

ΕΥΑΓΟΡΑ Μ. ΠΑΝΤΕΛΟΥΡΗ

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΑΡΤΗΝ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
1940

ΕΤΑΙΡΙΑ Μ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ



ΕΤΑΙΡΙΑ Μ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ

ΑΘΗΝΑΙ

1978

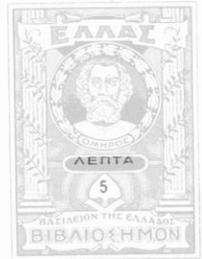
ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

17.9644

ΕΥΑΓΟΡΑ Μ. ΠΑΝΤΕΛΟΥΡΗ

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΑΡΤΗΝ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
1940

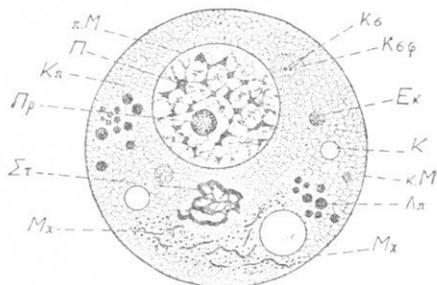
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το κύτταρον. Είς τήν Φυσικήν Ἱστορίαν τῶν προηγουμένων ἐτῶν ἐμελετήσαμεν γενικῶς τὰ φυτὰ καί τὰ ζῶα δηλ. τὰ φυσικά 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 **πυρῆνα**. (Εἰκ. 1).

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

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



Εἰκ. 1 — Σχηματικὴ παράστασις κυτάρου. Π — Πυρῆν. Πρ — Πυρηνίσκος. π. Μ — Πυρηνικὴ μεμβράνη. κ. Π — Κυτταρικὴ μεμβράνη. Μ χ — Μιτοχόνδρια. Κπ — Κυτταρόπλασμα Κ — Κενοτόπιον.

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

δρια. Τὸ κυτταρόπλασμα εὐρίσκεται εἰς μίαν διαρκῆ ροὴν ἐντὸς τοῦ κυττάρου. Ἡ κίνησις αὕτη τοῦ πρωτοπλάσματος δύναται νὰ παρατηρηθῆ καλῶς εἰς κινηματογραφικὰς ταινίας, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ληφθῆ ἀπὸ τὴν ζωὴν μονοκυττάρων ὀργανισμῶν, ὡς εἶναι ἡ ἀμοιβὰς κ. ἄ.

Ἐντὸς τοῦ πυρῆνος διακρίνονται εἰς ἡ περισσότεροι πυρηνίσκοι. Ἰδιαιτέραν σημασίαν ἔχουν ὠρισμένα κοκκία ἐσκορπισμένα ἐντὸς τοῦ πυρῆνος, τὰ ὁποῖα ὠνομάσθησαν **χρωματικὰ κοκκία** ἐπειδὴ χρωματίζονται εὐκόλως ἀπὸ ὠρισμένης (βασικῆς) χρωστικῆς οὐσίας. Ὅταν τὸ κύτταρον πρόκειται νὰ διαιρεθῆ τὰ κοκκία ταῦτα σχηματίζουν ἓνα νῆμα (**σπειρομα**), τὸ ὁποῖον τελικῶς τέμνεται εἰς τμήματα καλούμενα **χρωματοσώματα**. Τὰ κύτταρα κάθε εἴδους ζώου χαρακτηρίζονται ἀπὸ ὠρισμένον ἀριθμὸν χρωματοσωμάτων, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀνά δύο ὅμοια. Ὁ ἄνθρωπος π. χ. ἔχει 24 τοιαῦτα ζεύγη χρωματοσωμάτων εἰς κάθε κύτταρον τοῦ σώματός του.

Ἐν ὅσῳ ζῆ τὸ κύτταρον ἐξοδεύει μέρος τοῦ πρωτοπλάσματός του, διασπᾶ τοῦτο εἰς ἀπλουστέρας ἐνώσεις καὶ οὕτω κερδίζει τὴν ἰκανότητα κινήσεως, θερμότητα κλπ. Διὰ τὴν διάσπασιν αὐτὴν χρειάζεται γενικῶς ὀξυγόνον τὸ ὁποῖον παραλαμβάνεται ἀπὸ τὸ περιβάλλον. Ἐξ ἄλλου τὸ κύτταρον, ἀπὸ διαφόρους οὐσίας τοῦ περιβάλλοντος, μὲ τὰς ὁποίας τρέφεται, σχηματίζει νέον πρωτόπλασμα τὸ ὁποῖον ἐνσωματώνει. Δι' αὐτοῦ ἀυξάνεται καὶ ἀναπληρώνει καὶ τὸ συνεχῶς διασπώμενον κατὰ τὴν ζωὴν πρωτόπλασμα (**Ἀναλλαγὴ τῆς ὕλης**).

Οἱ ἱστοί. 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 τὴν προστασίαν τοῦ ὀργανισμοῦ ἀπὸ τὰς ἐπιδράσεις τοῦ περιβάλλοντος (κύτταρα τοῦ δέρματος), ἄλλα τὴν παραγωγὴν ὠρισμένων οὐσιῶν (κύτταρα τῶν ἀδένων) κ. ο. κ. Ὅλα τὰ κύτταρα τὰ ὁποῖα ἔχουν διαμορφωθῆ κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ ἐκτελοῦν τὴν αὐτὴν ἐργασίαν ἀποτελοῦν ἓνα **ἱστόν**. Π. χ. τὰ κύτταρα τὰ ὁποῖα καλύπτουν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος, ἀποτελοῦν τὸν **ἐπιθηλιακὸν ἱστόν**.

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

Ἐκαστος ἰστός, ἐκτὸς τῶν ζώντων κυττάρων του, δύναται νὰ περιλαμβάνη καὶ κύτταρα ἡλλοιωμένα (ἐπίδερμις), ἢ καὶ νεκρά κύτταρα, καθὼς καὶ διαφόρους οὐσίας μεταξὺ 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 γραμμάς ὁ ὀργανισμὸς τοῦ ἀνθρώπου ὁμοιάζει πρὸς τὸν ὀργανισμόν τῶν λοιπῶν *Θηλασικῶν* καὶ μάλιστα τῶν ἀνωτέρων ἐξ αὐτῶν, τῶν *Πρωτευόντων*. 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 Ἑλληνόπουλον 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 σαφὴν 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 μαλακὰ μέρη τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, ὅπως καὶ τοῦ σώματος τῶν ἄλλων Σπονδυλωτῶν, στηρίζονται ἐπάνω εἰς σκληρὰ μέρη τὰ ὁποῖα καλοῦνται *ὀστᾶ*. Τὰ ὀστᾶ χρησιμεύουν ἀκόμη καὶ διὰ νὰ περικλείουν ὠρισμένα εὐπαθῆ ὄργανα καὶ νὰ ἐκτελοῦν, ἐλκόμενα ὑπὸ τῶν μυῶν, διαφόρους κινήσεις.

Τὰ περισσότερα ὀστᾶ ἀρχικῶς εἶναι χόνδρινα. Βαθμιαίως ὅμως ὁ χονδρώδης ἰστός, ἐκ τοῦ 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 ὀστᾶ τῶν μικρῶν παιδιῶν εἶναι μαλακὰ καὶ εὐκαμπτα. Ὅσον ὅμως προχωρεῖ ἡ ἡλικία, τὸ αἷμα προσκομίζει καὶ ἀποθέτει διάφορα *ἄλατα*. Οὕτω τὰ ὀστᾶ καθίστανται σκληρότερα, συγχρόνως ὅμως καὶ περισσότερο εὐθραστα. Μέχρι τοῦ εἰκοστοῦ περίπου ἔτους τῆς ἡλικίας ἡ ἀποστέωσις αὕτη βαθμιαίως συμπληρώνεται καὶ ἡ αὔξις τῶν ὀστέων σταματᾶ πλέον.

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

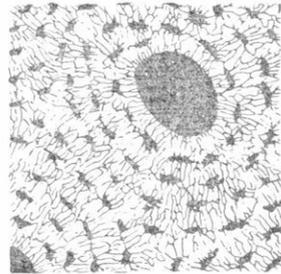
της αποθέσεως τῶν ἀλάτων ἄσβεστίου, μαγνησίου καὶ ἄλλων.

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

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

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

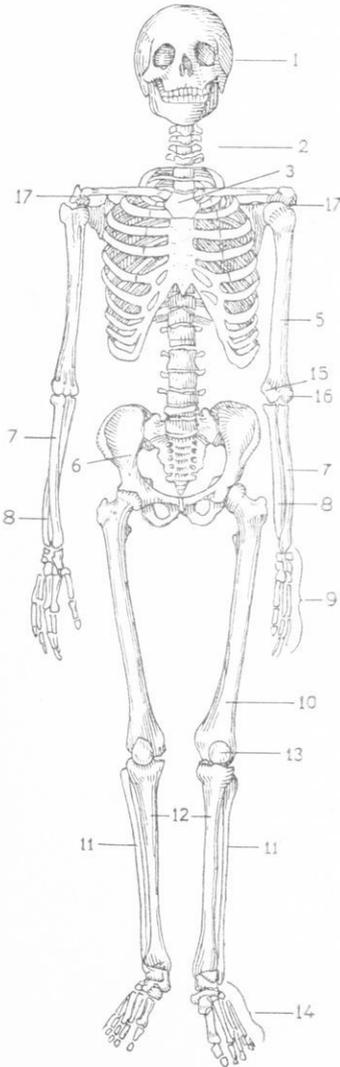
Κατὰ τὴν γεροντικὴν ἡλικίαν λόγῳ τῆς ἀποθέσεως λίπους, ὁ μυελὸς τῶν ὀστέων ἀποκτᾶ ὑποκίτρινον χρῶμα. Ἡ ἐπιφάνεια τῶν ὀστέων καλύπτεται ἀπὸ ἓνα λεπτὸν ὑμενῶδες **περιόστεον**. Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας πολλῶν ὀστέων, διακρίνομεν ὅπας διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται αἰμοφόρα ἄγγεῖα, καλουμένας **τρήματα**, διαφόρους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



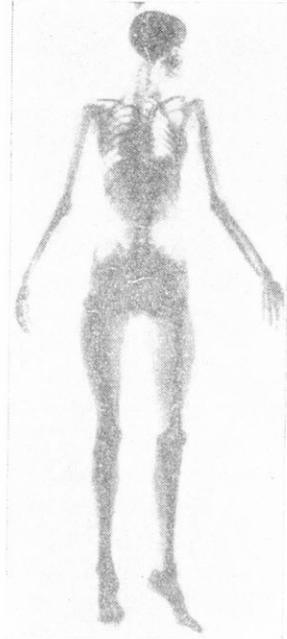
Εἰκ. 2 — Μικροσκοπικὴ τομὴ ὀστοῦ.

2. ΣΥΝΔΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ, ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ

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



Είκ. 3. — 'Ο σκελετός του άν-

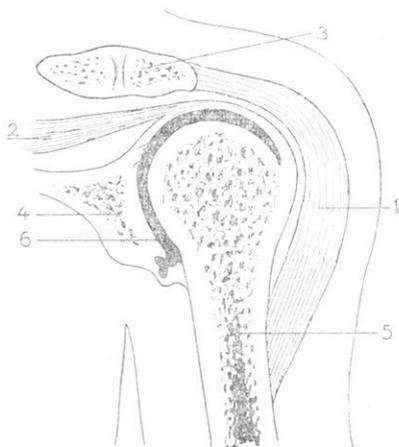


Είκ. 4 — 'Ακτινογραφία όλου
ζυγκήρου του σκελετού.

θρώπινου σώματος. 1 — Κεφαλή. 2 — Σπονδυλική στήλη. 3— Τό στέρνον. 4 — Βραχιόνιον όστούν. 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— Τροχιλία. 16— Κόνδυλος. 17— 'Ακρώμιον.

σάκκον, σχηματιζόμενον ὑπὸ τοῦ περισστέου καὶ ταινιῶν συνδε-
 τικοῦ ἴσοῦ. Ὁ σάκκος οὗτος
 καλεῖται **ἀρθρικός θύλακος**
 καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν συγ-
 κράτησιν τῶν ὀστέων τῆς διαρ-
 θρώσεως. Οἱ ἀρθρικοὶ χόνδροι
 διαβρέχονται ἀπὸ ἓν ὑγρὸν,
 καλούμενον **ἀρθρικὸν ὑγρὸν**,
 τὸ ὁποῖον διευκολύνει τὴν
 ὀλίσθησιν αὐτῶν.

Εἰς τὸν σκελετὸν διακρίνο-
 μεν τὰ ἑξῆς τμήματα: Τὸν σκε-
 λετὸν τῆς κεφαλῆς, τὸν σκελε-
 τὸν τοῦ κορμοῦ καὶ τὸν σκελε-
 τὸν τῶν ἄκρων.



3. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑ- ΛΗΣ

Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς ἀ-
 ποτελεῖται ἀπὸ δύο ομάδας
 ὀστέων, τὰ ὀστᾶ τοῦ **κρανίου** καὶ τὰ ὀστᾶ τοῦ **προσώπου**. Τὰ
 ὀστᾶ τοῦ κρανίου εἶναι λεπτὰ καὶ πλατέα καὶ σχηματίζουν μίαν
 κλειστὴν κοιλότητα, τὴν **κρανιακὴν κοιλότητα**. Τὰ ὀστᾶ τοῦ προ-
 σώπου σχηματίζουν τὰς δύο ὀφθαλμικὰς κόγχας, τὴν ρινικὴν
 κοιλότητα καὶ τὴν στοματικὴν κοιλότητα. Ἐξ ὅλων τῶν ὀστέων
 τῆς κεφαλῆς μόνον τὸ ὄστον 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).

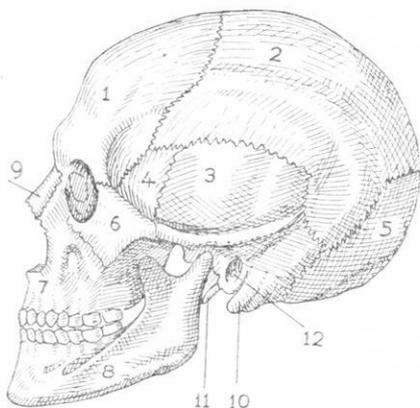
α) Ὅστᾶ τοῦ Κρανίου.

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 ὀστοῦ. 6 — Ἀρθρικός θύ-
 λακος.

αποτελοῦν τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ θόλου τῆς κρανιακῆς κοιλότητος καὶ συναρθροῦνται, κατὰ τὸ μέσον πρὸς ἄλληλα, ἔμπρὸς πρὸς τὸ μετωπικόν, ὀπίσω πρὸς τὸ ἰνιακόν καὶ πλαγίως πρὸς τὸ σφηνοειδές καὶ τὸ κροταφικόν.



Εἰκ 6 — Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς.

- 1—Μετωπικόν. 2—Βρεγματικόν. 3—Κροταφικόν. 4—Σφηνοειδές. 5—Ἰνιακόν. 6—Ζυγωματικόν. 7—Ἄνω γναθικόν. 8—Κάτω γναθικόν. 9—Ῥινικόν. 10—Μαστοειδής ἀπόφυσις τοῦ κροταφικοῦ. 11—Βελονοειδής ἀπόφυσις τοῦ κροταφικοῦ.—12 Ἀκουστικός πόρος.

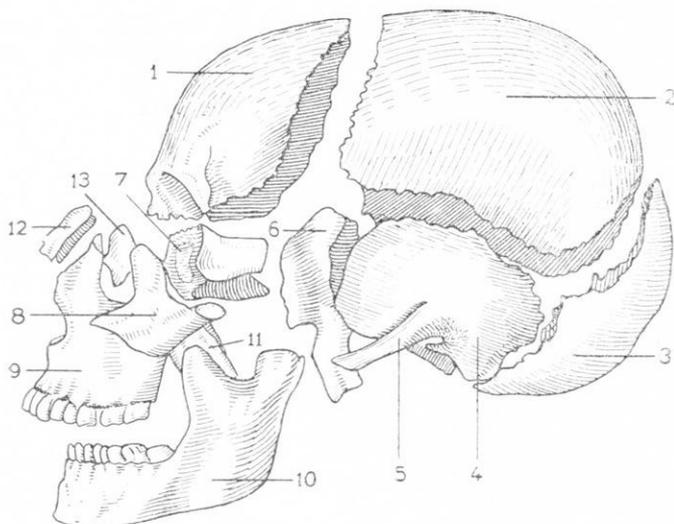
3) **Τὸ ἰνιακόν.** Τοῦτο συμπληρώνει τὸν θόλον τοῦ κρανίου πρὸς τὰ ὀπίσω καί, καμπτόμενον, ἀποτελεῖ καὶ μέρος τῆς βάσεως τοῦ κρανίου. Τὸ τμήμα του τὸ ἀνήκον εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κρανίου φέρει τὸ ἰνιακόν τρήμα διὰ τοῦ ὁποίου διέρχεται ὀνωτιαῖος μυελός. Ἐκατέρωθεν τοῦ τρήματος ὑπάρχει ἀνά ἓν ἐξόγκωμα καλούμενον **ἰνιακὸς κόνδυλος**. Διὰ τῶν ἰνιακῶν 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 ἰνιακόν, ἔπάνω 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 ἢ 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 γνα-
θικόν. 10 — Κάτω γναθικόν. 11 — Ὕγις 12 — Ρινικόν. 13
Δακρυϊκόν.

6) **Τὸ ἡθμοειδές.** Τοῦτο ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ ἓν ὀριζόντιον καὶ τρία κάθετα τμήματα, Ἐκ τούτων τὸ ὀριζόντιον συμπληρώνει πρὸ τοῦ σφηνοειδοῦς τὴν βάσιν τῆς κρανιακῆς κοιλότητος, τὴν ὁποῖαν χωρίζει ἀπὸ τὴν ρινικὴν. Τὰ δύο ἄκρατα 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 ὀστέα τοῦ προσώπου.

- 1) Ἡ ὕνις. Αὕτη εἶναι ἓν τετράπλευρον ὀστέινον πέταλον, τὸ ὁποῖον μαζί με τὸ κάθετον τμήμα τοῦ ἡθμοειδοῦς, σχηματίζει τὸ ρινικὸν διάφραγμα. Μὲ τὸ ἄνω καὶ τὸ ὀπίσθιον χεῖλος του συναρθροῦται πρὸς τὸ σφηνοειδές καὶ τὸ ἡθμοειδές, με τὸ κάτω δὲ χεῖλος ἀκουμβᾷ εἰς τὴν ὀροφὴν 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 κраниακῆς 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 ὄστουν. Τοῦτο ἔχει σχῆμα πεταλοειδές 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 ὀροφῆς τοῦ στόματος (Σκληρὰ ὑπερώια).
- 7) Τὸ κάτω γναθικόν. Τοῦτο εἶναι τὸ ἰσχυρότερον καὶ τὸ μόνον κινητὸν ὄστουν τῆς κεφαλῆς. Διακρίνομεν εἰς αὐτὸ ἀφ' ἑνὸς ἓνα πεταλοειδές σῶμα, τὸ ὁποῖον εἰς τὸ ἄνω του χεῖλος φέρει ἐπίσης σειρὰν φατνίων καὶ ἀφ' ἑτέρου δύο κλάδους. Οἱ κλάδοι οὗτοι κατευθύνονται πρὸς τὰ ἄνω καὶ διχάζονται ἕκαστος εἰς δύο ἀποφύσεις, διὰ τῶν ὁποίων γίνεται ἡ σύνδεσις τῆς κάτω σιαγόνας πρὸς τὰ ὀστέα τῆς κεφαλῆς.
- 8) Τὸ ὑοειδές ὄστουν. Τοῦτο δὲν συνδέεται πρὸς τὰ ἄλλα ὀστέα, καὶ εὐρίσκεται κατὰ τὴν βάσιν τῆς γλώσσης ἐπάνω ἀπὸ τὸν θυρεοειδῆ χόνδρον τοῦ λάρυγγος. Ἐχει σχῆμα ἀνοικτοῦ ὕψιλον.

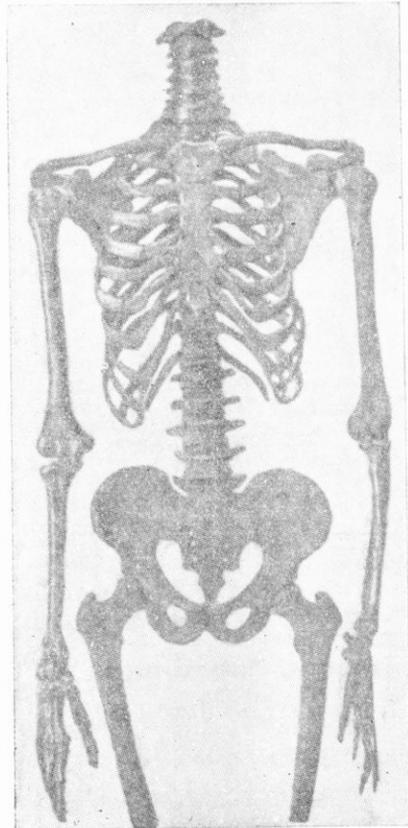
4. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

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

α) Σπονδυλικὴ στήλη.

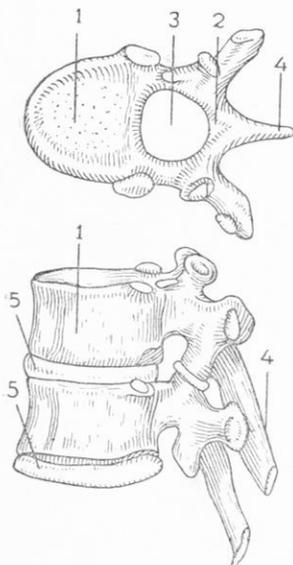
Ἡ σπονδυλικὴ στήλη εἶναι μία σειρά μικρῶν ὀστέων, τῶν *σπονδύλων*, ἡ ὁποία ἀρχίζει ἀπὸ τὴν βάσιν τοῦ κρανίου καὶ διατρέχει κατὰ τὸ μέσον τῆς ράχεως τὸν κορμόν. Ἀποτελεῖται ἀπὸ 33 σπονδύλους, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ πρῶτοι ἑπτὰ καλοῦνται *ἀχενικοί*, οἱ ἐπόμενοι δώδεκα *θωρακικοί* καὶ οἱ ἐπόμενοι πέντε *ὀσφυϊκοί*. Ἐκ τῶν ὑπολοίπων, οἱ πέντε συνενοῦνται καὶ σχηματίζουν ἕνα πλατὺ τριγωνικὸν ὄστωϊν, τὸ *ἰερόν ὄστωϊν*, οἱ δὲ τελευταῖοι τέσσαρες εἶναι ἀτροφικοί, ἀποτελοῦντες ἕν ὀστάριον, 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 ἕνα κυλινδρικὸν *σῶμα* καὶ ἕνα *τόξον*, μεταξὺ δὲ τούτων παραμένει διάκενον, καλούμενον *τοῖμα*



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

του σπονδύλου. Το τόξον φέρει διαφόρους άποφύσεις, αί όποίαι χρησιμεύουν άλλαι μόν διά την στήριξιν τών σπονδύλων μεταξύ των, άλλαι δέ διά την πρόσφυσιν των και τον περιορισμόν των κινήσεων της σπονδυλικής στήλης. Είς τους πλείστους σπονδύλους μεγαλύτερα άπόφύσεις είναι ή *άκανθώδης* ή όποία εύρίσκεται είς τό μέσον του τόξου και κατευθύνεται προς τά όπίσω.



Είκ. 9. — Σχήμα σπονδύλων. 1—Σώμα του σπονδύλου. 2—Τόξον του σπονδύλου. 3—Τρήμα του σπονδύλου. 4—'Ακανθώδης άπόφύσις. 5— Μεσοσπονδύλιος χόνδρος.

Όλοι οί σπόνδυλοι δέν είναι άπολύτως όμοιοι μεταξύ των. Π. χ. οί δύο πρώτοι (ό *άτλας* και ό *έπιτροφεύς*) δέν έχουν άνεπτυγμένον σώμα και όμοιάζουν προς δακτυλίους (Είκ. 10). Αί άποφύσεις των είναι διαμορφωμένοι κατά τοιοϋτον τρόπον ώστε νά διευκολύνουν την στήριξιν και περιστροφήν της κεφαλής. Είς τους θωρακικούς σπονδύλους πάλιν, παρατηρούμεν ότι αί άκανθώδεις άποφύσεις κατευθύνονται όχι μόνον προς τά όπίσω, αλλά και προς τά κάτω, παρεμποδίζοντες οϋτω την έκτασιν της σπονδυλικής στήλης πέραν ενός όριου.

Όσον προχωρούμεν από τους πρώτους προς τους τελευταίους συναντώμεν σπονδύλους όλοέν Ισχυρότερους, καταλλήλους διά νά βαστάσουν μεγαλύτερον βάρος.

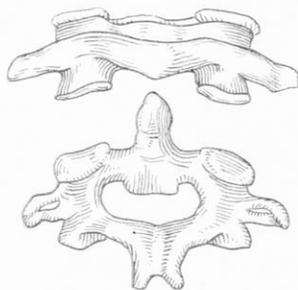
Τά τρήματα των σπονδύλων εύρίσκονται τό έν κάτωθεν του άλλου και άποτελοϋν ένα συνεχή *νωτιαίον σωλήνα*, έντός του όποιου εύρίσκεται ό νωτιαίος μυελός.

Η σπονδυλική στήλη δέν είναι εύθετα, αλλά κυρτοϋται είς μόν την αύχενικήν και όσφυϊκήν μοίραν προς τά εμπρός, είς δέ την θωρακικήν και ίεραν προς τά όπίσω. Τά κυρτώματα αυτά δέν

υπάρχουν ἐξ ἀρχῆς, ἀλλὰ διαμορφώνονται ὅταν ἀρχίζη τὸ βρέφος νὰ βαδίζει καὶ νὰ κάθηται.

β) Αἱ πλευραὶ καὶ τὸ στέρνον.

Πρὸς τὰς πλαγίας ἀποφύσεις τῶν θωρακικῶν σπονδύλων ἀρθροῦνται αἱ **πλευραί**. Αὗται, 12 ἐν ὄλῳ ζεύγη, ἢτοι ἐν ζευγος δι' ἕκαστον θωρακικὸν σπόνδυλον, εἶναι ἐπιμήκη τοξειοειδῆ ὀστά, τὰ ὁποῖα περικλείουν τὴν θωρακικὴν κοιλότητα. Τὰ πρῶτα ἑπτὰ ζεύγη συνεχίζονται ἐμπρὸς μὲ χόνδρινα τμήματα, τὰ ὁποῖα ἐνώνονται μὲ τὸ **σιέρονον**. Τοῦτο εἶναι ξιφοειδὲς 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 ἀτροφικὰ καὶ δὲν ἔχουν χόνδρινα τμήματα.



Εἰκ. 10. — Οἱ δύο πρώτοι ἀγενετικοὶ σπόνδυλοι. Ἄνω ὁ ἀτλας, κάτω ὁ ἐπιτροφεύς.

5. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

Θὰ ἐξετάσωμεν ἰδιαιτέρως τὸν σκελετὸν τῶν ἄνω ἄκρων καὶ τῶν ὤμων καὶ τὸν σκελετὸν τῶν κάτω ἄκρων καὶ τῆς λεκάνης.

α) Ὁ σκελετὸς τῶν ἄνω ἄκρων καὶ τῶν ὤμων.

Ἐκαστον ἐκ τῶν δύο ἄνω ἄκρων ἀρθροῦται πρὸς τὰ ὀστά τοῦ ἀντιστοίχου ὤμου. Τὰ ὀστά ταῦτα εἶναι δύο, ἡ **κλείς** καὶ ἡ **ὠμοπλάτη**.

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

Ἡ **ὠμοπλάτη** (Εἰκ. 11) εἶναι πλατὺ ὄστον, τὸ ὁποῖον κατέχει τὸ ἄνω καὶ ἔξω ἄκρον τῆς ραχιαίας ἐπιφανείας τοῦ θώρακος. Ἐχει σχῆμα τριγώνου, τοῦ ὁποῖου ἡ βᾶσις εἶναι σχεδὸν παράλληλος πρὸς τὴν δευτέραν πλευράν, ἡ δὲ κορυφή φθάνει τὴν ἑβδόμην πλευράν. Πρὸς τὰ ἔξω σχηματίζει ἡ ὠμοπλάτη μίαν ἀπόφυσιν, καλουμένην **ἀκρώμιον**, πρὸς τὴν ὁποῖαν ἄρθροῦται τὸ ἄκρον τῆς κλειδός.



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

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

Ὁ βραχίων ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα μικρὸν ὄστον, τὸ **βραχιόνιον**. Τοῦτο εἶναι κοῖλον ἔσωτερικῶς καὶ εἰς τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ ἀπολήγει εἰς μίαν σφαιρικὴν κεφαλὴν, ἡ ὁποία χρησιμεύει διὰ τὴν ἄρθρωσιν πρὸς τὸ ἀκρώμιον. Εἰς τὸ κάτω ἄκρον τοῦ βραχιόνιον ἀπολήγει εἰς δύο ὀγκώματα ἐκ τῶν ὁποίων τὸ πρὸς τὰ ἔξω εἶναι μικρότερον καὶ καλεῖται **κόνδυλος**, τὸ δὲ πρὸς τὰ ἔσω εἶναι μεγαλύτερον καὶ καλεῖται **τροχιλία**. Τὰ ὀγκώματα αὐτὰ χρησιμεύουν διὰ τὴν διάρθρωσιν τοῦ βραχιονίου πρὸς τὰ δύο ὄστᾶ τοῦ πήχεως.

Ὁ πῆχυς περιλαμβάνει δύο ὄστᾶ, τὴν **κερκίδα** καὶ τὴν **ὠλένην**. Ταῦτα ἄρθροῦνται ἀφ' ἑνὸς μὲν πρὸς τὸ βραχιόνιον (ἡ κερκίς 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 μέγαν δάκτυλον. Ἡ ὠλένη εἶναι ὀλίγον μακροτέρα τῆς κερκίδος.

Ἡ κυρίως χεὶρ σχηματίζεται ἀπὸ τρεῖς ομάδας ὀστέων, τὰ **ὄστᾶ τοῦ καρποῦ**, τοῦ **μετακαρπίου** καὶ τῶν **δακτύλων**. (Εἰκ. 12)
Τὰ ὄστᾶ τοῦ καρποῦ ἢ καρπικά εἶναι ὀκτώ μικρὰ ὄστάρια.

περίπου στρογγύλα, διατεταγμένα εἰς δύο σειρὰς ἀνὰ τέσσαρα.

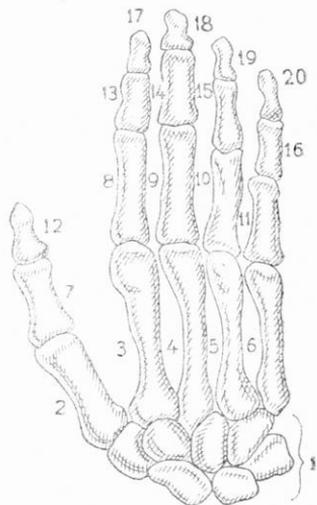
Τὰ ὀστᾶ τοῦ μετακαρπίου ἢ μετακαρπικά εἶναι πέντε, ἐπιμήκη, διαρθρούμενα ἀφ' ἑνὸς μὲ τὰ καρπικά καὶ ἀφ' ἑτέρου μὲ τοὺς δακτύλους.

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

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

Τὰ ὀστᾶ 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 ὀστοῦν* καὶ ἀπὸ τὰ δύο *ἀνώνυμα ὀστᾶ*. Ταῦτα εἶναι πλατέα καὶ ἰσχυρά καὶ συνεννοῦνται ἀκινήτως μὲ τὸ ἱερὸν ὀστοῦν. 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 ὀστοῦν, φέρει κατὰ τὸ πρόσθιον ἄκρον τοῦ ἓν τρῆμα, τὸ ὁποῖον καλεῖται *θυροσειδὲς τρῆμα*. Παρὰ τὸ θυροσειδὲς τρῆμα ὑπάρχει ἓνα κοίλωμα εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν ἐκάστου ἀνώνυμου ὀστοῦ. Τὸ κοίλωμα τοῦτο, καλούμενον *κοτύλη*, χρησιμεύει διὰ τὴν ἄρθρωσιν τοῦ μηριαίου ὀστοῦ.

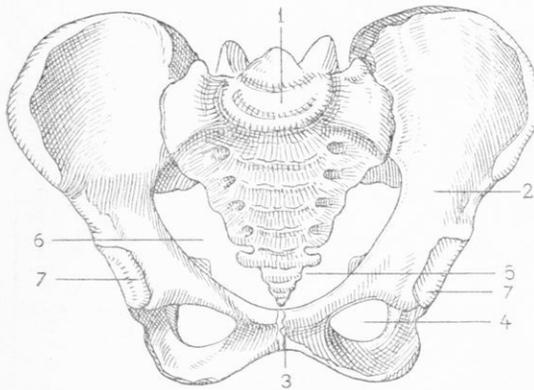
Εἰς τὸν σκελετὸν ἐκάστου ποδὸς διακρίνομεν τρία τμήματα, τὸν *μηρόν*, τὴν *κνήμην* καὶ τὸν *ἄκρον πόδα*. (Εἰκ. 2).



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

Ὁ μηρός σχηματίζεται ἀπὸ ἓν μακρὸν ὄστωιν, τὸ **μηριαῖον**. Τοῦτο ἔχει μήκος ὅσον ὁ πῆχυς καὶ ἡ ἄκρα χεὶρ 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 ὄστωϊ.

Ἡ κνήμη περιλαμβάνει δύο μακρὰ ὄστᾶ, τὴν **κνήμην** καὶ τὴν **περόνην**. Ἐκ τούτων ἡ κνήμη εἶναι τὸ ἰσχυρότερον καὶ διὰ τοῦ ἀνωτέρου ἄκρου της ἀρθροῦται πρὸς τὸν μηρόν. Ἡ περόνη εἶναι ὄστωιν λεπτότερον καὶ τὸ ἄνω ἄκρον αὐτῆς δὲν φθάνει μέχρι τοῦ μηροῦ, ἀλλὰ εἶναι προσκολλημένον ἐπὶ τῆς κνήμης. Μὲ τὸ κατώτερον ἄ-



Εἰκ. 13. — Ὁ σκελετὸς τῆς λεκάνης. 1—Ἰερὸν ὄστωιν 5—Κόκκυς 2—Ἀνώνυμον ὄστωιν 3—Ἡβικὴ σύμφυσις. 6—Στόμιον τῆς λεκάνης. 4—Θυροειδὲς τρήμα. 7—Κοτύλη.

κρον, ἡ μὲν κνήμη ἀρθροῦται πρὸς τὸν ἀστράγαλον, ἡ δὲ περόνη πρὸς τὴν πτέρναν.

Ἐμπροσθεν τῆς ἀρθρώσεως τοῦ γόνατος ὑπάρχει ἓνα μικρὸν φακοειδὲς ὄστωιν, ἡ **ἐπιγονατὶς**.

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

βραχυκέφαλοι (Είκ. 16). Μεταξύ τούτων υπάρχουν και ἄλλαι ἐνδιάμεσοι κατηγορίαι.



Είκ. 15.— Ἀκτινογραφία τοῦ ἄκρου ποδός.

σης, παρατήρησε ἕνα ἄρθρικόν θύλακον καὶ τὸν ἄρθρικὸν χόνδρον.

2) Ἀποχωρισμὸς τῆς ὀργανικῆς οὐσίας καὶ τῶν ἀνοργάνων ἀλάτων τῶν ὀστέων (Πείραμα). Χρειάζονται δύο τεμάχια ὀστέων ζώου τινος, ἐν δοχείον μὲ ὕδροχλωρικὸν ὄξύ, εἷς λύχνος καὶ συρμάτινον πλέγμα. Ἀφίνομεν τὸ ἕν τεμάχιον ὀστοῦ ἐντὸς τοῦ ὀξέος ἐπὶ 1—2 ἡμέρας καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ἀπομένει μία μαλακὴ μᾶζα. Αὕτη εἶναι ἡ ὀργανικὴ οὐσία τοῦ ὀστοῦ ἐνῶ τὰ ἀνόργανα ἅλατα διελύθησαν. Ἐπίσης διαπυροῦμεν ἐπὶ τοῦ πλέγματος τὸ ἄλλο τεμάχιον καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ἀπομένει μία τέφρα. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἀνόργανα ἅλατα, ἐνῶ ἡ ὀργανικὴ οὐσία ἔχει καῖ.

3) Ἀποχώρισε τὸ περίστυον ἀπὸ ἕνα ὀστοῦν ζώου. Ἐπί-

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

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

6) Ἄνυπόδητος καὶ μὲ βρεγμένον πόδα πάτησε τὸ πάτωμα. Κάμε τὸ ἴδιο καθήμενος, καθὼς καὶ ὀρθίος 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 ἡ παλάμη εἶναι ὑπτία καὶ ὅταν εἶναι πρηγῆς.

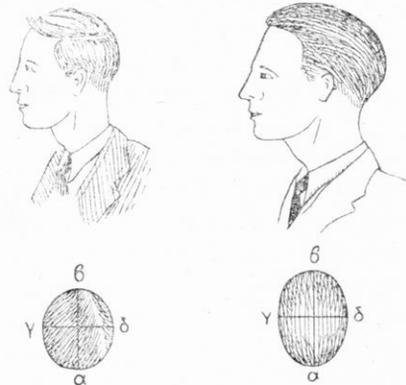
Πρόσεξε ὅτι εἰς τὴν πρηγῆ θέσιν τὰ δύο ὀστά διασταυροῦνται. (Μνημονικός κανὼν: Ἡ κερκὶς ἀπολήγει εἰς τὸν μέγαν δάκτυλον ἔχοντα δύο φάλαγγας, ἡ ὠλένη εἰς τὸν μικρὸν ὃ ὁποῖος ἔχει τρεῖς φάλαγγας).

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

10) Εἶναι πολὺ σπουδαῖον τὸ γεγονός 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 ἐνὸς ἄλλου θηλαστικοῦ. Ἐπίσης σύγκρινε τὴν φορὰν τῶν πλευρῶν. Ποία εἶναι ἡ αἰτία τῶν παρατηρουμένων διαφορῶν.

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



Εἰκ. 16.—Ὁ κεφαλῶν δεικτικὸς $\left(\frac{\gamma\delta}{\alpha\beta}\right)$

Δεξιὰ δολιφοκέφαλος, ἀριστερὰ βραχυκέφαλος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΟΙ ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

1. ΟΙ ΜΥΕΣ. ΑΙ ΜΥΪΚΑΙ ΙΝΕΣ

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

Τὰ μυϊκὰ κύτταρα εἶναι σχετικῶς μακρὰ καὶ ἐλαστικά καὶ καλοῦνται **μυϊκαὶ ἴνες**, ἔχουν δὲ τὴν ἰκανότητα νὰ συστέλλωνται. Πολλὰ μυϊκὰ 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. Διακρίνουσι **γραμμωτοὺς** καὶ **λείους** μύς.

2. ΓΡΑΜΜΩΤΟΙ ΜΥΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΥΤΩΝ

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

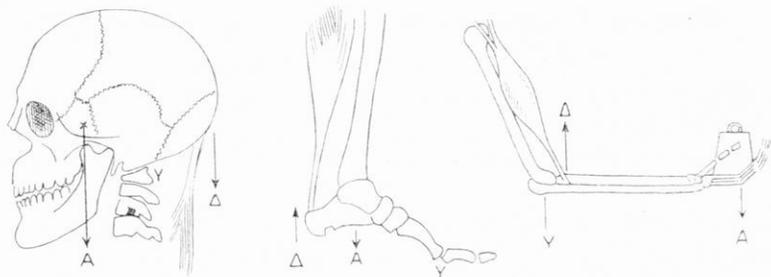
Οἱ μύες οὗτοι καταφύονται ἐπὶ τῶν ὀστέων καί, συστέλλομενοι, ἔλκουν αὐτά. Τὰ ἄκρα τῶν, διὰ τῶν ὁποίων στερεοῦνται ἐπὶ τῶν ὀστέων, συνίστανται ἀπὸ σκληρὸν λευκὸν ἴσθον καὶ καλοῦνται **τένοντες** τῶν μυῶν. Αἱ κινήσεις τῶν γραμμωτῶν μυῶν τελοῦνται κατὰ τὰς ἐπιταγὰς τῆς βουλήσεως.

Οἱ μύες σχηματίζουσι μετὰ τῶν ὀστέων ἐπὶ τῶν ὁποίων προσφύονται μοχλοὺς (Εἰκ. 17). Π.χ. οἱ μύες τοῦ τραχήλου, οἱ ὁποῖοι συγκρατοῦν τὴν κεφαλὴν καὶ ἡ κεφαλὴ ἀποτελοῦν μοχλὸν πρῶτου εἴδους μὲ ὑπομόχλιον τὴν σπονδυλικὴν στήλην. Ὁμοίως οἱ

μύες τῆς κνήμης, οἱ καταφυόμενοι εἰς τὴν πτέρναν καὶ οἱ ὁποῖοι 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 γραμμωτοὺς, οἱ λείοι μύες δὲν καταφύονται ἐπὶ ὀστέων, ἀλλ' εὐρίσκονται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν σπλά-



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

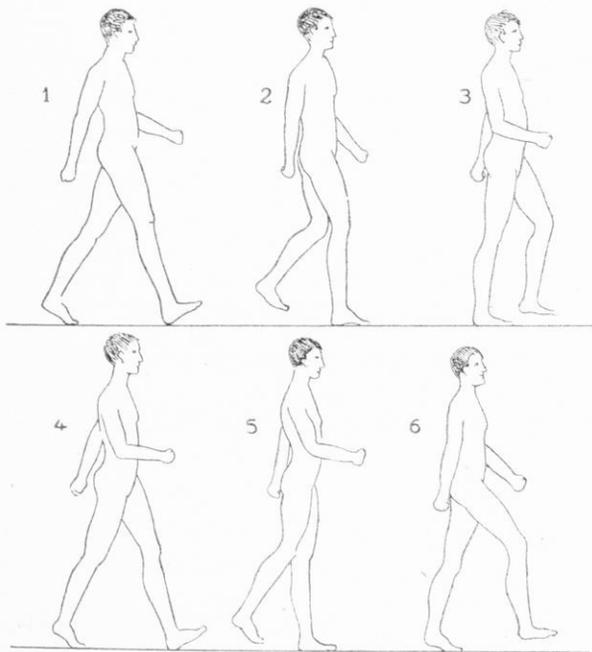
χνων καὶ τῶν ἀγγείων. Αἱ ἴνες των δὲν παρουσιάζουν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον γραμμώσεις. Κινοῦνται ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως, συστέλλοντες καὶ διαστέλλοντες τὰ σπλάχνα καὶ ἀγγεῖα, εἰς τὰ τοιχώματα τῶν ὁποίων εὐρίσκονται. Οἱ μύες τῆς καρδίας ἐνεργοῦν καὶ αὐτοὶ ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως, εἶναι ὅμως, κατ' ἐξάίρεσιν,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

4. Ο ΜΥΪΚΟΣ ΤΟΝΟΣ

Ἐγνωρίσαμεν ἀνωτέρω δύο ιδιότητες τῶν μυῶν, τὴν **συσταλτικότητα** καὶ τὴν **ελασικότητα** αὐτῶν. Μία ἄλλη σπουδαία ιδιότης των εἶναι ὁ **μυϊκὸς τόνος**. Οὕτω 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 περιέχῃ τροφᾶς, δὲν εἶναι

συρρικνωμένος, ως ένας κενός άσκος. Όμοίως κρατείται ή κεφαλή όρθία, κλίνει δέ μόνον όταν άποκοιμηθῆ κανείς. Γενικώς ό τόνος δίδει εις τό σώμα μίαν όψιν ζωηράν, ή όποία έρχεται εις αντίθεσιν με την όψιν του νεκρού σώματος.

5. Περίληψις.—Οί μύες περιλαμβάνουν μυϊκάς δέσμας, αι όποια αποτελούνται από μυϊκάς ίνας. Χαρακτηριστικά ιδιότητες των μυών είναι ή συσταλτικότητα, ή έλαστικότητα και ό μυϊκός τόνος. Διακρίνομεν γραμμωτούς και λείους μύς. Οί πρώτοι καταφύονται επί των όστων και κινούν αυτά κατά την θέλησίν μας. Οί λείοι εύρίσκονται εις τά τοιχώματα των σπλάχνων και άγγείων και είναι ανεξάρτητοι της βουλήσεως.



Εικ. 18.—Αί διαδοχικαί φάσεις της βαδίσεως.

6. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Καθόρισε μερικά παραδείγματα μοχλών εις τό ανθρώπινον σώμα.

2) Μέτρησε με ένα δυναμόμετρον τὴν δύναμιν τοῦ δεξιοῦ καὶ τοῦ ἀριστεροῦ χεριοῦ καὶ σύγκρινε τὰς δύο μετρήσεις.

3) Παρατήρησε εἰς τὸ βρασμένο κρέας τὰς μυϊκὰς δέσμας, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν ἓνα μῦν.

4) Ἡ ἐργασία ἑνὸς μυὸς δύναται νὰ γίνῃ ἐντονώτερα, ὅταν τὸ ὄστον, ἐπὶ τοῦ ὁποίου οὗτος καταφύεται, μένη ἀκίνητον. Διὰ τοῦτο, διὰ νὰ ἀνυψώσωμεν μέγα βᾶρος, «κρατοῦμε τὴν ἀναπνοή μας», ὥστε τὰ ὄστα τοῦ κορμοῦ (ὠμοπλάτη, πλευραὶ κλπ.) νὰ παραμείνουν ἀκίνητα.

5) Παρακολούθησε καὶ καθόρισε βοηθούμενος καὶ ἀπὸ τὴν εἰκόνα 18 τὰς διαφόρους φάσεις τοῦ βαδίσματος.

6) Καθόρισε πῶς κινεῖται κατὰ τὴν βᾶδισιν ὁ κορμὸς (ἂν ἀνυψοῦται καὶ πότε, ἂν κλίνη, πότε καὶ πρὸς ποῖον σκέλος, ἂν στρέφεται καὶ πότε). Ἐπίσης πῶς κινοῦνται αἱ χεῖρες. Δοκίμασε νὰ βαδίσῃς ταχέως μὲ ἀκινήτους τὰς χεῖρας.

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

Αἱ ΠΡΟΣΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑΙ ΥΠΟ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

ΟΥΣΙΑΙ. Αἱ ΚΑΥΣΕΙΣ. Ἡ ΘΡΕΨΙΣ

1. Αἱ ΘΡΕΠΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

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

Εἰς τὰς τροφάς εὕρισκει ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς χρησίμους δι' αὐτὸν οὐσίας, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλαι μὲν εἶναι ἀνόργα-

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

2. ΥΔΩΡ 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 αὐτούσιον, ἀλλὰ μεγάλα 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, λόγῳ τῶν ἀλάτων ἀσβεστίου, τὰ ὁποῖα περιέχουν. Συνήθως, αἱ τροφαὶ καὶ τὸ ὔδωρ περιέχουν ἐπαρκῆ ποσότητα ἀλάτων. Αὐτούσιον προσθέτει εἰς τὰς τροφάς του ὁ ἄνθρωπος τὸ μαγειρικὸν ἅλας.

3. ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΥΣΕΙΣ

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

ὁποῖον προσλαμβάνει ὁ ἄνθρωπος ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιραν διὰ τῆς ἀναπνοῆς. Ἡ ἔνωση μίᾳ οὐσίας μὲ ὀξυγόνον καλεῖται **καύσις**, καὶ προκαλεῖ τὴν παραγωγὴν **θερμότητος**. Ὄταν, ὅπως εἰς τὸν ὀργανισμὸν συμβαίνει, ἡ καιομένη οὐσία περιέχη ἄνθρακα, τότε παράγεται καὶ τὸ ἀέριον **διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος**.

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

4. ΑΙ ΛΙΠΑΡΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

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

5. ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ

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

Τὰ κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ χρησιμοποιοῦν τὰ λευκώματα διὰ νὰ σχηματίσουν πρωτόπλασμα. Δι' αὐτοῦ ἄφ' ἐνός μὲν ἀντικαθιστοῦν τὸ μέρος ἐκεῖνο τοῦ ἰδικοῦ των πρωτοπλάσματος, τὸ ὁποῖον συνεχῶς φθείρεται, ἄφ' ἐτέρου δὲ αὐξάνονται καὶ περαιτέρω.

6. ΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

Βιταμῖναι εἶναι ὠρισμένοι ὀργανικαὶ ἐνώσεις, τὰς ὁποίας εὕρισκε 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 όποίαι περιέχουν τήν κατάλληλον βιταμίνην ή διά τής χρήσεως βιταμινών, τάς όποίας παρασκευάζουν σήμερον οί χημικοί. Από τό ήπαρ π. χ. ένός ίχθύος, τοϋ όνίσκου, έξάγεται τό γνωστόν μας μωρουνέλαιον. Τοϋτο περιέχει κυρίως δύο βιταμίνας, αί όποίαι καλούνται **βιταμίνη Α** ή **άντιξηροφθαλμική** καί **βιταμίνη D** ή **άντιραχίτικη**.

Έλλειψις τής βιταμίνης Α έλαττώνει τήν άντοχήν τοϋ όργανισμού, δύναται δέ νά προκαλέση τήν νόσον **ξηροφθαλίαν**, 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 όποία εΐναι, ώς λέγουν, ή **προβιταμίνη Α**. Έχει δηλ. ή ούσία αύτη τήν ιδιότητα νά μετατρέπεται έντός τοϋ όργανισμού εις βιταμίνη Α.

Η βιταμίνη D διευκολύνει τήν πρόσληψιν άνοργάνων ούσιών καί τήν χρησιμοποίησιν των διά τήν ανάπτυξιν των όστών. Καί ή βιταμίνη αύτη παρασκευάζεται καί έντός τοϋ όργανισμού άπό μίαν άντίστοιχον προβιταμίνην διά τής επιδράσεως των ήλιακών ακτίνων. Διά τούς λόγους τούτους καί τό μωρουνέλαιον καί αί ήλιακαί άκτίνες έχουν μεγάλην χρησιμότητα ώς προφυλακτικά καί θεραπευτικά μέσα κατά τής ραχίτιδος.

Μέ τό ψηφίον **Β** χαρακτηρίζουν όλόκληρον ομάδα βιταμινών, αί όποίαι άφθονοϋν κυρίως εις τούς φλοιούς των δημητριακών. Η έλλειψις τής **βιταμίνης Β** προκαλεί τήν νόσον Beri-beri. Η νόσος αύτη έξηπλώθη πολύ εις τήν Άπω Άνατολήν, όταν εισήχθη εκεί ή συνήθεια νά άποφλοιώνεται τό ρύζι.

Η **βιταμίνη C** άφθονεί εις τούς χυμούς των έσπεριδοειδών κυρίως καί ή έλλειψις της προκαλεί τό **σκορβοϋτον**. Η πάθησις αύτη ήτο συνήθης άλλοτε εις τούς ναυτικούς, οί όποίοι επί μακρόν έτρέφοντο μέ διατηρημένα τρόφιμα. Το σκορβοϋτον χαρακτηρίζεται άπό τάς συχνάς καί έπωδύνους αίμορραγίας τοϋ δέρματος, τοϋ στόματος καί έσωτερικών μερών τοϋ σώματος.

Πλήν των άνωτέρω βιταμινών ύπάρχουν καί άλλαι, ίσως δέ μερικά εΐναι άκόμη άγνωστοί.

7. ΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΤΗΣ ΘΡΕΨΕΩΣ

Ἡ συντήρησις καὶ αὔξησις τοῦ ὄργανισμοῦ ἐξασφαλίζεται χάρις εἰς μίαν μεγάλην 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 ὄργανισμόν.

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

γ) Τὴν *ἀπομύζησιν* καὶ *ἀφομοίωσιν*, κατὰ τὰς ὁποίας ὁ ὄργανισμὸς 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 ὄργανισμόν.

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

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

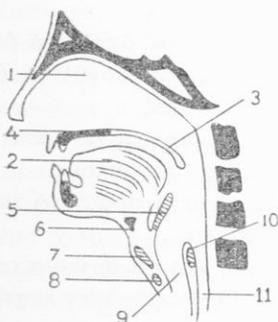
Ἡ μεγάλη λειτουργία, διὰ τῆς ὁποίας ἐξασφαλίζεται ἡ συντήρησις καὶ ἀνάπτυξις τοῦ ὄργανισμοῦ εἶναι ἡ θρέψις καὶ περιλαμβάνει ὠρισμένας ἄλλας ἐπὶ μέρους λειτουργίας,

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ
ΤΗΣ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΟΣ. ΟΙ ΟΔΟΝΤΕΣ

I. Η ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΣ

Ἡ κοιλότης αὕτη περικλείεται ἀπὸ τὰ ὀστῶ τῆς κάτω γνάθου, τῆς ἄνω γνάθου καὶ τὰ ὑπερώια. Συγκοινωνεῖ πρὸς τὰ



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

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 ὄστου. Διὰ τῶν κινήσεών της καὶ διὰ τῶν αἰσθητικῶν σωμάτων τὰ ὁποῖα φέρει, ἐξυπηρετεῖ ἢ γλῶσσα τὴν γεύσιν, τὴν μάσησιν καὶ τὴν ὀμιλίαν.

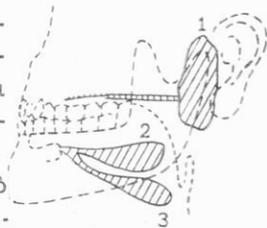
Ἡ ὀροφὴ τοῦ στόματος καλεῖται **ὑπερώα** καὶ χωρίζει τοῦτο ἀπὸ τὴν ρινικὴν κοιλότητα. Τὸ πρόσθιον καὶ τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ὑπερώας σχηματίζεται ἀπὸ τὸ ἄνω γναθικόν καὶ τὰ ὑπερώια ὀστῶ, καλεῖται δὲ **σκληρὰ ὑπερώα**. Τὸ ὀπίσθιον τμήμα εἶναι σαρκῶδες (**μαλακὴ ὑπερώα**) καὶ ἀπολήγει εἰς μίαν προεσοχὴν,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

Εἰς τὸ βάθος τοῦ στόματος, ὀπισθεν τῆς μαλακῆς ὑπερώας καταλήγουσιν αἱ δύο **χοάνας**, 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 *εὐσαχίαναι 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 σιάλος ἀπὸ τρία ζεύγη βοτρυοειδῶν ὀργάνων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *σιαλογόνοι* ἀδένες. Ἐκ τούτων τὸ ἕν ζεύγος εὐρίσκεται εἰς τὰς παρειάς (*παρωτίδες*), τὰ δὲ δύο ἄλλα εὐρίσκονται κάτωθεν τῆς γλώσσης (*ὑπογλώσσιοι* καὶ *ὑπογνάθιοι*) (Εἰκ. 20).



Εἰκ. 20.— Οἱ σιαλογόνοι ἀδένες.

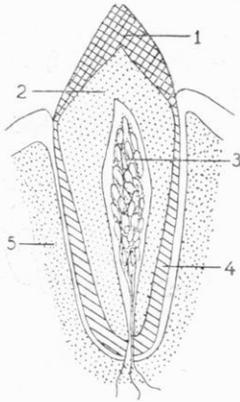
1—Παρωτίδες. 2—ὑπογλώσσιοι. 3—ὑπογνάθιοι.

2. ΟΙ ΟΔΟΝΤΕΣ

Οἷτοι 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 ἄγγεῖα 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*.



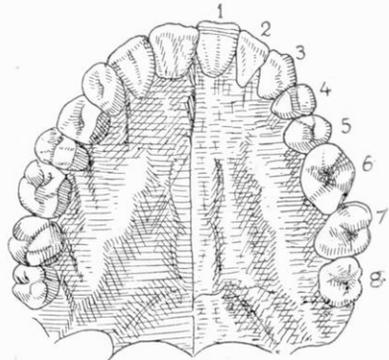
Εἰκ. 21.— Τομὴ ὀδόντος. 1—'Αδαμαντίνη. 2—'Οδοντίνη. 3 — Πορφικὴ κοιλότης. 4— 'Οστείνη. 5—Γναθικὸν ὄστωϊν.

Εἰς τὸν ἄνθρωπον ἡ ἀνωτέρα ἐπιφάνεια ὄλων τῶν ὀδόντων, εὐρίσκεται σχεδὸν εἰς τὸ ἴδιον ὕψος. Διαφέρουν ὁμοίως 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 *τραπεζίται*. Ἡ ρίζα των εἶναι διπλῆ ἢ τριπλῆ, ἡ δὲ πλατεῖα ἐπιφάνειά των φέρει τέσσαρα φύματα.

Κατὰ τὴν νηπιακὴν ἡλικίαν ἐκφύεται

ἡ πρώτη ὀδοντοφυΐα, ἀποτελουμένη ἐξ εἴκοσιν ὀδόντων, καλούμενων *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 πλέον τῶν νεογιλῶν ὀκτῶ 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 ὀσφρονιστήρης).

φίων. Τέλος μετά τὸ 19ον ἔτος ἐκφύονται καὶ οἱ τέσσαρες τελευταῖοι γομφίοι, οἱ ὅποιοι καλοῦνται *σωφρονιστῆρες*. 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 ἄθροίσματα λεμφαδένων, τὰ ὅποια καλοῦνται *ἀμυγδάλαι*. Αἱ εὐρισκόμεναι εἰς τὰ πλάγια τοιχώματα τοῦ φάρυγγος, φαρυγγικαὶ ἀμυγδάλαι, εἶναι γνωστότεραι, διότι συχνὰ ἐρεθίζονται.

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

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 ὄσος (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 ὀμίλιαν. Ἡ στοματικὴ κοιλότης ἀποφράσσεται ὑπὸ τῶν χειλέων καὶ τῶν ὀδόντων. Οἱ

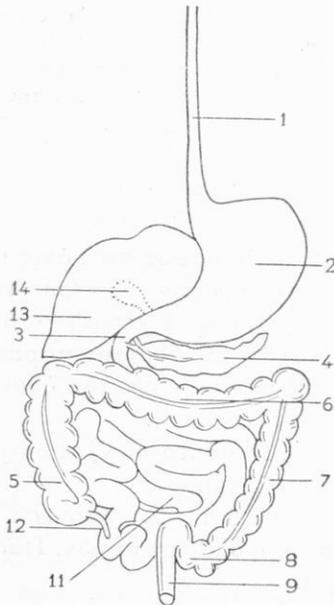
όδόντες τῆς μὲν πρώτης ὀδοντοφυίας (νεογιλοι) εἶναι εἴκοσι οἱ δὲ τῆς δευτέρας ὀδοντοφυίας (μόνιμοι) τριάκοντα δύο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ

ΠΕΨΙΣ. ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ ΚΑΙ ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

1. Η ΠΕΨΙΣ. Ο ΠΕΠΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝ

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



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

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

2. ΣΤΟΜΑ. ΜΑΣΗΣΙΣ. ΣΙΑΛΟΣ. ΚΑΤΑΠΟΣΙΣ ΤΟΥ ΒΛΩΜΟΥ

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

Ἐποὶ 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. ΦΑΡΥΓΓΕ ΚΑΙ ΟΙΣΟΦΑΓΟΣ. ΣΤΟΜΑΧΟΣ ΚΑΙ ΓΑΣΤΡΙΚΟΝ ΥΓΡΟΝ

Ὁ *φάρυγγ* 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 διαπερᾶ τὸν θώρακα ἐμπρὸς ἀπὸ τὴν σπονδυλικὴν στήλην καὶ ἀπολήγει εἰς τὸν στόμαχον.

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

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

Τὸ *ἐντερὸν* 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 ἀκουμβᾷ 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, ἰσοϋψῶς μὲ τὸν στόμαχον, εἰς τὴν ἀριστερὰν πλευρὰν τῆς κοιλίας.

Μὲ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀνωτέρω ὑγρῶν, συμπληρώνεται εἰς τὸ λεπτὸν ἔντερον ἡ διάσπασις ὄλων τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν τῶν τροφῶν, δηλ. καὶ τῶν λευκωμάτων καὶ τῶν ὕδαταν-

θράκων και τῶν λιπῶν. Αἱ ἀπλούστεραι ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν καὶ τὰς ὁποίας θὰ καλοῦμεν *προϊόντα τῆς πέψεως*, εἶναι εὐδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ καὶ δύνανται νὰ ἀπορροφηθοῦν ὑπὸ τοῦ ἐντέρου.

5. ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

ΔΙΑ ΤΩΝ ΛΑΧΝΩΝ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΟΥ

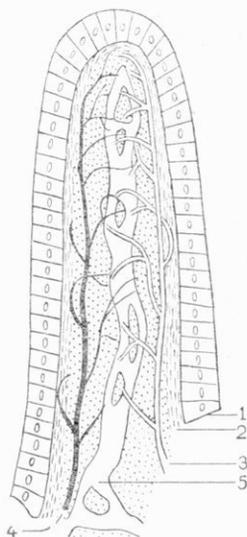
Ἡ ἀπορρόφησις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως γίνεται διὰ τοῦ τοιχώματος πολυπληθῶν μικρῶν, μικροτάτων, προεξοχῶν τοῦ βλεννογόνου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται *λάχναι*. Αἱ λάχναι εἶναι εὐκίνητοι, ἔχουν λεπτότατον τοίχωμα καὶ περιλαμβάνουν αἰμοφόρα καὶ λεμφικὰ ἀγγεῖα (Εἰκ. 25). Τὰ προϊόντα τῆς πέψεως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

6. ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΣ

ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

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

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



Εἰκ. 25.— Σχῆμα ἐντερικῆς λάχνης.

- 1—Βλεννογόνος. 2—Λεῖα μυϊκὴ στιβάς.
- 3 — Ἄρτηρία. 4 — Φλέψι. 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 ὁμοίως 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 τῶν.

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

Ὅς 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 σωληνα. Ἐὰν τοιαῦτα λευκώματα εἰσχωρήσουν εἰς τοὺς ἰστούς, ὁ ὄργανισμὸς βλάπτεται καὶ παρουσιάζει συμπτώματα δηλητηριάσεως.

Τοῦτο π.χ. συμβαίνει ὅταν ὁ ὄργανισμὸς μολυνθῇ, ὅταν δηλαδή ἀναπτυχθοῦν ἐντὸς τῶν ἰστών του μικροβία. Ἀπὸ τὰ καταστρεφόμενα μικροβιακὰ κύτταρα, ἐλευθερώνονται μέσῃ 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 του (βλέννα καὶ γαστρικὸν ὑγρὸν), 2) τὸ πάγκρεας, 3) ὁ ἀγωγὸς τῆς χολῆς (ἦπαρ 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 συστατικὰ τῶν ἀνθρώπινων ἰσθῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΚΤΟΝ

Ἡ ΑΝΑΠΝΟΗ

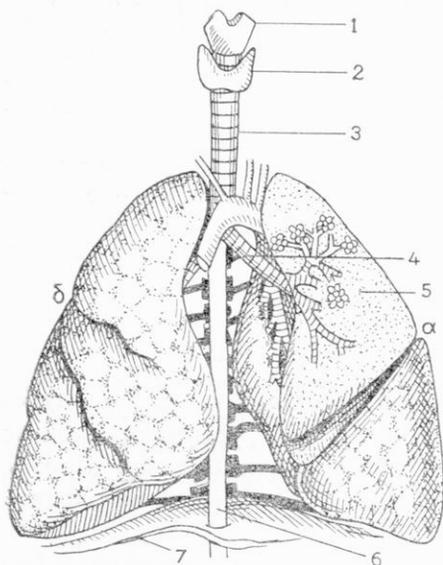
1. ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Ἐμάθομεν ὅτι ὁ ὀργανισμὸς, προσλαμβάνει ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον χρειάζεται διὰ τὰς καύσεις. Ἡ δέσμευσις τοῦ ὀξυγόνου γίνεται ὑπὸ τοῦ αἵματος εἰς τοὺς πνεύμονας, τὰ κυριώτερα ὄργανα τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος.

Ὁλόκληρον 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.

Οί 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.



Εἰκ. 26. — Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα.

- 1—Ὁ θυρεοειδῆς χόνδρος τοῦ λάρυγγος. 2—Θυρεοειδῆς ἀδήν. 3—Τραχεΐα. 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 μετὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ὁ ὁποῖος διὰ τῆς ἀναπνευστικῆς ὁδοῦ εἰσέρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ πληροῖ τὰς κυψελίδας.

Διὰ μέσου τῶν λεπτοτάτων τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν τὸ δεξυγόνον τοῦ ἀέρος διεισδύει (διαπιδύει) εἰς τὰ ἄγγεϊα καὶ δεσμεύεται ὑπὸ τοῦ αἵματος. Ἀντιστρόφως ἐκ τοῦ αἵματος

ἀποτελεῖται πνευμόνων ἀπὸ τὰ βρόγγια, τὰ ἄγγεϊα, τὰς κυψελίδας καὶ ἀπὸ συνδετικῶν ἰστών. Ὁ δεξιὸς πνεύμων εἶναι τρίλοβος, ὁ δὲ ἄριστερός εἶναι μικρότερος (δίλοβος), ἀφῆνων χώρον καὶ διὰ τὴν καρδίαν εἰς τὸ ἄριστερὸν ἥμισυ τοῦ θώρακος.

Ὅπως θὰ ἴδωμεν καὶ ἄργότερον, 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 εις τὸν ἀέρα τῶν κυψελίδων τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ὡστε γίνεται μία *ἀνταλλαγὴ ἀερίων* μεταξὺ αἵματος καὶ ἀέρος. Δι' αὐτῆς τὸ αἷμα πλουτίζεται εις ὀξυγόνον καὶ καθαρίζεται ἀπὸ τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον προκύπτει ἐκ τῶν καύσεων. Μετὰ τοῦτο τὸ αἷμα ἐπιστρέφει εις τὴν καρδίαν (τὸν ἀριστερὸν κόλπον αὐτῆς) διὰ τῶν πνευμονικῶν φλεβῶν. Ἐξ ἄλλου ὁ φορτισμένος μὲ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ πτωχὸς πλέον εις ὀξυγόνον ἀήρ τῶν κυψελίδων, ἐκδιώκεται ἀπὸ τοὺς πνεύμονας.

Αἱ πολυπληθεῖς κυψελίδες παρέχουν, ὅλαι μαζί, μίαν μεγάλην ἐπιφάνειαν εις τὴν ὁποίαν τὸ αἷμα καὶ ὁ ἀήρ ἔρχονται εις 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 εις 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 εις τὴν ἀναπνευστικὴν ὁδὸν καὶ φθάνει μέχρι τῶν κυψελίδων (*εἰσπνοή*). Δεύτερον, διὰ χαλαρώσεως τῶν μυῶν τῶν πλευρῶν καὶ τοῦ διαφράγματος, ἡ θωρακικὴ κοιλότης ἐπανακτᾷ τὸν προηγούμενον ὄγκον τῆς. Οὕτως οἱ πνεύμονες πιέζονται καὶ ὁ ἀήρ, ὁ ὁποῖος εἰσῆλθε κατὰ τὴν εἰσπνοὴν, ἐκδιώκεται ἐξ αὐτῶν (*ἐκπνοή*). Ἡ συμπίεσις ὁμως τῶν πνευμόνων δὲν εἶναι τελεία καὶ πάντοτε παραμένει ἐντὸς αὐτῶν εἷς ὄγκος ἀέρος.

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

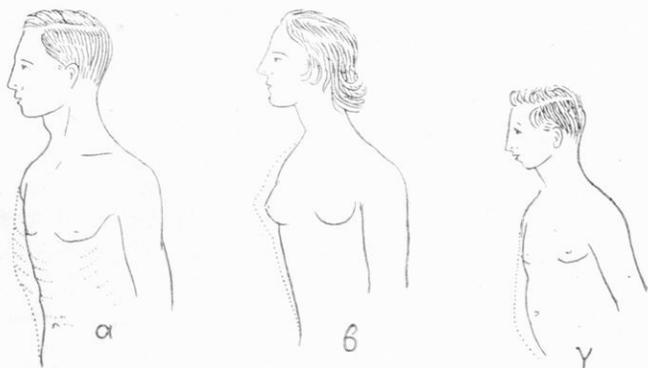
3. Περίληψις.—Χάρις εις τὰς ἀναπνευστικὰς κινήσεις κυκλοφορεῖ διὰ τῆς ἀναπνευστικῆς ὁδοῦ μέχρι τῶν πνευμόνων ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ. Ἐξ

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 διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος.

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 ἤρεμον 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 ἀπὸ 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 ἀπὸ καθαρίζεται ἀπὸ τὴν σκόνην καὶ τὰ μικρόβια. Ἄλλὰ καὶ εἰς τὴν τραχεῖαν αἱ βλεφαρίδες τοῦ ἐπιθηλίου τῆς διὰ τῶν κινήσεων τῶν, ἀναγκάζουν κάθε μῦρον σκόνης, τὸ ὅποιον τυχὸν εἰσέ-

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

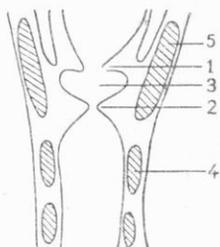
5) Παρατήρησε κατὰ τὴν ἡρεμον ἀναπνοὴν τοὺς ἐξῆς τρεῖς «ἀναπνευστικούς τύπους»: α) Κατωτέρα πλευρική (διαφραγματική) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τοὺς ἄνδρας. β) Ἀνωτέρα πλευρική (θωρακική) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰς γυναῖκας. γ) Κοιλιακή ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰ παιδιά (Εἰκ. 27).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΒΔΟΜΟΝ

Ο ΛΑΡΥΓΞ ΚΑΙ Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΛΑΡΥΓΓΟΣ. ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

Ἐξετάζοντες τὴν κατασκευὴν τοῦ ἀναπνευστικοῦ σωλη-
νος, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ἀνώτερον μέ-
ρος του, ὁ λάρυγξ σχηματίζεται ἀπὸ χόν-
δρινα τμήματα, παρουσιάζοντα ἰδιαίτε-
ρον σχῆμα καὶ μέγεθος (Εἰκ. 19, 26). Ἐκ
τῶν χόνδρων τούτων μεγαλύτερος εἶναι
ὁ *θυρεοειδής*, ὁ ὁποῖος κατέχει τὴν προ-
σθίαν ἐπιφάνειαν τοῦ λάρυγγος, κάτωθεν
τοῦ ὄσειδος ὄστου. Εἰς τὴν ὀπισθίαν ἐπι-
φάνειαν τοῦ λάρυγγος, εὐρίσκονται δύο
μικρότεροι χόνδροι, οἱ *ἀρυταινοειδεῖς*. Κά-
τωθεν τοῦ θυρεοειδοῦς εὐρίσκεται ὁ *κρι-
κοειδής* χόνδρος. Τέλος, ὁ λάρυγξ δύνα-
ται νὰ κλεισθῇ ὑπὸ ἑνὸς ἄλλου χόνδρου,
τῆς *ἐπιγλωττίδος*, ἡ ὁποία εὐρίσκεται εἰς
τὴν βᾶσιν τῆς γλώσσης.



Εἰκ. 28. — Τομὴ διὰ
τοῦ λάρυγγος. 1—Ἀ-
νώτεροι φωνητικαὶ
χορδαί. 2—Κατώτε-
ροι φωνητικαὶ χορ-
δαί. 3—Φωνητικὴ
σχισμὴ. 5—Θυρεοει-
δής. 4—Κρικοειδής.

Μεταξὺ τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου καὶ
τῶν ἀρυταινοειδῶν, ἐκτείνονται δύο ζεύγη σαρκῶδων πτυχῶν,
αἱ ὁποῖαι καλοῦνται *φωνητικαὶ χορδαί*. Ἐκ τούτων μόνον αἱ
κατώτεροι ἔχουν σημασίαν διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς

καί κυρίως αὐτάς θά ἐννοοῦμεν ὡς φωνητικὰς χορδάς. Αὐταὶ ἀφήνουν μεταξὺ τῶν τὴν *φωνητικὴν σχισμὴν*, διὰ τῆς ὁποίας διέρχεται ὁ εἰσπνεόμενος καὶ ἐκπνεόμενος ἀήρ (Εἰκ. 28).

Διὰ τῶν διαφόρων μυῶν εἶναι δυνατόν αἱ δύο κατώτεραι φωνητικαὶ χορδαὶ νὰ ἐκταθοῦν καὶ ἡ φωνητικὴ σχισμὴ νὰ ἀποστενωθῆ. Ὁ ἐκπνεόμενος τότε ἀήρ διερχόμενος διὰ τῆς στενῆς σχισμῆς, θέτει εἰς παλμικὰς κινήσεις τὰς δύο χορδάς 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 χαρακτηῆρας: τὸ *ῥυθος* (βαρεῖα ἢ ψιλὴ φωνή), τὴν *ἔντασιν* (δυνατὴ ἢ ἀσθενὴς) καὶ τέλος τὸ *ποιόν* τῆς φωνῆς. Διὰ τοῦ ποιοῦ τῆς φωνῆς ἀναγνωρίζομεν τὸ πρόσωπον, τὸ ὁποῖον παράγει αὐτήν, ἔστω καὶ ἂν δὲν βλέπομεν αὐτό.

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

Ἡ 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 ἡ γλῶσσα, οἱ ὀδόντες καὶ τὰ χεῖλη. Διὰ τῶν φθόγγων σχηματίζονται αἱ λέξεις.

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

3. Περίληψις.— Ἡ φωνὴ παράγεται ὅταν αἱ κυρίως φωνητικαὶ χορδαὶ ἐκταθοῦν καὶ ὁ ἐκπνεόμενος ἀήρ θέσῃ αὐτάς 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 αὐξησης 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 δυσκολία 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 ποία κατηγορία ζώων 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. Ποία διαφορὰ εἰς τὴν φωνὴν παρατηρεῖται διὰ τοῦτο;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΟΓΔΟΟΝ

Η ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΕΜΦΟΥ.

Η ΑΠΕΚΚΡΙΣΙΣ

1. ΤΟ ΑΙΜΑ

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

Τὸ αἷμα ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕν ὑγρὸν, καλούμενον *πλάσμα*, καὶ ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὁποῖα κινουῦνται μέσα εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦτο, καλούμενα *αἰμοσφαίρια*. Τὸ πλάσμα ἔχει χρῶμα ἀνοικτοκίτρινον καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ὕδωρ (20%) καὶ οὐσίας διαλυμένας ἐντὸς αὐτοῦ. Αἱ οὐσίαι αὗται εἶναι διάφοροι ἐνώσεις ἀνόργανοι καὶ ὄργανοι.

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

Τὰ ἐρυθρᾶ αἰμοσφαίρια εἶναι κύτταρα, τὰ ὅποια ἔχασαν τὸν πυρῆνα τῶν καὶ περιέχουν αἰμοσφαιρίνην, μίαν ἔνωσιν σιδηροῦχον, ἡ ὅποια 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 λευκὰ αἰμοσφαίρια, ἀντιθέτως πρὸς τὰ ἐρυθρᾶ, διατηροῦν τὸν πυρῆνα τῶν καὶ ἐπομένως εἶναι κύτταρα ζῶντα. Ἰδιαιτέραν σημασίαν ἔχει μία κατηγορία λευκῶν αἰμοσφαιρίων, τὰ *λευκοκύτταρα*, τὰ ὅποια παρουσιάζουν ἴδιαν 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 ὕγιου ἀνθρώπου περιέχει περίπου 4 $\frac{1}{2}$ —5 ἑκατομ. ἐρυθρᾶ αἰμοσφαίρια καὶ μόνον 6—8 χιλ. λευκά.

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

2. Η ΚΑΡΔΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ

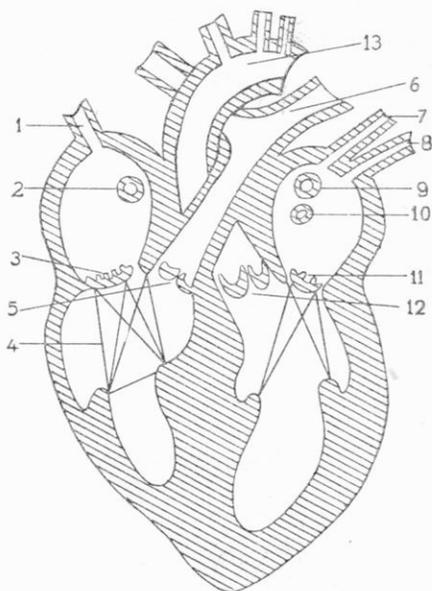
Ἡ *καρδία* εἶναι τὸ κεντρικὸν ἀγγεῖον, τὸ ὁποῖον, διὰ τῶν κινήσεών του, κανονίζει τὴν ροὴν τοῦ αἵματος. Εὐρίσκεται εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ θώρακος, μεταξὺ τῶν δύο πνευμόνων καὶ ἀριστερὰ τοῦ στέρνου. Ἐχει μέγεθος πυγμῆς, καὶ τὸ τοίχωμά της ἀποτελεῖται ἀπὸ γραμμωτοῦς μυς.

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

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

Αἱ κοιλίαι ἔχουν ἰσχυρότερον τοίχωμα παρά 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 κοιλῶν ἰσχυροτέρα εἶναι ἡ ἄριστερά, ἢ ὅποια ἀποστέλλει τὸ αἷμα εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος, ἐνῶ ἡ δεξιὰ τὸ ἀποστέλλει μόνον εἰς τοὺς πλησίον πνεύμονας. (*Μηνοειδῆς ἢ τριγλωχιν βαλβίς*).

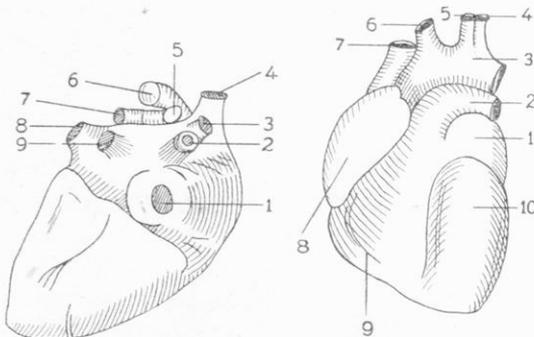
Ἀπὸ τὴν καρδίαν ἀρχίζουν μεγάλα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ἐξαπλοῦνται εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος καὶ διακλαδίζονται, τελικῶς, εἰς λεπτότατα *τριχοειδῆ*. Ὅσα ἀγγεῖα ἀρχίζουν ἀπὸ τὰς δύο κοιλίας τῆς καρδίας καλοῦνται *ἀρτηρίαι* καὶ ἐντὸς αὐτῶν τὸ αἷμα κινεῖται ἀπο-



Εἰκ. 29.—*Σχῆμα τῆς καρδίας.*

1 καὶ 2—Ἄνω καὶ κάτω κοιλία φλέβες.
3— Τριγλωχιν βαλβίς. 4— Νήματα συγκρατοῦντα τὴν βαλβίδα ὥστε αὐτὴ νὰ μὴ δύνανται ν' ἀντιστραφῇ. 5— Σιγμοειδεῖς βαλβίδες. 6— Πνευμονικὴ ἀρτηρία. 7, 8, 9, 10— Αἱ τέσσαρες πνευμονικαὶ φλέβες, ἀπολήγουσαι εἰς τὸν ἄριστερόν κόλπον. 11— Διγλωχιν βαλβίς. 12— Σιγμοειδεῖς βαλβίδες. 13— Ἀνωσα ἀορτή.

μακρυνόμενον από την καρδίαν. Όσα πάλιν άγγεϊα άπολήγουν εις τους δύο κόλπους καλοϋνται **φλέβες**, καί έντός αυτών τὸ αἷμα κινεῖται κατευθυνόμενον πρὸς τὴν καρδίαν. Εἰς τὸν άριστερὸν κόλπον διὰ τεσσάρων φλεβῶν, καλουμένων **πνευμονικῶν φλεβῶν**, προσάγεται τὸ αἷμα ἀπὸ τοὺς πνεύμονας,



Εἰκ. 30. — Ἡ καρδία καὶ τὰ ἐξ αὐτῆς ἀρχίζοντα άγγεϊα. 1 — Ἄριστερός κόλπος. 2 — Πνευμονικὴ ἀρτηρία. 3 — Ἄνιοϋσα ἀορτή. 9 — Δεξιὰ κοιλία. 10 — Ἄριστερά κοιλία. 8 — Δεξιὸς κόλπος. 5, 7 — Πνευμονικαὶ ἀρτηριαί.

ἐμπλουτισμένον εἰς ὀξυγόνον. Ἐκ τοῦ κόλπου τούτου τὸ αἷμα μεταβαίνει εἰς τὴν άριστερὰν κοιλίαν καί, κατόπιν, εἰσέρχεται εἰς μίαν μεγάλην ἀρτηρίαν, ἥ ὅποια ὀνομάζεται **ἀνιοϋσα ἀορτή**. Αὕτη διακλαδίζεται εἰς μικρότερα άγγεϊα καί, τελι-

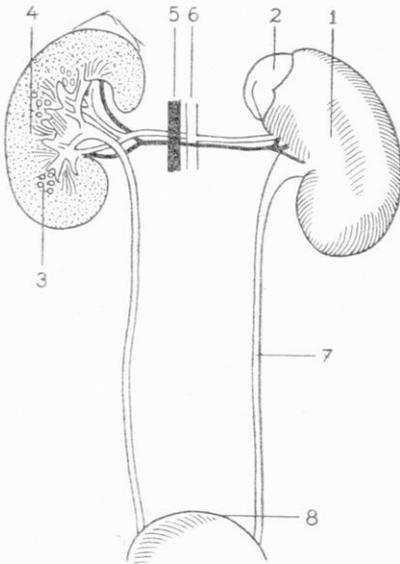
κῶς, εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ, τὰ ὅποια ἀποδίδουν εἰς τοὺς ἰστούς τὸ πλούσιον εἰς ὀξυγόνον αἷμα. Εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς ἀορτῆς ὑπάρχουν τρεῖς βαλβίδες, καλούμεναι **σιγμοειδεῖς**.

Τὸ ὀξυγόνον τοῦτο καταναλίσκεται εἰς τοὺς ἰστούς διὰ τὰς καύσεις, συνάμα δὲ τὸ αἷμα φορτίζεται μὲ τὸ σχηματιζόμενον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Τὸ φορτισμένον οὕτως αἷμα εἰσέρχεται, ἀπὸ τὰ τριχοειδῆ τῶν ἀρτηριῶν, εἰς τὰ τριχοειδῆ τῶν φλεβῶν. Ταῦτα συνεννοῦνται εἰς φλέβας, αἱ ὅποια κατευθύνονται πρὸς τὴν καρδίαν. Ὅλαι αἱ φλέβες ἐνώνονται εἰς δύο μεγάλας, τὴν **ἄνω** καὶ **κάτω κοιλίην φλέβα**, αἱ ὅποια χύνονται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον. Τὸ ἐπιστρέψαν εἰς τὴν καρδίαν αἷμα κατέρχεται ἀπὸ τὸν δεξιὸν κόλπον εἰς τὴν δεξιάν κοιλίαν. Ἐξ αὐτῆς εἰσέρχεται εἰς τὴν **πνευμονικὴν ἀρτηρίαν**, ἥ ὅποια τὸ ὀδηγεῖ εἰς τοὺς πνεύμονας. Καί εἰς τὴν εἴσοδον τῆς πνευμο-

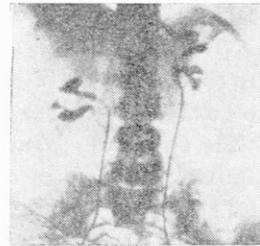
νικής αρτηρίας υπάρχουν *σιγμοειδείς* βαλβίδες. Είς τούς πνεύμονας τὸ αἷμα, διὰ μέσου τῶν λεπτοτάτων τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, ἔρχεται εἰς ἐπαφήν μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ἀποδίδει τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ δεσμεύει νέον ὀξυγόνον. Μετὰ τὸν καθαρισμὸν τοῦτον ἐπιστρέφει πάλιν εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον κ.ο.κ.

3. ΔΙΟΔΟΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΔΙΑ ΤΩΝ ΝΕΦΡΩΝ. ΑΠΕΚΚΡΙΣΙΣ

Τὸ αἷμα, κατὰ τὴν διαδρομὴν του, διέρχεται καὶ διὰ τῶν *νεφρῶν* (Εἰκ. 31 καὶ 31α). Οὗτοι εἶναι δύο ὄργανα τὰ ὁποῖα ἔχουν σχῆμα φασο-



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



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

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

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

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 οὖρα. Ἐνας μακρὸς σωλὴν ἐξ ἐκάστου νεφροῦ, καλούμενος *οὐρητήρ*, φέρει τὰ οὖρα κατὰ σταγόνας εἰς τὴν *οὐροδόχον κύστιν*, ἡ ὁποία εὐρίσκεται εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τῆς λεκάνης. Ὅταν ἡ κύστις πληρωθῇ, τὰ οὖρα ἀποβάλλονται τοῦ σώματος.

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

Ὡς ἐμάθομεν, ἀπεκκριτικὴν λειτουργίαν ἐκτελοῦν καὶ οἱ πνεύμονες, οἱ ὅποιοι 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.

Ἀπὸ 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.

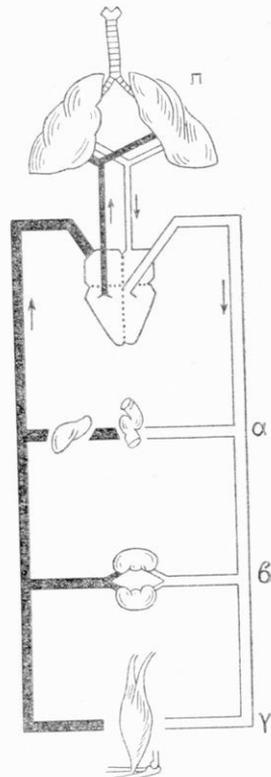
Κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν αὐτὴν, σχηματίζεται εἰς σύνθετος ὕδατάνθραξ, καλούμενος *γλυκογόνον*. Τοῦτο ἀποθηκεύεται εἰς τὸ ἥπαρ καί, ἀναλόγως τῶν ἀναγκῶν, ἀποστέλλεται διὰ τῆς κυκλοφορίας εἰς τοὺς μῦς, ὅπου ἐξοδεύεται μαζὶ μὲ τὸ ὀξυγόνον διὰ τὰς καύσεις.

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

Ἐφοῦ διέλθουν ἀπὸ τὸ ἥπαρ, τὰ αἱμόφορα ἀγγεῖα συναθροίζονται εἰς μίαν φλέβα, τὴν *πυλαίαν φλέβα*, ἢ ὁποῖα ἀπολήγει εἰς τὴν κάτω κοίλην φλέβα.

5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΗΣ ΜΙΚΡΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ (Εἰκ. 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



Εἰκ. 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 ἰσθμῶν.

τοίχωμα τῶν *ἐντέρων* καὶ ἀπὸ τὸ *ἥπαρ*, ἐμπλουτιζόμενον εἰς θρεπτικὰς οὐσίες, β) δι-

έρχεται από τους **νεφρούς**, όπου καθαρίζεται από άχρηστους ούσις, 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 οὐσίαις και τὰς διαμοιράζει εις τοὺς ἰστούς.

β) Μεταφέρει τὸ ὀξυγόνον εις τοὺς ἰστούς.

γ) Ἀποκομίζει τὰς ἀχρηστὰς οὐσίαις, 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 ἀνωτέρω, τὸ αἷμα ἐκτελεῖ και ἄλλας ἐργασίας. Μεταφέρει π. χ. τὰς **ὁρμόνας**, ὠρισμένας δηλ. οὐσίαις ἀπαρατήτους διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ, αἱ ὁποῖαι παράγονται ὑπὸ ἐιδικῶν ἀδένων. 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 ἀποτελοῦν

μίας *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 ρέει 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 τόσῃν ταχύτητά, 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 ἀχρήστοι οὐσίαι παραμείνουν εἰς τοὺς μῦς, προκαλεῖται ὁ *κάματος* αὐτῶν, ὁ ὁποῖος παρέρχεται ὅταν αἱ οὐσίαι αὗται τέλος ἀπομακρυνθοῦν.

7. Η ΛΕΜΦΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΛΕΜΦΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Πλὴν τοῦ αἵματος καὶ ἓν ἄλλο ὑγρὸν, ἄχρουν, ἡ *λέμφος*, κυκλοφορεῖ ἐντὸς ἰδιαίτερων ἀγγείων, τὰ ὁποῖα ἐπίσης διακλαδίζονται εἰς ὅλον 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 ὁποῖου αἰωροῦνται τὰ *λεμφοκύτταρα*. Ταῦτα παράγονται ὑπὸ τῶν *λεμφοφιδένων*, οἱ ὁποῖοι εἶναι πολλὰ μικρὰ ὄργανα, ἐσκορπισμένα εἰς τὸ σῶμα καὶ ἰδίως εἰς τὸν ὑποδόριον 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 ἰστών. Οὕτως ὅλα τὰ κύτταρα τοῦ σώματος περιλοῦνται 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 σπλῆν ἔχει διαστάσεις περίπου 12X8X3 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 ὁμῶς τῶν τοιούτων περιπτώσεων, τὰ αἰμοσφαίρια καταστρέφονται καὶ φυσιολογικῶς, ὅταν φθάσουν εις ὠρισμένην ἡλικίαν. Ἡ ἡλικία αὕτη εἶναι π.χ. διὰ τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια 3—4 ἑβδομάδες. Ἡ καταστροφή τῶν αἰμοσφαιρίων γίνεται, κυρίως, εις τὸν σπλῆνα καὶ εις τὸ ἥπαρ.

Τὰ φθειρόμενα αἰμοσφαίρια ἀντικαθίστανται ἀπὸ ἄλλα, σχηματιζόμενα εις 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 ἄριστεράν κοιλίαν διὰ τῆς ἀορτῆς εις τοὺς ἰστούς τοῦ σώματος (τρεῖς δρόμοι !) καὶ ἐπιστροφή διὰ τῆς ἄνω καὶ κάτω κοιλῆς φλεβὸς εις τὸν δεξιὸν κόλπον. β) **Μικρὰ κυκλοφορία** : ἀπὸ τὴν δεξιάν κοιλίαν διὰ τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας εις τοὺς πνεύμονας καὶ ἐπιστροφή διὰ τῶν τεσσάρων πνευμονικῶν φλεβῶν, εις τὸν ἄριστερόν κόλπον.

Ἐντὸς ἰδιαίτερων ἀγγείων, τὰ ὁποῖα κατευθύνονται μόνον πρὸς τὸ κέντρον καὶ ἀπολήγουν εις τὰ αἰμοφόρα, κυκλοφορεῖ καὶ ἡ λέμφος. Αὕτη περιλούει ἐπίσης καὶ ὅλα τὰ κύτταρα τῶν ἰσθῶν.

10. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

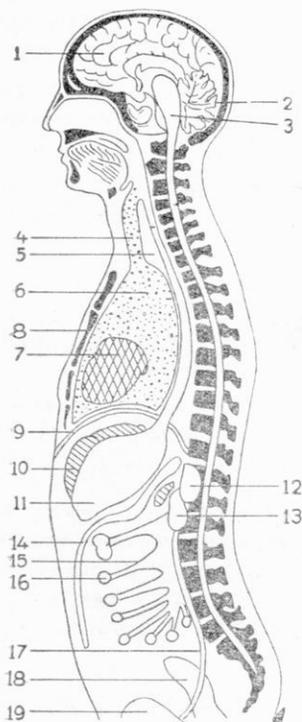
1) Παρατήρησε εις πηγμένον αἷμα ζῶου τὸν πλακοῦντα καὶ τὸν ὀρρόν.

2) Μέτρησε τοὺς σφυγμοὺς σου ἐν ἡρεμίᾳ καὶ ἔπειτα ἀπὸ ἔντονον μουϊκὴν ἐργασίαν.

3) Ὁ σφυγμὸς μετράται διὰ πιέσεως μιᾶς ἀρτηρίας (ὄχι φλεβὸς). Διὰ τὴν νὰ γίνῃ αἰσθητὸς πρέπει ἡ ἀρτηρία αὕτη νὰ εὐρίσκεται πλησίον τῆς ἐπιφανείας τοῦ δέρματος. Δοκίμασε τοῦτο εις τὸν καρπὸν καὶ εις 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 ἐπίπλου. 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 βιάσις ὑποβοηθεῖ τὰς φλέβας τῶν κάτω ἄκρων, αἱ ὁποῖαι πρέπει ν' ἀναβιβάσουν τὸ αἷμα μέχρι τοῦ ὕψους τῆς καρδίας. Ἀντιθέτως, ἡ ὀρθοστάσις ἢ ἡ βραδυτάτη βιάσις προκαλοῦν στάσιν τοῦ αἵματος εἰς τὰς φλέβας τῶν κάτω ἄκρων καὶ ἐπιφέρουν κούρασιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΝΑΤΟΝ

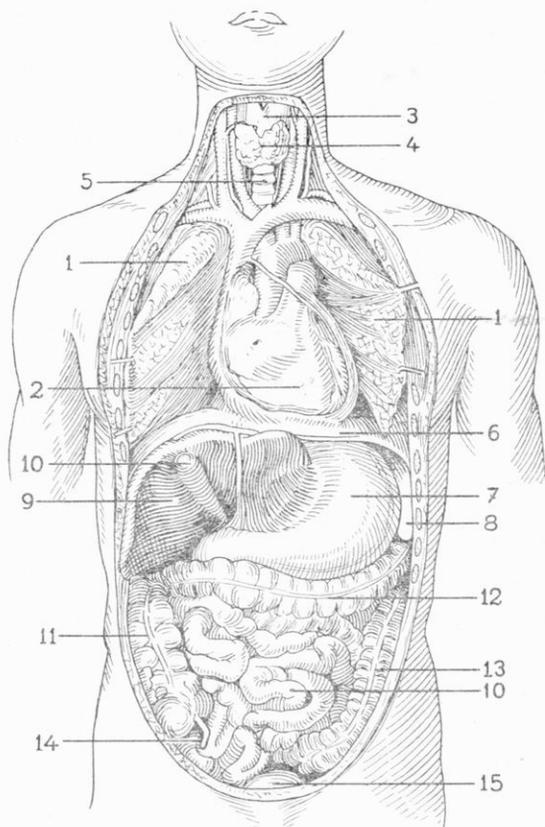
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΗΣ ΘΩΡΑΚΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΟΙΛΙΑΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΟΣ

Ὁ κορμὸς περιλαμβάνει δύο μεγάλας κοιλότητας, τὴν θωρακικὴν καὶ τὴν κοιλιακὴν, ἐντὸς τῶν ὁποίων εὐρίσκονται τὰ σπλάγχνα (Εἰκ. 33, 34). Ἡ θωρακικὴ κοιλότης περικλείεται ἀπὸ τὰς πλευράς καὶ χωρίζεται ἀπὸ τὴν κοιλιακὴν δι' ἑνὸς μυϊκοῦ πετάλου, τοῦ *διαφράγματος*. Εἰς τὴν κοιλότητα ταύτην περιέχονται οἱ πνεύμονες, ἡ καρδιά καὶ ὁ οἰσοφάγος. Εἰς διπλοῦς ὕμην, ὃ *ὑπεζωκῶς*, διὰ τοῦ ἑνὸς μὲν πετάλου τοῦ ὑπενδύει τὰ θωρακικὰ τοιχώματα, διὰ τοῦ ἄλλου δὲ καλύπτει τὴν ἐπιφάνειον τῶν πνευμόνων. Μεταξὺ τῶν δύο πετάλων τοῦ ὑπεζωκώτος, ὑπάρχει ἕν ὕγρον, τὸ ὁποῖον ἐμποδίζει τὴν τριβὴν

των πνευμόνων ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων. Ἡ καρδία δὲν περιβάλλεται ὑπὸ τοῦ ὑπεζωκότος, ἀλλ' ὑπὸ ἰδιαιτέρου 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 ἕνα ὑμένα, καλούμενον **περιτόναιον**.

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



Εἰκ. 34. — Ἡ θωρακικὴ καὶ κοιλιακὴ κοιλότης. 1—Πνεύμονες. 2—Καρδία. 3—Θυρεοειδῆς χόνδρος. 4—Θυρεοειδῆς ἀδὴν. 5—Τραχεία. 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 συγ-
κρατεῖ τὸ ἔντερον. Τέλος, τὸ *επίπλουν* καλύπτει τὴν προσθίαν
ἐπιφάνειαν τῆς ὄλης μάζης τῶν ἐντέρων, ὡς μία ποδιά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ

ΑΙ ΕΚΚΡΙΣΕΙΣ

1. ΑΔΕΝΕΣ. ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ.

ΑΔΕΝΕΣ ΔΙΠΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

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

Ἐπάρχουν ὅμως καὶ ἀδένες στεροῦμενοι ἐκφορητικοῦ ἀγωγοῦ, τῶν ὁποίων τὸ ἔκκριμα παραλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ αἵματος. Οὗτοι καλοῦνται *ἐνδοκρινεῖς* ἢ *ἔσω ἐκκρίσεως* ἀδένες, τὰ δὲ ἐκκρίματά των *ὁρμόναι*.

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

Ἐὰν ἕνας ἐνδοκρινῆς ἀδὴν ὑπολειπτοῦργεῖ ἢ ὑπερλειπτοῦργεῖ, παρουσιάζονται διάφοροι παθήσεις.

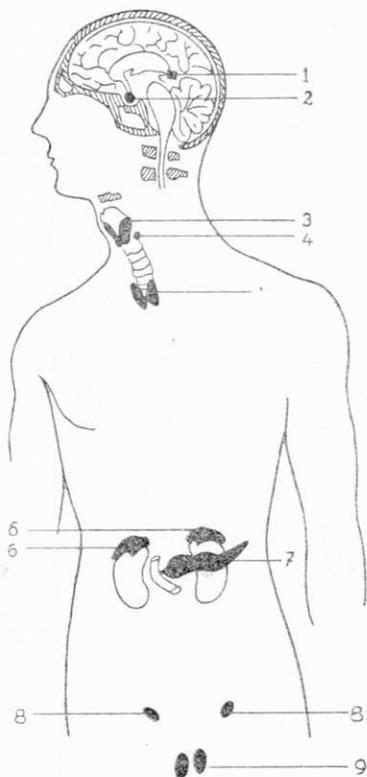
Μερικοὶ ἀδένες εἶναι συγχρόνως ἐνδοκρινεῖς καὶ ἐξωκρινεῖς. Τὸ πάγκρεας π. χ. δὲν παράγει μόνον τὸ παγκρεατικὸν

ύγρον, τὸ ὁποῖον χύνεται εἰς τὸ ἔντερον, ἀλλὰ προσέτι παράγει καὶ μίαν ὁρμόνην, ἡ ὁποία χύνεται εἰς τὸ αἷμα. Ἡ ὁρμόνη αὕτη, καλουμένη *ινσουλίνη*, ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ρυθμίζῃ τὴν κατεργασίαν τοῦ σακχάρου ὑπὸ τοῦ ὁργανισμοῦ. Ἐὰν ἡ ποσότης τῆς ἰνσουλίνης εἶναι ἀνεπαρκής (ὑπολειτουργία τοῦ παγκρέατος), ὁ ὁργανισμὸς δὲν δύναται νὰ χρησιμοποίησῃ 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 ἀδήν.** Οὗτος εὐρίσκεται ὀλίγον κάτωθεν τῆς προσθίας ἐπιφανείας τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου. Ἐκκρίνει ἡμερησίως ἓν 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 βρογχοκῆλη 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—Ἐπίφυσις. 3—Θυρεοειδῆς. 4—Παραθυρεοειδῆς. 5—Θύμος. 6—Ἐπινεφρίδια. 7—Πάγκρεας. 8—ᾠοθήκαι. (Χαρακτηρίζουν τὰ θήλεα ἄτομα). 9—Ἄρρενες 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 ἐν τῶν αἰτίων θεωρεῖται ἡ ὑπολειτουργία τοῦ θυρεοειδοῦς (Εἰκ. 36).



Εἰκ. 36.—Κακὴ ἀνάπτυξις λόγῳ κρετινισμοῦ.

β) Οἱ **παραθυρεοειδεῖς** ἀδένες, εἶναι τέσσαρα μικρὰ σωματίαι, 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 ἀνά εἰς 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 με τὸν σπλῆνα, ὡς αἱμοποιητικὸν ὄργανον. Κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ σώματος. Κατὰ τὴν ὄριμον τέλος ἡλικίαν, ὅταν ἡ

ἀνάπτυξις ἔχει συντελεσθῆ, ὁ θύμος συρρικνοῦται καὶ ἐξαφανίζεται.

ε) Ἡ **ἐπίφυσις**. Αὕτη εὐρίσκεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον καί, κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν, συνεργάζεται με 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,

της ανταλλαγής της ύλης και της ώριμάνσεως τῶν γεννητικῶν ἀδένων. Αἱ παραγόμεναι ὑπ' αὐτῆς ὁρμόναι εἶναι πολλά.

3. Περίληψις.—Διακρίνομεν ἀδένας ἔνδοκρινεῖς, οἱ ὅποιοι παράγουν ὁρμόνας, τὰς ὁποίας παραλαμβάνει τὸ αἷμα, καὶ ἀδένας ἔξωκρινεῖς. Οἱ ἔξωκρινεῖς 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 ὀργανισμοῦ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΔΕΚΑΤΟΝ

ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

Εἰς τὸν ἔξωτερικὸν κόσμον διαρκῶς συμβαίνουν διάφοροι παροδικαὶ μεταβολαί. Π. χ. διάφορα ἀντικείμενα κινουῦνται, 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 αὗται αἱ μεταβολαί, ἐπιδροῦν ἐπὶ εἰδικῶν κυττάρων τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ παράγουν τὰ *ἐρεθίσματα*. Τὰ κύτταρα αὐτά, τὰ ὁποῖα δέχονται τὰ ἐρεθίσματα καλοῦνται *αἰσθητικὰ κύτταρα*, καὶ ἀνήκουν εἰς ἓνα σύστημα ὀργάνων, τὸ ὁποῖον καλεῖται *νευρικὸν σύστημα*.

Εἰς τὰ ἐρεθίσματα ἀπαντᾷ ὁ ὀργανισμὸς μὲ κινήσεις κυρίως, τὰς ὁποίας ἐκτελεῖ κατὰ βούλησιν ἢ καὶ ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως. Π. χ. ἂν κινήσωμεν πρὸ τῶν βλεφάρων ἓν ἀντικείμενον, προκαλεῖται ἀκούσιον κλείσιμον τῶν βλεφάρων, ἂν ἐγγίσωμεν ἓνα καῖον σῶμα, αὐτομάτως τότε ἀποσύρεται τὸ χέρι μας κ. ο. κ. Αἱ ἐνέργειαι αὗται καλοῦνται *ἀντιδράσεις* εἰς τὰ ἐρεθίσματα.

Αἱ ἀντιδράσεις ρυθμίζονται ἀπὸ τὰ κεντρικὰ τμήματα τοῦ

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

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

Ὡστε διὰ τοῦ νευρικού 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 νευρικού συστήματος, ὁ *ἐγκέφαλος*, ὁ ὁποῖος ἔχει ἐξελιχθῆ εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ ἀπέβη ἢ ἔδρα τῆς νοήσεως. Διὰ τῆς νοήσεως ἐδημιούργησεν ὁ ἄνθρωπος τὸν πολιτισμόν, ὁ ὁποῖος τόσον τὸν διακρίνει ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπον ζωικὸν βασίλειον. Πῶς ὅμως 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

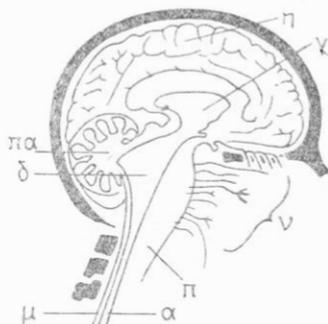
έντός του νωτιαίου σωλήνος της σπονδυλικής στήλης, φθάνων μέχρι των πρώτων όσφυϊκών σπονδύλων.

Εἰς τὸν ἐγκέφαλον διακρίνομεν τρία τμήματα. Οὕτω, τὸ πρόσθιον τμήμα του εἶναι ὀγκώδες καὶ χωρίζεται με βαθεῖαν πτυχήν 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 τμήματος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἄρχεται ὁ νωτιαῖος μυελός. Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἐγκεφάλου ὑπάρχει ἕνας 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 βραχεῖας ἀποφυάδας αὐτῶν, λόγω δὲ τοῦ χρώματός του καλεῖται *φαιὰ οὐσία*. Τὸ ἐσωτερικόν, ἀντιθέτως, ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰς μακρὰς ἀποφυάδας, τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα περιβάλλονται ἀπὸ τὸ λευκὸν νευρεῖλημμα. 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 ὀστέων 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

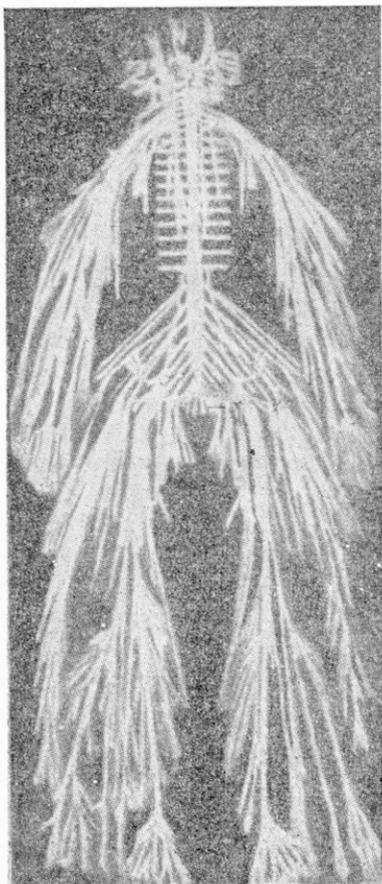


Εἰκ. 36α.— Σχηματικὴ τομὴ διὰ τοῦ ἐγκεφάλου.

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

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

Έντός τών κοιλιών του έγκεφάλου και του κεντρικού άυλου και μεταξύ της άραχοειδοϋς και της χοριοειδοϋς μήνιγγος ύπάρχει τὸ *έγκεφαλονωτιαϊον υγρόν*.



β) Τὸ περιφερικόν νευρικόν σύστημα (έγκεφαλικὰ και νωτιαϊα νεύρα) (Είκ. 37). Τοϋτο άποτελεϊται άπό τάνευρα, τά όποία έξέρχονται άπό τόν έγκέφαλον και τόν νωτιαϊον μυελόν και διακλαδίζονται εις τὸ σῶμα. Τά νεύρα τά όποία έξέρχονται άπό τόν έγκέφαλον καλοῦνται *έγκεφαλικὰ* και είναι δώδεκα ζεύγη, εκείνα δέ, τά όποία έξέρχονται άπό τόν νωτιαϊον μυελόν καλοῦνται *νωτιαϊα* και είναι τριάκοντα και έν ζεύγη. Έκ τών νεύρων τούτων ώρισμένα μεταφέρουν τά έρεθίσματα έκ τών αισθητικῶν κυττάρων εις τὸ κεντρικόν νευρικόν σύστημα και καλοῦνται *αισθητικά*, άλλα δέ προκαλοῦν τήν αντίδρασιν τών μυῶν και καλοῦνται *κινητικά*. Τέλος, ύπάρχουν και νεύρα, τά όποία έκτελοῦν και τας δύο αὐτάς λειτουργίας, καλούμενα διά τοϋ-

Είκ. 37.—'Απομονωμένον περιφ. νευρικόν σύστημα και νωτιαϊος μυελός. το *μικτά*. Τά νωτιαϊα νεύρα είναι όλα μικτά.

γ) Ἡ **διαδρομὴ τοῦ ἐρεθίσματος**. Τὸ ἐρεθίσμα 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 ἐρεθίσμα καὶ τὸ μεταφέρουν εἰς τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα. Καὶ τὰ μὲν ἐγκεφαλικά νεῦρα μεταφέρουν τὸ ἐρεθίσμα ἀπ' εὐθείας εἰς τὸν ἐγκέφαλον, τὰ δὲ νωτιαῖα μεταφέρουν αὐτὸ πρῶτον εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν, ἐξ αὐτοῦ δὲ κατόπιν τὸ ἐρεθίσμα διαβιβάζεται πάλιν εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Τοῦτο ὅμως 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 *ἀντανακλασικαί*, καὶ δὲν ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν βούλησιν. Ἄκόμη καὶ πολύπλοκοι ἐργασίαι γίνονται κατόπιν συνηθείας ἀντανακλαστικῶς 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.

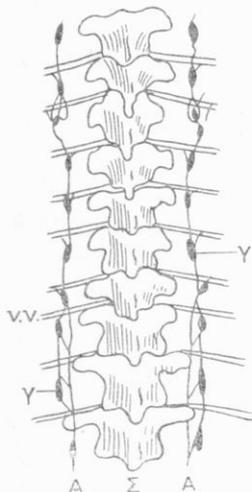
3. ΤΟ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἀρχίζουν ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελόν καὶ ἀπολήγουν εἰς τοὺς λείους μῦς τῶν σπλάχνων. Πρὶν ὅμως 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 σειρὰς συνδέονται μεταξύ των διὰ

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

Ὡστε τὸ συμπαθητικὸν συνδέεται μὲ τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα στενῶς.

Εἰς τὰ σπλάγχνα διακλαδίζονται καὶ τὰ νεῦρα τοῦ *παρασυμπαθητικοῦ*. Αὐτὰ ἐκφύονται ἀπὸ τὸ



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

ἄκρον τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, δὲν διέρχονται δὲ ἀπὸ τὰ συμπαθητικὰ γάγγλια. Μὲ τὰ νεῦρα αὐτὰ τοῦ παρασυμπαθητικοῦ συστήματος συνεργάζεται καὶ ἔν ἐγκεφαλικὸν νεῦρον, τὸ *πνευμονογαστρικόν*, τὸ ὁποῖον διακλαδίζεται εἰς τὸν θώρακα, τὸν στόμαχον κλπ. Δι' αὐτὸ καλεῖται τοῦτο καὶ *παρασυμπαθητικὸν* νεῦρον. Ἄλλὰ καὶ ἄλλα ἐγκεφαλικά νεῦρα περιλαμβάνουν καὶ παρασυμπαθητικὰς ἴνας.

Τὰ συμπαθητικὰ καὶ παρασυμπαθητικὰ νεῦρα ρυθμίζουν τὰς κινήσεις τῶν σπλάγχων καὶ ἀνταγωνίζονται πρὸς ἄλληλα. Π. χ. ἐνῶ τὰ συμπαθητικὰ νεῦρα ἐπιταχύνουν τὰς κινήσεις τῆς καρδίας καὶ ἐπιβραδύνουν τὰς κινήσεις τοῦ ἐντέρου, ἀντιθέτως, τὰ παρασυμπαθητικὰ ἐπιβραδύνουν τὰς κινήσεις τῆς καρδίας καὶ ἐπιταχύνουν τὰς τοῦ

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

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 σπλάγχων καθὼς καὶ τῶν μυῶν τῆς καρδίας μὲ τὰς κινήσεις τῶν

γραμμωτών μυών. Ούτω λ. χ. όταν 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 σπλάχνα τοῦ σώματος ὑπάρχουν, ἐκτὸς ἀπὸ τὰς διακλαδώσεις τῶν νευρικῶν τούτων συστημάτων καὶ ἄλλα νεῦρα καὶ γάγγλια, τὰ ὁποῖα δὲν συνδέονται μὲ τὰ προηγούμενα νευρικά συστήματα. Τοιαῦτα «*αὐτόνομα*» *νευρικά συστήματα*, ὑπάρχουν εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ ἐντέρου καὶ τὴν καρδίαν.

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

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

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

5. Ο ΥΠΝΟΣ

Ὁ ὕπνος εἶναι μία κατάστασις εἰς τὴν ὁποίαν 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 εικοσιτετράωρον, 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 (πτηνὰ κλπ.).

Οἱ ἐρεθισμοὶ ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ εἶναι κατὰ τὸν ὕπνον περιωρισμένοι, διότι τὰ βλέφαρα εἶναι κλειστά, ὁ τόπος συνήθως ἡσυχος, καὶ ἡ προσοχὴ δὲν διεγείρεται πλέον ἀπὸ τὸ περιβάλλον. Ἄλλὰ καὶ τὰ ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα παρ' ὅλ' αὐτὰ τυχόν 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 τυχόν καταφθάνουν εἰς αὐτόν. Οὕτως ὁ ὕπνος ἐπιφέρει τὴν ἀνάπαυσιν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ γενικῶς τοῦ νευρικοῦ συστήματος.

Ὁ ἐπαρκὴς ὕπνος εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὸν ὀργανισμόν, ἡ δὲ στέρησις αὐτοῦ εἶναι βλαβερὰ. Πειραματικῶς παρατηρήθη ἐπὶ ζώων, ὅτι ἡ στέρησις τοῦ ὕπνου προκαλεῖ, μετὰ τινος 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 διακλαδισθοῦν εἰς τὰ σπλάχνα, ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης διέρχονται ἀπὸ τὰ συμπαθητικὰ γάγγλια. Τὸ παρασυμπαθητικὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ ἴνας ἐκφυομένας ἐπίσης ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ καὶ ἀπὸ ἴνας τοῦ πνευ-

μονοαστρικοῦ κυρίως ἐγκεφαλικοῦ νεύρου. Τὸ συμπαθητικὸν καὶ τὸ παρασυμπαθητικὸν ἀνταγωνίζονται ὡς πρὸς ἄλληλα. γ) Τὰ **αὐτόνομα νευρικὰ συστήματα** τῆς καρδίας καὶ τοῦ ἐντέρου, τὰ ὁποῖα δὲν συνδέονται πρὸς τὰ προηγούμενα.

Διὰ τὴν ἀνάπαυσιν τοῦ ἐγκεφάλου εἶναι ἀπαραίτητος ὁ ὕπνος, μίᾳ κατάστασις, κατὰ τὴν ὁποίαν οὔτος μερικῶς ἀδρανεῖ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΩΔΕΚΑΤΟΝ

ΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

1. ΑΙΣΘΗΣΙΣ. ΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΙΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

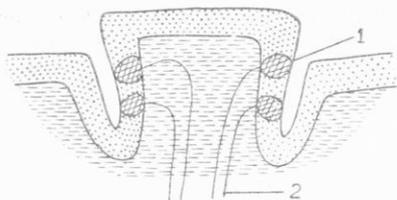
Εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος ἐμάθομεν, ὅτι τὰ ἐρεθίσματα προσλαμβάνονται ἀπὸ εἰδικὰ **αἰσθητικὰ κύτταρα**, εἰς τὰ ὁποῖα ἀπολήγουν τὰ αἰσθητικὰ νεῦρα. Ἐκεῖθεν μεταφέρονται εἰς τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα καὶ οὕτως ἀντιλαμβάνομεθα τὰς μεταβολάς, αἱ ὁποῖαι τὰ προκαλοῦν. Ἡ λειτουργία αὕτη,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

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

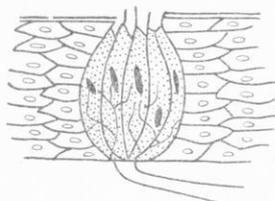
2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΤΗΣ ΓΕΥΣΕΩΣ

Τὴν γεῦσιν μιᾶς οὐσίας ἀντιλαμβάνομεθα, ἂν ἡ οὐσία αὐτὴ ἔλθῃ, ἐν διαλύσει, εἰς ἐπαφὴν καὶ ἐρεθίσῃ τὰ αἰσθητικὰ σωματία τῆς γεύσεως. Τὰ σωματία αὐτὰ καλοῦνται **γευστικοί**

κάλυκες και εύρισκονται εις την επιφάνειαν της γλώσσης, ιδίως



Εικ. 39. — Σχήμα μιᾶς θηλῆς φεροῦσης γευστικούς κάλυκας. 1 — Γευστικός κάλυξ. 2 — Νευρική ἴς.

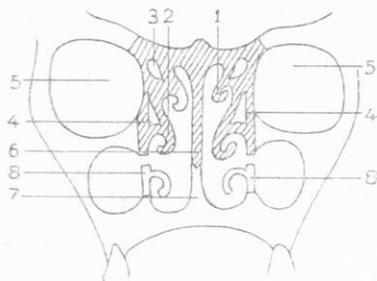


Εικ. 40. — Γευστική κάλυξ ἐν μεγενθύνσει.

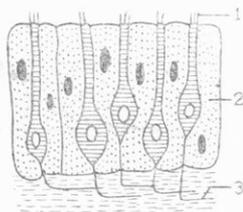
εις τὸ πρόσθιον καὶ ὀπίσθιον ἄκρον αὐτῆς (Εἰκ. 39 καὶ 40).

3. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΟΣΦΡΗΣΕΩΣ

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



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



Εἰκ. 42. — Ὁσφρητικὰ κύτταρα.

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

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

4. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΟΡΑΣΕΩΣ

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

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

Κατασκευὴ 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 *σκληρωτικὸς*. Εἶναι ἀδιαφανὴς 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.

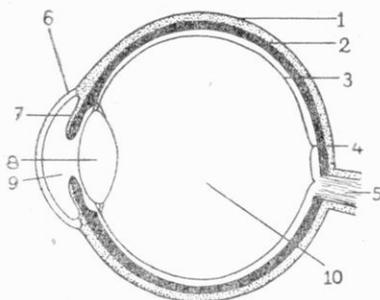
Κάτω ἀπὸ τὸν σκληρωτικὸν εὐρίσκεται ὁ *χοριοειδῆς* χιτῶν. Οὗτος εἶναι μέλας καὶ ἀγγειοβριθής, ἀφήνει δὲ ἀκάλυπτον τὸ μέρος κάτω ἀπὸ τὸν κερατοειδῆ.

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

Ὁ χώρος μεταξὺ τοῦ κερατοειδοῦς καὶ τῆς ἱριδος εἶναι

πλήρης ενός διαφανούς ρευστού, τὸ ὁποῖον καλεῖται *ὕδατιῶδες ὑγρόν*. Ὁ ὀπισθεν τῆς Ἴριδος καὶ τοῦ φακοῦ χώρος τοῦ βολβοῦ εἶναι πλήρης ἀπὸ ἕνα ἄλλο διαφανές ρευστόν, τὸ *ὕαλιῶδες σῶμα*.



Εἰκ. 43. — Σχῆμα τοῦ ὀφθαλμοῦ.
 1— Σκληρωτικός χιτῶν. 2 — Χοριοειδής. 3— Ἀμφιβληστροειδής. 4 — Ὠχρά κηλὶς. 5 — Ὀπτικὸν νεῦρον. 6 — Κερατοειδὴς χιτῶν. 7— Ἴρις. 8 — Φακός. 9— Χῶρος κατεχόμενος ἀπὸ τὸ ὕδατιῶδες ὑγρόν. 10 — Χῶρος κατεχόμενος ἀπὸ τὸ ὕαλιῶδες σῶμα.

Τὸ ὀπτικὸν νεῦρον εἰσέρχεται εἰς τὸν βολβὸν ἀπέναντι τῆς κόρης καὶ διακλαδίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος. Ἴδίως ὅμως εἶναι εὐαίσθητον ἓν σημεῖον τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς πλησίον τῆς εἰσόδου τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου. Τὸ σημεῖον τοῦτο καλεῖται *Ὠχρά κηλὶς*.

Ἡ βολβὸς κινεῖται δι' ἔξ μυνῶν, οἱ ὁποῖοι ἐφαρμόζουν ἐπ' αὐτοῦ.

Σχηματισμὸς τοῦ εἰδῶλου.

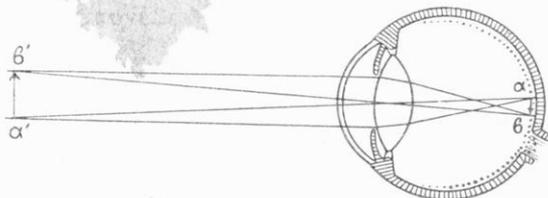
Αἱ φωτεινὰ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι ἀναχωροῦν ἀπὸ τὰ διάφορα ἀντικείμενα, διέρχονται τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα, τὸ ὕδατιῶδες ὑγρόν, τὸν φακὸν καὶ τὸ ὕαλιῶδες σῶμα.

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 σημεῖα ἑνὸς 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 ὀπτικὰ νεῦρα καὶ τὰ ἐρεθίσματα αὐτὰ μεταβιβάζονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Ἐφ' ὅσον οἱ δύο ὀφθαλμοὶ εὐρίσκονται εἰς τὴν κανονικὴν τῶν θέσεων, τὰ δύο εἶδωλα γίνονται ἀντιληπτὰ ὡς ἓν. Ἐὰν ὅμως πιέσωμεν τὸν ἓνα βολβόν, ὥστε οὗτος νὰ μετατοπισθῆ ὀλίγον, τότε τὰ ἀντικείμενα μᾶς φαίνονται διπλά.

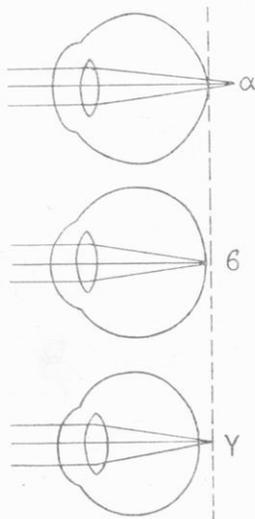
Προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἡ μυϊκὴ ζώνη, ἡ ὁποία περιβάλλει τὸν φακόν, δύναται νὰ χαλαρωθῆ, ὁπότε ὁ φακὸς γίνεται κυρτότερος καὶ ἐπομένως σχηματίζει τὸ εἶδωλον πλησιέστερον. Τοῦτο γίνεται, ὅταν παρατηροῦμεν ἀντικείμενα εὐρισκόμενα πολὺ πλησίον, τῶν ὁποίων τὸ εἶδωλον ἄλλως θὰ ἐσχηματίζετο πολὺ μακρὰν τοῦ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

Προστασία τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι εὐπαθὲς ὄργανον καὶ ἔχει ἀνάγκην προστασίας. Πρὸς τοῦτο οἱ βολβοὶ εὐρίσκονται εἰς κοιλώματα, σχηματιζόμενα ὑπὸ τῶν ὀστών τοῦ προσώπου, τὰς ὀφθαλμικὰς κόγχας. Ἐπάνω ἀπὸ αὐτὰς τὸ μετωπικόν ὄστρον παρουσιάζει δύο ἐπάρματα, τὰ ὑπερόφρυα

τόξα. Εἰς τὴν ἰδίαν θέσιν φύονται ἐπὶ τοῦ δέρματος τὰ «φρύδια». Ἐμπρὸς ἀπὸ τὴν ἐλευθέραν ἐπιφάνειαν τοῦ βολβοῦ κινουῦνται τὰ βλέφαρα. Ταῦτα ἐσωτερικῶς καλύπτονται ἀπὸ ἕνα βλεννογόνον, τὸν *ἐπιπεφυκότα*, μὲ ἀφθόνους 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, εὕρισκόμενον 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.** Ἀλλοιθωροὶ καλοῦνται οἱ ὀφθαλμοὶ ἐνὸς ἀτόμου, ὅταν αἱ κόραι δὲν βλέπουν ἀκριβῶς καὶ αἱ δύο παραλλήλως. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι, ὠρισμένοι μῦες ἐξ ἐκείνων οἱ ὁποῖοι συγκρατοῦν καὶ κινουῦν 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 μία ἄνωμαλία παρουσιαζομένη συνήθως κατὰ τὸ γῆρας. Ὄφείλεται 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

φακούς, οἱ ὁποῖοι συγκεντρῶνουν πλησιέστερα τὰς ἀκτῖνας.

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

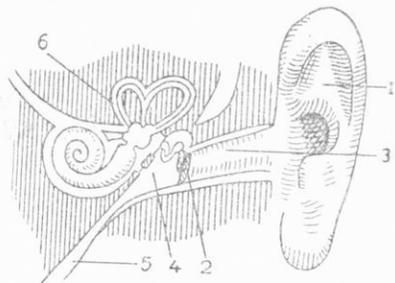
γ) **Μυωπία.** Ἡ ἀνωμαλία αὕτη ὑπάρχει, ὅταν τὸ εἶδωλον
τῶν πλησίον ἀντικειμένων σχηματίζεται πρὸ τοῦ ἀμφιβληστρο-
ειδοῦς, ὅποτε πάλιν τὸ ὀπτικὸν νεῦρον δὲν ἐρεθίζεται. Ὄφει-
λεται εἰς τὸ ὅτι, ὁ φακὸς δὲν δύναται νὰ προσαρμοσθῇ ἢ εἰς τὸ
ὅτι, ὁ βολβὸς εἶναι μακρότερος τοῦ κανονικοῦ. Ὁ μύωψ, διὰ νὰ
ἴδῃ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

5. Η ΑΙΣΘΗΣΙΣ ΤΗΣ ΑΚΟΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Αἴσθησις τῆς ἀκοῆς εἶναι ἐκείνη, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμ-
βανόμεθα τοὺς ἤχους. Ὡς εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς Φυσικῆς, οἱ
ἤχοι παράγονται, ὅταν ἐν σώ-
μα τεθῆ εἰς παλμικὴν κίνησιν
καὶ μεταδίδονται διὰ κυμάν-
σεων τοῦ ἀέρος.

Αἴσθησιν τοῦ χώρου κα-
λοῦμεν ἐκείνην διὰ τῆς ὁποί-
ας συναισθανόμεθα τὴν στά-
σιν τοῦ σώματος καὶ τηροῦ-
μεν κατὰ τὴν κίνησιν τὴν ἰσορ-
ροπίαν.

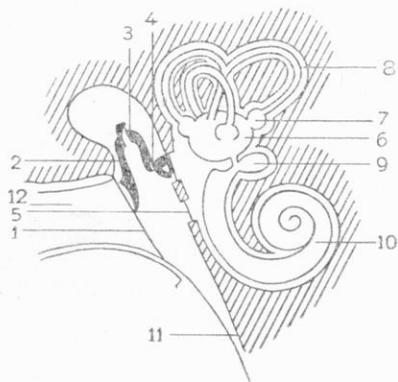
Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα
τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χώρου εἶ-
ναι τὰ *ὠτια*, τὰ ὁποῖα εὐρί-
σκονται ἐντὸς κοιλοτήτων
τῶν κροταφικῶν ὀστέων. Εἰς
ἕκαστον οὖς διακρίνομεν τρία
τμήματα, τὸ *ἔξω τὸ μέσον* καὶ τὸ *ἔσω οὔς* (Εἰκ. 46).



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

Ἔξω οὖς. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ πτερύγιον καὶ τὸν ἀκουστικὸν πόρον. Τὸ πτερύγιον εἶναι χόνδρινον καὶ φέρει διαφόρους πιυχάς. Ὁ ἀκουστικὸς πόρος εἶναι ἕνας σωλῆν ἐντὸς τοῦ κροταφικοῦ ὅστου, ὃ 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 ὅστου καὶ συγκοινωνεῖ μὲ τὴν στοματικὴν κοιλότητα δι' ἑνὸς στενοῦ σωλῆνος τῆς *εὐσταχιανῆς σάλπιγγος*.



Εἰκ. 47.—Τομή διὰ τοῦ ὠτός.

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

Ἄπὸ 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 *ὠσειδοῦς* θυρίδος, αἱ ὁποῖαι καλύπτονται ὑπὸ μεμβρανῶν. Ἀπὸ τοῦ τυμπάνου μέχρι τῆς ὠσειδοῦς θυρίδος ἐκτείνεται μία σειρά 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 ὕγρου, τῆς *ἐξωλύμφης*, παρατηροῦμεν :

α) Δύο *κυστίδια* συγκοινωνοῦντα καὶ καλούμενα *ἐλλειπτικὸν* καὶ *σφαιρικὸν* κυστίδιον.

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

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

γ) Τὸν *κοχλίαν*. Οὗτος εἶναι τυφλὸς σωλὴν τριγωνικῆς τομῆς, περιελιγμένος εἰς 2½ σπείρας ἐντὸς ἑνὸς ἀντιστοίχου σωλῆνος τοῦ κροταφικοῦ ὄστου, ὁ ὁποῖος καλεῖται ὀστέινος κοχλίας καὶ ἀπολήγει εἰς τὴν ὠσειδῆ θυρίδα. Ὁ κοχλίας συγκοινωνεῖ μὲ τὸ σφαιρικὸν κυστίδιον.

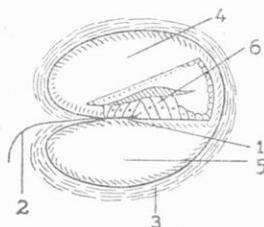
Τὰ ἀνωτέρω ὑμενώδη ὄργανα, τὰ ὁποῖα, ὡς εἶδομεν, συγκοινωνοῦν μεταξὺ των, πληροῦνται ὑπὸ ὑγροῦ, καλουμένου *ἐνδολύμφη*. Τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα τῆς ἀκοῆς εὐρίσκονται εἰς τὸ τὸ δάπεδον τοῦ ὑμενώδους κοχλίου (Εἰκ. 48).

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 χώρου ἐξασφαλίζεται μὲ τοὺς τρεῖς ἡμικυκλίους σωλήνας. Ἀναλόγως τῆς στάσεως τοῦ σώματος ἡ 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 αἶσθημα. Συνήθως προκαλεῖται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος μαζὶ 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 αἶσθημα τοῦ πόνου προκαλεῖται ὄχι εἰς τὰ γνωστά μας αἰσθητικὰ σωματία, 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 δέριμα, ἀλλὰ καὶ εἰς ἐσωτερικὰ ὄργανα (στόμαχος, μύες κλπ.). Χαρακτηριστικὸν διὰ τὸν πόνον, ἰδίως τὸν προκαλούμενον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σώματος, εἶναι ὅτι δὲν δυνάμεθα πάντοτε νὰ καθορίσωμεν τὸ μέρος ἐκ τοῦ ὁποῦ προέρχεται. Συχνὰ νομίζομεν, ὅτι ὁ πόνος προέρχεται ἀπὸ ἄλλα μέρη τοῦ σώματος, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται μακρὰν, εἰς τὰ ἄκρα τῶν 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 σωματία τοῦ δέρματος, τοὺς γευστικούς κάλυκας, τὰ αἰσθητικὰ τῆς ὀσφρήσεως κύτταρα, τοὺς ὀφθαλμούς, τὰ ὠτα. Ὁ πόνος τέλος προκαλεῖται ἀπὸ ἐρεθισμὸν ἐλευθέρων ἀπολήξεων τῶν αἰσθητικῶν νευρικῶν ἰνῶν.

8. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Τὰ διάφορα αἰσθητικὰ σωματία εἶναι ἀνίσως διαμοιρασμένα εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ δέρματος. Διὰ τοῦτο ὠρισμένα μέρη εἶναι περισσότερον εὐαίσθητα ἀπὸ ἄλλα, διὰ τὸ αὐτὸ ἐρέθισμα. Π. χ. διὰ τὴν ἀφήν εἶναι ἰδιαιτέρως εὐαίσθητα τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων. (Πῶς δοκιμάζεις τὴν ὑφήν τοῦ χαρτιοῦ, τοῦ ὑφάσματος κλπ.). Παρατήρησε, ὅτι μερικαὶ γυναῖκες συνηθίζουν νὰ δοκιμάζουν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος μὲ

τόν άγκώνα, ή τοῦ σιδήρου, κατά τό σιδέρωμα, πλησιάζουσαι αὐτό εἰς τὰς 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 τούς γευστικούς κάλυκας, αἱ ὁποῖαι εἶναι μεγαλύτεραι καί σχηματίζουν ἕνα Λ (γευστικόν λάμδα). Πλήν αὐτῶν καί εἰς ἄλλα τμήματα τῆς γλώσσης ὑπάρχουν θηλαί μέ γευστικούς κάλυκας.

3) Δοκίμασε μέ διαφόρους οὐσίας εἰς ποῖα σημεῖα ή γλώσσα εἶναι περισσότερο εὐαίσθητος εἰς τὰ διάφορα ἔρεθίσματα.

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

5) Παρατήρησε (μέ καθαρά χέρια) εἰς τόν καθρέπτην τούς δακρυϊκούς πόρους. "Όταν κλαίη κανεῖς πολύ, πρόσεξε ὅτι κάθε λίγο «ρουφᾷ τήν μύτη του». Διατί;

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

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

8) Γνωρίζεις διατί «τρίβουμε τὰ μάτια μας» τό πρωί; Διά νά πιέσωμεν τούς δακρυϊκούς ἀδένες, οἱ ὁποῖοι ἀδρανοῦν κατά τόν ὕπνον, ὥστε μέ τό δάκρυ νά ὑγράνουν τήν ἐπιφάνειαν τοῦ βολβοῦ.

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

10) Κάποτε θά ἔτυχε νά παρουσιασθῇ εἰς τό μάτι σου

«κριθαράκι». Τουτό σχηματίζεται όταν οι αδένες του έπιπεφυκότος άποφραχθούν.

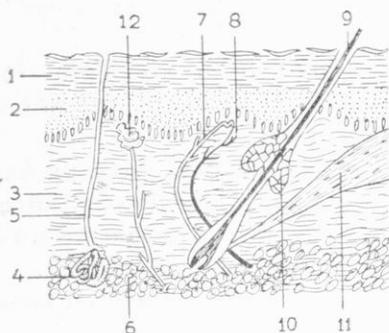
11) Ό βλεννογόνας της ρινός διατηρεί πάντοτε μίαν ύγρασία, χωρίς την όποίαν δέν είναι δυνατή ή όσφρησις. Διά να προκληθί ή αΐσθησις μιås όσμης, πρέπει τå λεπτότατα τεμάχια της ούσιås, τå όποία έφθασαν είς τήν ρινικήν κοιλότητα, να διαλυθούν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

Τ Ο Δ Ε Ρ Μ Α

1. ΣΤΙΒΑΔΕΣ ΤΟΥ ΔΕΡΜΤΟΣ. ΥΠΟΔΟΡΙΟΣ ΙΣΤΟΣ. ΠΕΡΙΤΟΝΙΑ

Τό δέρμα, τό όποϊον καλύπτει τό σώμα έξωτερικώς, προστα-



τεύει τούς λοιπούς ιστούς από τήν άμεσον επίδρασιν του περιβάλλοντος (ψύχος κλπ.). Έπό τό μικροσκόπιον, είς μίαν κάθετον τομήν του δέρματος διακρίνονται αι έξής στιβάδες (Είκ. 49):

Είκ. 49.—Σχηματική τομή διά του δέρματος. 1—Κερατίνη στιβάς. 2—Μαλπιγιανή στιβάς. 3—Χόριον. 4, 5—Ίδρωτοποιός αδής. 6—Λιπώδης ιστός. 7—Άρτηρία. 8—Φλέψ. 9—Τομή τριχός. 10—Σμηγματογόνος αδής. 11—Μυϊκή ίς της τριχός. 12—Άπτικόν σωματίον.

α) Έπίδερμις, άποτελουμένη από πολλά στρώματα κυττάρων. Έκ τούτων τå έξωτερικά έρχουν ύποστίη κερατινοποίηση, δηλ. άπεξηράνθησαν και τό πρωτόπλασμα των άντεκατεστάθη υπό κερατίνης. Όστε ή έπίδερμις περιλαμβάνει δύο μικροτέ-

ρας στιβάδας: 1) τήν *κερατίνην* στιβάδα ή όποία άποτελείται από κύτταρα κερατινοποιημένα και νεκρά και 2) τήν κα-

τωτέραν *μαλπιγιανήν* στιβάδα, ή όποία περιλαμβάνει ζώντα και άνανεούμενα διαρκώς κύτταρα. Ή κερατίνη στιβάς συνεχώς αποπίπτει κατὰ μικρά λείπια, άντικαθίσταται δ' έν τῷ μεταξὺ ἀπό τὰ άνώτερα στρώματα τής μαλπιγιανής, τὰ όποία βαθμηδόν και αύτὰ κερατινοποιούνται.

β) Τό *χόριον*. Τοῦτο εύρίσκεται κάτωθεν τής έπιδερμίδος και εισδύει έντός αύτης ύπό μορφήν θηλών. Είς κάθε θηλήν απολήγουν λεπτά αίμοφόρα άγγεία. Τό χόριον περιλαμβάνει μεταξύ τῶν κυττάρων του έλαστικά ίνίδια.

γ) Κάτωθεν και τοῦ χορίου ύπάρχει ένα στρώμα από συνδετικόν ιστόν, ό όποίος δύναται νά περιλαβάνη και λίπος. Τό στρώμα τοῦτο καλεῖται *υποδόριος ιστός*. Κάτωθεν τοῦ στρώματος τούτου συναντώνται τὰ μεμβρανώδη περιβλήματα τῶν μυῶν. Ταῦτα εἶναι ή *ρεπιτονία* ή όποία καλύπτει όλην τήν μυϊκήν μάζαν και τό *περιμύιον* έκάστου μυός.

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, απολήγει είς λείος μύς, ό όποίος κινεί αύτήν. Αί τρίχες σχηματίζονται από τό δέρμα διά κερατινοποίησης και δι' αυτό, είς μίαν κάθετον τομήν τριχός, διακρίνονται, ύπό τό μικροσκόπιον, στρώματα άντίστοιχα πρὸς τὰς στιβάδας τοῦ δέρματος.

Είς τό δέρμα συναντῶμεν και τοὺς *ιδρωτοποιούς* και τοὺς *σμηματογόνους* αδένες. Οί πρώτοι εἶναι συνεσπειρμένοι και απολήγουν είς τήν έπιφάνειαν. Οί δεύτεροι, γενικῶς, απολήγουν είς τὰς ρίζας τῶν τριχῶν και αποδίδουν τό λιπαρόν σμήγμα, τό όποίον διατηρεῖ τήν έλαστικότητα τοῦ δέρματος και τῶν τριχῶν. Ἄλλοι αδένες τοῦ δέρματος εἶναι οί *κυσελιδοποιοί* τοῦ ὠτός και οί *γαλακτικοί* αδένες τῶν Θηλαστικῶν.

Οί *δνυχες* εἶναι πλάκες κεράτινοι προερχόμεναι από τήν έπιδερμίδα και καλύπτουσαι τό ἄκρον τής ἄνω έπιφανείας τῶν

δακτύλων. Εἰς ἕκαστον ὄνυχον διακρίνομεν : 1) Τὴν κορυφήν, ἢ ὁποῖα εἶναι ἐλευθέρα. 2) Τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον εἶναι προσκολλημένον εἰς τὸ χόριον καὶ δι' αὐτὸ φαίνεται ροδόχρουν. 3) Τὴν ρίζαν, ἢ ὁποῖα εἶναι λευκὴ καὶ ἀπὸ τὴν ὁποίαν αὐξάνεται ὁ ὄνυξ.

Τὸ δέριμα περιλαμβάνει ἀκόμη διάφορα αἰσθητικὰ σωματῖα διὰ τὴν ἀφήν καὶ τὴν θερμότητα.

Τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος καὶ τῶν τριχῶν καθὼς καὶ τῆς ἴριδος τοῦ ὀφθαλμοῦ ὀφείλεται εἰς μίαν χρωστικὴν, ἢ ὁποῖα ὑπάρχει ἐντός, ἢ καὶ μεταξὺ τῶν κυττάρων τῆς ἐπίδερμίδος. Ἡ ἀπόχρωσις τοῦ δέρματος, ἰδίως ὅταν τοῦτο εἶναι λεπτὸν 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 ἐλαχίστη, αἱ τρίχες ἔχουν χρῶμα πυρρόν. Κατὰ τὸ γῆρας αἱ τρίχες τῆς κεφαλῆς λευκαίνονται λόγῳ καταστροφῆς τῆς χρωστικῆς.

3. Περίληψις.— Τὸ δέριμα περιλαμβάνει : α) τὴν ἐπίδερμίδα (κερατίνη καὶ μαλπιγιανὴ στιβάς), β) τὸ χόριον καὶ γ) τὸν ὑποδόριον ἰστόν. Ἐκ τοῦ δέρματος ἐκφύονται διάφορα ἐξαρτήματα (τρίχες καὶ ὄνυχες). Ἐπίσης περιλαμβάνει τὸ δέριμα ἀδένας (σμηγματογόνους, ἰδρωτοποιούς, γαλακτικούς, κυψελιδοποιούς) καὶ αἰσθητικὰ σωματῖα (ἀφή, θερμοκρασία).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

Ἡ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ Ἡ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

1. Ἡ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ.
Ἡ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ Εἰς τὰς ἐπισημβαινούσας μεταβολὰς
(Παραδείγματα αἱμορραγίας καὶ διατηρήσεως τῆς θερμοκρασίας).

Διὰ νὰ μελετήσωμεν τὸν ἀνθρώπινον ὀργανισμόν, ἐξητά-

σαμεν εις προηγούμενα κεφάλαια, ξεχωριστά κάθε λειτουργίαν του και κάθε σύστημα ὀργάνων του. Εἰς τὴν ζωὴν ὁμῶς τοῦ ὀργανισμοῦ, τὰ διάφορα συστήματα συνεργάζονται μεταξύ των και κάθε λειτουργία ἐξαρτᾶται και ἀπὸ τὰς ὑπολοίπους. Π. χ. διὰ τὴν λειτουργίαν τῆς πέψεως, ἀπαιτεῖται ἡ συνεργασία α) τοῦ νευρικοῦ συστήματος (αὐτονόμου και συμπαθητικοῦ), β) τοῦ μυϊκοῦ συστήματος (λείων και γραμμωτῶν μυῶν), γ) διαφόρων αἰσθητικῶν σωματίων (γεῦσις, πείνα, κλπ.), δ) τῶν διαφόρων ἀδένων τοῦ πεπτικοῦ συστήματος κ.ο.κ. Ὁμοίως, ἡ ὄλη θρέψις ἐξασφαλίζεται πάλιν διὰ τῆς συνεργασίας διαφόρων συστημάτων τοῦ ὀργανισμοῦ.

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 αἱμοσφαιρίων μειοῦνται. Ἐν ἀνέμενε κανεὶς ἐκ τούτου ὅτι, ἡ πίεσις τοῦ αἵματος θὰ καταπέσῃ και ὅτι τὰ ἐρυθρὰ αἱμοσφαίρια δὲν θὰ ἐπαρκοῦν πλέον διὰ νὰ δεσμεύσουν ἀρκετὸν ὀξυγόνον. Τὰ βλαβερὰ ὁμῶς 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 ὀργανισμὸς 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 αἱμοσφαιρίων 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 ὀργανισμοῦ. Διότι, ἐὰν ἡ πίεσις ἐντὸς τῶν ἀγγείων κατέπιπε πολὺ, θὰ διεκόπτετο ἡ κίνησις τοῦ αἵματος. Ἐπίσης, ἂν ὁ ἀριθμὸς τῶν αἱμοσφαιρίων παρέμενε μικρὸς, δὲν θὰ ἐπῆρκει διὰ νὰ δεσμεύῃ τὴν ἀναγκαίαν ποσὸ-

τητα οξυγόνου. Ὁ ὀργανισμὸς ἐν τούτοις κατέβαλεν ὠρισμένας προσπάθειάς καὶ κατώρθωσε νὰ συνεχίσῃ τὴν λειτουργίαν του.

Ἡ τοιαύτη προσπάθεια, τὴν ὁποίαν καταβάλλει ὁ ὀργανισμὸς 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 ὀργανισμοῦ (π. χ. ἐλάττωσις τοῦ αἵματος), ἢ εἰς τὸ περιβάλλον (π. χ. ἀλλαγὴ κλίματος).

Ἀναφερόμεν ἀκόμη ἐν παράδειγμα, εἰς τὸ ὁποῖον καταφαίνεται ἡ προσαρμοστικὴ ἰκανότης τοῦ ὀργανισμοῦ.

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

Ὅταν ἡ ποσότης τῆς θερμότητος, ἐκ τῶν καύσεων καὶ ἐκ τοῦ περιβάλλοντος, τείνῃ νὰ ἀυξήσῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος, παρατηροῦνται ὠρισμένα φαινόμενα, ἀποτρέποντα τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο. Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις ἐπιταχύνονται, ἤτοι γίνεται μεγαλύτερα 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 τῆ 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 «κιτρινισα ἀπὸ τὸ κρύο»). Ἀντιθέτως εἰς τὰ ἐσωτερικὰ ὄργανα κυκλοφορεῖ περισσό-

τερον αίμα καί, οὕτω, ἀφ' ἑνός μὲν διαφυλάσσει τὴν θερμότητα του, ἀφ' ἑτέρου δὲ αὐξάνει 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 «ἀνατρίχιασα ἀπὸ τὸ κρύο»). Καθὼς καὶ οἱ μύες οἱ κινουῦντες τὸν γνάθον («κτυποῦν τὰ δόντια μου ἀπ' τὸ κρύο»). Ἄκριβῶς 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' ὄψου 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. ΑΠΟΤΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΥΧΝΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΕΩΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ. ΣΚΛΗΡΑΓΩΓΙΑ.

(Παράδειγμα ζωῆς εἰς ὑψηλὰ μέρη).

Ἡ ἀνάγκη τῆς προσαρμογῆς ὑποχρεώνει διάφορα συστήματα νὰ ἐργάζονται ζωηρότερον καὶ ἐντατικώτερον. Ἄς ὑποθέσωμεν π. χ. ὅτι, εἰς 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, ἢ θωρακικὴ κοιλότης εὐρύνεται. Ἐξ ἄλλου παράγονται περισσότερα ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια. Ἐάν, ἀργότερον, ὁ ἴδιος ὀργανισμὸς ἐπιστρέψῃ εἰς τὴν πεδιάδα, ὁ ἀριθμὸς τῶν αἰμοσφαιρίων κατέρχεται πάλιν, ὅπωςδήποτε ὅμως ἡ ζωὴ εἰς

τὸ ὕψηλόν ὄρος ἀφίνει τὰ ἴχνη της. Ἡ ἀναπνοὴ παραμένει βαθεῖα, ὁ θώραξ καλύτερον ἀνεπτυγμένον, τὸ μυϊκὸν σύστημα, τὸ κυκλοφορικὸν καὶ τὰ αἰμοποιητικὰ 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' ἀντιμετωπίζη 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 ὁμῶς 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 εὐπαθῆς.

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 ὑποβάλλωνται συχνὰ εἰς τὴν προσπάθειαν τῆς προσρμογῆς 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 σπερματοζώαριον, εὐρίσκεται εἰς τὸν κόκκον τῆς γύρεως καὶ τὸ ἄλλο, καλούμενον ὠάριον, εὐρίσκεται ἐντὸς τῆς ὠοθήκης. Ὄταν ὁ κόκκος τῆς γύρεως πέσῃ ἐπὶ τοῦ ὑπέρου, τὰ δύο αὐτὰ κύτταρα, συναντώμενα, ἐνώνονται (*γονιμοποιήσις*) καὶ τὸ γονιμοποιημένον πλέον ὠάριον ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ τμηθῆ καὶ νὰ σχηματίσῃ δύο κύτταρα, τὰ ὁποῖα ὁμοίως τέμνονται καὶ δίδουν τέσσαρα, ὀκτῶ κ.ο.κ. Τὰ δημιουργούμενα τοιουτοτρόπως 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).

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

2. ΕΜΒΡΥΪΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ

Εἰς τὰ *Θηλαστικά*, τὰ ὁποῖα, ὡς γνωστόν, εἶναι ζωοτόκα, ἢ

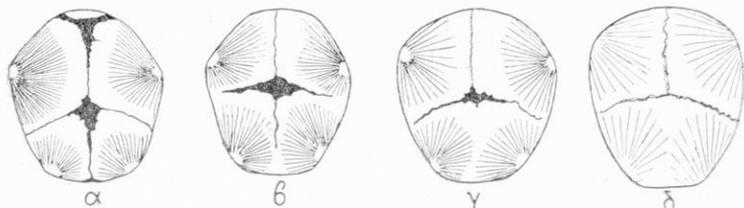
ανάπτυξις τοῦ ἔμβρυου τελεῖται ἐντὸς ἑνὸς μῶδου, ἀσκοειδοῦς ὄργανου, τῆς *μήτρας*. Αὕτη εὐρίσκεται εἰς τὴν κοιλότητα τῆς λεκάνης καὶ συγκοινωνεῖ πρὸς τὰς ὠοθήκας. Τὸ ἔμβρυον συγκρατεῖται ὑπὸ τῶν λαχνῶν τοῦ βλεννογόνου τῆς μήτρας, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὸν *πλακοῦντα*. Αἱ λάχλαι αὐται εἶναι πλούσιαι εἰς αἰμοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα προσάγουν θρεπτικὰς οὐσίας ἀπὸ τὴν κυκλοφορίαν τῆς μητρὸς πρὸς διατροφήν τοῦ ἔμβρυου. Διὰ τὴν προστατεύεται καὶ τὸ ἔμβρυον καὶ ἡ μήτηρ ἀπὸ ἀποτόμους μετατοπίσεις τοῦ ἔμβρυου, τοῦτο εὐρίσκεται ἐντὸς σάκκου πλήρους ὑγροῦ. Ὄταν ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἔμβρυου 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 ἔμβρυϊκὴ ἀνάπτυξις, ἀπὸ τῆς στιγμῆς κατὰ τὴν ὁποίαν ἀρχίζει τὸ ὠάριον νὰ τέμνεται μέχρι τοῦ τοκετοῦ, διαρκεῖ περίπου 280 ἡμέρας. Ὅσον προχωρεῖ ἡ ἀνάπτυξις, τόσο τὸ ἔμβρυον τελειοποιεῖται, καὶ τέλος, φθάνει τὴν μορφήν τοῦ ἀνθρώπινου νεογνοῦ.

3. ΑΙ ΗΛΙΚΙΑΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Τὸ *νεογνόν* τοῦ ἀνθρώπου, τὸ ὁποῖον ἔχει μέγεθος περίπου 50 ἐκ., μόλις ἐξέλθῃ τοῦ μητρικοῦ σώματος, ἀρχίζει ν' ἀναπνέῃ 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 πρώτοι τομεῖς ὀδόντες. Τὸ 2ον καὶ 3ον ἔτος τῆς ζωῆς ἀποτελοῦν τὴν *νηπιακὴν ἡλικίαν*, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ ἀνθρώπος ἀρχίζει νὰ βαδίζει, 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 ὀστέα τοῦ κρανίου ἀφήνουν μεταξὺ των μεμβρανῶδη διάκενα καλούμενα *πηγάς*, διὰ τὴν νὰ μὴ ἐμποδίζεται ἡ αὐξησις τοῦ ἐγκεφάλου (Εἰκ. 50). Γενικῶς δὲ τὰ ὀστέα τοῦ νηπίου εἶναι πολὺ εὐπλαστά.

Τὴν νηπιακὴν διαδέχεται ἡ παιδικὴ ἡλικία. Ἐνῶ γενικῶς ἡ ἔτησίαι αὔξεις τοῦ σώματος φθάνει τὰ 5 ἔκ. 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.

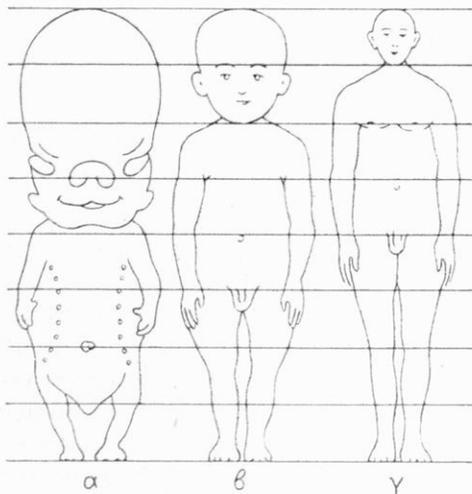
τελεῖται γοργότερον. Ἡ πρώτη τοιαύτη περίοδος συμπίπτει μὲ τὸ βον ἢ 7ον ἔτος, ἡ δὲ δευτέρα μὲ τὸ τέλος τῆς παιδικῆς ἡλικίας. Κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν ἀποπίπτουν βαθμιαίως οἱ νεογίλοι ὀδόντες, ἐκφύονται δὲ οἱ μόνιμοι, πλὴν τῶν τρίτων γομφίων.

Ἐκ τῶν ἔνδοκρινῶν 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 ἐπίφυσεως ἐντείνεται ἡ λειτουργία ἄλλων ἔνδοκρινῶν 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 ὠρίμου ἀνδρὸς ἢ τῆς ὠρίμου γυναικός.

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

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



Εἰκ. 51.— Ἡ μεταβολὴ τῶν ἀναλογιῶν τοῦ σώματος. α) Ἐμβρυον, β) Παιδίον, γ) Ὁριμὸς 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 ὠριμὸς ἡλικία. Ἀπὸ τῆς γεννήσεως ἡ αὔξησις τοῦ σώματος ἐξακολουθεῖ μέχρι τῆς ἐφηβικῆς ἡλικίας εἰς τὰ θῆλα, 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 βαδίσῃ κανεὶς μὲ κλειστοὺς ὀφθαλμούς κατ' εὐθείαν γραμμὴν. Δοκίμασέ το εἰς μίαν ὁμαλὴν ἔκτασιν, προσπαθῶν νὰ φθάσῃς

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

3) Καί 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 ἑξῆς 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 κοινωνίας, 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 σωλῆνος. 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 τοῦ 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) Τὸ σῶμα ὑφίσταται διὰ τῆς ἐπιφανείας του τὴν ἐπίδρασιν τῶν φυσικῶν ὄρων τοῦ περιβάλλοντος (θερμοκρασία, φῶς κλπ.).

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

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

Κατὰ τὰς λειτουργίας τῆς θρέψεως ὁ 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 τροφίμα παραγόμενα εἰς τὸν τόπον των. Τοῦτο ἰσχύει περισσότερο διὰ τοὺς ἀγροτικούς πληθυσμούς, οἱ ὁποῖοι εἶναι οἱ ἴδιοι παραγωγοί, καθὼς καὶ δι' ἀπομονωμένους πληθυσμούς. Διὰ τοῦτο συμβαίνει εἰς τινὰς τόπους ἢ διατροφή τοῦ μεγαλύτερου μέρους τοῦ πληθυσμοῦ νὰ εἶναι μονομερής. 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 ὈΡΩΝ 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, πὼς ὁ ὕγιης ὀργανισμὸς κατορθώνει, παρ' ὅλα αὐτά, νὰ διατηρῆ σταθερὰν τὴν θερμοκρασίαν του. Ἐὰν ἐν τούτοις ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἐξέλθῃ ἀπὸ τὰ ὄρια τῆς ἀντοχῆς του, ἡ λειτουργία τοῦ ὀργανισμοῦ διαταράσσεται καὶ παρουσιάζονται διάφοροι παθήσεις (θερμοπληξία).

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

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

Ἐκ τῶν ἄλλων φυσικῶν ὄρων τοῦ περιβάλλοντος μεγάλην ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ ἀσκεῖ ἡ **ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις**. Αὕτη ὅσον ἀνερχόμεθα καθ' ὕψος ἐλαττοῦται, λόγῳ τῆς ἀραιώσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Ἐνῶ εἰς μικρὰς μετα-

βολάς της πίεσεως ὁ ὄργανισμὸς προσαρμόζεται, αἱ μεγάλαι μεταβολαὶ προκαλοῦν εἰς αὐτὸν σοβαρὰς βλάβας. Διάφοροι τοιαῦται παθήσεις παρατηροῦνται εἰς τοὺς ὄρειβάτας καὶ τοὺς ἀεροπόρους, οἱ ὅποιοι ἀνέρχονται εἰς μεγάλα ὕψη, καθὼς καὶ εἰς τοὺς δύτας, 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 ἀνθρώπινου σώματος καὶ νὰ τρέφονται ἀπὸ τοὺς ἰστούς του. Τοιοῦτοι ὄργανισμοὶ εἶναι διάφορα ἔντομα καὶ ἀκάρεια (ψώρα κλπ). Ἄλλα ἔντομα ἀπομυζοῦν αἷμα καὶ μάλιστα δύνανται διὰ τοῦ τρόπου τούτου νὰ μεταδώσουν καὶ διαφόρους ἀσθενείας (κῶνωπες κλπ.).

Μερικοὶ ὄργανισμοὶ ἐγκαθίστανται ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ 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 ὄργανισμοὶ οὗτοι ὑπάγονται εἰς τὰ βακτήρια ἢ τὰ πρωτόζωα ἢ τοὺς μύκητας, ἐνίοτε ὁμοῦ εἶναι καὶ ἀνώτερα ζῶα, ὡς ὁ ἐχινόκοκκος.

Κατὰ τῶν ἀνωτέρω παθογόνων μικροοργανισμῶν ἀμύνεται ὁ ἀνθρώπινος ὄργανισμὸς 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 ὄργανισμὸς εἰς τὸν ἀγῶνα του τοῦτον ἀποτελεῖ θέμα τῆς Ἱατρικῆς.

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

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΙ ΦΥΛΑΙ

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

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

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

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

2. Αἱ ΤΡΕΙΣ ΜΕΓΑΛΑΙ ΠΕΡΙΟΧΑΙ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΟΑΣΙΑΣ. Οἱ ΤΡΕΙΣ ΜΕΓΑΛΟΙ ΚΛΑΔΟΙ ΦΥΛΩΝ

Ἄς φέρωμεν μίαν γραμμὴν διὰ τῶν Ἰμαλαίων ὀρέων καί, διαγωνίως πρὸς αὐτήν, μίαν ἄλλην διὰ τῆς ὀροσειρᾶς τοῦ Τιέν Σάν καὶ τῶν Ἀλταίων μέχρι τοῦ Βεριγγείου πορθμοῦ. Αἱ γραμμαὶ αὗται ξεχωρίζουν τρεῖς μεγάλας περιοχὰς εἰς τὴν Εὐρώπο-ασίαν. 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 ἀνθρώπος, αἱ τρεῖς αὗται περιοχαὶ ἐχωρίζοντο μεταξύ των 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 των, 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.

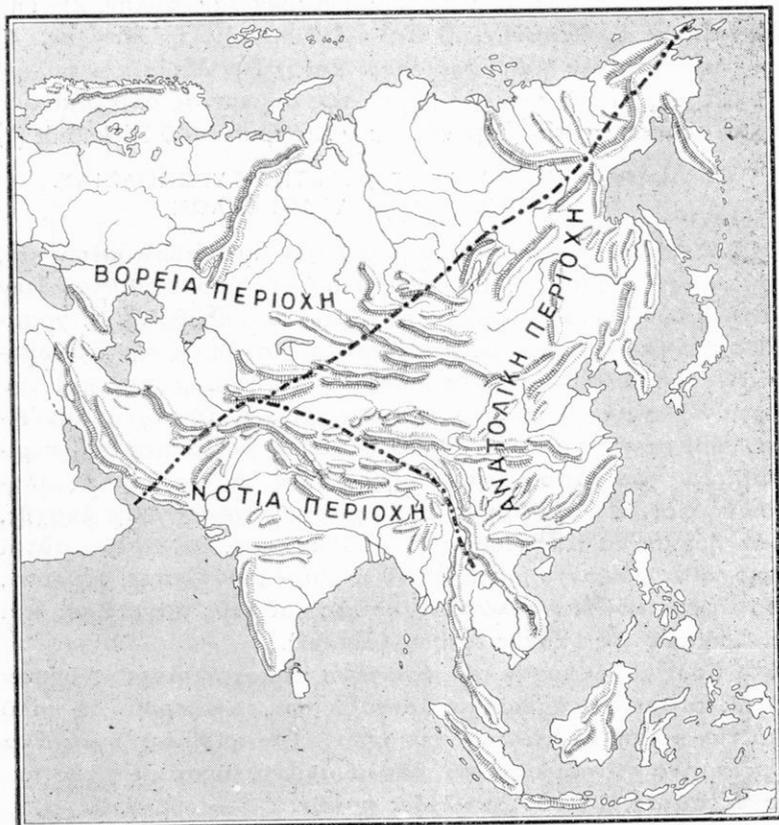
Αἱ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

Ὁ κλάδος οὗτος περιλαμβάνει τὰς φυλάς αἱ ὁποῖαι ἀνε-

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

πτύχθησαν εις την ανατολικήν περιοχὴν, ἀργότερα δὲ ἐξη-
πλώθησαν καὶ εις τὴν Ἀμερικὴν.

Γενικῶς, τὰ σωματικὰ γνωρίσματα τῶν φυλῶν τοῦ κλάδου



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

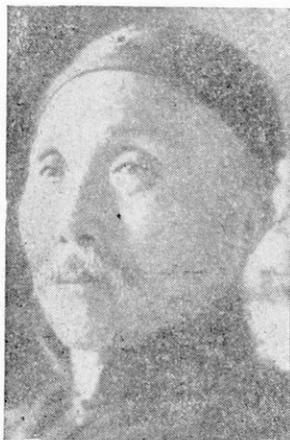
τούτου (Εἰκ. 53) εἶναι τὰ ἑξῆς : Βραχυκεφαλία καὶ ἀνάστημα
μέτριον ἢ μικρὸν. Ἡ κόμη εἶναι μαύρη, λεία καὶ ἀραιά, τὸ δὲ
τρίχωμα εἰς τὸ σῶμα εἶναι σπάνιον. Τὸ δέρμα ἔχει χρῶμα κι-

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

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

1) **Σιβηρίδαι.** Οὗτοι ζοῦν εἰς τὰ δάση τῆς Σιβηρίας καὶ ἔχουν ἔλθει εἰς ἐπαφήν μετὸν Εὐρωπαιοῖδη κλάδον. Διὰ τοῦτο δὲν παρουσιάζουν πολὺ ἔντονα τὰ μογγολοειδῆ χαρακτηριστικά.

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



Εἰκ. 54. —Κινέξος.



Εἰκ. 53—Ἄτομον μετ' ἔντονα τὰ χαρακτηριστικά τοῦ Μογγολοειδοῦς κλάδου. Γυνὴ ἐκ Μανιζουρίας.

3) **Σινίδαι** (Εἰκ. 54). Εἰς αὐτοὺς ὑπάγονται οἱ Κινέξοι, οἱ ὁποῖοι ὁμοιάζουν πρὸς τοὺς Εὐρωπαίους περισσότερο ἀπὸ κάθε ἄλλην μογγολοειδῆ φυλήν. Παρουσιάζουν τὴν μεγαλύτεραν ἀναλογίαν ἀτόμων μετ' ὀγκῶδες κρανίον (1400 κυβ. ἑκατ. καὶ ἄνω). Ἀνεπτύξαν τὸν ἀρχαιότερον πολιτισμὸν καὶ



Είκ. 55.—'Ερυθρόδεμος.

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

Σημείωσις.— Δευτερεύουσα
 φυλὴ τοῦ Μογγολοειδοῦς κλά-
 δου θεωροῦνται καὶ οἱ Ἔσκι-
 μῶοι, οἱ ὁποῖοι κατοικοῦν τὴν
 βορείαν ἀρκτικὴν περιοχὴν
 (Είκ. 56).

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

Οἱ Ἰάπωνες εἶναι ἔθνος,
 τὸ ὁποῖον 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.νῆσους τῆς Ἀσίας.

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



Είκ. 56.—'Εσκιμῶος.

4. Ο ΝΕΓΡΟΕΙΔΗΣ ΚΛΑΔΟΣ. ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

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

Εἰς τὸν κλάδον τοῦτον παρουσιάζονται ποικίλα ἀνάστηματα. Οὕτως ὠρισμένοι φυλαὶ τῆς Ἀφρικῆς παρουσιάζουν τὸ ὑψηλότερον ἀνάστημα, ἐνῶ ἄλλαι τὸ βραχύτερον (Πυγμαῖοι κάτω τῶν 140 ἐκ.). Χαρακτηρίζουν τὸν Νεγροειδῆ κλάδον (Εἰκ. 57) τὸ μαῦρο χρῶμα τοῦ δέρματος, τὰ χονδρά προέχοντα χεῖλη κλπ.

Εἰς τὸν κλάδον τοῦτον διακρίνουν τὰς ἐξῆς κυρίας φυλάς :

1) **Αἰθιοπίδαι.** Ἡ φυλὴ αὕτη ἀποτελεῖ τὸν κύριον πληθυσμὸν τῆς Ἀβησσυνίας. Λόγῳ τῆς μακρᾶς ἐπαφῆς τῆς μὲ τὸν Εὐρωποειδῆ κλάδον, μέσῳ 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.

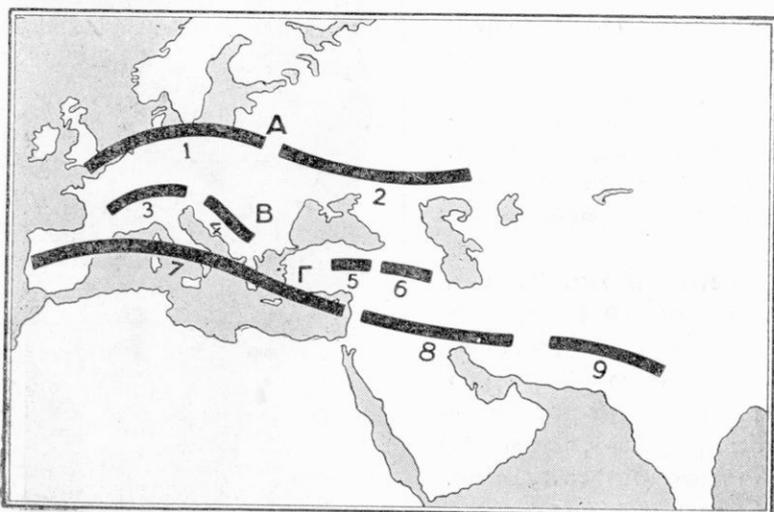


Εἰκ. 57.—Ἄτομα Νεγροικῆς φυλῆς.

4) **Μελανησιῖται.** Οἱτοὶ κατοικοῦν ἐκτὸς τῆς Ἀφρικής, 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 Αὐστραλῖται. 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

Ὁ Εὐρωποειδῆς, τέλος, κλάδος περιλαμβάνει τὰς φυλάς,



Εἰκ. 58.—Σχηματικὴ παράστασις τῶν τριῶν ζωνῶν ἐξαπλώσεως τῶν φυλῶν τοῦ Εὐρωποειδοῦς κλάδου. Α—Βορεια ζώνη: 1) Βορεια φυλή. 2) Ἀνατολικοευρωπαϊκὴ. Β—Κεντρικὴ ζώνη: 3) Ἀλπικὴ φυλή. 4) Διναρική. 5) Ἀρμενική. 6) Τουραδική. Γ—Νοτια ζώνη: 7) Μεσογειακὴ φυλή. 8) Ανατολική. 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 Διναρικήν, 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 φυλή. 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 πυρράν κόμην και πολὺ ἀνοικοχρώμους ὀφθαλμούς.

Ἡ βορεία φυλὴ εἶναι ἐξηπλωμένη κυρίως εἰς τὴν βόρειον Εὐρώπην και ἀνέκαθεν, 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 6ον 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 Σλαυικὰ ἔθνη, τὰ ὁποῖα κατοικοῦν τὴν Α. Εὐρώπην και τὴν Β. Ἀσίαν δηλ. μίαν περιοχὴν εὐφορον, πεδινὴν και πλουσίαν εἰς δάσην και ἔλη.

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

β) Ἡ κεντρικὴ ζώνη τῶν βραχυκεφάλων.

Α) Ἀλπικὴ φυλὴ. Κύρια χαρακτηριστικὰ τῆς φυλῆς ταύτης εἶναι τὰ ἑξῆς: Ἀνάστημα μέτριον, σῶμα συχνὰ παχύ, κεφαλὴ στρογγύλη. Ἡ ρις εἶναι μικρὰ, ἡ ἀπόστασις δὲ μεταξὺ τῶν ὀφθαλμῶν μεγάλη. Κρανίον βραχυκέφαλον, χρώματα κόμης ὀρφνά.

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

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

Β) **Διναρική φυλή.** Αϋτη είναι έξηπλωμένη άνατολικώς της προηγουμένης, κυρίως εις τās όρεινάς περιοχάς τών Διναρικών "Αλπewν. Χαρακτηρίζεται άπό ύψηλότατον άνάστημα και ίσχυράν βραχυκεφαλίαν. Τό κρανίον πρός τά όπίσω είναι επίπεδον και ή ρις κυρτή. Χρώμα τριχών και δέρματος βαθύ (Εικ. 61).

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



Εικ. 61.—Άτομον τής Διναρικής φυλής.

Δ) **Τουρανική φυλή.** Αϋτη είναι έξηπλωμένη εις τήν περιοχήν της Άνατολίας. Παρουσιάζει άνάστημα μέτριον, βραχυκεφαλίαν, μέτωπον άπότομον. Τά ζυγωματικά τόξα προεξέχουν. Τρίχωμα ίσχυρόν και χείλη στενά.

γ) **Ζώνη τών νοτίων Εύρασιατικών φυλών.**

Α) **Μεσογειακή φυλή** (Εικ. 62). Παρουσιάζει άνάστημα μέτριον ή μικρόν, πρόσωπον ώσειδές και κρανίον δολιχοκέφαλον. Δέρμα μελαχροινόν και κόμη έλαφρώς κυματοειδής. Σωματικά

άναλογίαι όμοιάζουσαι με τās της βορείας φυλής.

Ή φυλή αϋτη είναι έξηπλωμένη εις τās νοτίους χερσο-



Εικ. 60.—Λαπωνίς.

νήσους τῆς Εὐρώπης, ἰδίως τὴν Ἰβηρικὴν. Συναντᾶται ἐπίσης καὶ εἰς πολλὰς ἄλλας περιοχάς, χωρὶς ὅμως συνοχῆν.

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



Εἰκ. 62.—Ἄτομον τῆς Μεσοποταμικῆς 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 τὸ Ἀφγανιστάν καὶ τὰς Ἰνδίας. Μερικὰ ἐκ τῶν χαρακτηριστικῶν τῆς εἶναι: Χρῶμα δέρματος βαθὺ καὶ ἐνίοτε ἀραβοσιτόχρουν, μέτωπον στενόν, κνήμαι καὶ ἀντιβραχίονες λεπτοί.

Σημείωσις.— Καὶ εἰς τὸν Εὐρωποειδῆ κλάδον τάσσονται ὠρισμέναι δευτερεύουσαι φυλαί. Ἐκ τούτων ἀναφέρομεν τὴν φυλὴν Ἀινώ, 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 ἐγνώρισαμεν 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 μερικαί

ἀποτελοῦν διαμέσους τύπους μεταξύ τῶν διαφόρων κλάδων.

Τὰς ἀνωτέρω περιγραφείσας φυλάς δὲν συναντῶμεν μόνον εἰς τὰς ἀντιστοιχῶς ἀναφερθεῖσας περιοχάς. Ἀντιθέτως, σήμερον καὶ ἐκτὸς τῶν περιοχῶν τούτων ἀνευρισκομεν πολυπληθεῖς ὁμάδας τῶν διαφόρων φυλῶν. Ἀπὸ τὰς ἀρχικὰς περιοχὰς τῶν διαφόρων φυλῶν μέγας 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 μετξιν 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 ὁποῖα εἶναι κληρονομικὰ καὶ ἐμφανίζονται εἰς ὅλα τὰ ἄτομα τῆς φυλῆς, μὲ μικρὰς διαφορὰς.

Εἰς ὠρισμένον τόπον δὲν κατοικοῦν πάντοτε ἄτομα καταγόμενα ἀπὸ γονεῖς, οἱ ὁποῖοι 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 Εὐρωποειδῆ, β) τὸν Μογγολοειδῆ καὶ γ) τὸν Νευροειδῆ. Ἐκαστος κλάδος περιλαμβάνει ὠρισμένας κυρίας φυλάς, αἱ ὁποῖαι δύναται πάλιν καὶ περαιτέρω νὰ ὑποδιαιρεθοῦν.

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Εισαγωγή. (Τὸ κύτταρον—Οἱ ἱστοί—Ὁ ἄνθρωπος)	Σελ. 5
ΜΕΡΟΣ Α' ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩ- ΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ	» 8
Κεφ. 1—Ὁ σκελετός τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος	» 8
1. Σχηματισμός καὶ ὕψη τῶν ὀστέων. — 2. Σύνδεσις τῶν ὀστέων, μέρη τοῦ σκελετοῦ.— 3. Ὁ σκελετός τῆς κεφαλῆς α) τὰ ὀστά τοῦ κρανίου β) τὰ ὀστά τοῦ προσώπου.— 4. Ὁ σκελετός τοῦ κορμοῦ α) ἡ σπονδυλικὴ στήλη β) αἱ πλευραὶ καὶ τὸ στέρνον.— 5. Ὁ 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. Ὁ μυϊκὸς τόνος.— 5. Περίληψις.— 6. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.	
Κεφ. 3 — Αἱ προσλαμβανόμεναι 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 ὕγρῶν.— 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 ὄργανισμοῦ.— 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 παραγωγή τῆς φωνῆς » 45
1. Κατασκευὴ τοῦ λάρυγγος. Τρόπος παραγωγῆς τῆς φωνῆς — 2. Χαρακτήρες 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 μεγάλῃς κυκλοφορίας. — 6. Ἡ κίνησις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν ἀγγείων. — 7. Ἡ λέμφοσις 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 μέρηματα τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Ἡ ἰδιαιτέρα σημασία τοῦ ἐγκεφάλου. — 2. Τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα, α) τὸ κεντρικὸν μῆμα, β) τὸ περιφερικὸν μῆμα, γ) ἡ δισδρομὴ τοῦ ἐρεθίσματος.— 3. Τὸ συμπαθητικὸν σύστημα. — 4. Τὰ αὐτόνομα νευρικὰ συστήματα τοῦ ἐντέρου καὶ τῆς καρδίας.—5. Ὁ ὕπνος.—6. Περίληψις.
- Κεφ. 12—Αἱ αἰσθησεις » 71
1. Αἰσθησις. Αἰσθητικὰ σώματα τοῦ δέρματος.—2. Αἰσθητήριον τῆς γεύσεως.— 3. Τὸ αἰσθητήριον τῆς ὀσφρήσεως.— 4. Τὸ αἰσθητήριον τῆς ὀράσεως. Σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου. Προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Προστασία τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἀνωμαλίαι τῆς ὀράσεως.—5. Ἡ αἰσθησις τῆς ἀκοῆς

καὶ τοῦ χώρου. Ἔξω οὖς. Μέσον οὖς. Ἐσω οὖς.— 6. Τὸ Σελ. αἰσθημα τοῦ πόνου.— 7. Περίληψις.— 8. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.

Κεφ. 13 — Τὸ δέρμα » 82

1. Στιβάδες τοῦ δέρματος. Ὑποδόριος ἰστός. Περιτονία.—
2. Ἐξαρτήματα 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 ἐπισημβαινούσας μεταβολάς. Παραδείγματα αἱμορραγίας καὶ διατηρήσεως τῆς θερμοκρασίας.— 2. Ἀποτελέσματα τῆς συχνῆς διεγέρσεως τῆς προσαρμοστικῆς λειτουργίας. Σκληραγωγία. Παράδειγμα ζωῆς εἰς ὕψηλὰ μέρη.— 3. Περίληψις.

ΜΕΡΟΣ Β΄ ΓΕΝΕΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ. » 89

1. Γενικὰ περὶ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα.— 2. Ἐμβρυϊκὴ ἀνάπτυξις. — 3. Αἱ ἡλικίαι τοῦ ἀνθρώπου.— 4. Περίληψις.— 5. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.

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 περιβάλλοντος.— 3. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν φυσικῶν ὄρων τοῦ περιβάλλοντος.— 4. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπινου 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 μεγάλαι περιοχαὶ τῆς Εὐρωπασίας. Διάκρισις τριῶν μεγάλων κλάδων φυλῶν. — 3. Ὁ Μογγολοειδῆς κλάδος. Αἱ φυλαὶ τὰς ὁποίας περιλαμβάνει.— 4. Ὁ Νεγροειδῆς κλάδος. 5. Ὁ Εὐρωποειδῆς κλάδος.— 6. Φυλαὶ καὶ ἔθνη. Ἐπικοινωνία καὶ μίξις τῶν φυλῶν.— 7. Περίληψις.

*Ανάδοχοι ἐκτυπώσεως καὶ βιβλιοδετήσεως Συνοδικὸς καὶ Καβαλλιοῦτος, Λέκα 7. Τύποις Πετροπούλου-Καμαρινοπούλου, Γερμανοῦ Παλαιῶν Πατρῶν 5 β.

ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΦ. ΔΙΟΙΚΗΤΕΥΣΙ ΠΡΟΒΥΟΥΤΩΝ



024000020155

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

7500

ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΦ. ΔΙΟΙΚΗΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ

ΔΡΧ. 20.—

ΔΙΑ ΤΑΣ ΕΠΑΡΧΙΑΣ ΔΡΧ. 22.—