

Δορυμεινός Πανδραϊός.

ΕΥΑΓΟΡΑ Μ. ΠΑΝΤΕΛΟΥΡΗ

E122

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΑΡΤΗΝ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
1940

Θυμείωνος

Εισαγωγή

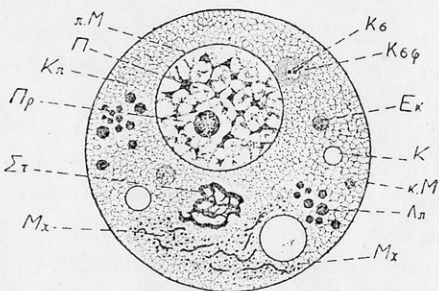
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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 μεμβράναν**, ἢ ὁποῖα τὸ περιβάλλει, τὸ **κυτταρόπλασμα** καὶ τὸν **πυρήνα**. (Εἰκ. 1).

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

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



Εἰκ. 1 — Σχηματικὴ παράστασις κυττάρου. Π — Πυρὴν. Πρ — Πυρηνίοςκος. π. Μ — Πυρηνικὴ μεμβράνη. κ. Π — Κυτταρικὴ μεμβράνη. Μ χ — Μιτοχόνδρια. Κπ — Κυτταρόπλασμα Κ — Κενोटόπιον.

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

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

Ἐντός τοῦ πυρήνος διακρίνονται εἷς ἢ περισσότεροι πυρηνίσκοι. Ἰδιαιτέραν σημασίαν ἔχουν ὠρισμένα κοκκία ἐσκορπισμένα έντός τοῦ πυρήνος, τὰ ὁποῖα ὠνομάσθησαν **χρωματικά κοκκία** ἐπειδὴ χρωματίζονται εὐκόλως ἀπό ὠρισμένης (βασικὰς) χρωστικὰς οὐσίας. Ὅταν τὸ κύτταρον πρόκειται νά διαιρεθῆ τὰ κοκκία ταῦτα σχηματίζουν ἓνα νῆμα (**σπείραμα**), 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 σώματός του.

Ἐν ὅσῳ ζῆ τὸ κύτταρον ἐξοδεύει μέρος τοῦ πρωτοπλάσματος του, διασπᾶ τοῦτο εις ἀπλουστέρας ἐνώσεις καὶ οὕτω κερδίζει τήν ικανότητα 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 ὁποίας τρέφεται, σχηματίζει νέον πρωτόπλασμα τὸ ὁποῖον ἐνσωματώνει. Δι' αὐτοῦ αὐξάνεται καὶ ἀναπληρώνει καὶ τὸ συνεχῶς διασπώμενον κατὰ τήν ζωήν πρωτόπλασμα (**Ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης**).

Οἱ ἰστοί. Εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμοὺς τὰ κύτταρα δὲν ἐκτελοῦν ὅλα 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**.

Ἄλλον εἶδος ἰστοῦ εἶναι ὁ *συνδευτικός ἰστός*, ὁ ὁποῖος παρεμβάλλεται μεταξύ τῶν λοιπῶν καὶ προσδίδει εἰς αὐτοὺς στερεότητα καὶ ἐλαστικότητα. Ἀναλόγως διακρίνομεν *ἀδενικὸν ἰστόν*, *νευρικὸν ἰστόν* κ. ο. κ.

Ἐκαστος ἰστός, ἐκτὸς τῶν ζῶντων κυττάρων του, δύναται νὰ περιλαμβάνῃ καὶ κύτταρα ἡλλοιωμένα (ἐπίδερμις), ἢ καὶ νεκρά κύτταρα, καθὼς καὶ διαφόρους οὐσίας μεταξύ τῶν κυττάρων (ἅλατα τῶν ὀστέων).

Εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου, ὡς καὶ τῶν ἀνωτέρων ζῶων καὶ φυτῶν, δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν μέρη τὰ ὁποῖα περιλαμβάνουν διάφορα εἶδη ἰστών καὶ εἶναι κατάλληλα δι' ὠρισμένην ἐργασίαν. Τὰ τμήματα αὐτὰ καλοῦνται *ὄργανα*. Ἀθροίσματα ὀργάνων συνεργαζομένων πρὸς ἐκτέλεσιν μιᾶς φυσιολογικῆς λειτουργίας ἀποτελοῦν τὰ *ὄργανικὰ συστήματα* (πεπτικὸν σύστημα, νευρικὸν σύστημα κ. ο. κ.).

Ὁ ἄνθρωπος. Ἐφέτος θὰ μελετήσωμεν ἰδιαιτέρως τὸν ὀργανισμόν τοῦ ἀνθρώπου. Μέσα ἀπὸ ὅλον τὸν ἔμβιον κόσμον ὁ ἄνθρωπος ξεχωρίζει μὲ τὰς ἱκανότητάς του, τὴν νόησιν καὶ τὸν πολιτισμὸν τὸν ὁποῖον ἐδημιούργησε.

Εἰς τὰς γενικὰς γραμμὰς ὁ ὀργανισμὸς τοῦ ἀνθρώπου ὁμοιάζει πρὸς τὸν ὀργανισμόν τῶν λοιπῶν *Θηλασικῶν* καὶ μάλιστα τῶν ἀνωτέρων ἐξ αὐτῶν, τῶν *Πρωτευόντιον*. Παρουσιάζει ὅμως ἢ κατασκευὴ τοῦ σώματός του καὶ σημαντικὰς διαφορὰς πρὸς αὐτά, αἱ ὁποῖαι ἔχουν μεγάλην σπουδαιότητα διὰ τὴν ἐξαιρετικὴν ἐξέλιξιν, τὴν ὁποίαν ἠκολούθησεν ὁ ἄνθρωπος. Εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν διαφορῶν συστημάτων τοῦ ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ θὰ μᾶς δοθῇ ἢ εὐκαιρία νὰ παρατηρήσωμεν ὠρισμένας ἐκ τῶν διαφορῶν τούτων καὶ νὰ ἀντιληφθῶμεν τὴν σημασίαν των.

Τὸ βιβλίον τοῦτο θέλει νὰ συντροφεύσῃ τὸ Ἑλληνόπουλο τῆς Δ' Γυμνασίου κατὰ τὴν ὥραν τῆς μελέτης του. Ἐχει σκοπὸν νὰ βοηθήσῃ τὸν μαθητὴν διὰ νὰ ἐπαναλάβῃ καὶ νὰ ἀφομοιώσῃ, ὅτι καὶ εἰς τὸ μάθημα ἐδιδάχθη. Οὕτω θ' ἀποκτήσῃ ὁ μαθητὴς μίαν σαφῆ ἰδέαν τοῦ ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ.



ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

1. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΦΗ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

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

Τὰ περισσότερα ὀστέα ἀρχικῶς εἶναι χόνδρινα. Βαθμιαίως ὁμως ὁ χονδρώδης ἰστός, ἐκ τοῦ ὁποίου ἀποτελοῦνται ἀντικαθίσταται ὑπὸ ὀστεώδους ἰστοῦ ὡς ἐξῆς: Εἰδικὰ κύτταρα, οἱ *ὀστεοβλάσται*, ἐξέρχονται ἀπὸ τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα καὶ ἐκκρίνουν μίαν μαλακὴν ὀργανικὴν οὐσίαν, τὴν *ὀστεΐνην*. Διὰ τοῦτο τὰ ὀστέα τῶν μικρῶν παιδίων εἶναι μαλακά καὶ εὐκαμπτα. Ὅσον ὁμως προχωρεῖ ἡ ἡλικία, τὸ αἷμα προσκομίζει καὶ ἀποθέτει διάφορα *ἄλατα*. Οὕτω τὰ ὀστέα καθίστανται σκληρότερα, συγχρόνως ὁμως καὶ περισσότερο εὐθραστα. Μέχρι τοῦ εἰκοστοῦ περίπου ἔτους τῆς ἡλικίας ἡ ἀποστέωσις αὕτη βαθμιαίως συμπληρῶνεται καὶ ἡ αὐξησις τῶν ὀστέων σταματᾷ πλέον.

Ὡστε ἂν παρατηρήσωμεν εἰς τὸ μικροσκόπιον μίαν τομὴν ὀστοῦ (Εἰκ. 2), θὰ διακρίνωμεν ἐδῶ καὶ ἐκεῖ διαφόρους ὀπάς, αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ τομαὶ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων. Περὶ αὐτὰς θὰ παρατηρήσωμεν, συγκεντρικῶς τοποθετημένας, πολλὰς μικροτέρας ὀπάς, αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ θέσεις τῶν κυττάρων. Ὁ λοιπὸς κῶρος κατέχεται ἀπὸ τὴν ὀστεΐνην, ἡ ὁποία ἔχει σκληρυνοθῆ διὰ

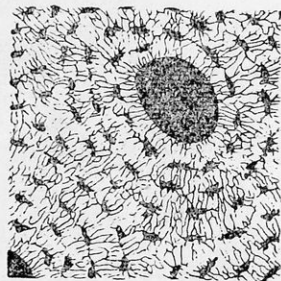
της αποθέσεως τῶν ἀλάτων ἀσβεστίου, μαγνησίου καὶ ἄλλων.

Ἐκτὸς τῶν οὕτω σχηματιζομένων ὀστῶν ὑπάρχουν καὶ ἄλλα, τὰ ὁποῖα σχηματίζονται δι' ἀποστεώσεως μεμβρανῶν, χωρὶς νὰ σχηματισθῇ προηγουμένως χόνδρος. Τὰ τοιαῦτα ὀστᾶ καλοῦνται **δερμικά**, ἀνήκουν δὲ εἰς αὐτὰ κυρίως τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου.

Ἐκ τῶν ὀστῶν ἄλλα μὲν εἶναι **συμπαγῆ** ἄλλα δὲ **σπογγώδη**. Γενικῶς, εἶναι συμπαγῆ τὰ τοιχώματα τῶν μακρῶν κοίλων ὀστῶν, ἐνῶ τὰ μικρὰ καὶ πλατέα, ὀστᾶ καθὼς καὶ τὰ ἄκρᾶ τμήματα τῶν μακρῶν ὀστῶν, εἶναι σπογγώδη.

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

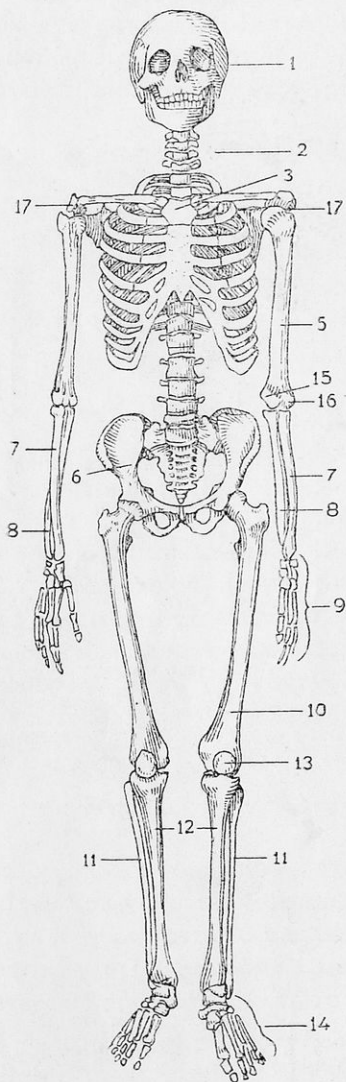
Κατὰ τὴν γεροντικὴν ἡλικίαν λόγῳ τῆς ἀποθέσεως λίπους, ὁ μυελὸς τῶν ὀστῶν ἀποκτᾶ ὑποκίτρινον χρῶμα. Ἡ ἐπιφάνεια τῶν ὀστῶν καλύπτεται ἀπὸ ἕνα λεπτὸν ὑμενώδες **περιόστεον**. Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας πολλῶν ὀστῶν, διακρίνομεν ὅπας διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται αἰμοφόρα ἀγγεῖα, καλουμένας **τρήματα**, διαφόρους ἐξογκώσεις,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



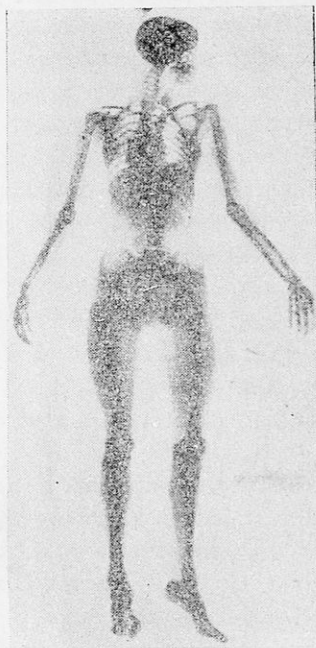
Εἰκ. 2 — Μικροσκοπικὴ τομὴ ὀστοῦ.

2. ΣΥΝΔΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ, ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ

Σχεδὸν ὅλα τὰ ὀστᾶ τοῦ σώματος εἶναι συναρμολογημένα μεταξύ των, ὥστε ν' ἀποτελοῦν ἓν ἑνιαῖον σύνολον, τὸν **σκελετόν** (Εἰκ. 3 καὶ 4). Ἡ σύνδεσις δύο ὀστῶν δύναται νὰ γίνῃ κατὰ δύο τρόπους. Ὁ πρῶτος καλεῖται **συνάρθρωσις** καὶ δὲν ἐπιτρέπει τὴν κίνησιν τῶν συνδεομένων ὀστῶν. Ὁ δεύτερος ἐπιτρέπει τὴν κίνησιν καὶ καλεῖται **διάρθρωσις**. Εἰς τὴν διάρθρωσιν (Εἰκ. 5) αἱ ἐφαπτόμεναι ἐπιφάνειαι τῶν ὀστῶν καλύπτονται μὲ ἓν στρώμα **ἀρθρικοῦ χόνδρου**. Ὁλη ἡ διάρθρωσις περιβάλλεται ἀπὸ ἰνώδη



Είκ. 3. — 'Ο σκελετός του άν-

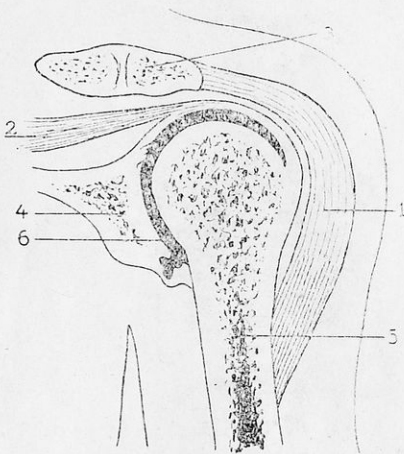


Είκ. 4 — 'Ακτινογραφία όλο-
κλήρου του σκελετού.

θρώπινου σώματος. 1 — Κεφαλή. 2 — Σπονδυλική στήλη. 3— Τό στέρνον. 5 — Βραχιόνιον όστούν. 6— 'Ηλεκάνη. 7—Κερκίς. 8—'Ωλένη. 9—'Οστά της άκρας χειρός. 10 — Μηριαϊόν όστούν. 11 — Περώνη, 12 — Κνήμη. 13— 'Επιγονατίς. 14 —'Οστά του άκρου ποδός. 15— Τραχιλία. 16— Κόνδυλος. 17— 'Ακρώμιον.

σάκκον, σχηματιζόμενον ὑπὸ τοῦ περισστέου καὶ ταινιῶν συνδετικού ἴστου. Ὁ σάκκος οὗτος καλεῖται **ἀρθρικός θύλακος** καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν συγκράτησιν τῶν ὀστέων τῆς διαρθρώσεως. Οἱ ἀρθρικοὶ χόνδροι διαβρέχονται ἀπὸ ἓν ὑγρὸν, καλούμενον **ἀρθρικὸν ὑγρὸν**, τὸ ὁποῖον διευκολύνει τὴν ὀλίσθησιν 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 ὀστὰ τοῦ **κρανίου** καὶ τὰ ὀστὰ τοῦ **προσώπου**. Τὰ ὀστὰ τοῦ κρανίου εἶναι λεπτὰ καὶ πλατέα καὶ σχηματίζουν μίαν κλειστήν κοιλότητα, τὴν **κρανιακὴν κοιλότητα**. Τὰ ὀστὰ τοῦ προσώπου σχηματίζουν τὰς δύο ὀφθαλμικὰς κόγχας, τὴν ρινικὴν κοιλότητα καὶ τὴν στοματικὴν κοιλότητα. Ἐξ ὅλων τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς μόνον τὸ ὄστυον τῆς κάτω σιαγόνας εἶναι κινητὸν, 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).

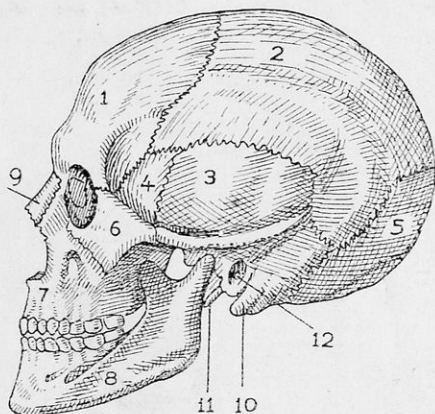
α) Ὅστᾶ τοῦ Κρανίου.

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

2) Τὰ **δύο βρεγματικά** (ἀριστερὸν καὶ δεξιόν). Ταῦτα

Εἰκ. 5 — Διάρθρωσις τοῦ ὤμου. 4 — Τομὴ τῆς ὠμοπλάτης. 5 — Τομὴ τοῦ βραχιονίου ὀστού. 6 — Ἀρθρικός θύλακος.

ἀποτελοῦν τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ θόλου τῆς κρανιακῆς κοι-



Εἰκ 6 — Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς.

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

λόγητος καὶ συναρθροῦνται, κατὰ τὸ μέσον πρὸς ἄλληλα, ἔμπρὸς πρὸς τὸ μετωπικόν, ὀπίσω πρὸς τὸ Ἴνιακόν καὶ πλαγίως πρὸς τὸ σφηνοειδές καὶ τὸ κροταφικόν.

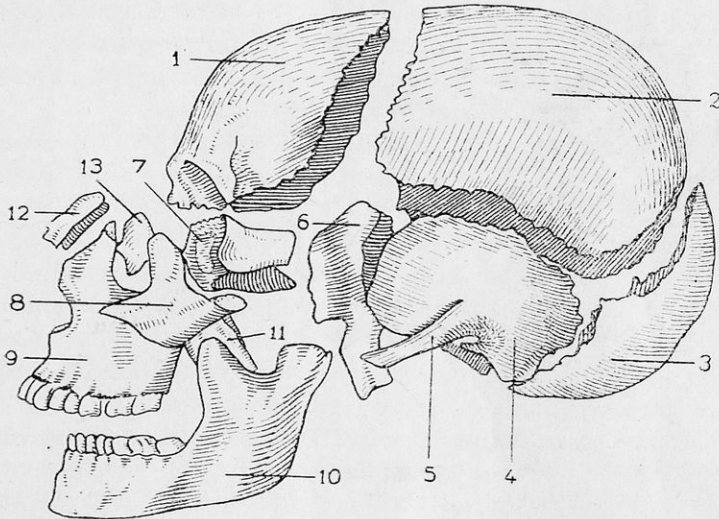
3) Τὸ Ἴνιακόν. Τοῦτο συμπληρώνει τὸν θόλον τοῦ κρανίου πρὸς τὰ ὀπίσω καί, καμπτόμενον, ἀποτελεῖ καὶ μέρος τῆς βάσεως τοῦ κρανίου. Τὸ τμήμα του τὸ ἀνήλικον εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κρανίου φέρει τὸ Ἴνιακόν τρήμα διὰ τοῦ ὁποίου διέρχεται ὁ νωτιαῖος μυελός. Ἐκατέρωθεν τοῦ τρήματος ὑπάρχει ἀνά ἓν ἐξόγκωμα καλούμενον *Ἴνιακὸς κόνδυλος*. Διὰ τῶν Ἴνιακῶν κονδύλων στη-

ρίζεται ἡ κεφαλὴ ἐπὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης.

4) Τὰ δύο κροταφικά (ἀριστερὸν καὶ δεξιόν). Ταῦτα σχηματίζουν μετὰ τοῦ σφηνοειδοῦς τὰς πλευράς τῆς κρανιακῆς κοιλότητος. Ἐκαστον κροταφικόν συναρθροῦται ὀπίσω πρὸς τὸ Ἴνιακόν, ἐπάνω μὲ τὸ ἀντίστοιχον βρεγματικόν καὶ ἔμπρὸς μὲ τὸ σφηνοειδές. Πρὸς τὰ κάτω παρουσιάζει μίαν ἐλευθέραν ἀπόφυσιν, τὴν *μαστοειδῆ* ἀπόφυσιν, μίαν ἀπόφυσιν συνδεομένην μὲ τὸ ζυγωματικόν καὶ μίαν μικρὰν κοίλην ἐπιφάνειαν πρὸς τὴν ὁποίαν ἀρθροῦται ἡ κάτω σιαγών. Κατὰ τὴν βᾶσιν καὶ πρὸ τῆς μαστοειδοῦς ἀποφύσεως, φέρει ἕκαστον κροταφικόν τὴν κοιλότητα, ἐντὸς τῆς ὁποίας εὐρίσκονται τὰ ὄργανα τῆς ἀκοῆς.

5) Τὸ σφηνοειδές. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὀριζόντιον τμήμα, τοῦ ὁποίου τὰ ἄκρα κάμπτονται πρὸς τὰ ἄνω, ἀποτε-

λοῦντα 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.



Εἰκ. 7 — Τὰ ὀστά τῆς κεφαλῆς.

1—Μετωπικόν. 2—Βρεγματικόν. 3—Ίνιακόν. 4—Κροταφικόν.
6—Σφηνοειδές. 7—Ἡθμοειδές. 8—Ζυγωματικόν. 9—Ἄνω γναθικόν. 10—Κάτω γναθικόν. 11—Ἵγνις 12—Ριδικόν. 13—Δακρυϊκόν.

6) **Τὸ ἠθμοειδές.** Τοῦτο ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ ἓν ὀριζόντιον καὶ τρία κάθετα τμήματα. Ἐκ τούτων τὸ ὀριζόντιον συμπληρώνει πρὸ τοῦ σφηνοειδοῦς τὴν βάσιν τῆς κρανιακῆς κοιλότητος, τὴν ὁποίαν χωρίζει ἀπὸ τὴν ρινικὴν. Τὰ δύο ἄκραια κάθετα πέταλα μαζὺ μὲ τὰς δύο ρινικὰς κόγχας ἀποτελοῦν τὰ πλάγια τοιχώματα τῆς ρινικῆς κοιλότητος (Εἰκ. 41). Τὸ μεσαῖον πέταλον συμμετέχει εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ ρινικοῦ διαφράγματος.

β) Τὰ ὀστά τοῦ προσώπου.

1) Ἡ ὕψις. Αὕτη εἶναι ἓν τετράπλευρον ὀστέινον πέταλον, τὸ ὁποῖον μαζί με τὸ κάθετον τμήμα τοῦ ἠθμοειδοῦς, σχηματίζει τὸ ρινικὸν διάφραγμα. Μὲ τὸ ἄνω καὶ τὸ ὀπίσθιον χεῖλος του συναρθροῦται πρὸς τὸ σφηνοειδὲς καὶ τὸ ἠθμοειδές, με τὸ κάτω δὲ χεῖλος ἀκουμβᾷ εἰς τὴν ὄροφὴν τῆς στοματικῆς κοιλότητος.

2) Τὰ δύο ρινικά. Ταῦτα εἶναι μικρὰ τετραπλευρικά πετάλια, τὰ ὁποῖα σχηματίζουν τὴν ράχιν τῆς ρινός.

3) Τὰ δύο δακρυϊκά. Καὶ αὐτὰ εἶναι μικρὰ πετάλια, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἀνὰ ἓν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοίχωμα ἐκάστης ὀφθαλμικῆς κόγχης.

4) Τὰ δύο ζυγωματικά (δεξιὸν καὶ ἀριστερόν). Ἐκαστον σχηματίζει ἀπὸ τοῦ κροταφικοῦ μέχρι τοῦ ἄνω γναθικοῦ ἓν ὀστέινον 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 πεταλοειδὲς καὶ φέρει εἰς τὸ κάτω χεῖλος του κοιλότητος, τὰ φατνία, διὰ τὴν στερέωσιν τῶν ὀδόντων.

6) Τὰ δύο ὑπερώια. Ταῦτα εἶναι δύο ὀστέινα πέταλα, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τὸ ὀστέινον μέρος τῆς ὄροφῆς τοῦ στόματος (Σκληρὰ ὑπερώα).

7) Τὸ κάτω γναθικόν. Τοῦτο εἶναι τὸ ἰσχυρότερον καὶ τὸ μόνον κινητὸν ὄστον τῆς κεφαλῆς. Διακρίνομεν εἰς αὐτὸ ἀφ' ἑνὸς ἓνα πεταλοειδὲς 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 ὀστά τῆς κεφαλῆς.

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

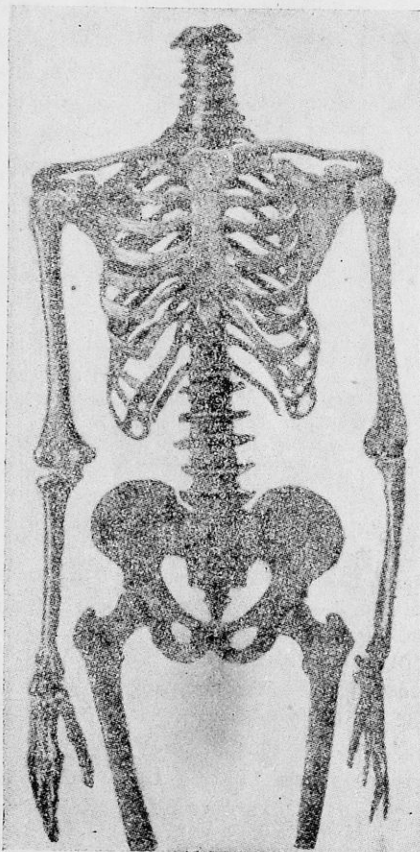
Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

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

α) Σπονδυλικὴ στήλη.

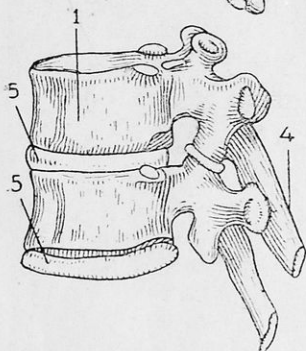
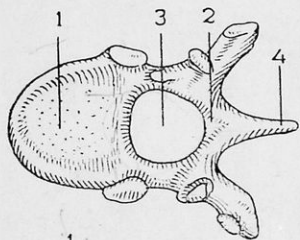
Ἡ σπονδυλικὴ στήλη εἶναι μία σειρά μικρῶν ὀστέων, τῶν *σπονδύλων*, ἡ ὁποία ἀρχίζει ἀπὸ τὴν βᾶσιν τοῦ κρανίου καὶ διατρέχει κατὰ τὸ μέσον τῆς ράχεως τὸν κορμόν. Ἀποτελεῖται ἀπὸ 33 σπονδύλους, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ πρῶτοι ἑπτὰ καλοῦνται *ἀύχενικοί*, οἱ ἐπόμενοι δώδεκα *θωρακικοί* καὶ οἱ ἐπόμενοι πέντε *ὀσφυϊκοί*. Ἐκ τῶν ὑπολοίπων, οἱ πέντε συνενοῦνται καὶ σχηματίζουν ἓνα πλατὺ τριγωνικὸν ὀστοῦν, τὸ *ιερόν ὀστοῦν*, οἱ δὲ τελευταῖοι τέσσαρες εἶναι ἀτροφικοί, ἀποτελοῦντες ἓν ὀστᾶριον, 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 *τρήμα*



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

τοῦ σπονδύλου. Τὸ τόξον φέρει διαφόρους ἀποφύσεις, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν ἄλλαι μὲν διὰ τὴν στήριξιν τῶν σπονδύλων μεταξύ



Εἰκ. 9. — Σχῆμα σπονδύλων. 1—Σῶμα τοῦ σπονδύλου. 2—Τόξον τοῦ σπονδύλου. 3—Τρήμα τοῦ σπονδύλου. 4—'Ακανθώδης ἀπόφυσις. 5—Μεσοσπονδύλιος χόνδρος.

των, ἄλλαι δὲ διὰ τὴν πρόσφυσιν μῶν καὶ τὸν περιορισμὸν τῶν κινήσεων τῆς σπονδυλικῆς στήλης. Εἰς τοὺς πλείστους σπονδύλους μεγαλύτερα ἀπόφυσις εἶναι ἡ *ἀκανθώδης* ἢ ὁποῖα εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τοῦ τόξου καὶ κατευθύνεται πρὸς τὰ ὀπίσω.

Ὅλοι οἱ σπόνδυλοι δὲν εἶναι ἀπολύτως ὅμοιοι μεταξύ 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 πάλιν, παρατηροῦμεν ὅτι αἱ ἀκανθώδεις ἀποφύσεις κατευθύνονται ὄχι μόνον πρὸς τὰ ὀπίσω, ἀλλὰ καὶ πρὸς τὰ κάτω, παρεμποδίζοντες οὕτω τὴν ἔκτασιν τῆς σπονδυλικῆς στήλης πέραν ἑνὸς ὁρίου.

Ὅσον προχωροῦμεν ἀπὸ τοὺς πρῶτους πρὸς τοὺς τελευταίους συναντῶμεν σπονδύλους ὄλοεν ἰσχυρότερους, καταλλήλους διὰ νὰ βαστάσουν μεγαλύτερον βάρος.

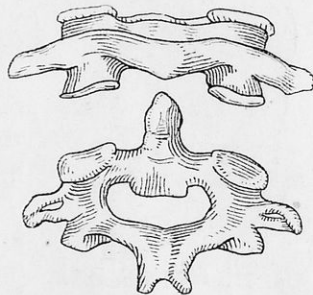
Τὰ τρήματα τῶν σπονδύλων εὐρίσκονται τὸ ἕν κάτωθεν τοῦ ἄλλου καὶ ἀποτελοῦν ἓνα συνεχῆ *νωτιαῖον σωλήνα*, ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται ὁ νωτιαῖος μυελός.

Ἡ σπονδυλικὴ στήλη δὲν εἶναι εὐθεῖα, ἀλλὰ κύρτουται εἰς μὲν τὴν ἀυχενικὴν καὶ ὀσφυϊκὴν μοῖραν πρὸς τὰ ἔμπρός, εἰς δὲ τὴν θωρακικὴν καὶ ἱερὰν πρὸς τὰ ὀπίσω. Τὰ κυρτώματα αὐτὰ δὲν

υπάρχουν έξ αρχής, αλλά διαμορφώνονται όταν αρχίσει το βρέφος να βαδίζει και να κάθεται.

β) Αί πλευραί και τὸ στέρνον.

Πρὸς τὰς πλαγίας ἀποφύσεις τῶν θωρακικῶν σπονδύλων ἀρθροῦνται αἱ **πλευραί**. Αὗται, 12 ἐν ὄλῳ ζεύγη, ἤτοι ἐν ζευγος δι' ἕκαστον θωρακικὸν σπόνδυλον, εἶναι ἐπιμήκη τοξοειδῆ ὅσῳ, τὰ ὁποῖα περικλείουν τὴν θωρακικὴν κοιλότητα. Τὰ πρῶτα ἑπτὰ ζεύγη συνεχίζονται ἐμπρὸς μὲ χόνδρινα τμήματα, τὰ ὁποῖα ἐνώνονται μὲ τὸ **σιέρονον**. Τοῦτο εἶναι ξιφοειδῆς ὄστουν, 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 ἐβδόμου ζεύγους. Τέλος, τὰ δύο τελευταῖα ζεύγη πλευρῶν εἶναι ἀτροφικά καὶ δὲν ἔχουν χόνδρινα τμήματα.



Εἰκ. 10. — Οἱ δύο πρῶτοι ἀύχενικοὶ σπόνδυλοι. Ἄνω ὁ ἄτλας, κάτω ὁ ἐπιστροφεύς.

59 Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

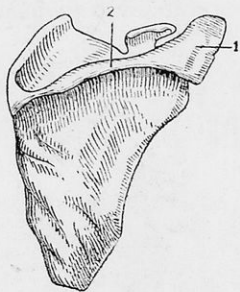
Θὰ ἐξετάσωμεν ἰδιαίτερος τὸν σκελετὸν τῶν ἄνω ἄκρων καὶ τῶν ὠμων καὶ τὸν σκελετὸν τῶν κάτω ἄκρων καὶ τῆς λεκάνης.

α) Ὁ σκελετὸς τῶν ἄνω ἄκρων καὶ τῶν ὠμων.

Ἐκαστον ἐκ τῶν δύο ἄνω ἄκρων ἀρθροῦται πρὸς τὰ ὅσῳ τοῦ ἀντιστοίχου ὠμου. Τὰ ὅσῳ ταῦτα εἶναι δύο, ἡ **κλεις** καὶ ἡ **ὠμοπλάτη**.

Ἡ **κλεις** εἶναι ἐπιμήκης ὄστουν, τὸ ὁποῖον ἐκτείνεται ὀριζοντίως ἀπὸ τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ στέρνου μέχρι τῆς ὠμοπλάτης.

Ἡ ὠμοπλάτη (Εἰκ. 11) εἶναι πλατὺ ὄστουν, τὸ ὁποῖον κατέχει τὸ ἄνω καὶ ἔξω ἄκρον τῆς ραχιαίας ἐπιφανείας τοῦ θώρακος. Ἐχει σχῆμα τριγώνου, τοῦ ὁποῖου ἡ βῆσις εἶναι σχεδὸν παράλληλος πρὸς τὴν δευτέραν πλευρὰν, ἡ δὲ κορυφή φθάνει τὴν ἐβδόμην πλευρὰν. Πρὸς τὰ ἔξω σχηματίζει ἡ ὠμοπλάτη μίαν ἀπόφυσιν, καλουμένην ἄκρῳμιον, πρὸς τὴν ὁποῖαν ἀρθροῦται τὸ ἄκρον τῆς κλειδός.



Εἰκ. 11. — Ἡ ὠμοπλάτη (ἐκ τῶν ὀπισθεν). 1—Τὸ ἄκρῳμιον.

Ὁ σκελετὸς ἐκάστου ἄνω ἄκρου περιλαμβάνει τρία τμήματα: τὸν βραχίονα, τὸν πῆχυν ἢ ἀντιβραχίονα, καὶ τὴν ἄκραν ἢ κυρίως χεῖρα. (Εἰκ. 3, 4, 8)

Ὁ βραχίων ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα μακρὸν ὄστουν, τὸ βραχιόνιον. Τοῦτο εἶναι κοῖλον ἐσωτερικῶς καὶ εἰς τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ ἀπολήγει εἰς μίαν σφαιρικὴν κεφαλὴν, ἡ ὁποία χρησιμεύει διὰ τὴν ἄρθρωσιν πρὸς τὸ ἄκρῳμιον. Εἰς τὸ κάτω ἄκρον τοῦ βραχιόνιου 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 ὀστά τοῦ πήχεως.

Ὁ πῆχυν περιλαμβάνει δύο ὀστά, τὴν κερκίδα καὶ τὴν ὠλένην. Ταῦτα ἀρθροῦνται ἀφ' ἑνὸς μὲν πρὸς τὸ βραχιόνιον (ἡ κερκὶς διὰ τοῦ κονδύλου 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. Ἀντιστρόφως, εἰς τὴν κερκίδα τὸ κατώτερον ἄκρον εἶναι ὀγκωδέστερον τοῦ ἀνωτέρου καὶ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν μεγάλον δάκτυλον. Ἡ ὠλένη εἶναι ὀλίγον μακροτέρα τῆς κερκίδος.

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

Τὰ ὀστά τοῦ καρποῦ ἢ καρπικὰ εἶναι ὀκτώ μικρὰ ὀστάρια.

περίπου στρογγύλα, διατεταγμένα εις δύο σειράς ανά τέσσαρα.

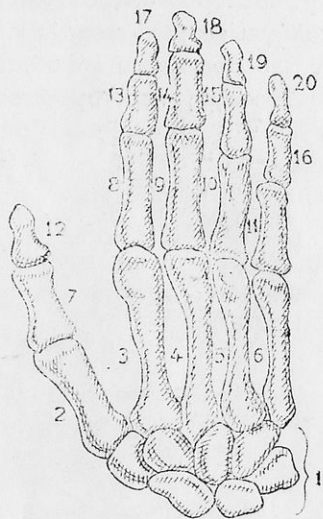
Τὰ ὀστὰ τοῦ μετακαρπίου ἢ μετακαρπικά εἶναι πέντε, ἐπιμήκη, διαρθρούμενα ἀφ' ἑνὸς μὲ τὰ καρπικά καὶ ἀφ' ἑτέρου μὲ τοὺς δακτύλους.

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

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

Τὰ ὀστὰ τῆς λεκάνης (Εἰκ. 13) χρησιμεύουν ἀφ' ἑνὸς διὰ τὴν στερέωσιν τῶν κάτω ἄκρων καὶ ἀφ' ἑτέρου διὰ τὴν ὑποστήριξιν τῶν σπλάχνων. Ἡ κοιλότης τῆς λεκάνης σχηματίζεται ἀπὸ τὸ **ἱερὸν ὀστιοῦν** καὶ ἀπὸ τὰ δύο **ἀνώνυμα ὀστᾶ**. Ταῦτα εἶναι πλατέα καὶ ἰσχυρὰ καὶ συνεννοῦνται ἀκινήτως μὲ τὸ ἱερὸν ὀστιοῦν. Πρὸς τὰ ἔμπρὸς συνεννοῦνται μετὰ τῶν καὶ σχηματίζουν τὴν **ἠβικὴν σύμφυσιν**. Μεταξὺ τῶν ὀστῶν τῆς λεκάνης παραμένει ἓν εὐρὺ διάκενον, τὸ **στόμιον** τῆς λεκάνης. Ἐκαστον ἀνώνυμον ὀστιοῦν, φέρει κατὰ τὸ πρόσθιον ἄκρον τοῦ ἓν τρῆμα, τὸ ὁποῖον καλεῖται **θυρεοειδὲς τρῆμα**. Παρὰ τὸ θυρεοειδὲς τρῆμα ὑπάρχει ἓνα κοίλωμα εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν ἐκάστου ἀνωνώμου ὀστιοῦ. Τὸ κοίλωμα τοῦτο, καλούμενον **κοιλύλη**, χρησιμεύει διὰ τὴν ἄρθρωσιν τοῦ μηριαίου ὀστιοῦ.

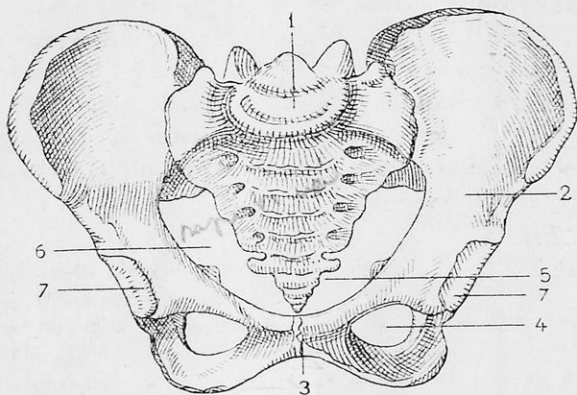
Εἰς τὸν σκελετὸν ἐκάστου ποδὸς διακρίνομεν τρία τμήματα, τὸν **μηρόν**, τὴν **κνήμην** καὶ τὸν **ἄκρον πόδα**. (Εἰκ. 2).



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

Ὁ μηρὸς σχηματίζεται ἀπὸ ἓν μακρὸν ὄστωιν, τὸ **μηριαῖον**. Τοῦτο ἔχει μῆκος ὅσον ὁ πῆχυς καὶ ἡ ἄκρα χεῖρ ὁμοῦ καὶ εἶναι τὸ μακρότερον ὄστωιν τοῦ σώματος. Εἰς τὸ ἀνώτερον ἄκρον του ἀπολήγει εἰς μίαν κεφαλὴν, ἡ ὁποία διαρθροῦται πρὸς τὴν κοτύλην τοῦ ἀνωνώμου ὄστωιν.

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



Εἰκ. 13. — Ὁ σκελετὸς τῆς λεκάνης. 1—Ἰερὸν ὄστωιν 5—Κόκκυξ 2—Ἀνωνώμου ὄστωιν 3—Ἡβική σύμφυσις. 6—Στόμιον τῆς λεκάνης. 4—Θυρεοειδὲς τρήμα. 7—Κοτύλη.

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 ὄστωιν, ἡ **ἐπιγονατίς**.

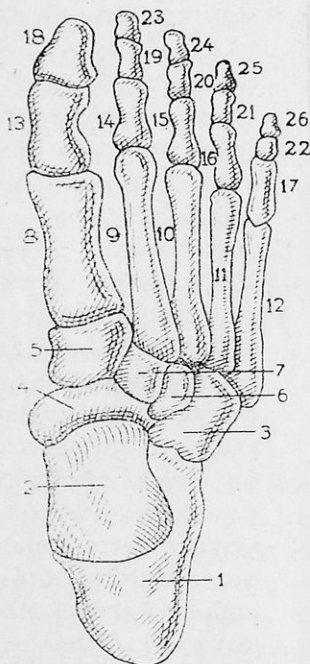
Ὁ σκελετὸς τοῦ ἄκρου ποδὸς περιλαμβάνει, ὅπως καὶ τῆς ἄκρας χειρὸς, τρία τμήματα, τὸν **ταρσόν**, τὸ **μετατάρσιον** καὶ τοὺς **δακτύλους**. (Εἰκ. 14 καὶ 15).

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 μετατάριον, 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.

Ἐν ἄκρῳ τοῦ ποδὸς 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 ἐν ἐλαφρῶν κύρτωμα, τὴν *καμάραν* τοῦ ἄκρου ποδός.



Εἰκ. 14. — Ὁ σκελετὸς τοῦ ἄκρου ποδός. 1—7 Ὄστὰ τοῦ ταρσοῦ. 8—12 Ὄστὰ τοῦ μεταταρσίου. 13—26 Φάλαγγες τῶν δακτύλων.

6.—Περίληψις.—Τὰ ὀστὰ τοῦ σκελετοῦ ἀρχικῶς εἶναι ἄλλα μὲν χόνδρινα, ἄλλα δὲ μεμβρανώδη, σκληρύνονται δὲ δι' ἐναποθέσεως ἀνοργάνων ἀλάτων.

Διακρίνομεν : α) τὸν σκελετὸν τοῦ κορμοῦ (σπονδυλικὴ στήλη, πλευραί, στέρνον) β) τὸν σκελετὸν τῆς κεφαλῆς (κράνιον, πρόσωπον) γ) τὸν σκελετὸν τῶν ἄνω ἄκρων (ἄνω 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 μήκος τοῦ κρανίου καλεῖται κεφαλικὸς δείκτης. Π. χ. ἂν τὸ μήκος τοῦ κρανίου εἶναι εἴκοσι ἕκ. καὶ τὸ πλάτος δέκα πέντε ἕκ. ὁ κεφαλικὸς δείκτης εἶναι $15/20 = 0,75$ ἢ ἀπλῶς 75. Οἱ ἔχοντες ἐπιμήκες κρανίον (δηλ. μικρὸν δείκτην, κάτω τοῦ 75) καλοῦνται δολιχοκέφαλοι, οἱ δὲ ἔχοντες μεγάλον δείκτην (ἄνω τοῦ 83) καλοῦνται

βραχυκέφαλοι (Εικ. 16). Μεταξύ τούτων υπάρχουν και άλλαι ένδιάμεσοι κατηγορίαι.



Εικ. 15.—'Ακτινογραφία τοῦ ἄκρου ποδός.

σης, παρατήρησε ἕνα ἄρθρικόν θύλακον καὶ τὸν ἄρθρικόν χόνδρον.

2) Ἐποχωρισμός τῆς ὀργανικῆς οὐσίας καὶ τῶν ἀνοργάνων ἀλάτων τῶν ὀστέων (Πείραμα). Χρειάζονται δύο τεμάχια ὀστέων ζώου τινος, ἐν δοχεῖον μὲ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, εἷς λύχνος καὶ συρμάτινον πλέγμα. Ἐφίνομεν τὸ ἐν τεμάχιον ὄστου ἐντὸς τοῦ ὀξέος ἐπὶ 1—2 ἡμέρας καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ἀπομένει μίᾳ μαλακῇ μᾶζᾳ. Αὕτη εἶναι ἡ ὀργανικὴ οὐσία τοῦ ὄστου ἐνῶ τὰ ἀνόργανα ἄλατα διελύθησαν. Ἐπίσης διαπυροῦμεν ἐπὶ τοῦ πλέγματος τὸ ἄλλο τεμάχιον καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ἀπομένει μίᾳ τέφρᾳ. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἀνόργανα ἄλατα, ἐνῶ ἡ ὀργανικὴ οὐσία ἔχει καῖ.

3) Ἐποχώρισε τὸ περισσότερο ἀπὸ ἕνα ὄστουν ζώου. Ἐπί-

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

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

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

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

8) Παρακολούθησε εἰς τὸν ἀντιβραχίονα τὴν φορὰν τῆς κερκίδος καὶ τῆς ὠλένης, ὅταν ἢ παλάμη εἶναι ὑπτία καὶ ὅταν εἶναι πρηνῆς.

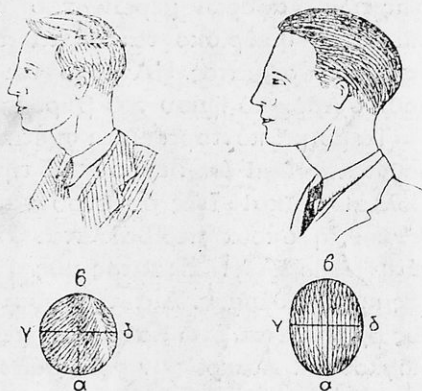
Πρόσεξε ὅτι εἰς τὴν πρηνῆ θέσιν τὰ δύο ὀστά διασταυροῦνται. (Μνημονικὸς κανὼν: Ἡ κερκίς ἀπολήγει εἰς τὸν μέγαν δάκτυλον ἔχοντα δύο φάλαγγας, ἢ ὠ-λέ-νη εἰς τὸν μικρὸν ὃ ὁποῖος ἔχει τρεῖς φάλαγγας).

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

10) Εἶναι πολὺ σπουδαῖον τὸ γεγονὸς τῆς ὀρθίας στάσεως τοῦ ἀνθρώπου 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 ἑνὸς 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;



Εἰκ. 16.—Ὁ κεφαλικὸς δείκτης $\left(\frac{\gamma\delta}{\alpha\beta}\right)$
Δεξιὰ δολιφοκέφαλος, ἀριστερὰ βραχυκέφαλος.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΟΙ ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

1. ΟΙ ΜΥΕΣ. ΑΙ ΜΥ-Ι-ΚΑΙ ΙΝΕΣ

Μύες εἶναι τὰ ὄργανα, διὰ τῶν ὁποίων γίνονται αἱ κινήσεις τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος. Οἱ μύες ἐφαρμόζονται 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 ἐλαστικὰ καὶ καλοῦνται **μυϊκαὶ ἴνες**, ἔχουν δὲ τὴν ἰκανότητα νὰ συστέλλωνται. Πολλοὶ μυϊκαὶ ἴνες συνεννοῦνται καὶ ἀποτελοῦν μίαν **μυϊκὴν δέσμη**, ἢ ὁποία περιβάλλεται ἀπὸ λεπτὴν μεμβράνην καλουμένην **ἐνδομύιον**. Ἐκαστος μῦς ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς τοιαύτας μυϊκὰς δέσμας. Διὰ τῆς συστολῆς τῶν μυϊκῶν ἰνῶν ὄλος ὁ μῦς βραχύνεται, ἐνῶ κατὰ τὸ μέσον αὐτοῦ (γαστήρ τοῦ μυός) διογκοῦται. Διακρίνουν **γραμμωτοὺς** καὶ **λείους** μῦς.

2. ΓΡΑΜΜΩΤΟΙ ΜΥΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΥΤΩΝ

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

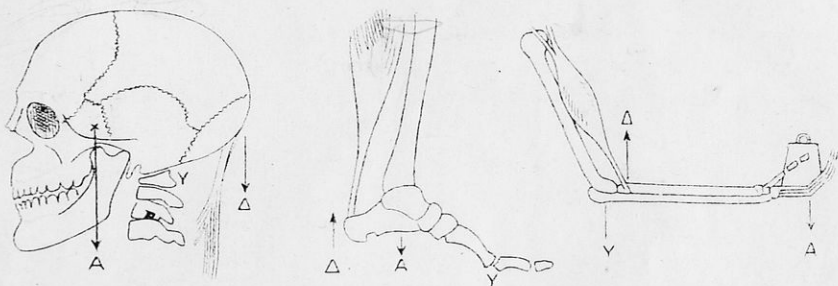
Οἱ μύες οὗτοι καταφύονται ἐπὶ τῶν ὀστέων καὶ, συστέλλόμενοι, ἔλκουν αὐτά. Τὰ ἄκρα τῶν, διὰ τῶν ὁποίων στερεοῦνται ἐπὶ τῶν ὀστέων, συνίστανται ἀπὸ σκληρὸν λευκὸν ἴστον καὶ καλοῦνται **τένοντες** τῶν μυῶν. Αἱ κινήσεις τῶν γραμμωτῶν μυῶν τελοῦνται κατὰ τὰς ἐπιταγὰς τῆς βουλήσεως.

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 ἀπατελοῦν μοχλὸν πρώτου εἴδους μὲ ὑπομόχλιον τὴν σπονδυλικὴν στήλην. Ὁμοίως οἱ

μύες τῆς κνήμης, οἱ καταφυόμενοι εἰς τὴν πτέρναν καὶ οἱ ὅποιοι ὑψώνουν τὸν πόδα, ἀνήκουν εἰς μοχλὸν β' εἴδους. Οἱ μύες τοῦ βραχίονος, οἱ προσφυόμενοι εἰς τὸν ἀντιβραχίονα, ἀνήκουν εἰς μοχλὸν γ' εἴδους.

3. ΟΙ ΛΕΙΟΙ ΜΥΕΣ

Ἀντιθέτως πρὸς τοὺς γραμμωτούς, οἱ λείοι μύες δὲν καταφύονται ἐπὶ ὀστέων, ἀλλ' εὗρισκονται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν σπλά-



Εἰκ. 17.—Μοχλοὶ σχηματιζόμενοι ὑπὸ τῶν ὀστέων καὶ τῶν μυῶν, οἱ ὅποιοι προσφύονται εἰς αὐτά.

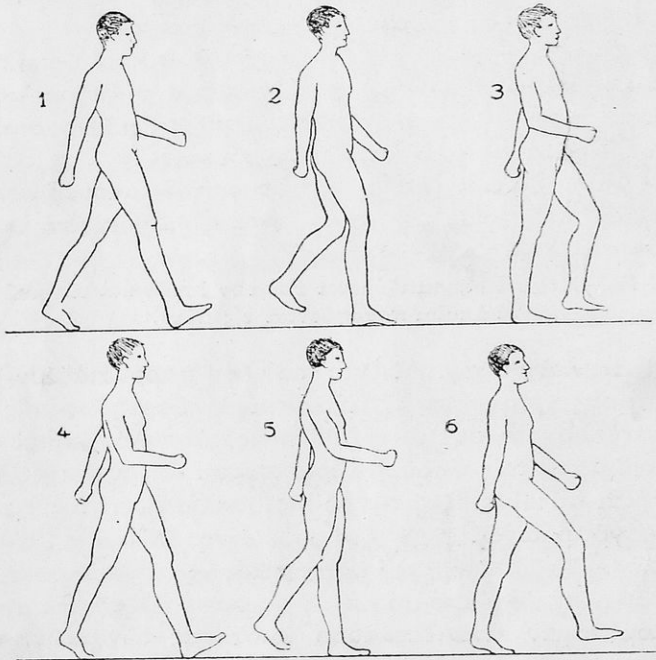
χνων καὶ τῶν ἀγγείων. Αἱ ἴνες των δὲν παρουσιάζουν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον γραμμώσεις. Κινοῦνται ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως, συστέλλοντες καὶ διαστέλλοντες τὰ σπλάχνα καὶ ἀγγεῖα, εἰς τὰ τοιχώματα τῶν ὁποίων εὗρισκονται. Οἱ μύες τῆς καρδίας ἐνεργοῦν καὶ αὐτοὶ ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως, εἶναι ὅμως, κατ' ἐξαίρεσιν, γραμμωτοί.

4. Ο ΜΥΙΚΟΣ ΤΟΝΟΣ

Ἐγνωρίσαμεν ἀνωτέρω δύο ιδιότητες τῶν μυῶν, τὴν *συσπαικτικότητα* καὶ τὴν *ελαστικότητα* αὐτῶν. Μία ἄλλη σπουδαία ιδιότης των εἶναι ὁ *μυϊκὸς τόνος*. Οὗτω καλεῖται ἡ ιδιότης τῶν μυῶν νὰ μὴ χαλαροῦνται τελείως, ἀλλὰ νὰ παραμένουν διαρκῶς εἰς μίαν μετρίαν ἢ πολὺ μικρὰν σύσπασιν. Λόγω τοῦ μυϊκοῦ τόνου π. χ. ὁ στόμαχος καὶ ὅταν δὲν περιέχη τροφᾶς, δὲν εἶναι

συρρικνωμένος, ως ένας κενός άσκος. Όμοίως κρατείται ή κεφαλή όρθία, κλίνει δέ μόνον όταν αποκοιμηθῆ κανείς. Γενικώς ο τόνος δίδει εις τὸ σῶμα μίαν ὄψιν ζωηράν, ή ὅποια ἔρχεται εις αντίθεσιν με τήν ὄψιν τοῦ νεκροῦ σώματος. 24 ✓

5. **Περίληψις.**—Οί μύες περιλαμβάνουν μυϊκὰς δέσμας, αἱ ὅποιαι ἀποτελοῦνται ἀπό μυϊκὰς ἴνας. Χαρακτηριστικαὶ ἰδιότητες τῶν μυῶν εἶναι ή συσταλτικότης, ή ἔλαστικότης καὶ ὁ μυϊκὸς τόνος. Διακρίνομεν γραμμωτοὺς καὶ λείους μῦς. Οἱ πρώτοι καταφύονται ἐπὶ τῶν ὀστέων καὶ κινοῦν αὐτὰ κατὰ τήν θέλησίν μας. Οἱ λείοι εὗρισκονται εις τὰ τοιχώματα τῶν σπλάχνων καὶ ἀγγείων καὶ εἶναι ἀνεξάρτητοι τῆς βουλήσεως.



Εικ. 18.—Αἱ διαδοχικαὶ φάσεις τῆς βαδίσεως.

6. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Καθόρισε μερικὰ παραδείγματα μοχλῶν εις τὸ ἀνθρώπινον σῶμα.

2) Μέτρησε με ένα δυναμόμετρο την δύναμη του δεξιού και του αριστερού χεριού και σύγκρινε τās δύο μετρήσεις.

3) Παρατήρησε εις τὸ βρασμένο κρέας τās μυϊκὰς δέσμας, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν ἓνα μῦν.

4) Ἡ ἐργασία ἐνὸς μυὸς δύναται νὰ γίνῃ ἐντονώτερα, ὅταν τὸ ὄστον, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου οὔτος καταφύεται, μένη ἀκίνητον. Διὰ τοῦτο, διὰ νὰ ἀνυψώσωμεν μέγα βάρος, «κρατοῦμε τὴν ἀναπνοή μας», ὥστε τὰ ὄστᾶ τοῦ κορμοῦ (ὠμοπλάτη, πλευραὶ κλπ.) νὰ παραμείνουν ἀκίνητα.

5) Παρακολούθησε καὶ καθόρισε βοηθούμενος καὶ ἀπὸ τὴν εἰκόνα 18 τās διαφόρους φάσεις τοῦ βადίσματος.

6) Καθόρισε πῶς κινεῖται κατὰ τὴν βάδισιν ὁ κορμὸς (ἂν ἀνυφοῦται καὶ πότε, ἂν κλίνη, πότε καὶ πρὸς ποῖον σκέλος, ἂν στρέφεται καὶ πότε). Ἐπίσης πῶς κινοῦνται αἱ χεῖρες. Δοκίμασε νὰ βადίσῃς ταχέως με ἀκινήτους τās χεῖρας.

7) Κατὰ τὴν βάδισιν πάντοτε τὸ ἓνα πόδι ἀκουμβᾷ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους. Κατὰ τί διαφέρει ὡς πρὸς τοῦτο ἡ βάδισις ἀπὸ τὸ ἄλλα καὶ τὸν δρόμον:

803 ΕΑΡ
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

63
ΜΕΤΑ ΕΞΕΙΔΑ

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 συντηρηθῇ καὶ ν' ἀναπτυχθῇ, καταναλίσκει ὀρισμένας ὕλας, τās ὁποῖας λαμβάνει ἀπὸ τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον, τās τροφάς. Αἱ χρησιμοποιούμεναι ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου τροφαὶ προέρχονται κυρίως ἀπὸ τὸ ζωικὸν καὶ φυτικὸν βασίλειον, καὶ μόνον τὸ ὕδωρ καὶ ὀρισμένα ἄλατα ἀπὸ τὴν ἀνόργανον φύσιν.

Εἰς τās τροφάς εὐρίσκει ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς χρῆσιμους δι' αὐτὸν οὐσίας, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλαι μὲν εἶναι ἀνόργα-

νοι, ἄλλαι δὲ ὀργανικαί. Καὶ **ἀνόργανοι** μὲν καλοῦνται αἱ οὐσίαι αἱ ὁποῖαι δὲν περιέχουν ἐνωμένον ἄνθρακα, **ὀργανικαὶ** δὲ ἀντιθέτως, ὅσαι περιέχουν ἄνθρακα ἐνωμένον μὲ ἄλλα στοιχεῖα. Αἱ χρήσιμοι αὐταὶ θρεπτικαὶ οὐσίαι, εἶναι **ὔδωρ** καὶ **ἀνόργανα ἅλατα**, **ὔδατάνθρακες**, **λιπαρὰ οὐσίαι** καὶ **λευκώματα**. Τέλος εἶναι ἀπαραίτητοι καὶ αἱ **βιταμῖναι**, τὰς ὁποίας ἐπίσης ἀνευρίσκει ὁ ὀργανισμὸς εἰς τὰς τροφάς.

2. ὙΔΩΡ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΑΛΑΤΑ

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

Διάφορα **ἀνόργανα ἅλατα** εἶναι ἐπίσης ἀπαραίτητα, εἰς μικρὰς ὅμως ποσότητας, διὰ τὸν ὀργανισμόν. Τὸ αἷμα π. χ. περιέχει 6% μαγειρικὸν ἅλας, τὰ δὲ ὅσῳ εἶναι σκληρά, λόγω τῶν ἀλάτων ἀσβεστίου, τὰ ὁποῖα περιέχουν. Συνήθως, αἱ τροφαὶ καὶ τὸ ὔδωρ περιέχουν ἐπαρκῆ ποσότητα ἀλάτων. Αὐτοῦσιον προσθέτει εἰς τὰς τροφάς του ὁ ἄνθρωπος τὸ μαγειρικὸν ἅλας.

3. ὙΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΥΣΕΙΣ

Οἱ **ὔδατάνθρακες** εἶναι μία κατηγορία ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἐξ ἐκείνων, αἱ ὁποῖαι περιέχουν ἄνθρακα ἐνωμένον μὲ ὀξυγόνον καὶ ὑδρογόνον. Σπουδαιότεροι ὔδατάνθρακες 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 ὔδατάνθρακες ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ ἐνοῦνται μὲ τὸ ὀξυγόνον ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ. Τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἐν ἀέριον, τὸ

όποιον προσλαμβάνει ο άνθρωπος από την ατμόσφαιραν διά της αναπνοής. Ἡ ἔνωση μιᾶς οὐσίας με ὀξυγόνον καλεῖται **καῦσις**, καί προκαλεῖ τὴν παραγωγὴν **θερμότητος**. Ὅταν, ὅπως εἰς τὸν ὀργανισμόν συμβαίνει, ἡ καιομένη οὐσία περιέχῃ ἄνθρακα, τότε παράγεται καὶ τὸ ἀέριον **διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος**.

Με 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. Αἱ Λιπαραὶ Οὐσίαι

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

5. Λευκώματα

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

Τὰ κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ χρησιμοποιοῦν τὰ λευκώματα διὰ νὰ σχηματίσουν πρωτόπλασμα. Δι' αὐτοῦ ἀφ' ἑνὸς μὲν ἀντικαθιστοῦν τὸ μέρος ἐκεῖνο τοῦ ἰδικοῦ τῶν πρωτοπλάσματος, τὸ ὅποιον συνεχῶς φθείρεται, ἀφ' ἑτέρου δὲ αὐξάνονται καὶ περαιτέρω.

6. Αἱ Βιταμῖναι

Βιταμῖναι εἶναι ὠρισμένοι ὀργανικαὶ ἐνώσεις, τὰς ὁποίας εὐρίσκει ὁ ὀργανισμὸς εἰς τὰς τροφὰς, εἰς ἐλαχίστας ποσότητας. Ἐν τούτοις, εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν θρέψιν τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ ἡ ἔλλειψις αὐτῶν προκαλεῖ διαφόρους ἀσθενείας, καλουμένας **ἀβιταμινώσεις**.

Αί άβιταμινώσεις θεραπεύονται διά τής χρήσεως τροφών, αί όποια περιέχουν τήν κατάλληλον βιταμίνην ή διά τής χρήσεως βιταμινών, τάς όποίας παρασκευάζουν σήμεραν οί χημικοί. Από τό ήπαρ π. χ. ένός ιχθύος, τοϋ όνίσκου, έξάγεται τό γνωστόν μας μουρουνέλαιον. Τοϋτο περιέχει κυρίως δύο βιταμίνας, αί όποια καλοϋνται **βιταμίνη Α** ή **άντιξηροφθαλμική** και **βιταμίνη D** ή **άντιραχιτική**.

Έλλειψις τής βιταμίνης Α έλαττώνει τήν άντοχήν τοϋ όργανισμοϋ, δύναται δέ νά προκαλέση τήν νόσον **ξηροφθαλμία**, ή όποία καταστρέφει τόν κερατοειδή τοϋ όφθαλμοϋ. Η βιταμίνη Α δέν εισάγεται πάντοτε έτοιμη εις τόν όργανισμόν. Πολλάκις εισάγεται διά τών τροφών (λαχανικά κλπ.) μία άλλη ούσία, ή όποια είναι, ώς λέγουν, ή **προβιταμίνη Α**. Έχει δηλ. ή ούσία αύτη τήν ιδιότητα νά μετατρέπεται έντός τοϋ όργανισμοϋ εις βιταμίνη Α.

Η βιταμίνη D διευκολύνει τήν πρόσληψιν άνοργάνων ούσιών και τήν χρησιμοποίησιν των διά τήν ανάπτυξιν τών όστων. Και ή βιταμίνη αύτη παρασκευάζεται και έντός τοϋ όργανισμοϋ από μίαν άντίστοιχον προβιταμίνην διά τής επίδράσεως τών ήλιακών ακτίνων. Διά τούς λόγους τούτους και τό μουρουνέλαιον και αί ήλιακάι άκτίνες έχουν μεγάλην χρησιμότητα ώς προφυλακτικά και θεραπευτικά μέσα κατά τής ραχιτιδος.

Με τó ψηφίον **Β** χαρακτηρίζουν όλόκληρον ομάδα βιταμινών, αί όποιαί άφθονοϋν κυρίως εις τούς φλοιούς τών δημητριακών. Η έλλειψις τής **βιταμίνης Β** προκαλεί τήν νόσον Beri-beri. Η νόσος αύτη έξηπλώθη πολύ εις τήν "Απω Άνατολήν, όταν εισήχθη εκεί ή συνήθεια νά άποφλοιώνεται τó ρύζι.

Η **βιταμίνη C** άφθονεί εις τούς χυμούς τών έσπεριδοειδών κυρίως και ή έλλειψις της προκαλεί τó **σκορβοϋτον**. Η πάθησις αύτη ήτο συνήθης άλλοτε εις τούς ναυτικούς, οί όποιοι επί μακρόν έτρέφοντο με διατηρημένα τρόφιμα. Τó σκορβοϋτον χαρακτηρίζεται από τας συχνάς και έπωδύνους αιμορραγίας τοϋ δέρματος, τοϋ στόματος και έσωτερικών μερών τοϋ σώματος.

Πλήν τών άνωτέρω βιταμινών ύπάρχουν και άλλαι, ίσως δέ μερικαί είναι άκόμη άγνωστοι.

7. ΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΤΗΣ ΘΡΕΨΕΩΣ

Ἡ συντήρησις καὶ αὔξησις τοῦ ὀργανισμοῦ ἐξασφαλίζεται χάρις εἰς μίαν μεγαλήν λειτουργίαν, ἡ ὁποία 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 ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον προήλθεν 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 *ἀπομύξιν* 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 αὐταὶ τελοῦνται, θὰ γνωρίσωμεν λεπτομερέστερον εἰς ἐπόμενα κεφάλαια. *Λ*

8. Περίληψις.—Αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι, τὰς ὁποίας ὁ ὀργανισμὸς ἀνευρίσκει εἰς τὰς τροφὰς, εἶναι ὕδωρ, ἀνόργανα ἅλατα, ὕδατάνθρακες, λιπαραὶ οὐσίαι καὶ λευκώματα. Ἀπαραίτητοι εἶναι ἀκόμη καὶ αἱ βιταμῖναι, εἰς μικροτάτας ποσότητας (ὀβιταμινώσεις).

Ἡ μεγάλη λειτουργία, διὰ τῆς ὁποίας ἐξασφαλίζεται ἡ συντήρησις καὶ ἀνάπτυξις τοῦ ὀργανισμοῦ εἶναι ἡ θρέψις καὶ περιλαμβάνει ὠρισμένας ἄλλας ἐπὶ μέρους λειτουργίας. *μ*



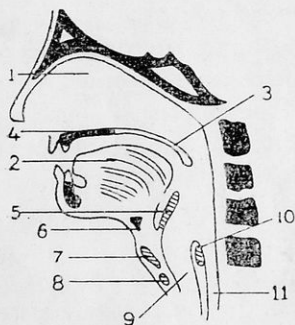
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ
ΤΗΣ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΟΣ. ΟΙ ΟΔΟΝΤΕΣ

V JK #
I. Η ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΣ

Ἡ κοιλότης αὕτη περικλείεται ἀπὸ τὰ ὀστᾶ 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 κινήσεών τῆς καὶ διὰ τῶν αἰσθητικῶν σωματικῶν τὰ ὁποῖα φέρει, ἐξυπηρετεῖ ἢ γλώσσα τὴν γεῦσιν, τὴν μάσησιν καὶ τὴν ὀμιλίαν.



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

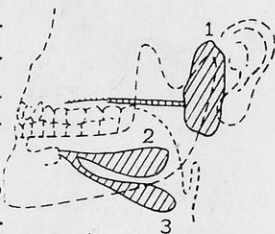
Ἡ ὀροφή τοῦ στόματος καλεῖται **ὑπερώα** καὶ χωρίζει τοῦτο ἀπὸ τὴν ρινικὴν κοιλότητα. Τὸ πρόσθιον καὶ τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ὑπερώας σχηματίζεται ἀπὸ τὸ ἄνω γναθικὸν καὶ τὰ ὑπερώια ὀστᾶ, καλεῖται δὲ **σκληρὰ ὑπερώα**. Τὸ ὀπίσθιον τμήμα εἶναι σαρκῶδες (**μαλακὴ ὑπερώα**) καὶ ἀπολήγει εἰς μίαν προεξοχήν,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

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

ματική πρὸς τὴν ρινικήν κοιλότητα. Ἀπὸ τὴν στοματικὴν κοιλότητα ἀρχίζει ὁ ἀναπνευστικὸς σωλὴν (**λάρυγξ**) καὶ ὁ πεπτικὸς (**φάρυγξ**). Παρὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ φάρυγγος καταλήγουν καὶ αἱ **εὐσταχίαναι σάλπιγγες**, διὰ τῶν ὁποίων συγκοινωνεῖ ἡ στοματικὴ κοιλότης μὲ τὴν κοιλότητα τοῦ μέσου ὠτός.

Κατὰ τὴν κατάποσιν τοῦ βλωμοῦ ἡ ρινικὴ κοιλότης φράσσεται ὑπὸ τοῦ ὑπερωίου ἰστίου καὶ ὁ λάρυγξ ὑπὸ τῆς ἐπιγλωττίδος. Κατὰ τὴν εἰσπνοὴν ἀντιθέτως ἡ ἐπιγλωττίς ἀφήνει ἀνοικτὸν τὸν λάρυγγα, ὁ δὲ φάρυγξ δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ ἀποφραχθῇ, καθ' ὅσον δὲν δημιουργεῖται πρὸς αὐτὸν ρεῦμα ἀέρος.

Εἰς τὸ στόμα χύνεται ὁ σίαλος ἀπὸ τρία ζεύγη βοτρυοειδῶν ὀργάνων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **σιαλογόνοι ἀδένες**. Ἐκ τούτων τὸ ἓν ζεύγος εὐρίσκεται εἰς τὰς παρειάς (**παρωτίδες**), τὰ δὲ δύο ἄλλα εὐρίσκονται κάτωθεν τῆς γλώσσης (**ὑπογλώσσιοι καὶ ὑπογνάθιοι**) (Εἰκ. 20).



Εἰκ. 20.— Οἱ σιαλογόνοι ἀδένες.

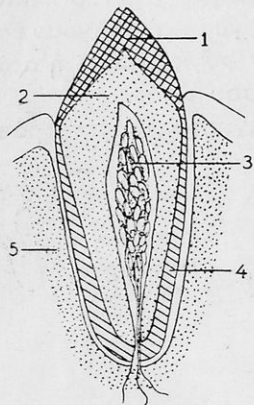
1—Παρωτίδες. 2—ὑπογλώσσιοι. 3—ὑπογνάθιοι.

2. ΟΙ ΟΔΟΝΤΕΣ

Οὗτοι εἶναι μικρὰ ὀστᾶ στερεούμενα ἐντὸς μικρῶν κοιλοτήτων τῶν γναθικῶν ὀστών, τῶν **φατνίων**. Εἰς ἕκαστον ὀδόντα διακρίνομεν τὰ ἑξῆς τμήματα: α) τὴν **μύλην**, δηλαδὴ τὸ ἐλεύθερον τμήμα. β) τὸν **αὐχένα**, περιβαλλόμενον ἀπὸ τὰ οὖλα. γ) τὴν **ρίζαν**, ἡ ὁποία εἰσδύει ἐντὸς τοῦ φατνίου καὶ δ) τὴν **πορφικὴν κοιλότητα**, εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ὀδόντος. Ἡ πορφικὴ κοιλότης περιλαμβάνει ἀγγεῖα καὶ νεῦρα, πληροῦται δὲ ὑπὸ μαλακοῦ ἰστοῦ καλουμένου **πολφοῦ**.

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

οστείνης, εις δὲ τὴν μύλην ὑπὸ στρώματος τῆς σκληροτάτης **ἀδαμαντίνης**.



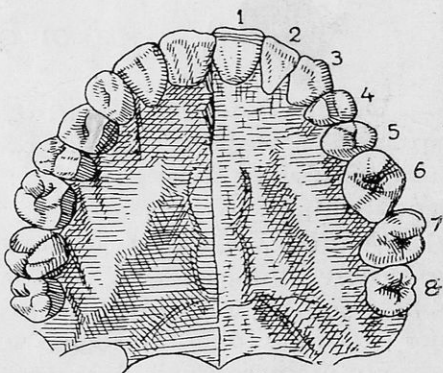
Εἰκ. 21.— Τομὴ ὀδόντος.
1—'Αδαμαντίνη. 2—'Οδοντίνη. 3 — Πορφικὴ κοιλότης. 4— 'Οστείνη.
5—Γναθικὸν ὄσσοῦν.

Εἰς τὸν ἄνθρωπον ἢ ἄνωτέρα ἐπιφάνεια ὄλων τῶν ὀδόντων, εὐρίσκεται σχεδὸν εἰς τὸ ἴδιον ὕψος. Διαφέρουν ὅμως οἱ ὀδόντες μεταξύ των κατὰ τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος (Εἰκ. 22) καὶ διακρίνονται εἰς τὰς ἑξῆς κατηγορίας: α) **Τομεῖς**. Οὗτοι παρουσιάζουν μίαν ρίζαν καὶ ἀπολήγουν εἰς λεπτὴν ἐπιμήκη μύλην. β) **Κυνόδοντες**. Χαρακτηρίζονται ἀπὸ μίαν ρίζαν καὶ ἀπὸ τὸ κωνικὸν σχῆμα τῆς μύλης. γ) **Προγόμφιοι**. Ἐχουν μίαν ρίζαν καὶ πλατεῖαν μύλην μὲ δύο φύματα. δ) **Γομφίους ἢ τραπεζῖται**. Ἡ ρίζα των εἶναι διπλῆ ἢ τριπλῆ, ἢ 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 ἀνὰ δέκα εἰς κάθε γνάθον ὡς ἑξῆς: Τέσσαρες τομεῖς εἰς τὸ μέσον τῆς γνάθου, ἀνὰ εἰς κυνόδους δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ τῶν τομέων καὶ δύο προγόμφιοι ὀπισθεν ἑκάστου κυνόδοντος.

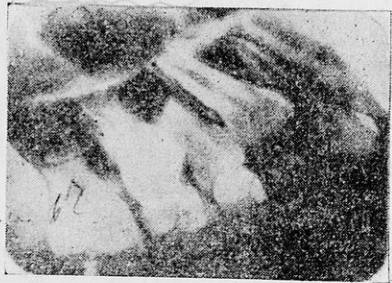
Κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν οἱ νεογιλοὶ ἀντικαθίστανται ὑπὸ τῶν **μονίμων** ὀδόντων (Εἰκ. 23). Οὗτοι περιλαμβάνουν ἐπὶ πλεον τῶν νεογιλῶν ὀκτὼ γομφίους, ἀνὰ δύο ὀπισθεν τῶν προγομ-



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

φίων. Τέλος μετά τὸ 19ον ἔτος ἐκφύονται καὶ οἱ τέσσαρες τελευταῖοι γομφίοι, οἱ ὅποιοι καλοῦνται *σωφρονιστήρες*. Οὕτω συμπληροῦται ἡ μόνιμος ὀδοντοφυΐα, ἀποτελουμένη ἐκ τριάκοντα δύο ὀδόντων.

Σημείωσις.—Εἰς τὴν βάσιν τῆς γλώσσης καὶ εἰς τὸ ὀπίσθιον καὶ τὰ πλάγια τοιχώματα τοῦ φάρυγγος εὐρίσκονται ἀθροίσματα λεμφαδένων, τὰ ὅποια καλοῦνται *ἀμυγδάλοι*. Αἱ εὐρισκόμεναι εἰς τὰ πλάγια τοιχώματα τοῦ φάρυγγος, φαρυγγικαὶ ἀμυγδαλαί, εἶναι γνωστότεροι, διότι συχνὰ ἐρεθίζονται.



Εἰκ. 23. — Ἀκτινογραφία ὀδόντων. Διακρίνονται οἱ μόνιμοι ὀδόντες, οἱ ὅποιοι ἀναπτύσσονται καὶ θ' ἀντικαταστήσουν τοὺς νεογίλους.

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 ἐξαχθέντας ὀδόντας παρατήρησε τὴν ρίζαν καὶ τὴν πολφικὴν κοιλότητα. Γράψε τὸν ὀδοντικὸν τύπον τοῦ ἀνθρώπου (παιδιοῦ καὶ ἐνηλίκου).
- 3) Παρατήρησε εἰς τὸν καθρέπτην τὸ ὑπερώιον ἰστίον καὶ τὴν κιονίδα, εἰς τὴν ὁποίαν 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. Περίληψις.—Ἡ στοματικὴ κοιλότης συγκοινωνεῖ πρὸς τὴν ρινικὴν καὶ πρὸς τὸ μέσον ὄδον (εὐσταχίαναι 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

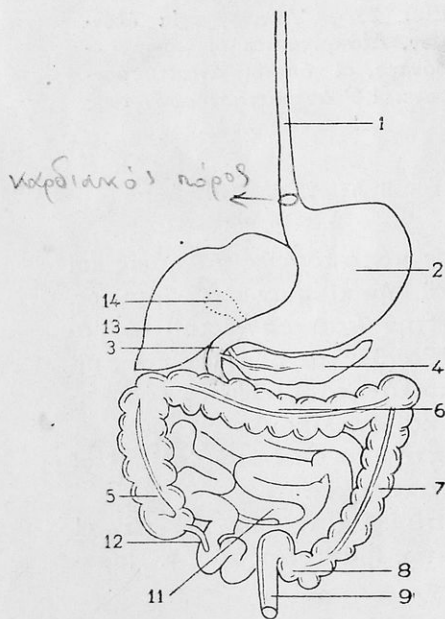
όδοντες τῆς μὲν πρώτης ὀδοντοφυΐας (νεογιλοι) εἶναι εἴκοσι οἱ δὲ τῆς δευτέρας ὀδοντοφυΐας (μόνιμοι) τριάκοντα δύο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ

ΠΕΨΙΣ. ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ ΚΑΙ ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

1. Ἡ ΠΕΨΙΣ. Ὁ ΠΕΠΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝ

Ἡ πέσις 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 ἀπλουστέρως ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι εὐδιάλυτοι καὶ δύνανται ν' ἀπορροφηθοῦν ὑπὸ τοῦ ἐντέρου.



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

Ἡ πέσις τῶν τροφῶν ἀρχί-
ζει εἰς τὸ στόμα καὶ συμπλη-
ρῶνεται εἰς τὰ διάφορα τμήμα-
τα τοῦ συνεχοῦς πεπτικοῦ σω-
λήνος. Ὁ πεπτικὸς οὖτος σωλήν
περιλαμβάνει τὰ ἑξῆς κατὰ
σειρὰν τμήματα: Τὸν φάρυγγα,
τὸν οἰσοφάγον, τὸν στόμαχον
καὶ τὸ ἔντερον (Εἰκ. 24). Κατω-
τέρω θὰ γνωρίσωμεν τὴν κατα-
σκευὴν τῶν τμημάτων τούτων
καὶ τὰς μεταβολὰς, τὰς ὁποίας
ὑφίστανται αἱ τροφαὶ ἐντὸς ἐ-
κάστου ἐξ αὐτῶν.

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 οἱ ἄμυλῶδεις τροφαὶ ἀποκτοῦν εἰς τὸ στόμα γλυκεῖαν γεῦσιν. Ὁ σίαλος χύνεται εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα ἀπὸ τὰ γνωστά μας τρία ζεύγη *σιαλογόνων ἀδένων* (Εἰκ. 20).

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

3. ΦΑΡΥΓΞ ΚΑΙ ΟΙΣΟΦΑΓΟΣ. ΣΤΟΜΑΧΟΣ ΚΑΙ ΓΑΣΤΡΙΚΟΝ ΥΓΡΟΝ

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

Ὁ *στόμαχος* εἶναι μυώδης ἄσκος, ὁ ὁποῖος εὑρίσκεται 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 ἀπλουστεράς ἐνώσεις.

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

Τὸ *έντερον* εἶναι μακρὸς σωλήν (8½ μ. περίπου) «κουλουριασμένος» ἐντὸς τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ πρῶτον τμήμα

του, τὸ ὁποῖον περιλαμβάνει τὰ 3/4 περίπου τοῦ ὄλου 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. *δεξιῶν*

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 ὕδαταν-

θράκων και των λιπών. Αί απλούστεραι ένώσεις, αί όποια προκύπτουν και τās όποιας θά καλούμεν **προϊόντα της πέψεως**, είναι εύδιάλυτοι εις τὸ ὕδωρ και δύνανται νά ἀπορροφηθοῦν ὑπὸ τοῦ έντέρου.

5. ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

ΔΙΑ ΤΩΝ ΛΑΧΝΩΝ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΟΥ

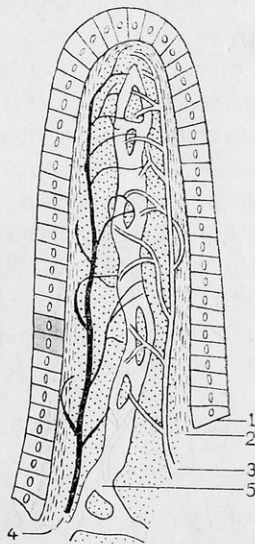
Ἡ ἀπορρόφησις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως γίνεται διὰ τοῦ τοιχώματος πολυπληθῶν μικρῶν, μικροτάτων, προεξοχῶν τοῦ βλεννογόνου τοῦ λεπτοῦ έντέρου, αί όποια καλοῦνται **λάχναι**. Αί λάχναι είναι εύκίνητοι, ἔχουν λεπτότατον τοίχωμα και περιλαμβάνουν αἰμοφόρα και λεμφικά ἀγγεῖα (Εἰκ. 25). Τὰ προϊόντα τῆς πέψεως διέρχονται τὸ τοίχωμα τῶν λαχνῶν τούτων και εισέρχονται εις τὰ ἀγγεῖα.

6. ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΣ

ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

Ἄπο τὰ προϊόντα αὐτὰ τῆς πέψεως, τὰ όποια ἀπορροφᾶ, σχηματίζει ὁ ὀργανισμός τὰ λίπη, τὰ λευκώματα και τοὺς ὑδατάνθρακας τοῦ ίδικοῦ του σώματος. Τὰ συστατικά αὐτὰ τοῦ σώματος του διαφέρουν ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα συστατικά τοῦ σώματος ζώου ἄλλου εἴδους. Πρὸ παντὸς τὸ λεύκωμα τοῦ ἀνθρώπου, ὅπως και παντὸς ζώου, παρουσιάζει σημαντικὴν διαφορὰν ἀπὸ τὸ λεύκωμα ζώου ἄλλου εἴδους.

Ὁ σχηματισμός τῶν συστατικῶν τῶν ἰστών ἀπὸ τὰ προϊόντα τῆς πέψεως καλεῖται **ἀφομοίωσις**. Αὕτη πραγματοποιεῖται διὰ μὲν τὰ λίπη, κυρίως εις τὸ τοίχωμα τοῦ



Εἰκ. 25.— Σχῆμα έντερικῆς λάχνης.

1—Βλεννογόνος. 2—Λεία μυϊκὴ στιβάς. 3—Ἄρτηρία. 4—Φλέψ. 5—Λεμφικὸν ἀγγεῖον.

έντερου, διὰ δὲ τοὺς ὑδατάνθρακας κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ. Διὰ τὰ λευκώματα ἢ ἀφομοίωσις τελεῖται ἐν μέρει μὲν εἰς τὸ ἥπαρ, κυρίως ὅμως εἰς τὰ ἴδια τὰ κύτταρα τῶν ἰστών. Δηλαδή τὰ διάφορα κύτταρα ἐκλέγουν ἀπὸ τὸ αἷμα τὰ ἀναγκαῖα προϊόντα τῆς πέψεως καὶ ἐξ αὐτῶν παρασκευάζουν μόνα τὰ λευκώματα των.

7. ΠΑΧΥ ΕΝΤΕΡΟΝ. ΒΑΚΤΗΡΙΔΙΑ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΟΥ. ΠΕΡΙΤΤΩΜΑΤΑ

Μετὰ τὴν ἀπορρόφησιν 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 μία μικρὰ 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 ἐξέρχεται 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 δηλαδή νὰ διασπασθοῦν εἰς τὸν πεπτικὸν σωλῆνα. Ἐὰν τοιαῦτα λευκώματα εἰσχωρήσουν εἰς τοὺς ἰστούς, ὁ ὄργανισμὸς βλάπτεται καὶ παρυσιάζει συμπτώματα δηλητηριάσεως.

Τοῦτο π.χ. συμβαίνει ὅταν ὁ ὄργανισμὸς μολυνθῇ, ὅταν δηλαδή ἀναπτυχθοῦν ἐντὸς τῶν ἰστών του μικροβία. 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 (πυρετός κλπ.).

9. Περίληψις.—Ὁ πεπτικός σωλὴν περιλαμβάνει κατὰ σειρὰν ἀπὸ τοῦ στόματος τὸν φάρυγγα, τὸν οἰσοφάγον, τὸν στομάχον, τὸ λεπτόν καὶ τὸ παχὺ ἔντερον. Εἰς τὸν στομάχον ἐκβάλλουν: 1) ἀδένες τοῦ βλεννογόνου τοῦ (βλέννα καὶ γαστρικὸν ὑγρὸν), 2) τὸ πάγκρεας, 3) ὁ ἀγωγὸς τῆς χολῆς (ἥπαρ καὶ χοληδόχος κύστις), 4) ἀδένες τοῦ βλεννογόνου τοῦ ἐντέρου. Ἡ πέψις ἀρχίζει ἀπὸ τὸ στόμα (μάσησις, σίαλος) καὶ συμπληροῦται μὲ 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

Ἡ ΑΝΑΠΝΟΗ

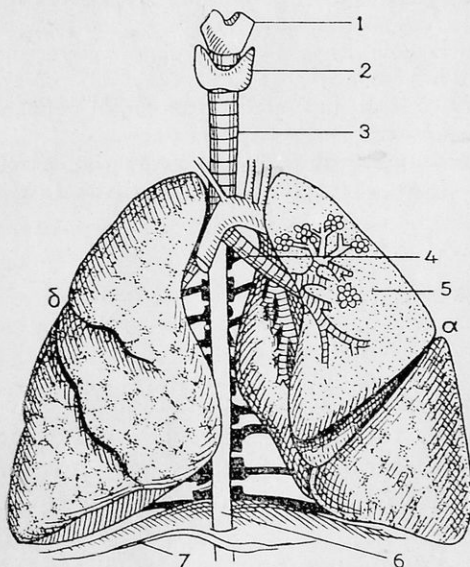
1. ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Ἐμάθομεν ὅτι ὁ ὄργανισμός, 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 σωλὴν, ὁ ὁποῖος ἀρχίζει ἀπὸ τὴν στοματικὴν κοιλότητα καὶ προχωρεῖ κατὰ μῆκος τῆς προσθίας ἐπιφανείας τοῦ λαιμοῦ. Ὁ σωλὴν οὗτος σχηματίζεται ἀπὸ ἄλλεπαλλήλους χονδρίνους δακτυλίους καὶ ἐσωτερικῶς καλύπτεται ἀπὸ βλεφαριδωτὸν βλεννογόνον. Τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ σωλῆνος τούτου, εἶναι ἰδιαιτέρως διαμορφωμένον 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 ὁποῖοι καλοῦνται βρόγχοι, καὶ οἱ ὁποῖοι εἰσέρχονται ἀνὰ 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 ἄγγεϊα. Ὡστε ἡ μᾶζα τῶν πνευμόνων ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ βρόγγια, τὰ ἄγγεϊα, τὰς κυψελίδας καὶ ἀπὸ συνδετικὸν ἰστόν. Ὁ δεξιὸς πνεύμων εἶναι τρίλοβος, ὁ δὲ ἄριστερός εἶναι μικρότερος (δίλοβος), ἀφήνων χώρον καὶ διὰ τὴν καρδίαν εἰς τὸ ἄριστερὸν ἥμισυ τοῦ θώρακος.



Εἰκ. 26. — Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα.

1—Ὁ θυρεοειδῆς χόνδρος τοῦ λάρυγγος. 2—Θυρεοειδῆς ἀδήν. 3—Τραχεῖα. 4—Βρόγχοι. 5—Τομὴ διὰ τοῦ πνεύμονος. 6— Οἰσοφάγος. 7 — Διάφραγμα. α ἄριστερός καὶ δ δεξιὸς πνεύμων.

σάγεται ἀπὸ τὴν καρδίαν αἷμα εἰς τοὺς πνεύμονας. Ἐδῶ τοῦτο συναντᾶται μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ὁ ὁποῖος 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 ἄγγεϊα καὶ δεσμεύεται ὑπὸ τοῦ αἵματος. Ἀντιστρόφως ἐκ τοῦ αἵματος

ἄγγεϊα. Ὡστε ἡ μᾶζα τῶν πνευμόνων ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ βρόγγια, τὰ ἄγγεϊα, τὰς κυψελίδας καὶ ἀπὸ συνδετικὸν ἰστόν. Ὁ δεξιὸς πνεύμων εἶναι τρίλοβος, ὁ δὲ ἄριστερός εἶναι μικρότερος (δίλοβος), ἀφήνων χώρον καὶ διὰ τὴν καρδίαν εἰς τὸ ἄριστερὸν ἥμισυ τοῦ θώρακος.

Ὅπως θὰ ἴδωμεν καὶ ἀργότερον, ἀπὸ τὴν καρδίαν (καὶ μάλιστα τὴν δεξιάν κοιλίαν αὐτῆς) ἀρχίζει ἓνα μεγάλο ἄγγεϊον, ἡ πνευμονικὴ ἀρτηρία. Αὕτη διχάζεται εἰς ἓν ἄγγεϊον διὰ κάθε πνεύμονα καὶ τοῦτο διακλαδίζεται περαιτέρω καὶ δίδει τὰ τριχοειδῆ ἄγγεϊα τῶν πνευμόνων. Διὰ τῆς πνευμονικῆς ταύτης ἀρτηρίας προ-

διαπιδύει εἰς τὸν ἀέρα τῶν κυψελίδων τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ὡστε γίνεται μία *ἀνταλλαγὴ ἀερίων* μεταξὺ αἵματος καὶ ἀέρος. Δι' αὐτῆς τὸ αἷμα πλουτίζεται εἰς ὀξυγόνον καὶ καθαρίζεται ἀπὸ τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, 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 ἀνθρακος καὶ πτωχὸς πλέον εἰς ὀξυγόνον ἀήρ τῶν κυψελίδων, ἐκδιώκεται ἀπὸ τοὺς πνεύμονας.

Αἱ πολυπληθεῖς κυψελίδες παρέχουν, ὅλοι 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. Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις

Ἡ εἴσοδος τοῦ ἀέρος μέχρι τῶν πνευμόνων καὶ κατόπιν 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 μεγαλύτεραν 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 ὅποιος εἰσηλθε κατὰ τὴν εἰσπνοήν, ἐκδιώκεται ἐξ αὐτῶν (*ἐκπνοή*). Ἡ συμπίεσις ὁμῶς τῶν πνευμόνων δὲν εἶναι τελεία καὶ πάντοτε παραμένει ἐντὸς αὐτῶν εἰς ὄγκος ἀέρος.

Σημείωσις.— Κατὰ τὴν ἀναπνοήν ὁ ὀργανισμὸς ἀποδίδει πλὴν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ μίαν ποσότητα *ὕδατων*. Διὰ τοῦ τρόπου τούτου ἀποβάλλεται καὶ μέρος τῆς θερμότητος τοῦ σώματος.

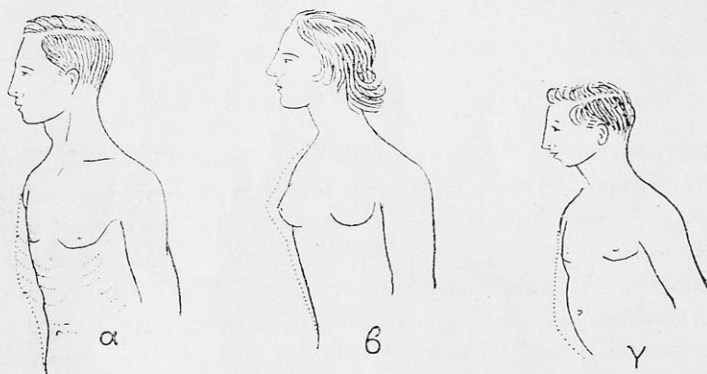
3. Περίληψις.—Χάρις εἰς τὰς ἀναπνευστικὰς κινήσεις κυκλοφορεῖ διὰ τῆς ἀναπνευστικῆς ὁδοῦ μέχρι τῶν πνευμόνων ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ. Ἐξ

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 διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

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 ἥρεμον ἀναπνοὴν ὁ ἄνθρωπος εἰσάγει 500 κυβ. ἐκ. ἀέρος εἰς τοὺς πνεύμονας. Δεδομένου ὅτι εἰς κάθε



Εἰκ. 27.—Οἱ τρεῖς ἀναπνευστικοὶ τύποι.

1' ἐκτελεῖ 16 ἀναπνοάς, πόσον ὄγκον ἀέρος εἰσπνεύει εἰς μίαν ὥραν, εἰς ἓν ἡμερονύκτιον; Κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν αἱ ἀναπνοαὶ εἶναι περισσότεραι, ἀνερχόμεναι εἰς 25—30 κατὰ 1'.

3) Ὁ εἰσπνεόμενος ἀὴρ διερχόμενος διὰ τῆς ρινός, ὄχι μόνον καθαρίζεται ἀλλὰ καὶ θερμαίνεται. Παρατήρησε τοῦτο εἰσπνέων μίαν φορὰν διὰ τῆς ρινός καὶ μίαν διὰ τοῦ στόματος.

4) Εἰς τὴν ρινικὴν κοιλότητα ὁ εἰσπνεόμενος ἀὴρ καθαρίζεται ἀπὸ τὴν σκόνην καὶ τὰ μικρόβια. Ἄλλὰ καὶ εἰς τὴν τραχεῖαν αἱ βλεφαρίδες τοῦ ἐπιθηλίου τῆς διὰ τῶν κινήσεών των, ἀναγκάζουν κάθε μῦρον σκόνης, τὸ ὅποῖον τυχὸν εἰσέ-

δυσε, νὰ ἐξέλθῃ. Ὑπολογίζουν ὅτι εἰς τὸ ὕπαιθρον αἰωροῦνται 1000 μικροσκοπικὰ μῦρια σκόνης εἰς 1 κυβ. ἑκατοστ., εἰς δὲ τὰς πόλεις 100.000—500.000.

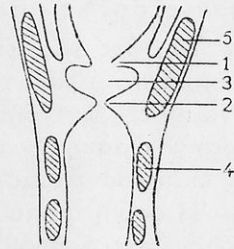
5) Παρατήρησε κατὰ τὴν ἡρεμον ἀναπνοὴν τοὺς ἑξῆς τρεῖς «ἀναπνευστικούς τύπους»: α) Κατωτέρα πλευρική (διαφραγματική) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τοὺς ἄνδρας. β) Ἀνωτέρα πλευρική (θωρακική) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰς γυναῖκας. γ) Κοιλιακή ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰ παιδιά (Εἰκ. 27).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΒΔΟΜΟΝ

Ο ΛΑΡΥΓΞ ΚΑΙ Ἡ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΛΑΡΥΓΓΟΣ. ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

Ἐξετάζοντες τὴν κατασκευὴν τοῦ ἀναπνευστικοῦ σωλή-
νος, 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 ὕοειδοῦς ὀστοῦ. Εἰς τὴν ὀπισθίαν 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 σαρκῶδων πτυχῶν, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **φωνητικαὶ χορδαί**. Ἐκ τούτων μόνον αἱ κατώτεραι ἔχουν σημασίαν διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς

καί κυρίως αὐτὰς θὰ ἐννοοῦμεν ὡς φωνητικὰς χορδὰς. Αὐταὶ ἀφήνουν μεταξύ των τὴν *φωνητικὴν σχισμὴν*, διὰ τῆς ὁποίας διέρχεται ὁ εἰσπνεόμενος καὶ ἐκπνεόμενος ἀήρ (Εἰκ. 28).

Διὰ τῶν διαφόρων μῶν εἶναι δυνατόν αἱ δύο κατώτεραι 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 ἤχον, διακρίνομεν εἰς τὴν ἀνθρωπίνην φωνὴν τρεῖς χαρακτήρας: τὸ *ὑψος* (βαρεῖα ἢ ψιλὴ φωνή), τὴν *ἐντασιν* (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 μήκος τοῦ λαίμοῦ. Ἡ ἐντασις ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν δύναμιν τῆς ἐκπνοῆς. Τὸ ποιόν, τέλος, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἰδιαιτέραν κατασκευὴν τοῦ λάρυγγος καὶ τῆς στοματικῆς κοιλότητος ἐκάστου ἀτόμου.

Ἡ φωνὴ ἢ ὁποία παράγεται εἰς τὸν λάρυγγα φθάνει εἰς τὸ στόμα, ὅπου ἀρθροῦται, δηλ. μετατρέπεται εἰς φθόγγους. Οἱ διάφοροι φθόγγοι προκύπτουν ἀναλόγως τῆς θέσεως, τὴν ὁποίαν λαμβάνουν ἢ 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. Περίληψις.— Ἡ φωνὴ παράγεται ὅταν αἱ κυρίως φωνητικαὶ χορδαὶ ἐκταθοῦν καὶ ὁ ἐκπνεόμενος ἀήρ θέσῃ αὐτὰς εἰς παλμικὴν κίνησιν. Εἰς τὸ στόμα ἡ φωνὴ ἀρθροῦται εἰς φθόγγους, ἐκ τῶν ὁποίων σχηματίζονται αἱ λέξεις.

4. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Κατά τὸ 12ον ἔτος περίπου τῆς ἡλικίας παρατηρεῖται μία ταχύτερα αὔξις 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 προφορὰν.

2) Πρόσεξε καὶ καθόρισε τὴν θέσιν τῆς γλώσσης κατὰ τὴν προφορὰν τῶν ἑξῆς φθόγγων: 1) π, 2) φ, β, 3) θ, δ, 4) τ, 5) κι, χι, 6) κα, χα, 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 σωληνάρια μὲ ἰνώδη, ἔλαστικά καὶ συσταλτὰ τοιχώματα, τὰ **αιμοφόρα ἄγγεῖα**, ἐντὸς τῶν ὁποίων κυκλοφορεῖ τὸ αἷμα.

Τὸ **αἷμα** ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕν ὕγρον, καλούμενον **πλάσμα**, καὶ ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὁποῖα κινοῦνται μέσα εἰς τὸ ὕγρον τοῦτο, καλούμενα **αἱμοσφαίρια**. Τὸ πλάσμα ἔχει χρῶμα ἀνοικτοκίτρινον καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ὕδωρ (90 %) καὶ οὐσίας διαλυμέναις ἐντὸς αὐτοῦ. Αἱ οὐσίαι αὗται εἶναι διάφοροι ἐνώσεις ἀνόργανοι καὶ ὀργανικαί.

Τὰ αἰμοσφαίρια διακρίνονται εἰς *έρυθρᾶ* καὶ *λευκά*.

Τὰ ἐρυθρᾶ αἰμοσφαίρια εἶναι κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἔχασαν τὸν πυρῆνα τῶν καὶ περιέχουν αἰμοσφαιρίνην, μίαν ἔνωσιν σιδηροῦχον, ἢ ὁποῖα τοὺς προσδίδει καὶ τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα. Τὰ ἐρυθρᾶ αὐτὰ αἰμοσφαίρια, φθάνοντα εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα 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 λευκά αἰμοσφαίρια, ἀντιθέτως πρὸς τὰ ἐρυθρᾶ, διατηροῦν τὸν πυρῆνα τῶν καὶ ἐπομένως εἶναι κύτταρα ζῶντα. Ἰδιαιτέραν σημασίαν ἔχει μία κατηγορία λευκῶν αἰμοσφαιρίων, τὰ *λευκοκύτταρα*, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν ἰδίαν κίνησιν. Ὅπου τυχὸν εἰσέλθουν μικρόβια, τὰ λευκοκύτταρα προστρέχουν, τὰ περικλείουν καὶ τὰ διαλύουν ἐντὸς τοῦ κυτταρικοῦ τῶν 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. χιλ. αἵματος ὑγιοῦς ἀνθρώπου περιέχει περίπου $4\frac{1}{2}$ —5 ἑκατομ. ἐρυθρᾶ αἰμοσφαίρια καὶ μόνον 6—8 χιλ. λευκά.

Ἐάν τὸ αἷμα ἐξέλθῃ ἀπὸ τὰ ἀγγεῖα διὰ τινος πληγῆς, πήγνυται συντομῶτατα. 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 *σροῦς*, ἀποτελούμενον κυρίως ἀπὸ τὸ πλάσμα.

2. Η ΚΑΡΔΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ

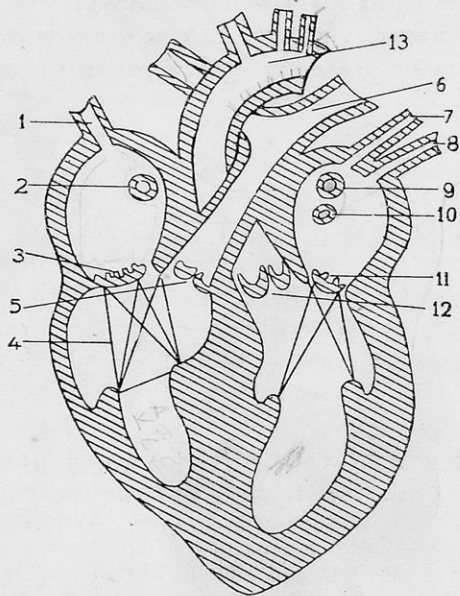
Ἡ *καρδία* εἶναι τὸ κεντρικὸν ἀγγεῖον, τὸ ὁποῖον, διὰ τῶν κινήσεών του, κανονίζει τὴν ροὴν τοῦ αἵματος. Εὐρίσκεται εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ θώρακος, μεταξὺ τῶν δύο πνευμόνων καὶ ἀριστερὰ τοῦ στέρνου. Ἔχει μέγεθος πυγμῆς, καὶ τὸ τοίχωμά της ἀποτελεῖται ἀπὸ γραμμωτοὺς μῦς.

Ἡ καρδία (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 ἀνοίγεται μετὰ μίαν βαλβίδα. (**Μιτροειδῆς ἢ διγλῶχιν βαλβίς**).

Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον συγκοινωνεῖ καὶ ὁ δεξιὸς κόλπος μετὰ 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 ἰσχυροτέρα εἶναι ἡ ἀριστερά, ἡ ὁποία ἀποστέλλει τὸ αἷμα εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος, ἐνῶ ἡ δεξιὰ τὸ ἀποστέλλει μόνον εἰς τοὺς πλησίον πνεύμονας. (**Μηνοειδῆς ἢ τριγλῶχιν βαλβίς**).

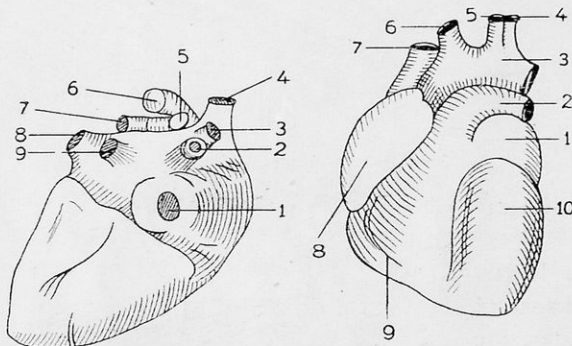
Ἀπὸ τὴν καρδίαν ἀρχίζουν μεγάλα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ἐξαπλοῦνται εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος καὶ διακλαδίζονται, τελικῶς, εἰς λεπτότατα **τριχοειδῆ**. Ὅσα ἀγγεῖα ἀρχίζουν ἀπὸ τὰς δύο κοιλίας τῆς καρδίας καλοῦνται **ἀρτηρίαι** καὶ ἐντὸς αὐτῶν τὸ αἷμα κινεῖται ἀπο-



Εἰκ. 29.—Σχῆμα τῆς καρδίας.

1 καὶ 2—Ἀνω καὶ κάτω κοίλαι φλέβες.
3 — Τριγλῶχιν βαλβίς. 4 — Νήματα συγκρατοῦντα τὴν βαλβίδα ὥστε αὐτὴ νὰ μὴ δύναται ν' ἀντιστραφεῖ. 5 — Σιγμοειδεῖς βαλβίδες. 6 — Πνευμονικὴ ἀρτηρία. 7,8,9,10 — Αἱ τέσσαρες πνευμονικαὶ φλέβες, ἀπολήγουσαι εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον. 11—Διγλῶχιν βαλβίς. 12 — Σιγμοειδεῖς βαλβίδες. 13 — Ἀνωίσα ἀορτή.

μακρυνόμενον ἀπὸ τὴν καρδίαν. Ὅσα πάλιν ἀγγεῖα ἀπολή-
γουν εἰς τοὺς δύο κόλπους καλοῦνται **φλέβες**, καὶ ἐντὸς αὐτῶν
τὸ αἷμα κινεῖται κατευθυνόμενον πρὸς τὴν καρδίαν. Εἰς τὸν
ἀριστερὸν κόλπον διὰ τεσσάρων φλεβῶν, καλουμένων **πνευμο-
νικῶν φλεβῶν**, προσάγεται τὸ αἷμα ἀπὸ τοὺς πνεύμονας,



Εἰκ. 30. — Ἡ καρδία καὶ τὰ ἐξ αὐτῆς ἀρχί-
ζοντα ἀγγεῖα. 1 — Ἀριστερὸς κόλπος. 2 —
Πνευμονικὴ ἀρτηρία. 3 — Ἀνιοῦσα ἀορτή.
9 — Δεξιὰ κοιλία. 10 — Ἀριστερά κοιλία. 8—
Δεξιὸς κόλπος. 5, 7 — Πνευμονικαὶ ἀρτηρίαι.

ἐμπλουτισμένον
εἰς ὀξυγόνον.
Ἐκ τοῦ κόλπου
τούτου τὸ αἷμα
μεταβαίνει εἰς
τὴν ἀριστερὰν
κοιλίαν καὶ, κα-
τόπιν, εἰσέρχε-
ται εἰς μίαν με-
γάλην ἀρτηρί-
αν, ἥ ὅποια ὀνο-
μάζεται **ἀνιοῦσα
ἀορτή**. Αὕτη δι-
ακλαδίζεται εἰς
μικρότερα ἀγ-
γεῖα καί, τελι-

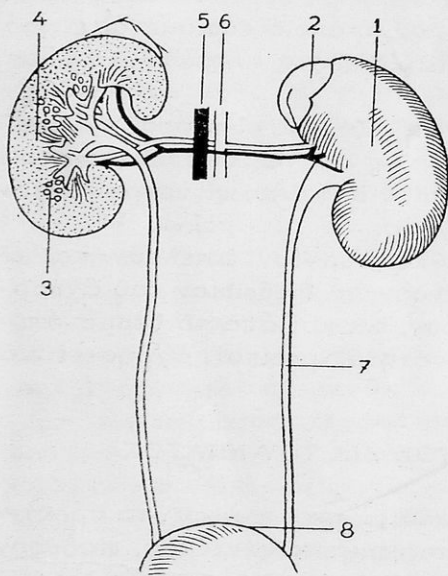
κῶς, εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ, τὰ ὅποια ἀποδίδουν εἰς τοὺς
ἰστούς τὸ πλούσιον εἰς ὀξυγόνον αἷμα. Εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς ἀορ-
τῆς ὑπάρχουν τρεῖς βαλβίδες, καλούμεναι **σιγμοειδεῖς**.

Τὸ ὀξυγόνον τοῦτο καταναλίσκεται εἰς τοὺς ἰστούς διὰ
τὰς καύσεις, συνάμα δὲ τὸ αἷμα φορτίζεται μὲ τὸ σχηματιζό-
μενον διοξειδιον τοῦ ἄνθρακος. Τὸ φορτισμένον οὕτως αἷμα
εἰσέρχεται, ἀπὸ τὰ τριχοειδῆ τῶν ἀρτηριῶν, εἰς τὰ τριχοειδῆ
τῶν φλεβῶν. Ταῦτα συνενεοῦνται εἰς φλέβας, αἱ ὅποιαι κατευ-
θύνονται 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**, ἥ ὅποια τὸ
ὀδηγεῖ εἰς τοὺς πνεύμονας. Καὶ εἰς τὴν εἴσοδον τῆς πνευμο-

νικής αρτηρίας υπάρχουν *σιγμοειδείς* βαλβίδες. Είς τούς πνεύμονας τὸ αἷμα, διὰ μέσου τῶν λεπτοτάτων τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, ἔρχεται εἰς ἐπαφήν μετὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ἀποδίδει τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος 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 ὁποῖα ἔχουν σχῆμα φασο-



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



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

λιου καὶ μέγεθος 10 ἑκατοστών περίπου (Εἰκ. 31). Εὐρίσκονται δὲ ἀμέσως πρὸ τοῦ ὀπισθίου τοιχώματος τῆς κοιλίας, ἀνὰ εἰς δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ τῶν πρώτων ὀσφυϊκῶν σπονδύλων. Ἡ ἀρτηρία ἣ ὁποία εἰσέρχεται εἰς ἕκαστον νεφρὸν, διακλαδίζεται ἐντός

αὐτοῦ εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ. Διὰ τοῦ τοιχώματος τούτων ἐξέρχονται ἀπὸ τὸ αἷμα ὕδωρ καὶ ὠρισμένοι ἄχρηστοι οὐσίαι. Ἐξέρχονται ἀκόμη καὶ διάφορα ἅλατα ἢ σάκχαρον, ὅταν ταῦτα πλεονάζουν εἰς τὸν ὄργανισμὸν.

Μετὰ τὸν καθαρισμὸν τοῦτον, τὸ αἷμα συναθροίζεται ἐξ ἐκάστου νεφροῦ εἰς μίαν φλέβα, ἡ ὁποία ἀπολήγει εἰς τὴν κάτω κοίλην φλέβα.

Ὅλαι αἱ κατακρατηθεῖσαι εἰς τὸν νεφρὸν οὐσίαι συναθροίζονται εἰς τὰ λεπτὰ σωληνάρια, τὰ ὁποῖα περιέχει ὁ νεφρὸς καὶ οὕτω σχηματίζονται τὰ *οὔρα*. Ἐνας μακρὸς σωλῆν ἐξ ἐκάστου νεφροῦ, καλούμενος *οὔρητηρ*, φέρει τὰ οὔρα κατὰ σταγόνας εἰς τὴν *οὔροδόχον κύστιν*, ἡ ὁποία εὑρίσκεται εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τῆς λεκάνης. Ὄταν ἡ κύστις πληρωθῇ, τὰ οὔρα ἀποβάλλονται τοῦ σώματος.

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 ἴδωμεν ἀργότερον, ὅτι καὶ ἀπὸ τὸ δέρμα ἀποβάλλονται, εἰς μικρὰν ὅμως ποσότητα, μερικαὶ ἄχρηστοι διὰ τὸ σῶμα οὐσίαι.

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 ὑδστάνθρακας καὶ τὰ λευκώματα. Τὰ λίπη παραλαμβάνονται πρὸ παντός ἀπὸ τὰ *λεμφικὰ ἀγγεῖα*, τὰ ὁποῖα θὰ γνωρίσωμεν ἀργότερα.

Ἄπὸ τὸ ἐντερον τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα δὲν ἔρχονται ἀπ' εὐθείας εἰς τὴν κάτω κοίλην φλέβα, ἀλλὰ προηγουμένως διέρχονται ἀπὸ τὸ ἥπαρ (σηκῶτι). Ἐντὸς αὐτοῦ γίνεται ἡ ἀφο-

μοίωσις, ἐν μέρει μὲν τῶν λευκωμάτων, πρὸ παντὸς ὅμως τῶν ὕδατανθράκων.

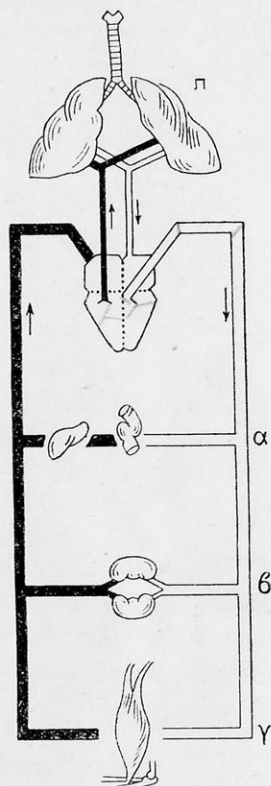
Κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν αὐτὴν, σχηματίζεται εἰς σύνθετος ὕδατάνθραξ, καλούμενος **γλυκογόνον**. Τοῦτο ἀποθηκεύεται εἰς τὸ ἥπαρ καί, ἀναλόγως τῶν ἀναγκῶν, ἀποστέλλεται διὰ τῆς κυκλοφορίας εἰς τοὺς μῦς, ὅπου ἐξοδεύεται μαζί μὲ τὸ ὀξυγόνον διὰ τὰς καύσεις.

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

Ἐφοῦ διέλθουν ἀπὸ τὸ ἥπαρ, τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα συναθροίζονται εἰς μίαν φλέβα, τὴν **πυλαίαν φλέβα**, ἡ ὁποία ἀπολήγει εἰς τὴν κάτω κοίλην φλέβα.

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

Κατὰ τὰ προηγούμενα, διακρίνομεν τὴν μικρὰν καὶ τὴν μεγάλην κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος. **Μικρὰ κυκλοφορία** καλεῖται ἡ διαδρομὴ ἀπὸ τὴν δεξιὰν κοιλίαν τῆς καρδίας εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ ἡ ἐπάνοδος εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον. **Μεγάλη** δὲ **κυκλοφορία** καλεῖται ἡ διαδρομὴ ἀπὸ τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος καὶ ἡ ἐπάνοδος εἰς τὸν δεξιὸν 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) δι-



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 ἰσθῶν.

έρχεται από τους *νεφρούς*, όπου καθαρίζεται από άχρηστους ουσίας, και γ) διασκορπίζεται εις τους *ιστούς* του σώματος και τρέφει τὰ ἀκίνητα και ειδικευμένα κύτταρα τῶν ιστῶν.

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

α) Μεταφέρει τὰς θρεπτικὰς οὐσίας και τὰς διαμοιράζει εις τοὺς ιστούς.

β) Μεταφέρει τὸ ὀξυγόνον εις τοὺς ιστούς.

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

δ) Καταπολεμεῖ τὰ μικρόβια διὰ τῶν λευκοκυττάρων του.

Πλὴν τῶν ἄνωτέρω, τὸ αἷμα ἐκτελεῖ και ἄλλας ἐργασίας. Μεταφέρει π. χ. τὰς *ὀρμόνας*, ὠρισμένας δηλ. οὐσίας ἀπαραίτητους διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ, αἱ ὁποῖαι παράγονται ὑπὸ εἰδικῶν ἁδένων. Τέλος, διὰ τῆς κυκλοφορίας του, συντελεῖ τὸ αἷμα και εις τὴν ὁμοιόμορφον *κατανομήν τῆς θερμότητος* εις τὸ σῶμα.

6. Η ΚΙΝΗΣΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

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

Εἰς τὰς κινήσεις αὐτὰς διακρίνομεν δύο χρόνους. Πρῶτον, συστέλλονται οἱ δύο κόλποι και ὠθοῦν τὸ αἷμα, τὸ ὁποῖον περιέχουν, εις τὰς δύο κοιλίας. Κατόπιν, συστέλλονται αἱ δύο κοιλίαι και ὠθοῦν τὸ αἷμα εις τὰς ἀρτηρίας, ἐνῶ συγχρόνως εις 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 εις τοὺς κόλπους διότι ἐμποδίζεται ὑπὸ τῶν κολποκοιλιακῶν βαλβίδων. Μία συστολὴ τῶν κόλπων και μία συστολὴ τῶν κοιλιῶν ἐποτελοῦν

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 ἐπανέρχεται εἰς τὴν καρδίαν, ἀνὰ 8—9" ἀπὸ τοὺς πνεύμονας καὶ ἀνὰ 23" περίπου ἀπὸ τὴν μεγάλην κυκλοφορίαν. Μὲ τὴν ταχύτητα αὐτὴν προφθάνουν οἱ ἴστοι τοῦ σώματος νὰ ἀνεφοδιάζωνται ἐπαρκῶς μὲ ὀξυγόνον καὶ νὰ ἀπαλάσσωνται ἀπὸ τὰς ἀχρήστους οὐσίας. Ὅταν οἱ μύες ἐργάζονται ἐντατικῶς καὶ ἐπομένως αἱ ἀνάγκαι εἰς ὀξυγόνον εἶναι μεγαλύτεραι, ἡ κυκλοφορία καὶ ἡ ἀναπνοὴ ἐπιταχύνονται (λαχάνιασμα). Ἐάν, μ' ὅλα ταῦτα, αἱ ἀχρηστοὶ οὐσίαι παραμείνουν εἰς τοὺς μῦς, προκαλεῖται ὁ *κῆματος* αὐτῶν, ὁ ὁποῖος παρέρχεται ὅταν αἱ οὐσίαι αὗται τέλος ἀπομακρυνθοῦν.

7. Η ΛΕΜΦΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΛΕΜΦΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ



Πλὴν τοῦ αἵματος καὶ ἕν ἄλλο ὑγρὸν, ἄχρουν, ἡ *λέμφος*, κυκλοφορεῖ ἐντὸς ἰδιαιτέρων ἀγγείων, τὰ ὁποῖα ἐπίσης διακλαδίζονται εἰς ὄλον τὸ σῶμα. Τὰ *λεμφοφόρα* ταῦτα *ἀγγεῖα* βαίνουν παραλλήλως πρὸς τὰς φλέβας, ἡ δὲ λέμφος κινεῖται ἐντὸς αὐτῶν βραδέως καὶ κατευθύνεται μόνον πρὸς τὸ κέντρον.

Ἡ λέμφος ἀποτελεῖται ἀπὸ πλάσμα, ἐντὸς τοῦ ὁποῦ αἰωροῦνται τὰ *λεμφοκύτταρα*. Ταῦτα παράγονται ὑπὸ τῶν *λεμφοφιδένων*, οἱ ὁποῖοι εἶναι πολλὰ μικρὰ ὄργανα, ἐσκορπισμένα εἰς τὸ σῶμα καὶ ἰδίως εἰς τὸν ὑποδῶριον ἴσθον. Εἰς διάφορα

σημεία υπάρχουν πολλοί λεμφαδένες μαζί και αποτελούν τὰ *λεμφογάγγλια*. Ἀπὸ τοὺς λεμφαδένας διέρχονται τὰ ἀνωτέρω λεμφοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα διατρέχουν ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος. Τελικῶς, ταῦτα ἐνώνονται εἰς ἓνα μεγαλύτερον ἀγγεῖον, καλούμενον *θωρακικὸν πόρον*, τὸ ὁποῖον χύνεται εἰς τὴν ἄνω κοίλην φλέβα. Ὡστε ἡ λέμφος κινεῖται ἐντὸς τῶν λεμφαγγείων μόνον ἀπὸ τὴν περιφέρειαν πρὸς τὸ κέντρον καί, διὰ τοῦ θωρακικοῦ πόρου, χύνεται εἰς τὸ κυκλοφοροῦν αἷμα.

Κατὰ τὴν διαδρομὴν αὐτὴν, ἓνα μέρος τῆς λέμφου διέρχεται τὸ τοίχωμα τῶν ἀγγείων καὶ εἰσδύει μεταξὺ τῶν κυττάρων τῶν ἰστῶν. Οὕτως ὅλα τὰ κύτταρα τοῦ σώματος περιλούονται ἀπὸ τὸ ὑγρὸν τοῦτο.

Ἡ λέμφος παραλαμβάνει ἀπὸ τὰ κύτταρα τὰς ἀχρήστους οὐσίας καὶ τὰς μεταβιβάζει εἰς τὸ αἷμα. Ἀντιστρόφως, παραλαμβάνει ἐκ τοῦ αἵματος τὸ ὀξυγόνον καὶ τὰς θρεπτικὰς οὐσίας, τὰς ὁποίας χρησιμοποιοῦν τὰ κύτταρα.

Τὸ μέρος ἐκεῖνο τῆς λέμφου, τὸ ὁποῖον κυκλοφορεῖ ἐντὸς τῶν λεμφοφόρων ἀγγείων, χύνεται, ὡς εἶδομεν, εἰς τὴν ἄνω κοίλην φλέβα καὶ εἰσέρχεται εἰς τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος. Οὕτως εἰσάγονται εἰς τὸ αἷμα νέα λεμφοκύτταρα. Προσέτι τὰ λεμφοφόρα ἀγγεῖα παραλαμβάνουν ἀπὸ τὸ τοίχωμα τοῦ ἐντέρου τὰ λίπη καί, χωρὶς νὰ διέλθουν ἀπὸ τὸ ἥπαρ, τὰ φέρουν εἰς τὴν κυκλοφορίαν.

8. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΩΝ

Ὡς εἶδομεν ἀνωτέρω, τὰ λεμφοκύτταρα παράγονται εἰς τοὺς *λεμφαδένας*. Τὰ ἄλλα λευκὰ αἰμοσφαίρια, καθὼς καὶ τὰ ἐρυθρὰ, παράγονται, κυρίως, εἰς τὸν *μυελὸν τῶν ὀστέων*. Κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν, καθὼς καὶ τὴν ἐμβρυϊκὴν, ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια παράγονται καὶ εἰς τὸν *σπλῆνα*.

Ὁ σπλήν ἔχει διαστάσεις περίπου 12Χ8Χ3 ἐκ. καὶ βάρους 150—200 γραμμαρίων. Εὐρίσκεται ὀπισθεν τοῦ στομάχου καὶ ἄνωθεν τοῦ ἀριστεροῦ νεφροῦ.

Τὰ αἰμοσφαίρια συνεχῶς φθείρονται. Συχνὰ π.χ. κατα-

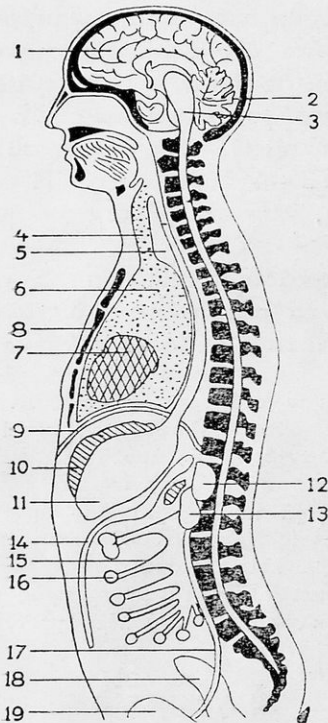
στρέφονται λευκοκύτταρα εις τὸν ἀγῶνα τῶν κατὰ τῶν μικροβίων. Τὸ πλασμώδιον τῆς ἐλονοσίας καὶ ἄλλα μικρόβια καταστρέφουν τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια. Ἐκτὸς ὅμως τῶν τοιούτων περιπτώσεων, τὰ αἰμοσφαίρια καταστρέφονται καὶ φυσιολογικῶς, ὅταν φθάσουν εἰς ὠρισμένην ἡλικίαν. Ἡ ἡλικία αὕτη εἶναι π.χ. διὰ τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια 3—4 ἑβδομάδες. Ἡ καταστροφή τῶν αἰμοσφαιρίων γίνεται, κυρίως, εἰς τὸν σπλήνα καὶ εἰς τὸ ἥπαρ.

Τὰ φθειρόμενα αἰμοσφαίρια ἀντικαθίστανται ἀπὸ ἄλλα, σχηματιζόμενα εἰς τὰ προαναφερθέντα αἰμοποιητικὰ ὄργανα, δηλ. κυρίως τὸν μυελὸν τῶν ὀστέων καὶ τοὺς λεμφικοὺς ἀδένας.

9. Περίληψις.—Τὸ αἷμα, ἀποτελούμενον ἀπὸ τὸ πλάσμα καὶ τὰ αἰμοσφαίρια (ἐρυθρὰ καὶ λευκά), διατρέχει δύο κυκλοφορίας: α) **Μεγάλη κυκλοφορία**: ἀπὸ τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν διὰ τῆς ἀορτῆς εἰς τοὺς ἰστούς τοῦ σώματος (τρεῖς δρόμοι!) καὶ ἐπιστροφή διὰ τῆς ἄνω καὶ κάτω κοίλης φλεβὸς εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον. β) **Μικρὰ κυκλοφορία**: ἀπὸ τὴν δεξιὰν κοιλίαν διὰ τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ ἐπιστροφή διὰ τῶν τεσσάρων πνευμονικῶν φλεβῶν, εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον. Ἐντὸς ἰδιαιτέρων ἀγγείων, τὰ ὁποῖα κατευθύνονται μόνον πρὸς τὸ κέντρον καὶ ἀπολήγουν εἰς τὰ αἰμοφόρα, κυκλοφορεῖ καὶ ἡ λέμφοσ. Αὕτη περιλούει ἐπίσης καὶ ὅλα τὰ κύτταρα τῶν ἰστών.

10. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- 1) Παρατήρησε εἰς πηγμένον αἷμα ζῶου τὸν πλακοῦντα καὶ τὸν ὀρρόν.
- 2) Μέτρησε τοὺς σφυγμοὺς σου ἐν ἡρεμίᾳ καὶ ἔπειτα ἀπὸ ἔντονον μυϊκὴν ἐργασίαν.
- 3) Ὁ σφυγμὸς μετράται διὰ πίεσεως μιᾶς ἀρτηρίας (ὄχι φλεβός). Διὰ νὰ γίνῃ αἰσθητὸς πρέπει ἡ ἀρτηρία αὕτη νὰ εὐρίσκειται πλησίον τῆς ἐπιφανείας τοῦ δέρματος. Δοκίμασε τοῦτο εἰς τὸν καρπὸν καὶ εἰς τὸν λαιμόν.
- 4) Ἡ ὀρθία στάσις τοῦ ἀνθρώπου καθιστᾷ δυσκολωτέραν ἢ εὐκολωτέραν τὴν ἐργασίαν τῆς καρδίας καὶ τῶν ἀγγείων ἀπὸ τῶν λοιπῶν Θηλαστικῶν καὶ διατί;
- 5) Ἡ κίνησις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν φλεβῶν πρὸς τὴν



Εικ. 33.— Σχηματική παράστασις τῆς θωρακικῆς καὶ κοιλιακῆς κοιλότητος.

1—Ἐγκέφαλος. 2—Παρεγκεφαλίς. 3—Προμήκης. 4—Λάρυγξ. 5—Φάρυγξ. 6—Πνεύμονες. 7—Καρδιά. 8—Στέρνον. 9—Διάφραγμα. 10—Ἡπαρ. 11—Στόμαχος. 12—Σπλήν. 13—Νεφρός. 14—Τὸ ἐπίπλουον. 15—Μεσεντέριον. 16—Τομὴ τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου. 17—Οὐρητήρ. 18—Τομὴ τοῦ παχέος ἐντέρου. 19—Κύστις.

καρδίαν ὑποβοηθεῖται σημαντικῶς καὶ ἀπὸ τὴν πίεσιν, τὴν ὁποίαν ἀσκοῦν ἐπ' αὐτῶν οἱ μύες. Π. χ. ἡ βάδισις ὑποβοηθεῖ τὰς φλέβας τῶν κάτω ἄκρων, αἱ ὁποῖαι πρέπει ν' ἀναβιβάσσουν τὸ αἷμα μέχρι τοῦ ὕψους τῆς καρδίας. Ἀντιθέτως, ἡ ὀρθοστάσις ἢ ἡ βραδυτάτη βάδισις προκαλοῦν στάσιν τοῦ αἵματος εἰς τὰς φλέβας τῶν κάτω ἄκρων καὶ ἐπιφέρουν κούρασιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΝΑΤΟΝ

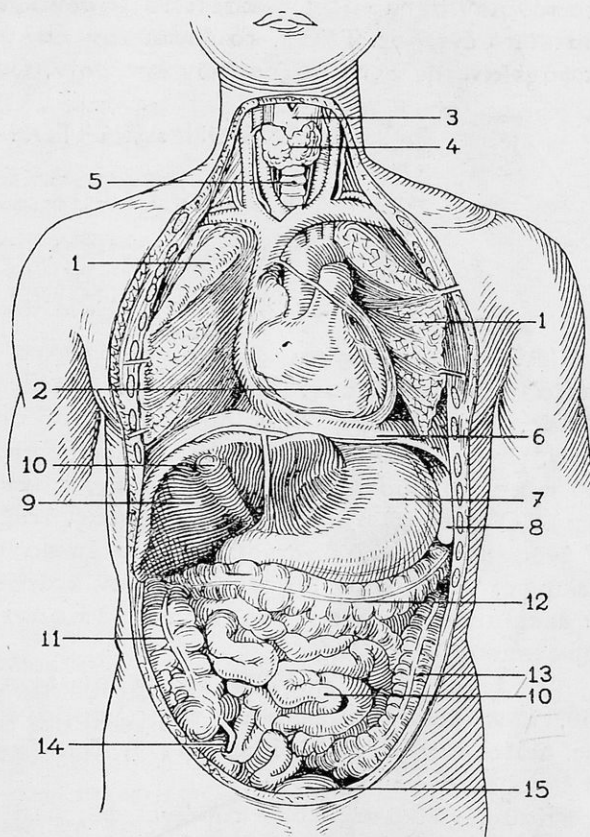
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΗΣ ΘΩΡΑΚΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΟΙ- ΛΙΑΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΟΣ

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 οἰσοφάγος. Εἰς διπλοῦς ὕμην, ὃ *ὑπεξωκῶς*, διὰ τοῦ ἑνὸς μὲν πετάλου τοῦ ὑπενδύει τὰ θωρακικὰ τοιχώματα, διὰ τοῦ ἄλλου δὲ καλύπτει τὴν ἐπιφάνειον τῶν πνευμόνων. Μεταξὺ τῶν δύο πετάλων τοῦ ὑπεξωκότος, ὑπάρχει ἓν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ἐμποδίζει τὴν τριβὴν

των πνευμόνων ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων. Ἡ καρδιά δὲν περιβάλλεται ὑπὸ τοῦ ὑπεζωκότος, ἀλλ' ὑπὸ ἰδιαίτερου ὑμένος, 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 σπλάχνα, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ πάγκρεας, τοὺς νεφροὺς καὶ τὸ γεννητικὸν σύστημα, περιβάλλονται ἀπὸ ἕναν ὑμένον, καλούμενον

περιτόναιον. Τοῦτο δίδει δύο πέταλα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἔσωτερικὸν ὑπενδύει τὰ τοιχώματα τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ



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.

περιτόναιον σχηματίζει προσέτι τὸ *μεσεντέριον*, τὸ ὁποῖον συγκράτει τὸ ἔντερον. Τέλος, τὸ *ἐπίπλουν* καλύπτει τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν τῆς ὄλης μάζης τῶν ἐντέρων, ὡς μία ποδιά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ

ΛΙ 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' ἑνὸς ἐκφορητικοῦ ἀγωγοῦ, εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος. Ἀργότερον θὰ γνωρίσωμεν καὶ ἀδένας τῶν ὁποίων τὰ ἐκκρίματα ἀποδίδονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος (ιδρωτοποιοὶ κλπ.).

Ἐπὶ τῶν ἀδένων καὶ ἀδένες στερούμενοι ἐκφορητικοῦ ἀγωγοῦ, τῶν ὁποίων τὸ ἐκκρίμα παραλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ αἵματος. Οὗτοι καλοῦνται *ἐνδοκρινεῖς* ἢ *ἔσω ἐκκρίσεως* ἀδένες, τὰ δὲ ἐκκρίματά των *ὁρμόναι*.

Κάθε ἐνδοκρινὴς ἀδὴν παράγει, εἰς ἐλαχίστας ποσότητας, ὠρισμένας ὁρμόνας, αἱ ὁποῖαι εἶναι οὐσαὶ ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ. Ἐκάστη ὁρμόνη ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἐνισχύῃ ἢ νὰ ἐξασθενῇ ὠρισμένην λειτουργίαν ἢ ὠρισμένα ὄργανα, ὥστε ὅλα μαζὶ αἱ ὁρμόναι ρυθμίζουν τὴν λειτουργίαν καὶ ἀνάπτυξιν ὁλοκλήρου τοῦ ὀργανισμοῦ.

Ἐάν ἕνας ἐνδοκρινὴς ἀδὴν ὑπολειουργεῖ ἢ ὑπερλειουργεῖ, παρουσιάζονται διάφοροι παθήσεις.

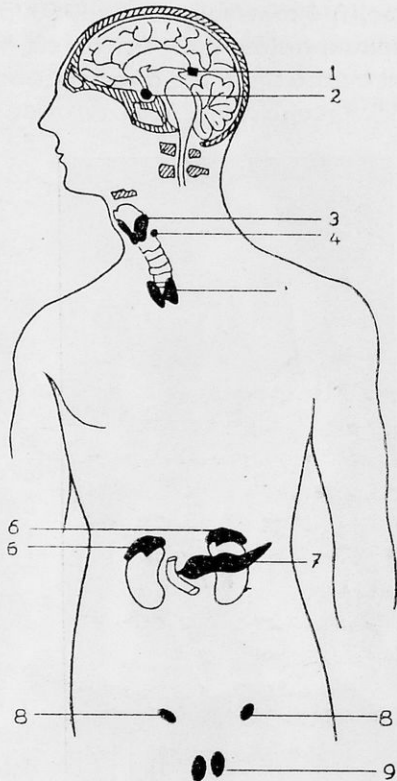
Μερικοὶ ἀδένες εἶναι συγχρόνως ἐνδοκρινεῖς καὶ ἐξωκρινεῖς. Τὸ πάγκρεας π. χ. δὲν παράγει μόνον τὸ παγκρεατικὸν

ύγρον, τὸ ὁποῖον χύνεται εἰς τὸ ἔντερον, ἀλλὰ προσέτι παράγει καὶ μίαν ὁρμόνην, ἣ ὁποία χύνεται εἰς τὸ αἷμα. Ἡ ὁρμόνη αὕτη, καλουμένη *ινσουλίνη*, ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ρυθμίζῃ τὴν κατεργασίαν τοῦ σακχάρου ὑπὸ τοῦ ὁργανισμοῦ. Ἐὰν ἡ ποσότης τῆς ἰνσουλίνης εἶναι ἀνεπαρκῆς (ὑπολειτουργία τοῦ παγκρέατος), ὁ ὁργανισμὸς δὲν δύναται νὰ χρησιμοποιήσῃ τὸ σάκχαρον τῶν τροφῶν. Τοῦτο παραμένει εἰς τὸ αἷμα, καὶ προκαλεῖται οὕτως ἡ νόσος διαβήτης.

2. ΟΙ ΑΔΕΝΕΣ ΕΣΩ ΕΚΚΡΙΣΕΩΣ

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

α) *Θυρεοειδῆς ἀδὴν*. Οὗτος εὐρίσκεται ὀλίγον κάτωθεν τῆς προσθίας ἐπιφανείας τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου. Ἐκκρίνει ἡμερησίως ἔν ἑκατοστὸν τοῦ γραμμαρίου ὁρμόνης. Ἡ ὑπερλειτουργία τοῦ ἀδένος τούτου προκαλεῖ τὴν ἐμφάνισιν τῆς λεγομένης *νόσου τοῦ Basedow*. Ἐξωτερικὰ συμπτώματα χαρακτηριστικὰ τῆς νόσου, εἶναι ἡ ἐξωφθαλμία, ἡ βρογχοκήλη καὶ ἡ ταχυκαρδία. Ἡ νόσος αὕτη προκαλεῖ νευρικότητα καὶ ἐξάντλησιν τοῦ ἀσθενοῦς. Ἀντιστρό-



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

1—Ἐπίφυσις. 2—Ἰπόφυσις. 3—Θυρεοειδῆς. 4—Παραθυρεοειδῆς. 5—Θύμος. 6—Ἐπινεφρίδια. 7—Πάγκρεας. 8—᾽Οοθήκαι. (Χαρακτηρίζουν τὰ θήλεα ἄτομα). 9—Ἄρρηνες γεννητικοὶ ἀδένες. (Χαρακτηρίζουν τὰ ἄρρενα ἄτομα).

φως, ή ύπολειτουργία τοῦ θυρεοειδοῦς προκαλεῖ πτώσιν τῆς θερμοκρασίας, βραδύτητα εἰς τὰς λειτουργίας τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ σταμάτημα τῆς ἀναπτύξεως τόσοσιν τῆς σωματικῆς ὅσον καὶ τῆς πνευματικῆς. Κρετινισμὸς εἶναι μία ἀσθένεια τῆς ὁποίας



Εἰκ. 36.—Κακὴ ἀνάπτυξις λόγῳ κρετινισμοῦ.

ἀνάπτυξις ἔχει συντελεσθῆ, ὁ θύμος συρρικνοῦται καὶ ἔξαφανίζεται.

ε) Ἡ ἐπίφυσις. Αὕτη εὐρίσκεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ, 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,

ἐν τῶν αἰτίων θεωρεῖται ἡ ὑπολειτουργία τοῦ θυρεοειδοῦς (Εἰκ. 36).

β) Οἱ παραθυρεοειδεῖς ἀδένες, εἶναι τέσσαρα μικρὰ σώματα, εὐρισκόμενα ὀπισθεν τοῦ θυρεοειδοῦς. Οὗτοι, διὰ τῆς ὁρμόνης των, ρυθμίζουν τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ὀστέων καὶ τὸν τόνον τῶν μυῶν.

γ) Τὰ ἐπινεφρίδια εἶναι δύο ἀδένες εὐρισκόμενοι ἀνὰ εἷς ἐπὶ ἐκάστου νεφροῦ. Αἱ ὁρμόναι τῶν ἐπινεφριδίων ρυθμίζουν τὴν λειτουργίαν τοῦ συμπαθητικοῦ καὶ παρασυμπαθητικοῦ νευρικοῦ συστήματος.

δ) Ὁ θύμος ἀδὴν. Οὗτος εὐρίσκεται ὀπισθεν τῆς κορυφῆς τοῦ στέρνου. Κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν περίοδον λειτουργεῖ, μαζί μὲ τὸν σπλῆνα, ὡς αἱμοποιητικὸν ὄργανον. Κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ σώματος. Κατὰ τὴν ὠριμον τέλος ἡλικίαν, ὅταν ἡ

της ανταλλαγής της ύλης καὶ τῆς ὠριμάνσεως τῶν γεννητικῶν ἀδένων. Αἱ παραγόμεναι ὑπ' αὐτῆς ὁρμόναι εἶναι πολλαί.

3. Περίληψις.—Διακρίνομεν ἀδένας ἔνδοκρινεῖς, 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 ἔνδοκρινῶν ἀδένων προκαλεῖ σοβαρὰς ἀνωμαλίας εἰς τὴν ἀνάπτυξιν καὶ λειτουργίαν τοῦ ὄργανισμοῦ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΔΕΚΑΤΟΝ

ΕΔ°

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 κινοῦνται, ἀλλάσσει ὁ φωτισμὸς ἢ ἡ θερμοκρασία, τὸ σῶμα μας ψαύει διάφορα ἀντικείμενα κ. ο. κ. Προσέτι καὶ ἐντὸς τοῦ σώματος μας συμβαίνουν τοιαῦται μεταβολαί, ὡς π. χ. μετακινήσεις τῶν σπλάχνων κ. ἄ.

Ὅλαι αὐταὶ αἱ μεταβολαί, ἐπιδρῶν 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 ἐγείσωμεν ἓνα καῖον 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

νευρικού συστήματος, ως είναι π. χ. ο έγκέφαλος. Είς τὰ κεντρικά αὐτὰ τμήματα ἔρχονται τὰ ἐρεθίσματα διὰ τῶν νεύρων.

Τὰ νεύρα ὁμοιάζουν πρὸς λεπτὰ λευκὰ νήματα, τὰ ὁποῖα διακλαδίζονται εἰς ὄλον τὸ σῶμα. Ἐκαστον νεῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ *νευρικός ἴνας*, δηλ. μακρὰς πρωτοπλασματικὰς ἀποφυάδας νευρικών κυττάρων. Ἐκάστη νευρική ἴς περιβάλλεται ἀπὸ λευκὸν περιβλήμα καλούμενον *μυελική θήκη*. Ἐπίσης ὄλον τὸ νεῦρον περιβάλλεται ἀπὸ ἄλλο περιβλήμα, τὸ *νευροέλιμμα*. Διὰ τῶν νεύρων συνδέονται τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα μὲ τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα καὶ τοῦτο μὲ τοὺς μύς, 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 ἡ ἕδρα τῆς νοήσεως. Διὰ τῆς νοήσεως ἐδημιούργησεν ὁ ἄνθρωπος τὸν πολιτισμὸν, ὁ ὁποῖος τόσον τὸν διακρίνει ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπον ζωικὸν βασίλειον. Πῶς ὁμως τελοῦνται αἱ νοητικαὶ λειτουργίαι εἰς τὸν ἐγκέφαλον δὲν εἶναι, σήμερον τουλάχιστον, ἀκριβῶς γνωστόν.

Ὀλόκληρον 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* νευρικά 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*. (Εἶκ. 36)

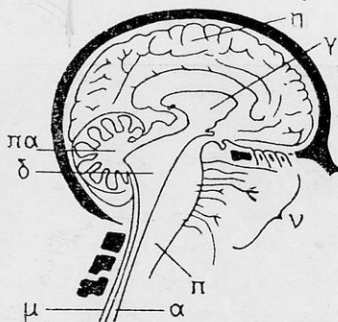
Ὁ ἐγκέφαλος περικλείεται ἐντὸς τοῦ κρανίου, ὁ δὲ νωτιαῖος μυελὸς εἶναι συνέχεια τοῦ ἐγκεφάλου καὶ περικλείεται

έντός τοῦ νωτιαίου σωληνός 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 *κοιλίας*. 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 τὸ λευκὸν νευρίλημα. 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 ὑμένας, οἱ ὁποῖοι καλοῦνται *μήνιγγες*. Ἡ ἐξωτερικὴ εἶναι ἡ *σκληρὰ* μήνιγξ, ἡ μεσαία εἶναι ἡ *ἀραχνοειδής*, ἡ ὁποία σχηματίζει δύο πέταλα καὶ

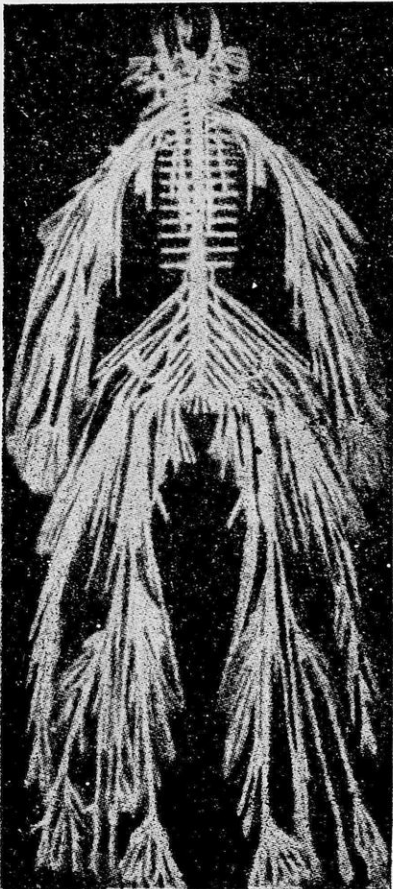


Εἰκ. 36α.— Σχηματικὴ τομὴ διὰ τοῦ ἐγκεφάλου.

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

ή έσωτερική είναι ή *χοριοειδής*, ή όποία φέρει αίμοφόρα άγγεία.

Έντός τών κοιλιών τοῦ έγκεφάλου και τοῦ κεντρικοῦ αύλοῦ και μεταξύ της άραχνοειδοῦς και της χοριοειδοῦς μήνιγγος ὑπάρχει τὸ *έγκεφαλονωτιαῖον ὑγρόν*.



Εικ. 37.—'Απομονωμένον περιφ. νευρικόν σύστημα και νωτιαῖος μυελός. το μικτά. Τά νωτιαῖα νεύρα είναι ὄλα μικτά.

β) Τὸ περιφερικόν νευρικόν σύστημα (έγκεφαλικά: και νωτιαῖα νεύρα) (Εικ. 37). Τοῦτο αποτελείται ἀπό τὰ νεύρα, τὰ όποία έξέρχονται ἀπό τόν έγκέφαλον και τόν νωτιαῖον μυελόν και διακλαδίζονται εἰς τὸ σώμα. Τά νεύρα τὰ όποία έξέρχονται ἀπό τόν έγκέφαλον καλοῦνται *έγκεφαλικά* και είναι δώδεκα ζεύγη, εκείνα δέ, τὰ όποία έξέρχονται ἀπό τόν νωτιαῖον μυελόν καλοῦνται *νωτιαῖα* και είναι τριάκοντα και ἑνζεύγη. Έκ τών νεύρων τούτων ὠρισμένα μεταφέρουν τὰ έρεθίσματα έκ τών αισθητικῶν κυττάρων εἰς τὸ κεντρικόν νευρικόν σύστημα και καλοῦνται *αισθητικά*, ἄλλα δέ προκαλοῦν τήν αντίδρασιν τών μυῶν και καλοῦνται *κινητικά*. Τέλος, ὑπάρχουν και νεύρα, τὰ όποία έκτελοῦν και τὰς δύο αὐτάς λειτουργίας, καλούμενα διὰ τοῦ-

γ) Ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐρεθίσματος. Τὸ ἐρέθισμα παράγεται εἰς τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς τὰ αἰσθητήρια ὄργανα ἢ εἶναι διεσκορπισμένα εἰς τὸ δέρμα. Τὰ νεῦρα τὰ ὁποῖα ἀπολήγουν εἰς τὰ αἰσθητικὰ 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 ὁμῶς δὲν συμβαίνει πάντοτε. Ὑπάρχουν ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα, καταφθάνοντα εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν διαβιβάζονται ἀμέσως εἰς τὰ κινητικὰ νεῦρα, χωρὶς δηλ. προηγουμένως νὰ διέλθουν ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον. Αἱ προκαλούμεναι οὕτω κινήσεις καλοῦνται *ἀντανεκλαστικαί*, καὶ δὲν ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν βούλησιν. Ἀκόμη καὶ πολύπλοκοι 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, ἢ ὁποῖα ρυθμίζεται ὑπὸ τῶν κινητικῶν καὶ μικτῶν νεύρων. Ταῦτα ἀπολήγουν εἰς τοὺς γραμμωτοὺς μῦς, τῶν ὁποίων τοιοῦτοτρόπως αἱ κινήσεις διέπονται ὑπὸ τῆς βουλήσεως.

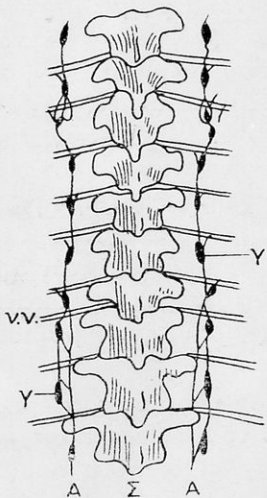
3. ΤΟ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἀρχίζουν ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελόν καὶ ἀπολήγουν εἰς τοὺς λείους μῦς τῶν σπλάχνων. Πρὶν ὁμῶς φθάσουν εἰς αὐτοὺς διέρχονται ἀπὸ τὰ *συμπαθητικὰ γάγγλια*, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς δύο σειρὰς ἐκαστέρωθεν 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 σειρᾶς συνδέονται μεταξύ των διὰ

νεύρων. Αἱ δύο αὗται σειραὶ γαγγλίων καλοῦνται *συμπαθητικὰ στελέχη*.

Ὡστε τὸ συμπαθητικὸν συνδέεται μὲ τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα στενωδῶς.

Εἰς τὰ σπλάγχνα 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 ἕν ἐγκεφαλικὸν νεῦρον, τὸ *πνευμονογαστρικόν*, τὸ ὁποῖον διακλαδίζεται εἰς τὸν θώρακα, τὸν στόμαχον κλπ. Δι' αὐτὸ καλεῖται τοῦτο καὶ *παρασυμπαθητικὸν* νεῦρον. Ἄλλα καὶ ἄλλα ἐγκεφαλικά νεῦρα περιλαμβάνουν καὶ παρασυμπαθητικὰς ἵνας.



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

ἐντέρου. Διὰ τοῦ ἀνταγωνισμοῦ τούτου ἐξασφαλίζεται ἡ ἀναγκαία ἰσορροπία διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τῶν σπλάγχνων.

Τὰ συμπαθητικὰ καὶ παρασυμπαθητικὰ νεῦρα, δροῦν ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως καὶ διὰ τοῦτο αἱ κινήσεις τῶν λείων μυῶν καὶ τῆς καρδίας γίνονται ἀσυναίσθητως. Ἐν τούτοις ὅμως, ἐπειδὴ τὰ νεῦρα αὐτὰ συνδέονται, ὡς εἶδομεν, καὶ μὲ τὸν ἐγκέφαλον, συμβαίνει ὥστε νὰ συνδυάζωνται, νὰ συντονίζωνται, ὡς λέγουν, αἱ κινήσεις τῶν λείων μυῶν τῶν σπλάγχνων 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 νευρικὰ συστήματα. Τοιαῦτα «*αὐτόνομα*» *νευρικά συστήματα*, ὑπάρχουν εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ ἐντέρου καὶ τὴν καρδίαν.

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

Τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα τῆς *καρδίας* ἐρεθίζεται ἀπὸ τὸ διοξειδίου 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.

OXI

5. Ο ΥΠΝΟΣ

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 2—5ον ἔ-

τος κοιμάται ἐπὶ 14 ὥρας, κατὰ τὸ 5—6ον ἐπὶ 12 ὥρας καὶ κατὰ τὸ 7—14ον ἔτος ἐπὶ 10 ὥρας. Κατὰ τὴν ἐφηβικὴν καὶ τὴν ὄριμον ἡλικίαν συνήθως διατίθενται διὰ τὸν ὕπνον 8 ὥραι. Κατὰ τὸ γῆρας αἱ ὥραι τοῦ ὕπνου ἐλαττοῦνται περισσότερον.

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 σπλάχνων ὅμως, καθὼς καὶ μερικοὶ ἄλλοι (ὡς οἱ κλείοντες τὰ βλέφαρα), συνεχίζουν τὴν ἐργασίαν των. Εἷς τινα ζῶα μάλιστα, κατὰ τὸν ὕπνον ἐργάζονται πλεῖστοι μύες, ὡς οἱ τῶν ποδῶν εἰς τὰ ζῶα τὰ κοιμώμενα ὄρθια (ἵππος κλπ.) ἢ κρατούμενα ἐπὶ κλάδων (πιτηνά κλπ.).

Οἱ ἐρεθισμοὶ ἐπὶ τοῦ ὄργανισμοῦ εἶναι κατὰ τὸν ὕπνον περιωρισμένοι, διότι τὰ βλέφαρα εἶναι κλειστά, ὁ τόπος συνήθως ἥσυχος, καὶ ἡ προσοχὴ δὲν διεγείρεται πλέον ἀπὸ τὸ περιβάλλον. Ἀλλὰ καὶ τὰ ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα παρ' ὄλ' αὐτὰ τυχὸν παράγονται, δὲν δημιουργοῦν ἐντυπώσεις εἰς τὸν ἐγκέφαλον, παρὰ μόνον ἂν εἶναι, ἀναλόγως καὶ τῆς βαθύτητος τοῦ ὕπνου, ἀρκετὰ ἔντονα. Ἀκριβῶς τοῦτο χαρακτηρίζει τὸν ὕπνον, ὅτι ὁ ἐγκέφαλος ἐν μέρει ἀδρανεῖ καὶ δὲν ἐπεξεργάζεται τὰ ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα τυχὸν καταφθάνουν εἰς αὐτόν. Οὕτως ὁ ὕπνος ἐπιφέρει τὴν ἀνάπαυσιν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ γενικῶς τοῦ νευρικοῦ συστήματος.

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

6. **Περίληψις.**—Τὸ νευρικὸν σύστημα περιλαμβάνει : α) τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον σύστημα (κεντρικὸν τμήμα ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός, περιφερικὸν τὰ 12 ζεύγη ἐγκεφαλικῶν νεύρων καὶ 31 νωτιαίων), β) τὸ **συμπαθητικὸν** καὶ **παρασυμπαθητικόν**. Τὸ συμπαθητικὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ ἴνας, αἱ ὁποῖαι ἐκφύονται ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καί, πρὶν διακλαδίσθωσιν εἰς τὰ σπλάχνα, ἑκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης διέρχονται ἀπὸ τὰ συμπαθητικὰ γάγγλια. Τὸ παρασυμπαθητικὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ ἴνας ἐκφυομένας ἐπίσης ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ καὶ ἀπὸ ἴνας τοῦ πνευ-

μονογαστρικού κυρίως έγκεφαλικού νεύρου. Το συμπαθητικόν και το παρασυμπαθητικόν ανταγωνίζονται ως πρὸς ἄλληλα. γ) Τὰ **αὐτόνομα νευρικά συστήματα** τῆς καρδίας καὶ τοῦ έντέρου, τὰ ὁποῖα δέν συνδέονται πρὸς τὰ προηγούμενα.

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΩΔΕΚΑΤΟΝ

ΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ



1. ΑΙΣΘΗΣΙΣ. ΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΙΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

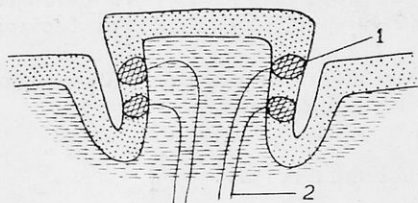
Εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος ἐμάθομεν, ὅτι τὰ ἐρεθίσματα προσλαμβάνονται ἀπὸ εἰδικὰ **αἰσθητικὰ κύτταρα**, εἰς τὰ ὁποῖα ἀπολήγουν τὰ αἰσθητικὰ νεῦρα. Ἐκεῖθεν μεταφέρονται εἰς τὸ κεντρικόν νευρικόν σύστημα καὶ οὕτως ἀντιλαμβάνόμεθα τὰς μεταβολάς, αἱ ὁποῖαι τὰ προκαλοῦν. Ἡ λειτουργία αὕτη, διὰ τῆς ὁποίας προσλαμβάνομεν τὰ διάφορα ἐρεθίσματα καὶ ἀντιλαμβάνόμεθα 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 δέριμα εἶναι διεσκορπισμένα διάφορα τοιαῦτα ἀπλά ὄργανα (**αἰσθητικὰ σωματῖα**) χρησιμεύοντα διὰ τὴν αἴσθησιν τῆς θερμότητος, τοῦ ψύχους καὶ τῆς πιέσεως (**ἀφή**). Ἐκαστον τοιοῦτον αἰσθητικόν σωματίον ἀποτελεῖται ἀπὸ μερικά αἰσθητικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα περιβάλλουν τὴν ἀπόληξιν ἑνὸς αἰσθητικοῦ νεύρου (βλ. εἰκ. 49, 12).

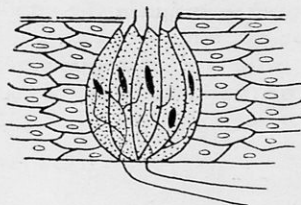
2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΤΗΣ ΓΕΥΣΕΩΣ

Τὴν γεῦσιν μιᾶς οὐσίας ἀντιλαμβάνόμεθα, ἂν ἡ οὐσία αὕτη ἔλθῃ, ἐν διαλύσει, εἰς ἐπαφήν καὶ ἐρεθίσῃ τὰ αἰσθητικὰ σωματῖα τῆς γεύσεως. Τὰ σωματῖα αὐτὰ καλοῦνται **γευστικοὶ**

κάλυκες και εύρισκονται εις την επιφάνειαν της γλώσσης, ιδίως



Εικ. 39. — Σχήμα μίας θηλής φερούσης γευστικούς κάλυκας. 1 — Γευστικός κάλυξ. 2 — Νευρική ίς.

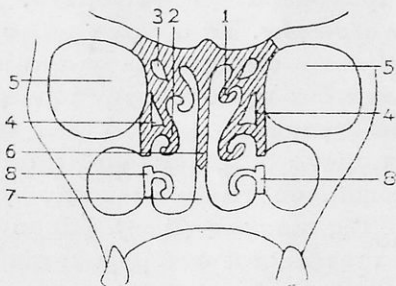


Εικ. 40.— Γευστική κάλυξ εν μεγενθύνσει.

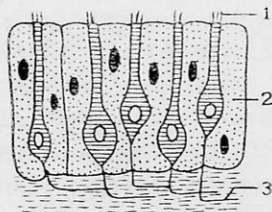
εις τὸ πρόσθιον καὶ ὀπίσθιον ἄκρον αὐτῆς (Εἰκ. 39 καὶ 40).

3. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΟΣΦΡΗΣΕΩΣ

Τὴν ὁσμὴν μίας 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— Ὑνις.



Εἰκ. 42. — Ὄσφρητικὰ κύτταρα.

1—Ἰνίδια τῶν αἰσθητικῶν κυττάρων. 2—Ἐπιθηλιακὰ κύτταρα τῶν βλενογόνων. 3—Νευρικαὶ ἴνες.

ὀσφρήσεως. Τὰ κύτταρα αὐτὰ εύρισκονται 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 ὀράσεως ἀντιλαμβανόμεθα τὰς φωτεινὰς ἀκτῖνας, τὰς ὁποίας ἐκπέμπουν τὰ διάφορα ἀντικείμενα καὶ τὴν ἀπόστασιν, τὴν μορφήν καὶ τὸ χρῶμα τῶν ἀντικειμένων τούτων.

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

Κατασκευή ὀφθαλμῶν. Ἐκαστος ὀφθαλμὸς ὁμοιάζει μὲ σφαιρικὸν θάλαμον, ὁ ὁποῖος ἔχει ἀδιαφανῆ τοιχώματα καὶ καλεῖται *βολβός*. Εἰς τὸ πρόσθιον μόνον μέρος τὰ τοιχώματα τοῦ βολβοῦ γίνονται διαφανῆ καὶ ἀφήνουν τὰς φωτεινὰς ἀκτῖνας νὰ εἰσέλθουν.

Τὸ τοίχωμα τοῦ βολβοῦ ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία στρώματα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *χιτῶνες* (Εἰκ. 43). Ὁ ἐξωτερικὸς χιτῶν καλεῖται *σκληρωτικός*. Εἶναι ἀδιαφανῆς καὶ λευκὸς καὶ εὐκόλα δυνάμεθα νὰ τὸν παρατηρήσωμεν (ἀσπράδι τοῦ ματιοῦ). Εἰς τὸ ἐμπρόσθιον μόνον μέρος τοῦ βολβοῦ, ἓνα κυκλικὸν τμήμα τοῦ σκληρωτικοῦ χιτῶνος εἶναι διαφανές. Τὸ τμήμα τοῦτο καλεῖται *κερατοειδῆς* χιτῶν καὶ εἶναι κυρτώτερον ἀπὸ τὸν σκληρωτικόν.

Κάτω ἀπὸ τὸν σκληρωτικὸν εὐρίσκεται ὁ *χοριοειδῆς* χιτῶν. Ὁυτοῦ εἶναι μέλας καὶ ἀγγειοβριθής, ἀφήνει δὲ ἀκάλυπτον τὸ μέρος κάτω ἀπὸ τὸν κερατοειδῆ.

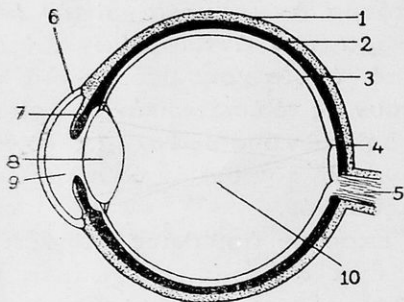
Τέλος, μέσα ἀπὸ τὸν χοριοειδῆ εὐρίσκεται ὁ *ἀμφιβληστροειδῆς* χιτῶν, εἰς τὸν ὁποῖον εἶναι διακλαδισμένον τὸ ὀπτικὸν νεῦρον. Καὶ αὐτὸς διακόπτεται κάτω ἀπὸ τὸν κερατοειδῆ.

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

Ὁ χῶρος μεταξὺ τοῦ κερατοειδοῦς καὶ τῆς ἱρίδος εἶναι

πλήρης ἐνός διαφανοῦς ρευστοῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται *ὕδατῶδες ὑγρόν*. Ὁ ὀπισθεν τῆς ἴριδος καὶ τοῦ φακοῦ χώρος τοῦ βολβοῦ

εἶναι πλήρης ἀπὸ ἕνα ἄλλο διαφανές ρευστόν, τὸ *ὕαλῶδες σῶμα*.



Εἰκ. 43. — Σχῆμα τοῦ ὀφθαλμοῦ.

1 — Σκληρωτικὸς χιτῶν. 2 — Χοριοειδής. 3 — Ἀμφιβληστροειδής. 4 — Ὠχρὰ κηλὶς. 5 — Ὅπτικόν νεῦρον. 6 — Κερατοειδής χιτῶν. 7 — Ἴρις. 8 — Φακός. 9 — Χῶρος κατεχόμενος ἀπὸ τὸ ὕδατῶδες ὑγρόν. 10 — Χῶρος κατεχόμενος ἀπὸ τὸ ὑαλῶδες σῶμα.

Τὸ ὀπτικόν νεῦρον εἰσέρχεται εἰς τὸν βολβὸν ἀπέναντι τῆς κόρης καὶ διακλαδίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος. Ἰδίως ὅμως εἶναι εὐαίσθητον ἐν σημείον τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς πλησίον τῆς εἰσόδου τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου. Τὸ σημεῖον τοῦτο καλεῖται *ὠχρὰ κηλὶς*.

Ὁ βολβὸς κινεῖται δι' ἕξι μυῶν, οἱ ὁποῖοι ἐφαρμόζουν ἐπ' αὐτοῦ.

Σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου.

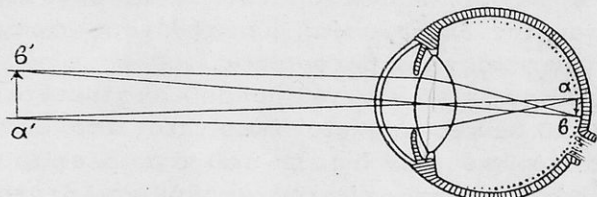
Αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι ἀναχωροῦν ἀπὸ τὰ διάφορα ἀντικείμενα, διέρχονται τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα, τὸ ὕδατῶδες ὑγρόν, τὸν φακὸν καὶ τὸ ὑαλῶδες σῶμα.

Ὡς εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς Φυσικῆς, ἐὰν ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ ἕνα σημεῖον, συναντήσουν ἕνα φακὸν ἀμφίκυρτον, θὰ συγκεντρωθοῦν ὅλα εἰς ἕνα ἄλλο σημεῖον, ὀπισθεν τοῦ φακοῦ. Τοῦτο γίνεται δι' ὅλα τὰ σημεία ἐνός ἀντικειμένου καὶ οὕτω σχηματίζεται ὀπισθεν τοῦ φακοῦ τὸ εἶδωλον τοῦ ἀντικειμένου τούτου.

Τὸ εἶδωλον τοῦτο ἀναλόγως τῆς ἀποστάσεως αὐτοῦ εἶναι μικρότερον ἢ μεγαλύτερον (Εἰκ. 44).

Τὸ ἴδιον γίνεται καὶ μὲ τὸν φακὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ· οὕτω σχηματίζεται εἰς τὸ βάθος τοῦ βολβοῦ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς τὸ εἶδωλον τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων (Εἰκ. 47).

Τὸ εἶδωλον αὐτὸ εἶναι μικρὸν καὶ ἀνεστραμμένον καὶ σχηματίζεται συγχρόνως καὶ εἰς τοὺς δύο ὀφθαλμούς.



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

Τὰ ἴφωτεινὰ εἶδωλα, τὰ ὁποῖα οὕτω σχηματίζονται, ἐρεθίζουν τὰ ὀπτικά νεῦρα καὶ τὰ ἐρεθίσματα αὐτὰ μεταβιβάζονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Ἐφ' ὅσον οἱ δύο ὀφθαλμοὶ εὐρίσκονται εἰς τὴν κανονικὴν τῶν θέσιν, τὰ δύο εἶδωλα γίνονται ἀντιληπτὰ ὡς ἓν. Ἐὰν ὁμως πιέσωμεν τὸν ἓνα βολβόν, ὥστε οὗτος νὰ μετατοπισθῇ ὀλίγον, τότε τὰ ἀντικείμενα μᾶς φαίνονται διπλᾶ.

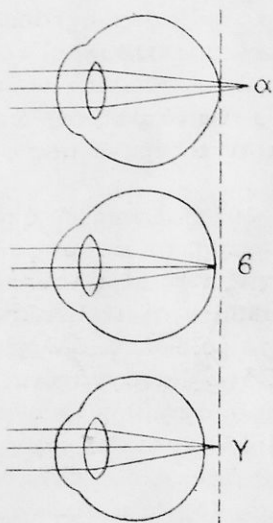
Προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἡ μυϊκὴ ζώνη, ἡ ὁποία περιβάλλει τὸν φακόν, δύναται νὰ χαλαρωθῇ, ὅποτε ὁ φακὸς γίνεται κυρτότερος καὶ ἐπομένως σχηματίζει τὸ εἶδωλον πλησιέστερον. Τοῦτο γίνεται, ὅταν παρατηροῦμεν ἀντικείμενα εὐρισκόμενα πολὺ πλησίον, τῶν ὁποίων τὸ εἶδωλον ἄλλως θὰ ἐσχηματίζετο πολὺ μακρὰν τοῦ 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 προσαρμοσθῇ 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 ἕνα βλεννογόνον, τὸν *ἐπιπεφυκότα*, μὲ ἀφθότους ἀδένας καὶ εἰς τὰ χεῖλη των φέρουν τὰς βλεφαρίδας.

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

Ἄνωμαλία τῆς ὁράσεως. Αἱ κυριώτεραι ἄνωμαλῖαι τῆς ὁράσεως εἶναι αἱ ἑξῆς :



Εἰκ. 45.— Ἄνωμαλῖαι τῆς ὁράσεως. β—Κανονικὸς ὀφθαλμὸς πρὸς σύγκρισιν.

α) **Ἀλλοιθωρισμός.** Ἄλλοιθωροι 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 ἀσθενέστεροι τῶν ἄλλων. Οἱ ἀλλοιθωροὶ θὰ ἔπρεπε νὰ βλέπουν διπλᾶ τὰ ἀντικείμενα, ἀλλὰ ἔχουν συνηθίσει νὰ προσέχουν τὸ ἕνα μόνον εἶδωλον.

β) **Πρεσβυωπία.** Αὕτη εἶναι μίᾳ ἄνωμαλῖα 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 ὀμματογυᾶλια ἀποτελούμενα ἀπὸ ἀμφικύρτους

φακοῦς, οἱ ὁποῖοι συγκεντρώνουν πλησιέστερα τὰς ἀκτῖνας.

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

γ) **Μυωπία.** Ἡ ἀνωμαλία αὕτη ὑπάρχει, ὅταν τὸ εἶδωλον τῶν πλησίων ἀντικειμένων σχηματίζεται πρὸ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, ὅποτε πάλιν τὸ ὀπτικὸν νεῦρον δὲν ἐρεθίζεται. Ὄφείλεται εἰς τὸ ὅτι, ὁ φακὸς δὲν δύναται νὰ προσαρμοσθῇ ἢ εἰς τὸ ὅτι, ὁ βολβὸς εἶναι μακρότερος τοῦ κανονικοῦ. Ὁ μύωψ, διὰ νὰ ἴδῃ τὰ πλησίον ἀντικείμενα, βοηθεῖται μὲ ὀμματογυᾶλια μὲ ἀμφικίλους φακοὺς. Οἱ φακοὶ οὗτοι, ἀντιθέτως πρὸς τοὺς ἀμφικύρτους, ἀπομακρύνουν τὸ εἶδωλον, ὥστε νὰ σχηματίζεται τοῦτο ἀκριβῶς ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

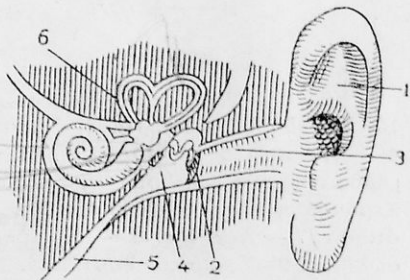
5. Η Αἴσθησις τῆς Ἀκοῆς καὶ τοῦ Χώρου



Αἴσθησις τῆς ἀκοῆς εἶναι ἐκείνη, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβάνομεθα τοὺς ἤχους. Ὡς εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς Φυσικῆς, οἱ ἤχοι παράγονται, ὅταν ἔν σῶμα τεθῇ 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 ἰσορροπίαν.

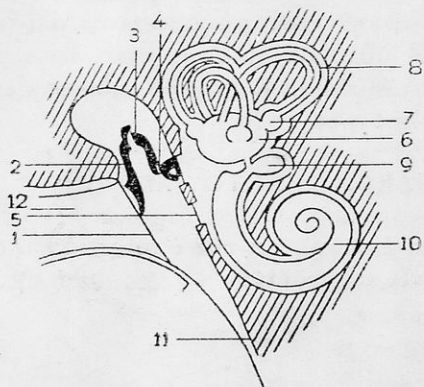
Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χώρου εἶναι τὰ ὠτα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς κοιλοτήτων τῶν κροταφικῶν ὀστέων. Εἰς ἕκαστον οὖς διακρίνομεν τρία τμήματα, τὸ ἔξω τὸ μέσον καὶ τὸ ἔσω οὖς (Εἰκ. 46).



Εἰκ. 46.—Σχῆμα τοῦ ὄργανου τῆς ἀκοῆς. 1—Πτερύγιον τοῦ ὠτός. 3—Ἐξω, ἀκουστικὸς πόρος. 2—Τύμπανον. 4—Κοιλότης τοῦ μέσου ὠτός. 5—Εὐσταχιανὴ σάλπιγξ. 6—Ἐσω οὖς.

Ἔξω 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 μεμβράνην καλουμένην *τύμπανον* (Εἰκ 47).

Μέσον οὖς. Τοῦτο εἶναι συνέχεια τῆς κοιλότητος τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ καὶ συγκοινωνεῖ μὲ τὴν στοματικὴν κοιλότητα δι' ἑνὸς στενοῦ σωλῆνος τῆς *εὐσταχιανῆς σάλπιγγος*.



Εἰκ. 47.—Τομὴ διὰ τοῦ ὠτός.

- 1— Τύμπανον. 2— Σφύρα. 3— Ἄκμων.
4 — Ἀναβολεὺς ἀκουμβῶν ἐπὶ τῆς μεμβράνης τῆς ὠοειδοῦς θυρίδος. 5— Στρογγύλη θυρίς. 6 — ἑλλειπτικὸν κυστίδιον. 7 — Λύκηθος. 8 — Ἡμικύκλιοι σωλῆνες. 9— Σφαιρικὸν κυστίδιον. 10— Κοχλίας. 11— Εὐσταχιανὴ σάλπιγξ. 12— Ἐξω ἀκουστικὸς πόρος.

Ἀπὸ τὸν ἀκουστικὸν πόρον τὸ μέσον οὖς χωρίζεται διὰ τῆς μεμβράνης τοῦ τυμπάνου. Ἡ κοιλότης τοῦ μέσου ὠτός συγκοινωνεῖ μὲ τὴν κοιλότητα τοῦ ἔσω ὠτός, διὰ δύο μικρῶν ὀπῶν, τῆς *στρογγύλης* καὶ τῆς *ὠοειδοῦς* θυρίδος, αἱ ὁποῖαι καλύπτονται ὑπὸ μεμβρανῶν. Ἀπὸ τοῦ τυμπάνου μέχρι τῆς ὠοειδοῦς θυρίδος ἐκτείνεται μία σειρὰ ἀπὸ τρία ὀστάρια ἀρθρούμενα πρὸς ἄλληλα, τὴν *σφύραν*, τὸν *ἄκμονα* καὶ τὸν *ἀναβολέα*.

Ἐσω οὖς (Εἰκ. 47). Εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ ἔσω ὠτός, ἡ ὁποία εἶναι πλήρης

ἐνὸς ὑγροῦ, τῆς *ἐξωλύμψης*, παρατηροῦμεν :

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

β) Τρεῖς *ἡμικύκλιοι σωλῆνες*. Οὗτοι ἀρχίζουν ἀπὸ τὸ ἑλλειπτικὸν κυστίδιον καὶ ἐπιστρέφουν πάλιν εἰς αὐτό, εὐρί-

σκονται δὲ ἐπὶ τριῶν καθέτων ἐπιπέδων. Εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ ἕκαστος παρουσιάζει μίαν διεύρυνσιν, τὴν *λήκυθον* ἢ *λάγνηνον*.

γ) Τὸν *κοχλίαν*. Οὗτος εἶναι τυφλὸς σωλὴν τριγωνικῆς τομῆς, περιειλιγμένος εἰς $2\frac{1}{2}$ σπείρας ἐντὸς ἑνὸς ἀντιστοίχου σωλῆνος τοῦ κροταφικοῦ ὅσπου, ὁ ὁποῖος καλεῖται ὀστέινος κοχλίας καὶ ἀπολήγει εἰς τὴν ὠοειδῆ θυρίδα. Ὁ κοχλίας συγκοινωνεῖ μὲ τὸ σφαιρικὸν κυστιδίον.

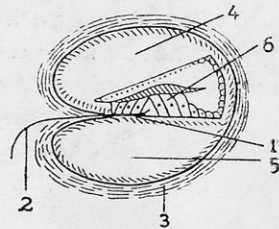
Τὰ ἀνωτέρω ὑμενώδη ὄργανα, τὰ ὁποῖα, ὡς εἶδομεν, συγκοινωνοῦν μεταξύ των, πληροῦνται ὑπὸ ὑγροῦ, καλουμένου *ἐνδολύμφη*. Τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα τῆς ἀκοῆς εὐρίσκονται εἰς τὸ τὸ δάπεδον τοῦ ὑμενώδους κοχλίου (Εἰκ. 48).

Ὅταν τὰ ἤχητικὰ κύματα φθάσουν τὴν μεμβράναν τοῦ τυμπάνου, μεταδίδουν εἰς αὐτὴν παλμικὴν κίνησιν. Ἡ κίνησις αὕτη, διὰ τῶν ὀσταρίων τοῦ μέσου ὠτός, μεταδίδεται εἰς τὴν μεμβράνην τῆς στρογγύλης θυρίδος. Ἐξ αὐτῆς περαιτέρω, διὰ τῆς ἐξωλύμφης, μεταδίδεται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν κυστιδίων καὶ εἰς τὴν ἐνδολύμφην. Αἱ κυμάνσεις, τέλος, τῆς ἐνδολύμφης ἐρεθίζουν τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, τῶν ὁποίων τὸ ἐρέθισμα παραλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου.

Ἡ αἴσθησις τοῦ χῶρου ἐξασφαλίζεται μὲ τοὺς τρεῖς ἡμικυκλίους σωλήνας. Ἀναλόγως τῆς στάσεως τοῦ σώματος ἢ ἐνδολύμφη φθάνει ἐντὸς αὐτῶν εἰς διάφορον σημεῖον καὶ τοῦτο προκαλεῖ ἀνάλογα ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα μεταβιβάζονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον.

6. ΤΟ ΑΙΣΘΗΜΑ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ

Ὅλοι γνωρίζομεν τὸ ἰδιάζον τοῦτο δυσάρεστον αἴσθημα. Συνήθως προκαλεῖται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος μαζί μὲ ἰσχυρὰ ἐρεθίσματα θερμότητος, πίεσεως κλπ. Ἐν τούτοις



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



τὸ αἴσθημα τοῦ πόνου προκαλεῖται ὄχι εἰς τὰ γνωστά μας αἰσθητικὰ σωματῖα, 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 ὁποῖου προέρχεται. Συχνὰ νομίζομεν, ὅτι ὁ πόνος προέρχεται ἀπὸ ἄλλα μέρη τοῦ σώματος, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται μακρὰν, εἰς τὰ ἄκρα τῶν ἀντιστοιχῶν νεύρων. Οὕτω συμβαίνει π. χ. ἄτομα, τῶν ὁποῖων ἀπεκόπη ἕν 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 βλοβερῶν ἐπιδράσεων καὶ παθήσεων. Ἐκτὸς τούτου ὁ ἄνθρωπος, φοβούμενος τὸν πόνον, προφυλάσσεται ἀπὸ τοιαύτας βλαβερὰς ἐπιδράσεις.

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

8. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Τὰ διάφορα αἰσθητικὰ σωματῖα εἶναι ἀνίσως διαμοιρασμένα εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ δέρματος. Διὰ τοῦτο ὠριμασμένα 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 ὕψην τοῦ χαρτιοῦ, τοῦ ὑφάσματος κλπ.). Παρατήρησε, ὅτι μερικαὶ γυναῖκες συνηθίζουν νὰ δοκιμάζουν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος μὲ

τόν άγκώνα, ή τοῦ σιδήρου, κατά τό σιδέρωμα, πλησιάζουσαι αὐτό εἰς τάς παρειάς.

2) Παρατήρησε εἰς τόν καθρέπτην (καθαρά χέρια!) τήν ἐπιφάνειαν τῆς γλώσσης. Εἰς ὄλην τήν ἄνω ἐπιφάνειαν θά ἴδῃς πολλάς μικράς θηλάς, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν διὰ τήν αἴσθησιν τῆς θερμότητος, πίεσεως κλπ. καί προσδίδουν χνοώδη ὄψιν εἰς τήν γλώσσαν. Εἰς τό ὀπίσθιον τμήμα ὑπάρχουν αἱ θηλαί μέ τοὺς γευστικούς κάλυκας, αἱ ὁποῖαι εἶναι μεγαλύτεραι καί σχηματίζουν ἓνα Λ (γευστικόν λάμδα). Πλήν αὐτῶν καί εἰς ἄλλα τμήματα τῆς γλώσσης ὑπάρχουν θηλαί μέ γευστικούς κάλυκας.

3) Δοκίμασε μέ διαφόρους οὐσίας εἰς ποῖα σημεῖα ἡ γλῶσσα εἶναι περισσότερο εὐαίσθητος εἰς τά διάφορα ἔρεθίσματα.

4) Σχεδίασε ἀπό πλησίον ἓνα κύβον, ὅπως ἀκριβῶς τόν βλέπεις μέ τό ἓνα μάτι, κατόπιν μέ τό ἄλλο καί τέλος καί μέ τά δύο. Σύγκρινε τά σχέδια.

5) Παρατήρησε (μέ καθαρά χέρια) εἰς τόν καθρέπτην τοὺς δακρυϊκοὺς πόρους. "Όταν κλαίῃ κανεῖς πολύ, πρόσεξε ὅτι κάθε λίγο «ρουφᾷ τήν μύτη του». Διὰτί;

6) "Αν ἐρεθισθῇ ὁ ὀφθαλμός ὄχι μέ φῶς, ἀλλά μέ ἄλλο ἐρέθισμα (πίεσιν π.χ.), προκαλεῖται πάλιν φωτεινόν αἴσθημα. Δι' αὐτό λέγουν, ὅτι ἀπό ἓνα κτύπημα «ἄστραψαν τά μάτια μου». Τό ἀνάλογο συμβαίνει καί μέ τά ἄλλα αἰσθητήρια.

7) Πρόσεξε, ὅτι τό βράδυ (λυκόφως) δέν διακρίνει κανεῖς χρώματα, ἀλλά μόνον λευκό καί μαῦρο.

8) Γνωρίζεις διὰτί «τρίβουμε τά μάτια μας» τό πρωί; Διὰ νά πιέσωμεν τοὺς δακρυϊκοὺς ἀδένας, οἱ ὁποῖοι ἄδρανουν κατά τόν ὕπνον, ὥστε μέ τό δάκρυ νά ὑγράνουν τήν ἐπιφάνειαν τοῦ βολβοῦ.

9) "Όπισθεν τοῦ βολβοῦ τοῦ ὀφθαλμοῦ ὑπάρχει λίπος, τό ὅποῖον συμπληρώνει τόν χῶρον τῆς ὀφθαλμικῆς κόγχης. "Όταν ἀδυνατίσῃ κανεῖς, τό λίπος αὐτό ἐξαντλεῖται καί, τότε, τά μάτια «μπαίνουν μέσα στίς κόγχες των».

10) Κάποτε θά ἔτυχε νά παρουσιασθῇ εἰς τό μάτι σου

«κριθαράκι». Τοῦτο σχηματίζεται ὅταν οἱ ἀδένες τοῦ ἐπιπεφυκότος ἀποφραχθοῦν.

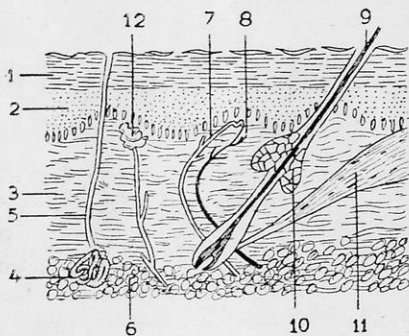
11) Ὁ βλεννογόνος τῆς ρινός διατηρεῖ πάντοτε μίαν ὑγρασίαν, χωρὶς τὴν ὁποίαν δὲν εἶναι δυνατὴ ἡ ὄσφρησις. Διὰ νὰ προκληθῇ ἡ αἴσθησις μιᾶς ὄσμης, πρέπει τὰ λεπτότατα τεμάχια τῆς οὐσίας, τὰ ὁποῖα ἔφθασαν εἰς τὴν ρινικὴν κοιλότητα, νὰ διαλυθοῦν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

ΤΟ ΔΕΡΜΑ

1. ΣΤΙΒΑΔΕΣ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ. ΥΠΟΔΟΡΙΟΣ ΙΣΤΟΣ. ΠΕΡΙΤΟΝΙΑ

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



Εἰκ. 49.—Σχηματικὴ τομὴ διὰ τοῦ δέριματος. 1—Κερατίνη στιβάς. 2—Μαλπιγιανὴ στιβάς. 3—Χόριον. 4, 5—Ἴδρωτοποιοὺς ἀδὴν. 6—Λιπώδης ἰστός. 7—Ἀρτηρία. 8—Φλέψ. 9—Τομὴ τριχός. 10—Σμηγματογόνος ἀδὴν. 11—Μυϊκὴ ἴς τῆς τριχός. 12—Ἀπικὸν σωματίον.

ρας στιβάδας: 1) τὴν **κερατίνη**ν στιβάδα ἢ ὁποῖα ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα κερατινοποιημένα καὶ νεκρὰ καὶ 2) τὴν κα-

τωτέραν *μαλπιγιανήν* στιβάδα, ή όποία περιλαμβάνει ζώντα και άνανευόμενα διαρκώς κύτταρα. Ή κερατίνη στιβάς συνεχώς αποπίπτει κατά μικρά λέπια, αντικαθίσταται δ' έν τῷ μεταξυ από τά άνώτερα στρώματα της μαλπιγιανής, τά όποία βαθμηδόν και αυτά κερατινοποιούνται.

β) Τό *χόριον*. Τοῦτο εύρίσκεται κάτωθεν της έπιδερμίδος και εισδύει έντός αυτής υπό μορφήν θηλών. Είς κάθε θηλήν άπολήγουν λεπτά αίμοφόρα άγγεία. Τό χόριον περιλαμβάνει μεταξυ τών κυττάρων του έλαστικά ίνιδια.

γ) Κάτωθεν και τοῦ χορίου υπάρχει ένα στρώμα από συνδετικόν ιστόν, ό όποίος δύναται νά περιλαβάνη και λίπος. Τό στρώμα τοῦτο καλεῖται *υποδόριος ιστός*. Κάτωθεν τοῦ στρώματος τούτου συναντώνται τά μεμβρανώδη περιβλήματα τών μυών. Ταῦτα είναι ή *ρεπιτονία* ή όποία καλύπτει όλην τήν μυϊκήν μάζαν και τό *περιμύιον* έκάστου μύος.

2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ.

ΧΡΩΜΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΤΡΙΧΩΝ

Αί *τρίχες* έχουν τήν ρίζαν των είς τό χόριον και, διερχόμεναι τήν έπιδερμίδα, φθάνουν είς τήν έπιφάνειαν τοῦ σώματος. Είς τήν ρίζαν έκάστης τριχός, άπολήγει είς λείος μύς, ό όποίος κινεί αυτήν. Αί τρίχες σχηματίζονται από τό δέρμα διά κερατινοποιήσεως και δι' αυτό, είς μίαν κάθετον τομήν τριχός, διακρίνονται, υπό τό μικροσκόπιον, στρώματα άντίστοιχα πρὸς τās στιβάδας τοῦ δέρματος.

Είς τό δέρμα συναντῶμεν και τοὺς *ιδρωτοποιούς* και τοὺς *σμηγματογόνους* αδένες. Οί πρώτοι είναι συνεσπειραμένοι και άπολήγουν είς τήν έπιφάνειαν. Οί δεύτεροι, γενικῶς, άπολήγουν είς τās ρίζας τών τριχῶν και άποδίδουν τό λιπαρόν σμηγμα, τό όποῖον διατηρεῖ τήν έλαστικότητα τοῦ δέρματος και τών τριχῶν. Ἄλλοι αδένες τοῦ δέρματος είναι οί *κυνελιδοποιοί* τοῦ ὠτός και οί *γαλακτικοί* αδένες τών Θηλαστικῶν.

Οί *δνυχες* είναι πλάκες κεράτινοι προερχόμεναι από τήν έπιδερμίδα και καλύπτουσαι τό άκρον της άνω έπιφανείας τών

δακτύλων. Είς ἕκαστον ὄνυχα διακρίνομεν : 1) Τὴν κορυφήν, ἢ ὅποια εἶναι ἐλευθέρη. 2) Τὸ σῶμα, τὸ ὅποιον εἶναι προσκολλημένον εἰς τὸ χόριον καὶ δι' αὐτὸ φαίνεται ροδόχρουν. 3) Τὴν ρίζαν, ἢ ὅποια εἶναι λευκὴ καὶ ἀπὸ τὴν ὅποιαν αὐξάνεται ὁ ὄνυξ.

Τὸ δέρμα περιλαμβάνει ἀκόμη διάφορα αἰσθητικὰ σωματίδια διὰ τὴν ἀφήν καὶ τὴν θερμότητα.

Τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος καὶ τῶν τριχῶν καθὼς καὶ τῆς ἰριδος τοῦ ὀφθαλμοῦ ὀφείλεται εἰς μίαν χρωστικὴν, ἢ ὅποια ὑπάρχει ἐντός, ἢ καὶ μεταξὺ τῶν κυττάρων τῆς ἐπιδερμίδος. Ἡ ἀπόχρωσις τοῦ δέρματος, ἰδίως ὅταν τοῦτο εἶναι λεπτόν καὶ ἐπομένως μᾶλλον διαφανές, ἐξαρτᾶται ἀκόμη καὶ ἀπὸ τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα καὶ τὸ ὑποδόριον λίπος. Ὅταν ἡ ἀνωτέρω χρωστικὴ εὐρίσκεται εἰς τὰς τρίχας ἀφθονος, αὗται παρουσιάζουν χρῶμα μαῦρον. Ὅταν εὐρίσκεται εἰς μικροτέραν ποσότητα, καστανὸν καὶ κατόπιν ξανθὸν καὶ ὅταν τέλος εἶναι ἐλάχιστη, αἱ τρίχες ἔχουν χρῶμα πυρρόν. Κατὰ τὸ γῆρας αἱ τρίχες τῆς κεφαλῆς λευκαίνονται λόγῳ καταστροφῆς τῆς χρωστικῆς.

3. Περίληψις.— Τὸ δέρμα περιλαμβάνει : α) τὴν ἐπιδερμίδα (κερατίνη καὶ μαλλιανὴν στιβάς), β) τὸ χόριον καὶ γ) τὸν ὑποδόριον ἰστόν. Ἐκ τοῦ δέρματος ἐκφύονται διάφορα ἐξαρτήματα (τρίχες καὶ ὄνυχες). Ἐπίσης περιλαμβάνει τὸ δέρμα ἀδένες (σμηγματογόνους, ἰδρωτοποιούς, γαλακτικούς, κυψελιδοποιούς) καὶ αἰσθητικὰ σωματίδια (ἀφή, θερμοκρασία).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

Ἡ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΙΑΦΕΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ Ἡ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Ἡ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ. Ἡ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΕΙΣ ΤΑΣ ΕΠΙΣΥΜΒΑΙΝΟΥΣΑΣ ΜΕΤΑΒΟΛΑΣ

(Παραδείγματα αἱμορραγίας καὶ διατηρήσεως τῆς θερμοκρασίας).

Διὰ νὰ μελετήσωμεν τὸν ἀνθρώπινον ὄργανισμόν, ἐξητά-

σαμεν εις προηγούμενα κεφάλαια, ξεχωριστά κάθε λειτουργίαν του και κάθε σύστημα οργάνων του. Εις την ζωήν όμως του οργανισμού, τὰ διάφορα συστήματα συνεργάζονται μεταξύ των και κάθε λειτουργία ἐξαρτάται και ἀπὸ τὰς ὑπολοίπους. Π. χ. διὰ τὴν λειτουργίαν τῆς πέψεως, ἀπαιτεῖται ἡ συνεργασία α) τοῦ νευρικοῦ συστήματος (αὐτόνομου και συμπαθητικοῦ), β) τοῦ μυϊκοῦ συστήματος (λείων και γραμμωτῶν μυῶν), γ) διαφόρων αἰσθητικῶν σωματίων (γευσις, πείνα, κλπ.), δ) τῶν διαφόρων ἀδένων τοῦ πεπτικοῦ συστήματος κ.ο.κ. Ὁμοίως, ἡ ὅλη θρέψις ἐξασφαλίζεται πάλιν διὰ τῆς συνεργασίας διαφόρων συστημάτων τοῦ οργανισμοῦ.

Ἄς παρακολουθήσωμεν μίαν περίπτωσιν συνεργασίας διαφόρων συστημάτων πρὸς ἀντιμετώπισιν ἑνὸς τυχαίου γεγονότος, π.χ. μιᾶς αἱμορραγίας. Λόγω τῆς αἱμορραγίας ὁ ὄγκος τοῦ αἵματος και ὁ ἀριθμὸς τῶν αἰμοσφαιρίων μειοῦνται. Ἐνέμενε κανεὶς ἐκ τούτου ὅτι, ἡ πίεσις τοῦ αἵματος θὰ καταπέσῃ και ὅτι τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια 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 και, ἐπομένως, ἡ πίεσις τοῦ αἵματος, παρὰ τὴν ἐλάττωσιν τοῦ ὄγκου, διατηρεῖται σταθερά. Μετὰ τὴν ἐπείγουσαν αὐτὴν τακτοποίησιν, ὁ οργανισμὸς φροντίζει ὥστε νὰ ἐπανέλθῃ ὁ ὄγκος και ἡ σύστασις τοῦ αἵματος εἰς τὸ κανονικόν. Πρὸς τοῦτο λέμφος εἰσδύει εἰς τὰ ἀγγεῖα ἀπὸ τοὺς ἰστούς, ὁ δὲ ἀσθενὴς, αἰσθανόμενος μεγάλην δίψαν, πίνει πολὺ ὕδωρ. Ὁ μυελὸς τῶν ὀστέων ἐξ ἄλλου παράγει μεγάλας ποσότητας ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων πρὸς ἀντικατάστασιν τῶν ἀπωλεσθέντων διὰ τῆς αἱμορραγίας.

Εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα συνέβη μία μεταβολὴ (ἀπώλεια ἑνὸς ὄγκου αἵματος), ἡ ὁποία θὰ ἠδύνατο νὰ διαταράξῃ τὴν λειτουργίαν τοῦ οργανισμοῦ. Διότι, ἐὰν ἡ πίεσις ἐντὸς τῶν ἀγγείων κατέπιπτε πολὺ, θὰ διεκόπτετο ἡ κίνησις τοῦ αἵματος. Ἐπίσης, ἂν ὁ ἀριθμὸς τῶν αἰμοσφαιρίων παρέμενε μικρὸς, δὲν θὰ ἐπῆρκει διὰ νὰ δεσμεύῃ τὴν ἀναγκαίαν ποσότητα

τητα οξυγόνου. Ὁ ὄργανισμός ἐν τούτοις κατέβαλεν ὠρισμένας προσπάθειας καὶ κατῶρθωσε νὰ συνεχίσῃ τὴν λειτουργίαν του.

Ἡ τοιαύτη προσπάθεια, τὴν ὁποίαν καταβάλλει ὁ ὄργανισμός διὰ νὰ ἐξασφαλίσῃ τὴν λειτουργίαν του, παρὰ τὰς τυχόν συμβαινούσας μεταβολάς, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ διαταράξουν αὐτήν, καλεῖται *προσαρμοστικὴ λειτουργία*. Μεταβολαὶ ὡς αἱ ἀνωτέρω δύνανται νὰ συμβοῦν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ (π. χ. ἐλάττωσις τοῦ αἵματος), ἢ εἰς τὸ περιβάλλον (π. χ. ἀλλαγὴ κλίματος).

Ἄναφερομεν ἀκόμη ἐν παράδειγμασ, 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, τείνῃ νὰ αὐξήσῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος, παρατηροῦνται ὠρισμένα φαινόμενα, ἀποτρέποντα τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο. Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις ἐπιταχύνονται, ἤτοι γίνεται μεγαλυτέρα ἐξάτμισις ὕδατος καὶ συχνότερα ἐπαφὴ τοῦ αἵματος πρὸς τὸν ἀέρα εἰς τοὺς πνεύμονας. Τὰ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος διαστέλλονται καὶ ἐπομένως περισσότερον αἷμα κυκλοφορεῖ εἰς αὐτὰ καὶ ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ἀέρα. (Λέγουν τότε «κοκκίνισα ἀπὸ τὴ ζέστη»). Ὅλα αὐτὰ προκαλοῦν μίαν ἀπώλειαν θερμότητος ἀπὸ τὸ αἷμα. Τέλος καὶ ὁ ἰδρῶς, ὁ ὁποῖος ἐκκρίνεται, ἐξατμιζόμενος ἀφαιρεῖ θερμότητα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος.

Ἐὰν ἀντιθέτως ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ταπεινωθῇ σημαντικῶς, παρατηροῦνται φαινόμενα ἐμποδίζοντα τὴν πτώσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος. Τὰ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος συστέλλονται, ὥστε ὀλιγώτερον αἷμα νὰ ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ψυχρὸν ἀέρα. (Λέγουν τότε «κιτρίνισα ἀπὸ τὸ κρύο»). Ἄντιθέτως εἰς τὰ ἐσωτερικὰ ὄργανα κυκλοφορεῖ περισσό-

τερον αίμα καί, οὕτω, ἀφ' ἑνός μὲν διαφυλάσσει τὴν θερμότητα του, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀυξάνει τὰς καύσεις. Ἐπίσης διάφοροι μύες τίθενται εἰς κίνησιν μὲ σκοπὸν πάλιν τὴν αὐξησιν τῶν καύσεων. Τοιοῦτοι εἶναι π. χ. οἱ μύες τῶν τριχῶν. (Λέγουν τότε «ἀνατρίχισσα ἀπὸ τὸ κρύο»). Καθὼς καὶ οἱ μύες οἱ κινουῦντες τὸν γνάθον («κτυποῦν τὰ δόντια μου ἀπ' τὸ κρύο»). Ἀκριβῶς διὰ ν' αὐξήσωμεν τὰς καύσεις, θέτομεν εἰς λειτουργίαν καὶ ἔκουσίως τοὺς μῦς «γιὰ νὰ ζεσταθοῦμε».

Μετὰ 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 τῆς 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 ἐργάζωνται ζωηρότερον καὶ ἐντατικώτερον. Ἄς ὑποθέσωμεν π. χ. ὅτι, εἷς ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς πρέπει νὰ ζῆσιν εἰς μέγα ὕψος ἐπὶ τινος ὑψηλοῦ ὄρους. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἰς τὸ ὕψος τοῦτο εἶναι ἀραιός, ἐπομένως, διὰ νὰ δεσμεύῃ 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 αἰμοσφαίρια. Ἐάν, ἀργότερον, ὁ ἴδιος ὀργανισμὸς ἐπιστρέψῃ εἰς τὴν πεδιάδα, ὁ ἀριθμὸς τῶν αἰμοσφαιρίων κατέρχεται πάλιν, ὅπωςδῆποτε ὁμως 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 ἐργάζωνται καλύτερον. Ἀποτέλεσμα τῆς ἐξασκήσεως αὐτῆς εἶναι, ὅτι τὰ διάφορα συστήματα ἐνδυναμώνονται καὶ ὅλος ὁ ὀργανισμὸς τονώνεται καὶ ἀποκτᾷ μεγαλυτέραν ἀντοχὴν.

Ἐὰν λοιπὸν ὑποβάλλωμεν τὸν ὀργανισμὸν εἰς ἐντατικὴν ἐργασίαν καὶ τὸν ἀφήνωμεν ν' ἀντιμετωπίζῃ μὲ τὰς ἰδικὰς του δυνάμεις τὰς μεταβολὰς τοῦ περιβάλλοντος, διεγείρεται ἡ προσαρμοστικὴ λειτουργία καὶ αὐξάνεται ἡ ἀντοχὴ καὶ ζωηρότης του. Τοιαύτη εἶναι ἡ ἐπίδρασις π. χ. τῆς ἀγροτικῆς καὶ τῆς στρατιωτικῆς ζωῆς.

Εἶναι ὅμως φανερόν, ὅτι ἡ σκληραγωγία δὲν δύναται νὰ ὑπερβαίῃ ὠρισμένα ὄρια. Τὰ ὄρια ταῦτα εἶναι διάφορα δι' ἕκαστον ὀργανισμὸν. Εἶναι γνωστὸν, ὅτι ἄλλοι ἀντέχουν εἰς ἐντατικὴν προσπάθειαν ἢ εἰς τὰς ἀσθενείας ἐνῶ ἄλλοι κουράζονται ἢ ἀσθενοῦν εὐκόλως. Ἰδιαιτέρα μάλιστα προσοχὴ ἀπαιτεῖται κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν, κατὰ τὴν ὁποίαν ἐξακολουθεῖ ἡ ἀνάπτυξις τοῦ σώματος καὶ ὁ ὀργανισμὸς εἶναι εὐπαθής.

3. Περίληψις. — Εἰς τὴν κατάστασιν τοῦ σώματος καὶ τοῦ περιβάλλοντος ἐπέρχονται ἐνίοτε μεταβολαί, αἱ ὁποῖαι θὰ ἠδύναντο νὰ δυσκολεύσουν τὴν ὁμαλὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ. Ἀλλὰ τὰ διάφορα ὀργανικὰ συστήματα ἔχουν τὴν ἰκανότητα νὰ συνεργάζωνται καὶ διὰ κοινῆς προσπάθειας ν' ἀντιμετωπίζουν τὰς νέας συνθήκας ζωῆς. Τοῦτο ἀποτελεῖ τὴν προσαρμοστικὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ. Ὄταν τὰ ὀργανικὰ συστήματα ὑποβάλλονται συχνὰ εἰς τὴν προσπάθειαν τῆς προσαρμογῆς εἰς δυσκολωτέρους ὄρους, τὰ συστήματα ταῦτα ἐξασκοῦνται καὶ ἐνδυναμώνονται καὶ ὁ ὀργανισμὸς ἀποκτᾷ μεγαλυτέραν ἀντοχὴν καὶ 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 νὰ σχηματισθῆ ἕνα νέον φυτόν, πρέπει νὰ ἐνωθοῦν δύο διάφορα γεννητικὰ κύτταρα. Τὸ ἓν ἐξ αὐτῶν, καλούμενον σπερματοζωάριον, εὐρίσκεται εἰς τὸν κόκκον τῆς γύρεως καὶ τὸ ἄλλο, καλούμενον ὠάριον, εὐρίσκεται 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 ἰκανότητα νὰ τμηθῆ καὶ νὰ σχηματίσῃ δύο κύτταρα, τὰ ὁποῖα ὁμοίως τέμνονται καὶ δίδουν τέσσαρα, ὀκτὼ 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 εὐρεθῆ εἰς καταλλήλους συνθήκας, ἀυξάνεται, σχηματίζει ρίζας καὶ ἀναπτύσσεται εἰς τὸ νέον φυτόν (βλάστησις).

Ἐναντιῶμενος 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 (*ᾠοτόκα*) εἰς ἄλλα δὲ ἐντὸς αὐτοῦ (*ζωοτόκα*).

2. ΕΜΒΡΥΪΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ

Εἰς τὰ *Θηλασικὰ*, τὰ ὁποῖα, ὡς γνωστόν, εἶναι ζωοτόκα, ἡ

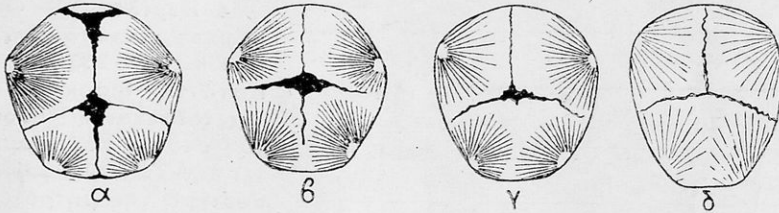
ανάπτυξις τοῦ ἐμβρύου τελεῖται ἐντὸς ἐνὸς μῶδους, ἀσκοειδοῦς ὄργανου, τῆς *μήτρας*. Αὕτη εὐρίσκεται εἰς τὴν κοιλότητα τῆς λεκάνης καὶ συγκοινωνεῖ πρὸς τὰς ὠσθήκας. Τὸ ἔμβρυον συγκρατεῖται ὑπὸ τῶν λαχνῶν τοῦ βλεννογόνου τῆς μήτρας, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὸν *πλακοῦντα*. Αἱ λάχαι αὗται εἶναι πλούσιαι εἰς αἰμοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα προσάγουν θρεπτικὰς οὐσίας ἀπὸ τὴν κυκλοφορίαν τῆς μητρὸς πρὸς διατροφήν τοῦ ἐμβρύου. Διὰ τὸ νὰ προστατεύεται καὶ τὸ ἔμβρυον καὶ ἡ μήτηρ ἀπὸ ἀποτόμους μετατοπίσεις τοῦ ἐμβρύου, τοῦτο εὐρίσκεται ἐντὸς σάκκου πλήρους ὑγροῦ. Ὅταν ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἐμβρύου συμπληρωθῇ, τὸ ἔμβρυον ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ μητρικὸν σῶμα (τοκετός) 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. Αἱ Ηλικιαὶ τοῦ Ἀνθρώπου

Τὸ *νεογνόν* τοῦ ἀνθρώπου, τὸ ὁποῖον ἔχει μέγεθος περίπου 50 ἐκ., μόλις ἐξέλη τοῦ μητρικοῦ σώματος, ἀρχίζει ν' ἀναπνέη καὶ νὰ κραυγάζῃ. Κατὰ τὸ πρῶτον ἔτος τῆς ἡλικίας του τὸ *βρέφος* τρέφεται διὰ τοῦ θηλασμοῦ, αὐξάνει δὲ περίπου κατὰ 25 ἐκ. Κατὰ τὸ τέλος τοῦ πρώτου ἔτους ἀναφαίνονται οἱ πρῶτοι τομεις ὀδόντες. Τὸ 2ον καὶ 3ον ἔτος τῆς ζωῆς ἀποτελοῦν τὴν *νηπιακὴν ἡλικίαν*, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ ἄνθρωπος ἀρχίζει νὰ βαδίξῃ, νὰ κάθηται καὶ νὰ ὀμιλῇ. Κατὰ τὸ 2ον ἔτος παρατηρεῖται αὐξησις 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 μεμβρανώδη διάκενα καλούμενα *πηγάς*, διὰ τὸ νὰ μὴ ἐμποδίζεται ἡ αὐξησις τοῦ ἐγκεφάλου (Εἰκ. 50). Γενικῶς δὲ τὰ ὀστᾶ τοῦ νηπίου εἶναι πολὺ εὐπλαστά.

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



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

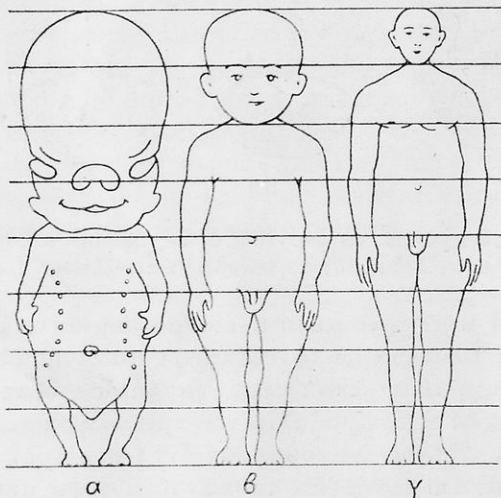
τελεῖται γοργότερον. Ἡ πρώτη τοιαύτη περίοδος συμπίπτει μὲ τὸ βον ἢ 7ον ἔτος, ἡ δὲ δευτέρα μὲ τὸ τέλος τῆς παιδικῆς ἡλικίας. Κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν ἀποτίπτουν βαθμιαίως οἱ νεογίλοι ὀδόντες, ἐκφύονται δὲ οἱ μόνιμοι, πλὴν τῶν τρίτων γομφίων.

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 περίπου ἔτη ἀργότερον τὰ ἄρρενα, εἰσέρχονται εἰς τὴν *ἐφηβικὴν* ἡλικίαν. Κατ' αὐτὴν τὰ θήλεα δὲν αὐξάνουν σχεδὸν καθόλου, ἐνῶ τὰ ἄρρενα ἐξακολουθοῦν νὰ αὐξάνουν 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 ὁποῖον ὁ ἄνθρωπος τείνει νὰ φθάσῃ εἰς τὴν κατάστασιν τοῦ ὀρίμου ἀνδρὸς ἢ τῆς ὀρίμου γυναικός.

Κατὰ τὴν *ὠριμον* ἡλικίαν, ἡ ὁποία διαδέχεται τὴν ἐφηβικὴν, δὲν γίνεται πλέον αὐξήσις καθ' ὕψος τοῦ σώματος, τὸ ὁποῖον ἀποκτᾷ τὴν ὀριστικὴν του ἀνάπτυξιν καὶ τὰς ὀριστικὰς του ἀναλογίας (Εἰκ. 51). Τέλος τὴν ὠριμον ἡλικίαν ἀκο-

λουθει τὸ γῆρας, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ παραταθῆ ἐπὶ πολλὰ ἔτη. Κατ' αὐτό, διάφορα ὄργανα ἀρχίζουν νὰ ἀτροφοῦν καί, γενικῶς, ὁ ὀργανισμὸς ἐξασθενεῖ.



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

4. Περίληψις.— Ὁ ἄνθρωπος γεννᾶται ἔπειτα ἀπὸ κύησιν 280 ἡμερῶν. Κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτῆς τρέφεται δι' οὐσιῶν τὰς ὁποίας 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 12—14 ἔτους, ὅτε ἀρχίζει ἡ ἐφηβικὴ, τὴν ὁποίαν πάλιν διαδέχεται ἡ ὠριμος ἡλικία. Ἀπὸ τῆς γεννήσεως ἡ αὔξησις τοῦ σώματος ἐξακολουθεῖ μέχρι τῆς ἐφηβικῆς ἡλικίας εἰς τὰ θῆλας, εἰς τὰ ἄρρενα δὲ συνεχίζεται καὶ μέχρι τῆς ὠριμότητος.

5. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

2) Λόγω ὠρισμένων μικρῶν διαφορῶν μεταξὺ τοῦ δεξιοῦ καὶ ἀριστεροῦ μέρους τοῦ σώματος εἶναι ἀδύνατον νὰ βὰδισῃ κανεὶς μὲ κλειστοὺς ὀφθαλμούς κατ' εὐθείαν γραμμὴν. Δοκίμασέ το εἰς μίαν ὁμαλὴν ἔκτασιν, προσπαθῶν νὰ φθάσῃς

μέ κλειστούς ὀφθαλμούς, κατ' εὐθείαν ἀπὸ ἓν σημεῖον εἰς ἄλλο.

3) Καὶ τὸ πρόσωπον παρουσιάζει γενικῶς μίαν μικρὰν ἀσυμμετρίαν εἰς τὰς διαστάσεις καὶ τὴν «μιμικὴν» 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: Κορυφή κρανίου—ἄκρον ρινός—ἀρχὴ στέρνου—τέλος τοῦ στέρνου—ὄμφαλός—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 κοινωρίας, ἡ ὁποία ἔχει ὠρισμένον πολιτισμὸν καὶ ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὸ *κοινωνικὸν περιβάλλον*.

Μὲ τὸ φυσικὸν περιβάλλον ὁ ὀργανισμὸς 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 σωληños. Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸ δέρμα, οἱ βλεννογόνοι στεροῦνται κερατίνης στιβάδος καὶ ἐπομένως δύνανται οὐσίαι ἐκ τοῦ περιβάλλοντος νὰ διέλθουν δι' αὐτῶν. Τέλος, ὁ ὀργανισμὸς ἐπικοινωνεῖ μὲ τὸ περιβάλλον καὶ διὰ τῶν αἰσθητηρίων του ὀργάνων.

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

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

β) Το σώμα υφίσταται δια της επιφανείας του την επίδρασιν τών *φυσικῶν ὄρων* τοῦ περιβάλλοντος (θερμοκρασία, φῶς κλπ.).

γ) Ὁ ὀργανισμὸς ἔρχεται εἰς βιολογικὰς σχέσεις μὲ τὸν ἄλλον ὀργανικὸν κόσμον. Ἰδίως διάφοροι μικροὀργανισμοὶ ἀσκοῦν σπουδαιοτάτην ἐπίδρασιν ἐπ' αὐτοῦ.

δ) Διὰ τῶν αἰσθητήριων καὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος δέχεται ὁ ὀργανισμὸς 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 ὀργανισμὸς προσλαμβάνει τὸ ὀξύγονον. Τοῦτο εἰς τὸ κατώτερον λεπτόν στρώμα τῆς ἀτμοσφαιρας, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ζῆ ὁ ἄνθρωπος, ὑπάρχει ὑπὸ σταθερὰν ἀναλογίαν (21%). Διὰ τοπικοὺς λόγους (ἐλη, πόλεις, σπήλαια κλπ.), εἶναι δυνατὸν ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ νὰ περιέχῃ διαφόρους ἐπιβλαβεῖς προσμίξεις εἰς μίαν μικρὰν περιοχὴν (σκόνη, διάφορα ἀέρια κλπ.).

Κατὰ τὰς λειτουργίας τῆς *θρέψεως* ὁ ὀργανισμὸς 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 τρῶφιμα παραγόμενα εἰς τὸν τόπον των. Τοῦτο ἰσχύει περισσότερο 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 μονομερῆς. Π. χ. Εἰς τὴν Ἄπω Ἀνατολήν ἢ κυρία 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, ἀναλόγως 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 διατηρῆ σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν του. Ἐὰν ἐν τούτοις ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐξέληθ ἀπὸ τὰ ὅρια τῆς ἀντοχῆς του, ἡ λειτουργία τοῦ ὀργανισμοῦ διαταράσσεται καὶ παρουσιάζονται διάφοροι παθήσεις (θερμοπληξία).

Αἱ ἡλιακαὶ ἀκτίνες ὠφελοῦν τὸν ὀργανισμόν. Διὰ τοῦτο μάλιστα καὶ χρησιμοποιοῦνται πρὸς ἐνδυνάμωσίν του καὶ πρὸς θεραπείαν ὀρισμένων παθήσεων, ἰδίᾳ τῶν ὀστέων καὶ τοῦ δέρματος (ἡλιοθεραπεία). Εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀκτίνων τούτων ἀπαντᾷ ὁ ὀργανισμὸς διὰ τοῦ σχηματικοῦ χρωστικῆς εἰς τὸ δέριμα. Ἡ χρωστικὴ αὕτη δυσκόλως σχηματίζεται εἰς τὰ ξανθὰ καὶ ἀνοικτόχρωμα ἄτομα. Διὰ τοῦτα αἱ ἡλιακαὶ ἀκτίνες 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 ὀργανισμόν. Εἰς τὴν Ἀγγλίαν π. χ., ὅπου ἐλάχισται ἡμέραι ἡλιοφανεῖας 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, λόγω τῆς ἀραιώσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Ἐνῶ εἰς μικρὰς μετα-

βολάς της πίεσεως 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, καθὼς καὶ εἰς τοὺς δύτες, οἱ ὅποιοι ὑφίστανται ἐντὸς τοῦ ὕδατος ἰσχυροτάτας πίεσεις.

4. ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Διάφοροι μικροοργανισμοὶ ἐπιζητοῦν νὰ ἐγκατασταθοῦν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος καὶ νὰ τρέφονται ἀπὸ τοὺς ἰστούς του. Τοιοῦτοι ὀργανισμοὶ εἶναι διάφορα ἔντομα καὶ ἀκάρεια (ψώρα κλπ). Ἔλλα ἔντομα ἀπομυζοῦν αἷμα καὶ μάλιστα δύνανται διὰ τοῦ τρόπου τούτου νὰ μεταδώσουν καὶ διαφόρους ἀσθενείας (κῶνωπες κλπ.).

Μερικοὶ ὀργανισμοὶ ἐγκαθίστανται ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ σωληνός τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἀπορροφοῦν θρεπτικὰς οὐσίας. Τοιαῦτα παράσιτα εἶναι ἡ ταινία, αἱ ἀμοιβάδες κλπ. Τέλος, ἄλλοι μικροοργανισμοὶ εἰσδύουν ἐντὸς τῶν ἰστῶν τοῦ σώματος, ἀναπτύσσονται ἐκεῖ καὶ προκαλοῦν τὰς μολυσματικὰς ἀσθενείας. Οἱ ὀργανισμοὶ οὗτοι ὑπάγονται εἰς τὰ βακτήρια ἢ τὰ πρωτόζωα ἢ τοὺς μύκητας, ἐνίστε ὁμως εἶναι καὶ ἀνώτερα ζῶα, ὡς ὁ ἐχινόκοκκος.

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

5. Περίληψις.— Τὸ φυσικὸν περιβάλλον ἐπιδρᾶ ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τοὺς ἐξῆς τρόπους: α) Διὰ τῆς ἀνταλλαγῆς οὐσιῶν, ἢ ὁποία γίνεται μεταξὺ τούτου καὶ τοῦ ὀργανισμοῦ (ἀήρ, τροφαί). β) Διὰ τῶν φυσικῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος (ἡλιακαὶ ἀκτίνες, πίεσις κλπ.). γ) Διὰ τῶν ὀργανισμῶν οἱ ὅποιοι ἔρχονται εἰς σχέσεις μὲ τὸ ἀνθρώπινον σῶμα (παράσιτα, μικρόβια).

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΙ ΦΥΛΛΑΙ

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

Ἐκ πείρας διακρίνομεν τοὺς ἀνθρώπους εἰς φυλάς, στηριζόμενοι εἰς διάφορα σωματικά γνωρίσματα, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν οἱ τοῦτοι. Εἶναι ὅμως δυνατόν νὰ παρατηρήσωμεν σημαντικὰς διαφορὰς μεταξύ ὠρισμένων 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 (ἀσθένειαι κλπ.).

Διαφοραὶ ὡς αἱ ἀνωτέρω ὑπάρχουν ἐντὸς κάθε φυλῆς. Διὰ νὰ διακρίνωμεν ἐπομένως τὰς φυλάς, πρέπει νὰ στηριχθῶμεν εἰς ἄλλα γνωρίσματα, τὰ ὁποῖα νὰ παρουσιάζονται ὁμοιόμορφως 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 και παρουσιάζονται με μικράς μόνον διαφοράς μεταξύ τῶν ἀτόμων τῆς φυλῆς.

Πολλοὶ ἐπιστήμονες ἐπρότειναν διαφόρους διακρίσεις τῶν ἀνθρωπίνων φυλῶν. Π. χ. ὁ Blumenbach διέκρινε 5 μεγάλας φυλάς τὰς ἑξῆς: 1) Τὴν *Λευκὴν* ἢ *Κανκασίαν* φυλὴν, 2) Τὴν *Μογγολικὴν* ἢ *Κιτρίνην*, 3) Τὴν *Αἰθιοπικὴν* ἢ *Μαύρην*, 4) Τὴν *Ἀμερικανικὴν* ἢ *Ἐρυθροδόξου* καὶ 5) Τὴν *Μαλαϊκὴν* φυλὴν.

Κατωτέρω θὰ περιγράψωμεν τὰς σημερινὰς ἀνθρωπίνους φυλάς συμφώνως πρὸς τὴν νεωτέραν διάκρισιν τοῦ Eickstedt (*).

2. ΑΙ ΤΡΕΙΣ ΜΕΓΑΛΑΙ ΠΕΡΙΟΧΑΙ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΟΑΣΙΑΣ. ΟΙ ΤΡΕΙΣ ΜΕΓΑΛΟΙ ΚΛΑΔΟΙ ΦΥΛΩΝ

Ἄς φέρωμεν μίαν γραμμὴν διὰ τῶν Ἴμαλαΐων ὀρέων καί, διαγωνίως πρὸς αὐτήν, μίαν ἄλλην διὰ τῆς ὀροσειρᾶς τοῦ Τιέν Σάν καὶ τῶν Ἀλταΐων μέχρι τοῦ Βεριγγείου πορθμοῦ. Αἱ γραμμαὶ αὗται ξεχωρίζουν τρεῖς μεγάλας περιοχὰς εἰς τὴν Εὐρωποασίαν. Ἡ βορεῖα περιοχὴ περιλαμβάνει τὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Βόρειον Ἀσίαν, ἡ ἀνατολικὴ περιλαμβάνει τὴν κεντρικὴν Ἀσίαν καὶ τὰς γειτονικὰς νήσους καὶ ἡ νοτιὰ περιοχὴ περιλαμβάνει τὰς νοτίους χερσονήσους τῆς Ἀσίας καὶ τὰς πλησίον νήσους. Εἰς τὰς ἀρχὰς τῆς σημερινῆς γεωλογικῆς ἐποχῆς, ὅταν ἤρχισε νὰ ἀναπτύσσεται ὁ ἄνθρωπος, αἱ τρεῖς αὗται 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).

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*.

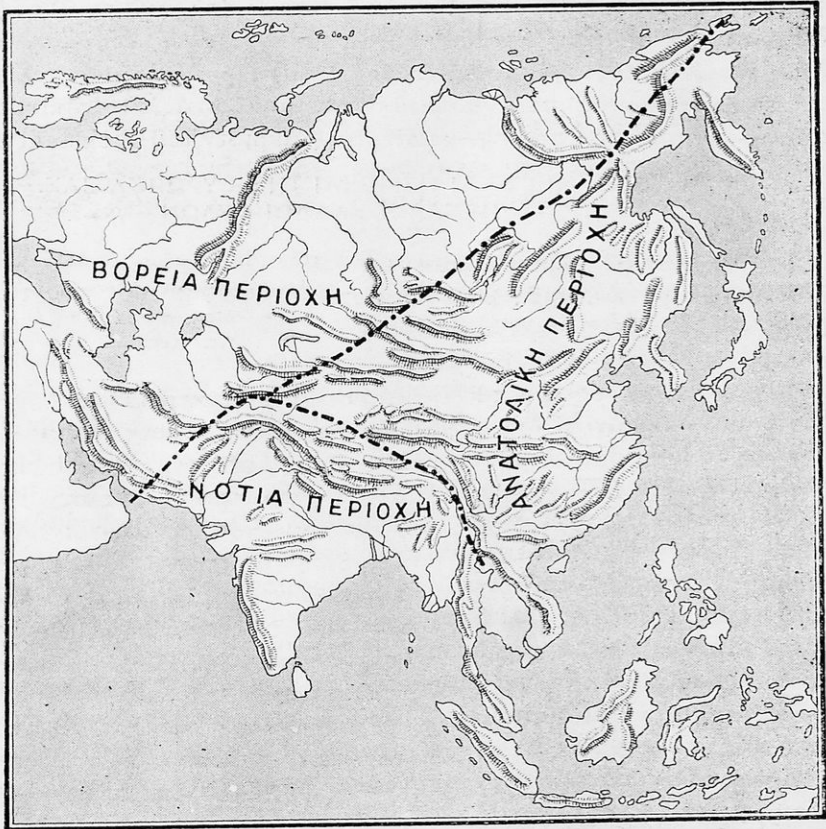
3. Ο ΜΟΓΓΟΛΟΕΙΔΗΣ ΚΛΑΔΟΣ. ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

Ἄς φέρωμεν μίαν γραμμὴν διὰ τῶν Ἴμαλαΐων ὀρέων καί, διαγωνίως πρὸς αὐτήν, μίαν ἄλλην διὰ τῆς ὀροσειρᾶς τοῦ Τιέν Σάν καὶ τῶν Ἀλταΐων μέχρι τοῦ Βεριγγείου πορθμοῦ. Αἱ γραμμαὶ αὗται ξεχωρίζουν τρεῖς μεγάλας περιοχὰς εἰς τὴν Εὐρωποασίαν. Ἡ βορεῖα περιοχὴ περιλαμβάνει τὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Βόρειον Ἀσίαν, ἡ ἀνατολικὴ περιλαμβάνει τὴν κεντρικὴν Ἀσίαν καὶ τὰς γειτονικὰς νήσους καὶ ἡ νοτιὰ περιοχὴ περιλαμβάνει τὰς νοτίους χερσονήσους τῆς Ἀσίας καὶ τὰς πλησίον νήσους. Εἰς τὰς ἀρχὰς τῆς σημερινῆς γεωλογικῆς ἐποχῆς, ὅταν ἤρχισε νὰ ἀναπτύσσεται ὁ ἄνθρωπος, αἱ τρεῖς αὗται 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).

(*) Egon von Eickstedt, Γερμανὸς καθηγητὴς ἐν Breslau.

πύχθησαν εἰς τὴν ἀνατολικὴν περιοχὴν, ἀργότερα δὲ ἐξή-
πλώθησαν καὶ εἰς τὴν Ἀμερικὴν.

Γενικῶς, τὰ σωματικὰ γνωρίσματα τῶν φυλῶν τοῦ κλάδου



Εἰκ. 52.—Αἱ τρεῖς μεγάλοι περιοχαὶ τῆς Εὐρωπασίας.

τούτου (Εἰκ. 53) εἶναι τὰ ἑξῆς : Βραχυκεφαλία καὶ ἀνάστημα
μέτριον ἢ μικρὸν. Ἡ κόμη εἶναι μαύρη, λεῖα 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 καί τὰ βλέφαρα εὐρίσκονται ὑψηλά. Τὸ πρόσωπον εἶναι ἐπίπεδον καί τὸ μέτωπον λοξόν. Ὡς ὅμως θὰ ἴδωμεν, τὰ χαρακτηριστικά αὐτὰ δὲν παρουσιάζονται εἰς ὅλας τὰς φυλάς τοῦ κλάδου τούτου μετὰ τὴν ἰδίαν ζωρότητα.

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

1) **Σιβηριῖται.** Οὗτοι ζοῦν εἰς τὰ δάση τῆς Σιβηρίας καί ἔχουν ἔλθει εἰς ἐπαφὴν μετὰ τὸν Εὐρωπαϊκὸν κλάδον. Διὰ τοῦτο δὲν παρουσιάζουν πολὺ ἔντονα τὰ μογγολοειδῆ χαρακτηριστικά.

2) **Τουγκῖται.** Οὗτοι εἶναι οἱ γνωστοὶ ὡς κυρίως Μογγόλοι, καί ζοῦν νομαδικῶς εἰς τὰς ἐρήμους τῆς Κεντρικῆς Ἀσίας. Παρουσιάζουν τὰ μογγολοειδῆ χαρακτηριστικά ἐντόνως ἀνεπτυγμένα. Ἄλλοτε ἐσάρωσαν ὡς ἐπιδρομεῖς ὅλην τὴν Εὐρώπην καί τὴν Ἀσίαν. (Τσεγγίς Χάν—ΙΓ΄ αἰών, Ταμερλάνος—ΙΔ΄ αἰών).

3) **Σινῖται** (Εἰκ. 54). Εἰς αὐτοὺς ὑπάγονται οἱ Κινέζοι, οἱ ὁποῖοι ὁμοιάζουν πρὸς τοὺς Εὐρωπαίους περισσότερο ἀπὸ κάθε ἄλλην μογγολοειδῆ φυλὴν. Παρουσιάζουν τὴν μεγαλύτεραν ἀναλογίαν ἀτόμων μετὰ ὀγκῶδες κρανίον (1400 κυβ. ἐκατ. καί ἄνω). Ἀνέπτυξαν τὸν ἀρχαιότερον πολιτισμὸν καί



Εἰκ. 53.—Ἄτομον μετὰ ἔντονα τὰ χαρακτηριστικά τοῦ Μογγολοειδοῦς κλάδου. Γυνὴ ἐκ Μαντζουρίας.



Εἰκ. 54. —Κινέζος.



Εικ. 55.—'Ερυθρόδερμος.

μερικήν. Ἄλλοτε, εἶχον ἀναπτύξει ἐκεῖ ἰσχυρὰ κράτη, τὰ ὅποια κατεστράφησαν τελειωτικῶς ὑπὸ τῶν ἀποίκων τῆς Ἀμερικής. Σήμερον βαίνουν οἱ Ἰνδιανῖ-
 δαι πρὸς τὴν ἐξαφάνισιν, μὴ δυνάμενοι νὰ προσαρ-
 μοσθοῦν εἰς τὸν εὐρωπαϊ-
 κὸν πολιτισμὸν. Εἰς τὴν
 βόρειον Ἀμερικήν καλοῦν-
 ται συνήθως Ἐρυθρόδε-
 ρμοι. (Εἰκ. 55) καὶ ζοῦν ἀκό-
 μη νομαδικῶς.

Σημείωσις.— Δευτερεύουσα
 φυλὴ τοῦ Μογγολοειδοῦς κλά-
 δου θεωροῦνται καὶ οἱ Ἐσκι-
 μῶοι, οἱ ὅποιοι κατοικοῦν τὴν
 βορείαν ἀρκτικήν περιοχὴν
 (Εἰκ. 56).

ἡ ἱστορία τῆς αὐτοκρατο-
 ρίας των ἀρχίζει 22 αἰῶ-
 νας π. Χ.

Οἱ Ἰάπωνες εἶναι ἔθνος,
 τὸ ὅποιον προήλθεν ἐκ τῆς
 ἀναμίξεως διαφόρων γει-
 τονικῶν φυλῶν.

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

5) **Ἰνδιανῖδαι.** Εἶναι ἐ-
 κεῖνο τὸ τμήμα τοῦ μογ-
 γολοειδοῦς κλάδου, τὸ ὁ-
 ποῖον ἐπέρασεν εἰς τὴν Ἀ-



Εἰκ. 56.—'Εσκιμῶος.

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 ἀνάστηματα. 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 μαῦρον χρῶμα τοῦ δέρματος, τὰ χονδρὰ προέχοντα χεῖλη κλπ.

Εἰς τὸν κλάδον τοῦτον διακρίνουν τὰς ἑξῆς κυρίας φυλάς :

1) **Αἰθιοπίδαι.** Ἡ φυλὴ αὕτη ἀποτελεῖ τὸν κύριον πληθυσμὸν τῆς Ἀβησσυνίας. Λόγω τῆς μακρᾶς ἐπαφῆς τῆς μετὰ τὸν Εὐρωπαιδῆ κλάδον, μέσω τῆς Ἀραβίας καὶ τῆς Αἰγύπτου, δὲν παρουσιάζει ἔντονα τὰ νεγροειδῆ χαρακτηριστικά.

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

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



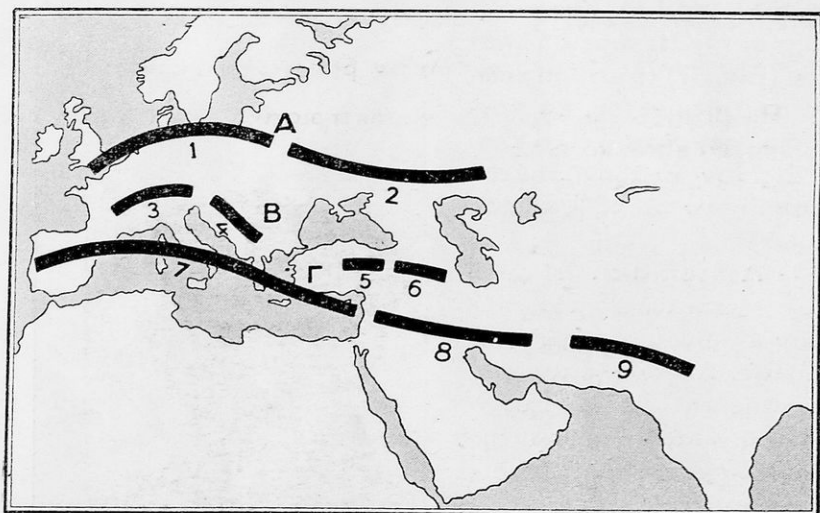
Εἰκ. 57.—Ἄτομα Νεγρικῆς φυλῆς.

4) Μελανησίδαι. Οὔτοι κατοικοῦν ἐκτός τῆς Ἀφρικῆς, εἰς τὰς νήσους ΝΑ τῆς Ἀσίας. Προσέτι εἰς τὸν Νεγροειδῆ κλάδον τάσσονται καὶ δύο ἀκόμη φυλαί, αἱ ὁποῖαι παρουσιάζουν τὰ ἀτελέστερα χαρακτηριστικὰ καὶ τείνουν νὰ ἐκλείψουν: Οἱ Πυγμαῖοι καὶ οἱ Αὐστραλίδαι. 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 κλάδου.

5. Ο ΕΥΡΩΠΟΕΙΔΗΣ ΚΛΑΔΟΣ.

ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

Ἐὐρωποειδῆς, τέλος, κλάδος περιλαμβάνει τὰς φυλάς,



Εἰκ. 58.—Σχηματικὴ παράστασις τῶν τριῶν ζωνῶν ἐξαπλώσεως τῶν φυλῶν τοῦ Εὐρωποειδοῦς κλάδου. Α—Βορεία ζώνη: 1) Βορεία φυλή, 2) Ἀνατολικοευρωπαϊκὴ. Β—Κεντρικὴ ζώνη: 3) Ἀλπικὴ φυλή, 4) Διναρική, 5) Ἀρμενική, 6) Τουρανική. Γ—Νοτιὰ ζώνη: 7) Μεσογειακὴ φυλή, 8) Ἀνατολική, 9) Ἰνδικὴ φυλή.

αἱ ὁποῖαι ἀνεπτύχθησαν εἰς τὴν βορειοδυτικὴν περιοχὴν τῆς Εὐ-

ρωποασίας. Πρὸς τὴν Εὐρώπην ἐξηπλώθη διὰ δύο διευθύνσεων: Διὰ μέσου τῆς Σιβηρίας καὶ τῆς Πρόσω Ἀσίας. Εἰς τοὺς νεωτέρους χρόνους ἐξηπλώθη εἰς τὴν Ἀμερικὴν καὶ τὰς ἄλλας ἡπείρους καὶ πρωτοστατεῖ εἰς τὸν πολιτισμόν.

Διακρίνομεν τρεῖς ζώνας φυλῶν τοῦ κλάδου τούτου (Εἰκ. 58):

α) Ἡ ζώνη τῶν ἀνοικτοχρῶμων βορείων φυλῶν. Αὕτη περιλαμβάνει δύο φυλάς: Α) Τὴν βορείαν φυλὴν καὶ Β) Τὴν ἀνατολικοευρωπαϊκὴν.

β) Ἡ κεντρικὴ ζώνη τῶν βραχυκεφάλων. Περιλαμβάνει τέσσαρας φυλάς: Α) τὴν Ἀλπικὴν, Β) Τὴν Διναρικὴν, Γ) Τὴν Ἀρμενικὴν καὶ Δ) Τὴν Τουρανικὴν.

γ) Ἡ ζώνη τῶν νοτίων Εὐρασιατικῶν φυλῶν. Περιλαμβάνει τρεῖς φυλάς: Α) Τὴν Μεσογειακὴν, Β) Τὴν Ἀνατολικὴν καὶ Γ) Τὴν Ἰνδικὴν.

α) Ἡ ζώνη τῶν ἀνοικτοχρῶμων βορείων φυλῶν.

Α) Ἡ βορεία φυλὴ. Τὰ χαρακτηριστικὰ τῆς φυλῆς αὐτῆς (Εἰκ. 59) εἶναι τὰ ἑξῆς: Δέρμα καὶ κόμη πτωχὰ εἰς χρωστικὴν. Ὡστε τὸ δέρμα εἶναι λευκὸν καὶ ἡ κόμη ξανθὴ ἢ πυρρόχρωμος καὶ οἱ ὀφθαλμοὶ γαλανοί. Πρόσωπον ὠσειδὲς καὶ μύτη εὐθεῖα καὶ στενόμακρος. Ἡ σιαγὼν προεξέχει καὶ τὸ μέτωπον κυρτοῦται κανονικῶς. Κρανίον δολιχοκέφαλον καὶ ἀνάστημα ὑψηλόν.

Διακρίνομεν ἐντὸς τῆς φυλῆς ταύτης τρεῖς τύπους, τὸν Τευτο-βόρειον, ἰσχνὸν μὲ ξανθὴν κόμην, τὸν Δαλο-βόρειον, μὲ βαρὺ σῶμα, πυρρὰν κόμην καὶ πλατύτερον πρόσω-



Εἰκ. 59. — Ἄτομον τῆς Βορείας Φυλῆς.

πον και, τέλος, τὸν Φιννο-βόρειον τύπον, λεπτόν, μὲ πυρρὰν κόμην και πολὺ ἀνοικτοχρώμους ὀφθαλμούς.

Ἡ βορεία φυλὴ εἶναι ἐξηπλωμένη κυρίως εἰς τὴν βόρειον Εὐρώπην και ἀνεκάθεν, λόγω τῆς ἀγονίας τοῦ ἐδάφους, παρουσίαζε μετακινήσεις. Εἶναι γνωσταὶ ἐκ τῆς Ἱστορίας αἱ πολλαὶ ἐπιδρομαὶ τῶν βορείων πρὸς τὴν νότιον Εὐρώπην. Οὕτω π. χ. κατῆλθον τὰ Ἰνδογερμανικὰ ἔθνη μέχρι τῆς Βαλκανικῆς και Μικρασίας δώδεκα περίπου αἰώνας π. Χ. Ἐν τοιοῦτον φύλον ἦσαν και οἱ Δωριεῖς. Τὸν βον αἰῶνα π. Χ. κατέρχονται οἱ Κέλται εἰς τὴν Ἰβηρικὴν Χερσόνησον. Τὸν 3ον και 4ον αἰῶνα μ. Χ. βόρεια Ἔθνη κατέρχονται μέχρι τῆς Βαλκανικῆς, Μικρασίας και Ἰταλίας (Γότθοι).

Εἰς τοὺς νεωτέρους χρόνους τὰ βόρεια ἔθνη ἴδρυσαν τὰς μεγαλυτέρας ἀποικίας και 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 και πολὺ ἀνοικτὸν εἰς τὸ δέρμα και τοὺς ὀφθαλμούς. Ἡ ρις εἶναι μικρὰ και ἀνεγείρεται κατὰ τὸ ἄκρον, τὸ δὲ στόμα εἶναι σχετικῶς μεγάλον και τὸ ὄλον πρόσωπον στρογγύλον. Εἰς αὐτὴν τὴν φυλὴν ἀνήκουν τὰ Σλαυτικά ἔθνη, τὰ ὁποῖα κατοικοῦν τὴν Α. Εὐρώπην και τὴν Β. Ἀσίαν δηλ. μίαν περιοχὴν εὐφορον, πεδινὴν και πλουσίαν εἰς δάση και 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 εἶναι τὰ ἑξῆς: Ἀνάστημα μέτριον, σῶμα συχνὰ παχύ, κεφαλή στρογγύλη. Ἡ ρις εἶναι μικρὰ, ἡ ἀπόστασις δὲ μεταξὺ τῶν ὀφθαλμῶν μεγάλη. Κρανίον βραχυκέφαλον, χρώματα κόμης ὀρφνά.

Ἡ Ἀλπικὴ φυλὴ κατοικεῖ εἰς τὴν ὀρεινὴν και δασώδη Κεντρικὴν Εὐρώπην. Τμῆμα τῆς φυλῆς ταύτης εἶναι και οἱ

Δάπωνες, οί όποιοι, άποχωρισθέντες αύτης, ζοϋν νομαδικώς εις τήν βόρειον Σκανδιναυϊαν (Εικ. 60).

Β) *Διναρική φυλή*. Αϋτη εϊναι έξηπλωμένη άνατολικώς τής προηγουμένης, κυρίως εις τās όρεινάς περιοχάς τών Διναρικών Άλπεων. Χαρακτηρίζεται άπό ύψηλότατον άνάστημα και Ισχυράν βραχυκεφαλϊαν. Το κρανϊον πρός τά όπίσω εϊναι έπίπεδον και ή ρις κυρτή. Χρώμα τριχών και δέρματος βαθύ (Εικ. 61).

Γ) *Άρμενική φυλή*. Αϋτη παρουσιάζει όμοϊότητα και με τήν Διναρικήν και με τήν έπομένην, Τουρανικήν φυλήν. Παρουσιάζει άνάστημα μέτριον, μέτωπον άπότομον και ρϊνα μεγάλην και κεκαμμένην.



Εικ. 61.—Άτομον τής Διναρικής φυλής.

Δ) *Τουρανική φυλή*. Αϋτη εϊναι έξηπλωμένη εις τήν περιοχήν τής Άνατολϊας. Παρουσιάζει άνάστημα μέτριον, βραχυκεφαλϊαν, μέτωπον άπότομον. Τά ζυγωματικά τόξα προεξέχουν. Τρίχωμα Ισχυρόν και χείλη στενά.

γ) *Ζώνη τών νοτίων Εϋρασιατικών φυλών.*

Α) *Μεσογειακή φυλή* (Εικ. 62). Παρουσιάζει άνάστημα μέτριον ή μικρόν, πρόσωπον ώσειδές και κρανϊον δολιχοκέφαλον. Δέρμα μελαχροϊνόν και κόμη έλαφρώς κυματοειδής. Σωματικά αναλογϊαι όμοϊάζουσαι με τās τής βορείας φυλής.

Ή φυλή αϋτη εϊναι έξηπλωμένη εις τās νοτίους χερσο-



Εικ. 60.—Λαπωνίς.

νήσους της Ευρώπης, ιδίως την Ίβηρικήν. Συναντάται επίσης και εις 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 με πλείστας φυλάς.



Εἰκ. 62.—Ἄτομον τῆς Μεσοποτατικῆς φυλῆς.

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

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

Σημείωσις.— Καὶ εἰς τὸν Εὐρωποειδῆ κλάδον τάσσονται ὠρισμέναι δευτερεύουσαι φυλαί. Ἐκ τούτων ἀναφέρομεν τὴν φυλὴν Ἀινῶ, 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 ὠρισμένας κυρίας φυλάς, τὰς ὁποίας περιεγράψαμεν καὶ ἐγνωρίσαμεν τὰς γενικὰς γραμμάς τῆς γεωγραφικῆς διανομῆς τῶν. Πλὴν τούτων, ἕκαστος κλάδος εἶδομεν ὅτι περιλαμβάνει καὶ ὠρισμένας δευτερευούσας φυλάς, αἱ ὁποῖαι, γενικῶς, εἶναι ἀριθμητικῶς μικραί. Ἐκ τῶν δευτερευουσῶν τούτων φυλῶν μερικὰς

ἀποτελοῦν διαμέσους τύπους μεταξύ τῶν διαφόρων κλάδων.

Τὰς ἀνωτέρω περιγραφείσας φυλάς δὲν συναντῶμεν μόνον εἰς τὰς ἀντιστοίχως ἀναφερθεῖσας περιοχάς. Ἀντιθέτως, σήμερον καὶ ἐκτὸς τῶν περιοχῶν τούτων ἀνευρίσκομεν πολυπληθεῖς ομάδας τῶν διαφόρων φυλῶν. Ἀπὸ τὰς ἀρχικὰς περιοχὰς τῶν διαφόρων φυλῶν μεγάλος ἀριθμὸς ἀτόμων ἔχει μεταφερθῆ ἄλλοῦ. Ὡς διδάσκει ἡ Ἱστορία, ἡ ἐπικοινωνία μεταξύ 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 μεταξύ 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 ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ μόνον ἀνθρωπολογικοῦ τύπου.

7. Περίληψις. — Διακρίνομεν τὰς φυλάς μεταξύ των διότι ἐκάστη παρουσιάζει ἓνα σύνολον γνωρισμάτων, τὰ ὅποια εἶναι κληρονομικά καὶ ἐμφανίζονται εἰς ὅλα τὰ ἄτομα τῆς φυλῆς, μὲ μικρὰς διαφοράς.

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

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

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Είσαγωγή. (Τὸ κύτταρον—Οἱ ἱστοί—'Ο ἄνθρωπος)	Σελ. 5
ΜΕΡΟΣ Α' ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩ- ΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ.	» 8
Κεφ. 1—'Ο σκελετός τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος	» 7
1. Σχηματισμός καὶ ὕψη τῶν ὀστέων. — 2. Σύνδεσις τῶν ὀστέων, μέρη τοῦ σκελετοῦ.— 3. 'Ο σκελετός τῆς κεφαλῆς α) τὰ ὀστά τοῦ κρανίου β) τὰ ὀστά τοῦ προσώπου.—4. 'Ο σκελετός τοῦ κορμοῦ α) ἡ σπονδυλική στήλη β) αἱ πλευραὶ καὶ τὸ στέρνον.—5. 'Ο σκελετός τῶν ἄκρων α) ὁ σκελετός τῶν ὤμων καὶ τῶν χειρῶν β) ὁ σκελετός τῆς λεκάνης καὶ τῶν ποδῶν.—6. Περίληψις.—7. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.	
Κεφ. 2—Οἱ μύες τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος	» 24
1. Οἱ μύες, αἱ μυϊκαὶ ἴνες.—2. Γραμμωτοὶ μύες καὶ τρόπος τῆς ἐργασίας αὐτῶν.—3. Οἱ λεῖοι μύες.—4. 'Ο μυϊκὸς τόνος.—5. Περίληψις.—6. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.	
Κεφ. 3 — Αἱ προσλαμβανόμενα ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ οὐσίαι. Αἱ καύσεις, ἡ θρέψις	» 27
1. Αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι.—2. Ὑδρῶ καὶ ἀνόργανα ἄλατα.—3. Ὑδατάνθρακες καὶ καύσεις.—4. Αἱ λιπαραὶ οὐσίαι.—5. Λευκώματα.— 6. Βιταμῖναι.— 7. Αἱ λειτουργίαι τῆς θρέψεως.—8. Περίληψις.	
Κεφ. 4 — Μορφολογικὴ ἐπισκόπησις τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Οἱ ὀδόντες	» 32
1. Ἡ στοματικὴ κοιλότης.— 2. Οἱ ὀδόντες.—3. Περίληψις.— 4. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.	
Κεφ. 5—Ἡ πέψις, Ἀπομύζησις καὶ ἀφομοίωσις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως	» 36
1. Ἡ πέψις, ὁ πεπτικὸς σωλήν.—2. Στόμα, μάσησις, σιάλος, κατάποσις τοῦ βλωμοῦ.—3. Φάρυγξ καὶ οἰσοφάγος. Στόμαχος καὶ γαστρικὸν ὑγρὸν.— 4. Λεπτὸν ἔντερον, πάγκρεας, ἥπαρ, χοληδόχος κύστις. Συμπλήρωσις τῆς πέψεως. — 5. Ἀπομύζησις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως διὰ τῶν λαχνῶν τοῦ ἐντέρου.—6. Ἀφομοίωσις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως.—7. Παχὺ ἔντερον, βακτηρίδια τοῦ ἐντέρου, περιττώματα.	

- 8. Ἐπίδρασις ξένων λευκωμάτων ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ.— Σελ.
9. Περίληψις.
- Κεφ. 6—Ἡ ἀναπνοή. » 41
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 » 45
1. Κατασκευὴ τοῦ λάρυγγος. Τρόπος παραγωγῆς τῆς φωνῆς — 2. Χαρακτηρῆς τῆς φωνῆς. Ἄρθρωσις αὐτῆς εἰς φθόγγους. Λόγος.—3. Περίληψις—4. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. 8 — Ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος καὶ τῆς λέμφου. Ἡ ἀπέκκρισις » 47
1. Τὸ αἷμα.— 2. Ἡ καρδία 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 » 58
- Κεφ. 10 — Αἱ ἐκκρίσεις » 60
1. Ἀδένες. Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες. Ἀδένες διπλῆς λειτουργίας (παράδ. πάγκρεας).—2. Οἱ ἀδένες ἔσω ἐκκρίσεως.—3. Περίληψις.
- Κεφ. 11—Τὸ νευρικὸν σύστημα » 63
1. Ἐρεθίσματα, ἀντιδράσεις. Τὰ νεῦρα. Τὰ τμήματα τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Ἡ ἰδιαιτέρα σημασία τοῦ ἐγκεφάλου.— 2. Τὸ ἐγκεφαλونωτιαῖον 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—Αἱ αἰσθήσεις » 71
1. Αἴσθησις. Αἰσθητικὰ σωματῖα τοῦ δέρματος.—2. Αἰσθητήριον τῆς γεύσεως.— 3. Τὸ αἰσθητήριον τῆς ὀσμῆσεως.— 4. Τὸ αἰσθητήριον τῆς ὀράσεως. Σχηματισμὸς τοῦ εἰδῶλου. Προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Προστασία τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἀνωμαλία τῆς ὀράσεως.—5. Ἡ αἴσθησις τῆς ἀκοῆς

- καὶ τοῦ χώρου. Ἐξω οὖς. Μέσον οὖς. Ἐσω οὖς.— 6. Τὸ Σελ.
 αἴσθημα τοῦ πόνου.— 7. Περίληψις.— 8. Διάφοροι παρατη-
 ρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. 13 — Τὸ δέρμα » 82
1. Στιβάδες τοῦ δέρματος. Ὑποδόριος ἰστός. Περιτονία.—
 2. Ἐξορτήματα τῆς δέρματος. Χρῶμα τοῦ δέρματος καὶ τῶν τριχῶν.— 3. Περίληψις.
- Κεφ. 14 — Ἡ συνεργασία τῶν διαφόρων συστημάτων καὶ ἡ
 προσαρμοστικὴ λειτουργία τοῦ ὀργανισμοῦ » 84
1. Ἡ συνεργασία τῶν συστημάτων τοῦ ὀργανισμοῦ. Ἡ
 προσαρμογὴ εἰς τὰς ἐπισημειωτέας μεταβολάς. Παρα-
 δείγματα αἰμορραγίας καὶ διατηρήσεως τῆς θερμοκρασίας.
 — 2. Ἀποτελέσματα τῆς συχνῆς διεγέρσεως τῆς προσαρ-
 μοστικῆς λειτουργίας. Σκληραγωγία. Παράδειγμα ζῶης
 εἰς ὑψηλὰ μέρη.— 3. Περίληψις.
- ΜΕΡΟΣ Β' ΓΕΝΕΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩ-
 ΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ. » 89
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 » 94
1. Φυσικὸν καὶ κοινωνικὸν περιβάλλον. Ἐπικοινωνία τοῦ
 ὀργανισμοῦ καὶ τοῦ περιβάλλοντος.— 3. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ
 ὀργανισμοῦ λόγῳ τῆς προσλήψεως οὐσιῶν ἐκ τοῦ περι-
 βάλλοντος.— 3. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν φυσικῶν
 ὄρων τοῦ περιβάλλοντος.— 4. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ἀν-
 θρωπίνου ὀργανισμοῦ διαφόρων μικροοργανισμῶν.— 5.
 Περίληψις.
- ΜΕΡΟΣ Δ'. Αἱ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΙ ΦΥΛΑΙ » 98
1. Ποῖα γνωρίσματα χρησιμεύουν διὰ τὴν διάκρισιν τῶν
 ἀνθρωπίνων φυλῶν. Ἐννοία τῆς φυλῆς.— 2. Αἱ τρεῖς με-
 γάλαι περιοχαὶ τῆς Εὐρωπασίας. Διάκρισις τριῶν μεγά-
 λων κλάδων φυλῶν.— 3. Ὁ Μογγολοειδὴς κλάδος. Αἱ
 φυλαὶ τὰς ὁποίας περιλαμβάνει.— 4. Ὁ Νεγροειδὴς κλάδος.
 5. Ὁ Εὐρωποειδὴς κλάδος.— 6. Φυλαὶ καὶ ἔθνη. Ἐπικωινο-
 νία καὶ μεΐξις τῶν φυλῶν.— 7. Περίληψις.

