φθειρόμενα αιμοσφαίρια αντικαθίστανται από άλλα, σχηματιζόμενα εις τα προαναφερθέντα αιμοποιητικά όργανα, δηλ. κυρίως τον μυελόν των οστών και τους λεμφικούς αδένες.

9. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Το αίμα, αποτελούμενον από το πλάσμα και τα αιμοσφαίρια (έρυθρά και λευκά), διατρέχει δύο κυκλοφορίας: α) *Μεγάλη κυκλοφορία*: από την άριστεράν κοιλίαν δια της άορτης εις τους ιστούς του σώματος (τρεις δρόμοι!) και έπιστροφή δια της άνω και κάτω κοίλης φλεβός εις τον δεξιόν κόλπον· β) *Μικρά κυκλοφορία*: από την δεξιάν κοιλίαν δια της πνευμονικής άρτηρίας εις τους πνεύμονας και έπιστροφή, δια των τεσσάρων πνευμονικων φλεβων, εις τον άριστερόν κόλπον.

Έντός ιδιαιτέρων άγγελίων, τα όποια κατευθύνονται μόνον προς το κέντρον και άπολήγουν εις τα αιμοφόρα, κυκλοφορεί και η *λέμφοσ*. Αύτη περιλούει έπίσης και όλα τα κύτταρα των ιστών.

10. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ



Είκ. 33. Σχηματική παράσταση της θωρακικής και κοιλιακής κοιλότητας. 1. Έγκέφαλος — 2. Παρεγκεφαλίς — 3. Προμήκης — 4. Λάρυγξ — 5. Φάρυγξ — 6. Πνεύμονες — 7. Καρδιά — 8. Στέρνον — 9. Διάφραγμα — 10. Ήπαρ — 11. Στόμαχος — 12. Σπλήν — 13. Νεφρός — 14. Τό επίπλουν — 15. Μεσεντέριον — 16. Τομή του λεπτού έντέρου — 17. Ούρητηρ — 18. Τομή του παχέος έντέρου — 19. Κύστις.

1) Παρατήρησε εις πηγμένον αίμα ζώου τόν πλακοῦντα καί τόν ὀρρόν.

2) Μέτρησε τοὺς σφυγμούς σου ἐν ἡρεμίᾳ καί ἔπειτα ἀπὸ ἔντονον μυϊκὴν ἐργασίαν.

3) Ὁ σφυγμὸς μετρεῖται διὰ πίεσεως μιᾶς ἀρτηρίας (ὄχι φλεβός). Διὰ νὰ γίνῃ αἰσθητὸς πρέπει ἡ ἀρτηρία αὕτη νὰ εὐρίσκεται πλησίον τῆς ἐπιφανείας τοῦ δέρματος. Δοκίμασε τοῦτο εἰς τὸν καρπὸν καί εἰς τὸν λαιμόν.

4) Ἡ ὀρθία στάσις τοῦ ἀνθρώπου καθιστᾷ δυσκολωτέραν ἢ εὐκολωτέραν τὴν ἐργασίαν τῆς καρδίας καί τῶν ἀγγείων ἀπὸ τῶν λοιπῶν Θηλαστικῶν καί διατί;

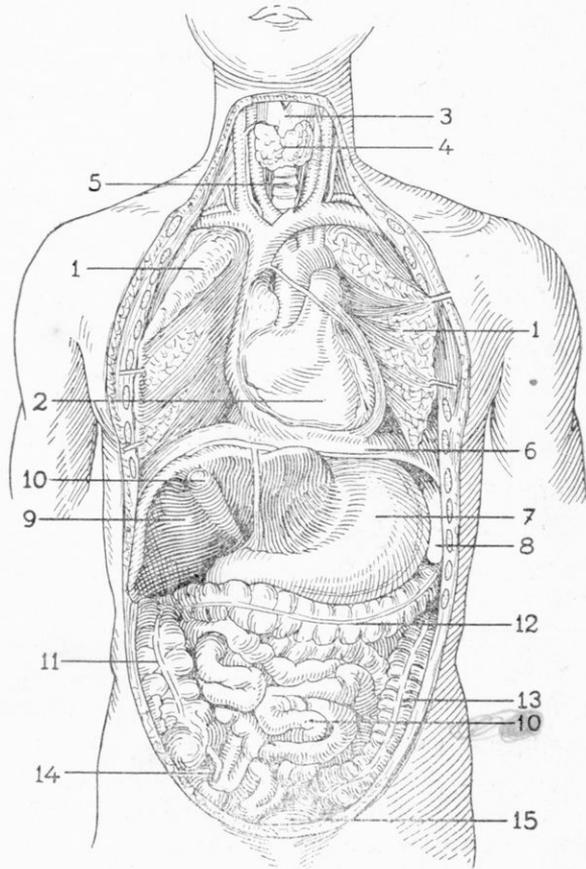
5) Ἡ κίνησις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν φλεβῶν πρὸς τὴν καρδίαν ὑποβοηθεῖται σημαντικῶς καί ἀπὸ τὴν πίεσιν, τὴν ὁποίαν ἀσκοῦν ἐπ' αὐτῶν οἱ μύες. Π. χ. ἡ βᾶδισις ὑποβοηθεῖ τὰς φλέβας τῶν κάτω ἄκρων, αἱ ὁποῖαι πρέπει ν' ἀναβιβάσουν τὸ αἷμα μέχρι τοῦ ὕψους τῆς καρδίας. Ἀντιθέτως, ἡ ὀρθοστάσις ἢ ἡ βραδυτάτη βᾶδισις προκαλοῦν στάσιν τοῦ αἵματος εἰς τὰς φλέβας τῶν κάτω ἄκρων καί ἐπιφέρουν κούρασιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΝΑΤΟΝ

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΗΣ ΘΩΡΑΚΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΟΙΛΙΑΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΟΣ

Ὁ κορμὸς περιλαμβάνει δύο μεγάλας κοιλότητας, τὴν θωρακικὴν καὶ τὴν κοιλιακὴν, ἐντὸς τῶν ὁποίων εὐρίσκονται τὰ σπλάγχνα (Εἰκ. 33, 34).

Ἡ θωρακικὴ κοιλότης περικλείεται ἀπὸ τὰς πλευράς καὶ χωρίζεται ἀπὸ τὴν κοιλιακὴν δι' ἑνὸς μυϊκοῦ πετάλου, τοῦ **διαφράγματος**. Εἰς τὴν κοιλότητα ταύτην περιέχονται οἱ πνεύμονες, ἡ καρδιά καὶ ὁ ὄσσοφάγος. Εἰς διπλοῦς ὕμην, ὁ **ὑπεζωκός**, διὰ τοῦ ἑνὸς μὲν πετάλου τοῦ ὑπενδύει τὰ θωρακικὰ τοιχώματα, διὰ τοῦ ἄλλου δὲ καλύπτει τὴν ἐπιφάνειαν τῶν πνευμόνων. Μεταξὺ τῶν δύο πετάλων τοῦ ὑπεζωκότος, ὁ



Εἰκ. 34. Ἡ θωρακικὴ καὶ κοιλιακὴ κοιλότης.
 1. Πνεύμονες — 2. Καρδιά — 3. Θυρεοειδῆς χόνδρος — 4. Θυρεοειδῆς ἀδὴν — 5. Τραχεΐα — 6. Διάφραγμα — 7. Στόμαχος — 8. Σπλήν — 9. Ἡπαρ — 10. Χοληδόχος κύστις — 11, 12, 13. Παχὺ ἔντερον — 14. Σκωληκοειδῆς ἀπόφυσις τοῦ παχέος ἔντερου — 15. Οὐροδόχος κύστις.

πάρχει ἓν ὑγρόν, τὸ ὁποῖον ἐμποδίζει τὴν τριβὴν τῶν πνευμόνων ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων. Ἡ καρδία δὲν περιβάλλεται ὑπὸ τοῦ ὑπεζωκότος, ἀλλ' ὑπὸ ἰδιαιτέρου ὕμενος, τοῦ *περικαρδίου*.

Ἡ *κοιλιακὴ κοιλότης* περιλαμβάνεται μεταξὺ τοῦ διαφράγματος, τῆς λεκάνης καὶ τῶν κοιλιακῶν τοιχωμάτων. Ἐντὸς αὐτῆς συναντῶνται ὁ στόμαχος, τὸ ἥπαρ, τὸ πάγκρεας, ὁ σπλήν, τὸ ἔντερον, οἱ νεφροὶ καὶ τὸ γεννητικὸν σύστημα. Τὰ σπλάγχνα, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ πάγκρεας, τοὺς νεφροὺς καὶ τὸ γεννητικὸν σύστημα, περιβάλλονται ἀπὸ ἕνα ὕμενα, καλούμενον *περιτόναιον*. Τοῦτο δίδει δύο πέταλα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἔξωτερικὸν ὑπενδύει τὰ τοιχώματα τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ περιτόναιον σχηματίζει προσέτι τὸ *μεσεντέριον*, τὸ ὁποῖον συγκρατεῖ τὸ ἔντερον. Τέλος, τὸ *ἐπίπλουν* καλύπτει τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν τῆς ὄλης μάζης τῶν ἐντέρων, ὡς μία ποδιά.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Δ Ε Κ Α Τ Ο Ν

ΑΙ ΕΚΚΡΙΣΕΙΣ

1. ΑΔΕΝΕΣ. ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ. ΑΔΕΝΕΣ ΔΙΠΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ἄδενες καλοῦνται ὠρισμένα ὄργανα τοῦ σώματος, τὰ ὁποῖα παρασκευάζουν, μέσα εἰς τὰ κύτταρά των, ὠρισμένας οὐσίας, τὰς ὁποίας ἀποδίδουν εἰς τὸν ὀργανισμόν. Μέχρι τώρα, ἐγνωρίσαμεν τοὺς σιαλογόνους καὶ ἄλλους ἀδένας τοῦ πεπτικοῦ συστήματος. (Πάγκρεας, ἀδένες τοῦ στομάχου κλπ.). Ὅλοι αὐτοὶ ἀποδίδουν τὰς οὐσίας, τὰς ὁποίας παράγουν, δι' ἐνὸς ἐκφορητικοῦ ἀγωγοῦ, εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος. Ἀργότερον θὰ γνωρίσωμεν καὶ ἀδένας, τῶν ὁποίων τὰ ἐκκρίματα ἀποδίδονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος (ἰδρωτοποιοὶ κλπ.).

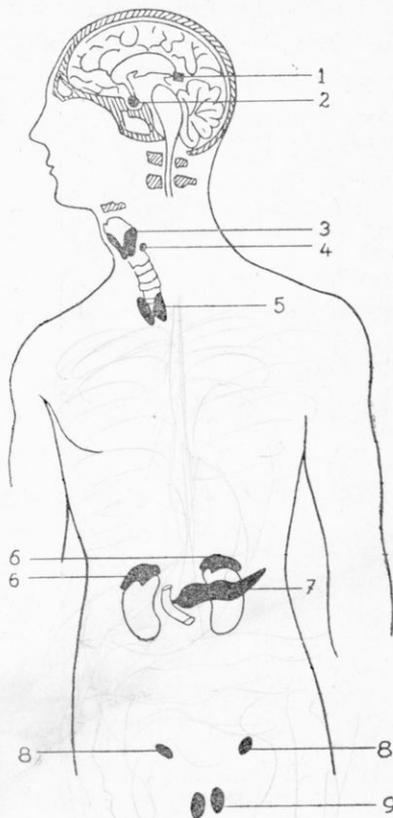
Ἐπάρχουν ὁμοίως καὶ ἀδένες στερούμενοι ἐκφορητικοῦ ἀγωγοῦ, τῶν ὁποίων τὸ ἔκκριμα παραλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ αἵματος. Οὗτοι καλοῦνται *ἐνδοκρινεῖς* ἢ *ἔσω ἐκκρίσεως* ἀδένες, τὰ δὲ ἐκκρίματα τῶν *ὀρμόνων*.

Κάθε ἐνδοκρινῆς ἀδὴν παράγει, εἰς ἐλαχίστας ποσότητας, ὠρισμένας ὀρμόνας, αἱ ὁποῖαι εἶναι οὐσίαι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν

κανονικὴν λειτουργίαν τοῦ ὄργανισμοῦ. Ἐκάστη ὁρμόνη ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἐνισχύῃ ἢ νὰ ἐξασθενῇ ὠρισμένην λειτουργίαν ἢ ὠρισμένα ὄργανα, ὥστε ὅλοι μαζί αἱ ὁρμόνες ρυθμίζουν τὴν λειτουργίαν καὶ ἀνάπτυξιν ὁλοκλήρου τοῦ ὄργανισμοῦ.

Ἐάν ἓνας ἐνδοκρινῆς ἀδὴν ὑπολειτουργεῖ ἢ ὑπερλειτουργεῖ, παρουσιάζονται διάφοροι παθήσεις.

Μερικοὶ ἀδένες εἶναι συγχρόνως ἐνδοκρινεῖς καὶ ἐξωκρινεῖς. Τὸ πάγκρεας π. χ. δὲν παράγει μόνον τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον χύνεται εἰς τὸ ἔντερον, ἀλλὰ προσέτι παράγει καὶ μίαν ὁρμόνην, ἢ ὁποία χύνεται εἰς τὸ αἷμα. Ἡ ὁρμόνη αὕτη, καλουμένη *ίνσουλίνη*, ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ρυθμίζῃ τὴν κατεργασίαν τοῦ σακχάρου ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ. Ἐάν ἡ ποσότης τῆς ἰνσουλίνης εἶναι ἀνεπαρκῆς (ὑπολειτουργία τοῦ παγκρέατος), ὁ ὄργανισμὸς δὲν δύναται νὰ χρησιμοποιοῖ τὸ σάκχαρον τῶν τροφῶν. Τοῦτο παραμένει εἰς τὸ αἷμα, καὶ προκαλεῖται οὕτως ἡ νόσος διαβήτης.



Εἰκ. 35. Σχηματικὴ παράστασις δεικνύουσα τὴν θέσιν τῶν ἐνδοκρινῶν ἀδένων.

1. Ἐπίφυσις — 2. Ὑπόφυσις — 3. Θυροειδῆς — 4. Παραθυροειδῆς — 5. Θύμος — 6. Ἐπινεφριδία — 7. Πάγκρεας — 8. Ὠθήκαι. (Χαρακτηρίζουν τὰ θήλεα ἄτομα). — 9. Ἄρρηνες γεννητικοὶ ἀδένες. (Χαρακτηρίζουν τὰ ἄρρενα ἄτομα).

2. ΟΙ ΑΔΕΝΕΣ ΕΣΩ ΕΚΚΡΙΣΕΩΣ

Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες εἶναι οἱ ἑξῆς κυρίως : (Εἰκ. 35).

α) **Θυρεοειδής** άδην. Ουτός εύρísκεται όλίγον κάτωθεν τής προσθίας έπιφανείας του θυρεοειδους χόνδρου. Έκκρίνει ήμερησίως έν έκατοστόν του γραμμαρίου όρμόνης. Η ύπερλειτουργία του άδένος τούτου προκαλεί τήν εμφάνισιν τής λεγομένης νόσου του Basedow. Έξωτερικά συμπτώματα χαρακτηριστικά τής νόσου, είναι ή έξωφθαλμία, ή βρογχοκήλη και ή ταχυκαρδία. Η νόσος αύτη προκαλεί νευρικότητα και έξάντλησιν του άσθενους. Αντιστρόφως, ή ύπολειτουργία του θυρεοειδους προκαλεί πώσιν τής θερμοκρασίας, βραδύτητα εις τας λειτουργίας του όργανισμου και σταμάτημα τής ανάπτυξεως τόσοσν τής σωματικής όσοσν και τής πνευματικής. Κρετινισμός είναι μία άσθένεια, τής όποίας έν τών αιτίων θεωρείται ή ύπολειτουργία του θυρεοειδους (Εικ. 36).



Εικ. 36. Κακή ανάπτυξις λόγω κρετινισμού.

β) Οί παραθυρεοειδεΐς αδένες, είναι τέσσαρα μικρά σωματία, εύρισκόμενα όπισθεν του θυρεοειδους. Ουτοι, διά τής όρμόνης των, ρυθμίζουν τήν ανάπτυξιν τών όστών και τόν τόνον τών μυών.

γ) Τα έπινεφρίδια είναι δύο αδένες εύρισκόμενοι ανά εις έπί έκάστου νεφρου. Αι όρμόναι τών έπινεφριδίων ρυθμίζουν τήν λειτουργίαν του συμπαθητικού και παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος.

δ) Ο θυμός άδην. Ουτός εύρísκεται όπισθεν τής κορυφής του στέρνου. Κατά τήν έμβρυϊκήν περίοδοσν λειτουργεί, μαζί με τόν σπλήνα, ως αίμοποιητικόν όργανον. Κατά τήν νεαράν ήλικίαν είναι άπαραίτητος διά τήν κανονικήν ανάπτυξιν του σώματος. Κατά τήν ώριμον τέλος ήλικίαν, όταν ή ανάπτυξις έχει συντελεσθή, ό θυμός συρρικνουται και έξαφανίζεται.

ε) Ἡ **ἐπίφυσις**. Αὐτὴ εὐρίσκεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον καί, κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν, συνεργάζεται μὲ τὸν θύμον. Μετὰ τὸ δέκατον ἔτος ἐκφυλίζεται βαθμιαίως.

στ) Εἰς τὸν ἐγκέφαλον ἐπίσης εὐρίσκεται ἡ **ὑπόφυσις**, ἡ ὁποία συντελεῖ εἰς τὴν ρύθμισιν τῆς ἀναπτύξεως τοῦ σώματος, τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης καὶ τῆς ὠριμάνσεως τῶν γεννητικῶν ἀδένων. Αἱ παραγόμεναι ὑπ' αὐτῆς ὁρμόναι εἶναι πολλαί.

3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Διακρίνομεν ἀδένας ἐνδοκρινεῖς, οἱ ὅποιοι παράγουν ὁρμόνας, τὰς ὁποίας παραλαμβάνει τὸ αἷμα, καὶ ἀδένας ἐξωκρινεῖς. Οἱ ἐξωκρινεῖς ἀποδίδουν τὸ ἔκκριμά των εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος ἢ τοῦ δέρματος. Ἡ διαταραχὴ τῆς λειτουργίας τῶν ἐνδοκρινῶν ἀδένων προκαλεῖ σοβαρὰς ἀνωμαλίας εἰς τὴν ἀνάπτυξιν καὶ λειτουργίαν τοῦ ὄργανισμοῦ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΔΕΚΑΤΟΝ

ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

1. ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑ. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ. ΤΑ ΝΕΥΡΑ. ΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ. Η ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Εἰς τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον διαρκῶς συμβαίνουν διάφοροι παροδικαὶ μεταβολαί. Π. χ. διάφορα ἀντικείμενα κινούνται, ἀλλάσσει ὁ φωτισμὸς ἢ ἡ θερμοκρασία, τὸ σῶμα μας ψαύει διάφορα ἀντικείμενα κ.ο.κ. Προσέτι καὶ ἐντὸς τοῦ σώματός μας συμβαίνουν τοιαῦται μεταβολαί, ὡς π. χ. μετακινήσεις τῶν σπλάγχων κ.ἄ.

Ὅλαι αὐταὶ αἱ μεταβολαί, ἐπιδροῦν ἐπὶ εἰδικῶν κυττάρων τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ παράγουν τὰ *ἐρεθίσματα*. Τὰ κύτταρα αὐτά, τὰ ὁποῖα δέχονται τὰ ἐρεθίσματα καλοῦνται *αισθητικὰ κύτταρα*, καὶ ἀνήκουν εἰς ἓνα σύστημα ὀργάνων, τὸ ὁποῖον καλεῖται *νευρικὸν σύστημα*.

Εἰς τὰ ἐρεθίσματα ἀπαντᾷ ὁ ὄργανισμὸς μὲ κινήσεις κυρίως, τὰς ὁποίας ἐκτελεῖ κατὰ βούλησιν ἢ καὶ ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως. Π.χ. ἂν κινήσωμεν πρὸ τῶν βλεφάρων ἓν ἀντικείμενον, προκαλεῖται ἀκούσιον κλείσιμον τῶν βλεφάρων, ἂν ἐγγίσωμεν

Ένα καίον σῶμα, αὐτομάτως τότε ἀποσύρεται τὸ χέρι μας κ.ο.κ. Αἱ ἐνέργειαι αὐταὶ καλοῦνται *ἀντιδράσεις* εἰς τὰ ἐρεθίσματα.

Αἱ ἀντιδράσεις ρυθμίζονται ἀπὸ τὰ κεντρικὰ τμήματα τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ὡς εἶναι π.χ. ὁ ἐγκέφαλος. Εἰς τὰ κεντρικὰ αὐτὰ τμήματα ἔρχονται τὰ ἐρεθίσματα διὰ τῶν νεύρων.

Τὰ νεῦρα ὁμοιάζουν πρὸς λεπτὰ λευκὰ νήματα, τὰ ὁποῖα διακλαδίζονται εἰς ὄλον τὸ σῶμα. Ἐκαστον νεῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ *νευριᾶς ἴνας*, δηλ. μακρὰς πρωτοπλασματικὰς ἀποφυάδας νευρικῶν κυττάρων. Ἐκάστη νευρικὴ ἴς περιβάλλεται ἀπὸ λευκὸν περίβλημα καλούμενον *μυελικὴ θήκη*. Ἐπίσης ὄλον τὸ νεῦρον περιβάλλεται ἀπὸ ἄλλο περίβλημα, τὸ *νευροίλημα*. Διὰ τῶν νεύρων συνδέονται τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα μὲ τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα καὶ τοῦτο μὲ τοὺς μῦς, οἱ ὁποῖοι πραγματοποιοῦν τὰς ἀντιδράσεις εἰς τὰ ἐρεθίσματα.

Ὡστε διὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος ὁ ἄνθρωπος λαμβάνει γνῶσιν τῶν μεταβολῶν, αἱ ὁποῖαι γίνονται εἰς τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον, ἢ καὶ εἰς τὸ σῶμα του καὶ ἀντιδρᾷ εἰς αὐτάς.

Ἰδιαιτέραν σπουδαιότητα ἀπέκτησε τὸ πρόσθιον τμήμα τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ὁ *ἐγκέφαλος*, ὁ ὁποῖος ἔχει ἐξελιχθῆ εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ ἀπέβη ἢ ἔδρα τῆς νοήσεως. Διὰ τῆς νοήσεως ἐδημιούργησεν ὁ ἄνθρωπος τὸν πολιτισμόν, ὁ ὁποῖος τόσον τὸν διακρίνει ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπον ζωικὸν βασίλειον. Πῶς ὅμως τελούνται αἱ νοητικαὶ λειτουργίαι εἰς τὸν ἐγκέφαλον δὲν εἶναι, σήμερον τοῦλάχιστον, ἀκριβῶς γνωστόν.

Ὁλόκληρον τὸ νευρικὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου διακρίνεται εἰς τὰ ἐξῆς τμήματα: α) Τὸ *ἐγκεφαλονωτιαῖον* νευρικὸν σύστημα· β) Τὸ *συμπαθητικὸν* καὶ *παρασυμπαθητικὸν* νευρικὸν σύστημα καὶ γ) Τὰ *αὐτόνομα* νευρικὰ συστήματα.

2. ΤΟ ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟΝ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τοῦτο περιλαμβάνει ἓνα κεντρικὸν καὶ ἓνα περιφερικὸν τμήμα.

α) Τὸ *κεντρικὸν τμήμα*. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν *ἐγκέφαλον* καὶ τὸν *νωτιαῖον μυελόν*. (Εἰκ. 36α).

Ὁ ἐγκέφαλος περικλείεται ἐντὸς τοῦ κρανίου, ὁ δὲ νωτιαῖος μυελὸς εἶναι συνέχεια τοῦ ἐγκεφάλου καὶ περικλείεται ἐντὸς

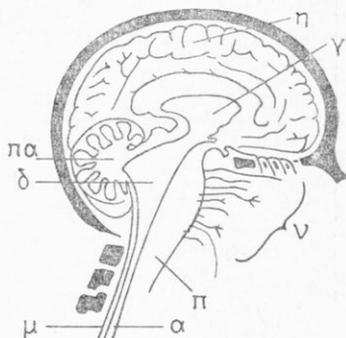
τοῦ νωτιαίου σωλήνος τῆς σπονδυλικῆς στήλης, φθάνων μέχρι τῶν πρώτων ὀσφυϊκῶν σπονδύλων.

Εἰς τὸν ἐγκέφαλον διακρίνομεν τρία τμήματα. Οὕτω, τὸ πρόσθιον τμήμα του εἶναι ὀγκώδες καὶ χωρίζεται με βαθεῖαν πτυχὴν εἰς δύο μέρη, καλούμενα ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου. Ἀμέσως μετὰ τὰ ἡμισφαίρια συναντῶμεν τὴν *παρεγκεφαλίδα* καὶ μετ' αὐτὴν τὸν *προμήκη μυελόν*. Οὗτος φθάνει μέχρι τοῦ ἰνιακοῦ τρήματος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἄρχεται ὁ νωτιαῖος μυελός. Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἐγκεφάλου ὑπάρχει ἓνας αὐλός, ὁ ὁποῖος χωρίζεται εἰς διάφορα τμήματα, καλούμενα *κοιλί-ας*. Ὁ αὐλός οὗτος συνεχίζεται καὶ εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν. Ὁ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου παρουσιάζει πλῆθος ἐλικοειδῶν *αὐλάκων*, διὰ τῶν ὁποίων ἐπαυξάνεται ἡ ἐπιφάνειά του. Τὸ ἐξωτερικὸν στρώμα τοῦ ἐγκεφάλου ἀποτελεῖται ἀπὸ νευρικὰ κύτταρα καὶ βραχείας ἀποφυάδας αὐτῶν, λόγῳ δὲ τοῦ χρώματός του καλεῖται *φαιὰ οὐσία*. Τὸ ἐσωτερικόν, ἀντιθέτως ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰς μακρὰς ἀποφυάδας, τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα περιβάλλονται ἀπὸ λευκὸν νευρείλημα. Διὰ τοῦτο τὸ στρώμα τοῦτο καλεῖται *λευκὴ οὐσία*.

Εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν, ἀντιστρόφως, ἡ φαιὰ οὐσία εὐρίσκεται εἰς τὸ κέντρον, περὶ τὸν κεντρικὸν αὐλόν, ἡ δὲ λευκὴ περιβάλλει τὴν φαιάν.

Διὰ νὰ μὴ προσκρούουν ἐπὶ τῶν ὀστῶν ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός περιβάλλονται ἀπὸ τρεῖς ὑμέναις, οἱ ὁποῖοι καλοῦνται *μήνιγγες*. Ἡ ἐξωτερικὴ εἶναι ἡ *σκληρὰ μήνιγξ*, ἡ μεσαία εἶναι ἡ *ἀραχνοειδής*, ἡ ὁποία σχηματίζει δύο πέταλα καὶ ἡ ἐσωτερικὴ εἶναι ἡ *χοριοειδής*, ἡ ὁποία φέρει αἰμοφόρα ἀγγεῖα.

Ἐντὸς τῶν κοιλιῶν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ κεντρικοῦ αὐλοῦ

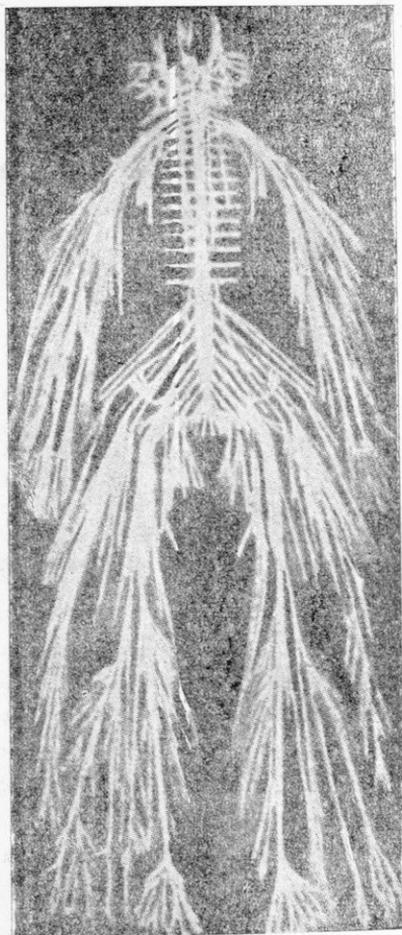


Εἰκ. 36α. Σχηματικὴ τομὴ διὰ τοῦ ἐγκεφάλου.

η. Ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου — γ. Τρίτη κοιλία — δ. Τετάρτη κοιλία — πα. Παρεγκεφαλίς — π. Προμήκης — μ. Νωτιαῖος μυελός — α. Ἐγκεφαλικὰ νεῦρα.

καί μεταξύ τῆς ἀραχνοειδοῦς καί τῆς χοριοειδοῦς μήνιγγος ὑπάρχει *ἐγκεφαλονωτιαῖον ὑγρόν*.

β) Τὸ περιφερικὸν νευρικὸν σύστημα (ἐγκεφαλικά καὶ νωτιαῖα νεῦρα). (Εἰκ. 37).



Εἰκ. 37. Ἀπομονωμένον περιφ. νευρικὸν σύστημα καὶ νωτιαῖος μυελός.

Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καὶ διακλαδίζονται εἰς τὸ σῶμα. Τὰ νεῦρα τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καλοῦνται *ἐγκεφαλικά* καὶ εἶναι δώδεκα ζεύγη, ἐκεῖνα δέ, τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καλοῦνται *νωτιαῖα* καὶ εἶναι τριάκοντα καὶ ἕν ζεύγη. Ἐκ τῶν νεύρων τούτων ὠρισμένα μεταφέρουν τὰ ἐρεθίσματα ἐκ τῶν αἰσθητικῶν κυττάρων εἰς τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα καὶ καλοῦνται *αἰσθητικά*, ἄλλα δὲ προκαλοῦν τὴν ἀντίδρασιν τῶν μυῶν καὶ καλοῦνται *κινητικά*. Τέλος, ὑπάρχουν καὶ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐκτελοῦν καὶ τὰς δύο αὐτὰς λειτουργίας, καλούμενα διὰ τοῦτο *μικτά*. Τὰ νωτιαῖα νεῦρα εἶναι ὄλα μικτά.

γ) Ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐρεθίσματος. Τὸ ἐρέθισμα παράγεται εἰς τὰ αἰσθητικά

κύτταρα, τὰ ὁποῖα εὑρίσκονται εἰς τὰ αἰσθητήρια ὄργανα ἢ εἶναι διεσκορπισμένα εἰς τὸ δέρμα. Τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἀπολήγουν εἰς τὰ αἰσθητικά αὐτὰ κύτταρα, παραλαμβάνουν τὸ

ἐρέθισμα καὶ τὸ μεταφέρουν εἰς τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα. Καὶ τὰ μὲν ἐγκεφαλικά νεῦρα μεταφέρουν τὸ ἐρέθισμα ἀπ' εὐθείας εἰς τὸν ἐγκέφαλον, τὰ δὲ νωτιαῖα μεταφέρουν αὐτὸ πρῶτον εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν, ἐξ αὐτοῦ δὲ κατόπιν τὸ ἐρέθισμα διαβιβάζεται πάλιν εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Τοῦτο ὅμως δὲν συμβαίνει πάντοτε. Ὑπάρχουν ἐρεθίσματα, τὰ ὅποια, καταφθάνοντα εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν διαβιβάζονται ἀμέσως εἰς τὰ κινητικὰ νεῦρα, χωρὶς δηλ. προηγουμένως νὰ διέλθουν ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον. Αἱ προκαλούμεναι οὕτω κινήσεις καλοῦνται *ἀντανεκλαστικά*, καὶ δὲν ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν βούλησιν. Ἀκόμη καὶ πολὺπλοκοὶ ἐργασίαι γίνονται κατόπιν συνηθείας ἀντανεκλαστικῶς πλέον (κολύμβησις, βάδισις, παίξιμον ὀργάνων κλπ.).

Εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ὅπου καταφθάνουν τὰ διάφορα ἐρεθίσματα, δημιουργοῦνται αἱ ἐντυπώσεις ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου, συνδυάζονται αὗται καὶ γενικῶς τελεῖται ἡ λειτουργία τῆς σκέψεως. Τέλος γεννᾶται ἡ ἀντίδρασις εἰς τὰ ἐρεθίσματα, ἡ ὅποια ρυθμίζεται ὑπὸ τῶν κινητικῶν καὶ μικτῶν νεύρων. Ταῦτα ἀπολήγουν εἰς τοὺς γραμμωτοὺς μῦς, τῶν ὁποίων τοιούτοτρόπως αἱ κινήσεις διέπονται ὑπὸ τῆς βουλήσεως.

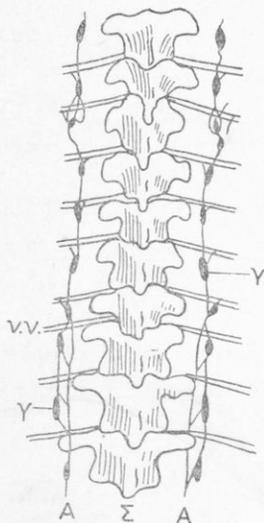
3. ΤΟ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ νεῦρα, τὰ ὅποια ἀρχίζουσι ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελόν καὶ ἀπολήγουν εἰς τοὺς λείους μῦς τῶν σπλάγχχνων. Πρὶν ὅμως φθάσουν εἰς αὐτοὺς διέρχονται ἀπὸ τὰ *συμπαθητικὰ γάγγλια*, τὰ ὅποια εὐρίσκονται εἰς δύο σειρὰς ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης (Εἰκ. 38). Ὀλίγα ἐν τούτοις συμπαθητικὰ γάγγλια δὲν περιλαμβάνονται εἰς τὰς σειρὰς αὐτὰς καὶ εὐρίσκονται μακρότερον εἰς ὠρισμένα μέρη τῆς κοιλίας. Τὰ γάγγλια ἐκάστης σειρὰς συνδέονται μεταξύ τῶν διὰ νεύρων. Αἱ δύο αὗται σειραὶ γαγγλίων καλοῦνται *συμπαθητικὰ στελέχη*.

Ὡστε τὸ συμπαθητικὸν συνδέεται μὲ τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα στενῶς.

Εἰς τὰ σπλάγχχνα διακλαδίζονται καὶ τὰ νεῦρα τοῦ *παρασυμπαθητικοῦ*. Αὐτὰ ἐκφύονται ἀπὸ τὸ ἄκρον τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, δὲν διέρχονται δὲ ἀπὸ τὰ συμπαθητικὰ γάγγλια. Μὲ τὰ νεῦρα αὐτὰ τοῦ παρασυμπαθητικοῦ συστήματος συνεργάζεται καὶ ἐν

έγλεφαλικόν νεῦρον, τὸ *πνευμονογαστρικόν*, τὸ ὁποῖον διακλαδίζεται εἰς τὸν θώρακα, τὸν στόμαχον κλπ. Δι' αὐτὸ καλεῖται τοῦτο καὶ *παρασυμπαθητικόν* νεῦρον. Ἄλλὰ καὶ ἄλλα ἐγκεφαλικά νεῦρα περιλαμβάνουν καὶ παρασυμπαθητικὰς Ἴνας.



Εἰκ. 38. Σχῆμα τῶν συμπαθητικῶν γαγγλίων.
v.v. Νωτιαῖον νεῦρον —
γ. Συμπαθητικὰ γαγγλια — Σ. Σπονδυλικὴ στήλη.

σπλάγχων, καθὼς καὶ τῶν μυῶν τῆς καρδίας, μὲ τὰς κινήσεις τῶν γραμμωτῶν μυῶν. Οὕτω λ. χ. ὅταν διὰ τῆς βουλήσεως θέτη τις εἰς ἐντατικὴν ἐργασίαν τοὺς γραμμωτοὺς μῦς τοῦ σώματος (δρόμος, ἐργασία κλπ.), τότε καὶ ἡ καρδία καὶ τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα ἐργάζονται ἐντατικώτερον, ἂν καὶ νευροῦνται ἀπὸ τὸ συμπαθητικὸν καὶ παρασυμπαθητικὸν νευρικὸν σύστημα.

4. ΤΑ ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΝΕΥΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Ὡς εἶδομεν, τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον, τὸ συμπαθητικὸν καὶ τὸ

παρασυμπαθητικὸν νευρικὸν σύστημα, συνδέονται μεταξύ των καὶ ἀποτελοῦν ἓνα σύνολον.

Εἰς ὠρισμένα σπλάγχνα τοῦ σώματος ὑπάρχουν, ἐκτὸς ἀπὸ τὰς διακλαδώσεις τῶν νευρικῶν τούτων συστημάτων καὶ ἄλλα νεῦρα καὶ γάγγλια, τὰ ὁποῖα δὲν συνδέονται μὲ τὰ προηγούμενα νευρικά συστήματα. Τοιαῦτα «αὐτόνομα» νευρικὰ συστήματα, ὑπάρχουν εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ ἐντέρου καὶ τὴν καρδίαν.

Τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα τοῦ ἐντέρου ἐρεθίζεται ἀπὸ χημικὰς οὐσίας τῶν τροφῶν καὶ προκαλεῖ τὰς κινήσεις τῶν ἐντέρων καὶ τῶν λαχνῶν αὐτοῦ.

Τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα τῆς καρδίας ἐρεθίζεται ἀπὸ τὸ διοξειδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὸ αἷμα τοῦ δεξιοῦ κόλπου. Εἰς τὸν ἐρεθισμόν αὐτὸν ἀντιδρᾷ διὰ τῶν κινήσεων τῆς καρδίας.

Ὡστε αἱ κινήσεις τοῦ ἐντέρου καὶ τῆς καρδίας δὲν ρυθμίζονται μόνον ὑπὸ τῶν συμπαθητικῶν καὶ παρασυμπαθητικῶν νεύρων, ἀλλὰ καὶ ὑπὸ αὐτονόμων νευρικῶν συστημάτων τῶν ὀργάνων τούτων.

5. Ο ὕΠΝΟΣ

Ὁ ὕπνος εἶναι μία κατάστασις, εἰς τὴν ὁποῖαν διέρχεται ὁ ἄνθρωπος τὸ ἐν τρίτον καὶ πλέον τῆς ζωῆς του. Κατὰ μέσον ὄρον, τὸ βρέφος κοιμᾶται κατὰ τὸ πρῶτον ἔτος τῆς ζωῆς του, ἐπὶ 18 ὥρας τὸ εἰκοσιτετράωρον, τὸ παιδίον κατὰ τὸ 2ον—5ον ἔτος κοιμᾶται ἐπὶ 14 ὥρας, κατὰ τὸ 5ον—6ον ἐπὶ 12 ὥρας καὶ κατὰ τὸ 7ον-14ον ἔτος ἐπὶ 10 ὥρας. Κατὰ τὴν ἐφηβικὴν καὶ τὴν ὄριμον ἡλικίαν συνήθως διατίθενται διὰ τὸν ὕπνον 8 ὄραι. Κατὰ τὸ γῆρας αἱ ὄραι τοῦ ὕπνου ἐλαττοῦνται περισσότερο.

Κατὰ τὸν ὕπνον, οἱ μύες οἱ ἐξαρτώμενοι ἐκ τῆς βουλήσεως, γενικῶς, δὲν ἐργάζονται, καθ' ὅσον δὲν διαβιβάζονται εἰς αὐτοὺς ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου ἐρεθίσματα. Οἱ μύες τῶν σπλάγχνων ὁμως, καθὼς καὶ μερικοὶ ἄλλοι (ὡς οἱ κλειοντες τὰ βλέφαρα), συνεχίζουν τὴν ἐργασίαν των. Εἰς τινὰ ζῶα μάλιστα, κατὰ τὸν ὕπνον ἐργάζονται πλεῖστοι μύες, ὡς οἱ τῶν ποδῶν εἰς τὰ ζῶα τὰ κοιμώμενα ὄρθια (ἵππος κλπ.) ἢ κρατούμενα ἐπὶ κλάδων (πηγὰ κλπ.).

Οι έρεθισμοί ἐπὶ τοῦ ὄργανισμοῦ εἶναι κατὰ τὸν ὕπνον πε-
 ριωρισμένοι, διότι τὰ βλέφαρα εἶναι κλειστά, ὁ τόπος συνήθως
 ἥσυχος, καὶ ἡ προσοχὴ δὲν διεγείρεται πλέον ἀπὸ τὸ περιβάλ-
 λον. Ἄλλὰ καὶ τὰ έρεθίσματα, τὰ ὁποῖα παρ' ὄλα αὐτὰ τυχόν
 παράγονται, δὲν δημιουργοῦν έντυπώσεις εἰς τὸν έγκέφαλον,
 παρὰ μόνον ἄν εἶναι, ἀναλόγως καὶ τῆς βαθύτητος τοῦ ὕπνου,
 ἄρκετά έντονα. Ἄκριβῶς τοῦτο χαρακτηρίζει τὸν ὕπνον, ὅτι ὁ
 έγκέφαλος έν μέρει ἄδρανεῖ καὶ δὲν έπεξεργάζεται τὰ έρεθί-
 σματα, τὰ ὁποῖα τυχόν καταφθάνουν εἰς αὐτόν. Οὕτως ὁ ὕπνος
 έπιφέρει τὴν ἀνάπαυσιν τοῦ έγκεφάλου καὶ γενικῶς τοῦ νευρι-
 κοῦ συστήματος.

Ὁ έπαρκῆς ὕπνος εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὸν ὄργανισμόν,
 ἡ δὲ στέρησις αὐτοῦ εἶναι βλαβερὰ. Πειραματικῶς παρατηρήθη
 ἐπὶ ζῶων, ὅτι ἡ στέρησις τοῦ ὕπνου προκαλεῖ, μετὰ τινὰς ἡμέρας
 ἀυπνίας, τὸν θάνατον.

6. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὸ νευρικὸν σύστημα περιλαμβάνει: α) τὸ *έγκεφαλονωτιαῖον* σύ-
 στημα (κεντρικὸν τμῆμα ὁ έγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός, περιφε-
 ρικὸν τὰ 12 ζεύγη έγκεφαλικῶν νεύρων καὶ 31 νωτιαίων) β) τὸ *συμ-
 παθητικὸν καὶ παρασυμπαθητικὸν* τὸ συμπαθητικὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ
 Ἰνας, αἱ ὁποῖαι ἐκφύονται ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καί, πρὶν διακλα-
 δισθοῦν εἰς τὰ σπλάγχνα, ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης διέρχον-
 ται ἀπὸ τὰ συμπαθητικὰ γάγγλια τὸ παρασυμπαθητικὸν ἀποτελεῖται
 ἀπὸ Ἰνας ἐκφυομένας ἐπίσης ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ καὶ ἀπὸ Ἰνας
 τοῦ πνευμονογαστρικοῦ κυρίως έγκεφαλικοῦ νεύρου τὸ συμπαθητικὸν
 καὶ τὸ παρασυμπαθητικὸν ἀνταγωνίζονται ὡς πρὸς ἄλληλα γ) Τὰ *αὐ-
 τόνομα νευρικὰ συστήματα* τῆς καρδίας καὶ τοῦ έντέρου, τὰ ὁποῖα δὲν
 συνδέονται πρὸς τὰ προηγούμενα.

Διὰ τὴν ἀνάπαυσιν τοῦ έγκεφάλου εἶναι ἀπαραίτητος ὁ ὕπνος, μίᾱ
 κατάστασις, κατὰ τὴν ὁποῖαν οὗτος μερικῶς ἄδρανεῖ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΩΔΕΚΑΤΟΝ

ΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

1. ΑΙΣΘΗΣΙΣ, ΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΙΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

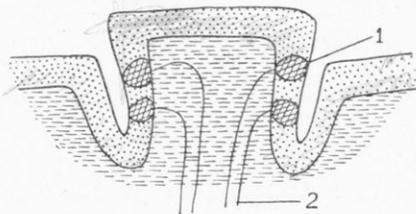
Εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος ἐμάθομεν,
 ὅτι τὰ έρεθίσματα προσλαμβάνονται ἀπὸ εἰδικὰ *αἰσθητικὰ κύτ-*

ταρα, εις τὰ ὁποῖα ἀπολήγουν τὰ αἰσθητικὰ νεῦρα. Ἐκεῖθεν μεταφέρονται εἰς τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα καὶ οὕτως ἀντιλαμβάνομεθα τὰς μεταβολάς, αἱ ὁποῖαι τὰ προκαλοῦν. Ἡ λειτουργία αὕτη, διὰ τῆς ὁποίας προσλαμβάνομεν τὰ διάφορα ἐρεθίσματα καὶ ἀντιλαμβάνομεθα τὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα τὰ προκαλοῦν, καλεῖται *αἴσθησις*. Τὰ ὄργανα τοῦ σώματος, τὰ ὁποῖα περιλαμβάνουν τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα καὶ εἶναι καταλλήλως διαμορφωμένα διὰ τὴν ὑποδοχὴν τῶν ἐρεθισμάτων, καλοῦνται *αἰσθητήρια ὄργανα*.

Εἰς τὸ δέρμα εἶναι διεσκορπισμένα διάφορα τοιαῦτα ἀπλᾶ ὄργανα (*αἰσθητικὰ σωματίδια*) χρησιμεύοντα διὰ τὴν αἴσθησιν τῆς θερμότητος, τοῦ ψύχους καὶ τῆς πιέσεως (*ἄφή*). Ἐκαστον τοιοῦτον αἰσθητικὸν σωματίον ἀποτελεῖται ἀπὸ μερικὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα περιβάλλουν τὴν ἀπόληξιν ἑνὸς αἰσθητικοῦ νεύρου (βλ. εἰκ. 49, 12).

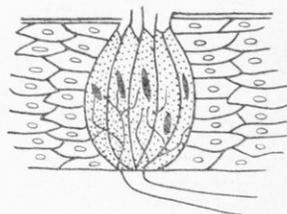
2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΤΗΣ ΓΕΥΣΕΩΣ

Τὴν γεῦσιν μιᾶς οὐσίας ἀντιλαμβάνομεθα, ἂν ἡ οὐσία αὕτη ἔλθῃ, ἐν διαλύσει, εἰς ἐπαφὴν καὶ ἐρεθισμὸν τὰ αἰσθητικὰ



Εἰκ. 39. Σχῆμα μιᾶς θηλῆς φερούσης γευστικὸς κάλυκας.

1. Γευστικὸς κάλυξ—2. Νευρικὴ ἴς.

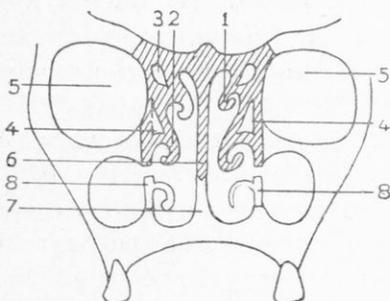


Εἰκ. 40. Γευστικὸς κάλυξ ἐν μεγεθύνσει.

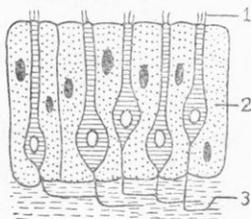
σωμάτια τῆς γεύσεως. Τὰ σωματίδια αὐτὰ καλοῦνται *γευστικοὶ κάλυκες* καὶ εὐρίσκονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γλώσσης, ἰδίως εἰς τὸ πρόσθιον καὶ ὀπίσθιον ἄκρον αὐτῆς (Εἰκ. 39 καὶ 40).

3. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΟΣΦΡΗΣΕΩΣ

Τὴν ὁσμὴν μιᾶς οὐσίας ἀντιλαμβάνομεθα ἐὰν λεπτότατα μόρια αὐτῆς παρασυρθοῦν ὑπὸ τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος εἰς τὴν ρινικὴν κοιλότητα καὶ ἐρεθίσουν τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα τῆς



Εἰκ. 41. Τομὴ ἐγκαρσία διὰ τοῦ προσώπου. 1, 2. Αἱ δύο ἀνώτεροι ρινικαὶ κόγχαι — 8. Κάτω ρινικὴ κόγχη — 6. Ρινικὸν διάφραγμα — 5. Ὄφθαλμικὴ κόγχη — 7. Ὦγινς.



Εἰκ. 42. Ὄσφρητικὰ κύτταρα.

1. Ἴνδία τῶν αἰσθητικῶν κυττάρων — 2. Ἐπιθηλιακὰ κύτταρα τῶν βλεννογόνων — 3. Νευροκαὶ Ἴνες.

ὁσφρήσεως. Τὰ κύτταρα αὐτὰ εὐρίσκονται ἐπὶ τοῦ βλεννογόνου τῆς ρινικῆς κοιλότητος καὶ ἰδίως εἰς τὴν ἀνωτέραν ρινικὴν κόγχην (Εἰκ. 41 καὶ 42).

4. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΟΡΑΣΕΩΣ

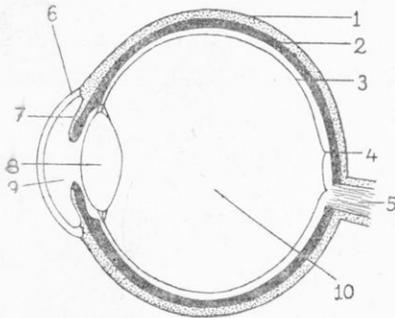
Διὰ τῆς ὁράσεως ἀντιλαμβάνομεθα τὰς φωτεινὰς ἀκτῖνας, τὰς ὁποίας ἐκπέμπουν τὰ διάφορα ἀντικείμενα καὶ τὴν ἀπόστασιν, τὴν μορφήν καὶ τὸ χρῶμα τῶν ἀντικειμένων τούτων.

Τὰ δύο αἰσθητικὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν διὰ τὴν ὄρασιν (ὀπτικὰ νεῦρα), ἀπολήγουν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων τῆς ὁράσεως, δηλ. τῶν δύο ὀφθαλμῶν. Τὸ ἀριστερὸν ὀπτικὸν νεῦρον ἀπολήγει εἰς τὸν δεξιὸν ὀφθαλμὸν καὶ τὸ δεξιὸν εἰς τὸν ἀριστερὸν ὀφθαλμὸν.

Κατασκευὴ τῶν ὀφθαλμῶν. Ἐκαστος ὀφθαλμὸς ὁμοιάζει μὲ σφαιρικὸν θάλαμον, ὃ ὁποῖος ἔχει ἀδιαφανῆ τοιχώματα καὶ καλεῖται **βολβός**. Εἰς τὸ πρόσθιον μόνον μέρος τὰ τοιχώματα

του βολβού γίνονται διαφανή και αφήνουν τὰς φωτεινάς ἀκτίνας νὰ εισέλθουν.

Τὸ τοίχωμα τοῦ βολβοῦ ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία στρώματα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *χιτῶνες* (Εἰκ. 43). Ὁ ἐξωτερικὸς χιτῶν



Εἰκ. 43. Σχῆμα τοῦ ὀφθαλμοῦ. 1. Σκληρωτικὸς χιτῶν — 2. Χοριοειδῆς — 3. Ἀμφιβληστροειδῆς — 4. Ὠχρὰ κηλὶς — 5. Ὀπτικὸν νεῦρον — 6. Κερατοειδῆς χιτῶν — 7. Ἴρις — 8. Φακός — 9. Χῶρος κατεχόμενος ἀπὸ τὸ ὕδατῶδες ὑγρὸν — 10. Χῶρος κατεχόμενος ἀπὸ τὸ ὑαλῶδες σῶμα.

στροειδῆς χιτῶν, εἰς τὸν ὁποῖον εἶναι διακλαδισμένον τὸ ὀπτικὸν νεῦρον. Καὶ αὐτὸς διακόπτεται κάτω ἀπὸ τὸν κερατοειδῆ.

Κάτω ἀπὸ τὸν κερατοειδῆ καὶ χωρὶς νὰ ἀκουμβᾶ ἐπ' αὐτοῦ εὐρίσκεται ἓνα διάφραγμα μυῶδες, *Ἴρις*. Τὸ διάφραγμα τοῦτο ἀφήνει εἰς τὸ κέντρον μίαν ὀπὴν, ἢ ὁποία καλεῖται *κόρη* τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἀμέσως ὀπισθεν τῆς Ἴριδος ὑπάρχει ὁ διαφανὴς ἀμφίκυρτος, *φακός*. Οὗτος συγκρατεῖται καὶ συσφίγγεται ἀπὸ μίαν μυϊκὴν ζώνην, ἢ ὁποία τὸν περιβάλλει.

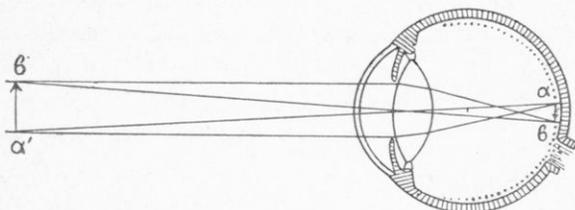
Ὁ χῶρος μεταξὺ τοῦ κερατοειδοῦς καὶ τῆς Ἴριδος εἶναι πλήρης ἐνὸς διαφανοῦς ρευστοῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται *ὕδατῶδες ὑγρὸν*. Ὁ ὀπισθεν τῆς Ἴριδος καὶ τοῦ φακοῦ χῶρος τοῦ βολβοῦ εἶναι πλήρης ἀπὸ ἓνα ἄλλο διαφανὲς ρευστόν, τὸ *υαλῶδες σῶμα*.

Τὸ ὀπτικὸν νεῦρον εἰσέρχεται εἰς τὸν βολβὸν ἀπέναντι τῆς

κόρης και διακλαδίζεται επί του ἀμφιβληστροειδούς χιτώνος. Ἴδιως ὅμως εἶναι εὐαίσθητον ἓν σημεῖον τοῦ ἀμφιβληστροειδούς πλησίον τῆς εἰσόδου τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου. Τὸ σημεῖον τοῦτο καλεῖται *ὠχρὰ κηλὶς*.

Ὁ βολβὸς κινεῖται δι' ἕξ μυῶν, οἱ ὁποῖοι ἐφαρμόζουσι ἐπ' αὐτοῦ.

Σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου. Αἱ φωτεινὰ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι ἀναχωροῦν ἀπὸ τὰ διάφορα ἀντικείμενα, διέρχονται τὸν κερα-



Εἰκ. 44. Πορεία τῶν ἀκτίνων καὶ σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου ἀνεστραμμένου.

τοειδῆ χιτώνα, τὸ ὑδατῶδες ὑγρὸν, τὸν φακὸν καὶ τὸ ὑαλῶδες σῶμα (Εἰκ. 44).

Ὡς εἶνε γνωστὸν ἐκ τῆς Φυσικῆς, ἐὰν ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ ἓνα σημεῖον, συναντήσουσι ἓνα φακὸν ἀμφικυρτον, θὰ συγκεντρωθοῦν ὅλοι εἰς ἓνα ἄλλο σημεῖον, ὀπισθεν τοῦ φακοῦ. Τοῦτο γίνεται δι' ὅλα τὰ σημεία ἐνὸς ἀντικειμένου καὶ οὕτω σχηματίζεται ὀπισθεν τοῦ φακοῦ τὸ εἶδωλον τοῦ ἀντικειμένου τούτου.

Τὸ εἶδωλον τοῦτο ἀναλόγως τῆς ἀποστάσεως αὐτοῦ εἶναι μικρότερον ἢ μεγαλύτερον.

Τὸ ἴδιον γίνεται καὶ μὲ τὸν φακὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ· οὕτω σχηματίζεται εἰς τὸ βάθος τοῦ βολβοῦ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδούς τὸ εἶδωλον τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων (Εἰκ. 44). Τὸ εἶδωλον αὐτὸ εἶναι μικρὸν καὶ ἀνεστραμμένον καὶ σχηματίζεται συγχρόνως καὶ εἰς τοὺς δύο ὀφθαλμούς.

Τὰ φωτεινὰ εἶδωλα, τὰ ὁποῖα οὕτω σχηματίζονται, ἐρεθίζουν τὰ ὀπτικὰ νεῦρα καὶ τὰ ἐρεθίσματα αὐτὰ μεταβιβάζονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Ἐφ' ὅσον οἱ δύο ὀφθαλμοὶ εὕρισκονται

εις τὴν κανονικὴν τῶν θέσιν, τὰ δύο εἶδωλα γίνονται ἀντιληπτά ὡς ἓν. Ἐάν ὁμως πιέσωμεν τὸν ἓνα βολβόν, ὥστε οὗτος νὰ μετατοπισθῆ ὀλίγον, τότε τὰ ἀντικείμενα μᾶς φαίνονται διπλά.

Προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἡ μυϊκὴ ζώνη, ἡ ὁποία περιβάλλει τὸν φακόν, δύναται νὰ χαλαρωθῆ, ὅποτε ὁ φακὸς γίνεται κυρτότερος καὶ ἐπομένως σχηματίζει τὸ εἶδωλον πλησιέστερον. Τοῦτο γίνεται, ὅταν παρατηροῦμεν ἀντικείμενα εὐρισκόμενα πολὺ πλησίον, τῶν ὁποίων τὸ εἶδωλον ἄλλως θὰ ἐσχηματίζετο πολὺ μακρὰν τοῦ φακοῦ. Οὕτω ἐπιτυγχάνεται νὰ σχηματίζεται τὸ εἶδωλον πάντοτε ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ νὰ ἐρεθίζεται τὸ ὀπτικὸν νεῦρον. Ἡ ἀλλαγὴ τῆς κυρτότητος τοῦ φακοῦ καλεῖται προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ὁ ὀφθαλμὸς δὲν δύναται νὰ προσαρμοσθῆ διὰ νὰ ἴδῃ ἀντικείμενα εὐρισκόμενα πλησιέστερον τῶν 25—30 ἐκ.

Προστασία τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι εὐπαθὲς ὄργανον καὶ ἔχει ἀνάγκην προστασίας. Πρὸς τοῦτο οἱ βολβοὶ εὐρίσκονται εἰς κοιλώματα, σχηματιζόμενα ὑπὸ τῶν ὀστέων τοῦ προσώπου, τὰς ὀφθαλμικὰς κόγχας. Ἐπάνω ἀπὸ αὐτὰς τὸ μετωπικὸν ὄστον παρουσιάζει δύο ἐπάρματα, τὰ ὑπερόφρυα τόξα. Εἰς τὴν ἴδιαν θέσιν φύονται ἐπὶ τοῦ δέρματος τὰ «φρύδια». Ἐμπρὸς ἀπὸ τὴν ἐλευθέραν ἐπιφάνειαν τοῦ βολβοῦ κινούνται τὰ βλέφαρα. Ταῦτα ἐσωτερικῶς καλύπτονται ἀπὸ ἓνα βλεννογόνον, τὸν *ἐπιπεφυκότα*, μὲ ἀφθόνους ἀδένας καὶ εἰς τὰ χεῖλη τῶν φέρουν τὰς βλεφαρίδας.

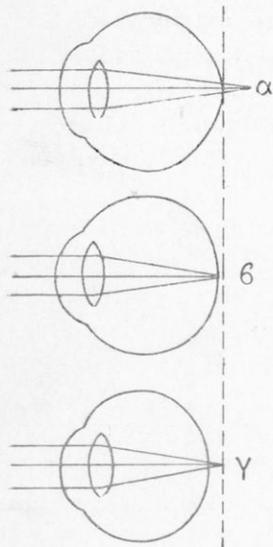
Ἡ ἐλευθέρη ἐπιφάνεια τοῦ βολβοῦ διατηρεῖται λεῖα καὶ καθαρὰ μὲ τὸ δάκρυ, τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ἀπὸ ἓνα δακρυγόνον ἀδένα, εὐρισκόμενον ὀπισθεν τοῦ ἄνω βλεφάρου. Τὸ περισσεῦον δάκρυ ἔρχεται εἰς τὴν ρινικὴν κοιλότητα διὰ τῶν *δακρυϊκῶν ἀγωγῶν*, οἱ ὁποῖοι ἀρχίζουν ἀπὸ τὸ ἐσωτερικὸν ἄκρον τῶν βλεφάρων (δακρυϊκοὶ πόροι).

Ἀνωμαλίας τῆς ὀράσεως. Αἱ κυριώτεραι ἀνωμαλίας τῆς ὀράσεως εἶναι αἱ ἑξῆς :

α) **Ἀλλοιθωρισμός.** Ἀλλοιθωροὶ καλοῦνται οἱ ὀφθαλμοὶ ἑνὸς ἀτόμου, ὅταν αἱ κόραι δὲν βλέπουν ἀκριβῶς καὶ αἱ δύο παραλλήλως. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι, ὠρισμένοι μύες, ἐξ ἐκείνων οἱ ὁποῖοι συγκρατοῦν καὶ κινοῦν τὸν βολβόν, εἶναι

ασθενέστεροι τῶν ἄλλων. Οἱ ἀλλοίθωροι θὰ ἔπρεπε νὰ βλέπουν διπλὰ τὰ ἀντικείμενα, ἀλλὰ ἔχουν συνηθίσει νὰ προσέχουν τὸ ἓνα μόνον εἶδωλον.

β) **Πρεσβυωπία.** Αὕτη εἶναι μίᾳ ἀνωμαλία παρουσιαζομένη συνήθως κατὰ τὸ γῆρας. Ὅφειλεται εἰς τὸ ὅτι ὁ φακὸς δὲν δύναται πλέον νὰ κυρτωθῆ ἄρκετὰ διὰ τὰ πλησίον του ἀντικείμενα καὶ τὸ εἶδωλον αὐτῶν σχηματίζεται μακρύτερα ἀπὸ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ (Εἰκ. 45, α). Οἱ πρεσβύωπες βοηθοῦνται μὲ ὀμματογυάλια ἀποτελούμενα ἀπὸ ἀμφικύρτους φακοὺς, οἱ ὁποῖοι συγκεντρώνουν πλησιέστερα τὰς ἀκτῖνας.



Εἰκ. 45. Ἀνωμαλία τῆς ὁράσεως.

β. Κανονικὸς ὀφθαλμὸς πρὸς σύγκρισιν.

Εἰς ἄλλας περιπτώσεις ὁ σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς ὀφείλεται ὄχι εἰς ἐλάττωμα τοῦ φακοῦ, ἀλλ' εἰς τὸ ὅτι ὁ βολβὸς εἶναι βραχύτερος τοῦ κανονικοῦ (ὕπερμετρωπία) (Εἰκ. 45, γ).

γ) **Μυωπία.** Ἡ ἀνωμαλία αὕτη ὑπάρχει, ὅταν τὸ εἶδωλον τῶν πλησίον ἀντικειμένων σχηματίζεται πρὸ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, ὁπότε πάλιν τὸ ὀπτικὸν νεῦρον δὲν ἐρεθίζεται. Ὅφειλεται εἰς τὸ ὅτι, ὁ φακὸς δὲν δύναται νὰ προσαρμοσθῆ ἢ εἰς τὸ ὅτι, ὁ βολβὸς εἶναι μακρότερος τοῦ κανονικοῦ. Ὁ μύωψ, διὰ νὰ ἴδῃ τὰ πλησίον ἀντικείμενα, βοηθεῖται μὲ ὀμματογυάλια μὲ ἀμφικίλους

φακοὺς. Οἱ φακοὶ οὗτοι, ἀντιθέτως πρὸς τοὺς ἀμφικύρτους, ἀπομακρύνουν τὸ εἶδωλον, ὥστε νὰ σχηματίζεται τοῦτο ἀκριβῶς ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

5. Η ΑΙΣΘΗΣΙΣ ΤΗΣ ΑΚΟΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Αἴσθησις τῆς ἀκοῆς εἶναι ἐκείνη, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβάνομεθα τοὺς ἤχους. Ὡς εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς Φυσικῆς, οἱ

ήχοι παράγονται, όταν εν σώμα τεθῆ εἰς παλμικὴν κίνησιν καὶ μεταδίδονται διὰ κυμάνσεων τοῦ ἀέρος.

Αἴσθησιν τοῦ χώρου καλοῦμεν ἐκείνην, διὰ τῆς ὁποίας συναισθανόμεθα τὴν στάσιν τοῦ σώματος καὶ τηροῦμεν κατὰ τὴν κίνησιν τὴν ἰσοροπίαν.

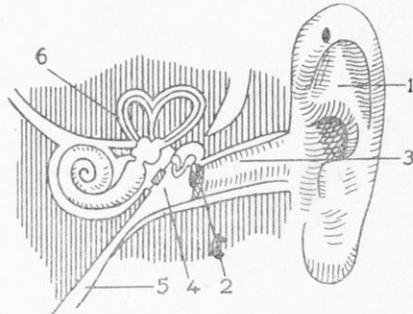
Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χώρου εἶναι τὰ ὄτια, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς κοιλοτήτων τῶν κροταφικῶν ὀστέων. Εἰς ἕκαστον οὖς διακρίνομεν τρία τμήματα, τὸ ἔξω, τὸ μέσον καὶ τὸ ἔσω οὖς (Εἰκ. 46).

Ἐξω οὖς. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ πτερύγιον καὶ τὸν ἀκουστικὸν πόρον. Τὸ πτερύγιον εἶναι χόνδρινον καὶ φέρει διαφόρους πτυχάς. Ὁ ἀκουστικὸς πόρος εἶναι ἕνας σωλὴν ἐντὸς τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ, ὁ ὁποῖος ἀρχίζει ἀπὸ τὸ πτερύγιον καὶ εἰς τὸ βάθος φράσσεται ἀπὸ μίαν μεμβρᾶναν καλουμένην *τύμπανον* (Εἰκ. 46).

Μέσον οὖς. Τοῦτο εἶναι συνέχεια τῆς κοιλότητος τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ καὶ συγκοινωνεῖ μὲ τὴν στοματικὴν κοιλότητα δι' ἑνὸς στενοῦ σωλῆνος τῆς *εὐσταχιανῆς σάλπιγγος*. Ἀπὸ τὸν ἀκουστικὸν πόρον τὸ μέσον οὖς χωρίζεται διὰ τῆς μεμβρᾶνης τοῦ τυμπάνου. Ἡ κοιλότης τοῦ μέσου ὠτός συγκοινωνεῖ μὲ τὴν κοιλότητα τοῦ ἔσω ὠτός, διὰ δύο μικρῶν ὀπῶν, τῆς *στρογγύλης* καὶ τῆς *ὠσειδοῦς* θυρίδος, αἱ ὁποῖαι καλύπτονται ὑπὸ μεμβρανῶν. Ἀπὸ τοῦ τυμπάνου μέχρι τῆς ὠσειδοῦς θυρίδος ἐκτείνεται μία σειρὰ ἀπὸ τρία ὀστάρια πρὸς ἄλληλα, τὴν *σφῦραν*, τὸν *ἄκμονα* καὶ τὸν *ἀναβολέα*.

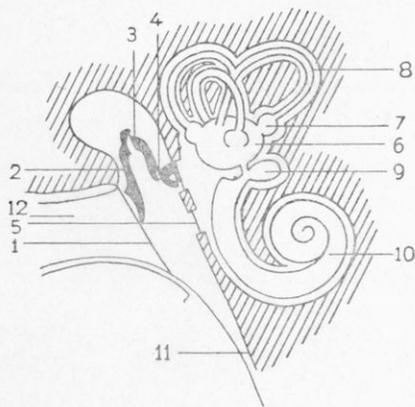
Ἐσω οὖς. (Εἰκ. 47). Εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ ἔσω ὠτός, ἡ ὁποία εἶναι πλήρης ἑνὸς ὑγροῦ, τῆς *ἐξωλύμφης*, παρατηροῦμεν:

α) Δύο *κυστίδια* συγκοινωνοῦντα καὶ καλούμενα *ἐλλειπτικῶν* καὶ *σφαιρικῶν* κυστίδιον.



Εἰκ. 46. Σχῆμα τοῦ ὁργάνου τῆς ἀκοῆς. 1. Πτερύγιον τοῦ ὠτός — 3. Ἐξω ἀκουστικὸς πόρος — 2. Τύμπανον — 4. Κοιλότης τοῦ μεσαίου ὠτός — 5. Εὐσταχιανῆ σάλπιγξ — 6. Ἐσω οὖς.

β) Τρεις *ήμικυκλίουσ σωλήνας*. Οὔτοι ἀρχίζουσι ἀπὸ τὸ ἔλλειπτικὸν κυστιδίον καὶ ἐπιστρέφουσι πάλιν εἰς αὐτό, εὐρίσκονται δὲ ἐπὶ τριῶν καθέτων ἐπιπέδων. Εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ ἕκαστος παρουσιάζει μίαν διεύρυνσιν, τὴν *λήκυθον* ἢ *λάγηνον*.



Εἰκ. 47. Τομὴ διὰ τοῦ ὠτός. 1. Τύμπανον — 2. Σφύρα — 3. Ἀκμῶν — 4. Ἀναβολεὺς ἀκουμβῶν ἐπὶ τῆς μεμβράνης τῆς ὠσοειδοῦσ θυρίδος — 5. Στρογγύλη θυρίς — 6. Ἐλλειπτικὸν κυστιδίον — 7. Λύκηθος — 8. Ἡμικύκλιος σωλήν — 9. Σφαιρικὸν κυστιδίον — 10. Κοχλίας — 11. Εὐσταχιανὴ σάλπιγξ — 12. Ἐξω ἀκουστικὸς πόρος.

νησις αὐτῆ, διὰ τῶν ὀσταρίων τοῦ μέσου ὠτός, μεταδίδεται εἰς τὴν μεμβρᾶναν τῆσ στρογγύλης θυρίδος. Ἐξ αὐτῆσ περαιτέρω, διὰ τῆσ ἐξωλύμφησ, μεταδίδεται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν κυστιδίων καὶ εἰς τὴν ἐνδολύμφην. Αἱ κυμάνσεισ, τέλος, τῆσ ἐνδολύμφησ ἐρεθίζουσι τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, τῶν ὁποίων τὸ ἐρέθισμα παραλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου.

Ἡ αἰσθησις τοῦ χώρου ἐξασφαλίζεται μὲ τοὺσ τρεῖσ ἡμικυκλίουσ σωλήνας. Ἀναλόγωσ τῆσ στάσεωσ τοῦ σώματοσ ἡ ἐνδολύμφη φθάνει ἐντόσ αὐτῶν εἰσ διάφορον σημεῖον καὶ τοῦτο προκαλεῖ ἀνάλογα ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα μεταβιβάζονται εἰσ τὸν ἐγκέφαλον.

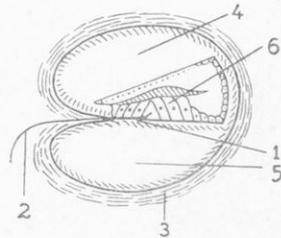
γ) Τὸν *κοχλίαν*. Οὔτος εἶναι τυφλὸσ σωλήν τριγωνικῆσ τομῆσ, περιειλιγμένοσ εἰσ $2\frac{1}{2}$ σπείρασ ἐντόσ ἐνόσ ἀντιστοίχου σωλήνοσ τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ, ὁ ὁποῖοσ καλεῖται ὀστέינוσ κοχλίας καὶ ἀπολήγει εἰσ ὠσοειδῆ θυρίδα. Ὁ κοχλίας συγκοινωνεῖ μὲ τὸ σφαιρικὸν κυστιδίον.

Τὰ ἀνωτέρω ὑμενώδη ὄργανα, τὰ ὁποῖα, ὡσ εἶδομεν, συγκοινωνοῦσι μεταξύ τῶν, πληροῦνται ὑπὸ ὑγροῦ, καλουμένου "*ἐνδολύμφη*". Τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα τῆσ ἀκοῆσ εὐρίσκονται εἰσ τὸ δάπεδον τοῦ ὑμενώδουσ κοχλίου (Εἰκ. 48).

Ὅταν τὰ ἡχητικὰ κύματα φθάσουσι τὴν μεμβρᾶναν τοῦ τυμπάνου, μεταδίδουσι εἰσ αὐτὴν παλμικὴν κίνησιν. Ἡ κίνησησ αὐτῆ, διὰ τῶν ὀσταρίων τοῦ μέσου ὠτός, μεταδίδεται εἰς τὴν μεμβρᾶναν τῆσ στρογγύλης θυρίδος. Ἐξ αὐτῆσ περαιτέρω, διὰ τῆσ ἐξωλύμφησ, μεταδίδεται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν κυστιδίων καὶ εἰς τὴν ἐνδολύμφην. Αἱ κυμάνσεισ, τέλος, τῆσ ἐνδολύμφησ ἐρεθίζουσι τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, τῶν ὁποίων τὸ ἐρέθισμα παραλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου.

6. ΤΟ ΑΙΣΘΗΜΑ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ

“Ολοι γνωρίζομεν τὸ ἰδιάζον τοῦτο δυσάρεστον αἴσθημα. Συνήθως προκαλεῖται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος μαζί με ἰσχυρὰ ἐρεθίσματα θερμότητος, πείσεως κλπ. Ἐν τούτοις τὸ αἴσθημα τοῦ πόνου προκαλεῖται ὄχι εἰς τὰ γνωστά μας αἰσθητικὰ σωμάτια, ἀλλὰ εἰς ἄλλα σημεῖα τοῦ δέρματος. Εἰς τὰ σημεῖα ταῦτα ἀπολήγουν ἴνες τῶν αἰσθητικῶν νεύρων, χωρὶς νὰ ὑπάρχουν εἰδικὰ αἰσθητικὰ κύτταρα. Δέχονται δηλαδὴ, ὅτι ὁ πόνος προκαλεῖται ἀπὸ τὸν ἐρεθισμὸν ἐλευθέρων ἀπολήξεων τῶν αἰσθητικῶν νεύρων. Πόνος προκαλεῖται ὄχι μόνον εἰς τὸ δέγμα, ἀλλὰ καὶ εἰς ἐσωτερικὰ ὄργανα (στόμαχος, μύες κλπ.). Χαρακτηριστικὸν διὰ τὸν πόνον, ἰδίως τὸν προκαλούμενον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σώματος, εἶναι ὅτι δὲν δυνάμεθα πάντοτε νὰ καθορίσωμεν τὸ μέρος, ἐκ τοῦ ὁποῦ προέρχεται. Συχνὰ νομίζομεν, ὅτι ὁ πόνος προέρχεται ἀπὸ ἄλλα μέρη τοῦ σώματος, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται μακρὰν, εἰς τὰ ἄκρα τῶν ἀντιστοίχων νεύρων. Οὕτω συμβαίνει π.χ.



Εἰκ. 48. Τομὴ διὰ τοῦ κοχλίου. 1. Δάπεδον τοῦ ὑμενώδους κοχλίου — 2. Νεῦρον — 6. Αἰσθητικὰ κύτταρα.

ἄτομα, τῶν ὁποίων ἀπεκόπη ἓν ἄκρον, νὰ αἰσθάνωνται μετὰ τὴν ἐγχείρησιν πόνον καὶ νὰ νομίζουν, ὅτι οὗτος προέρχεται ἀπὸ τὸ μέρος, ὅπου εὐρίσκετο τὸ ἀποκοπὲν ἄκρον.

Ὁ πόνος εἶναι χρησιμωτάτη αἴσθησις, διότι εἰδοποιεῖ τὸν ἄνθρωπον περὶ βλαβερῶν ἐπιδράσεων καὶ παθήσεων. Ἐκτὸς τούτου ὁ ἄνθρωπος, φοβούμενος τὸν πόνον, προφυλάσσεται ἀπὸ τοιαύτας βλαβερὰς ἐπιδράσεις.

7. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Κάθε αἴσθησις πραγματοποιεῖται διὰ τοῦ ἐρεθισμοῦ τῶν αἰσθητικῶν κυττάρων. Ταῦτα εὐρίσκονται διεσκορπισμένα ἢ συγκεντρωμένα εἰς τὰ αἰσθητήρια ὄργανα. Περιεγράψαμεν τὰ αἰσθητικὰ σωμάτια τοῦ δέρματος, τοὺς γευστικούς κάλυκας, τὰ αἰσθητικὰ τῆς ὀσφρήσεως κύτταρα, τοὺς ὀφθαλμούς, τὰ ὠτα. Ὁ πόνος, τέλος, προκαλεῖται ἀπὸ ἐρεθισμὸν ἐλευθέρων ἀπολήξεων τῶν αἰσθητικῶν νευρικῶν ἰνῶν.



8. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Τὰ διάφορα αίσθητικά σωματία εἶναι ἀνίσως διαμοιρασμένα εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ δέρματος. Διὰ τοῦτο ὠρισμένα μέρη εἶναι περισσότερο εὐαίσθητα ἀπὸ ἄλλα, διὰ τὸ αὐτὸ ἐρέθισμα. Π. χ. διὰ τὴν ἀφήν εἶναι ἰδιαιτέρως εὐαίσθητα τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων. (Πῶς δοκιμάζεις τὴν ὑφήν τοῦ χαρτιοῦ, τοῦ ὑφάσματος κλπ.). Παρατήρησε, ὅτι μερικαὶ γυναῖκες συνηθίζουν νὰ δοκιμάζουν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος μὲ τὸν ἀγκῶνα, ἢ τοῦ σιδήρου, κατὰ τὸ σιδέρωμα, πλησιάζουσαι αὐτὸ εἰς τὰς περιαίς.

2) Παρατήρησε εἰς τὸν καθρέπτην (καθαρὰ χέρια!) τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γλώσσης. Εἰς ὅλην τὴν ἄνω ἐπιφάνειαν θὰ ἴδῃς πολλὰς μικρὰς θηλάς, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν διὰ τὴν αἴσθησιν τῆς θερμότητος, πίεσεως κλπ. καὶ προσδίδουν χνοῶδη ὄψιν εἰς τὴν γλώσσαν. Εἰς τὸ ὀπίσθιον τμήμα ὑπάρχουν αἱ θηλαὶ μὲ τοὺς γευστικούς κάλυκας, αἱ ὁποῖαι εἶναι μεγαλύτεραι καὶ σχηματίζουν ἓνα Λ (γευστικὸν λάμδα). Πλὴν αὐτῶν καὶ εἰς ἄλλα τμήματα τῆς γλώσσης ὑπάρχουν θηλαὶ μὲ γευστικούς κάλυκας.

3) Δοκίμασε μὲ διαφόρους οὐσίας εἰς ποῖα σημεῖα ἢ γλώσσα εἶναι περισσότερο εὐαίσθητος εἰς τὰ διάφορα ἐρεθίσματα.

4) Σχεδίασε ἀπὸ πλησίον ἓνα κύβον, ὅπως ἀκριβῶς τὸν βλέπεις μὲ τὸ ἓνα μάτι, κατόπιν μὲ τὸ ἄλλο καὶ τέλος καὶ μὲ τὰ δύο. Σύγκρινε τὰ σχέδια.

5) Παρατήρησε (μὲ καθαρὰ χέρια) εἰς τὸν καθρέπτην τοὺς δακρυϊκοὺς πόρους. Ὅταν κλαίῃ κανεὶς πολὺ, πρόσεξε ὅτι κάθε λίγο «ρουφᾷ τὴ μύτη του». Διατί;

6) Ἄν ἐρεθισθῇ ὁ ὀφθαλμὸς ὄχι μὲ φῶς, ἀλλὰ μὲ ἄλλο ἐρέθισμα (πίεσιν π. χ.), προκαλεῖται πάλιν φωτεινὸν αἴσθημα. Δι' αὐτὸ λέγουν, ὅτι ἀπὸ ἓνα κτύπημα «ἄστραψαν τὰ μάτια μου». Τὸ ἀνάλογο συμβαίνει καὶ μὲ τὰ ἄλλα αἰσθητήρια.

7) Πρόσεξε, ὅτι τὸ βράδυ (λυκόφως) δὲν διακρίνει κανεὶς χρώματα, ἀλλὰ μόνον λευκὸ καὶ μαῦρο.

8) Γνωρίζεις διατί «τριβουμε τὰ μάτια μας» τὸ πρωί; Διὰ νὰ πιέσωμεν τοὺς δακρυϊκοὺς ἀδένας, οἱ ὁποῖοι ἀδρανοῦν κατὰ τὸν ὕπνον, ὥστε μὲ τὸ δάκρυ νὰ ὑγράνουν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ βολβοῦ. ☺

9) Ὅπισθεν τοῦ βολβοῦ τοῦ ὀφθαλμοῦ ὑπάρχει λίπος, τὸ ὁποῖον συμπληρώνει τὸν χώρον τῆς ὀφθαλμικῆς κόγχης. Ὅταν ἀδυνατίσῃ κανεῖς, τὸ λίπος αὐτὸ ἐξαντλεῖται καί, τότε, τὰ μάτια «μπαίνουν μέσα στὶς κόγχες τους».

10) Κἄποτε θὰ ἔτυχε νὰ παρουσιασθῇ εἰς τὸ μάτι σου «κριθαράκι». Τοῦτο σχηματίζεται, ὅταν οἱ ἀδένες τοῦ ἐπιπεφυκότος ἀποφραχθοῦν.

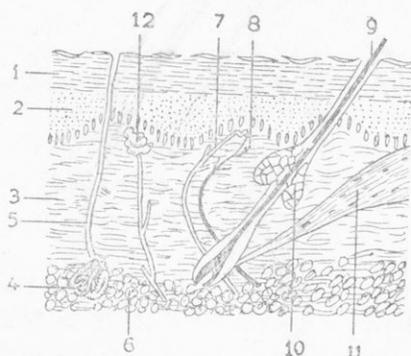
11) Ὁ βλεννογόνος τῆς ρινὸς διατηρεῖ πάντοτε μίαν ὑγρασίαν, χωρὶς τὴν ὁποῖαν δὲν εἶναι δυνατὴ ἡ ὄσφρησις. Διὰ νὰ προκληθῇ ἡ αἴσθησις μιᾶς ὀσμῆς, πρέπει τὰ λεπτότατα τεμάχια τῆς οὐσίας, τὰ ὁποῖα ἔφθασαν εἰς τὴν ρινικὴν κοιλότητα, νὰ διαλυθοῦν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

ΤΟ ΔΕΡΜΑ

1. ΣΤΟΙΒΑΔΕΣ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ. ΥΠΟΔΟΡΙΟΣ ΙΣΤΟΣ. ΠΕΡΙΤΟΝΙΑ

Τὸ δέριμα, τὸ ὁποῖον καλύπτει τὸ σῶμα ἐξωτερικῶς, προστατεύει τοὺς λοιποὺς ἰστούς ἀπὸ τὴν ἄμεσον ἐπίδρασιν τοῦ περιβάλλοντος (ψυχὸς κλπ.). Ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, εἰς μίαν κάθετον τομὴν τοῦ δέρματος διακρίνονται αἱ ἐξῆς στοιβάδες (Εἰκ. 49):



Εἰκ. 49. Σχηματικὴ τομὴ διὰ τοῦ δέρματος. 1. Κερατίνη στοιβάδα—2. Μαλπιγιανὴ στοιβάς—3. Χόριον—4, 5. Ἴδρωτοποιὸς ἀδήν—6. Λιπώδης ἰστός—7. Ἀρτηρία—8. Φλέψ—9. Τομὴ τριχός—10. Σμηγματογόνος ἀδήν—11. Μυϊκὴ ἴς τῆς τριχός—12. Ἀπτικὸν σωματίον.

α) Ἡ ἐπίδερμις, ἀποτελουμένη ἀπὸ πολλὰ στρώματα κυττάρων. Ἐκ τούτων τὰ ἐξωτερικὰ ἔχουν ὑποστὴ κερατινοποίησιν, δηλ. ἀπεξηράνθησαν καὶ τὸ πρωτόπλασμα τῶν ἀντικατεστάθη ὑπὸ κερατίνης. Ὡστε ἡ ἐπίδερμις περιλαμβάνει δύο μικροτέρας στοιβάδας: 1) τὴν *κερατίνην* στοιβάδα, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ-

ται από κύτταρα κερατινοποιημένα και νεκρά και 2) την κατωτέρα *μαλπιγιανήν* στοιβάδα, ή οποία περιλαμβάνει ζώντα και ανανεούμενα διαρκώς κύτταρα. Η κερατίνη στοιβάς συνεχώς αποπίπτει κατά μικρά λέπια, αντικαθίσταται δ' εν τῷ μεταξύ από τὰ άνώτερα στρώματα τής μαλπιγιανής, τὰ όποια βαθμηδόν και αυτά κερατινοποιούνται.

β) Το *χόριον*. Τουτό εύρίσκεται κάτωθεν τής έπιδερμίδος και εισδύει έντός αυτής υπό μορφήν θηλών. Είς κάθε θηλήν άπολήγουν λεπτά αίμοφόρα άγγεία. Το χόριον περιλαμβάνει μεταξύ τών κυττάρων του έλαστικά ίνιδια.

γ) Κάτωθεν και τοϋ χορίου ύπάρχει ένα στρώμα από συνδετικόν ιστόν, ό όποιος δύναται νά περιλαβάνη και λίπος. Το στρώμα τοϋτο καλείται *υποδόριος ιστός*. Κάτωθεν τοϋ στρώματος τούτου συναντώνται τὰ μεμβρανώδη περιβλήματα τών μυών. Ταϋτα είναι ή *περιτονία*, ή όποια καλύπτει όλην τήν μυϊκήν μάζαν και το *περιμύιον* έκάστου μυός.

2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ.

ΧΡΩΜΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΤΡΙΧΩΝ

Αί τρίχες έχουν τήν ρίζαν των είς το χόριον και, διερχόμεναι τήν έπιδερμίδα, φθάνουν είς τήν έπιφάνειαν τοϋ σώματος. Είς τήν ρίζαν έκάστης τριχός, άπολήγει είς λείος μύς, ό όποιος κινεί αυτήν. Αί τρίχες σχηματίζονται από το δέρμα διά κερατινοποίησεως και δι' αυτό, είς μίαν κάθετον τομήν τριχός, διακρίνονται, υπό το μικροσκόπιον, στρώματα άντίστοιχα πρὸς τὰς στοιβάδας τοϋ δέρματος.

Είς το δέρμα συναντώμεν και τοϋς *ιδρωτοποιούς* και τοϋς *σμηγματογόνους* άδένας. Οί πρώτοι είναι συνεσπειρωμένοι και άπολήγουν είς τήν έπιφάνειαν. Οί δεύτεροι, γενικώς, άπολήγουν είς τὰς ρίζας τών τριχών και άποδίδουν το λιπαρόν σμηγμα, το όποϊον διατηρεί τήν έλαστικότητα τοϋ δέρματος και τών τριχών. Άλλοι άδένες τοϋ δέρματος είναι οί *κνυελιδοποιοί* τοϋ ώτός και οί *γαλακτικοί* άδένες τών Θηλαστικών.

Οί *δνυχες* είναι πλάκες κεράτινοι προερχόμεναι από τήν έπιδερμίδα και κολύπτουσαι το άκρον τής άνω έπιφανείας τών δακτύλων. Είς έκαστον δνυχα διακρίνομεν: 1) Τήν κορυφήν, ή

όποια είναι ελεύθερα. 2) Το σώμα, το όποιο είναι προσκολλημένο εις το χόριον και δι' αυτό φαίνεται ροδόχρουν. 3) Την ρίζαν, ή όποια είναι λευκή και από την όποιαν αύξάνεται ό δνυξ.

Τό δέρμα περιλαμβάνει ακόμη διάφορα αισθητικά σωματία δια την άφήν και την θερμότητα.

Τό χρώμα του δέρματος και των τριχών καθώς και της ΐριδος του όφθαλμου όφειλται εις μίαν χρωστικήν, ή όποια ύπάρχει έντός, ή και μεταξύ των κυττάρων της επιδερμίδος. Η απόχρωσις του δέρματος, ίδίως όταν τουτο είναι λεπτόν και έπομένως μάλλον διαφανές, έξαρτάται ακόμη και από τά αίμοφόρα άγγεία και τό ύποδόριον λίπος. Όταν ή άνωτέρω χρωστική εύρίσκεται εις τάς τρίχας άφθονος, αύται παρουσιάζουν χρώμα μαύρον. Όταν εύρίσκεται εις μικροτέραν ποσότητα, καστανόν και κατόπιν ξανθόν και όταν τέλος είναι έλαχίστη, αί τρίχες έξουν χρώμα πυρρόν. Κατά τό γήρας αί τρίχες της κεφαλής λευκαίνονται λόγω καταστροφής της χρωστικής.

3. Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Τό δέρμα περιλαμβάνει: α) την επιδερμίδα (κερατίνη και μαλπιγιανή στοιβάς) β) τό χόριον και γ) τόν ύποδόριον ιστόν. Έκ του δέρματος έκφύονται διάφορα έξαρτήματα (τρίχες και δνυχες). Επίσης περιλαμβάνει τό δέρμα άδένας (σμηγματογόνους, ιδρωτοποιούς, γαλακτικούς, κυψελιδοποιούς) και αισθητικά σωματία (άφή, θερμοκρασία).

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Δ Ε Κ Α Τ Ο Ν Τ Ε Τ Α Ρ Τ Ο Ν

Η ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ Η ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

1. Η ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ. Η ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΕΙΣ ΤΑΣ ΕΠΙΣΥΜΒΑΙΝΟΥΣΑΣ ΜΕΤΑΒΟΛΑΣ

(Παραδείγματα αίμορραγίας και διατηρήσεως της θερμοκρασίας).

Διά νά μελετήσωμεν τόν ανθρώπινον όργανισμόν, έξητάσασμεν εις προηγούμενα κεφάλαια, ξεχωριστά κάθε λειτουργίαν του και κάθε σύστημα όργάνων του. Εις την ζωήν όμως του όργανισμού, τά διάφορα συστήματα συνεργάζονται μεταξύ των και κάθε λειτουργία έξαρτάται και από τάς ύπολοίπους. Π. χ. δια

τήν λειτουργίαν τῆς πέψεως, ἀπαιτεῖται ἡ συνεργασία α) τοῦ νευρικοῦ συστήματος (αὐτονόμου καὶ συμπαθητικοῦ), β) τοῦ μυϊκοῦ συστήματος (λείων καὶ γραμμωτῶν μυῶν), γ) διαφόρων αἰσθητικῶν σωματίων (γεῦσις, πείνα, κλπ.), δ) τῶν διαφόρων ἀδένων τοῦ πεπτικοῦ συστήματος κ.ο.κ. Ὀμοίως, ἡ ὅλη θρέψις ἐξασφαλίζεται πάλιν διὰ τῆς συνεργασίας διαφόρων συστημάτων τοῦ ὄργανισμοῦ.

Ἐὰς παρακολουθήσωμεν μίαν περίπτωσιν συνεργασίας διαφόρων συστημάτων πρὸς ἀντιμετώπισιν ἑνὸς τυχαίου γεγονότος, π.χ. μιᾶς αἱμορραγίας. Λόγω τῆς αἱμορραγίας ὁ ὄγκος τοῦ αἵματος καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν αἱμοσφαιρίων μειοῦνται. Θ' ἀνέμενε κανεὶς ἐκ τούτου ὅτι, ἡ πίεσις τοῦ αἵματος θὰ καταπέσῃ καὶ ὅτι τὰ ἐρυθρὰ αἱμοσφαίρια δὲν θὰ ἐπαρκοῦν πλέον διὰ νὰ δεσμεύσουν ἀρκετὸν ὀξυγόνον. Τὰ βλαβερὰ ὅμως αὐτὰ ἀποτελέσματα τῆς αἱμορραγίας ἀποτρέπονται διὰ τῆς συνεργασίας διαφόρων συστημάτων. Τὸ νευρικὸν σύστημα συστέλλει τὰ ἀγγεῖα καὶ, ἐπομένως, ἡ πίεσις τοῦ αἵματος, παρὰ τὴν ἐλάττωσιν τοῦ ὄγκου, διατηρεῖται σταθερά. Μετὰ τὴν ἐπέιγουσαν αὐτὴν τακτοποίησιν, ὁ ὄργανισμὸς φροντίζει ὥστε νὰ ἐπανέλθῃ ὁ ὄγκος καὶ ἡ σύστασις τοῦ αἵματος εἰς τὸ κανονικόν. Πρὸς τοῦτο λέμφοι εἰσδύει εἰς τὰ ἀγγεῖα ἀπὸ τοὺς ἰστούς, ὁ δὲ ἀσθενής, αἰσθανόμενος μεγάλην δίψαν, πίνει πολὺ ὕδωρ. Ὁ μυελὸς τῶν ὀστέων ἐξ ἄλλου παράγει μεγάλας ποσότητας ἐρυθρῶν αἱμοσφαιρίων πρὸς ἀντικατάστασιν τῶν ἀπολεσθέντων διὰ τῆς αἱμορραγίας.

Εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα συνέβη μία μεταβολὴ (ἀπώλεια ἑνὸς ὄγκου αἵματος), ἡ ὁποία θὰ ἠδύνατο νὰ διαταράξῃ τὴν λειτουργίαν τοῦ ὄργανισμοῦ. Διότι, ἐὰν ἡ πίεσις ἐντὸς τῶν ἀγγείων κατέπιπτε πολὺ, θὰ διεκόπτετο ἡ κίνησις τοῦ αἵματος. Ἐπίσης, ἂν ὁ ἀριθμὸς τῶν αἱμοσφαιρίων παρέμενε μικρὸς, δὲν θὰ ἐπῆρκει διὰ νὰ δευσεύῃ τὴν ἀναγκαίαν ποσότητα ὀξυγόνου. Ὁ ὄργανισμὸς ἐν τούτοις κατέβαλεν ὠρισμένας προσπάθειας καὶ κατῶρθωσε νὰ συνεχίσῃ τὴν λειτουργίαν του.

Ἡ τοιαύτη προσπάθεια, τὴν ὁποίαν καταβάλλει ὁ ὄργανισμὸς διὰ νὰ ἐξασφαλίσῃ τὴν λειτουργίαν του, παρὰ τὰς τυχόν συμβαινούσας μεταβολάς, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ διαταράξουν αὐτὴν, καλεῖται *προσαρμοστικὴ λειτουργία*. Μεταβολαὶ ὡς αἱ

άνωτέρω δύνανται νά συμβοῦν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ (π. χ. ἐλάτωσις τοῦ αἵματος), ἢ εἰς τὸ περιβάλλον (π.χ. ἀλλαγὴ κλίματος).

Ἐναφέρομεν ἀκόμη ἓν παράδειγμα, εἰς τὸ ὁποῖον καταφαίνεται ἡ προσαρμοστικὴ ἰκανότης τοῦ ὄργανισμοῦ.

Εἶναι γνωστόν, ὅτι ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος μεταβάλλεται. Ἐπίσης ἐντὸς τοῦ σώματος διὰ τῶν καύσεων παράγεται διάφορον ἐκάστοτε ποσὸν θερμότητος. Παρ' ὅλα αὐτά, ἡ θερμοκρασία τοῦ ὑγιοῦς ἀνθρώπου διατηρεῖται σταθερά. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται ὡς ἑξῆς :

Ὅταν ἡ ποσότης τῆς θερμότητος, ἐκ τῶν καύσεων καὶ ἐκ τοῦ περιβάλλοντος, τείνη νά αὐξήσῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος, παρατηροῦνται ὠρισμένα φαινόμενα, ἀποτρέποντα τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο. Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις ἐπιταχύνονται, ἤτοι γίνεται μεγαλύτερα ἐξάτμισις ὕδατος καὶ συχνοτέρα ἐπαφὴ τοῦ αἵματος πρὸς τὸν ἀέρα εἰς τοὺς πνεύμονας. Τὰ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος διαστελλονται καὶ ἐπομένως περισσότερον αἷμα κυκλοφορεῖ εἰς αὐτὰ καὶ ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ἀέρα. (Λέγουν τότε «κοκκίνισα ἀπὸ τῆς ζέστης»). Ὅλα αὐτὰ προκαλοῦν μίαν ἀπώλειαν θερμότητος ἀπὸ τὸ αἷμα. Τέλος καὶ ὁ ἰδρῶς, ὁ ὁποῖος ἐκκρίνεται, ἐξατμιζόμενος ἀφαιρεῖ θερμότητα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος.

Ἐάν ἀντιθέτως ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ταπεινωθῇ σημαντικῶς, παρατηροῦνται φαινόμενα ἐμποδίζοντα τὴν πτώσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος. Τὰ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος συστελλονται, ὥστε ὀλιγώτερον αἷμα νά ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ψυχρὸν ἀέρα. (Λέγουν τότε «κιτρίνισα ἀπὸ τὸ κρύο»). Ἀντιθέτως εἰς τὰ ἐσωτερικὰ ὄργανα κυκλοφορεῖ περισσότερον αἷμα καί, οὕτω, ἀφ' ἑνὸς μὲν διαφυλάσσει τὴν θερμότητά του, ἀφ' ἑτέρου δὲ αὐξάνει τὰς καύσεις. Ἐπίσης διάφοροι μύες τίθενται εἰς κίνησιν μὲ σκοπὸν πάλιν τὴν αὐξήσιν τῶν καύσεων. Τοιοῦτοι εἶναι π. χ. οἱ μύες τῶν τριχῶν. (Λέγουν τότε «ἀνατριχιασα ἀπὸ τὸ κρύο»). Καθὼς καὶ οἱ μύες οἱ κινουντες τὸν γνάθον («κτυποῦν τὰ δόντια μου ἀπ' τὸ κρύο»). Ἀκριβῶς διὰ τὴν αὐξήσωμεν τὰς καύσεις, θέτομεν εἰς λειτουργίαν καὶ ἐκουσίως τοὺς μῦς «γιὰ νά ζεσταθοῦμε».

Μετά τὰ προηγούμενα παραδείγματα, κατανοοῦμεν καλύτερον, ὅτι αἱ διάφοροι μεταβολαὶ εἰς τὸ σῶμα ἢ τὸ περιβάλλον, προκαλοῦν, διεγείρουν ὡς λέγομεν, τὴν προσαρμοστικὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ. Ἡ λειτουργία αὕτη τελεῖται ὑφ' ὄλου τοῦ ὀργανισμοῦ, δηλ. διάφορα συστήματα ἐργάζονται πρὸς ἀντιμετώπισιν ἀπὸ κοινοῦ τῶν ἀποτελεσμάτων κάθε μεταβολῆς.

Ἡ προσαρμοστικὴ λειτουργία ἐπιτυγχάνει τὸν σκοπὸν της, ἐφ' ὅσον αἱ συμβαίνουσαι μεταβολαὶ δὲν ὑπερβοῦν ὠρισμένα ὄρια.

2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΥΧΝΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΕΩΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ. ΣΚΛΗΡΑΓΩΓΙΑ

(Παράδειγμα ζωῆς εἰς ὑψηλὰ μέρη).

Ἡ ἀνάγκη τῆς προσαρμογῆς ὑποχρεώνει διάφορα συστήματα νὰ ἐργάζονται ζωηρότερον καὶ ἐντατικώτερον. Ἄς ὑποθέσωμεν π. χ. ὅτι, εἷς ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς πρέπει νὰ ζῆσῃ εἰς μέγα ὕψος ἐπὶ τινος ὑψηλοῦ ὄρους. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἰς τὸ ὕψος τοῦτο εἶναι ἀραιός, ἐπομένως, διὰ νὰ δευσευῆ ὁ ὀργανισμὸς τὸ ἀναγκαῖον ὀξυγόνον, πρέπει νὰ εἰσάγῃ εἰς τοὺς πνεύμονας, μεγαλύτερον ὄγκον ἀέρος. Πρὸς τοῦτο ἡ ἀναπνοὴ γίνεται βαθυτέρα, οἱ μύες τοῦ θώρακος ἐργάζονται περισσότερο, ἡ θωρακικὴ κοιλότης εὐρύνεται. Ἐξ ἄλλου παράγονται περισσότερα ἐρυθρὰ αἱμοσφαίρια. Ἐάν, ἀργότερον, ὁ ἴδιος ὀργανισμὸς ἐπιστρέψῃ εἰς τὴν πεδιάδα, ὁ ἀριθμὸς τῶν αἱμοσφαιρίων κατέρχεται πάλιν, ὁπῶσδήποτε ὁμοῦς ἡ ζωὴ εἰς τὸ ὑψηλὸν ὄρος ἀφίνει τὰ ἴχνη της. Ἡ ἀναπνοὴ παραμένει βαθεῖα, ὁ θώραξ καλύτερον ἀνεπτυγμένος, τὸ μυϊκὸν σύστημα, τὸ κυκλοφορικὸν καὶ τὰ αἱμοποιητικὰ ὄργανα ἔχουν συνηθίσει νὰ ἐργάζονται καλύτερον. Ἀποτέλεσμα τῆς ἐξασκήσεως αὐτῆς εἶναι, ὅτι τὰ διάφορα συστήματα ἐνδυναμώνονται καὶ ὅλος ὁ ὀργανισμὸς τονώνεται καὶ ἀποκτᾷ μεγαλυτέραν ἀντοχήν.

Ἐάν λοιπὸν ὑποβάλλωμεν τὸν ὀργανισμὸν εἰς ἐντατικὴν ἐργασίαν καὶ τὸν ἀφήνωμεν ν' ἀντιμετωπίσῃ μὲ τὰς ἰδικὰς του δυνάμεις τὰς μεταβολὰς τοῦ περιβάλλοντος, διεγείρεται ἡ προσαρμοστικὴ λειτουργία καὶ αὐξάνεται ἡ ἀντοχὴ καὶ ζωηρότης

του. Τοιαύτη είναι ή επίδρασις π.χ. τής άγροτικής και τής στρατιωτικής ζωής.

Είναι όμως φανερόν, ότι ή σκληραγωγία δέν δύναται νά υπερβαίνη ώρισμένα όρια. Τά όρια ταύτα είναι διάφορα δι' έκαστον οργανισμόν. Είναι γνωστόν, ότι άλλοι άντέχουν εις έντατικήν προσπάθειαν ή εις τάς άσθενείας, ένθ' άλλοι κουράζονται ή άσθενούν εύκόλως. Ίδιαιτέρα μάλιστα προσοχή άπαιτείται κατά τήν νεαράν ήλικίαν, κατά τήν όποίαν έξακολουθεί ή ανάπτυξις του σώματος και ό οργανισμός είναι εύπαθής.

3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Εις τήν κατάστασιν του σώματος και του περιβάλλοντος έπέρχονται ένίοτε μεταβολάι, αί όποίαι θά ήδύναντο νά δυσκολεύσουν τήν όμαλήν λειτουργίαν του οργανισμού. Άλλά τά διάφορα όργανικά συστήματα έχουν τήν ικανότητα νά συνεργάζωνται και διά κοινής προσπάθειας ν' άντιμετωπίζουν τάς νέας συνθήκας ζωής. Τουτό άποτελεί τήν προσαρμοστικήν λειτουργίαν του οργανισμού. Όταν τά όργανικά συστήματα υποβάλλωνται συχνά εις τήν προσπάθειαν τής προσαρμογής εις δυσκολωτέρους όρους, τά συστήματα ταύτα έξασκοϋνται και ένδυναμώνονται και ό οργανισμός άποκτᾷ μεγαλυτέραν άντοχήν και ζωηρότητα (σκληραγωγία).

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΓΕΝΕΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ ΕΙΣ ΤΑ ΦΥΤΑ ΚΑΙ ΤΑ ΖΩΑ

Εἰς τὴν Φυτολογίαν ἐμάθομεν, ὅτι, γενικῶς, διὰ τὰ σχηματισθῆ ἕνα νέον φυτόν, πρέπει νὰ ἐνωθοῦν δύο διάφορα γεννητικὰ κύτταρα. Τὸ ἓν ἐξ αὐτῶν, καλούμενον σπερματοζῶάριον, εὑρίσκεται εἰς τὸν κόκκον τῆς γύρεως καὶ τὸ ἄλλο, καλούμενον ὠάριον, εὑρίσκεται ἐντὸς τῆς ὠοθήκης. Ὅταν ὁ κόκκος τῆς γύρεως πέσῃ ἐπὶ τοῦ ὑπέρου, τὰ δύο αὐτὰ κύτταρα, συναντῶμενα, ἐνώνονται (*γονιμοποιήσις*) καὶ τὸ γονιμοποιημένον πλέον ὠάριον ἔχει τὴν ἱκανότητα νὰ τμηθῆ καὶ νὰ σχηματισθῆ δύο κύτταρα, τὰ ὁποῖα ὁμοίως τέμνονται καὶ δίδουν τέσσαρα, ὀκτῶ κ.ο.κ. Τὰ δημιουργούμενα τοιοῦτοτρόπως κύτταρα σχηματίζουν τὸ *ἔμβρυον* τοῦ νέου φυτοῦ. Τὸ ἔμβρυον τοῦτο μένει ἐντὸς τοῦ σπόρου ἐν ἡρεμίᾳ ἐπὶ μῆνας ἢ καὶ ἔτη. Τέλος, ὅταν εὑρεθῆ εἰς καταλλήλους συνθήκας, ἀυξάνεται, σχηματίζει ριζὰς καὶ ἀναπτύσσεται εἰς τὸ νέον φυτόν (βλάστησις).

Ἀναλόγως καὶ εἰς τὰ ζῶα, μετὰ τὴν συνένωσιν τῶν δύο γεννητικῶν κυττάρων σχηματίζεται πάλιν τὸ ἔμβρυον. Τοῦτο ἀναπτύσσεται εἰς ἄλλα μὲν ζῶα ἐκτὸς τοῦ σώματος τῆς μητρὸς (*ὠοτόκα*) εἰς ἄλλα δὲ ἐντὸς αὐτοῦ (*ζωοτόκα*).

2. ΕΜΒΡΥΪΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ

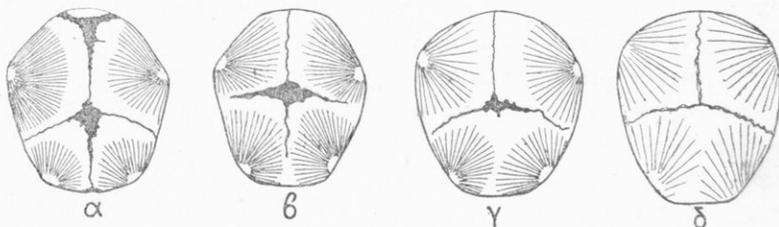
Εἰς τὰ *Θηλαστικά*, τὰ ὁποῖα, ὡς γνωστόν, εἶναι ζωοτόκα, ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἐμβρύου τελεῖται ἐντὸς ἐνὸς μῦθου, ἀσκοειδοῦς ὀργάνου, τῆς *μήτρας*. Αὕτη εὑρίσκεται εἰς τὴν κοιλότητα τῆς λεκάνης καὶ συγκοινωνεῖ πρὸς τὰς ὠοθήκας. Τὸ ἔμβρυον συγκρατεῖται ὑπὸ τῶν λαχνῶν τοῦ βλεννογόνου τῆς μήτρας, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὸν *πλακοῦντα*. Αἱ λάχλαι αὗται εἶναι πλούσιαι εἰς αἰμοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα προσάγουν θρεπτικὰς οὐσίας ἀπὸ τὴν κυκλοφορίαν τῆς μητρὸς πρὸς διατροφήν τοῦ ἐμβρύου. Διὰ τὰ προστατεύεται καὶ τὸ ἔμβρυον καὶ ἡ μήτηρ

ἀπὸ ἀποτόμους μετατοπίσεις τοῦ ἐμβρύου, τοῦτο εὐρίσκεται ἐντὸς σάκκου πλήρους ὕγρου. Ὄταν ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἐμβρύου συμπληρωθῇ, τὸ ἔμβρυον ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ μητρικὸν σῶμα (τοκετὸς) καὶ ἀρχίζει τὴν ἀνεξάρτητον ζωὴν του.

Εἰς τὸν ἄνθρωπον, ὁ ὁποῖος ἀνήκει ἐπίσης εἰς τὰ Θηλαστικά, ἡ ἐμβρυϊκὴ ἀνάπτυξις, ἀπὸ τῆς στιγμῆς κατὰ τὴν ὁποίαν ἀρχίζει τὸ ὠάριον νὰ τέμνεται μέχρι τοῦ τοκετοῦ, διαρκεῖ περίπου 280 ἡμέρας. Ὅσον προχωρεῖ ἡ ἀνάπτυξις, τόσον τὸ ἔμβρυον τελειοποιεῖται, καὶ τέλος, φθάνει τὴν μορφήν τοῦ ἀνθρωπίνου νεογνοῦ.

3. ΑΙ ΗΛΙΚΙΑΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Τὸ *νεογνὸν* τοῦ ἀνθρώπου, τὸ ὁποῖον ἔχει μέγεθος περίπου 50 ἐκ., μόλις ἐξέληθῇ τοῦ μητρικοῦ σώματος, ἀρχίζει ν' ἀναπνέη καὶ νὰ κραυγάζῃ. Κατὰ τὸ πρῶτον ἔτος τῆς ἡλικίας του τὸ *βρέ-*



Εἰκ. 50. Αἱ πηγαι τοῦ κρανίου· α) νεογνοῦ, β) εἰς ἡλικίαν 9 μηνῶν, γ) εἰς ἡλικίαν ἑνὸς ἔτους, δ) εἰς ἡλικίαν τριῶν ἐτῶν.

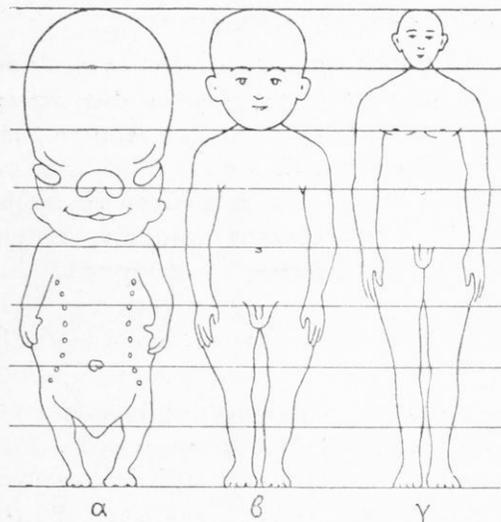
φος τρέφεται διὰ τοῦ θηλασμοῦ, αὐξάνει δὲ περίπου κατὰ 25 ἐκ. Κατὰ τὸ τέλος τοῦ πρώτου ἔτους ἀναφαίνονται οἱ πρῶτοι τομεῖς ὀδόντες. Τὸ 2ον καὶ 3ον ἔτος τῆς ζωῆς ἀποτελοῦν τὴν *νηπιακὴν ἡλικίαν*, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ ἄνθρωπος ἀρχίζει νὰ βαδίζῃ, νὰ κάθεται καὶ νὰ ὀμιλῇ. Κατὰ τὸ 2ον ἔτος παρατηρεῖται αὐξησης κατὰ 10 περίπου ἐκ., συμπληροῦται δὲ καὶ ἡ πρώτη ὀδοντοφυΐα ἐξ 20 νεογιλῶν ὀδόντων. Κατὰ τὴν νηπιακὴν ἡλικίαν τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου ἀφήνουν μεταξὺ των μεμβρανῶδη διάκενα καλούμενα *πηγάς*, διὰ νὰ μὴ ἐμποδίζεται ἡ αὐξησης τοῦ ἐγκεφάλου (Εἰκ. 50). Γενικῶς δὲ τὰ ὀστᾶ τοῦ νηπίου εἶναι πολὺ εὐπλαστα.

Τὴν νηπιακὴν διαδέχεται ἡ *παιδικὴ* ἡλικία. Ἐνῶ γενικῶς ἡ ἔτησις αὐξησης τοῦ σώματος φθάνει τὰ 5 ἐκ. Ὑπάρχουν δύο περίοδοι τῆς παιδικῆς ἡλικίας, κατὰ τὰς ὁποίας ἡ ἀνάπτυξις

τελείται γοργότερον. Ἡ πρώτη τοιαύτη περίοδος συμπίπτει μετὸ βον ἢ 7ον ἔτος, ἡ δὲ δευτέρα μετὸ τέλος τῆς παιδικῆς ἡλικίας. Κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν ἀποπίπτουν βαθμιαίως οἱ νεογινοὶ ὀδόντες, ἐκφύονται δὲ οἱ μόνιμοι, πλὴν τῶν τρίτων γομφίων.

Ἐκ τῶν ἐνδοκρινῶν ἀδένων λειτουργοῦν ἐντατικώτερον ὁ θύμος, ἡ ὑπόφυσις καὶ ἡ ἐπίφυσις. Ἐκ τούτων ἡ ἐπίφυσις μετὰ τὸ 10ον ἔτος καταστρέφεται.

Ἀπὸ τοῦ 12ου μέχρι τοῦ 14ου ἔτους τὰ θήλεα, δύο δὲ περὶ πρὸς ἔτη ἀργότερον τὰ ἄρρενα, εἰσέρχονται εἰς τὴν ἐφηβικὴν ἡλικίαν.



Εἰκ. 51. Ἡ μεταβολὴ τῶν ἀναλογιῶν τοῦ σώματος. α) Ἐμβρυον, β) Παιδίον, γ) Ὁριμος ἀνὴρ.

Ὁ ἄνθρωπος τείνει νὰ φθάσῃ εἰς τὴν κατάστασιν τοῦ ὀρίμου ἀνδρὸς ἢ τῆς ὀρίμου γυναικός.

Κατὰ τὴν ὀρίμον ἡλικίαν, ἡ ὁποία διαδέχεται τὴν ἐφηβικὴν, δὲν γίνεται πλέον αὔξησις καθ' ὕψος τοῦ σώματος, τὸ ὁποῖον ἀποκτᾷ τὴν ὀριστικὴν του ἀνάπτυξιν καὶ τὰς ὀριστικὰς του ἀναλογίας (Εἰκ. 51). Τέλος, τὴν ὀρίμον ἡλικίαν ἀκολουθεῖ τὸ γῆρας, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ παραταθῇ ἐπὶ πολλὰ ἔτη. Κατ' αὐτό, διάφορα ὄργανα ἀρχίζουσι νὰ ἀτροφοῦν καί, γενικῶς, ὁ ὀργανισμὸς ἐξασθενεῖ.

Κατ' αὐτὴν τὰ θήλεα δὲν αὐξάνουσι σχεδὸν καθόλου, ἐνῶ τὰ ἄρρενα ἐξακολουθοῦσι νὰ αὐξάνουσι μέχρι τοῦ 21ου ἔτους. Ὁ σκελετὸς καὶ τὸ μυϊκὸν σύστημα ἰσχυροποιοῦνται. Ἐνῶ ὑποχωρεῖ ἡ λειτουργία τοῦ θύμου καὶ τῆς ἐπιφύσεως, ἐντείνεται ἡ λειτουργία ἄλλων ἐνδοκρινῶν ἀδένων, ὡς π. χ. τοῦ θυρεοειδοῦς. Γενικῶς, ἡ ἐφηβικὴ ἡλικία εἶναι τὸ στάδιον, κατὰ τὸ ὁποῖ-

4. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ ἄνθρωπος γεννᾶται ἔπειτα ἀπὸ κύησιν 280 ἡμερῶν. Κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτῆς τρέφεται δι' οὐσιῶν, τὰς ὑποίας παραλαμβάνει ἀπὸ τὸ κυκλοφορικὸν σύστημα τῆς μητρός. Τὸ πρῶτον ἔτος ἀπὸ τῆς γεννήσεως ἀνήκει εἰς τὴν βρεφικὴν ἡλικίαν, τὸ 2ον καὶ 3ον εἰς τὴν νηπιακὴν. Ἀκολουθεῖ ἡ παιδικὴ ἡλικία μέχρι τοῦ 12ου — 14ου ἔτους, ὅτε ἀρχίζει ἡ ἐφηβικὴ, τὴν ὁποίαν πάλιν διαδέχεται ἡ ὄριμος ἡλικία. Ἀπὸ τῆς γεννήσεως ἡ αὐξησις τοῦ σώματος ἐξακολουθεῖ μέχρι τῆς ἐφηβικῆς ἡλικίας εἰς τὰ θήλεα, εἰς τὰ ἄρρενα δὲ συνεχίζεται καὶ μέχρι τῆς ὄριμου.

5. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Κάνε κάθε χρόνο τὴν ἴδιαν ἡμέραν (π.χ. τῶν γενεθλίων) μίαν ἀκριβῆ μέτρησιν τοῦ ἀναστήματος καὶ βάρους σου καὶ σημείωνε τί εὐρίσκεις. Κάνε τὸ ἴδιο καὶ εἰς τοὺς ἀδελφούς σου.

2) Λόγῳ ὠρισμένων μικρῶν διαφορῶν μεταξύ τοῦ δεξιοῦ καὶ ἀριστεροῦ μέρους τοῦ σώματος εἶναι ἀδύνατον νὰ βαδίσῃ κανεὶς μὲ κλειστοὺς ὀφθαλμούς κατ' εὐθειᾶν γραμμῆν. Δοκίμασέ το εἰς μίαν ὀμαλὴν ἔκτασιν, προσπαθῶν νὰ φθάσῃ μὲ κλειστοὺς ὀφθαλμούς, κατ' εὐθειᾶν ἀπὸ ἓν σημεῖον εἰς ἄλλο.

3) Καὶ τὸ πρόσωπον παρουσιάζει γενικῶς μίαν μικρὰν ἀσυμμετρίαν εἰς τὰς διαστάσεις καὶ τὴν «μυμικὴν» τῶν δύο τμημάτων του. Παρατήρησε εἰς μίαν φωτογραφίαν τὸ ἀριστερὸν μέρος ἑνὸς προσώπου, καλύπτων τὸ δεξιόν, καὶ ἀντιστρόφως.

4) Μέτρησε καὶ σύγκρινε τὰς ἐξῆς διαδοχικὰς ἀποστάσεις: Κορυφὴ κρανίου—ἄκρον ρινός—ἀρχὴ στέρνου—τέλος τοῦ στέρνου—ὀμφαλός—ἡβικὴ σύμφυσις—πέλμα.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

1. ΦΥΣΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Κάθε άνθρωπος ζῆ εἰς ἓνα τόπον τῆς γῆς, ὁ ὁποῖος παρουσιάζει ὠρισμένα γεωγραφικὰ γνωρίσματα, ὠρισμένον κλίμα καὶ ὠρισμένον φυτικὸν καὶ ζωικὸν κόσμον. Αὐτὰ ὄλα ἀποτελοῦν τὸ *φυσικὸν περιβάλλον*. Ἐξ ἄλλου κάθε ἄνθρωπος εἶναι καὶ μέλος μιᾶς κοινωνίας, ἡ ὁποία ἔχει ὠρισμένον πολιτισμὸν καὶ ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὸ *κοινωνικὸν περιβάλλον*.

Μὲ τὸ φυσικὸν περιβάλλον ὁ ὄργανισμὸς ἔρχεται εἰς ἐπικοινωνίαν διὰ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος, τόσον τῆς ἐξωτερικῆς, ὅσον καὶ τῆς ἐσωτερικῆς. Καὶ ἡ μὲν ἐξωτερικὴ ἐπιφάνεια ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ δέρμα, ἡ δὲ ἐσωτερικὴ ἀπὸ τοὺς βλεννογόνους, οἱ ὁποῖοι ὑπενδύουν τὰς κοιλότητας τοῦ σώματος καὶ τοῦ πεπτικοῦ καὶ ἀναπνευστικοῦ σωλήνος. Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸ δέρμα, οἱ βλεννογόνοι στεροῦνται κερατίνης στοιβάδος καὶ ἐπομένως δύνανται οὐσίαι ἐκ τοῦ περιβάλλοντος νὰ διέλθουν δι' αὐτῶν. Τέλος, ὁ ὄργανισμὸς ἐπικοινωνεῖ μὲ τὸ περιβάλλον καὶ διὰ τῶν αἰσθητηρίων του ὄργάνων.

Δυνάμεθα νὰ συνοψίσωμεν τὰς σχέσεις, εἰς τὰς ὁποίας ἔρχεται, διὰ τῶν ἀνωτέρω ἐπιφανειῶν, ὁ ὄργανισμὸς πρὸς τὸ περιβάλλον ὡς ἑξῆς:

α) Μεταξὺ ὄργανισμοῦ καὶ περιβάλλοντος γίνεται *ἀνταλλαγὴ* διαφόρων *οὐσιῶν*.

β) Τὸ σῶμα ὑφίσταται διὰ τῆς ἐπιφανείας του τὴν ἐπίδρασιν τῶν *φυσικῶν ὄρων* τοῦ περιβάλλοντος (θερμοκρασία, φῶς κλπ.).

γ) Ὁ ὄργανισμὸς ἔρχεται εἰς βιολογικὰς σχέσεις μὲ τὸν ἄλλον ὄργανικὸν κόσμον. Ἰδίως διάφοροι μικροὗ ὄργανισμοὶ ἀσκοῦν σπουδαιότητα ἐπίδρασιν ἐπ' αὐτοῦ.

δ) Διὰ τῶν αἰσθητηρίων καὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος δέχεται ὁ ὄργανισμὸς διαρκῶς ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου *ἐρεθίσματα* καὶ δημιουργεῖ *ἐντυπώσεις*.

2. ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΕΩΣ ΟΥΣΙΩΝ ΕΚ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ἐκ τῆς *ἀτμοσφαιρας* ὁ ὄργανισμὸς προσλαμβάνει τὸ ὀξυγόνον. Τοῦτο εἰς τὸ κατώτερον λεπτόν στρώμα τῆς ἀτμοσφαιρας, ἐντὸς τοῦ ὁποῦ ζῆ ὁ ἄνθρωπος, ὑπάρχει ὑπὸ σταθεράν ἀναλογίαν (21%). Διὰ τοπικοὺς λόγους (ἔλη, πόλεις, σπήλαια κλπ.), εἶναι δυνατὸν ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ νὰ περιέχη διαφόρους ἐπιβλαβεῖς προσμίξεις εἰς μίαν μικρὰν περιοχὴν (σκόνη, διάφορα ἀέρια κλπ.)

Κατὰ τὰς λειτουργίας τῆς *θρέψεως* ὁ ὄργανισμὸς προσλαμβάνει ὕδωρ καὶ θρεπτικὰς οὐσίας. Ἡ σύστασις τοῦ ὕδατος καὶ τὸ εἶδος τῶν τροφῶν ἐξαρτᾶται ἐν μέρει ἀπὸ τὸ φυσικὸν περιβάλλον, διότι οἱ διάφοροι πληθυσμοὶ χρησιμοποιοῦν κυρίως τρόφιμα παραγόμενα εἰς τὸν τόπον των. Τοῦτο ἰσχύει περισσότερον διὰ τοὺς ἀγροτικοὺς πληθυσμούς, οἱ ὅποιοι εἶναι οἱ ἴδιοι παραγωγοί, καθὼς καὶ δι' ἀπομονωμένους πληθυσμούς. Διὰ τοῦτο συμβαίνει εἷς τινὰς τόπους ἢ διατροφή τοῦ μεγαλύτερου μέρους τοῦ πληθυσμοῦ νὰ εἶναι μονομερής. Π.χ. Εἰς τὴν Ἄπω Ἀνατολήν ἢ κυρίᾳ τροφή μεγάλων μαζῶν εἶναι τὸ ρύζι, οἱ δὲ Ἑσκιμῶι τρέφονται σχεδὸν μόνον ἀπὸ ψάρια καὶ κυνήγιον.

Εἶναι φανερόν, ὅτι διὰ τοῦ τρόπου τούτου τὸ ἄμεσον φυσικὸν περιβάλλον ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως καὶ τῆς ὑγείας τοῦ ἀνθρώπου.

Ἐν τούτοις, ἡ ἐπίδρασις αὕτη τοῦ περιβάλλοντος, ἔχει ἐλαττωθῆ διὰ τοῦ πολιτισμοῦ. Διότι, χάρις εἰς τὸ ἐμπόριον, τὰ προϊόντα τῶν διαφόρων χωρῶν κυκλοφοροῦν εἰς ὅλον τὸν κόσμον, αἱ δὲ συνήθειαι τῶν ἀνθρώπων τείνουν νὰ ἐξομοιωθοῦν.

3. ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΟΡΩΝ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ἡ *θερμοκρασία* μεταβάλλεται εἰς ἓνα τόπον, ἀνολόγως τῆς ἐποχῆς, τῆς ὥρας τοῦ ἡμερονυκτίου, τῆς νεφώσεως κλπ.

Ἐπίσης ἀπὸ τόπου εἰς τόπον διαφέρει ἡ θερμοκρασία ἀναλόγως τῆς γεωγραφικῆς θέσεως.

Γνωρίζομεν ἤδη, πῶς ὁ ὑγιῆς ὀργανισμὸς κατορθώνει, παρ' ὅλα αὐτά, νὰ διατηρῇ σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν του. Ἐὰν ἐν τούτοις ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐξέλθῃ ἀπὸ τὰ ὅρια τῆς ἀντοχῆς του, ἡ λειτουργία τοῦ ὀργανισμοῦ διαταράσσεται καὶ παρουσιάζονται διάφοροι παθήσεις (θερμοπληξία).

Αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες ὠφελοῦν τὸν ὀργανισμὸν. Διὰ τοῦτο μάλιστα καὶ χρησιμοποιοῦνται πρὸς ἐνδυνάμωσίν του καὶ πρὸς θεραπείαν ὠρισμένων παθήσεων, ἰδίᾳ τῶν ὀστέων καὶ τοῦ δέρματος (ἡλιοθεραπεία). Εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀκτίνων τούτων ἀπαντᾷ ὁ ὀργανισμὸς διὰ τοῦ σχηματισμοῦ χρωστικῆς εἰς τὸ δέριμα. Ἡ χρωστικὴ αὕτη δυσκόλως σχηματίζεται εἰς τὰ ξανθὰ καὶ ἀνοικτόχρωμα ἄτομα. Διὰ τοῦτο αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες προκαλοῦν εἰς τὸ ἀπροστάτευτον δέριμα τῶν ἀτόμων τούτων εὐκόλως ἐγκαύματα (φυσαλλίδες, ξεφλούδισμα).

Εἰς τοὺς διαφόρους τόπους τῆς γῆς ἡ ἡλιοφάνεια δὲν εἶναι ἡ αὐτὴ καὶ τοῦτο ἔχει, ἐπίσης, σημασίαν διὰ τὸν ὀργανισμὸν. Εἰς τὴν Ἀγγλίαν π.χ., ὅπου ἐλάχισται ἡμέραι ἡλιοφανείας ὑπάρχουν, εἶναι συχνὴ ἡ ραχίτις (ἀγγλικὴ νόσος).

Ἐκ τῶν ἄλλων φυσικῶν ὄρων τοῦ περιβάλλοντος μεγάλην ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ ἀσκεῖ ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις. Αὕτη ὅσον ἀνερχόμεθα καθ' ὕψος ἐλαττοῦται, λόγῳ τῆς ἀραιώσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Ἐνῶ εἰς μικρὰς μεταβολὰς τῆς πιέσεως ὁ ὀργανισμὸς προσαρμόζεται, αἱ μεγάλαι μεταβολαὶ προκαλοῦν εἰς αὐτὸν σοβαρὰς βλάβας. Διάφοροι τοιαῦται παθήσεις παρατηροῦνται εἰς τοὺς ὀρειβάτας καὶ τοὺς ἀεροπόρους, οἱ ὅποιοι ἀνέρχονται εἰς μεγάλα ὕψη, κοθῶς καὶ εἰς τοὺς δύτες, οἱ ὅποιοι ὑφίστανται ἐντὸς τοῦ ὕδατος ἰσχυροτάτας πιέσεις.

4. ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Διάφοροι μικροὀργανισμοὶ ἐπιζητοῦν νὰ ἐγκατασταθοῦν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀνθρώπινου σώματος καὶ νὰ τρέφονται ἀπὸ τοὺς ἰστούς του. Τοιοῦτοι ὀργανισμοὶ εἶναι διάφορα ἔντομα καὶ ἀκάραι (ψώρα κλπ.). Ἄλλα ἔντομα ἀπομυζοῦν αἷμα καὶ

μάλιστα δύνανται διὰ τοῦ τρόπου τούτου νὰ μεταδώσουν καὶ διαφόρους ἀσθενείας (κῶνωπες κλπ.).

Μερικοὶ ὄργανισμοὶ ἐγκαθίστανται ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἀπορροφοῦν θρεπτικὰς οὐσίας. Τοιαῦτα παράσιτα εἶναι ἡ ταινία, αἱ ἀμοιβάδες κλπ. Τέλος, ἄλλοι μικροὶ ὄργανισμοὶ εἰσδύουν ἐντὸς τῶν ἰσθμῶν τοῦ σώματος, ἀναπτύσσονται ἐκεῖ καὶ προκαλοῦν τὰς μολυσματικὰς ἀσθενείας. Οἱ ὄργανισμοὶ οὗτοι ὑπάγονται εἰς τὰ βακτήρια ἢ τὰ πρωτόζωα ἢ τοὺς μύκητας, ἐνίοτε ὁμοῦ εἶναι καὶ ἀνώτερα ζῶα, ὡς ὁ ἐχινόκοκκος.

Κατὰ τῶν ἀνωτέρω παθογόνων μικροὶ ὄργανισμοὶ ἀμύνεται ὁ ἀνθρώπινος ὄργανισμὸς διὰ τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων, διὰ διαφόρων οὐσιῶν (ἀντιτοξίναι), τὰς ὁποίας πρὸς τοῦτο παράγει καὶ δι' ἄλλων μέσων. Ἡ ἐξέτασις τοῦ τρόπου, μὲ τὸν ὅποιον δύνανται νὰ ἐνισχυθῇ ὁ ὄργανισμὸς εἰς τὸν ἀγῶνα τοῦ τοῦτον, ἀποτελεῖ θέμα τῆς Ἰατρικῆς.

5. Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Τὸ φυσικὸν περιβάλλον ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ ὄργανισμοῦ τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τοὺς ἐξῆς τρόπους: α) διὰ τῆς ἀνταλλαγῆς οὐσιῶν, ἢ ὅποια γίνεται μεταξὺ τούτου καὶ τοῦ ὄργανισμοῦ (ἀήρ, τροφαί): β) διὰ τῶν φυσικῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος (ἡλιακαὶ ἀκτίνες, πίεσις κλπ.): γ) διὰ τῶν ὄργανισμῶν, οἱ ὅποιοι ἔρχονται εἰς σχέσεις μὲ τὸ ἀνθρώπινον σῶμα (παράσιτα, μικρόβια).

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΙ ΦΥΛΛΑΙ

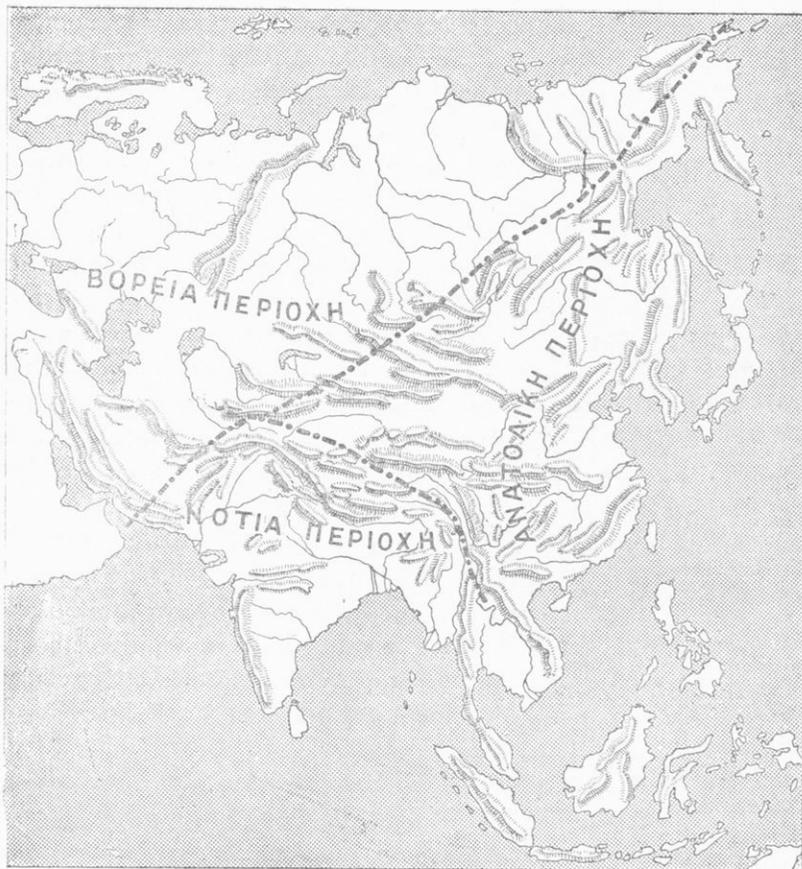
1. ΠΟΙΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΙΜΕΥΟΥΝ ΔΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΚΡΙΣΙΝ
ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΦΥΛΩΝ. ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΦΥΛΗΣ

Ἐκ πείρας διακρίνομεν τοὺς ἀνθρώπους εἰς φυλάς, στηριζόμενοι εἰς διάφορα σωματικά γνωρίσματα, τὰ ὅποια παρουσιάζουν οὗτοι. Εἶναι ὅμως δυνατόν νὰ παρατηρήσωμεν σημαντικὰς διαφορὰς μεταξύ ὀρισμένων ἀτόμων καί, ἐν τούτοις, νὰ μὴ τὰς λάβωμεν ὑπ' ὄψιν διὰ νὰ κατατάξωμεν τὰ ἄτομα εἰς διαφόρους φυλάς. Τοιαῦται διαφοραὶ εἶναι, ὅσαι ὀφείλονται εἰς τὸ φύλον καί τὴν ἡλικίαν (σύγκρισις ἀνδρῶν καί γυναικῶν, νεαρῶν καί ἐνηλίκων ἀτόμων τῆς αὐτῆς φυλῆς). Ἐπίσης δὲν λαμβάνονται ὑπ' ὄψιν ὅσα σωματικά γνωρίσματα ἐδημιουργήθησαν ἀπὸ τὸν τρόπον τῆς ζωῆς (ἐπάγγελμα κλπ.), ἢ ἀπὸ τυχαῖα γεγονότα (ἀσθένεια κλπ.).

Διαφοραὶ ὡς αἱ ἀνωτέρω ὑπάρχουν ἐντὸς κάθε φυλῆς. Διὰ νὰ διακρίνωμεν ἐπομένως τὰς φυλάς, πρέπει νὰ στηριχθῶμεν εἰς ἄλλα γνωρίσματα, τὰ ὅποια νὰ παρουσιάζονται ὁμοιομόρφως ἐντὸς ἐκάστης φυλῆς. Ἀκόμη πρέπει τὰ γνωρίσματα αὐτὰ νὰ εἶναι κληρονομικά. Βεβαίως, τὰ γνωρίσματα αὐτὰ δὲν θὰ παρουσιάζονται κατὰ τὸν αὐτὸν ἀκριβῶς βαθμὸν ἀνεπτυγμένα εἰς ὅλα τὰ ἄτομα, αἱ παρατηρούμεναι ὅμως διαφοραὶ θὰ εἶναι μικραί.

Ἐὰν ἔχωμεν ὑπ' ὄψιν τ' ἀνωτέρω, δυνάμεθα νὰ καθορίσωμεν μὲ μεγαλυτέραν ἀκρίβειαν τί ἐννοοῦμεν μὲ τὸν ὄρον φυλή: *Φυλή* εἶναι μία μεγάλη, συνήθως, ὁμάς ἀνθρώπων, τὴν ὁποίαν διακρίνομεν ἀπὸ τὰς ἄλλας, διότι παρουσιάζει ἕνα σύνολον ἰδικῶν τῆς γνωρισμάτων, τὰ γνωρίσματα δ' αὐτὰ εἶναι κληρονομικά καί παρουσιάζονται μὲ μικρὰς μόνον διαφορὰς μεταξύ τῶν ἀτόμων τῆς φυλῆς.

Πολλοί έπιστήμονες έπρότειναν διαφόρους διακρίσεις τών ανθρώπινων φυλών. Π. χ. ο Blumenbach διέκρινε 5 μεγάλας φυλάς τās έξής: 1) Τήν *Δευκήν* ή *Καυκασίαν* φυλήν, 2) Τήν *Μογγολικήν* ή *Κιτρλήν*, 3) Τήν *Αιθιοπικήν* ή *Μαύρην*, 4) Τήν



Εικ. 52. Αί τρεις μεγάλοι περιοχαι τής Εύρωποσσίας.

Αμερικανικήν ή *Ερυθρόδεσμον* και 6) Τήν *Μαλαϊκήν* φυλήν. Κατωτέρω θά περιγράψωμεν τās σημερινάς ανθρώπινους φυλάς συμφώνως πρός νεωτέρας διακρίσεις.

2. ΑΙ ΤΡΕΙΣ ΜΕΓΑΛΑΙ ΠΕΡΙΟΧΑΙ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΟΑΣΙΑΣ.

ΟΙ ΤΡΕΙΣ ΜΕΓΑΛΟΙ ΚΛΑΔΟΙ ΦΥΛΩΝ

Ἦς φέρωμεν μίαν γραμμὴν διὰ τῶν Ἰμαλαίων ὄρέων καί, διαγωνίως πρὸς αὐτήν, μίαν ἄλλην διὰ τῆς ὀροσειρᾶς τοῦ Τιέν Σάν καὶ τῶν Ἀλταίων μέχρι τοῦ Βεριγγείου πορθμοῦ. Αἱ γραμμαὶ αὐταὶ ξεχωρίζουν τρεῖς μεγάλας περιοχὰς εἰς τὴν Εὐρωποασίαν. Ἡ βορεία περιοχή περιλαμβάνει τὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Βόρειον Ἀσίαν, ἡ ἀνατολικὴ περιλαμβάνει τὴν κεντρικὴν Ἀσίαν καὶ τὰς γειτονικὰς νήσους καὶ ἡ νοτία περιοχή περιλαμβάνει τὰς νοτίους χερσονήσους τῆς Ἀσίας καὶ τὰς πλησίον νήσους. Εἰς τὰς ἀρχὰς τῆς σημερινῆς γεωλογικῆς ἐποχῆς, ὅταν ἤρχισε νὰ ἀναπτύσσηται ὁ ἄνθρωπος, αἱ τρεῖς αὐταὶ περιοχαὶ ἐχωρίζοντο μεταξύ τῶν περισσότερον παρὰ σήμερον, ἀπὸ τὰ ὄρη καὶ τὰς θαλάσσας, καθὼς καὶ τοὺς παγετῶνας καὶ τὰς ἐρήμους τῆς ἐποχῆς ἐκείνης (Εἰκ.52).



Εἰκ. 53. Ἄτομον μὲ ἔντονα τὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ Μογγολοειδοῦς κλάδου.

Γυνὴ ἐκ Μαντζουρίας.

Οὕτως εἰς ἐκάστην τῶν ἀνωτέρω περιοχῶν ἀνεπτύχθησαν φυλαί, αἱ ὁποῖαι ὁμοιάζουν μεταξύ τῶν, διαφέρουν δὲ πολὺ ἀπὸ τὰς φυλάς τῶν ἄλλων περιοχῶν. Τὰ τρία αὐτὰ μεγάλα ἀθροίσματα τῶν φυλῶν, τὰ ὁποῖα ἀνεπτύχθησαν εἰς τὰς περιοχὰς αὐτάς, καλοῦνται **κλάδοι φυλῶν**.

Οὕτως εἰς ἐκάστην τῶν ἀνωτέρω περιοχῶν ἀνεπτύχθησαν φυλαί, αἱ ὁποῖαι ὁμοιάζουν μεταξύ τῶν, διαφέρουν δὲ πολὺ ἀπὸ τὰς φυλάς τῶν ἄλλων περιοχῶν. Τὰ τρία αὐτὰ μεγάλα ἀθροίσματα τῶν φυλῶν, τὰ ὁποῖα ἀνεπτύχθησαν εἰς τὰς περιοχὰς αὐτάς, καλοῦνται **κλάδοι φυλῶν**.

3. Ο ΜΟΓΓΟΛΟΕΙΔΗΣ ΚΛΑΔΟΣ.

ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

Ὁ κλάδος οὗτος περιλαμβάνει τὰς φυλάς, αἱ ὁποῖαι ἀνεπτύχθησαν εἰς τὴν ἀνατολικὴν περιοχὴν, ἀργότερα δὲ ἐξηπλώθησαν καὶ εἰς τὴν Ἀμερικὴν.

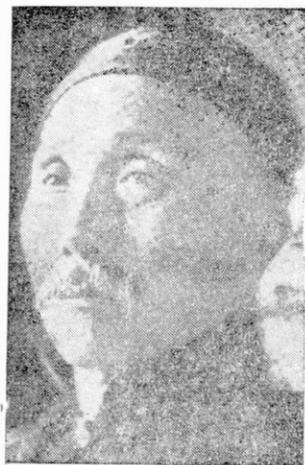
Γενικῶς, τὰ σωματικὰ γνωρίσματα τῶν φυλῶν τοῦ κλάδου τούτου (Εἰκ. 53) εἶναι τὰ ἑξῆς: Βραχυκεφαλία καὶ ἀνάστημα μέτριον ἢ μικρόν. Ἡ κόμη εἶναι μαύρη, λεία καὶ ἀραιά, τὸ δὲ τρίχωμα εἰς τὸ σῶμα εἶναι σπάνιον. Τὸ δέρμα ἔχει χρῶμα κι-

τρινωπόν, οί ὀφθαλμοί εἶναι λοξοί καί στενοί, ἀπέχουν πολὺ μεταξύ των καὶ τὰ βλέφαρα εὐρίσκονται ὑψηλά. Τὸ πρόσωπον εἶναι ἐπίπεδον καὶ τὸ μέτωπον λοξόν. Ὡς ὅμως θὰ ἴδωμεν, τὰ χαρακτηριστικὰ αὐτὰ δὲν παρουσιάζονται εἰς ὅλας τὰς φυλάς τοῦ κλάδου τούτου μὲ τὴν ἰδίαν ζωηρότητα.

Αἱ κύριαι φυλαί, τὰς ὁποίας διακρίνουν εἰς τὸν κλάδον τοῦτον, εἶναι αἱ ἑξῆς:

1) **Σιβηρίδαι.** Οὗτοι ζοῦν εἰς τὰ δάση τῆς Σιβηρίας καὶ ἔχουν ἔλθει εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν Εὐρώποειδῆ κλάδον. Διὰ τοῦτο δὲν παρουσιάζουν πολὺ ἔντονα τὰ μογγολοειδῆ χαρακτηριστικὰ.

2) **Τουγκίδαι.** Οὗτοι εἶναι οἱ γνωστοὶ ὡς κυρίως Μογγόλοι, καὶ ζοῦν νομαδικῶς εἰς τὰς ἐρήμους τῆς Κεντρικῆς Ἀσίας. Παρουσιάζουν τὰ μογγολοειδῆ χαρακτηριστικὰ ἐντόνως ἀνεπτυγμένα. Ἄλλοτε ἐσάρωσαν ὡς ἐπιδρομεῖς ὄλην τὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Ἀσίαν. (Τσεγγίς Χάν—ΙΓ' αἰών, Ταμερλᾶνος—ΙΔ' αἰών).



Εἰκ. 54. *Κινέζος.*

3) **Σινίδαι.** (Εἰκ. 54). Εἰς αὐτοὺς ὑπάγονται οἱ Κινέζοι, οἱ ὁποῖοι ὁμοιάζουν πρὸς τοὺς Εὐρωπαίους περισσότερο ἀπὸ κάθε ἄλλην μογγολοειδῆ φυλὴν. Παρουσιάζουν τὴν μεγαλύτεραν ἀναλογίαν ἀτόμων μὲ ὄγκῳδες κρανίον (1400 κυβ. ἐκατ. καὶ ἄνω). Ἀνεπτύξαν τὸν ἀρχαιότερον πολιτισμὸν καὶ ἡ ἱστορία τῆς αὐτοκρατορίας των ἀρχίζει 22 αἰῶνας π. Χ.

Οἱ Ἰάπωνες εἶναι ἔθνος, τὸ ὁποῖον προῆλθεν ἐκ τῆς ἀναμιξεως διαφόρων γειτονικῶν φυλῶν.

4) **Παλαιμογγολίδαι.** Οὗτοι εἶναι οἱ νεώτεροι τοῦ μογγολοειδοῦς κλάδου καὶ ζοῦν εἰς τὸ Σιάμ καὶ τὰς Ν. Α. νήσους τῆς Ἀσίας.

5) **Ἰνδιανίδαι.** Εἶναι ἐκεῖνο τὸ τμήμα τοῦ μογγολοειδοῦς κλάδου, τὸ ὁποῖον ἐπέρασεν εἰς τὴν Ἀμερικὴν. Ἄλλοτε, εἶχον



Εικ. 55. *Έρυθρόδερμος.*

ἀναπτύξει ἐκεῖ ἰσχυρὰ κράτη, τὰ ὁποῖα κατεστράφησαν τελειωτικῶς ὑπὸ τῶν ἀποίκων τῆς Ἀμερικής. Σήμερον βαίνουν οἱ Ἰνδιανίδαι πρὸς τὴν ἑξαφάνισιν, μὴ δυνάμενοι νὰ προσαρμοσθοῦν εἰς τὸν εὐρωπαϊκὸν πολιτισμόν. Εἰς τὴν βόρειον Ἀμερικὴν καλοῦνται συνήθως Ἐρυθρόδερμοι. (Εἰκ. 55) καὶ ζοῦν ἀκόμη νομαδικῶς.

Σημείωσις.— Δευτερεύουσα φυλὴ τοῦ Μογγολοειδοῦς κλάδου θεωροῦνται καὶ οἱ *Ἐσκιμῶσι*, οἱ ὁποῖοι κατοικοῦν τὴν βορείαν ἀρκτικὴν περιοχὴν (Εἰκ. 56).

4. Ο ΝΕΓΡΟΕΙΔΗΣ ΚΛΑΔΟΣ. ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

Ὁ κλάδος οὗτος περιλαμβάνει φυλάς, αἱ ὁποῖαι ἀνεπτύχθησαν εἰς τὴν νοτιάν μεγάλην περιοχὴν τῆς Εὐρωπασίας. Σήμερον εἶναι ἐξηπλωμένος ὁ κλάδος οὗτος εἰς τὴν Ἀφρικὴν καὶ τὴν Μελανησίαν.

Εἰς τὸν κλάδον τοῦτον παρουσιάζονται ποικίλα ἀναστήματα. Οὕτως ὠρισμένα φυλαὶ τῆς Ἀφρικῆς παρουσιάζουν τὸ ὑψηλότερον ἀνάστημα, ἐνῶ ἄλλαι τὸ βραχύτερον (Πυγμαῖοι κάτω τῶν 140 ἐκ.). Χαρακτηρίζουν τὸν Νεγροειδῆ κλάδον (Εἰκ. 57), τὸ μαῦρο



Εἰκ. 56. *Ἐσκιμῶσι.*

χρώμα τοῦ δέρματος, τὰ χονδρά προέχοντα χεῖλη κλπ.

Εἰς τὸν κλάδον τοῦτον διακρίνουν τὰς ἑξῆς κυρίας φυλάς:

1) **Αἰθιοπῖδαι.** Ἡ φυλὴ αὕτη ἀποτελεῖ τὸν κύριον πληθυσμὸν τῆς Ἀβησσυνίας. Λόγῳ τῆς μακρᾶς ἐπαφῆς τῆς μετὸν Εὐρωποειδῆ κλάδον, μέσῳ τῆς Ἀραβίας καὶ τῆς Αἰγύπτου, δὲν παρουσιάζει ἔντονα τὰ νεγροειδῆ χαρακτηριστικά.

2) **Αἱ φυλαὶ τῶν σαβανῶν.** Εἶναι ἐξηπλωμένα εἰς τὴν ζώνην τῶν σαβανῶν, μεταξὺ τῶν ἐρήμων τῆς Β. Ἀφρικῆς καὶ τοῦ τροπικοῦ δάσους.

3) **Παλαινεγρίδαι.** Οὗτοι ζοῦν εἰς τὴν τροπικὴν ζώνην.

4) **Μελανησῖδαι.** Οὗτοι κατοικοῦν ἐκτὸς τῆς Ἀφρικῆς, εἰς τὰς νήσους ΝΑ τῆς Ἀσίας. Προσέτι εἰς τὸν Νεγροειδῆ κλάδον τάσσονται καὶ δύο ἀκόμη φυλαί, αἱ ὁποῖαι παρουσιάζουν τὰ ἀτελέστερα χαρακτηριστικά καὶ τείνουν νὰ ἐκλείψουν: Οἱ Πυγμαῖοι καὶ οἱ Αὐστραλῖδαι. Οἱ πρῶτοι διατηροῦνται ἀκόμη εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν τροπικῶν δασῶν καὶ οἱ δεῦτεροι εἰς τὰς ἐρήμους τῆς Αὐστραλίας. Αἱ ἀνωτέρω δύο φυλαὶ χαρακτηρίζονται ὡς δευτερεύουσαι φυλαὶ τοῦ Νεγροειδοῦς κλαδοῦ.



Εἰκ. 57. Ἄτομα νεγρικῆς φυλῆς.

5. Ο ΕΥΡΩΠΟΕΙΔΗΣ ΚΛΑΔΟΣ.

ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

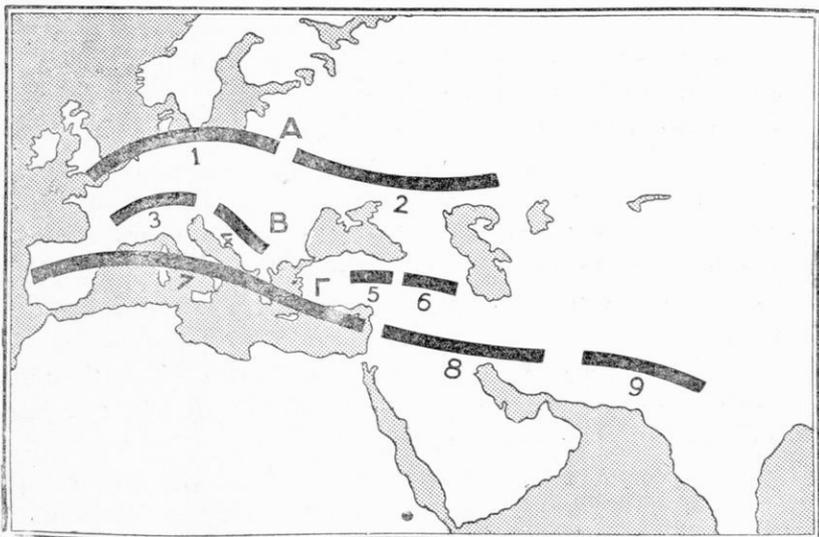
Ἐν τῷ Εὐρωποειδῆ, τέλος, κλάδῳ περιλαμβάνει τὰς φυλάς, αἱ ὁποῖαι ἀνεπτύχθησαν εἰς τὴν βορειοδυτικὴν περιοχὴν τῆς Εὐρωποασίας. Πρὸς τὴν Εὐρώπην ἐξηπλώθη διὰ δύο διευθύνσεων: Διὰ μέσου τῆς Σιβηρίας καὶ τῆς Πρῶσας Ἀσίας. Εἰς τοὺς νεω-

τέρους χρόνους έξηπλώθη εις τήν 'Αμερικήν καί τας άλλας ή-
πειρους καί πρωτοστατεί εις τόν πολιτισμόν.

Διακρίνομεν τρεις ζώνας φυλών του κλάδου τούτου (Εικ. 58):

α) 'Η ζώνη τών άνοιχτοχρώμων βορείων φυλών. Αύτη περιλαμβάνει δύο φυλάς: Α) Τήν βορείαν φυλήν καί Β) Τήν ανατολικοευρωπαϊκήν.

β) 'Η κεντρική ζώνη τών βραχυκεφάλων. Περιλαμβάνει τέσσαρας φυλάς: Α) Τήν 'Αλπικήν, Β) Τήν Διναρικήν, Γ) Τήν 'Αρμενικήν καί Δ) Τήν Τουρανικήν.



Εικ. 58. Σχηματική παράστασις τών τριών ζωνών εξαπλώσεως τών φυλών του Ευρωπαϊκού κλάδου. Α—Βορεία ζώνη: 1) Βορεία φυλή. 2) 'Ανατολικοευρωπαϊκή. Β—Κεντρική ζώνη: 3) 'Αλπική φυλή. 4) Διναρική. 5) 'Αρμενική. 6) Τουρανική. Γ—Νοτία ζώνη: 7) Μεσογειακή φυλή. 8) 'Ανατολική. 9) 'Ινδική φυλή.

γ) 'Η ζώνη τών νοτίων Ευρασιατικών φυλών. Περιλαμβάνει τρεις φυλάς: Α) Τήν Μεσογειακήν, Β) Τήν 'Ανατολικήν καί Γ) Τήν 'Ινδικήν.

α) 'Η ζώνη τών άνοιχτοχρώμων βορείων φυλών.

Α) 'Η βορεία φυλή. Τα χαρακτηριστικά της φυλής αυτής είναι τα έξής: Δέρμα καί κόμη πτωχά εις χρωστικήν.

“Ὅστε τὸ δέρμα εἶναι λευκὸν καὶ ἡ κόμη ξανθὴ ἢ πυρρόχρωμος καὶ οἱ ὀφθαλμοὶ γαλανοί. Πρόσωπον ὠσειδὲς καὶ μύτη εὐθεῖα καὶ στενόμετρος. Ἡ σιαγὼν προεξέχει καὶ τὸ μέτωπον κυρτοῦται κανονικῶς. Κρανίον δολιχοκέφαλον καὶ ἀνάστημα ὑψηλόν.

Διακρίνομεν ἐντὸς τῆς φυλῆς ταύτης τρεῖς τύπους, τὸν Τευτο-βόρειον, ἰσχνόν μὲ ξανθὴν κόμην, τὸν Δανο-βόρειον, μὲ βαρὺ σῶμα, πυρρὰν κόμην καὶ πλατύτερον πρόσωπον καὶ, τέλος, τὸν Φιννο-βόρειον τύπον, λεπτόν, μὲ πυρρὰν κόμην καὶ πολὺ ἀνοικτοχρώμους ὀφθαλμούς.

Ἡ βορεία φυλὴ εἶναι ἐξηπλωμένη κυρίως εἰς τὴν βόρειον Εὐρώπην καὶ ἀνέκαθεν, λόγῳ τῆς ἀγονίας τοῦ ἐδάφους, παρουσίαζε μετακινήσεις. Εἶναι γνωστὰ ἐκ τῆς Ἱστορίας αἱ πολλὰ ἐπιδρομαὶ τῶν βορείων πρὸς τὴν νότιον Εὐρώπην. Οὕτω π. χ. κατήλθον τὰ Ἰνδογερμανικὰ ἔθνη μέχρι τῆς Βαλκανικῆς καὶ Μικρασίας δώδεκα περίπου αἰῶνας π. Χ. Ἐν τοιοῦτον φῶλον ἦσαν οἱ Δωριεῖς. Τὸν 6ον αἰῶνα π. Χ. κατέρχονται οἱ Κέλται εἰς τὴν Ἰβηρικὴν Χερσόνησον. Τὸν 3ον καὶ 4ον αἰῶνα μ. Χ. βορεία Ἐθνη κατέρχονται μέχρι τῆς Βαλκανικῆς, Μικρασίας καὶ Ἰταλίας (Γότθοι).

Εἰς τοὺς νεωτέρους χρόνους τὰ βορεία ἔθνη ἴδρυσαν τὰς μεγαλυτέρας ἀποικίας καὶ ἐξηπλώθησαν εἰς τὴν Β. Ἀμερικὴν, Αὐστραλίαν, Νέαν Ζηλανδίαν κλπ.

β) Ἀνατολικοευρωπαϊκὴ φυλὴ. Κύρια χαρακτηριστικὰ τῆς φυλῆς αὐτῆς εἶναι: Ἀνάστημα συνήθως μέτριον. Χρῶμα στακτόξανθον εἰς τὴν κόμην καὶ πολὺ ἀνοικτὸν εἰς τὸ δέρμα καὶ τοὺς ὀφθαλμούς. Ἡ ρίς εἶναι μικρὰ καὶ ἀνεγείρεται κατὰ τὸ ἄκρον, τὸ δὲ στόμα εἶναι σχετικῶς μέγαλον καὶ τὸ ὄλον πρόσωπον στρογγύλον. Εἰς αὐτὴν τὴν φυλὴν ἀνήκουν τὰ Σλαυικὰ ἔθνη, τὰ ὅποια κατοικοῦν τὴν Α. Εὐρώπην καὶ τὴν Β. Ἀσίαν δηλ. μίαν περιοχὴν εὐφορον, πεδινὴν καὶ πλουσίαν εἰς δάση καὶ ἔλη.

Ἡ Ἀνατολικοευρωπαϊκὴ εἶναι ἡ γονιμωτέρα φυλὴ τοῦ Εὐρωποειδοῦς κλάδου, ἀριθμοῦσα σήμερον, περίπου, 230 ἑκατομμύρια ψυχῶν.

β) Ἡ κεντρικὴ ζώνη τῶν βραχυκεφάλων.

Α) Ἀλπικὴ φυλὴ. Κύρια χαρακτηριστικὰ τῆς φυλῆς ταύτης
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

της είναι τὰ ἐξῆς: Ἀνάστημα μέτριον, σῶμα συχνά παχύ, κεφαλή στρογγύλη. Ἡ ρίς εἶναι μικρά, ἡ ἀπόστασις δὲ μεταξὺ τῶν ὀφθαλμῶν μεγάλη. Κρανίον βραχυκέφαλον, χρώματα κόμης ὀρφνά.



Εἰκ. 59. Λαπωνίς.

Ἡ Ἀλπικὴ φυλὴ κατοικεῖ εἰς τὴν ὀρεινὴν καὶ δασώδη Κεντρικὴν Εὐρώπην. Τμήμα τῆς φυλῆς ταύτης εἶναι καὶ οἱ **Δάπωνες**, οἱ ὁποῖοι, ἀποχωρισθέντες αὐτῆς, ζοῦν νομαδικῶς εἰς τὴν βόρειον Σκανδιναυίαν (Εἰκ. 59).

Β) **Διναρικὴ φυλὴ.** Αὕτη εἶναι ἐξηπλωμένη ἀνατολικῶς τῆς προηγουμένης, κυρίως εἰς τὰς ὀρεινὰς περιοχὰς τῶν Διναρικῶν Ἀλπεων. Χαρακτηρίζεται ἀπὸ ὑψηλότατον ἀνάστημα καὶ ἰσχυρὰν βραχυκεφαλίαν. Τὸ κρανίον πρὸς τὰ ὀ-

πίσω εἶναι ἐπίπεδον καὶ ἡ ρίς κυρτή. Χρῶμα τριχῶν καὶ δέρματος εἶναι βαθύ (Εἰκ. 60).

Γ) Ἀρμενικὴ φυλὴ. Αὕτη παρουσιάζει ὁμοιότητα καὶ μετὴν Διναρικὴν καὶ μετὴν ἐπομένην, Τουρανικὴν φυλὴν. Παρουσιάζει ἀνάστημα μέτριον, μέτωπον ἀπότομον καὶ ρίνα μεγάλην καὶ κεκαμμένην.

Δ) Τουρανικὴ φυλὴ. Αὕτη εἶναι ἐξηπλωμένη εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Ἀνατολίας. Παρουσιάζει ἀνάστημα μέτριον, βραχυκεφαλίαν, μέτωπον ἀπότομον. Τὰ ζυγωματικὰ τόξα προεξέχουν. Τρίχωμα ἰσχυρὸν καὶ χεῖλη στενά.

γ) Ζώνη τῶν νοτίων Εὐρασιατικῶν φυλῶν.

Α) Μεσογειακὴ φυλὴ (Εἰκ. 61). Παρουσιάζει ἀνάστημα μέτριον ἢ μικρόν, πρόσωπον ὠοειδὲς καὶ κρανίον δολιχοκέφαλον. Δέρμα μελαχροινὸν καὶ κόμη



Εἰκ. 60. Ἄτομον τῆς Διναρικῆς φυλῆς.

έλαφρῶς κυματοειδῆς. Σωματικοὶ ἀναλογίαι ὁμοιάζουσαι μετὰ τῆς βορείας φυλῆς.

Ἡ φυλὴ αὕτη εἶναι ἐξηπλωμένη εἰς τὰς νοτίους χερσονήσους τῆς Εὐρώπης, ἰδίως εἰς τὴν Ἰβηρικὴν. Συναντᾶται ἐπίσης καὶ εἰς πολλὰς ἄλλας περιοχάς, χωρὶς ὅμως συνοχῆν.

Τοιαῦται περιοχαὶ εἶναι ἡ Ἰρλανδία, Οὐαλλία, Ρουμανία, Νότιος Γαλλία, Βόρειος Ἀφρική. Διὰ τῶν Ἰσπανικῶν καὶ Πορτογαλικῶν ἀποικιῶν ἐξηπλώθη εἰς τὴν Νότιον καὶ Κεντρικὴν Ἀμερικὴν. Εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Μεσόγειον ἔχει ἀναμιχθῆ μετὰ πλείστας φυλάς.

Β) Ἀνατολικὴ φυλὴ. Αὕτη εἶναι κυρίως ἐξηπλωμένη εἰς τὰς ξηρὰς περιοχὰς τῆς Πρόσω Ἀσίας. (Ἀραβία, Μεσοποταμία, Συρία κλπ.). Εἰς τὴν αὐτὴν ἀνήκουν καὶ οἱ Ἀραβες καὶ οἱ Ἑβραῖοι.

Γ) Ἰνδικὴ φυλὴ. Αὕτη εἶναι ἐξηπλωμένη εἰς τὸ Ἀφγανιστάν καὶ τὰς Ἰνδίας. Μερικὰ ἐκ τῶν χαρακτηριστικῶν τῆς εἶναι: Χρῶμα δέρματος βαθθὸ καὶ ἐνίοτε ἀραβοσιτόχρουν, μέτωπον στενόν, κνήμαι καὶ ἀντιβραχίονες λεπτοί.

Σημείωσις.—Καὶ εἰς τὸν Εὐρωποειδῆ κλάδον τάσσονται ὠρισμέναι δευτερεύουσαι φυλαί. Ἐκ τούτων ἀναφέρομεν τὴν φυλὴν *Δινό*, ἡ ὁποία ζῆ εἰς τὰς βορείους νήσους τῆς Ἰαπωνίας.

6. ΦΥΛΑΙ ΚΑΙ ΕΘΝΗ. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΜΕΙΞΙΣ ΤΩΝ ΦΥΛΩΝ

Ἀνωτέρω ἀνεφέραμεν τοὺς τρεῖς κλάδους ἀνθρωπίνων φυλῶν καὶ εἶδομεν ὅτι, ἕκαστος ἐξ αὐτῶν περιλαμβάνει ὠρισμένης κυρίας φυλάς, τὰς ὁποίας περιεγράψαμεν καὶ ἐγνωρίσαμεν τὰς γενικὰς γραμμάς τῆς γεωγραφικῆς διανομῆς των. Πλὴν τούτων, ἕκαστος κλάδος εἶδομεν ὅτι περιλαμβάνει καὶ ὠρισμένης δευτερευούσας φυλάς, αἱ ὁποῖαι, γενικῶς, εἶναι ἀριθμητικῶς μικραί. Ἐκ τῶν δευτερευουσῶν τούτων φυλῶν μερικαὶ ἀποτελοῦν διαμέσους τύπους μεταξὺ τῶν διαφορῶν κλάδων.



Εἰκ. 61. Ἀτομον τῆς Μεσοποταμικῆς φυλῆς.

Τὰς ἀνωτέρω περιγραφείσας φυλάς δὲν συναντῶμεν μόνον εἰς τὰς ἀντιστοίχως ἀναφερθείσας περιοχάς. Ἀντιθέτως, σήμερον καὶ ἐκτὸς τῶν περιοχῶν τούτων ἀνευρίσκομεν πολυπληθεῖς ομάδας τῶν διαφόρων φυλῶν. Ἀπὸ τὰς ἀρχικὰς περιοχὰς τῶν διαφόρων φυλῶν μέγας ἀριθμὸς ἀτόμων ἔχει μεταφερθῆ ἀλλοῦ. Ὡς διδάσκει ἡ Ἱστορία, ἡ ἐπικοινωνία μεταξὺ τῶν διαφόρων φυλῶν εἶναι ζωηρὰ καὶ γίνεται εἴτε δι' εἰρηνικοὺς σκοποὺς (μεταναστεύσεις, κλπ.), εἴτε διὰ πολεμικοὺς (ἐπιδρομαί, κατακτήσεις κλπ.).

Οὕτω π. χ. εἰς τὴν Βόρειον Ἀμερικὴν ὑπάρχουν σήμερον ἑκατομμύρια Κινέζων καὶ Νέγρων, οἱ δὲ Εὐρωπαῖοι εἶναι ἐξηπλωμένοι εἰς τὰ περισσότερα μέρη τῆς γῆς.

Ἡ ἐπικοινωνία μεταξὺ τῶν διαφόρων φυλῶν ἐπέφερε τὴν μεῖξιν αὐτῶν. Τοιοῦτοτρόπως ἐδημιουργήθησαν ποικίλοι ἀνθρωπολογικοὶ τύποι, ἐκτὸς τῶν τυπικῶν φυλῶν.

Διὰ τοῦτο, γενικῶς, εἰς μίαν χώραν, ἰδίως ἔχουσιν μακρὰν Ἱστορίαν, ὁ πληθυσμὸς δὲν παρουσιάζει πλήρη φυλετικὴν ὁμοιομορφίαν.

Ἐπομένως τὰ ἔθνη δὲν περιλαμβάνουν ἄτομα ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ μόνον ἀνθρωπολογικοῦ τύπου.

7. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Διακρίνομεν τὰς φυλάς μεταξὺ των διότι ἐκάστη παρουσιάζει ἓνα σύνολον γνωρισμάτων, τὰ ὅποια εἶναι κληρονομικὰ καὶ ἐμφανίζονται εἰς ὅλα τὰ ἄτομα τῆς φυλῆς, μὲ μικρὰς διαφορὰς.

Εἰς ὠρισμένον τόπον δὲν κατοικοῦν πάντοτε ἄτομα καταγόμενα ἀπὸ γονεῖς, οἱ ὅποιοι ἀνήκουν καὶ οἱ δύο εἰς τὴν αὐτὴν φυλὴν. Διὰ τοῦτο ὁ πληθυσμὸς ἐνὸς τόπου δὲν παρουσιάζει, γενικῶς, φυλετικὴν ὁμοιομορφίαν.

Γενικωτάτη διαίρεσις δύναται νὰ γίνῃ εἰς τρεῖς κλάδους: α) τὸν Εὐρωποιδεῖ, β) τὸν Μογγολοειδεῖ καὶ γ) τὸν Νεγροειδεῖ. Ἐκαστος κλάδος περιλαμβάνει ὠρισμένας κυρίας φυλάς. αἱ ὅποια δύνανται πάλιν καὶ περαιτέρω νὰ ὑποδιαιρεθοῦν.

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Σελίς

Είσαγωγή. (Τὸ κύτταρον — Οἱ ἴστοι — Ὁ ἄνθρωπος).	5
ΜΕΡΟΣ Α΄ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩ- ΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ	8
Κεφ. 1 — Ὁ σκελετὸς τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος	8
1. Σχηματισμὸς καὶ ὑψὴ τῶν ὀστέων. — 2. Σύνδεσις τῶν ὀστέων, μέρη τοῦ σκελετοῦ. — 3. Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς α) τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου β) τὰ ὀστᾶ τοῦ προσώπου. — 4. Ὁ σκελετὸς τοῦ κορμοῦ. α) ἡ σπονδυλικὴ στήλη, β) αἱ πλευραὶ καὶ τὸ στέρνον. — 5. Ὁ σκελετὸς τῶν ἄκρων, α) ὁ σκελετὸς τῶν ὠμων καὶ τῶν χειρῶν, β) ὁ σκελετὸς τῆς λεκάνης καὶ τῶν ποδῶν. — 6. Περίληψις. — 7. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.	
Κεφ. 2 — Οἱ μύες τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος	23
1. Οἱ μύες, αἱ μυϊκὰ ἴνες. — 2. Γραμμωτοὶ μύες καὶ τρόπος τῆς ἐργασίας αὐτῶν. — 3. Οἱ λεῖοι μύες. — 4. Ὁ μυϊκὸς τόνος. — 5. Περίληψις. — 6. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.	
Κεφ. 3 — Αἱ προσλαμβανόμεναι ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ οὐσαί. Αἱ καύσεις, ἡ θρέψις.	27
1. Αἱ θρεπτικὰ οὐσαί. — 2. Ὑδρὸς καὶ ἀνόργανα ἄλατα. — 3. Ὑδατάνθρακες καὶ καύσεις. — 4. Αἱ λιπαραὶ οὐσαί. — 5. Λευκώματα. — 6. Βιταμῖναι. — 7. Αἱ λειτουργίαι τῆς θρέψεως. — 8. Περίληψις.	
Κεφ. 4 — Μορφολογικὴ ἐπισκόπησις τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Οἱ ὀδόντες	31
1. Ἡ στοματικὴ κοιλότης. — 2. Οἱ ὀδόντες. — 3. Περίληψις. — 4. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.	
Κεφ. 5. — Ἡ πέψις. Ἀπομόζησις καὶ ἀφομοίωσις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως.	35
1. Ἡ πέψις, ὁ πεπτικὸς σωλὴν. — 2. Στόμα, μάσησις, σάλιλος, κατάποσις τοῦ βλωμοῦ. — 3. Φάρυγξ καὶ οἰσοφάγος. Στόμαχος καὶ γαστρικὸν ὑγρὸν. — 4. Λεπτὸν ἔντερον, πάγκρεας, ἥπαρ, χοληδόχος κύστις. Συμπλήρωσις τῆς πέψεως. — 5. Ἀπομόζησις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως διὰ τῶν λαχνῶν τοῦ ἐντέρου. — 6. Ἀφομοίωσις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως. — 7. Παχὺ ἔντερον, βακτηρίδια τοῦ ἐντέρου, περιτώματα. — 8. Ἐπίδρασις ξένων λευκωμάτων ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ. — 9. Περίληψις.	

- Κεφ. 6—Ἡ ἀναπνοή 40
 1. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα καὶ ἡ ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων.— 2. Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις.— 3. Περίληψις.— 4. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. 7—Ἡ ἀνάπτυξις καὶ ἡ παραγωγὴ τῆς φωνῆς 44
 1. Κατασκευὴ τοῦ λάρυγγος. Τρόπος παραγωγῆς τῆς φωνῆς.— 2. Χαρακτήρες φωνῆς. Ἄρθρωσις αὐτῆς εἰς φθόγγους. Λόγος.— 3. Περίληψις.— 4. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. 8—Ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος καὶ τῆς λέμφου. Ἡ ἀπέκκρισις 46
 1. Τὸ αἷμα.— 2. Ἡ καρδιά καὶ τὰ ἀγγεῖα.— 3. Δίοδος τοῦ αἵματος διὰ τῶν νεφρῶν. Ἀπέκκρισις.— 4. Δίοδος τοῦ αἵματος διὰ τοῦ ἥπατος.— 5. Ἀνασκόπησις τῆς μικρᾶς καὶ τῆς μεγάλης κυκλοφορίας.— 6. Ἡ κίνησις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν ἀγγείων.— 7. Ἡ λέμφος καὶ τὸ λεμφικὸν σύστημα.— 8. Σχηματισμὸς καὶ καταστροφὴ τῶν αἰμοσφαιρίων.— 9. Περίληψις.— 10. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. 9.—Μορφολογικὴ ἀνασκόπησις τῆς θωρακικῆς καὶ τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος 57
- Κεφ. 10.—Αἱ ἐκκρίσεις 58
 1. Ἀδένες. Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες. Ἀδένες διπλῆς λειτουργίας (παράδ. πάγκρεας).— 2. Οἱ ἀδένες ἔσω ἐκκρίσεως.— 3. Περίληψις.
- Κεφ. 11.—Τὸ νευρικὸν σύστημα 61
 1. Ἐρεθίσματα, ἀντιδράσεις. Τὰ νεῦρα. Τὰ τμήματα τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Ἡ ἰδιαιτέρα σημασία τοῦ ἔγκεφαλου.— 2. Τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα, α) τὸ κεντρικὸν τμήμα, β) τὸ περιφερικὸν τμήμα, γ) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐρεθίσματος.— 3. Τὸ συμπαθητικὸν σύστημα.— 4. Τὰ αὐτόνομα νευρικὰ συστήματα τοῦ ἐντέρου καὶ τῆς καρδίας.— 5. Ὁ ὕπνος.— 6. Περίληψις.
- Κεφ. 12—Αἰσθήσεις 68
 1. Αἰσθησις. Αἰσθητικὰ σωματῖα τοῦ δέρματος.— 2. Αἰσθητήριον τῆς γεύσεως.— 3. Τὸ αἰσθητήριον τῆς ὀσφρήσεως.— 4. Τὸ αἰσθητήριον τῆς ὀράσεως. Σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου. Προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Προστασία τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἀνωμαλῖαι τῆς ὀράσεως.— 5. Ἡ αἰσθησις τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χώρου. Ἐξω οὖς. Μέσον οὖς. Ἐσω οὖς.— 6. Τὸ αἰσθητὸν τοῦ πόνου.— 7. Περίληψις.— 8. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.

	Σελίς
Κεφ. 13 — Τὸ δέρμα	79
1. Στοιβάδες τοῦ δέρματος. Ὑποδόριος ἰστός. Περιτονία. —	
2. Ἐξαρτήματα τοῦ δέρματος. Χρῶμα τοῦ δέρματος καὶ	
τῶν τριχῶν. — 3. Περίληψις.	
Κεφ. 14 — Ἡ συνεργασία τῶν διαφόρων συστημάτων καὶ ἡ	
προσαρμοστικὴ λειτουργία τοῦ ὀργανισμοῦ	81
1. Ἡ συνεργασία τῶν συστημάτων τοῦ ὀργανισμοῦ. Ἡ	
προσαρμογὴ εἰς τὰς ἐπισυμβαινούσας μεταβολάς. Παρα-	
δείγματα αἰμορραγίας καὶ διατηρήσεως τῆς θερμοκρασίας.	
— 2. Ἀποτελέσματα τῆς συχνῆς διεγέρσεως τῆς προσαρ-	
μοστικῆς λειτουργίας. Σκληραγωγία. Παράδειγμα ζωῆς	
εἰς ὑψηλά μέρη. — 3. Περίληψις.	
ΜΕΡΟΣ Β' ΓΕΝΕΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙ-	
ΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ	86
1. Γενικὰ περὶ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ	
ζῶα. — 2. Ἐμβρυϊκὴ ἀνάπτυξις. — 3. Αἱ ἡλικίαι τοῦ ἀνθρώ-	
που. — 4. Περίληψις. — 5. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκή-	
σεις.	
ΜΕΡΟΣ Γ' ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ	
ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	90
1. Φυσικὸν καὶ κοινωνικὸν περιβάλλον. Ἐπικοινωνία τοῦ	
ὀργανισμοῦ καὶ τοῦ περιβάλλοντος. — 2. Ἐπίδρασις ἐπὶ	
τοῦ ὀργανισμοῦ λόγῳ τῆς προσλήψεως οὐσιῶν ἐκ τοῦ	
περιβάλλοντος. — 3. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν	
φυσικῶν ὄρων τοῦ περιβάλλοντος. — 4. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ	
ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ διαφόρων μικροοργανισμῶν. — 5.	
Περίληψις.	
ΜΕΡΟΣ Δ' Αἱ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΙ ΦΥΛΑΙ	94
1. Ποῖα γνωρίσματα χρησιμεύουν διὰ τὴν διάκρισιν τῶν	
ἀνθρωπίνων φυλῶν. Ἐννοία τῆς φύλης. — 2. Αἱ τρεῖς με-	
γάλαι περιοχαὶ τῆς Εὐρωπασίας. Διάκρισις τῶν τριῶν	
μεγάλων κλάδων φυλῶν. — 3. Ὁ Μογγολοειδῆς κλάδος.	
Αἱ φυλαί, τὰς ὁποίας περιλαμβάνει. — 4. Ὁ Νεγροειδῆς	
κλάδος. — 5. Ὁ Εὐρωποειδῆς κλάδος. — 6. Φυλαὶ καὶ ἔθνη.	
Ἐπικοινωνία καὶ μεῖξις τῶν φυλῶν. — Περίληψις.	

ΠΑΡΟΡΑΜΑ

Σελίς 22, εἰκὼν 16, ἀντὶ *δολιφοκέφαλος* ἀνάγνωθι *δολιχοκέφαλος*.

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς



024000028438

*Εκδόσεις, βιβλιοδέτησις ΧΡΗΣΤΟΥ ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ Καπνοκοπηρίου 6 — *Αθήναι

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

