

ΕΥΑΓΟΡΑ Μ. ΠΑΝΤΕΛΟΥΡΗ

---

# ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΑΡΤΗΝ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1951

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



Διόβας Δημητριάδου  
24 2

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

18334



ΕΥΑΓΟΡΑ Μ. ΠΑΝΤΕΛΟΥΡΗ

---

# ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΑΡΤΗΝ ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1951

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



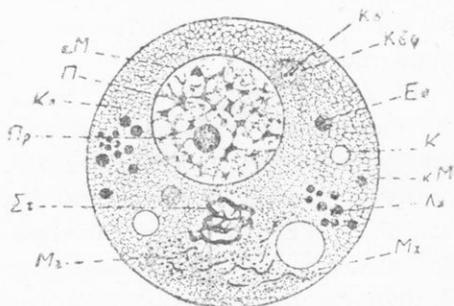
## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

Εἰς τὸ μικροσκόπιον διακρίνομεν εὐθὺς ἀμέσως τρία μέρη εἰς τὸ κύτταρον: Τὴν κυτταρικήν μεμβρᾶναν, 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 πρῶτόπλασμα δὲν ἔχει ἀπλῆν σύνθεσιν, ἀλλὰ συνίσταται κυρίως ἀπὸ ποικίλα λευκώματα. Τὸ λευκὸν τοῦ ὡοῦ εἶναι κοινὸν παράδειγμα οὐσίας ἀποτελουμένης ἐκ λευκωμάτων. Ἡ κυτταρική μεμβρᾶνα εἰς τοὺς ζωικοὺς ὄργανισμοὺς εἶναι καὶ αὐτὴ λεπτὴ στοιβὰς πυκνοτέρου πρωτοπλάσματος, ἢ ὁποῖα προστατεύει τὸ κύτταρον.

Ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος διακρίνονται εἰς τὰ μικροσκοπικὰ παρασκευάσματα διάφορα κοκκία, διάφορα κενότοπια, καθὼς καὶ ὠρισμένα νημάτια ἢ σφαιρίδια καλούμενα μιτοχόνδρια. Τὸ κυτταρόπλασμα εὐρίσκεται εἰς μίαν διαρκῆ ροὴν ἐντὸς τοῦ κυτ-



Εἰκ. 1. Σχηματικὴ παράστασις κυττάρου Π. Πυρῆν. — Πρ. Πυρηνίσκος. — π. Μ. Πυρηνική μεμβρᾶνα. — κ. Μ. Κυτταρική μεμβρᾶνα. — Μχ. Μιτοχόνδρια. — Κπ. Κυτταρόπλασμα. — Κ. Κενότοπιον. — Εἰς τὸ σχῆμα τοῦτο, πλὴν τῶν ἀνωτέρω, παρίστανται καὶ διάφορα ἄλλα μορφολογικὰ στοιχεῖα τῶν ζωικῶν κυττάρων.

τάρου. Ἡ κίνησις αὕτη τοῦ πρωτοπλάσματος δύναται νὰ παρατηρηθῆ καλῶς εἰς κινηματογραφικὰ ταινίας, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ληφθῆ ἀπὸ τὴν ζωὴν μονοκυττάρων ὀργανισμῶν, ὡς εἶναι ἡ ἄμοιβας 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 ἐν νῆμα (σπείραμα), τὸ ὁποῖον τελικῶς τέμνεται εἰς τμήματα καλούμενα χρωματοσώματα. Τὰ κύτταρα κάθε εἶδους ζῶου χαρακτηρίζονται ἀπὸ ὠρισμένον ἀριθμὸν χρωματοσωμάτων, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀνὰ 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, διασπᾷ 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 αὐξάνεται καὶ ἀναπληρώνει καὶ τὸ συνεχῶς διασπώμενον κατὰ τὴν ζωὴν πρωτόπλασμα. (Ἐναλλαγὴ 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. Ἄλλο εἶδος ἱστοῦ εἶναι ὁ συνδετικὸς ἱστός, ὁ ὁποῖος παρεμβάλλεται μεταξὺ

τῶν λοιπῶν καὶ προσδίδει εἰς αὐτοὺς στερεότητα καὶ ἐλαστικότητα. Ἀναλόγως διακρίνομεν ἀδενικὸν ἰστόν, νευρικὸν ἰστόν κ.ο.κ.

Ἐκαστος ἰστός, ἐκτὸς τῶν ζώντων κυττάρων του, δύναται νὰ περιλαβάνῃ καὶ κύτταρα ἡλλοιωμένα (ἐπιδερμῖς), ἢ καὶ νεκρά κύτταρα, καθὼς καὶ διαφόρους οὐσίας μεταξύ τῶν κυττάρων (ἄλατα τῶν ὀστέων).

Εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου, ὡς καὶ τῶν ἀνωτέρων ζώων καὶ φυτῶν, δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν μέρη, τὰ ὁποῖα περιλαμβάνουν διάφορα εἶδη ἰστώων καὶ εἶναι κατάλληλα δι' ὠρισμένην ἐργασίαν. Τὰ τμήματα αὐτὰ καλοῦνται ὄργανα. Ἀθροίσματα ὀργάνων συνεργαζομένων πρὸς ἐκτέλεσιν μιᾶς φυσιολογικῆς λειτουργίας ἀποτελοῦν τὰ ὀργανικὰ 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 ἰκανότητάς του, τὴν νόησιν καὶ τὸν πολιτισμόν, τὸν ὁποῖον ἐδημιούργησε.

Εἰς τὰς γενικὰς γραμμάς ὁ ὀργανισμὸς τοῦ ἀνθρώπου ὁμοιάζει πρὸς τὸν ὀργανισμόν τῶν λοιπῶν Θελαστικῶν, καὶ μάλιστα τῶν ἀνωτέρων ἐξ αὐτῶν, τῶν Πρωτεύοντων. Παρουσιάζει ὅμως ἡ κατασκευὴ τοῦ σώματός του καὶ σημαντικὰς διαφορὰς πρὸς αὐτά, αἱ ὁποῖαι ἔχουν μεγάλην σπουδαιότητα διὰ τὴν ἐξαιρετικὴν ἐξέλιξιν, τὴν ὁποῖαν ἠκολούθησεν ὁ ἄνθρωπος. Εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν διαφόρων συστημάτων τοῦ ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ θὰ μᾶς δοθῇ ἡ 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 ὅ,τι καὶ εἰς τὸ μάθημα ἐδιδάχθη. Οὕτω θ' ἀποκτήσῃ ὁ μαθητὴς μίαν σαφῆ ἰδέαν τοῦ ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ. #

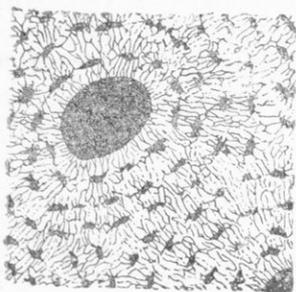
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ  
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ  
ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

1. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΦΗ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

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



Εἰκ. 2. Μικροσκοπικὴ τομὴ ὀστοῦ.

Τὰ περισσότερα ὀστᾶ ἀρχικῶς εἶναι χόνδρινα. Βαθμιαίως ὁμως ὁ χονδρώδης ἰστός, ἐκ τοῦ ὁποίου ἀποτελοῦνται, ἀντικαθίσταται ὑπὸ ὀστεώδους ἰστοῦ, ὡς ἐξῆς: Εἰδικὰ κύτταρα, οἱ ὀστεοβλάσται, ἐξέρχονται ἀπὸ τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα καὶ ἐκκρίνουν μίαν μαλακὴν ὀργανικὴν οὐσίαν, τὴν ὀστεΐνην. Διὰ τοῦτο τὰ ὀστᾶ τῶν μικρῶν παιδιῶν εἶναι μαλακὰ καὶ εὐκαμπτα. Ὅσον ὁμως προχωρεῖ ἡ ἡλικία, τὸ αἷμα προσκομίζει καὶ ἀποθέτει διάφορα ἄλατα. Οὕτω τὰ ὀστᾶ καθίστανται σκληρότερα, συγχρόνως ὁμως καὶ περισσότερον εὐθραυστα. Μέχρι τοῦ εἰκοστοῦ περίπου ἔτους τῆς ἡλικίας ἡ ἀποστέωσις αὕτη συμπληρώνεται καὶ ἡ αὔξησις τῶν ὀστῶν σταματᾷ πλέον.

Ὡστε, ἂν παρατηρήσωμεν εἰς τὸ μικροσκόπιον μίαν τομὴν ὀστοῦ (εἰκ. 2), θὰ διακρίνωμεν ἐδῶ καὶ ἐκεῖ διαφόρους ὀπάς, αἱ ὁποῖαι

είναι αἱ τομαὶ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων. Περί αὐτὰς θὰ παρατηρήσωμεν, συγκεντρικῶς τοποθετημένας, πολλὰς μικροτέρας ὀπὰς, αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ θέσεις τῶν κυττάρων. Ὁ λοιπὸς χῶρος κατέχεται ἀπὸ τὴν ὀστεΐνην, ἡ ὁποία ἔχει σκληρυνθῆ διὰ τῆς ἀποθέσεως τῶν ἀλάτων ἄσβεστιοῦ, μαγνησίου καὶ ἄλλων.

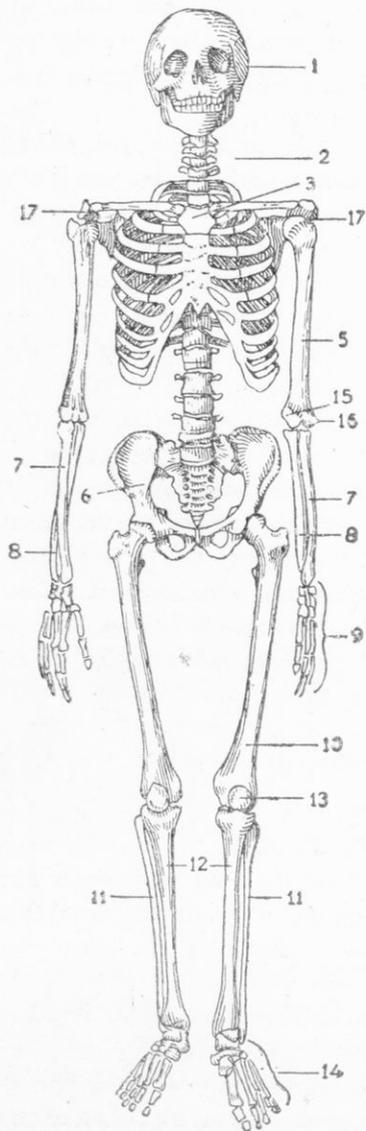
Ἐκτὸς τῶν οὕτω σχηματιζομένων ὀστῶν ὑπάρχουν καὶ ἄλλα, τὰ ὁποῖα σχηματίζονται δι' ἀποστεώσεως μεμβρανῶν, χωρὶς νὰ σχηματισθῆ προηγουμένως χόνδρος. Τὰ τοιαῦτα ὀστᾶ καλοῦνται δερμικά, ἀνήκουν δὲ εἰς αὐτὰ κυρίως τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου.

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

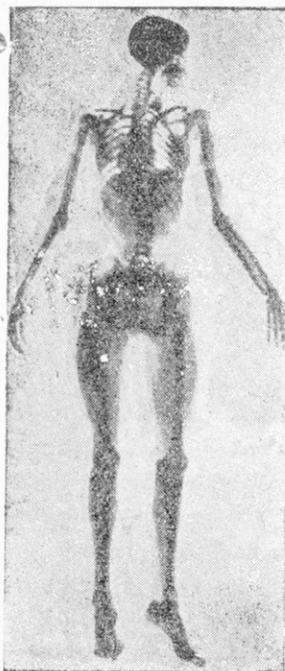
Εἰς τὰ διάκενα τῶν σπογγωδῶν ὀστῶν καὶ εἰς τὰς κοιλότητας τῶν μακρῶν ὀστῶν εὐρίσκεται ἓνας μαλακὸς ὑπέρυθρος ἴστος, ὁ μυελὸς τῶν ὀστῶν. Κατὰ τὴν γεροντικὴν ἡλικίαν, λόγῳ τῆς ἀποθέσεως λίπους, ὁ μυελὸς τῶν ὀστῶν ἀποκτᾷ ὑποκίτρινον χρῶμα. Ἡ ἐπιφάνεια τῶν ὀστῶν καλύπτεται ἀπὸ ἓνα λεπτὸν ὑμενῶδες περίοστεον. Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας πολλῶν ὀστῶν διακρίνομεν ὀπὰς, διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται αἰμοφόρα ἀγγεῖα, καλουμένας τρήματα, διαφόρους ἐξογκώσεις, καλουμένας φύματα, καὶ διαφόρους προεκτάσεις, καλουμένας ἀποφύσεις.

## 2. ΣΥΝΔΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ, ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ

Σχεδὸν ὅλα τὰ ὀστᾶ τοῦ σώματος εἶναι συνηρμολογημένα μεταξὺ των, ὥστε ν' ἀποτελοῦν ἓν ἐνιαῖον σύνολον, τὸν σκελετὸν (εἰκ. 3 καὶ 4). Ἡ σύνδεσις δύο ὀστῶν δύναται νὰ γίνῃ κατὰ δύο τρόπους. Ὁ πρῶτος καλεῖται συνάρθρωσις καὶ δὲν ἐπιτρέπει τὴν κίνησιν τῶν συνδεομένων ὀστῶν. Ὁ δεῦτερος ἐπιτρέπει τὴν κίνησιν καὶ καλεῖται διάρθρωσις. Εἰς τὴν διάρθρωσιν (εἰκ. 5) αἱ ἐφαπτόμεναι ἐπιφάνειαι τῶν ὀστῶν καλύπτονται μὲ ἓν στρῶμα ἄρθρικοῦ χόνδρου. Ὁλη ἡ διάρθρωσις περιβάλλεται ἀπὸ ἰνώδη σάκκον, σχηματιζόμενον ὑπὸ τοῦ περιοστέου καὶ ταινιῶν συνδετικοῦ ἴστος. Ὁ σάκκος οὗτος καλεῖται ἄρθρικός θύλακος καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν συγκράτησιν τῶν ὀστῶν τῆς διαρθρώσεως.



Εικ 3.

Εικ. 4. Ήκτινογραφαία όλοκλήρου  
του σκελετού.

Εικ. 3. Ό σκελετός του ανθρώπινου σώματος: 1. Κεφαλή. — 2. Σπονδυλική στήλη. — 3. Το στέρνον. — 4. Βραχιόνιο οστούν. — 5. Η λεκάνη. — 6. Κερκίς. — 7. Ψωλένη. — 8. Ή οστά της άκρας χειρός. — 9. Μηριαίο οστούν. — 10. Περρόνη. — 11. Κνήμη. — 12. Ήπιγονάτις. — 13. Ή οστά του άκρου ποδός. — 14. Τροχιλία. — 15. Κόνδυλος. — 16. Ή ακρώμιον.

Οἱ ἀρθρικοὶ χόνδροι διαβρέχονται ἀπὸ ἓν ὑγρὸν, καλούμενον ἀρθρικὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον διευκολύνει τὴν ὀλίσησιν αὐτῶν.

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

### 3. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ

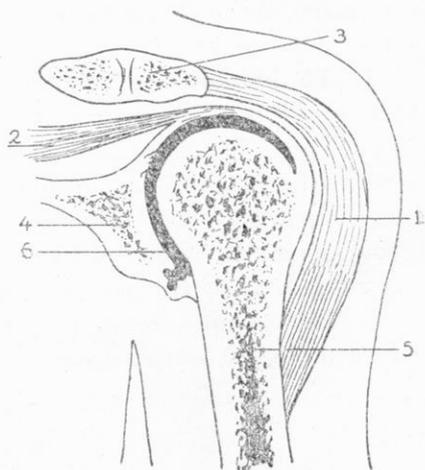
Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ομάδας ὀστέων, τὰ ὀστὰ τοῦ κρανίου καὶ τὰ ὀστὰ τοῦ προσώπου. Τὰ ὀστὰ τοῦ κρανίου εἶναι λεπτά καὶ πλατέα καὶ σχηματίζουν μίαν κλειστὴν κοιλότητα, τὴν κρανιακὴν κοιλότητα. Τὰ ὀστὰ τοῦ προσώπου σχηματίζουν τὰς δύο ὀφθαλμικὰς κόγχας, τὴν ρινικὴν κοιλότητα καὶ τὴν στοματικὴν κοιλότητα. Ἐξ ὅλων τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς μόνον τὸ ὄστον τῆς κάτω σιαγό- νος εἶναι κινητόν, συνδεόμενον διὰ διαρθρώσεως πρὸς τ' ἄλλα.

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

#### α') Ὄστὰ τοῦ κρανίου.

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

2) **Τὰ δύο βρεγματικά** (ἀριστερὸν καὶ δεξιόν). Ταῦτα ἀποτελοῦν τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ θόλου τῆς κρανιακῆς κοιλότητος καὶ συναρθροῦνται κατὰ τὸ μέσον πρὸς ἄλληλα, ἐμπρὸς πρὸς τὸ

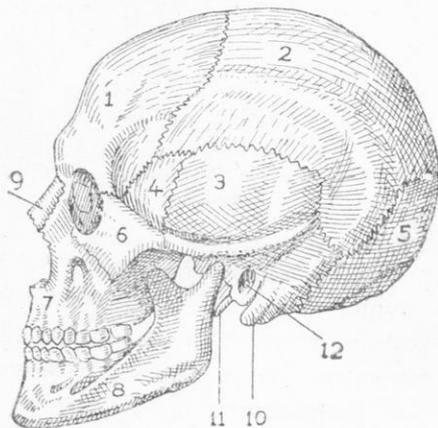


Εἰκ. 5. Διάρθρωσις τοῦ ὤμου.  
4. Τομὴ τῆς ὠμοπλάτης. — 5. Τομὴ τοῦ βραχιονίου ὄστου. — 6. Ἀρθρικός θύλακος.

μετωπικόν, ὀπίσω πρὸς τὸ ἰνιακόν καὶ πλαγίως πρὸς τὸ σφηνοειδές καὶ τὸ κροταφικόν.

3) **Τὸ ἰνιακόν.** Τοῦτο συμπληρώνει τὸν θόλον τοῦ κρανίου πρὸς τὰ ὀπίσω, καί, κάμπτομενον, ἀποτελεῖ καὶ μέρος τῆς βάσεως τοῦ κρανίου. Τὸ τμήμα του τὸ ἀνήκον εἰς τὴν βάσιν τοῦ κρανίου φέρει τὸ ἰνιακόν τρήμα, διὰ τοῦ ὁποίου διέρχεται ὁ νωτιαῖος μυελός. Ἐκατέρωθεν τοῦ τρήματος ὑπάρχει ἀνά ἓν ἐξόγκωμα καλούμενον ἰνιακὸς κόνδυλος. Διὰ τῶν ἰνιακῶν κονδύλων στηρίζεται ἡ κεφαλή ἐπὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης.

4) **Τὰ δύο κροταφικά** (ἀριστερὸν καὶ δεξιόν). Ταῦτα σχηματίζουν μετὰ τοῦ σφηνοειδοῦς τὰς πλευρὰς τῆς κρανιακῆς κοιλότητος. Ἐκαστον 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. Ρινικόν. — 10. Μαστοειδῆς ἀπόφυσις τοῦ κροταφικοῦ. — 11. Βελονοειδῆς ἀπόφυσις τοῦ κροταφικοῦ. — 12.

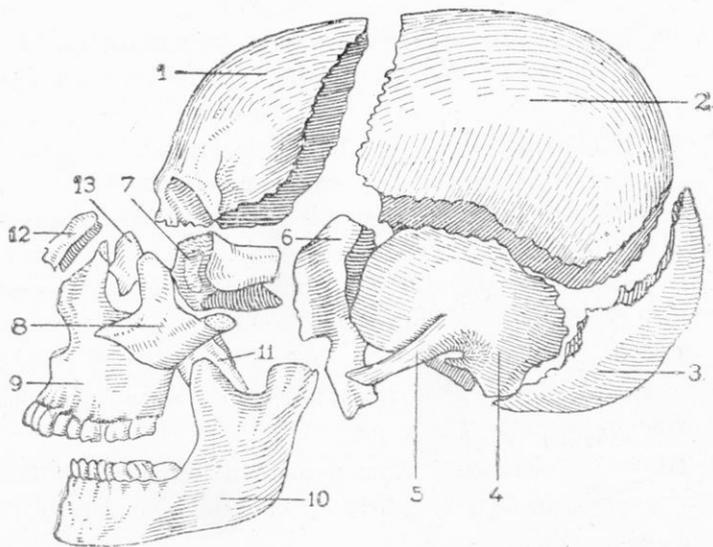
Ἄκουστικὸς πόρος.

συναρθροῦται ὀπίσω πρὸς τὸ ἰνιακόν, ἐπάνω μὲ τὸ ἀντίστοιχον βρεγματικόν καὶ ἔμπρὸς μὲ τὸ σφηνοειδές. Πρὸς τὰ κάτω παρουσιάζει μίαν ἐλευθέραν ἀπόφυσιν, τὴν μαστοειδῆ ἀπόφυσιν, μίαν ἀπόφυσιν συνδεομένην μὲ τὸ ζυγωματικόν καὶ μίαν μικρὰν κοίλην ἐπιφάνειαν, πρὸς τὴν ὁποίαν ἀρθροῦται ἡ κάτω σιαγών. Κατὰ τὴν βάσιν καὶ πρὸ τῆς μαστοειδοῦς ἀποφύσεως, φέρει ἕκαστον κροταφικόν τὴν κοιλότητα, ἐντὸς τῆς ὁποίας εὑρίσκονται τὰ ὄργανα τῆς ἀκοῆς.

5) **Τὸ σφηνοειδές.** Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὀριζόντιον τμήμα, τοῦ ὁποίου τὰ ἄκρα κάμπτονται πρὸς τὰ ἄνω, ἀποτελοῦντα τὰς πτέρυγας τοῦ σφηνοειδοῦς. Τὸ ὀριζόντιον τμήμα κατέχει τὸ μέσον τῆς βάσεως τοῦ κρανίου, αἱ δὲ πτέρυγες συμμε-

τέχουν εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν πλευρικῶν τοιχωμάτων τῆς κρανιακῆς κοιλότητος.

6) Τὸ ἤθμοειδές. Τοῦτο ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ ἓν ὀριζόν-



Εἰκ. 7. Τὰ ὀστὰ τῆς κεφαλῆς.

1. Μέτωπικόν. — 2. Βρεγματικόν. — 3. Ἴνιακόν. — 4, 5. Κροταφικόν.  
6. Σφηνοειδές. — 7. Ἡθμοειδές. — 8. Ζυγωματικόν. — 9. Ἄνω γναθικόν. — 10. Κάτω γναθικόν. — 11. Ὕψις. — 12. Ρινικόν. — 13. Δακρυϊκόν.

τιον καὶ τρία κάθετα τμήματα. Ἐκ τούτων τὸ ὀριζόντιον συμπληρώνει πρὸ τοῦ σφηνοειδοῦς τὴν βάσιν τῆς κρανιακῆς κοιλότητος, τὴν ὁποῖαν χωρίζει ἀπὸ τὴν ρινικήν. Τὰ δύο ἄκραια κάθετα πέταλα μαζί με τὰς δύο ρινικὰς κόγχας ἀποτελοῦν τὰ πλάγια τοιχώματα τῆς ρινικῆς κοιλότητος (εἰκ. 7). Τὸ μεσαῖον πέταλον συμμετέχει εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ ρινικοῦ διαφράγματος.

β') Ὅστὰ τοῦ προσώπου.

1) Ἡ ὕψις. Αὕτη εἶναι ἓν τετράπλευρον ὀστεῖνον πέταλον, τὸ ὁποῖον, μαζί με τὸ κάθετον τμήμα τοῦ ἤθμοειδοῦς, σχηματίζει τὸ ρινικὸν διάφραγμα. Μὲ τὸ ἄνω καὶ τὸ ὀπίσθιον χεῖλος του συναρ-

θροῦται πρὸς τὸ σφηνοειδές καὶ τὸ ἡθμοειδές, μὲ 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 κρανιακῆς κοιλότητος. Τὰ τόξα ταῦτα, καλούμενα ζυγωματικά τόξα, σχηματίζουν τὰ λεγόμενα μῆλα τοῦ προσώπου, τὰ ὁποῖα ἐξέχουν περισσότερον εἰς τὰς μογγολικὰς φυλάς.

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

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

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

8) **Τὸ ὑοειδές ὄστουν.** Τοῦτο δὲν συνδέεται πρὸς τὰ ἄλλα ὀστὰ καὶ εὐρίσκεται κατὰ τὴν βάσιν τῆς γλώσσης, ἐπάνω ἀπὸ τὸν θυρεοειδῆ χόνδρον τοῦ λάρυγγος. Ἔχει σχῆμα ἀνοικτοῦ ὕψιλον.

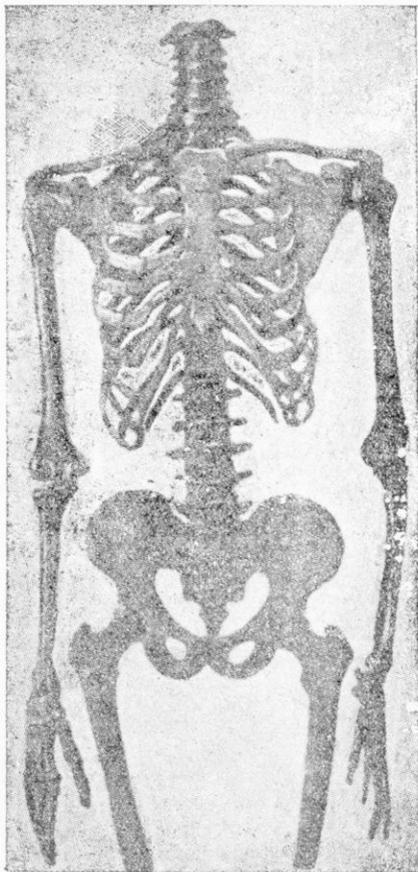
#### 4. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

Ὁ σκελετὸς τοῦ κορμοῦ (εἰκ. 8) περιλαμβάνει τὴν σπονδυλικὴν στήλην καὶ τὰς πλευρὰς μετὰ τοῦ στέρνου.

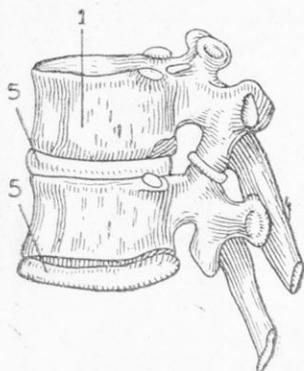
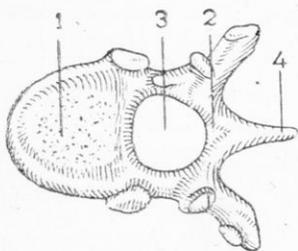
α') Σπονδυλική στήλη.

Ἡ σπονδυλική στήλη εἶναι μία σειρά μικρῶν ὀστέων, τῶν σ π ο ν - δ ὕ λ ω ν, ἡ ὁποία ἀρχίζει ἀπὸ τὴν βάσιν τοῦ κρανίου καὶ διατρέχει κατὰ τὸ μέσον τῆς ρά-  
 χεως, τὸν κορμόν. Ἀποτε-  
 λεῖται ἀπὸ 33 σπονδύλους, ἐκ  
 τῶν ὁποίων οἱ πρῶτοι ἑπτὰ <sup>7</sup>  
 καλοῦνται αὐχενικοί, οἱ  
 ἐπόμενοι δώδεκα θωρακι- <sup>12</sup>  
 κοί καὶ οἱ ἐπόμενοι πέντε <sup>5</sup>  
 ὀσφυϊκοί. Ἐκ τῶν ὑπο-  
 λοιπῶν, οἱ πέντε συνεοῦν- <sup>5</sup>  
 ται καὶ σχηματίζουν ἓνα πλα-  
 τὺ τριγωνικὸν ὄστουν, τὸ  
 ἱερόν ὄστουν, οἱ δὲ <sup>4</sup>  
 τελευταῖοι τέσσαρες εἶναι ἀ-  
 τροφικοί, ἀποτελοῦντες ἓν  
 ὀστάριον, τὸν κόκκυγα,  
 ὁ ὁποῖος κατέχει τὸ ἄκρον  
 τῆς σπονδυλικῆς στήλης (εἰκ.  
 13). Μεταξύ τῶν σωμάτων  
 τῶν σπονδύλων παρεμβάλ-  
 λονται λεπταὶ πλάκες χόν-  
 δρου, οἱ μεσοσπονδύ-  
 λιοι χόνδροι.

Εἰς κάθε σπόνδυλον (εἰκ.  
 9) διακρίνομεν ἓν κυλινδρικόν  
 σῶμα καὶ ἓν τόξον, με-  
 ταξὺ δὲ τούτων παραμένει  
 διάκενον, καλούμενον τρή-  
 μα τοῦ σπονδύλου. Τὸ τό-  
 ξον φέρει διαφόρους ἀποφύ-  
 σεις, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν ἄλλαι μὲν διὰ τὴν στήριξιν τῶν σπονδύλων  
 μεταξύ των, ἄλλαι δὲ διὰ τὴν πρόσφυσιν μυῶν καὶ τὸν περιορισμὸν  
 τῶν κινήσεων τῆς σπονδυλικῆς στήλης. Εἰς τοὺς πλείστους σπον-



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



Εικ. 9. Σχήμα σπονδύλων.

1. Σώμα του σπονδύλου.
2. Τόξον του σπονδύλου.
3. Τρήμα του σπονδύλου.
4. Ἀκανθώδης ἀποφύσις.
5. Μεσοσπονδύλιος χόνδρος.

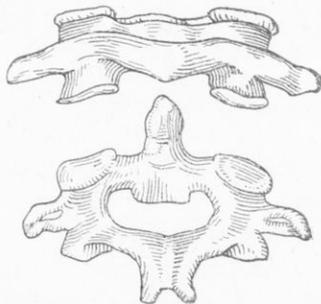
Τὰ τρήματα τῶν σπονδύλων εὐρίσκονται τὸ ἐν κάτωθεν τοῦ ἄλλου καὶ ἀποτελοῦν ἓνα συνεχῆ νωτιαῖον σωληνῶδες, ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται ὁ νωτιαῖος μυελός.

Ἡ σπονδυλικὴ στήλη δὲν εἶναι εὐθεῖα, ἀλλὰ κυρτοῦται εἰς μὲν τὴν ἀυχενικὴν καὶ ὄσφυϊκὴν μοῖραν πρὸς τὰ ἔμπροσθεν, εἰς δὲ τὴν θωρακικὴν καὶ ἱερὰν

δύλους μεγαλύτερα ἀπόφυσις εἶναι ἡ ἀκανθώδης, ἡ ὁποία εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τοῦ τόξου καὶ κατευθύνεται πρὸς τὰ ὀπίσω.

Ἔτσι οἱ σπόνδυλοι δὲν εἶναι ἀπολύτως ὅμοιοι μεταξύ των. Π.χ. οἱ δύο πρῶτοι (ὁ ἄτλας καὶ ὁ ἐπιστροφεύς) δὲν ἔχουν ἀνεπτυγμένον σῶμα καὶ ὁμοιάζουν πρὸς δακτυλίους (εἰκ. 10). Αἱ ἀποφύσεις των εἶναι διαμορφωμέναι κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ διευκολύνουν τὴν στήριξιν καὶ περιστροφὴν τῆς κεφαλῆς. Εἰς τοὺς θωρακικοὺς σπονδύλους πάλιν παρατηροῦμεν, ὅτι αἱ ἀκανθώδεις ἀποφύσεις κατευθύνονται ὄχι μόνον πρὸς τὰ ὀπίσω, ἀλλὰ καὶ πρὸς τὰ κάτω, παρεμποδίζουσαι οὕτω τὴν ἔκτασιν τῆς σπονδυλικῆς στήλης πέραν ἑνὸς ὀρίου.

Ὅσον προχωροῦμεν ἀπὸ τοὺς πρῶτους πρὸς τοὺς τελευταίους, συναντῶμεν σπονδύλους ὅλοεν ἰσχυροτέρους, καταλλήλους διὰ νὰ βαρύνουν με-



Εικ. 10. Οἱ δύο πρῶτοι ἀυχενικοὶ σπόνδυλοι. Ἐπάνω ὁ ἄτλας, κάτω ὁ ἐπιστροφεύς.

πρὸς τὰ ὀπίσω. Τὰ κυρτώματα αὐτὰ δὲν ὑπάρχουν ἐξ ἀρχῆς, ἀλλὰ διαμορφώνονται ὅταν ἀρχίζη τὸ βρέφος νὰ βαδίζη καὶ νὰ κάθηται.

β') Αἱ πλευραὶ καὶ τὸ στέρνον.

Πρὸς τὰς πλαγίας ἀποφύσεις τῶν θωρακικῶν σπονδύλων ἀρθροῦνται αἱ π λ ε υ ρ α ῖ. Αὗται, 12 ἐν ὄλῳ ζεύγη, ἦτοι ἐν ζεύγος δι' ἕκαστον θωρακικὸν σπόνδυλον, εἶναι ἐπιμήκη τοξοειδῆ ὀστᾶ, τὰ ὁποῖα περικλείουν τὴν θωρακικὴν κοιλότητα. Τὰ πρῶτα ἑπτὰ ζεύγη συνεχίζονται ἐμπρὸς μὲ χόνδρινα τμήματα, τὰ ὁποῖα ἐνώνονται μὲ τὸ σ τ έ ρ ν ο ν. 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 ἑβδόμου ζεύγους. Τέλος, τὰ δύο τελευταῖα ζεύγη πλευρῶν εἶναι ἀτροφικὰ καὶ δὲν ἔχουν χόνδρινα τμήματα.

5. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

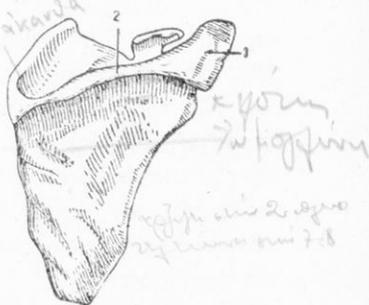
Θὰ ἐξετάσωμεν ἰδιαιτέρως τὸν σκελετὸν τῶν ἄνω ἄκρων καὶ τῶν ὤμων καὶ τὸν σκελετὸν τῶν κάτω ἄκρων καὶ τῆς λεκάνης.

α'). Ὁ σκελετὸς τῶν ἄνω ἄκρων (χειρῶν)  
καὶ τῶν ὤμων.

Ἐκαστον ἐκ τῶν δύο ἄνω ἄκρων ἀρθροῦται πρὸς τὰ ὀστᾶ τοῦ ἀντιστοίχου ὤμου. Τὰ ὀστᾶ ταῦτα εἶναι δύο, ἡ κ λ ε ῖ ς καὶ ἡ ὤ μ ο π λ ᾶ τ η.

Ἡ κ λ ε ῖ ς εἶναι ἐπιμήκης ὄστουν, τὸ ὁποῖον ἐκτείνεται ὀριζοντίως ἀπὸ τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ στέρνου μέχρι τῆς ὤμοπλάτης.

Ἡ ὤμοπλάτη (εἰκ. 11) εἶναι πλατὺ ὄστουν, 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 κορυφὴ φθάνει τὴν ἑβδόμην πλευράν. Πρὸς τὰ ἔξω



Εἰκ. 11. Ἡ ὤμοπλάτη  
(ἐκ τῶν ὀπισθεν).  
1. Τὸ ἀκρόμιον.

σχηματίζει ἡ ὤμοπλάτη μίαν ἀπόφυσιν, καλουμένην ἄκρωμιον, πρὸς τὴν ὁποίαν ἀρθροῦται τὸ ἄκρον τῆς κλειδῶς.

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

Ὁ βραχίων ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα μακρὸν ὄστον, τὸ βραχιόνιον. Τοῦτο εἶναι κοῖλον ἐσωτερικῶς καὶ εἰς τὸ ἄνω ἄκρον του ἀπολήγει εἰς μίαν σφαιρικὴν κεφαλὴν, ἡ ὁποία χρησιμεύει διὰ τὴν ἀρθρωσιν εἰς μίαν κοιλότητα τῆς ὤμοπλάτης, καλουμένην ὠμογλήνην, καὶ κειμένην πλησίον τοῦ ἄκρωμίου. Εἰς τὸ κάτω ἄκρον τὸ βραχιόνιον ἀπολήγει εἰς δύο ὀγκώματα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ πρὸς τὰ ἔξω εἶναι μικρότερον καὶ καλεῖται κόνδυλος, τὸ δὲ πρὸς τὰ ἔσω εἶναι μεγαλύτερον καὶ καλεῖται τροχιλία. Τὰ ὀγκώματα αὐτὰ χρησιμεύουν διὰ τὴν διάρθρωσιν τοῦ βραχιονίου πρὸς τὰ δύο ὅστα τοῦ πήχεως.

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

Ὁ πήχης περιλαμβάνει δύο ὅστα, τὴν κερκίδα καὶ τὴν ὠλένην. Ταῦτα ἀρθροῦνται ἀφ' ἑνὸς μὲν πρὸς τὸ βραχιόνιον (ἡ κερκὶς διὰ τοῦ κονδύλου καὶ ἡ ὠλένη διὰ τῆς τροχιλίας), ἀφ' ἑτέρου δὲ πρὸς τὴν ἄκραν χεῖρα. Τὸ κάτω ἄκρον τῆς ὠλένης εἶναι λεπτότερον τοῦ ἀνωτέρου καὶ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν μικρὸν δάκτυλον τῆς χειρός. Ἀντιστρόφως, εἰς τὴν κερκίδα τὸ κατώτερον ἄκρον εἶναι ὀγκωδέστερον τοῦ ἀνωτέρου καὶ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν μεγάλον δάκτυλον. Ἡ ὠλένη εἶναι ὀλίγον μακροτέρα τῆς κερκίδος.

Ἡ κυρίως χεῖρ σχηματίζεται ἀπὸ τρεῖς ὁμάδας ὀστέων, τὰ ὅστα τοῦ καρποῦ, τοῦ μετακαρπίου καὶ τῶν δακτύλων (εἰκ. 12).

Τὰ ὀστᾶ τοῦ καρποῦ ἢ καρπικά εἶναι ὀκτώ μικρὰ ὀστάρια, περίπου στρογγύλα, διατεταγμένα εἰς δύο σειρὰς ἀνά τέσσαρα.

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

Ἐκαστος δάκτυλος ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία διαδοχικά 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.

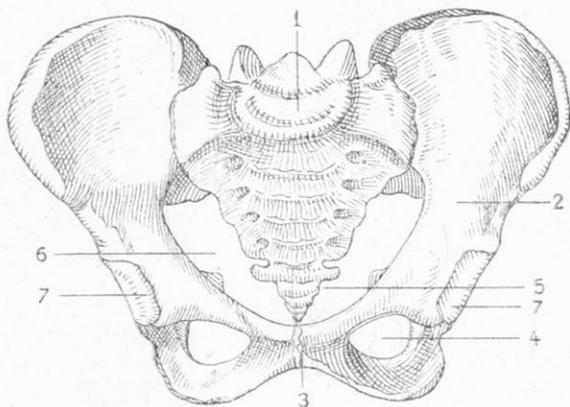
Τὰ ὀστᾶ τῆς λεκάνης (εἰκ. 13) χρησιμεύουν ἀφ' ἐνὸς διὰ τὴν στερῆωσιν τῶν

κάτω ἄκρων καὶ ἀφ' ἑτέρου διὰ τὴν ὑποστήριξιν τῶν σπλάγχχνων.

Ἡ κοιλότης τῆς λεκάνης σχηματίζεται ἀπὸ τὸ ἱερὸν ὀστοῦν καὶ ἀπὸ τὰ δύο ἄνω ὀστέα.

Ταῦτα εἶναι πλατέα καὶ ἰσχυρὰ καὶ συνευοῦνται ἀκινήτως μὲ τὸ ἱερὸν ὀστοῦν. Πρὸς τὰ ἔμπροσ συν-

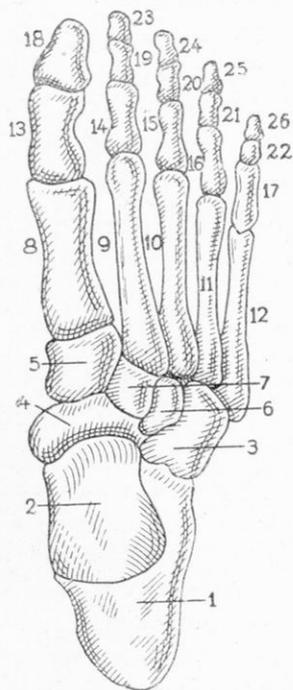
ευοῦνται μεταξύ των καὶ σχηματίζουν τὴν ἠβικὴν σύμφυσιν. Μεταξύ τῶν ὀστέων τῆς λεκάνης παραμένει ἐν εὐρῷ διάκενον, τὸ στόμιον τῆς λεκάνης. Ἐκαστον ἄνω ὀστέον φέρει κατὰ τὸ πρόσθιον ἄκρον του ἐν τρῆμα, τὸ ὁποῖον καλεῖται θυρεοειδὲς τρῆμα. Παρὰ τὸ θυρεοειδὲς τρῆμα ὑπάρχει ἐν κοί-



Εἰκ. 13. Ὁ σκελετὸς τῆς λεκάνης.

1. Ἱερὸν ὀστοῦν. — 5. Κόκκυξ. — 2. Ἀνώνυμον ὀστοῦν. —
3. Ἡβικὴ σύμφυσις. — 6. Στόμιον τῆς λεκάνης. — 4. Θυρεοειδὲς τρῆμα. — 7. Κοτύλη.

λωμα εις την εξωτερικην επιφανειαν εκάστου ανωνύμου οστοῦ. Τὸ κοίλωμα τοῦτο, καλούμενον κοτύλη, χρησιμεύει διὰ τὴν ἄρθρωσιν τοῦ μηριαίου οστοῦ.



Εἰκ. 14. Ὁ σκελετὸς τοῦ ἄκρου ποδός: 1-7. Ὄστα τοῦ τάρσου. — 8-12. Ὄστα τοῦ μεταρσίου. — 13-26. Φάλαγγες τῶν δακτύλων.

Εἰς τὸν σκελετὸν ἐκάστου ποδός διακρίνομεν τρία τμήματα τὸν μηρόν, τὴν κνήμην καὶ τὸν ἄκρον πόδα (εἰκ. 3).

Ὁ μηρὸς σχηματίζεται ἀπὸ ἓν μακρὸν οστοῦν, τὸ μηριαῖον. Τοῦτο ἔχει μῆκος ὅσον ὁ πῆχυς καὶ ἡ ἄκρα χεῖρ ὁμοῦ καὶ εἶναι τὸ



Εἰκ. 15. Ἀκτινογραφία τοῦ ἄκρου ποδός.

μακρότερον ὄστουν τοῦ σώματος. Εἰς τὸ ἀνώτερον ἄκρον τοῦ ἀπολήγει εἰς μίαν κεφαλὴν, ἣ ὁποία διαρθροῦται πρὸς τὴν κοτύλην τοῦ ἀνωκύμου ὄστου.

Ἡ κνήμη περιλαμβάνει δύο μακρὰ ὄστᾶ, τὴν κ ν ή μ η ν καὶ τὴν π ε ρ ό ν η ν. Ἐκ τούτων ἡ κνήμη εἶναι τὸ ἰσχυρότερον καὶ διὰ τοῦ ἀνωτέρου ἄκρου τῆς ἀρθροῦται πρὸς τὸ μηριαῖον ὄστουν. Ἡ περόνη εἶναι ὄστουν λεπτότερον καὶ τὸ ἀνω ἄκρον αὐτῆς, δὲν φθάνει μέχρι τοῦ μηροῦ, ἀλλὰ εἶναι προσκολλημένον ἐπὶ τῆς κνήμης. Μὲ τὸ κατώτερον ἄκρον τῶν, ἀρθροῦνται πρὸς τὸν ἀστράγαλον.

Ἐμπροσθεν τῆς ἀρθρώσεως τοῦ γόνατος ὑπάρχει ἓν μικρὸν φακοειδὲς ὄστουν, ἡ ἐπιγονατίς.

Ὁ σκελετὸς τοῦ ἄκρου ποδὸς περιλαμβάνει, ὅπως καὶ τῆς ἄκρας χειρὸς, τρία τμήματα, τὸν τ α ρ σ ό ν, τὸ μ ε τ α τ ά ρ σ ι ο ν καὶ τοὺς δ α κ τ ύ λ ο υ ς (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 ἄ σ τ ρ ά γ α λ ο ς, τὸ δὲ ἄλλο ἡ π τ έ ρ ν α, ἣ ὁποία προεκτείνεται πρὸς τὰ ὀπίσω καὶ ἀκουμβᾷ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους.

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

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

Ὁ ἄκρος πούς στηρίζεται ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ἀφ' ἑνὸς μὲ τὴν πτέρναν καὶ ἀφ' ἑτέρου μὲ τὸ ἄκρον τοῦ μεταταρσίου καὶ τοὺς δακτύλους.

Τὸ ὑπόλοιπον μέρος δὲν ἀκουμβᾷ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, ἀλλὰ σχηματίζει ἑλαφρὸν κύρτωμα, τὴν κ α μ ά ρ α ν τοῦ ἄκρου ποδός.

## 6. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

Διακρίνομεν: α') τὸν σκελετὸν τοῦ κορμοῦ (σπονδυλικὴ στήλη, πλευραὶ, στέρνον)· β') τὸν σκελετὸν τῆς κεφαλῆς (κρανίον, πρόσωπον)· γ') τὸν σκελετὸν τῶν ἀνω ἄκρων (ῶμοι καὶ χεῖρες)· δ') τὸν σκελετὸν τῶν κάτω ἄκρων (λεκάνη καὶ πόδες).

## 7. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

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

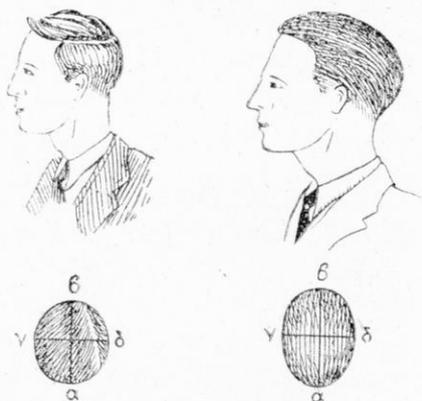
Πείραμα. Χρειαζόνται δύο τεμάχια ὀστέων ζώου τινός, ἐν δοχείον με ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, εἰς λύχνος καὶ συρμάτινον πλέγμα. Ἀφήνομεν τὸ ἐν τεμάχιον ὀστοῦ ἐντὸς τοῦ ὀξέος ἐπὶ 1—2 ἡμέρας καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ἀπομένει μία μαλακὴ μᾶζα. Αὕτη εἶναι ἡ ὀργανικὴ οὐσία τοῦ ὀστοῦ, ἐνῶ τὰ ἀνόργανα ἄλατα διελύθησαν. Ἐπίσης διαπυροῦμεν ἐπὶ τοῦ πλέγματος τὸ ἄλλο τεμάχιον καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ἀπομένει τέφρα. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἀνόργανα ἄλατα, ἐνῶ ἡ ὀργανικὴ οὐσία ἔχει καῆ.

3) Ἀποχώρισε τὸ περίστυον ἀπὸ ἐν ὀστοῦν ζώου. Ἐπίσης, παρατήρησε ἓνα ἄρθρικόν θύλακον καὶ τὸν ἄρθρικὸν χόνδρον.

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

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

6) Ἀνυπόδητος καὶ με βρεγμένον πόδα πάτησε τὸ πάτωμα. Κάμε τὸ ἴδιον καθήμενος, καθὼς καὶ ὄρθιος καὶ κρατῶν ἐν βάρους. Σύγκρινε τὰ ἴχνη τοῦ ποδός σου εἰς τὸ πάτωμα.



Εἰκ. 16. Ὁ κεφαλικὸς δείκτης  $\left(\frac{\gamma \delta}{\alpha \beta}\right)$   
 Δεξιὰ: δολιχοκέφαλος.  
 Ἀριστερά: βραχυκέφαλος.

7) Παρατήρησε, ότι οί δάκτυλοι τῶν ποδῶν σου δέν 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 πρηνής. Πρόσεξε, ὅτι εἰς τὴν πρηνῆ θέσιν τὰ δύο ὀστᾶ διασταυροῦνται. (Μνημονικὸς κανὼν: Ἡ κερκὶς ἀπολήγει εἰς τὸν μέγαν δάκτυλον ἔχοντα δύο φάλαγγας. Ἡ ὠλένη εἰς τὸν μικρόν, ὁ 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 ;

## 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 ἡμισυ τοῦ βάρους τοῦ σώματος.

Τὰ μυϊκὰ κύτταρα εἶναι σχετικῶς μακρὰ καὶ ἐλαστικὰ καὶ καλοῦνται *μυϊκὰ ἴνες*, ἔχουσι δὲ τὴν ἰκανότητα νὰ συστέλλωνται. Πολλὰ μυϊκὰ ἴνες συνευνοῦνται καὶ ἀποτελοῦν μίαν *μυϊκὴν δέσμη*ν, ἢ ὁποία περιβάλλεται ἀπὸ λεπτὴν μεμβρᾶναν καλουμένην *ἐνδομύϊον*. Ἐκαστος μῦς ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰς τοιαύτας μυϊκὰς δέσμας. Διὰ τῆς συστολῆς τῶν μυϊκῶν ἰνῶν ὅλος ὁ μῦς βραχύνεται, ἐνῶ κατὰ τὸ μέσον αὐτοῦ (γαστήρ τοῦ μυός) διογκοῦται. Διακρίνουσι *γραμμωτοὺς* καὶ *λείους* μῦς.

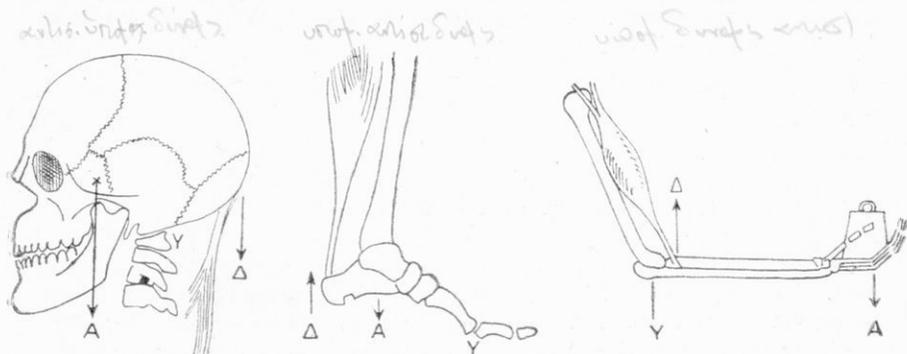
#### 2. ΓΡΑΜΜΩΤΟΙ ΜΥΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΥΤῶΝ

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

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

Οἱ μύες σχηματίζουσι μετὰ τῶν ὀστέων, ἐπὶ τῶν ὁποίων προσ-

φύονται, μοχλοὺς (εἰκ. 17). Π. χ. οἱ μύες τοῦ τραχήλου, οἱ ὅποιοι συγκρατοῦν τὴν κεφαλὴν καὶ ἡ κεφαλὴ, ἀποτελοῦν μοχλὸν πρώτου εἴδους μὲ ὑπομόχλιον τὴν σπονδυλικὴν στήλην. Ὅμοίως, οἱ μύες τῆς



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

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

### 3. ΟΙ ΛΕΙΟΙ ΜΥΕΣ

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

### 4. Ο ΜΥΪΚΟΣ ΤΟΝΟΣ

Ἐγνωρίσαμεν ἀνωτέρω δύο ιδιότητες τῶν μυῶν, τὴν συσταλτικὴν καὶ τὴν ἐλαστικὴν αὐτῶν. Μία ἄλλη σπου-

δαία ιδιότης των είναι 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, ὁ στόμαχος π. χ., καὶ ὅταν δὲν περιέχῃ τροφάς, δὲν εἶναι συρρικνωμένος, ὡς ἕνας κενὸς ἄσκος. Ὅμοίως κρατεῖται ἡ κεφαλὴ ὀρθία, κλίνει δὲ μόνον ὅταν ἀποκοιμηθῇ κανεῖς. Γενικῶς, ὁ τόνος δίδει εἰς τὸ σῶμα μίαν ὄψιν ζωηράν, ἢ ὁποῖα ἔρχεται εἰς ἀντίθεσιν μὲ τὴν ὄψιν τοῦ νεκροῦ σώματος.

## 5. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Οἱ μῦες περιλαμβάνουν μυϊκὰς δέσμας, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται ἀπὸ μυϊκὰς ἴνας. Χαρακτηριστικαὶ ιδιότητες τῶν μυῶν εἶναι ἡ συσταλτικότης, ἡ ἐλαστικότης καὶ ὁ μυϊκὸς τόνος. Διακρίνομεν γραμμωτοὺς καὶ λείους μῦς. Οἱ πρῶτοι καταφύονται ἐπὶ τῶν ὀστέων καὶ κινοῦν αὐτὰ κατὰ τὴν θέλησίν μας. Οἱ λείοι εὐρίσκονται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν σπλάγχχνων καὶ τῶν ἀγγείων καὶ εἶναι ἀνεξάρτητοι τῆς βουλήσεως.

## 6. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Καθόρισε μερικὰ παραδείγματα μοχλῶν εἰς τὸ ἀνθρώπινον σῶμα.

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

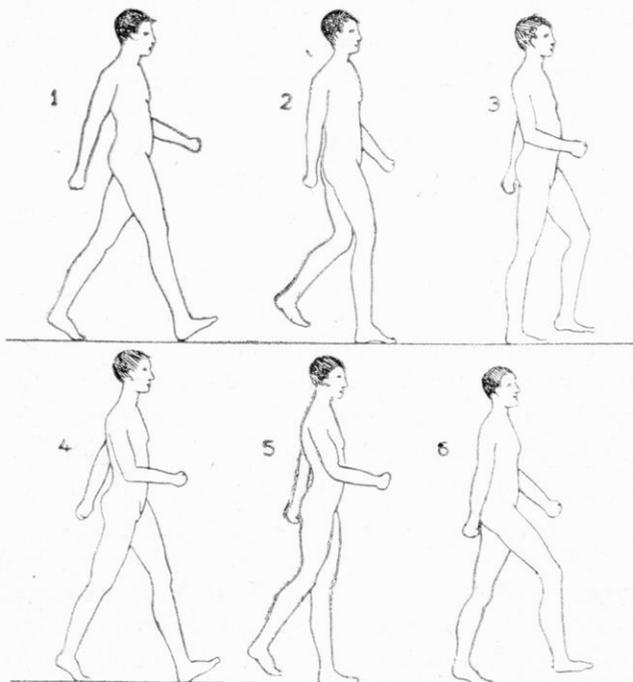
3) Παρατήρησε εἰς τὸ βρασμένο κρέας τὰς μυϊκὰς δέσμας, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν ἕνα μῦν.

4) Ἡ ἐργασία ἐνὸς μὸς δύναται νὰ γίνῃ ἐντονώτερα, ὅταν τὸ ὀστοῦν, ἐπὶ τοῦ ὁποίου οὗτος καταφύεται, μὲν ἀκίνητον. Διὰ τοῦτο, διὰ νὰ ἀνυψώσωμεν μέγα βᾶρος, «κράτοῦμε τὴν ἀναπνοή μας», ὥστε τὰ ὀστᾶ 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 βάδισιν πάντοτε τὸ ἓνα πόδι ἀκουμβᾷ ἐπὶ τοῦ ἐδά-



Εἰκ. 18. Αἱ διαδοχικαὶ φάσεις τῆς βαδίσσεως.

φους. Κατὰ τί διαφέρει, ὡς πρὸς τοῦτο, ἡ βάδισις ἀπὸ τὸ ἄλμα καὶ τὸν δρόμον;

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

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

#### 1. ΑΙ ΘΡΕΠΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

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

Εἰς τὰς τροφάς εὐρίσκει ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμός χρησίμους δι' αὐτὸν οὐσίας, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλαι μὲν εἶναι ἀνόργανοι, ἄλλαι δὲ ὀργανικαί. Καὶ ἀνόργανοι μὲν καλοῦνται αἱ οὐσίαι, αἱ ὁποιαὶ δὲν περιέχουν ἐνωμένον ἄνθρακα, ὀργανικαὶ δὲ ἀντιθέτως, ὅσαι περιέχουν ἄνθρακα ἐνωμένον μὲ ἄλλα στοιχεῖα. Αἱ χρήσιμοι αὗται θρεπτικαὶ οὐσίαι εἶναι ὕδωρ καὶ ἀνόργανα ἄλατα, ὕδατάνθρακες, λιπαράι οὐσίαι καὶ λευκώματα. Τέλος εἶναι ἀπαραίτητοι καὶ αἱ βιταμῖναι, τὰς ὁποίας ἐπίσης ἀνευρίσκει ὁ ὀργανισμός εἰς τὰς τροφάς.

#### 2. ΥΔΩΡ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΑΛΑΤΑ

Τὸ ὕδωρ εἶναι συστατικὸν τῶν ἰσθῶν τοῦ σώματος εἰς μεγάλην ἀναλογίαν καὶ ἀποτελεῖ καὶ τὸ μέγιστον μέρος τοῦ αἵματος. Ἐπίσης, ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ τὸ ἐλεύθερον ὕδωρ εἶναι ἀπαραίτητον, διὰ τὰς χημικὰς μεταβολὰς τῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποιαὶ γίνονται κατὰ τὰς λειτουργίας τοῦ ὀργανισμοῦ. Ὑπολογίζουσιν ὅτι τὰ 60 % τοῦ βάρους τοῦ σώματος ἀποτελοῦνται ἐξ ὕδατος. Τὸ ὕδωρ πίνεται αὐτούσιον, ἀλλὰ μεγάλαι ποσότητες αὐτοῦ εἰσάγονται καὶ διὰ τῶν τροφίμων.

Τὰ χόρτα π. χ. περιέχουν 85 % ὕδωρ, τὸ κρέας 70 %, ὁ ἄρτος 36 %.

Διάφορα ἄν ὀ ρ γ α ν α ἄ λ α τ α εἶναι ἐπίσης ἀπαραίτητα, εἰς μικρὰς ὁμως ποσότητες, διὰ τὸν ὀργανισμόν. Τὸ αἷμα π. χ. περιέχει 0,6 % μαγειρικὸν ἄλας, τὰ δὲ ὀστᾶ εἶναι σκληρά, λόγω τῶν ἀλάτων ἄσβεστίου, τὰ ὀποῖα περιέχουν. Συνήθως αἱ τροφαὶ καὶ τὸ ὕδωρ περιέχουν ἐπαρκῆ ποσότητα ἀλάτων. Αὐτούσιον προσθέτει εἰς τὰς τροφὰς ὁ ἄνθρωπος τὸ μαγειρικὸν ἄλας.

### 3. ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΥΣΙΣ

Οἱ ὕ δ α τ ἄ ν θ ρ α κ ε ς εἶναι μία κατηγορία ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἐξ ἐκείνων, αἱ ὀποῖαι περιέχουν ἄνθρακα ἐνωμένον μὲ ὀξυγόνον καὶ ὕδρογόνον. Σπουδαιότεροι ὕδατάνθρακες εἶναι τὰ σάκχαρα καὶ τὸ ἄμυλον. Τροφαὶ μὲ πολλὰ σάκχαρα εἶναι οἱ καρποὶ, τὸ μέλι, τὰ γλυκίσματα. Τροφαὶ μὲ πολὺ ἄμυλον εἶναι τὰ γεώμηλα, τὰ ἄλευρα, τὰ ὀσπρια κλπ.

Οἱ ὕδατάνθρακες ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ ἐνοῦνται μὲ τὸ ὀξυγόνον ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ. Τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἐν ἀέριον, τὸ ὀποῖον προσλαμβάνει ὁ ἄνθρωπος ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιραν διὰ τῆς ἀναπνοῆς. Ἡ ἐνωσις μιᾶς οὐσίας μὲ ὀξυγόνον καλεῖται κ α ὕ σ ι ς καὶ προκαλεῖ τὴν παραγωγὴν θ ε ρ μ ὄ τ η τ ο ς. Ὅταν, ὀπως εἰς τὸν ὀργανισμόν συμβαίνει, ἡ καιομένη οὐσία περιέχῃ ἄνθρακα, τότε παράγεται καὶ τὸ ἀέριον δ ι ο ξ ε ἰ δ ι ο ν τ ο ὗ ἄ ν θ ρ α κ ο ς.

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 (ζ ω ἰ κ ῆ θ ε ρ μ ὄ τ η ς).

### 4. ΑΙ ΛΙΠΑΡΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

Αἱ λιπαραὶ οὐσίαι, αἱ ὀποῖαι περιέχονται εἰς τὰς τροφὰς, εἶναι διάφορα λ ἰ π η καὶ ἔ λ α ι α. Χρησιμοποιοῦνται καὶ αὐτὰ ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ, ὀπως καὶ οἱ ὕδατάνθρακες, διὰ τὰς καύσεις. Ὅταν πλεονάζουν, ἄποτίθενται ὑπὸ μορφήν λίπους κάτωθεν τοῦ δέρματος καὶ μεταξὺ τῶν ἰσθῶν.

### 5. ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ

Τὰ λευκώματα εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὀποῖαι περιέ-

χουν πάντοτε και άζωτον, αποτελούν δε συστατικά του πρωτοπλάσματος των ζωϊκών και φυτικών κυττάρων. Τροφαι με πολλά λευκώματα είναι τα κρέατα, τα ώα, το γάλα, τα όσπρια κλπ.

Τα κύτταρα του οργανισμού χρησιμοποιούν τα λευκώματα, δια να σχηματίσουν πρωτόπλασμα. Δι' αυτού, άφ' ενός μόν αντικαθιστούν το μέρος εκείνο του ιδικοϋ των πρωτοπλάσματος, το όποϊον συνεχώς φθείρεται, άφ' έτέρου δε αύξάνονται και περαιτέρω.

## 6. ΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

Βιταμίναι είναι ώρισμένα οργανικαί ένώσεις, τας όποιας εύρίσκει ο οργανισμός εις τας τροφάς, εις ελαχίστας ποσότητας. Έν τούτοις, είναι άπαραίτητοι δια την κανονικήν θρέψιν του οργανισμού και ή έλλειψις αυτών προκαλεί διαφόρους άσθενείας, καλουμένας άβιταμινώσεις.

Αί άβιταμινώσεις θεραπεύονται δια τής χρήσεως τροφών, αί όποια περιέχουν την κατάλληλον βιταμίνην ή δια τής χρήσεως βιταμινών, τας όποιας παρασκευάζουν σήμερα οι χημικοί. Από το ήπαρ π. χ. ενός ίχθύος, του όνισκου, έξάγεται το γνωστόν μας μωρουνέλαιον. Τουτο περιέχει κυρίως δύο βιταμίνας, αί όποια καλοϋνται βιταμίνη Α ή άντιξηροφθαλμική, και βιταμίνη D ή άντιρραχική.

Έλλειψις τής βιταμίνης Α ελαττώνει την άντοχήν του οργανισμού, δύναται δε να προκαλέση την νόσον ξηροφθαλμίαν, ή όποια καταστρέφει τον κερατοειδή του όφθαλμοϋ. Η βιταμίνη Α δέν εισάγεται πάντοτε έτοιμη εις τον οργανισμόν. Πολλάκις εισάγεται δια των τροφών (λαχανικά κλπ.) μία άλλη ούσία, ή όποια είναι ως λέγουν, ή π ρ ο β ι τ α μ ί ν η Α. Έχει δηλαδή ή ούσία αυτη την ιδιότητα, να μετατρέπεται έντός του οργανισμού εις βιταμίνην Α.

Η βιταμίνη D διευκολύνει την πρόσληψιν άνοργάνων ουσιών και την χρησιμοποίησιν των δια την ανάπτυξιν των όστών. Και ή βιταμίνη αυτη παρασκευάζεται και έντός του οργανισμού, από μίαν άντίστοιχον προβιταμίνην, δια τής επιδράσεως των ήλιακων ακτίνων. Δια τους λόγους τούτους και το μωρουνέλαιον και αί ήλιακαί ακτίνες έχουν μεγάλην χρησιμότητα ως προφυλακτικά και θεραπευτικά μέσα κατά τής ραχίτιδος.

Μὲ τὸ ψηφίον Β χαρακτηρίζουν ὁλόκληρον ὁμάδα βιταμινῶν, αἱ ὁποῖαι ἀφθονοῦν κυρίως εἰς τοὺς φλοιοὺς τῶν δημητριακῶν. Ἡ ἔλλειψις τῆς βιταμίνης Β προκαλεῖ τὴν νόσον Beriberi. Ἡ νόσος αὕτη ἐξεδηλώθη πολὺν εἰς τὴν Ἄπω Ἀνατολήν, ὅταν εἰσῆχθη ἐκεῖ ἡ συνήθεια νὰ ἀποφλοιῶνεται τὸ ρύζι.

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

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

## 7. Αἱ Λειτουργίαι τῆς Θρέψεως

Ἡ συντήρησις καὶ αὐξήσις τοῦ ὀργανισμοῦ 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 ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον προῆλθεν ἀπὸ τὰς καύσεις καὶ εἶναι ἐπιβλαβὲς διὰ τὸν ὀργανισμόν.

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

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

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

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

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

## 8. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Αί θρεπτικά ουσία, τὰς ὁποίας ὁ ὄργανισμὸς ἀνευρίσκει εἰς τὰς τροφάς, εἶναι ὕδωρ, ἀνόργανα ἄλατα, ὕδατάνθρακες, λιπαρά οὐσία καὶ λευκώματα. Ἀπαραίτητοι εἶναι ἀκόμη καὶ αἱ βιταμίνοι, εἰς μικροτάτας ποσότητας (ἀβιταμινώσεις).

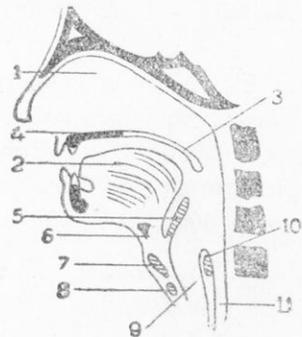
Ἡ μεγάλη λειτουργία, διὰ τῆς ὁποίας ἐξασφαλίζεται ἡ συντήρησις καὶ ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ὄργανισμοῦ, εἶναι ἡ θρέψις, καὶ περιλαμβάνει ὠρισμένον ἄλλας ἐπιμέρους λειτουργίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΗΣ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΟΣ. ΟΙ ΟΔΟΝΤΕΣ

#### 1. Η ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΣ

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

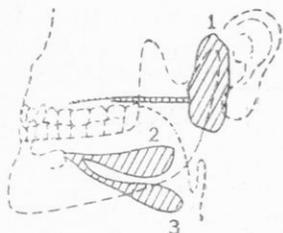


Ἡ ὄροφή τοῦ στόματος καλεῖται ὑπερώα καὶ χωρίζει τοῦτο ἀπὸ τὴν ρινικὴν κοιλότητα. Τὸ πρόσθιον καὶ τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ὑπερώας σχηματίζεται ἀπὸ τὸ ἄνω γναθικὸν καὶ τὰ ὑπερώια ὀστᾶ, καλεῖται δὲ σκληρὰ ὑπερώα. Τὸ ὀπίσθιον τμήμα εἶναι σαρκῶδες (μαλακὴ ὑπερώα) καὶ ἀπολήγει εἰς μίαν προεξοχήν, τὴν σταφυλήν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

Εἰς τὸ βάθος τοῦ στόματος, ὀπισθεν τῆς μαλακῆς ὑπερώας, καταλήγουν αἱ δύο χόαναι, διὰ τῶν ὁποίων συγκοινωνεῖ ἡ στοματικὴ πρὸς τὴν ρινικὴν κοιλότητα. Ἀπὸ

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

τήν στοματικήν κοιλότητα ἀρχίζει ὁ ἀναπνευστικός σωλήν (λάρυγξ) καὶ ὁ πεπτικός (φάρυγξ). Παρὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ φάρυγγος καταλήγουν καὶ αἱ εὐσταχίαναι σάλπιγγες, διὰ τῶν ὁποίων συγκοινωνεῖ ἡ στοματικὴ κοιλότης μετὰ τὴν κοιλότητα τοῦ μέσου ὠτός.

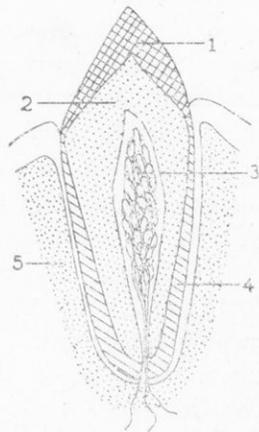


Εἰκ. 20. Οἱ σιαλογόνοι ἀδένες: 1. Παρωτίδες. — 2. Ὑπογλώσσιοι. — 3. Ὑπογνάθιοι.

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

## 2. ΟΙ ΟΔΟΝΤΕΣ

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



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

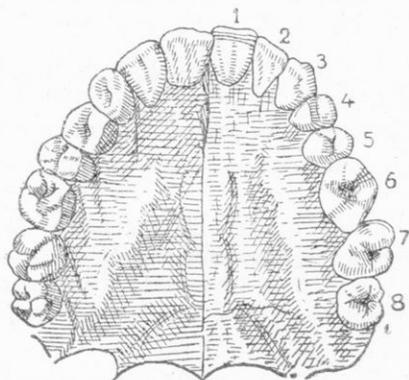
Εἰς μίαν τομὴν ὀδόντος παρατηροῦμεν, ὅτι οὗτος δὲν ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν μόνον οὐσίαν (εἰκ. 21). Ἡ πολφικὴ κοιλότης περιβάλλεται ὑπὸ στρώματος σκληρᾶς οὐσίας, τῆς ὀδοντίνης. Ἡ ὀδοντίνη καλύπτεται εἰς μὲν τὸν αὐχένα καὶ τὴν ρίζαν ὑπὸ ὀσπεΐνης εἰς δὲ τὴν μύλην ὑπὸ στρώματος πῆς σκληροτάτης ἀδαμαντίνης.

Εἰς τὸν ἄνθρωπον ἢ ἀνυτέρα ἐπιφάνεια ὄλων τῶν ὀδόντων εὐρίσκεται σχεδὸν εἰς τὸ ἴδιον ὕψος. Διαφέρουν ὁμως 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 λεπτήν ἐπιμήκη μύλην β') Κυνόδοντες. Χαρακτηρίζονται



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



Εἰκ. 22. Ἡ ὀδοντοστοιχία τῆς ἄνω γνάθου. 1, 2. Τομεῖς. — 3. Κυνόδους, — 4, 5. Προγόμφιοι. — 6, 7, 8. Γομφῖοι (8: Σωφρονιστήρ).

ἀπὸ μίαν ρίζαν καὶ ἀπὸ τὸ κωνικόν σχῆμα τῆς μύλης γ') Προγόμφιοι. Ἐχουν μίαν ρίζαν καὶ πλατεῖαν μύλην μὲ δύο φύματα δ') Γομφῖοι ἢ τράπεζιται. Ἡ ρίζα των εἶναι διπλῆ ἢ τριπλῆ, ἡ δὲ πλατεῖα ἐπιφάνειά των φέρει τέσσαρα φύματα.

Κατὰ τὴν νηπιακὴν ἡλικίαν ἐκφύεται ἡ πρώτη ὀδοντοφυΐα, ἀποτελουμένη ἐξ εἴκοσιν ὀδόντων, καλουμένων νεογιλῶν. Οἱ νεογιλοὶ ὀδόντες εἶναι τοποθετημένοι ἀνά δέκα εἰς κάθε γνάθον ὡς ἑξῆς :

Τέσσαρες τομεῖς εἰς τὸ μέσον τῆς γνάθου, ἀνά εἰς κυνόδους δεξιὰ

καὶ ἀριστερὰ τῶν τομέων καὶ δύο προγόμφιοι ὀπισθεν ἑκάστου κυνό-δοντος.

Κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν οἱ νεογιλοὶ ἀντικαθίστανται ὑπὸ τῶν μ ο ν ῖ μ ω ν ὀδόντων (εἰκ. 23). Οὗτοι περιλαμβάνουν ἐπὶ πλεόν τῶν νεογιλῶν ὀκτῶ γομφίους, ἀνὰ δύο ὀπισθεν τῶν προγομφίων. Τέλος μετὰ τὸ 19ον ἔτος ἐκφύονται καὶ οἱ τέσσαρες τελευταῖοι γομφίοι, οἱ ὁποῖοι καλοῦνται σ ω φ ρ ο ν ι σ τ ῆ ρ ε ς. Οὕτω συμπληροῦνται ἡ μόνιμος ὀδοντοφυΐα, ἀποτελουμένη ἐκ τριάκοντα δύο ὀδόντων.

Σ η μ ε ῖ ω σ ι ς.—Εἰς τὴν βᾶσιν τῆς γλώσσης καὶ εἰς τὸ ὀπίσθιον καὶ τὰ πλάγια τοιχώματα τοῦ φάρυγγος εὐρίσκονται ἀθροίσματα λεμφαδένων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται ἄ μ υ γ δ ἄ λ α τ. Αἱ εὐρισκόμεναι εἰς τὰ πλάγια τοιχώματα τοῦ φάρυγγος φαρυγγικαὶ ἀμυγδαλαὶ εἶναι γνωστότεραι, διότι συχνὰ ἐρεθίζονται.

### 3. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

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

3) Παρατήρησε εἰς τὸν καθρέπτην τὸ ὑπερφίον ἰστίον καὶ τὴν κιονίδα, εἰς τὴν ὁποίαν τοῦτο ἀπολήγει.

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

### 4. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

μαρδιασμός κώρος = ζυμύ κού  
 έννοια ο οίσοφγος @ ο  
 οίσοφγος.  
 ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ

## ΠΕΨΙΣ, ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ ΚΑΙ ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

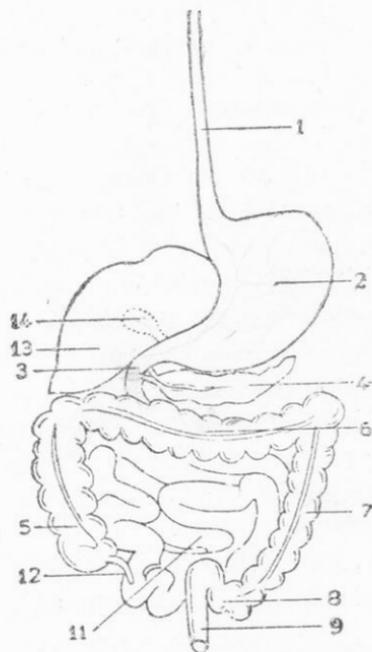
### 1. Η ΠΕΨΙΣ. Ο ΠΕΠΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝ

Ἡ πέψις εἶναι μία σειρά μεταβολῶν, τὰς ὁποίας ὑφίστανται αἱ τροφαὶ ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ. Διὰ τῶν μεταβολῶν τούτων, ὁ ὀργανισμὸς 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 σωλήν 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.

### 2. ΣΤΟΜΑ. ΜΑΣΗΣΙΣ. ΣΙΑΛΟΣ. ΚΑΤΑΠΟΣΙΣ ΤΟΥ ΒΛΩΜΟΥ

Εἰς τὸ στόμα ἡ τροφή κατατεμαχίζεται καὶ κατατρίβεται διὰ τῶν ὀδόντων. Ἡ κατεργασία αὕτη τῆς



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

τροφής καλείται μάσησις. Προσέτι εἰς τὸ στόμα ὑφίσταται ἡ τροφή, καὶ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ σιάλου, ὁ ὁποῖος μεταβάλλει τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον. Διὰ τοῦτο αἱ ἄμυλῶδεις τροφαὶ ἀποκτοῦν εἰς τὸ στόμα γλυκεῖαν γεῦσιν. 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 φάρυγα.

### 3. ΦΑΡΥΓΞ ΚΑΙ ΟΙΣΟΦΑΓΟΣ.

#### ΣΤΟΜΑΧΟΣ ΚΑΙ ΓΑΣΤΡΙΚΟΝ ΥΓΡΟΝ

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

Ὁ στόμαχος εἶναι μυώδης ἄσκος, ὁ ὁποῖος εὑρίσκεται εἰς τὸ ἄριστερόν μέρος τῆς κοιλίας. Τὸ ἐσωτερικὸν στρώμα τοῦ τοιχώματός του, τὸ ὁποῖον καλεῖται βλεννογόνος χιτῶν, περιλαμβάνει ἀδένας, οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουν β λ έ ν ν α ν καὶ γ α σ τ ρ ι κ ὸ ν ὑ γ ρ ὸ ν. Διὰ τῶν κινήσεων τοῦ μυώδους τοιχώματος ἡ τροφή ἀναμειγνύεται καλῶς μὲ τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν. Τοῦτο ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ προσβάλλῃ τὰ λευκώματα τῆς τροφῆς καὶ νὰ τὰ διασπᾷ εἰς ἀπλουστέρως ἐνώσεις.

### 4. ΛΕΠΤΟΝ ΕΝΤΕΡΟΝ. ΠΑΓΚΡΕΑΣ. ΗΠΑΡ. ΧΟΛΗΔΟΧΟΣ ΚΥΣΤΙΣ.

#### ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΙΣ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

Τὸ ἔντερον εἶναι μακρὸς σωλήν (8  $\frac{1}{2}$  μ. περίπου) «κουλου-  
ριασμένος» ἐντὸς τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ πρῶτον τμήμα του, τὸ ὁποῖον περιλαμβάνει τὰ 3)4 περίπου τοῦ ὅλου μήκους του, κα-  
λεῖται λεπτόν ἔντερον καὶ ἔχει διάμετρον 3-5 ἐκ. Συνέχεια αὐτοῦ εἶναι τὸ π α χ ὺ ἔ ν τ ε ρ ο ν, τὸ ὁποῖον εἶναι χονδρότερον καὶ ἀπολήγει εἰς τὴν ἕδραν.

Τὸ ἀρχικὸν τμήμα τοῦ λεπτοῦ ἔντερου εἶναι κεκαμμένον πετα-

λοιιδῶς καὶ στερεοῦται ἐπὶ τοῦ ὀπισθίου τοιχώματος τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ τμήμα τοῦτο καλεῖται **δ ω δ ε κ α δ ἄ κ τ υ λ ο ν**.

Εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον εἰσέρχεται ἡ τροφή διὰ συστολῶν τοῦ κατωτέρου στομίου τοῦ στομάχου, τὸ ὅποιον καλεῖται **π υ λ ω ρ ὀ σ**.

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

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

β) **Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν**. Τοῦτο παράγεται ἀπὸ τὸ **π ἄ γ κ ρ ε α σ**. Ὁ ἐπιμήκης οὗτος 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 ἓν κιτρινοπράσινον ὑγρὸν, τὸ ὅποιον παράγεται εἰς τὸ ἥπαρ (σηκῶτι) καὶ συναθροίζεται εἰς τὴν **χ ο λ η δ ὀ χ ο ν κ ὕ σ τ ι ν**. 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 2 χλγρ. Ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο λοβούς καὶ εὕρσκεται, ἰσοῦψῶς μὲ τὸν στόμαχον, εἰς τὴν δεξιάν πλευράν 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 ὕδαταυθράκων καὶ τῶν λιπῶν. Αἱ ἀπλούστεραι ἐνώσεις, αἱ ὅποια προκύπτουν καὶ τὰς ὁποίας θὰ καλοῦμεν **π ρ ο ἴ ὄ ν τ α τ ῆ σ π έ ψ ε ω σ**, εἶναι εὐδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ καὶ δύνανται νὰ ἀπορροφηθοῦν ὑπὸ τοῦ ἐντέρου.

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

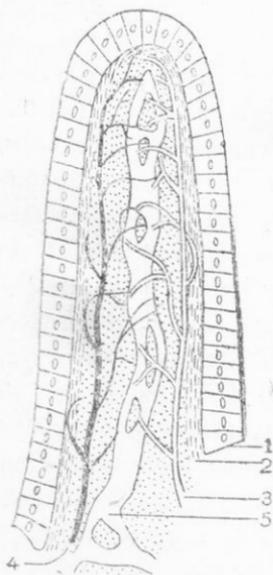
Ἡ ἀπορρόφησης τῶν προϊόντων τῆς πέψεως γίνεται διὰ τοῦ τοιχώματος πολυπληθῶν μικρῶν, μικροτάτων, προεξοχῶν τοῦ βλεννογόνου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, αἱ ὅποια καλοῦνται **λ ἄ χ ν α ι**.

Αἱ λάχλαι 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 ἀπορροφᾶ, σχηματίζει ὁ ὄργανισμὸς τὰ λίπη, τὰ λευκώματα καὶ τοὺς ὑδατάνθρακας τοῦ ἰδικοῦ τοῦ σώματος. Τὰ συστατικὰ αὐτὰ τοῦ σώματος του διαφέρουν ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα συστατικὰ τοῦ σώματος ζῴου ἄλλου εἶδους. Πρὸ παντός τὸ λεύκωμα τοῦ ἀνθρώπου, ὅπως καὶ παντὸς ζῴου, παρουσιάζει σημαντικὴν διαφορὰν ἀπὸ τὸ λεύκωμα ζῴου ἄλλου εἶδους.

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



Εἰκ. 25. Σχῆμα ἐντερικῆς λάχνης.

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

## 7. ΠΑΧΥ ΕΝΤΕΡΟΝ. ΒΑΚΤΗΡΙΔΙΑ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΟΥ. ΠΕΡΙΤΤΩΜΑΤΑ

Μετὰ τὴν ἀπορρόφησην τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν μένουσιν εἰς τὸ ἔντερον τὰ στερεὰ ὑπολείμματα τῶν τροφίμων, ὕδωρ καὶ πεπτικὰ ὑγρά. Ὅλα αὐτὰ διὰ τῶν συστολῶν τοῦ ἐντέρου προχωροῦσιν εἰς τὸ τελευταῖον τμήμα του, τὸ παχύ ἐντερον. Ἐδῶ γίνεται ἀκόμη

μία μικρὰ ἀπορρόφησης, 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. Μῆρος τῶν βακτηριδίων τούτων ἐξέρχεται ἐκάστοτε μετὰ τῶν περιττωμάτων.

#### 8. ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΞΕΝΩΝ ΛΕΥΚΩΜΑΤΩΝ ΕΠΙ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

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

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

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

#### 9. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

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

Η ΑΝΑΠΝΟΗ



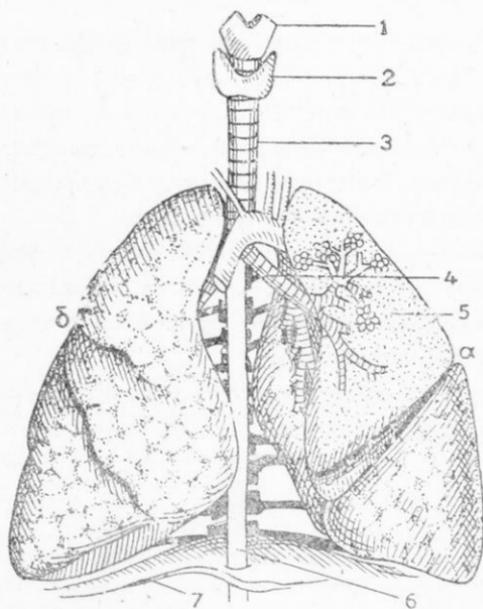
1. ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Ἐμάθομεν : ὅτι ὁ ὄργανισμὸς προσλαμβάνει ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον χρειάζεται διὰ τὰς καύσεις. Ἡ

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

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

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



Εἰκ. 26. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα.

1. Ὁ θυρεοειδὴς χόνδρος τοῦ λάρυγγος. —
2. Θυρεοειδὴς ἀδήν. — 3. Τραχεῖα. — 4. Βρόγχοι. — 5. Τομὴ διὰ τοῦ πνεύμονος. — 6. Οἰσοφάγος. — 7. Διάφραγμα. — α. Ἀριστερὸς πνεύμων. — δ. Δεξιὸς πνεύμων.

καλύπτεται ἀπὸ βλεφαριδωτὸν βλεννογόνον. Τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ σωλήνος τούτου εἶναι ἰδιαιτέρως διαμορφωμένον διὰ τὴν παραγωγ-

γὴν τῆς φωνῆς καὶ καλεῖται λ ά ρ υ γ ξ. Τὸ ὑπόλοιπον τμήμα, ἡ τ ρ α χ ε ῖ α, ὅταν φθάσῃ εἰς τὸ ὕψος τοῦ στέρνου, διχάζεται εἰς δύο κλάδους, οἱ ὅποιοι καλοῦνται β ρ ό γ χ ο ι καὶ οἱ ὅποιοι εἰσέρχονται ἀνὰ εἰς εἰς ἕκαστον πνεύμονα.

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

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

Διὰ μέσου τῶν λεπτοτάτων τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος διεισδύει (διαπιδύει) εἰς τὰ ἀγγεῖα καὶ δεσμεύεται ὑπὸ τοῦ αἵματος. Ἀντιστρόφως, ἐκ τοῦ αἵματος διαπιδύει εἰς τὸν ἀέρα τῶν κυψελίδων τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ὡστε γίνεται μία ἀ ν τ α λ λ α γ ῆ ἀ ε ρ ῖ ω ν μεταξὺ αἵματος καὶ ἀέρος. Δι' αὐτῆς τὸ αἷμα πλουτίζεται εἰς ὀξυγόνον καὶ καθαρίζεται ἀπὸ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον προκύπτει ἐκ τῶν καύσεων. Μετὰ τοῦτο τὸ αἷμα ἐπιστρέφει εἰς τὴν καρδίαν (τὸν ἀριστερὸν κόλπον αὐτῆς) διὰ τῶν πνευμονικῶν φλεβῶν. Ἐξ ἄλλου ὁ φορτισμένος μὲ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ πτωχὸς πλέον εἰς ὀξυγόνον ἀπὸ τῶν κυψελίδων ἐκδιώκεται ἀπὸ τοὺς πνεύμονας.

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

## 2. ΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

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

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

## 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

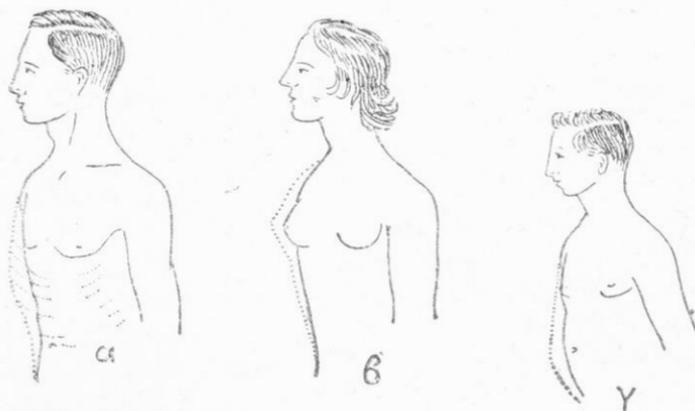
## 4. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

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

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

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



Εἰκ. 27. Οἱ τρεῖς ἀναπνευστικοὶ τύποι.

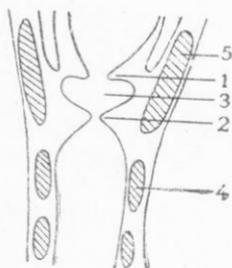
ὅτι εἰς τὸ ὑπαιθρον αἰωροῦνται 1000 μικροσκοπικὰ μόρια σκόνης εἰς 1 κυβ. ἑκατοστ., εἰς δὲ τὰς πόλεις 100.000 - 500.000.

5) Παρατήρησε κατὰ τὴν ἡρεμὸν ἀναπνοὴν τοὺς ἐξῆς τρεῖς «ἀναπνευστικούς τύπους»: α) Κατωτέρα πλευρικὴ (διαφραγματικὴ) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τοὺς ἄνδρας· β) Ἀνωτέρα πλευρικὴ (θωρακικὴ) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰς γυναῖκας· γ) Κοιλιακὴ ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰ παιδιά (εἰκ. 27).

Ο ΛΑΡΥΓΞ ΚΑΙ Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

1. Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΛΑΡΥΓΓΟΣ.  
ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

Ἐξετάζοντες τὴν κατασκευὴν τοῦ ἀναπνευστικοῦ σωλήνος, παρατηροῦμεν, ὅτι τὸ ἀνώτερον μέρος του, ὁ λάρυγξ, σχηματίζεται ἀπὸ χόνδρινα τμήματα, παρουσιάζοντα ἰδιαίτερον σχῆμα καὶ μέγεθος (εἰκ. 19, 26). Ἐκ τῶν χόνδρων τούτων μεγαλύτερος εἶναι ὁ θυρεοειδής, ὁ ὁποῖος κατέχει τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν τοῦ λάρυγγος,



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

κάτωθεν τοῦ ὑοειδοῦς ὀστού. Εἰς τὴν ὀπίσθιαν ἐπιφάνειαν τοῦ λάρυγγος εὐρίσκονται δύο μικρότεροι χόνδροι, οἱ ἀρυταινοειδεῖς. Κάτωθεν τοῦ θυρεοειδοῦς εὐρίσκεται ὁ κρικοειδής χόνδρος. Τέλος ὁ λάρυγξ δύναται νὰ κλεισθῇ ὑπὸ ἑνὸς ἄλλου χόνδρου, τῆς ἐπιγλωττίδος, ἣ ὁποία εὐρίσκεται εἰς τὴν βᾶσιν τῆς γλώσσης.

Μεταξὺ τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου καὶ τῶν ἀρυταινοειδῶν ἐκτείνονται δύο ζεύγη σαρκωδῶν πτυχῶν, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται φωνητικαὶ χορδαί. Ἐκ τούτων, μόνον αἱ κατώτεροι ἔχουν σημασίαν διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς καὶ κυρίως αὐτὰς θὰ ἐννοοῦμεν ὡς φωνητικὰς χορδὰς. Αὗται ἀφήνουν μεταξὺ των τὴν φωνητικὴν σχισμὴν,

διὰ τῆς ὁποίας διέρχεται ὁ εἰσπνεόμενος ἀήρ (εἰκ. 28).

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

## 2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ. ΑΡΘΡΩΣΙΣ ΑΥΤΗΣ ΕΙΣ ΦΘΟΓΓΟΥΣ. ΛΟΓΟΣ

Ὅπως καὶ εἰς κάθε ἤχον, διακρίνομεν εἰς τὴν ἀνθρωπίνην φωνὴν τρεῖς χαρακτῆρας : τὸ ὕψος (βαρεῖα ἢ ψιλή φωνή), τὴν ἔντασιν (δυνατὴ ἢ ἀσθενής) 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 ὕψος τῆς φωνῆς ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν τάσιν τῶν χορδῶν καὶ ἀπὸ τὸ μῆκος 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 φωνή, ἡ ὁποία παράγεται εἰς τὸν λάρυγγα, φθάνει εἰς τὸ στόμα, ὅπου ἀρθροῦται, δηλ. μετατρέπεται εἰς φθόγγους. Οἱ διάφοροι φθόγγοι προκύπτουν ἀναλόγως τῆς θέσεως, τὴν ὁποίαν λαμβάνει ἡ γλῶσσα, οἱ ὀδόντες καὶ τὰ χεῖλη. Διὰ τῶν φθόγγων σχηματίζονται αἱ λέξεις.

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

## 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

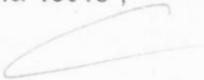
## 4. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Κατὰ τὸ 12ον ἔτος περίπου τῆς ἡλικίας παρατηρεῖται μία ταχύτερα αὔξησις 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 δυσκολαί εἰς τὴν προφοράν.

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

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

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



## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΟΓΔΩΟΝ

### Η ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΕΜΦΟΥ. Η ΑΠΕΚΚΡΙΣΙΣ

#### 1. ΤΟ ΑΙΜΑ

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

**Τὸ αἷμα** ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὑγρὸν, καλούμενον πλάσμα, καὶ ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὁποῖα κινοῦνται μέσα εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦτο, καλούμενα αἰμοσφαίρια. Τὸ πλάσμα ἔχει χρῶμα ἀνοικτοκίτρινον καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ὕδωρ (90 ο) καὶ οὐσίας διαλελυμένας ἐντὸς αὐτοῦ. Αἱ οὐσίαι εἶναι διάφοροι ἐνώσεις ἀνόργανοι καὶ ὀργανικά.

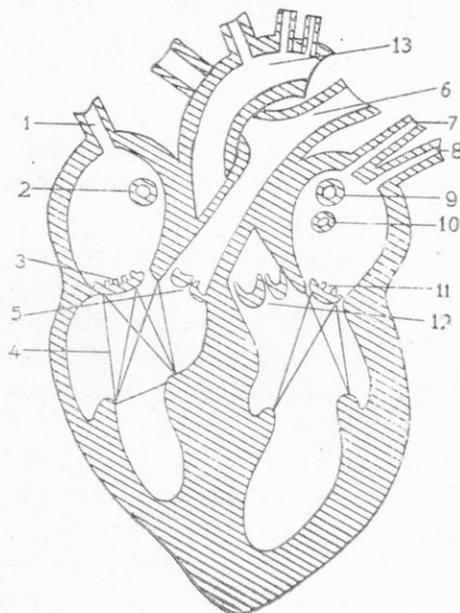
Τὰ αἰμοσφαίρια διακρίνονται εἰς ἐρυθρὰ καὶ λευκὰ.

Τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια εἶναι κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἔχασαν τὸν πυρῆνα των καὶ περιέχουν αἰμοσφαιρίνην, μίαν ἔνωσιν σιδηροῦχον, ἢ ὁποῖα τοὺς προσδίδει καὶ τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα. Τὰ ἐρυθρὰ αὐτὰ αἰμοσφαίρια, φθάνοντα εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεία 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 ἐρυθρὰ, διατηροῦν τὸν πυρῆνα των καὶ ἐπομένως εἶναι κύτταρα ζῶντα. Ἰδιαιτέραν σημασίαν ἔχει μία κατηγορία λευκῶν αἰμοσφαιρίων, τὰ λευκοκύτταρα, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν ἰδίαν κίνησιν. Ὅπου τυχὸν εἰσέλθουν μικρόβια, τὰ λευκοκύτταρα προστρέχουν, τὰ περικλείουν καὶ τὰ διαλύουν ἐντὸς τοῦ κυτταρικοῦ των σώματος, ὅπως ἡ ἀμοιβὰς τὴν τροφήν της. Τὰ λευκοκύτταρα δύνανται νὰ διέρχωνται καὶ διὰ τοῦ τοιχώματος τῶν ἀγγείων, καὶ οὕτω π.χ. ἀνευρίσκονται εἰς τὸ πῦον.

Ἐν κυβ. χιλιοστόμετρον αἵματος ὑγιoῦς ἀνθρώπου περιέχει περίπου 4 1)2—5 ἑκατομμ. ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια καὶ μόνον 6—8 χιλ. λευκά.

Ἐὰν τὸ αἷμα ἐξέλθῃ ἀπὸ τὰ ἀγγεῖα διὰ τινος πληγῆς, πήγνυται συντομώτατα. Δημιουργεῖται ἐν δίκτυον μιᾶς οὐσίας καλουμένης ἰνώδους, τὸ ὁποῖον περικλείει καὶ συγκρατεῖ τὰ αἰμοσφαίρια καὶ οὕτω σχηματίζεται ἐν στερεὸν ἐρυθρὸν στρώμα, ὁ πλακοῦς. Ἐπάνω ἀπὸ τὸν πλακοῦντα μένει ἓνα κίτρινωπὸν ὑγρὸν, ὁ ὀρρός, ἀποτελούμενον κυρίως ἀπὸ τὸ πλάσμα.



Εἰκ. 29. Σχῆμα τῆς καρδίας. 1 καὶ 2. Ἄνω καὶ ἵκτω κoιλαι φλέβες. — 3. Τριγλῶخين βαλβίς. — 4. Νήματα συγκρατοῦντα τὴν βαλβίδα ὥστε αὐτὴ νὰ μὴ δύναται ν' ἀντιστραφεῖ. — 5. Σιγμοειδεῖς βαλβίδες. — 6. Πνευμονικὴ ἀρτηρία. — 7, 8, 9, 10. Αἱ τέσσαρες πνευμονικαὶ φλέβες, ἀπολήγουσαι εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον. — 11. Διγλῶخين βαλβίς. — 12. Σιγμοειδεῖς βαλβίδες. — 13. Ἄνω ἄορτή.

χῶρους. Οἱ δύο ἀνώτεροι χῶροι καλοῦνται κὸ λ π ο ι, οἱ δύο δὲ κατώτεροι κoιλίαι. Ὁ ἀριστερὸς κόλπος καὶ ἡ ἀριστερὰ κoιλία συγκοινωνοῦν δι' ἐνὸς πόρου, ὁ ὁποῖος ἀνοίγοκλείει μὲ μιαν βαλβίδα (μῖ τ ρ o εἰ δ ἦ ς ἢ δῖ γ λ ῶ χῖ ν β α λ βῖ ς).

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 μῦς.

## 2. Η ΚΑΡΔΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ

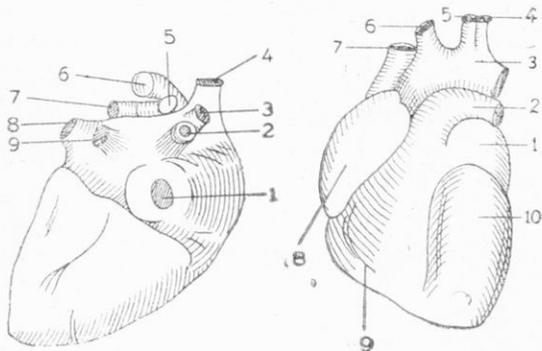
Ἡ καρδία εἶναι τὸ κεντρικὸν ἀγγεῖον, τὸ ὁποῖον, διὰ τῶν κινήσεών του, κανονίζει τὴν ροὴν τοῦ αἵματος. Εὐρίσκεται εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ θώρακος, μεταξὺ τῶν δύο πνευμόνων καὶ ἀριστερὰ τοῦ στέρνου. Ἐχει μέγεθος πυγμῆς καὶ τὸ τοίχωμά της ἀποτελεῖται ἀπὸ γραμμωτοῦς μῦς.

Ἡ καρδία (εἰκ. 29 καὶ 30) χωρίζεται εἰς τέσσαρας

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

Αἱ κοιλίαι ἔχουν ἰσχυρότερον τοίχωμα παρὰ οἱ κόλποι, καὶ τοῦτο διότι, ὡς θὰ ἴδωμεν, ἀποστέλλουν τὸ αἷμα εἰς μακρὰν ἀπόστασιν. Ἀντιθέτως, οἱ κόλποι τὸ διοχετεύουν ἀπλῶς ἕκαστος εἰς τὴν ἀντίστοιχον κοιλίαν. Ἐκ δὲ τῶν κοιλιῶν ἰσχυροτέρα εἶναι ἡ ἀριστερά, ἡ ὁποία ἀποστέλλει τὸ αἷμα εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος, ἐνῶ ἡ δεξιὰ τὸ ἀποστέλλει μόνον εἰς τοὺς πλησίον πνεύμονας (μηνόειδῆς ἢ τριγλῶχιν βαλβίς).

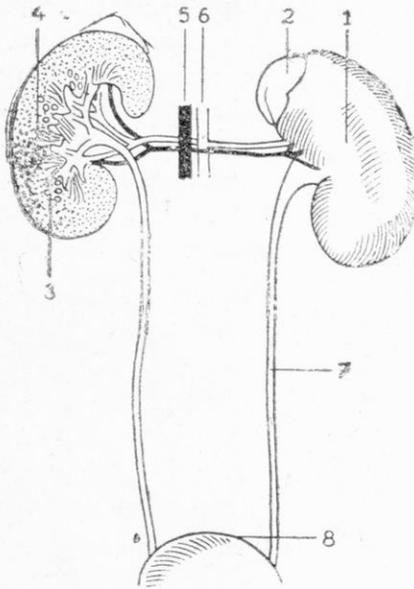
Ἀπὸ τὴν καρδίαν ἀρχίζουν μεγάλα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ἐξαπλοῦνται εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος καὶ διακλαδίζονται τελικῶς εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ. Ὅσα ἀγγεῖα ἀρχίζουν ἀπὸ τὰς δύο κοιλίας τῆς καρδίας καλοῦνται ἀρτηρίαί, καὶ ἐντὸς αὐτῶν τὸ αἷμα κινεῖται ἀπομακρυνόμενον ἀπὸ τὴν καρδίαν. Ὅσα πάλιν ἀγγεῖα ἀπολήγουν εἰς τοὺς δύο κόλπους καλοῦνται φλέβες, καὶ ἐντὸς αὐτῶν τὸ αἷμα κινεῖται κατευθυνόμενον πρὸς τὴν καρδίαν. Εἰς τὸν ἀριστερόν κόλπον, διὰ τεσσάρων φλεβῶν



Εἰκ. 30. Ἡ καρδία καὶ τὰ ἐξ αὐτῆς ἀρχίζοντα ἀγγεῖα. 1. Ἀριστερὸς κόλπος. — 2. Πνευμονικὴ ἀρτηρία. — 3. Ἀνιοῦσα ἀορτὴ. — 4. Δεξιὰ κοιλία. — 5. Ἀριστερὰ κοιλία. — 6. Δεξιὸς κόλπος. — 7, 8. Πνευμονικαὶ ἀρτηρίαί.

καλουμένων πνευμονικῶν φλεβῶν, προσάγεται τὸ αἷμα ἀπὸ τοὺς πνεύμονας, ἐμπλουτισμένον εἰς ὀξυγόνον. Ἐκ τοῦ κόλπου τούτου τὸ αἷμα μεταβαίνει εἰς τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν καὶ κατόπιν εἰσέρχεται εἰς μίαν μεγάλην ἀρτηρίαν, ἡ ὁποία ὀνομάζεται ἀνιοῦσα ἀορτὴ. Αὕτη διακλαδίζεται εἰς μικρότερα ἀγγεῖα καί, τελικῶς, εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ, τὰ ὁποῖα 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



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

πνευμονικὴν ἀρτηρίαν, ἢ ὅποια τὸ ὀδηγεῖ εἰς τοὺς πνεύμονας. Καὶ εἰς τὴν εἴσοδον τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας ὑπάρχουν σιγμοειδεῖς βαλβίδες. Εἰς τοὺς πνεύμονας τὸ αἷμα, διὰ μέσου τῶν λεπτοτάτων τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ἀποδίδει τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ δεσμεύει νέον ὀξυγόνον. Μετὰ τὸν καθαρισμὸν τοῦτον ἐπιστρέφει πάλιν εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον κ.ο.κ.

ταὶ εἰς φλέβας, αἱ ὅποια κατευθύνονται πρὸς τὴν καρδίαν. Ὅλαι αἱ φλέβες ἐνώνονται εἰς δύο μεγάλας, τὴν ἄνω καὶ τὴν κάτω κοίλην φλέβα, αἱ ὅποια



Εἰκ. 32. Ἀκτινογραφία, εἰς τὴν ὅποιαν διακρίνονται οἱ οὐρητήρες καὶ αἱ πύελοι τῶν νεφρῶν.

χύνονται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον. Τὸ ἐπιστρέψαν εἰς τὴν καρδίαν αἷμα κατέρχεται ἀπὸ τὸν δεξιὸν κόλπον εἰς τὴν δεξιὰν κοιλίαν. Ἐξ αὐτῆς εἰσέρχεται εἰς τὴν

### 3. ΔΙΟΔΟΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΔΙΑ ΤΩΝ ΝΕΦΡΩΝ. ΑΠΕΚΚΡΙΣΙΣ

Τὸ αἷμα, κατὰ τὴν διαδρομὴν του, διέρχεται καὶ διὰ τῶν νεφρῶν (εἰκ. 31 καὶ 32). Οὗτοι εἶναι δύο ὄργανα, τὰ ὁποῖα ἔχουν σχῆμα φασολιοῦ 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, ἡ ὁποία εἰσέρχεται εἰς ἕκαστον νεφρὸν, διακλαδίζεται ἐντὸς αὐτοῦ εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ. Διὰ τοῦ τοιχώματος τούτων ἐξέρχονται ἀπὸ τὸ αἷμα ὕδωρ καὶ ὠρισμένα ἄχρηστοι οὐσίαι. Ἐξέρχονται ἀκόμη καὶ διάφορα ἄλατα ἢ σάκχαρον, ὅταν ταῦτα πλεονάζουν εἰς τὸν ὄργανισμόν.

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

Ὅλαι αἱ κατακρατηθεῖσαι εἰς τὸν νεφρὸν οὐσίαι συναθροίζονται εἰς τὰ λεπτὰ σωληνάρια, τὰ ὁποῖα περιέχει ὁ νεφρός, καὶ οὕτω σχηματίζονται τὰ οὖρα. Ἐνας μακρὸς σωλὴν ἐξ ἑκάστου νεφροῦ, καλούμενος οὐρητήρ, φέρει τὰ οὖρα κατὰ σταγόνας εἰς τὴν οὐροδόχον κύστιν, ἡ ὁποία εὐρίσκεται εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τῆς λεκάνης. Ὅταν ἡ κύστις πληρωθῆ, τὰ οὖρα ἀποβάλλονται τοῦ σώματος.

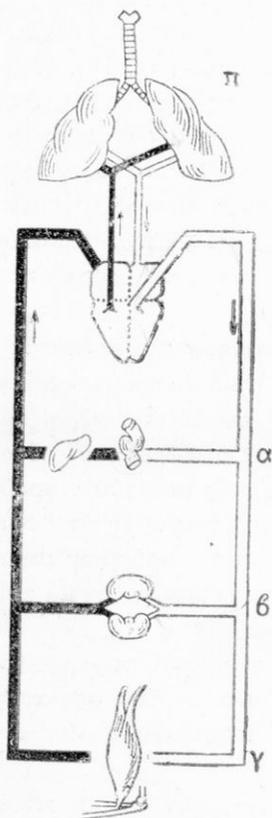
Ἡ ἀνωτέρω λειτουργία, διὰ τῆς ὁποίας οἱ νεφροὶ συγκρατοῦν ἀπὸ τὸ αἷμα ἀχρήστους οὐσίας καὶ τὰς ἀποβάλλουν τοῦ σώματος, καλεῖται ἀπέκκρισις, καί, διὰ τοῦτο, οἱ νεφροὶ χαρακτηρίζονται ὡς ἀπεκκριτικὰ ὄργανα.

Ὅς ἐμάθομεν, ἀπεκκριτικὴν λειτουργίαν ἐκτελοῦν καὶ οἱ πνεύμονες, οἱ ὁποῖοι ἀπομακρύνουν τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Τέλος, θὰ ἴδωμεν ἀργότερον, ὅτι καὶ ἀπὸ τὸ δέρμα ἀποβάλλονται, εἰς μικρὰν ὅμως ποσότητα, μερικαὶ ἀχρηστοὶ 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 αἱμόφορα ἀγγεῖα παραλαμβάνουν κυρίως τοὺς ὑδατάνθρακας καὶ τὰ λευκώματα. Τὰ λίπη παραλαμβάνονται

πρὸ παντὸς ἀπὸ τὰ λεμφικὰ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα θὰ γνωρίσωμεν ἄργότερα.



Εἰκ. 33. Σχηματικὴ παράστασις τῆς κυκλοφορίας. π. Πνεύμονες. — α, β, γ. Ὅδοι τῆς μεγάλης κυκλοφορίας: διὰ τοῦ ἐντέρου καὶ τοῦ ἥπατος, διὰ τῶν νεφρῶν καὶ διὰ τῶν ἰσθῶν.

Ἀπὸ τὸ ἔντερον τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα δὲν ἔρχονται ἀπ' εὐθείας εἰς τὴν κοίλην φλέβα, ἀλλὰ προηγουμένως διέρχονται ἀπὸ τὸ ἥπαρ (σηκώτι). Ἐντὸς αὐτοῦ γίνεται ἡ ἀφομοίωσις ἐν μέρει μὲν τῶν λευκωμάτων, πρὸ παντὸς ὅμως τῶν ὕδατανθράκων.

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

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

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

##### 5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΗΣ ΜΙΚΡΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ (εἰκ. 33).

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

δεξιὸν κόλπον. Ὡς εἶδομεν, κατὰ τὴν μεγάλην κυκλοφορίαν ὑπάρχουν τρεῖς ὁδοί, τὰς ὁποίας ἀκολουθεῖ τὸ αἷμα: α) διέρχεται ἀπὸ τὸ τοίχωμα τῶν ἐν τέρων καὶ ἀπὸ τὸ ἥπαρ, ἐμπλουτιζόμενον εἰς θρεπτικὰς οὐσίας, β) διέρχεται ἀπὸ τοὺς νεφρούς, ὅπου καθαρίζεται ἀπὸ ἀχρήστους οὐσίας, καὶ γ) διασκορπίζεται εἰς τοὺς ἱστούς τοῦ σώματος καὶ τρέφει τὰ ἀκίνητα καὶ εἰδικευμένα κύτταρα τῶν ἰσθῶν.

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

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

β) Μεταφέρει τὸ ὀξυγόνον εἰς τοὺς ἰστούς.

γ) Ἀποκομίζει τὰς ἀχρήστους οὐσίας, αἱ ὁποῖαι παράγονται κατὰ τὰς καύσεις. Ἐκ τῶν οὐσιῶν τούτων τὸ μὲν ἀέριον διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος 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 καὶ ἄλλας ἐργασίας. Μεταφέρει π. χ. τὰς ὁρμόνας, ὠρισμένας δηλ. οὐσίας ἀπαραιτήτους διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ, αἱ ὁποῖαι παράγονται ὑπὸ ἐδικῶν ἀδένων. Τέλος, διὰ τῆς κυκλοφορίας του, συντελεῖ τὸ αἷμα καὶ εἰς τὴν ὁμοιόμορφον κατανομήν τῆς θερμότητος εἰς τὸ σῶμα.

## 6. Η ΚΙΝΗΣΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

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

Εἰς τὰς κινήσεις αὐτὰς διακρίνομεν δύο χρόνους: Πρῶτον, συστέλλονται οἱ δύο κόλποι καὶ ὠθοῦν τὸ αἷμα, τὸ ὁποῖον περιέχουν, εἰς τὰς δύο κοιλίας. Κατόπιν, συστέλλονται αἱ δύο κοιλίας καὶ ὠθοῦν τὸ αἷμα, τὸ ὁποῖον περιέχουν, εἰς τὰς ἀρτηρίας, ἐνῶ συγχρόνως εἰς τοὺς κενωθέντας κόλπους εἰσέρχεται νέον αἷμα ἀπὸ τὰς φλέβας. Ἀκολουθεῖ μία στιγμή ἡρεμίας, μετ' αὐτὴν ἐπαναλαμβάνονται αἱ ἴδιαι κινήσεις τῆς καρδίας κ.ο.κ. Ἀπὸ τὰς κοιλίας τὸ αἷμα δὲν δύναται νὰ ἐπιστρέψῃ εἰς τοὺς κόλπους, διότι ἐμποδίζεται ὑπὸ τῶν κολποκοι-

λιακῶν βαλβίδων. Μία συστολή τῶν κόλπων καὶ μία συστολή τῶν κοιλιῶν ἀποτελοῦν μίαν σφύξιν τῆς καρδίας. Διὰ τῶν σφύξεων ὠθεῖται, ὡς εἶδομεν, τὸ αἷμα εἰς τὰ ἀγγεῖα καὶ κινεῖται, ἐντὸς αὐτῶν, μέχρι καὶ τῶν πλέον μακρινῶν σημείων τοῦ σώματος. Εἰς τὴν κίνησιν αὐτὴν ὑποβοηθεῖται τὸ αἷμα καὶ ἀπὸ συστολᾶς καὶ διαστολᾶς τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων. Τέλος ὑπάρχουν εἰς τὰς φλέβας κατὰ διαστήματα καὶ βαλβίδες, ἐμποδίζουσαι τὴν ὀπισθοδρόμησιν τοῦ αἵματος.

Ὡστε, ἐντὸς τῶν ἀγγείων τὸ αἷμα δὲν ρεεῖ ὁμαλῶς, ἀλλὰ κινεῖται μὲ ἀλλεπαλλήλους ὠθήσεις. Τὰς ὠθήσεις αὐτὰς ἀντιλαμβάνομεθα 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 τόσῃ 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 ἀπαλλάσσωνται ἀπὸ τὰς ἀχρήστους οὐσίας. Ὄταν οἱ μῦες ἐργάζωνται ἐντατικῶς καὶ ἐπομένως αἱ ἀνάγκαι εἰς ὀξυγόνον εἶναι μεγαλύτεραι, ἡ κυκλοφορία καὶ ἡ ἀναπνοὴ ἐπιταχύνονται (λαχάνιασμα). Ἐάν, μ' ὅλα ταῦτα, αἱ ἀχρηστοὶ οὐσίαι παραμείνουν εἰς τοὺς μῦς, προκαλεῖται ὁ κάματος αὐτῶν, ὁ ὁποῖος παρέρχεται ὅταν αἱ οὐσίαι αὐταὶ τέλος ἀπομακρυνθοῦν.

## 7. Η ΛΕΜΦΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΛΕΜΦΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

Ἡ λέμφος ἀποτελεῖται ἀπὸ πλάσμα, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου αἰωροῦνται τὰ λεμφοκύτταρα. Ταῦτα παράγονται ὑπὸ τῶν λεμφοαδένων, οἱ ὁποῖοι εἶναι πολλὰ μικρὰ ὄργανα, ἐσκορπισμένα εἰς τὸ σῶμα καὶ ἰδίως εἰς τὸν ὑποδόριον ἴστον. Εἰς διάφορα σημεία ὑπάρχουν πολλοὶ λεμφαδένες μαζὶ καὶ ἀποτελοῦν τὰ λεμφογάγγλια. Ἀπὸ τοὺς λεμφαδένας διέρχονται τὰ ἀνωτέρω λεμφοφόρα ἀγγεῖα,

τὰ ὁποῖα διατρέχουν ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος. Τελικῶς ταῦτα ἐνώ-  
νεται εἰς ἓνα μεγαλύτερον ἄγγειον, καλούμενον θωρακικὸν  
πύρον, τὸ ὁποῖον χύνεται εἰς τὴν ἄνω κοίλην φλέβα. Ὡστε ἡ λέμ-  
φος κινεῖται ἐντὸς τῶν λεμφαγγείων μόνον ἀπὸ τὴν περιφέρειαν  
πρὸς τὸ κέντρον καί, διὰ τοῦ θωρακικοῦ πόρου, χύνεται εἰς τὸ κυκλο-  
φοροῦν αἷμα.

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

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

Τὸ μέρος ἐκεῖνο τῆς λέμφου, τὸ ὁποῖον κυκλοφορεῖ ἐντὸς τῶν  
λεμφοφόρων ἄγγείων, 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 ἄγγεια παρα-  
λαμβάνουν ἀπὸ τὸ τοίχωμα τοῦ ἐντέρου τὰ λίπη καί, χωρὶς νὰ διέλ-  
θουν ἀπὸ τὸ ἥπαρ, τὰ φέρουν εἰς τὴν κυκλοφορίαν.

#### 8. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΑἲΜΟΣΦΑΙΡΙΩΝ

Ὡς εἶδομεν ἀνωτέρω, τὰ λεμφοκύτταρα παράγονται εἰς τοὺς  
λεμφοδένους. Τὰ ἄλλα λευκὰ αἰμοσφαίρια, καθὼς καὶ τὰ ἐρυ-  
θρά, 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 12 X 8 X 3 ἐκ. καὶ βάρους  
150—200 γραμμαρίων. Εὐρίσκεται ὀπισθεν τοῦ στομάχου καὶ ἄνωθεν  
τοῦ ἄριστεροῦ νεφροῦ.

Τὰ αἰμοσφαίρια συνεχῶς φθείρονται. Συχνὰ π. χ. καταστρέφον-  
ται λευκοκύτταρα εἰς τὸν ἀγῶνα των κατὰ τῶν μικροβίων. Τὸ πλα-  
σμώδιον τῆς ἐλονοσίας καὶ ἄλλα μικρόβια καταστρέφουν τὰ ἐρυθρὰ  
αἰμοσφαίρια. Ἐκτὸς ὅμως τῶν τοιούτων περιπτώσεων, τὰ αἰμοσφαί-  
ρια καταστρέφονται καὶ φυσιολογικῶς, ὅταν φθάνουν εἰς ὠρισμένην  
ἡλικίαν. Ἡ ἡλικία αὕτη εἶναι π. χ. διὰ τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια 3-4

έβδομάδες. Ἡ καταστροφή τῶν αἰμοσφαιρίων γίνεται, κυρίως, εἰς τὸν σπλῆνα καὶ εἰς τὸ ἥπαρ.

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

## 9. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὸ αἷμα, ἀποτελούμενον ἀπὸ τὸ πλάσμα καὶ τὰ αἰμοσφαίρια (έρυθρά καὶ λευκά), διατρέχει δύο κυκλοφορίας: α) Μεγάλη κυκλοφορία: ἀπὸ τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν διὰ τῆς ἀορτῆς εἰς τοὺς ἰστούς τοῦ σώματος (τρεῖς δρόμοι!) καὶ ἐπιστροφή διὰ τῆς ἄνω καὶ κάτω κοίλης φλεβὸς εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον· β) Μικρὰ κυκλοφορία: ἀπὸ τὴν δεξιὰν κοιλίαν διὰ τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας εἰς τοὺς πνεύμονας, καὶ ἐπιστροφή, διὰ τῶν τεσσάρων πνευμονικῶν φλεβῶν, εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον.

Ἐντὸς ἰδιαιτέρων ἀγγείων, τὰ ὁποῖα κατευθύνονται μόνον πρὸς τὸ κέντρον καὶ ἀπολήγουν εἰς τὰ αἱμοφόρα, κυκλοφορεῖ καὶ ἡ λέμφος. Αὕτη περιλούει ἐπίσης καὶ ὅλα τὰ κύτταρα τῶν ἰστέων.

## 10. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

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

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

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

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

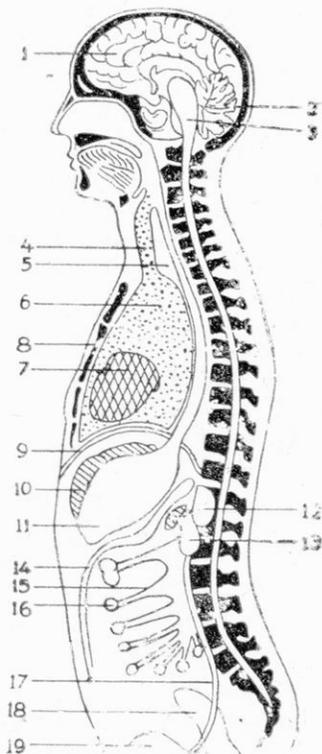
## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΑΤΟΝ

### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΗΣ ΘΩΡΑΚΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΟΙΛΙΑΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΟΣ

Ὁ κορμὸς περιλαμβάνει δύο μεγάλας κοιλότητας, τὴν θωρακικὴν καὶ τὴν κοιλιακὴν, ἐντὸς τῶν ὁποίων εὐρίσκονται τὰ σπλάγχχνα (εἰκ. 34, 35).

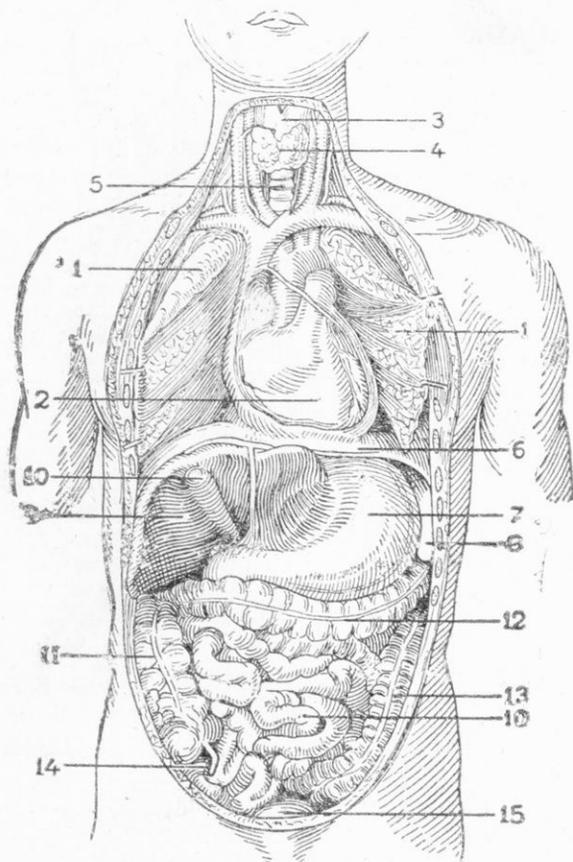
Ἡ **θωρακικὴ κοιλότης** περικλείεται ἀπὸ τὰς πλευρὰς καὶ χωρίζεται ἀπὸ τὴν κοιλιακὴν δι' ἑνὸς μυϊκοῦ πετάλου, τοῦ διαφράγματος. Εἰς τὴν κοιλότητα ταύτην περιέχονται οἱ πνεύμονες, ἡ καρδιά καὶ ὁ οἰσοφάγος. Εἰς διπλοῦς ὕμην, ὁ ὑπεζωκὸς διὰ τοῦ ἑνὸς μὲν πετάλου του ὑπενδύει τὰ θωρακικὰ τοιχώματα, διὰ τοῦ ἄλλου δὲ καλύπτει τὴν ἐπιφάνειαν τῶν πνευμόνων. Μεταξὺ τῶν δύο πετάλων τοῦ ὑπεζωκότητος ὑπάρχει ἐν ὑγρὸν, τὸ ὅποιον ἐμποδίζει τὴν τριβὴν τῶν πνευμόνων ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων. Ἡ καρδιά δὲν περιβάλλεται ὑπὸ τοῦ ὑπεζωκότητος, ἀλλ' ὑπὸ ἰδιαιτέρου ὕμενος, τοῦ περικαρδίου.

Ἡ **κοιλιακὴ κοιλότης** περιλαμβάνεται μεταξὺ τοῦ διαφράγματος, τῆς λεκάνης καὶ τῶν κοιλιακῶν τοιχωμάτων. Ἐντὸς αὐτῆς συναντῶνται



Εἰκ. 34. Σχηματικὴ 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. — Νεφρὸς. — 14. Τὸ ἐπίπλουον. — 15. Μεσεντέριον. — 16. Τομὴ τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου. — 17. Οὐρητήρ. — 18. Τομὴ τοῦ παχέος ἐντέρου. — 19. Κύστις.

ό στόμαχος, τὸ ἥπαρ, τὸ πάγκρεας, ὁ σπλήν, τὸ ἔντερον, οἱ νεφροὶ καὶ τὸ γεννητικὸν σύστημα. Τὰ σπλάγχνα, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ πάγκρεας, τοὺς νεφροὺς καὶ τὸ γεννητικὸν σύστημα, περιβάλλονται ἀπὸ ἕνα



Εἰκ. 35. Ἡ θωρακικὴ καὶ ἡ κοιλιακὴ κοιλότης. 1. Πνεύμονες. 2. Καρδία. — 3. Θυρεοειδὲς χόνδρος. — 4. Θυρεοειδὴς ἀδὴν. 5. Τραχεῖα. — 6. Διάφραγμα. — 7. Στόμαχος. — 8. Σπλήν. 9. Ἡπαρ. — 10. Χοληδόχος κύστις. — 11, 12, 13. Παχὺ ἔντερον. — 14. Σκωληκοειδὴς ἀπόφυσις τοῦ παχέου ἔντερου. — 15. Οὐροδόχος κύστις. — 16. Λεπτὸν ἔντερον.

ὑμένα, καλούμενον περιτόναιον. Τοῦτο δίδει δύο πέταλα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἐξωτερικὸν ὑπενδύει τὰ τοιχώματα τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ περιτόναιον σχηματίζει προσέτι τὸ μεσεντέριον, τὸ ὁποῖον συγκρατεῖ τὸ ἔντερον. Τέλος, τὸ ἐπίπλουν καλύπτει τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν τῆς ὅλης μάξης τῶν ἐντέρων, ὡς μίᾳ ποδιᾷ.

Τα μεν ενδοκρινεία  
αφαιρούνται με το αίμα  
από το σώμα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ

### ΑΙ ΕΚΚΡΙΣΕΙΣ

#### 1. ΑΔΕΝΕΣ, ΕΝΔΟΚΡΙΝΕΙΣ ΑΔΕΝΕΣ. ΑΔΕΝΕΣ ΔΙΠΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

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

Ἐπάρχουν ὅμως καὶ ἄδενες στερούμενοι ἐκφορητικοῦ ἀγωγοῦ, τῶν ὁποίων τὸ ἐκκρίμα παραλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ αἵματος. Οὗτοι καλοῦνται ἐνδοκρινεῖς ἢ ἔσω ἐκκρίσεως ἄδενες, τὰ δὲ ἐκκρίματά των ὁρμόνια.

Κάθε ἐνδοκρινὴς ἄδην παράγει, εἰς ἐλαχίστας ποσότητας, ὠρισμένας ὁρμόνας, αἱ ὁποῖαι εἶναι οὐσίαι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τοῦ ὄργανισμοῦ. Ἐκάστη ὁρμόνη ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἐνισχύῃ ἢ νὰ ἐξασθενῇ ὠρισμένην λειτουργίαν ἢ ὠρισμένα ὄργανα, ὥστε ὅλαι μαζί αἱ ὁρμόναι ρυθμίζουν τὴν λειτουργίαν καὶ ἀνάπτυξιν ὀλοκλήρου τοῦ ὄργανισμοῦ.

Ἐὰν ἓνας ἐνδοκρινὴς ἄδην ὑπολειπτοῦργεῖ ἢ ὑπερλειπτοῦργεῖ, παρουσιάζονται διάφοροι παθήσεις.

Μερικοὶ ἄδενες εἶναι συγχρόνως ἐνδοκρινεῖς καὶ ἐξωκρινεῖς. Τὸ πάγκρεας π. χ. δὲν παράγει μόνον τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον χύνεται εἰς τὸ ἔντερον, ἀλλὰ προσέτι παράγει καὶ μίαν ὁρμόνην, ἢ ὁποία χύνεται εἰς τὸ αἷμα. Ἡ ὁρμόνη αὕτη, καλουμένη ἰνσοουλίνη, ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ρυθμίξῃ τὴν κατεργασίαν τοῦ σακχάρου ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ. Ἐὰν ἡ ποσότης τῆς ἰνσοουλίνης εἶναι ἀνεπαρ-

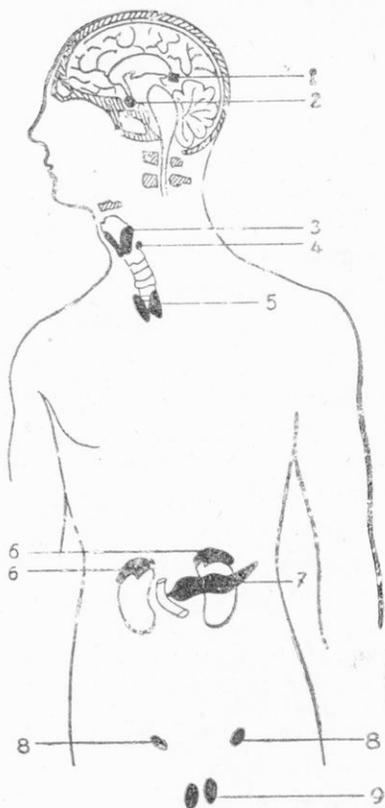
κής (ύπολειτουργία του παγκρέατος), ο οργανισμός δὲν δύναται νὰ χρησιμοποιήσῃ τὸ σάκχαρον τῶν τροφῶν. Τοῦτο παραμένει εἰς τὸ αἷμα καὶ προκαλεῖται οὕτως ἡ νόσος διαβήτης.

## 2. ΟΙ ΑΔΕΝΕΣ ΕΣΩ ΕΚΚΡΙΣΕΩΣ

Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες εἶναι οἱ ἐξῆς κυρίως (εἰκ. 36) :

α') **Ἡ θυρεοειδὴς ἀδὴν.** Οὗτος εὐρίσκεται ὀλίγον κάτωθεν τῆς προσθίας ἐπιφανείας τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου. Ἐκκρίνει ἡμερησίως ἐν ἑκατοστὸν τοῦ γραμμαρίου ὁρμόνης. Ἡ ὑπερλειτουργία τοῦ ἀδένος τούτου προκαλεῖ τὴν ἐμφάνισιν τῆς λεγομένης νόσου τοῦ *Basedow*. Ἐξωτερικὰ συμπτώματα χαρακτηριστικὰ τῆς νόσου εἶναι ἡ ἐξωφθαλμία, ἡ βρογχοκήλη καὶ ἡ ταχυκαρδία. Ἡ νόσος αὕτη προκαλεῖ νευρικότητα καὶ ἐξάντλησιν τοῦ ἀσθενοῦς. Ἀντιστρόφως, ἡ ὑπολειτουργία τοῦ θυρεοειδοῦς προκαλεῖ πτώσιν τῆς θερμοκρασίας, βραδύτητα εἰς τὰς λειτουργίας τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ σταμάτημα τῆς ἀναπτύξεως, τόσον τῆς σωματικῆς ὅσον καὶ τῆς πνευματικῆς. Κρετινισμὸς εἶναι μίᾳ ἀσθένεια, τῆς ὁποίας ἐν τῶν αἰτίων θεωρεῖται ἡ ὑπολειτουργία τοῦ θυρεοειδοῦς (εἰκ. 37).

β') **Οἱ παραθυρεοειδεῖς ἀδένες** εἶναι τέσσαρα μικρὰ σωμάτια'



Εἰκ. 36. Σχηματικὴ παράστασις δεικνύουσα τὴν θέσιν τῶν ἐνδοκρινῶν ἀδένων. 1. Ἐπίφυσις. — 2. Ὑπόφυσις. — 3. Θυρεοειδὴς. — 4. Παραθυρεοειδὴς. — 5. Θύμος. — 6. Ἐπινεφρίδια. — 7. Πάγκρεας. 8. Ὠοθήκαι. (Χαρακτηρίζουν τὰ θήλεα ἄτομα). — 9. Ἀρρενες γεννητικοὶ ἀδένες. (Χαρακτηρίζουν τὰ ἄρρενα ἄτομα).

εὐρισκόμενα ὀπισθεν τοῦ θυρεοειδοῦς. Οὗτοι, διὰ τῆς ὁρμόνης των, ρυθμίζουν τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ὀστέων καὶ τὸν τόνον τῶν μυῶν.

γ') **Τὰ ἐπινεφριδία** εἶναι δύο ἀδένες εὐρισκόμενοι ἀνὰ 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, μαζὶ μετὰ τὸν σπλῆνα, ὡς αἱμοποιητικὸν ὄργανον. Κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ σώματος. Κατὰ τὴν ὥριμον τέλος ἡλικίαν, ὅταν ἡ ἀνάπτυξις ἔχει συντελεσθῆ, ὁ θύμος συρρικνουῖται καὶ ἐξαφανίζεται.

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

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



Εἰκ. 37. Κακὴ ἀνάπτυξις λόγῳ κρετινισμού.

### 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΔΕΚΑΤΟΝ

### ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

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

Ὅλαι αὐταὶ αἱ μεταβολαὶ ἐπιδρῶν ἐπὶ εἰδικῶν κυττάρων τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ παράγουν τὰ ἐρ ε θ ί σ μ α τ α. Τὰ κύτταρα αὐτά, τὰ ὁποῖα δέχονται τὰ ἐρεθίσματα, καλοῦνται αἰ σ θ η τ ι κ ἄ κ ῦ τ τ α ρ α, 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 ἓν καῖον σῶμα, αὐτομάτως τότε ἀποσύρεται τὸ χέρι μας κ.ο.κ. Αἱ ἐνέργειαι αὐταὶ καλοῦνται ἀ ν τ ι δ ρ ἄ σ ε ι ς εἰς τὰ ἐρεθίσματα.

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

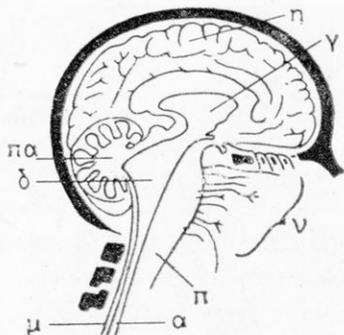
**Τὰ νεῦρα** ὁμοιάζουν πρὸς λεπτὰ λευκὰ νήματα, τὰ ὁποῖα διακλαδίζονται εἰς ὄλον τὸ σῶμα. Ἐκαστον νεῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ νευρικᾶς ἴνας, δηλ. μικρὰς πρωτοπλασματικᾶς ἀποφυάδας νευρικῶν κυττάρων. Ἐκάστη νευρικὴ ἴς περιβάλλεται ἀπὸ λευκὸν περίβλημα καλούμενον μυελικὴ θήκη. Ἐπίσης ὄλον τὸ νεῦρον περιβάλλεται ἀπὸ ἄλλο περίβλημα, τὸ νευρεΐλημα. 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.

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

Ἰδιαιτέραν σπουδαιότητα ἀπέκτησε τὸ πρόσθιον τμήμα τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ὁ ἐγκέφαλος, ὁ ὁποῖος ἔχει ἐξελιχθῆ εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ ἀπέβη ἡ ἕδρα τῆς νοήσεως. Διὰ τῆς νοήσεως ἐδημιούργησεν ὁ ἄνθρωπος τὸν πολιτισμόν, ὁ ὁποῖος τόσον τὸν διακρίνει ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπον ζῴικόν βασιλείον. Πῶς ὅμως τελοῦνται αἱ νοητικαὶ λειτουργίαι εἰς τὸν ἐγκέφαλον, δὲν εἶναι, σήμερον τοῦλάχιστον, 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 νευρικὰ συστήματα.



Εἰκ. 38. Σχηματικὴ τομὴ διὰ τοῦ ἐγκεφάλου.

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

## 2. ΤΟ ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟΝ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

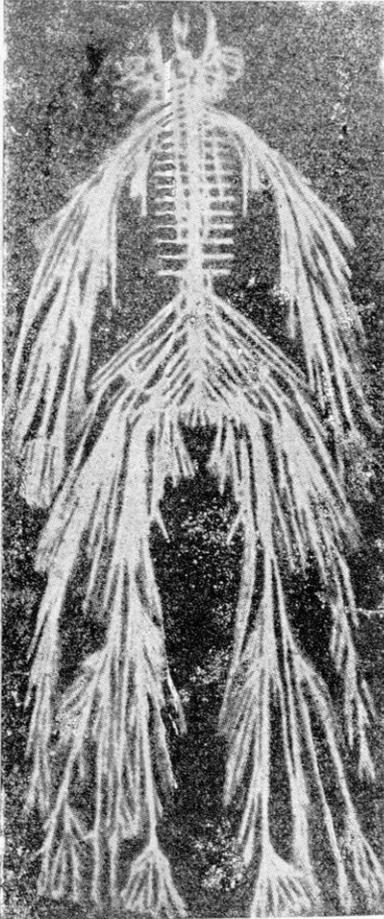
Τοῦτο περιλαμβάνει ἓν κεντρικὸν καὶ ἓν περιφερικὸν τμήμα:

α') **Τὸ κεντρικὸν τμήμα.** Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν ἐγκεφαλονωτιαῖον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελόν (εἰκ. 38).

Ὁ ἐγκέφαλος περικλείεται ἐντὸς τοῦ κρανίου, ὁ δὲ νωτιαῖος μυελὸς εἶναι συνέχεια τοῦ ἐγκεφάλου καὶ περικλείεται ἐντὸς τοῦ νωτιαίου σωλήνος τῆς σπονδυλικῆς στήλης, φθάνων μέχρι τῶν πρώτων ὀσφυϊκῶν σπονδύλων.

Εἰς τὸν ἐγκέφαλον διακρίνομεν τρία τμήματα. Οὕτω, τὸ πρόσθιον τμήμα του εἶναι ὀγκῶδες καὶ χωρίζεται μὲ βαθεῖαν πτυχήν εἰς

δύο μέρη, καλούμενα ἡμισφαίρια τοῦ ἔγκεφάλου. Ἀμέσως μετὰ τὰ ἡμισφαίρια συναντῶμεν τὴν παρεγκεφαλίδα, καὶ μετ' αὐτὴν τὸν προμήκη μυελόν. Οὗτος φθάνει μέχρι τοῦ ἰνιακοῦ



Εἰκ. 39. Ἀπομονωμένον περιφ. νευρικὸν σύστημα καὶ νωτιαῖος μυελός.

τρήματος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἄρχεται ὁ νωτιαῖος μυελός. Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἔγκεφάλου ὑπάρχει ἓνας αὐλός, ὁ ὁποῖος χωρίζεται εἰς διάφορα τμήματα, καλούμενα κοιλίας. Ὁ αὐλός οὗτος συνεχίζεται καὶ εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν. Ὁ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου παρουσιάζει πλῆθος ἑλικοειδῶν ἀυλάκων, διὰ τῶν ὁποίων ἐπαυξάνεται ἡ ἐπιφάνειά του. Τὸ ἐξωτερικὸν στρώμα τοῦ ἔγκεφάλου ἀποτελεῖται ἀπὸ νευρικά κύτταρα καὶ βραχείας ἀποφυάδας αὐτῶν, λόγῳ δὲ τοῦ χρώματός του καλεῖται φαία οὐσία. Τὸ ἐσωτερικόν, ἀντιθέτως, ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰς μακρὰς ἀποφυάδας, τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα περιβάλλονται ἀπὸ λευκὸν νευρίλημα. Διὰ τοῦτο τὸ στρώμα τοῦτο καλεῖται λευκή οὐσία.

Εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν, ἀντιστρόφως, ἡ φαία οὐσία εἶναι εἰς τὸ κέντρον, περὶ τὸν κεντρικὸν αὐλόν, ἡ δὲ λευκὴ περιβάλλει τὴν φαίαν.

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 πέ-

ταλα, καὶ ἡ ἐσωτερικὴ εἶναι ἡ χοριοειδής, ἡ ὁποία φέρει αἰμοφόρα ἀγγεῖα.

Ἐντὸς τῶν κοιλιῶν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ κεντρικοῦ αὐλοῦ καὶ μεταξὺ τῆς ἀραχνοειδοῦς καὶ τῆς χοριοειδοῦς μήνιγγος ὑπάρχει τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον ὑγρόν.

β') **Τὸ περιφερικὸν νευρικὸν σύστημα (ἐγκεφαλικά καὶ νωτιαῖα νεῦρα)** (εἰκ. 39). Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καὶ διακλαδίζονται εἰς τὸ σῶμα. Τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον, καλοῦνται ἐγκεφαλικά καὶ εἶναι δώδεκα ζεύγη, ἐκεῖνα δέ, τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελόν, καλοῦνται νωτιαῖα καὶ εἶναι τριάκοντα καὶ ἓν ζεύγη. Ἐκ τῶν νεύρων τούτων ὠρισμένα μεταφέρουν τὰ ἐρεθίσματα ἐκ τῶν αἰσθητικῶν κύτταρων εἰς τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα καὶ καλοῦνται αἰσθητικά, ἄλλα δὲ προκαλοῦν τὴν ἀντίδρασιν τῶν μυῶν καὶ καλοῦνται κινητικά. Τέλος, ὑπάρχουν καὶ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐκτελοῦν καὶ πᾶς δύο αὐτὰς λειτουργίας, καλούμενα διὰ τοῦτο μικτά. Τὰ νωτιαῖα νεῦρα εἶναι ὅλα μικτά.

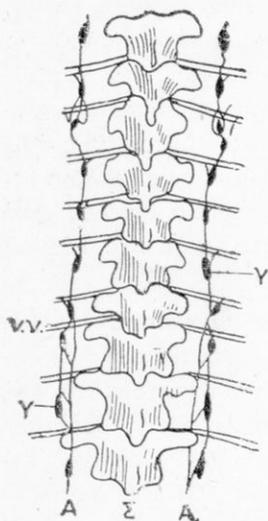
γ') **Ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐρεθίσματος.** Τὸ ἐρέθισμα παράγεται εἰς τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς τὰ αἰσθητήρια ὄργανα ἢ εἶναι διεσκορπισμένα εἰς τὸ δέρμα. Τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἀπολήγουν εἰς τὰ αἰσθητικά αὐτὰ κύτταρα, παραλαμβάνουν τὸ ἐρέθισμα καὶ τὸ μεταφέρουν εἰς τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα. Καὶ τὰ μὲν ἐγκεφαλικά νεῦρα μεταφέρουν τὸ ἐρέθισμα ἀπ' εὐθείας εἰς τὸν ἐγκέφαλον, τὰ δὲ νωτιαῖα μεταφέρουν αὐτὸ πρῶτον εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν, ἐξ αὐτοῦ δὲ κατόπιν τὸ ἐρέθισμα διαβιβάζεται πάλιν εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Τοῦτο ὅμως δὲν συμβαίνει πάντοτε. Ὑπάρχουν ἐρεθίσματα, τὰ 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 ἀντανακλαστικά, καὶ δὲν ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν βούλησιν. Ἀκόμη καὶ πολύπλοκοι ἐργασίαι γίνονται κατόπιν συνηθείας ἀντανεκλαστικῶς πλέον (κολύμβησις, βάδισις, παίξιμον ὀργάνων κ. λ.π.).

Εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ὅπου καταφθάνουν τὰ διάφορα ἐρεθίσματα,

δημιουργούνται αἱ ἐντυπώσεις ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου, συνδυάζονται αὐταὶ καὶ γενικῶς, τελείται ἡ λειτουργία τῆς σκέψεως. Τέλος, γεννᾶται ἡ ἀντίδρασις εἰς τὰ ἐρεθίσματα, ἡ ὁποία ρυθμίζεται ὑπὸ τῶν κινητικῶν καὶ μικτῶν νεύρων. Ταῦτα ἀπολήγουν εἰς τοὺς γραμμωτοὺς μῦς, τῶν ὁποίων τοιοιυτρόπως αἱ κινήσεις διέπονται ὑπὸ τῆς βουλήσεως.

### 3. ΤΟ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἀρχίζουσι ἀπὸ τὸν νω-



Εἰκ. 40. Σχῆμα τῶν συμπαθητικῶν γαγγλίων.  
ν. ν. Νωτιαῖον νεῦρον γ. Συμπαθητικὰ γόγγλια Σ. Σπονδυλικὴ στήλη.

τιαῖον μυελὸν καὶ ἀπολήγουν εἰς τοὺς λείους μῦς τῶν σπλάγγων. Πρὶν ὅμως φθάσουν εἰς αὐτούς, διέρχονται ἀπὸ τὰ συμπαθητικὰ γάγγλια, τὰ ὁποῖα εὑρίσκονται εἰς δύο σειρὰς ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης (εἰκ. 40). Ὀλίγα ἐν τούτοις συμπαθητικὰ γάγγλια δὲν περιλαμβάνονται εἰς τὰς σειρὰς αὐτὰς καὶ εὑρίσκονται μακρότερον εἰς ὠρισμένα μέρη τῆς κοιλίας. Τὰ γάγγλια ἐκάστης σειρᾶς συνδέονται μεταξύ των διὰ νεύρων. Αἱ δύο αὐταὶ σειραὶ γαγγλίων καλοῦνται συμπαθητικὰ στελέχη.

Ὅτε τοῦ συμπαθητικοῦ συνδέεται μετὰ τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα στενωῶς.

Εἰς τὰ σπλάγγνα διακλαδίζονται καὶ τὰ νεῦρα τοῦ παρασυμπαθητικοῦ. Αὐτὰ ἐκφύονται ἀπὸ τὸ ἄκρον τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, δὲν διέρχονται δὲ ἀπὸ τὰ συμπαθητικὰ γάγγλια. Μὲ τὰ νεῦρα αὐτὰ τοῦ παρασυμπαθητικοῦ συστήματος συν-

εργάζεται καὶ ἐν 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 συμπαθητικά καὶ παρασυμπαθητικά νεῦρα ρυθμίζουν τὰς κινήσεις τῶν σπλάγχων καὶ ἀνταγωνίζονται πρὸς ἄλληλα. Π. χ. ἐνῶ τὰ συμπαθητικά νεῦρα ἐπιταχύνουν τὰς κινήσεις τῆς καρδίας καὶ ἐπιβραδύνουν τὰς κινήσεις τοῦ ἐντέρου, ἀντιθέτως, τὰ παρασυμπαθητικά 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 συμπαθητικά καὶ παρασυμπαθητικά 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 συνδυάζονται, νὰ συντονίζονται, ὡς λέγουν, αἱ κινήσεις τῶν λείων μυῶν τῶν σπλάγχων, καθὼς καὶ τῶν μυῶν τῆς καρδίας, μὲ τὰς κινήσεις τῶν γραμμωτῶν μυῶν. Οὕτω λ. χ. ὅταν διὰ τῆς βουλήσεως θέτῃ τις εἰς ἐντατικὴν ἐργασίαν τοὺς γραμμωτοὺς μῦς τοῦ σώματος (δρόμος, ἐργασία κλπ.), τότε καὶ ἡ καρδία καὶ τὰ ἀναπνευστικά ὄργανα ἐργάζονται ἐντατικώτερον, ἂν καὶ νευροῦνται ἀπὸ τὸ συμπαθητικὸν καὶ παρασυμπαθητικὸν νευρικὸν σύστημα.

#### 4. ΤΑ ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΝΕΥΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Ὅς εἶδομεν, τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον, τὸ συμπαθητικὸν καὶ τὸ παρασυμπαθητικὸν νευρικὸν σύστημα συνδέονται μεταξύ των καὶ ἀποτελοῦν ἓν σύνολον.

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

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

Τὸ αὐτόνομον νευρικὸν σύστημα τῆς καρδίας ἐρεθίζεται ἀπὸ τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὸ αἷμα τοῦ

δεξιού κόλπου. Εἰς τὸν ἐρεθισμόν αὐτὸν ἀντιδρᾷ διὰ τῶν κινήσεων τῆς καρδίας.

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

## 5. Ο ὕπνος

Ὁ ὕπνος, εἶναι μία κατάσταση, 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 τὰ εἰκοσιτετράωρον, τὸ παιδίον κατὰ τὸ 2ον - 5ον ἔτος κοιμᾶται ἐπὶ 14 ὥρας, κατὰ τὸ 5ον - 6ον ἔτος ἐπὶ 12 ὥρας, καὶ κατὰ τὸ 7ον - 14ον ἔτος ἐπὶ 10 ὥρας. Κατὰ τὴν ἐφηβικὴν καὶ τὴν ὄριμον ἡλικίαν συνήθως διατίθενται διὰ τὸν ὕπνον 8 ὥραι. Κατὰ τὸ γῆρας αἱ ὥραι τοῦ ὕπνου ἐλαττοῦνται περισσότερο.

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

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

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

## 6. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὸ νευρικὸν σύστημα περιλαμβάνει: α') τὸ ἐγκεφαλὸν ὡς κεντρικὸν τμήμα (κεντρικὸν τμήμα ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός, περιφερικὸν τὰ 12 ζεύγη τῶν ἐγκεφαλικῶν νεύρων καὶ τὰ 31 τῶν νωτιαίων)· β') τὸ συμπαθητικὸν καὶ παρασυμπαθητικὸν· τὸ συμπαθητικὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ ἴνας, αἱ ὁποῖαι ἐκφύονται ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καί, πρὶν διακλαδισθῶν εἰς τὰ σπλάγχνα, ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης διέρχονται ἀπὸ τὰ συμπαθητικὰ γάγγλια· τὸ παρασυμπαθητικὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ ἴνας ἐκφυομένης ἐπίσης ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ καὶ ἀπὸ τοῦ πνευμονογαστρικοῦ κυρίως ἐγκεφαλικοῦ νεύρου· τὸ συμπαθητικὸν καὶ τὸ παρασυμπαθητικὸν ἀνταγωνίζονται 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, μία κατάσταση, κατὰ τὴν ὁποίαν οὗτος μερικῶς ἀδρανεῖ.

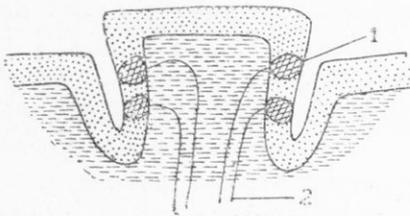


## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΩΔΕΚΑΤΟΝ

### ΑΙ ΑΙΣΘΗΣΙΣ

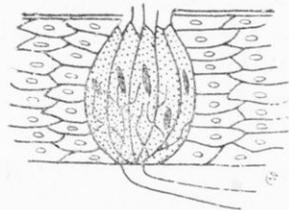
#### 1. ΑΙΣΘΗΣΙΣ. ΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΙΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

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 ἀντιλαμβανόμεθα τὰς μεταβολάς, αἱ ὁποῖαι τὰ προκαλοῦν. Ἡ λειτουργία αὕτη, διὰ τῆς ὁποίας προσλαμβάνομεν τὰ διάφορα ἐρεθίσματα καὶ ἀντιλαμβανόμεθα τὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα τὰ προκαλοῦν, καλεῖται αἰσθησις. Τὰ ὄργανα τοῦ σώματος, τὰ ὁποῖα περιλαμβάνουν τὰ αἰσθη-



Εἰκ. 41. Σχῆμα μιᾶς θηλῆς φερούσης γευστικούς κάλυκας.

1. Γευστικός κάλυξ. — 2. Νευρική ἴς.



Εἰκ. 42. Γευστικός κάλυξ ἐν μεγεθύνσει.

τικὰ κύτταρα καὶ εἶναι καταλλήλως διαμορφωμένα διὰ τὴν ὑποδοχὴν τῶν ἐρεθισμάτων, καλοῦνται αἰσθητήρια ὄργανα.

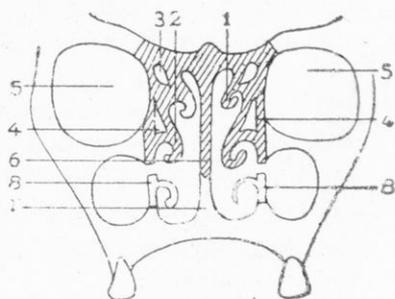
Εἰς τὸ δέρμα εἶναι δισκορπισμένα διάφορα τοιαῦτα ἀπλᾶ ὄργανα (αἰσθητικὰ σωματίδια) χρησιμεύοντα διὰ τὴν αἴσθησιν τῆς θερμότητος, τοῦ ψύχους καὶ τῆς πιέσεως (ἀφή). Ἐκαστον τοιοῦτον αἰσθητικὸν σωματίον ἀποτελεῖται ἀπὸ μερικὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα περιβάλλουν τὴν ἀπόληξιν ἑνὸς αἰσθητικοῦ νεύρου (βλ. εἰκ. 51, 12).

## 2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΤΗΣ ΓΕΥΣΕΩΣ

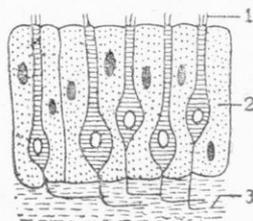
Τὴν γεῦσιν μιᾶς οὐσίας ἀντιλαμβάνομεθα, ἂν ἡ οὐσία αὐτὴ ἔλθῃ, ἐν διαλύσει, εἰς ἐπαφὴν καὶ ἐρεθίστην τὰ αἰσθητικὰ σωματῖα τῆς γεύσεως. Τὰ σωματῖα αὐτὰ καλοῦνται γευστικοὶ κάλυκες καὶ εὐρίσκονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γλώσσης, ἰδίως εἰς τὸ πρόσθιον καὶ ὀπίσθιον ἄκρον αὐτῆς (εἰκ. 41 καὶ 42).

## 3. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΟΣΦΡΗΣΕΩΣ

Τὴν ὄσμην μιᾶς οὐσίας ἀντιλαμβάνομεθα, ἔαν λεπτότατα μόρια αὐτῆς παρασυσρῶν ὑπὸ τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος εἰς τὴν ρινικὴν κοι-



Εἰκ. 43. Τομὴ ἐγκαρσία διὰ τοῦ προσώπου. 1, 2. Αἱ δύο ἀνώτεροι ρινικαὶ κόγχαι. — 8. Κάτω ρινικὴ κόγχη. — 6. Ρινικὸν διάφραγμα. — 5. Ὀφθαλμικὴ κόγχη. — 7. ὄνυς.



Εἰκ. 44. Ὄσφρητικά κύτταρα.  
1. Ἰνίδια τῶν αἰσθητικῶν κυττάρων. — 2. Ἐπιθηλιακά κύτταρα τῶν βλεννογόνων. — 3. Νευρικά ἴνες.

λότητα καὶ ἐρεθίσουν τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα τῆς ὀσφρήσεως. Τὰ κύτταρα αὐτὰ εὐρίσκονται ἐπὶ τοῦ βλεννογόνου τῆς ρινικῆς κοιλότητος καὶ ἰδίως εἰς τὴν ἀνωτέραν ρινικὴν κόγχην (εἰκ. 43 καὶ 44).

## 4. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΟΡΑΣΕΩΣ

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

Τὰ δύο αἰσθητικὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν διὰ τὴν ὄρασιν (ὀπτικά νεῦρα), ἀπολήγουν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν αἰσθητηρίων ὀργά-

νων τῆς ὀράσεως, δηλ. τῶν δύο ὀφθαλμῶν. Τὸ ἄριστερον ὀπτικὸν νεῦρον ἀπολήγει εἰς τὸν δεξιὸν ὀφθαλμὸν καὶ τὸ δεξιὸν εἰς τὸν ἄριστερον ὀφθαλμὸν.

**Κατασκευὴ τῶν 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.

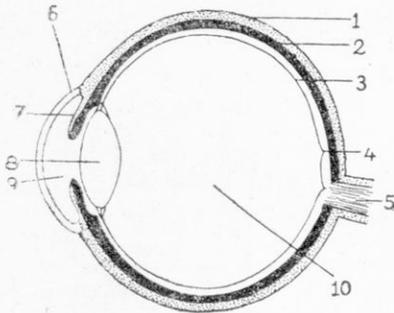
Τὸ τοίχωμα τοῦ βολβοῦ ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία στρώματα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται χιτῶνες (εἰκ. 45). Ὁ ἐξωτερικὸς χιτῶν καλεῖται σκληρωτικός.

Εἶναι ἀδιαφανὴς καὶ λευκὸς καὶ εὐκολα δυνάμεθα νὰ τὸν παρατηρήσωμεν (ἀσπράδι τοῦ ματιοῦ). Εἰς τὸ ἐμπρόσθιον μόνον μέρος τοῦ βολβοῦ, ἐν κυκλικὸν τμήμα τοῦ σκληρωτικοῦ χιτῶνος εἶναι διαφανές. Τὸ τμήμα τοῦτο καλεῖται κερατοειδὴς χιτῶν καὶ εἶναι κυρτότερον ἀπὸ τὸν σκληρωτικόν.

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

Τέλος, μέσα ἀπὸ τὸν χοριοειδῆ εὐρίσκεται ὁ ἀμφιβληστροειδὴς 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 ἐν διάφραγμα μυῶδες, ἡ Ἴρις. Τὸ διάφραγμα τοῦτο ἀφήνει εἰς τὸ κέντρον μίαν ὀπήν, ἡ ὁποία καλεῖται κόρη τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἀμέσως ὀπισθεν τῆς ἱρίδος ὑπάρχει ὁ διαφανὴς ἀμφίκυρτος φακός. Οὗτος συγκρατεῖται καὶ συσφίγγεται ἀπὸ μίαν μυϊκὴν ζώνην, ἡ ὁποία τὸν περιβάλλει.



Εἰκ. 45. Σχῆμα τοῦ ὀφθαλμοῦ.

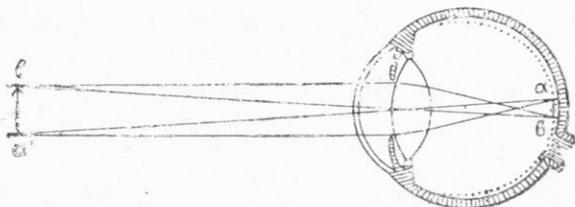
1. Σκληρωτικὸς χιτῶν. — 2. Χοριοειδής. — 3. Ἀμφιβληστροειδής. — 4. Ὠχρὰ κηλὶς. — 5. Ὄπτικὸν νεῦρον. — 6. Κερατοειδὴς χιτῶν. — 7. Ἴρις. — 8. Φακός. — 9. Χῶρος κατεχόμενος ἀπὸ τὸ ὑδατώδες ὑγρὸν. — 10. Χῶρος κατεχόμενος ἀπὸ τὸ ὑαλώδες σῶμα.

Ὁ χῶρος μεταξύ τοῦ κερατοειδοῦς καὶ τῆς ἴριδος εἶναι πλήρης ἐνὸς διαφανοῦς ρευστοῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται ὕδρατῶδες ὑγρόν. Ὁ ὀπισθεν τῆς ἴριδος καὶ τοῦ φακοῦ χῶρος τοῦ βολβοῦ εἶναι πλήρης ἀπὸ ἐν ἄλλο διαφανὲς ρευστόν, τὸ ὑαλῶδες σῶμα.

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

Ὁ βολβὸς κινεῖται δι' ἐξ μυῶν, οἱ ὁποῖοι ἐφαρμόζονται ἐπ' αὐτοῦ.

**Σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου.** Αἱ φωτεινὰ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι ἀναχωροῦν ἀπὸ τὰ διάφορα ἀντικείμενα, διέρχονται τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα, τὸ ὑδατῶδες ὑγρόν, τὸν φακὸν καὶ τὸ ὑαλῶδες σῶμα (εἰκ.46).



Εἰκ. 46. Πορεία τῶν ἀκτίνων καὶ σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου ἀνεστραμμένου.

Ὡς εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς φυσικῆς, ἐὰν ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ ἐν σημείον, συναντήσουν ἓνα φακὸν ἀμφίκυρτον, θὰ συγκεντρωθοῦν ὅλοι εἰς ἐν ἄλλο σημείον, ὀπισθεν τοῦ φακοῦ. Τοῦτο γίνεται δι' ὅλα τὰ σημεία ἐνὸς ἀντικειμένου, καὶ οὕτω σχηματίζεται ὀπισθεν τοῦ φακοῦ τὸ εἶδωλον τοῦ ἀντικειμένου τούτου.

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

Τὸ ἴδιον γίνεται καὶ μὲ τὸν φακὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ· οὕτω σχηματίζεται εἰς τὸ βάθος τοῦ βολβοῦ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς τὸ εἶδωλον τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων (εἰκ. 46). Τὸ εἶδωλον αὐτὸ εἶναι μικρὸν καὶ ἀνεστραμμένον καὶ σχηματίζεται συγχρόνως καὶ εἰς τοὺς δύο ὀφθαλμούς.

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

**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 ὀπτικὸν νεῦρον. Ἡ ἀλλαγὴ τῆς κυρτότητος τοῦ φακοῦ καλεῖται προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ὁ ὀφθαλμὸς δὲν δύναται νὰ προσαρμοσθῆ διὰ νὰ ἴδῃ ἀντικείμενα εὐρισκόμενα πλησιέστερον τῶν 25 - 30 ἐκ.

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

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

**Ἀνωμαλίας τῆς ὁράσεως.** Αἱ κυριώτεραι ἀνωμαλίας τῆς ὁράσεως εἶναι αἱ ἑξῆς :

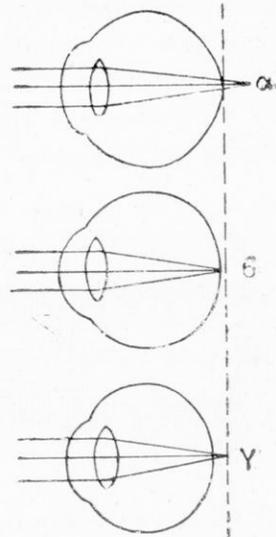
α') **Ἀλλοιθωρισμός.** Ἀλλοιθωροὶ καλοῦνται οἱ ὀφθαλμοὶ ἐνὸς ἀτόμου, ὅταν αἱ κόραϊ δὲν βλέπουν καὶ αἱ δύο ἄκριβῶς παραλλήλως.

Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ὠρισμένοι μύες, ἐξ ἐκείνων, οἱ ὁποῖοι συγκρατοῦν καὶ κινοῦν τὸν βολβόν, εἶναι ἀσθενέστεροι τῶν ἄλλων. Οἱ ἀλλοιθωροὶ θὰ ἔπρεπε νὰ βλέπουν διπλὰ τὰ ἀντικείμενα, ἀλλὰ ἔχουν συνηθισεῖ νὰ προσέχουν τὸ ἓν μόνον εἶδωλον.

β') **Πρεσβυωπία.** Αὕτη εἶναι μία ἀνωμαλία παρουσιαζομένη συνήθως κατὰ τὸ γῆρας. Ὅφειλεται εἰς τὸ ὅτι ὁ φακὸς δὲν δύναται πλέον νὰ κυρτωθῆ ἄρκετὰ διὰ τὰ πλησίον τοῦ ἀντικείμενα, καὶ τὸ εἶδωλον αὐτῶν σχηματίζεται μακρύτερα ἀπὸ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ (εἰκ. 47, α). Οἱ πρεσβύωπες βοηθοῦνται μὲ ὀμματογυάλια ἀποτελούμενα ἀπὸ ἀμφικύρτους φακοῦς, οἱ ὁποῖοι συγκεντρώνουν πλησιέστερα τὰς ἀκτίνας.

Εἰς ἄλλας περιπτώσεις ὁ σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς ὀφείλεται ὄχι εἰς ἐλάττωμα τοῦ φακοῦ, ἀλλ' εἰς τὸ ὅτι ὁ βολβὸς εἶναι βραχύτερος τοῦ κανονικοῦ (ὑπερμετρωπία) (εἰκ. 47, γ).

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



Εἰκ. 47. Ἀνωμαλία τῆς ὁράσεως.

β. Κανονικὸς ὀφθαλμὸς πρὸς σύγκρισιν.

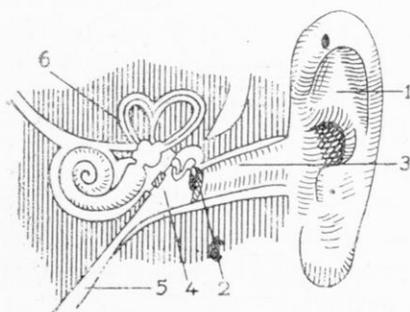
## 5. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΤΗΣ ΑΚΟΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Αἴσθησις τῆς ἀκοῆς εἶναι ἐκείνη, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβανόμεθα τοὺς ἤχους. Ὡς εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς Φυσικῆς, οἱ ἤχοι παρά-

γονται, όταν ἐν σώμα τεθῆ εἰς παλμικὴν κίνησιν καὶ μεταδίδονται διὰ κυμάνσεων τοῦ ἀέρος.

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

Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χώρου εἶναι τὰ ὠτὰ, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς κοιλοτήτων τῶν κροταφικῶν ὀστέων.



Εἰκ. 48. Σχῆμα τοῦ ὄργανου τῆς ἀκοῆς.  
1. Πτερύγιον τοῦ ὠτός.—2. Τυμπανον.  
3. Ἐξω ἀκουστικὸς πόρος.—4. Κοιλότης τοῦ μέσου ὠτός.—5. Εὐσταχιανὴ σάλπιγξ.—6. Ἐσω οὖς.

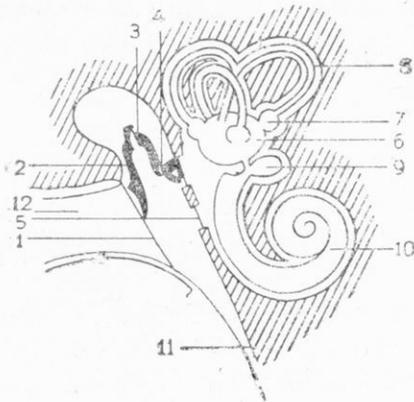
Εἰς ἕκαστον οὖς διακρίνομεν τρία τμήματα, τὸ ἔξω, τὸ μέσον καὶ τὸ ἔσω οὖς (εἰκ. 48).

**Ἐξω οὖς.** Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ πτερύγιον καὶ τὸν ἀκουστικὸν πόρον. Τὸ πτερύγιον εἶναι χόνδρινον καὶ φέρει διαφόρους πτυχάς. Ὁ ἀκουστικὸς πόρος εἶναι ἕνας σωλὴν ἐντὸς τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ, ὁ ὁποῖος ἀρχίζει ἀπὸ τὸ πτερύγιον καὶ εἰς τὸ βάθος φράσσεται ἀπὸ μίαν μεμβράνην καλουμένην τύμπανον (εἰκ. 48).

**Μέσον οὖς.** Τοῦτο εἶναι συνέχεια τῆς κοιλότητος τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ καὶ συγκοινωνεῖ μὲ τὴν στοματικὴν κοιλότητα δι' ἐνὸς στενοῦ σωλῆνος, τῆς εὐσταχιανῆς σάλπιγγος. Ἀπὸ τὸν ἀκουστικὸν πόρον τὸ μέσον οὖς χωρίζεται διὰ τῆς μεμβράνης τοῦ τυμπάνου. Ἡ κοιλότης τοῦ μέσου ὠτός συγκοινωνεῖ μὲ τὴν κοιλότητα τοῦ ἔσω ὠτός διὰ δύο μικρῶν ὀπῶν, τῆς στρωγγύλης καὶ τῆς ὠοειδοῦς θυρίδος, αἱ ὁποῖαι καλύπτονται ὑπὸ μεμβρανῶν. Ἀπὸ τοῦ τυμπάνου μέχρι τῆς ὠοειδοῦς θυρίδος ἐκτείνεται μία σειρὰ ἀπὸ τρία ὀστάρια ἐφαπτόμενα πρὸς ἄλληλα, τὴν σφύραρον, τὸν ἄκμονα καὶ τὸν ἀναβόλεα (εἰκ. 49).

**Ἐσω οὖς** (εἰκ. 49). Εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ ἔσω ὠτός, ἣ ὁποία εἶναι πλήρης ἐνὸς ὑγροῦ, τῆς ἐξωλύμφης, παρατηροῦμεν :

α') Δύο κυστίδια συγκοινωνούντα και καλούμενα έλλειπτικόν και σφαιρικόν κυστίδιον.



Εικ. 49. Τομή δια του ώτός

1. Τυμπανον. — 2. Σφύρα. — 3. \*Ακμων — 4. \*Αναβολεύς άκουμβών επί της μεμβράνης της ώσειδους θυρίδος. — 5. Στρογγύλη θυρίς. — 6. \*Έλλειπτικόν κυστίδιον. — 7. Λήκυθος. — 8. \*Ημικύκλιοι σωλήνες. — 9. Σφαιρικόν κυστίδιον. — 10. Κοχλίας. — 11. Εύσταχιανή σάλπιγξ: — 12. \*Εξω άκουστικός πόρος.

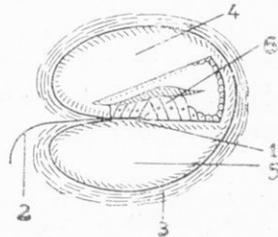
συγκοινωνούν μεταξύ των, πληροούνται υπό ύγρου, καλουμένου ενδολύμφη. Τά αισθητικά κύτταρα της άκοης εύρίσκονται εις τό δάπεδον του ύμενώδους κοχλίου (εικ. 50).

Όταν τά ήχητικά κύματα φθάσουν την μεμβράναν του τυμπάνου, μεταδίδουν εις αυτήν παλμικήν κίνησιν. Η κίνησις αυτή, δια των όσταρίων του μέσου ώτός, μεταδίδεται εις την μεμβράναν της ώσειδους θυρίδος. Έξ αυτής περαιτέρω, δια της έξωλύμφης, μεταδίδεται εις τά τοιχώματα των κυστιδίων και εις την ένδολύμφην. Αί κυ-

β') Τρεις ή μικκυκλίουσ σωλήνας. Ούτοι αρχίζουν από τό έλλειπτικόν κυστίδιον και έπιστρέφουν πάλιν εις αυτό, εύρίσκονται δε επί τριών καθέτων έπιπέδων. Εις την αρχήν του έκαστος παρουσιάζει μίαν διεύρυνσιν, την λήκυθον ή λάγηνον.

γ') Τον κοχλίαν. Ούτος είναι τυφλός σωλήν τριγωνικής τομής, περιειλιγμένος εις 2 1/2 σπείρας έντός ένός αντιστοίχου σωλήνος του κροταφικού όστου, ό όποίος καλείται όστείνος κοχλίας και άπολήγει εις ώσειδη θυρίδα. Ο κοχλίας συγκοινωνεί με τό σφαιρικόν κυστίδιον.

Τά άνωτέρω ύμενώδη όργανα, τά όποια, ως είδομεν,



Εικ. 50. Τομή δια του κοχλίου.  
1. Δάπεδον του ύμενώδους κοχλίου. — 2. Νεύρον. — 6. Αισθητικά κύτταρα.

μάνσεις, τέλος, τῆς ἐνδολύμφης ἐρεθίζουν τὰ αἰσθητικά κύτταρα, τῶν ὁποίων τὸ ἐρεθίσμα παραλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου.

Ἡ αἴσθησις τοῦ χώρου ἐξασφαλίζεται μὲ τοὺς τρεῖς ἡμικυκλίους σωλῆνας. 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 μαζί μὲ ἰσχυρὰ ἐρεθίσματα θερμότητος, πίεσεως κλπ. Ἐν τούτοις τὸ αἶσθημα τοῦ πόνου προκαλεῖται ὄχι εἰς τὰ γνωστά μας αἰσθητικά σωματία, ἀλλὰ εἰς ἄλλα σημεῖα τοῦ δέρματος. Εἰς τὰ σημεῖα ταῦτα ἀπολήγουν ἴνες τῶν αἰσθητικῶν νεύρων, χωρὶς νὰ ὑπάρχουν εἰδικὰ αἰσθητικά κύτταρα. Δέχονται δηλαδή, ὅτι ὁ πόνος προκαλεῖται ἀπὸ τὸν ἐρεθισμὸν ἐλευθέρων ἀπολήξεων τῶν αἰσθητικῶν νεύρων. Πόνος προκαλεῖται ὄχι μόνον εἰς τὸ δέρμα, 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 ὁποίου προέρχεται. Συχνὰ νομίζομεν, ὅτι ὁ πόνος προέρχεται ἀπὸ ἄλλα μέρη τοῦ σώματος, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται μακράν, εἰς τὰ ἄκρα τῶν ἀντιστοίχων νεύρων. Οὕτω συμβαίνει π.χ. ἄτομα, τῶν ὁποίων ἀπεκόπη ἐν ἄκρον, νὰ αἰσθάνωνται μετὰ τὴν ἐγχείρησιν πόνον καὶ νὰ νομίζουν, ὅτι οὗτος προέρχεται ἀπὸ τὸ μέρος, ὅπου εὐρίσκετο τὸ ἀποκοπέν ἄκρον.

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

## 7. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Κάθε αἴσθησις πραγματοποιεῖται διὰ τοῦ ἐρεθισμοῦ τῶν αἰσθητικῶν κυττάρων. Ταῦτα εὐρίσκονται διεσκορπισμένα ἢ συγκεντρωμένα εἰς τὰ αἰσθητήρια ὄργανα. Περιεγράψαμεν τὰ αἰσθητικά σωματία τοῦ δέρματος, τοὺς γευστικούς κάλυκας, τὰ αἰσθητικά 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 σωμάτια εἶναι ἀνίσως διαμοιρασμένα εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ δέρματος. Διὰ τοῦτο ὠρισμένα μέρη εἶναι περισσότερο εὐαίσθητα ἀπὸ ἄλλα, διὰ τὸ αὐτὸ ἐρέθισμα. Π. χ. διὰ τὴν ἀφήν εἶναι ἰδιαιτέρως εὐαίσθητα τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων (Πῶς δοκιμάζεις τὴν ὑφήν τοῦ χαρτιοῦ, τοῦ ὑφάσματος κλπ.). Παρατήρησε, ὅτι μερικαὶ γυναῖκες συνηθίζουν νὰ δοκιμάζουν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος μὲ τὸν ἀγκῶνα, ἢ τοῦ σιδήρου, κατὰ τὸ σιδέρωμα, πλησιάζουσαι αὐτὸ εἰς τὰς παρειάς.

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

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

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

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

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

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

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

9) Ὅπισθεν τοῦ βολβοῦ τοῦ ὀφθαλμοῦ ὑπάρχει λίπος, τὸ ὁποῖον

συμπληρώνει τὸν χῶρον τῆς ὀφθαλμικῆς κόγχης. Ὄταν ἀδυνατίσῃ κανεῖς, τὸ λίπος αὐτὸ ἐξαντλεῖται καί, τότε, τὰ μάτια «μπαίνουν μέσα στὶς κόγχες τους».

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

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

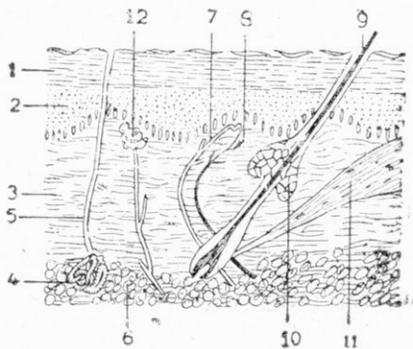
### ΤΟ ΔΕΡΜΑ

#### 1. ΣΤΟΙΒΑΔΕΣ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ. ΥΠΟΔΟΡΙΟΣ ΙΣΤΟΣ. ΠΕΡΙΤΟΝΙΑ

Τὸ δέριμα, τὸ ὁποῖον καλύπτει τὸ σῶμα ἐξωτερικῶς, προστατεύει τοὺς λοιποὺς ἰστοὺς ἀπὸ τὴν ἄμεσον ἐπίδρασιν τοῦ περιβάλλοντος (ψῦχος κλπ.). Ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, εἰς μίαν κάθετον τομὴν τοῦ δέριματος, διακρίνονται αἱ ἐξῆς στοιβάδες (εἰκ. 51):

α') **Ἡ ἐπιδερμὶς**, ἀποτελουμένη ἀπὸ πολλὰ στρώματα κυττάρων. Ἐκ τούτων τὰ ἐξωτερικὰ ἔχουν ὑποστῆ κερατινοποίησιν, δηλ. ἀπεξηράνθησαν, καὶ τὸ πρωτόπλασμα των ἀντικατεστάθη ὑπὸ κερατίνης. Ὅστε ἡ ἐπιδερμὶς περιλαμβάνει δύο μικροτέρας στοιβάδας: 1) τὴν κερατίνην στοιβάδα, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα κερατινοποιημένα καὶ νεκρά, καὶ 2) τὴν κατωτέραν μαλπιγιανὴν στοιβάδα, τὴ ὁποία περιλαμβάνει ζῶντα καὶ ἀνανεούμενα διαρκῶς κύτταρα. Ἡ κερατίνη στοιβάς συνεχῶς ἀποπίπτει κατὰ μικρὰ λέπια, ἀντικαθίσταται δὲ ἐν τῷ μεταξύ ἀπὸ τὰ ἀνώτερα στρώματα τῆς μαλπιγιανῆς, τὰ ὁποῖα βαθμηδὸν καὶ αὐτὰ κερατινοποιῶνται.

β') **Τὸ χόριον**. Τοῦτο εὑρίσκεται κάτωθεν τῆς ἐπιδερμίδος καὶ εἰσδύει ἐντὸς αὐτῆς ὑπὸ μορφήν θηλῶν. Εἰς κάθε θηλὴν ἀπολήγουσιν λεπτὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα. Τὸ χόριον περιλαμβάνει μεταξύ τῶν κυττάρων του ἑλαστικὰ ἰνίδια.



Εἰκ. 51. Σχηματικὴ τομὴ διὰ τοῦ δέριματος. 1. Κερατίνη στοιβάς. — 2. Μαλπιγιανὴ στοιβάς. — 3. Χόριον. — 4, 5. Ἰδρωτοποιὸς ἀδήν. — 6. Λιπώδης ἰστός. 7. Ἄρτηρία. — 8. Φλέψ. — 9. Τομὴ τριχός. — 10. Σμηγματογόνος ἀδήν. — 11. Μυκὴ ἴς τῆς τριχός. — 12. Ἄπτικὸν σωματίον.

γ') Κάτωθεν και τοῦ χορίου ὑπάρχει ἓν στρώμα ἀπὸ συνδετικὸν ἴστόν, ὁ ὁποῖος δύναται νὰ περιλαμβάνη και λίπος. Τὸ στρώμα τοῦτο καλεῖται **ὑποδόριος ἴστός**. Κάτωθεν τοῦ στρώματος τούτου συναντῶνται τὰ μεμβρανώδη περιβλήματα τῶν μυῶν. Ταῦτα εἶναι **ἡ περιτονία**, ἡ ὁποία καλύπτει ὅλην τὴν μυϊκὴν μᾶζαν, και **τὸ περιμύϊον** ἐκάστου μυός.

## 2. ΕΖΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ.

### ΧΡΩΜΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΤΡΙΧΩΝ

**Αἱ τρίχες** ἔχουν τὴν ρίζαν των εἰς τὸ χόριον και, διερχόμεναι τὴν ἐπιδερμίδα, φθάνουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος. Εἰς τὴν ρίζαν ἐκάστης τριχὸς ἀπολήγει εἰς λεῖος μῦς, ὁ ὁποῖος κινεῖ αὐτήν. **Αἱ τρίχες** σχηματίζονται ἀπὸ τὸ δέσμα διὰ κερατινοποιήσεως και δι' αὐτό, εἰς μίαν κάθετον τομὴν τριχὸς, διακρίνονται, ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, στρώματα ἀντίστοιχα πρὸς τὰς στοιβάδας τοῦ δέματος.

Εἰς τὸ δέσμα συναντῶμεν και τοὺς ἰδρωτοποιοὺς και τοὺς σμηγματογόνους ἀδένας. Οἱ πρῶτοι εἶναι συνεσπειρωμένοι και ἀπολήγουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Οἱ δεύτεροι, γενικῶς, ἀπολήγουν εἰς τὰς ρίζας τῶν τριχῶν και ἀποδίδουν τὸ λιπαρὸν σμηγμα, τὸ ὁποῖον διατηρεῖ τὴν ἐλαστικότητα τοῦ δέματος και τῶν τριχῶν. "Ἄλλοι ἀδένες τοῦ δέματος εἶναι οἱ κυψελιδοποιοὶ τοῦ ὠτός και οἱ γαλακτικοὶ ἀδένες τῶν Θηλαστικῶν.

**Οἱ ὄνυχες** εἶναι πλάκες κεράτινοι προερχόμεναι ἀπὸ τὴν ἐπιδερμίδα και καλύπτουσαι τὸ ἄκρον τῆς ἄνω ἐπιφανείας τῶν δακτύλων. Εἰς ἕκαστον ὄνυχα διακρίνομεν: 1) Τὴν κορυφήν, ἡ ὁποία εἶναι ἐλευθέρη. 2) Τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον εἶναι προσκολλημένον εἰς τὸ χόριον και δι' αὐτό φαίνεται ροδόχρουν. 3) Τὴν ρίζαν, ἡ ὁποία εἶναι λευκή και ἀπὸ τὴν ὁποίαν αὐξάνεται ὁ ὄνυξ.

Τὸ δέσμα περιλαμβάνει ἀκόμη διάφορα αἰσθητικὰ σωμάτια διὰ τὴν ἀφήν και τὴν θερμότητα.

**Τὸ χρῶμα** τοῦ δέματος και τῶν τριχῶν, καθὼς και τῆς ἴριδος τοῦ ὀφθαλμοῦ, ὀφείλεται εἰς μίαν χρωστικὴν ἡ ὁποία ὑπάρχει ἐντὸς ἢ και μεταξὺ τῶν κυττάρων τῆς ἐπιδερμίδος. Ἡ ἀπόχρωσις τοῦ δέματος, ἰδίως ὅταν τοῦτο εἶναι λεπτόν και ἐπομένως μᾶλλον διαφανές, ἐξαρτᾶται ἀκόμη και ἀπὸ τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα και τὸ ὑποδό-

ριον λίπος. "Όταν ή άνωτέρω χρωστική εύρίσκεται εις τὰς τρίχας άφθονος, αὔται παρουσιάζουν χρώμα μαῦρον. "Όταν εύρίσκεται εις μικροτέραν ποσότητα, καστανόν και κατόπιν ξανθόν, και όταν τέλος είναι έλαχίστη, αἱ τρίχες έχουν χρώμα πυρρόν. Κατά τὸ γήρας αἱ τρίχες τῆς κεφαλῆς λευκαίνονται λόγω καταστροφῆς τῆς χρωστικῆς.

### 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὸ δέρμα περιλαμβάνει : α) τὴν ἐπιδερμίδα (κερατίνη και μαλπιγιανή στοιβός)· β) τὸ χόριον και γ) τὸν ὑποδόριον ἴστόν. Ἐκ τοῦ δέρματος ἐκφύονται διάφορα ἐξαρτήματα (τρίχες και ὄνυχες). Ἐπίσης περιλαμβάνει τὸ δέρμα ἀδένος (σμηγματογόνους, ἰδρωτοποιούς, γαλακτικούς, κυψελιδοποιούς) και αἰσθητικὰ σωματίτια (ὀφθή, θερμοκρασία).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

### Η ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ Η ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

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

(Παραδείγματα αιμορραγίας και διατηρήσεως τῆς θερμοκρασίας).

Διὰ νὰ μελετήσωμεν τὸν ἀνθρώπινον ὀργανισμόν, ἐξητάσαμεν ξεχωριστὰ εἰς προηγούμενα κεφάλαια κάθε λειτουργίαν του καὶ κάθε σύστημα ὀργάνων του. Εἰς τὴν ζωὴν ὅμως τοῦ ὀργανισμοῦ, τὰ διάφορα συστήματα συνεργάζονται μεταξύ των καὶ κάθε λειτουργία ἐξαρτᾶται καὶ ἀπὸ τὰς ὑπολοίπους. Π.χ., διὰ τὴν λειτουργίαν τῆς πέψεως ἀπαιτεῖται ἡ συνεργασία : α') τοῦ νευρικοῦ συστήματος (αὐτονόμου καὶ συμπαθητικοῦ), β') τοῦ μυϊκοῦ συστήματος (λείων καὶ γραμμωτῶν μυῶν), γ') διαφόρων αἰσθητικῶν σωματίων (γεῦσις, πῆϊνα, κλπ.), δ') τῶν διαφόρων ἀδένων τοῦ πεπτικοῦ συστήματος κ.ο.κ. Ὅμοίως, ἡ ὄλη θρέψις ἐξασφαλίζεται πάλιν διὰ τῆς συνεργασίας διαφόρων συστημάτων τοῦ ὀργανισμοῦ.

Ἐὰς παρακολουθήσωμεν μίαν περίπτωσιν συνεργασίας διαφόρων συστημάτων πρὸς ἀντιμετώπισιν ἑνὸς τυχαίου γεγονότος, π. χ. μιᾶς αἱμορραγίας. Λόγω τῆς αἱμορραγίας, ὁ ὄγκος τοῦ αἵματος καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν αἱμοσφαιρίων μειοῦνται. Ἐ' ἀνέμενε κανεὶς ἐκ τούτου, ὅτι ἡ πίεσις τοῦ αἵματος θὰ καταπέσῃ καὶ ὅτι τὰ ἐρυθρὰ αἱμοσφαίρια δὲν θὰ ἐπαρκοῦν πλέον, διὰ νὰ δεσμεύουν ἀρκετὸν ὀξυγόνον. Τὰ βλαβερὰ ὅμως αὐτὰ ἀποτελέσματα τῆς αἱμορραγίας ἀποτρέπονται διὰ τῆς συνεργασίας διαφόρων συστημάτων. Τὸ νευρικὸν σύστημα συστέλλει τὰ ἀγγεῖα καί, 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 καὶ ἡ σύστασις τοῦ αἵματος εἰς τὸ κανονικόν. Πρὸς τοῦτο, λέμφοφ εἰσδύει εἰς τὰ ἀγγεῖα ἀπὸ τοὺς ἰστούς, ὁ δὲ ἀσθενής, αἰσθανόμε-

νος μεγάλην δίψαν, πίνει πολύ ὕδωρ. Ὁ μυελὸς τῶν ὀστέων ἐξ ἄλλου παράγει μεγάλας ποσότητας ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων πρὸς ἀντικατάστασιν τῶν ἀπολεσθέντων διὰ τῆς αἱμορραγίας.

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

Ἡ τοιαύτη προσπάθεια, τὴν ὁποίαν καταβάλλει ὁ ὄργανισμὸς διὰ νὰ ἐξασφαλίσῃ τὴν λειτουργίαν του, παρὰ τὰς τυχόν συμβαινούσας μεταβολάς, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ διαταράξουν αὐτήν, καλεῖται π ρ ο σ α ρ μ ο σ τ ι κ ῆ λ ε ι τ ο υ ρ γ ι ἄ . Μεταβολαὶ ὡς αἱ ἀνωτέρω δύνανται νὰ συμβοῦν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ (π.χ. ἐλάττωσις τοῦ αἵματος), ἢ εἰς τὸ περιβάλλον (π.χ. ἀλλαγὴ κλίματος).

Ἄναφερομεν ἀκόμη ἐν παράδειγμα, εἰς τὸ ὁποῖον καταφαίνεται ἡ προσαρμοστικὴ ἰκανότης τοῦ ὄργανισμοῦ.

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 ὑγιοῦς ἀνθρώπου διατηρεῖται σταθερά. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται ὡς ἑξῆς :

Ὅταν ἡ ποσότης τῆς θερμότητος, ἐκ τῶν καύσεων καὶ ἐκ τοῦ περιβάλλοντος, τείνῃ νὰ αὐξήσῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος, παρατηροῦνται ὠρισμένα φαινόμενα, ἀποτρέποντα τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο. Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις ἐπιταχύνονται, ἦτοι 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 ἐπαφήν μὲ τὸν ψυχρὸν ἀέρα. (Λέγουν τότε «κιτρίνισα ἀπὸ τὸ κρύο».) Ἀντιθέτως, εἰς τὰ ἐσωτερικὰ ὄργανα κυκλοφορεῖ περισσότερον αἷμα καί, οὕτω, ἀφ' ἑνὸς μὲν διαφυλάσσει τὴν θερμότητά του, ἀφ' ἑτέρου δὲ αὐξάνει τὰς καύσεις. Ἐπίσης διάφοροι μύες τίθενται εἰς κίνησιν μὲ σκοπὸν πάλιν τὴν αὐξήσιν τῶν καύσεων. Τοιοῦτοι εἶναι π. χ. οἱ μύες τῶν τριχῶν (λέγουν τότε «ἀνατριχίασα ἀπὸ τὸ κρύο»), καθὼς καὶ οἱ μύες οἱ κινουῦντες τὴν γνάθον («κτυποῦν τὰ δόντια μου ἀπ' τὸ κρύο»). Ἀκριβῶς διὰ τὴν αὐξήσωμεν τὰς καύσεις θέτομεν εἰς λειτουργίαν καὶ ἐκουσίως 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' ὅλου 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 ὅρια.

## 2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΗΣ ΣΥΧΝΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΕΩΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ. ΣΚΛΗΡΑΓΩΓΙΑ

(Παράδειγμα ζωῆς εἰς ὑψηλὰ μέρη)

Ἡ ἀνάγκη τῆς προσαρμογῆς ὑποχρεώνει διάφορα συστήματα νὰ ἐργάζωνται ζωηρότερον καὶ ἐντατικώτερον. Ἄς ὑποθέσωμεν π. χ., ὅτι 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 δεσμευθῇ 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 περισσότερον, ἢ θωρακικὴ κοιλότης εὐρύνεται. Ἐξ ἄλλου παράγονται περισσότερα ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια. Ἐάν, ἀργότερον, ὁ ἴδιος ὀργανισμὸς ἐπιστρέψῃ εἰς τὴν πεδιάδα, ὁ ἀριθμὸς τῶν αἰμοσφαιρίων κατέρχεται καὶ πάλιν, ὅπωςδῆποτε ὁμως ἢ ζωῆ εἰς τὸ ὑψη-

λόν ὄρος ἀφήνει τὰ ἴχνη της. Ἡ ἀναπνοή παραμένει βαθεῖα, ὁ θώραξ καλύτερον ἀνεπτυγμένος, τὸ μυϊκὸν σύστημα, τὸ κυκλοφορικὸν καὶ τὰ αἱμοποιητικὰ ὄργανα ἔχουν συνηθίσει νὰ ἐργάζονται καλύτερον. Ἀποτέλεσμα τῆς ἐξασκήσεως αὐτῆς εἶναι ὅτι τὰ διάφορα συστήματα ἐνδυναμώνονται καὶ ὅλος ὁ ὀργανισμὸς τονώνεται καὶ ἀποκτᾷ μεγαλύτεραν ἀντοχήν.

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 ἀντοχή καὶ ἡ ζωηρότης του. Τοιαύτη εἶναι ἡ ἐπίδρασις π. χ. τῆς ἀγροτικῆς καὶ τῆς στρατιωτικῆς ζωῆς.

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

### 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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 συνεργάζονται καὶ διὰ κοινῆς προσπάθειας ν' ἀντιμετωπίζουσι τὰς νέας συνθήκας ζωῆς. Τοῦτο ἀποτελεῖ τὴν προσαρμοστικὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ. Ὄταν τὰ ὀργανικὰ συστήματα ὑποβάλλονται συχνὰ εἰς τὴν προσπάθειαν τῆς προσαρμογῆς εἰς δυσκολωτέρους ὄρους, τὰ συστήματα ταῦτα ἐξασκοῦνται καὶ ἐνδυναμώνονται καὶ ὁ ὀργανισμὸς ἀποκτᾷ μεγαλύτεραν ἀντοχήν 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 σχηματισθῇ ἓνα νέον φυτόν, πρέπει νὰ ἐνωθοῦν δύο διάφορα γεννητικὰ κύτταρα. Τὸ ἐν ἐξ αὐτῶν, καλούμενον σπερματοζωάριον, εὑρίσκεται εἰς τὸν κόκκον τῆς γύρεως, καὶ τὸ ἄλλο, καλούμενον ὠάριον, εὑρίσκεται ἐντὸς τῆς ὠοθήκης. Ὄταν ὁ κόκκος τῆς γύρεως πέσῃ ἐπὶ τοῦ ὑπέρου, τὰ δύο αὐτὰ κύτταρα, συναντώμενα, ἐνώνονται (γ ο ν ι μ ο π ο ί η σ ι ς), καὶ τὸ γονιμοποιημένον πλέον ὠάριον ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ τμηθῇ καὶ νὰ σχηματίσῃ δύο κύτταρα, τὰ ὁποῖα ὁμοίως τέμνονται καὶ δίδουν τέσσαρα, ὀκτὼ κ.ο.κ. Τὰ δημιουργούμενα τοιουτοτρόπως κύτταρα σχηματίζουν τὸ ἔ μ β ρ υ ο ν τοῦ νέου φυτοῦ. Τὸ ἔμβρυον τοῦτο μένει ἐντὸς τοῦ σπόρου ἐν ἡρεμίᾳ, ἐπὶ μῆνας ἢ καὶ ἔτη. Τέλος, ὅταν εὑρεθῇ εἰς καταλλήλους συνθήκας, αὐξάνεται, σχηματίζει ρίζας καὶ ἀναπτύσσεται εἰς τὸ νέον φυτόν (β λ ά σ τ η σ ι ς).

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 (ὠ ο τ ό κ α), εἰς ἄλλα δὲ ἐντὸς αὐτοῦ (ζ ω ο τ ό κ α).

#### 2. ΕΜΒΡΥΪΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ

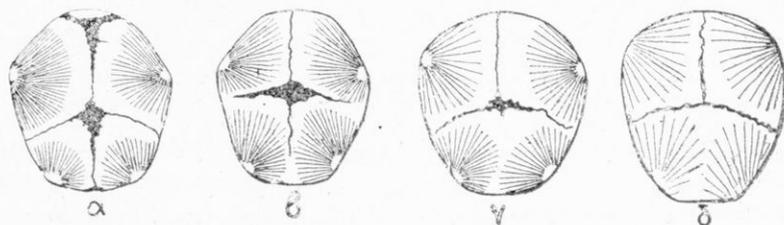
Εἰς τὰ Θ η λ α σ τ ι κ á, τὰ ὁποῖα, ὡς γνωστόν, εἶναι ζωοτόκα, ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἐμβρύου τελεῖται ἐντὸς ἑνὸς μῦθου, ἀσκοειδοῦς ὀργάνου, τῆς μ ή τ ρ α ς. Αὕτη εὑρίσκεται εἰς τὴν κοιλότητα τῆς λεκάνης καὶ συγκοινωνεῖ πρὸς τὰς ὠοθήκας. Τὸ ἔμβρυον συγκρατεῖται ὑπὸ τῶν λαχνῶν τοῦ βλεννογόνου τῆς μήτρας, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὸν π λ α κ ο ὦ ν τ α. Αἱ λάχλαι αὗται εἶναι πλούσιαι εἰς αἱμοφόρα ἄγγεῖα, τὰ ὁποῖα προσάγουν θρεπτικὰς οὐσίας ἀπὸ τὴν κυκλοφορίαν

τῆς μητρὸς πρὸς διατροφήν τοῦ ἐμβρύου. Διὰ τὸ νὰ προστατεύεται καὶ τὸ ἔμβρυον καὶ ἡ μήτηρ ἀπὸ ἀποτόμους μετατοπίσεις τοῦ ἐμβρύου, τοῦτο εὐρίσκεται ἐντὸς σάκκου πλήρους ὑγροῦ. Ὅταν ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἐμβρύου συμπληρωθῇ, τὸ ἔμβρυον ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ μητρικὸν σῶμα (τοκετός) καὶ ἀρχίζει τὴν ἀνεξάρτητον ζωὴν του.

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

### 3. ΑΙ ΗΛΙΚΙΑΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Τὸ νεογνὸν τοῦ ἀνθρώπου, τὸ ὁποῖον ἔχει μέγεθος περίπου 50 ἐκ., μόλις ἐξέλθῃ τοῦ μητρικοῦ σώματος, ἀρχίζει ν' ἀναπνέη καὶ νὰ κραυγάζῃ. Κατὰ τὸ πρῶτον ἔτος τῆς ἡλικίας του τὸ βρέφος τρέφεται διὰ τοῦ θηλασμοῦ, αὐξάνει δὲ περίπου κατὰ 25 ἐκ. Κατὰ τὸ τέλος τοῦ πρώτου ἔτους ἀναφαίνονται οἱ πρῶτοι τομεῖς ὀδόντες. Τὸ 2ον καὶ 3ον ἔτος τῆς ζωῆς ἀποτελοῦν τὴν νηπιακὴν ἡλικίαν.

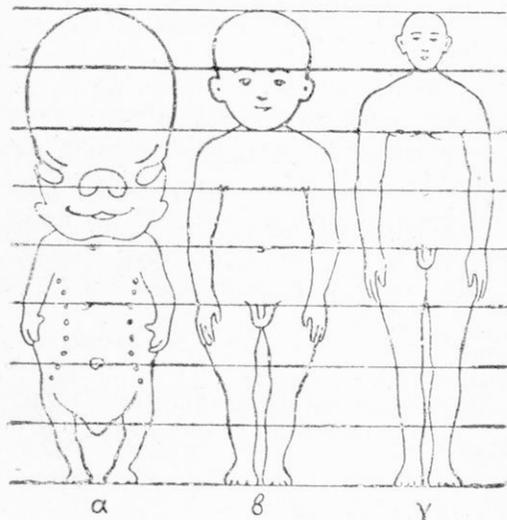


Εἰκ. 52. Αἱ πηγαι τοῦ κρανίου : α) νεογνοῦ, β) εἰς ἡλικίαν 9 μηνῶν, γ) εἰς ἡλικίαν ἑνὸς ἔτους, δ) εἰς ἡλικίαν τριῶν ἐτῶν.

κίαν, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ ἄνθρωπος ἀρχίζει νὰ βαδίζῃ, νὰ κάθηται καὶ νὰ ὀμιλῇ. Κατὰ τὸ 2ον ἔτος παρατηρεῖται αὐξησις κατὰ 10 περίπου ἐκ., συμπληροῦται δὲ καὶ ἡ πρώτη ὀδοντοφυΐα ἐξ 20 νεογιλῶν ὀδόντων. Κατὰ τὴν νηπιακὴν ἡλικίαν τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου ἀφήνουν μεταξὺ των μεμβρανῶδη διάκενα, καλούμενα πηγᾶς, διὰ τὸ νὰ μὴ ἐμποδίζετα ἡ αὐξησις τοῦ ἐγκεφάλου (εἰκ. 52). Γενικῶς δὲ τὰ ὀστᾶ τοῦ νηπιῖου εἶναι πολὺ εὐπλαστα.

Τὴν νηπιακὴν διαδέχεται ἡ παιδικὴ ἡλικία. Ἐνῶ γενικῶς ἡ ἔτησίαι αὐξήσις τοῦ σώματος φθάνει τὰ 5 ἐκ., ὑπάρχουν δύο περίοδοι τῆς παιδικῆς ἡλικίας, κατὰ τὰς ὁποίας ἡ ἀνάπτυξις 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 νεογιλοὶ ὀδόντες, ἐκφύονται δὲ οἱ μόνιμοι, πλὴν τῶν τρίτων γομφίων.

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



Εἰκ. 53. Ἡ μεταβολὴ τῶν ἀναλογιῶν τοῦ σώματος. α) Ἐμβρυον. β) Παιδίον. γ) Ὁριμος ἀνὴρ.

σεως, ἐντείνεται ἡ λειτουργία ἄλλων ἐνδοκρινῶν ἀδένων, ὡς π. χ. τοῦ θυροειδοῦς. Γενικῶς, ἡ ἐφηβικὴ ἡλικία εἶναι τὸ στάδιον, κατὰ τὸ ὁποῖον ὁ ἄνθρωπος τείνει, νὰ φθάσῃ εἰς τὴν κατάστασιν τοῦ ὀρίμου ἀνδρὸς ἢ τῆς ὀρίμου γυναικός.

Κατὰ τὴν ὀριμὴν ἡλικίαν, ἡ ὁποία διαδέχεται τὴν ἐφηβικὴν, δὲν γίνεται πλέον αὐξήσις καθ' ὕψος τοῦ σώματος, τὸ ὁποῖον ἀποκτᾷ τὴν ὀριστικὴν του ἀνάπτυξιν καὶ τὰς ὀριστικὰς του ἀναλογίας (εἰκ. 53). Τέλος, τὴν ὀριμον ἡλικίαν ἀκολουθεῖ τὸ γῆρας, τὸ ὁ-

Ἐκ τούτων ἡ ἐπίφυσις, μετὰ τὸν 10ον ἔτος καταστρέφεται.  
Ἀπὸ τοῦ 12ου μέχρι τοῦ 14ου ἔτους τὰ θήλεα, δύο δὲ περίπου ἔτη ἄργότερον 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 ἐπιφύ-

ποῖον δύνανται νὰ παραταθῆ ἐπὶ πολλὰ ἔτη. Κατ' αὐτό, διάφορα ὄργανα ἀρχίζουν νὰ ἀτροφοῦν καί, γενικῶς, ὁ ὀργανισμὸς ἐξασθενεῖ.

#### 4. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ ἄνθρωπος γεννᾶται ἔπειτα ἀπὸ κύησιν 280 ἡμερῶν. Κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτῆς τρέφεται δι' οὐσιῶν, τὰς ὁποίας παραλαμβάνει ἀπὸ τὸ κυκλοφορικὸν σύστημα τῆς μητρὸς. Τὸ 1ον ἔτος ἀπὸ τῆς γεννήσεως ἀνήκει εἰς τὴν βρεφικὴν ἡλικίαν, τὸ 2ον καὶ 3ον εἰς τὴν νηπιακὴν. Ἀκολουθεῖ ἡ παιδικὴ ἡλικία μέχρι τοῦ 12ου—14ου ἔτους, ὅτε ἀρχίζει ἡ ἐφηβικὴ, τὴν ὁποίαν πάλιν διαδέχεται ἡ ὄριμος ἡλικία. Ἀπὸ τῆς γεννήσεως, ἡ αὐξησης τοῦ σώματος ἐξακολουθεῖ μέχρι τῆς ἐφηβικῆς ἡλικίας εἰς τὰ θήλεα, εἰς τὰ ἄρρενα δὲ συνεχίζεται καὶ μέχρι τῆς ὄριμου.

#### 5. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

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

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

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

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

# ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### Ι. 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 ὅλα ἀποτελοῦν τὸ φυσικὸν περιβάλλον. Ἐξ ἄλλου, κάθε ἄνθρωπος εἶναι καὶ μέλος μιᾶς κοινωνίας, ἣ ὁποία ἔχει ὠρισμένον πολιτισμὸν καὶ ἣ 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 στοιβάδος, καὶ ἐπομένως, δύνανται οὐσίαι ἐκ τοῦ περιβάλλοντος νὰ διέλθουν δι' αὐτῶν. Τέλος, ὁ ὀργανισμὸς ἐπικοινωνεῖ μὲ τὸ περιβάλλον καὶ διὰ τῶν αἰσθητηρίων του ὀργάνων.

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

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

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

γ') Ὁ ὀργανισμὸς ἔρχεται εἰς βιολογικὰς σχέσεις μὲ τὸν ἄλλον

ὄργανικόν κόσμον. Ἰδίως διάφοροι μικροοργανισμοὶ ἀσκοῦν σπουδαϊοτάτην ἐπίδρασιν ἐπ' αὐτοῦ.

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

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

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

Κατὰ τὰς λειτουργίας τῆς θρέψεως ὁ ὄργανισμὸς προσλαμβάνει ὕδωρ καὶ θρεπτικὰς οὐσίας. Ἡ σύστασις τοῦ ὕδατος καὶ τὸ εἶδος τῶν τροφῶν ἐξαρθᾶται ἐν μέρει ἀπὸ τὸ φυσικὸν περιβάλλον, διότι οἱ διάφοροι πληθυσμοὶ χρησιμοποιοῦν κυρίως τρόφιμα παραγόμενα εἰς τὸν τόπον των. Τοῦτο ἰσχύει περισσότερον διὰ τοὺς ἀγροτικούς πληθυσμούς, οἱ ὅποιοι εἶναι οἱ ἴδιοι παραγωγοί, καὶ δι' ἀπομονωμένους πληθυσμούς. Διὰ τοῦτο συμβαίνει εἰς τινὰς τόπους ἡ διατροφή τοῦ μεγαλυτέρου μέρους τοῦ πληθυσμοῦ νὰ εἶναι μονομερῆς. Π. χ. εἰς τὴν Ἀπὼ Ἀνατολήν ἡ κυρία τροφή μεγάλων μαζῶν εἶναι τὸ ρύζι, οἱ δὲ Ἑσκιμῶοι τρέφονται σχεδὸν ἀπὸ ψάρια καὶ κυνήγιον.

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

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

## 3. ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΟΡΩΝ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

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

τόπου εις τόπον διαφέρει ή θερμοκρασία αναλόγως τής γεωγραφικής θέσεως.

Γνωρίζομεν ήδη, πώς ο υγιής οργανισμός κατορθώνει, παρ' όλα αυτά, να διατηρή σταθεράν τήν θερμοκρασίαν του. Έάν εν τούτοις ή θερμοκρασία του περιβάλλοντος εξέλθη από τα όρια τής αντοχής του, ή λειτουργία του οργανισμού διαταράσσεται και παρουσιάζονται διάφοροι παθήσεις (θερμοπληξία).

**Αί ήλιακαί ακτίνες** ωφελούν τον οργανισμόν. Διά τοῦτο μάλιστα και χρησιμοποιούνται προς ένδυνάμωσίν του και προς θεραπείαν ώρισμένων παθήσεων, ιδία τών όστών και του δέρματος (ήλιοθεραπεία). Εις τήν επίδρασιν τών ακτίνων τούτων άπαντᾷ ο οργανισμός διά του σχηματισμού χρωστικής εις τó δέμα. Η χρωστική αύτη δυσκόλως σχηματίζεται εις τὰ ξανθά και άνοιχτόχρωμα άτομα. Διά τοῦτο αί ήλιακαί ακτίνες προκαλοῦν εις τó άπροστάτετον δέμα τών άτόμων τούτων εύκόλως έγκαύματα (φυσαλλίδες, ξεφλούδισμα).

Εις τούς διαφόρους τόπους τής γῆς ή ήλιοφάνεια δέν είναι ή αύτή, και τοῦτο έχει, επίσης, σημασίαν διά τον οργανισμόν. Εις τήν Ἄγγλιαν π. χ., όπου ελάχισται ήμέραι ήλιοφανείας υπάρχουν, είναι συνή ή ραχίτις (άγγλική νόσος).

Έκ τών άλλων φυσικών όρων του περιβάλλοντος μεγάλην επίδρασιν επί του οργανισμού άσκει ή άτμοσφαιρική πίεσις. Αύτη, όσον ανερχόμεθα καθ' ύψος, έλαττοῦται, λόγω τής άραιώσεως του άτμοσφαιρικού άέρος. Ένω εις μικράς μεταβολάς τής πίεσεως ο οργανισμός προσαρμόζεται, αί μεγάλαι μεταβολαί προκαλοῦν εις αύτον σοβαράς βλάβας. Διάφοροι τοιαῦται παθήσεις παρατηροῦνται εις τούς όρειβάτας και τούς άεροπόρους, οί όποιοι ανερχονται εις μεγάλη ύψη, καθώς και εις τούς δύτας, οί όποιοι ύφίστανται έντός του ύδατος ίσχυροτάτας πιέσεις.

#### 4. ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Διάφοροι μικροοργανισμοί επιζητοῦν να έγκατασταθοῦν εις τήν επιφάνειαν του ανθρώπινου σώματος και να τρέφονται από τούς ιστούς του. Τοιοῦτοι οργανισμοί είναι διάφορα έντομα και άκάρεα:

«ψώρα κλπ.). Ἄλλα ἔντομα ἀπομυζοῦν αἷμα καὶ μάλιστα δύνανται διὰ τοῦ τρόπου τούτου νὰ μεταδώσουν καὶ διαφόρους ἀσθενείας (κώνωπες κλπ.).

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

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

## 5. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὸ φυσικὸν περιβάλλον ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τοὺς ἐξῆς τρόπους: α) διὰ τῆς ἀνταλλαγῆς οὐσιῶν, ἡ ὁποία γίνεται μεταξὺ τούτου καὶ τοῦ ὀργανισμοῦ (ἀήρ, τροφαί)· β) διὰ τῶν φυσικῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος (ἡλιακαὶ ἀκτίνες, πίσεις κλπ)· γ) διὰ τῶν ὀργανισμῶν, οἱ ὁποῖοι ἔρχονται εἰς σχέσεις μὲ τὸ ἀνθρώπινον σῶμα (παράσιτα, μικρόβια).

## ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

### ΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΙ ΦΥΛΑΙ

---

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

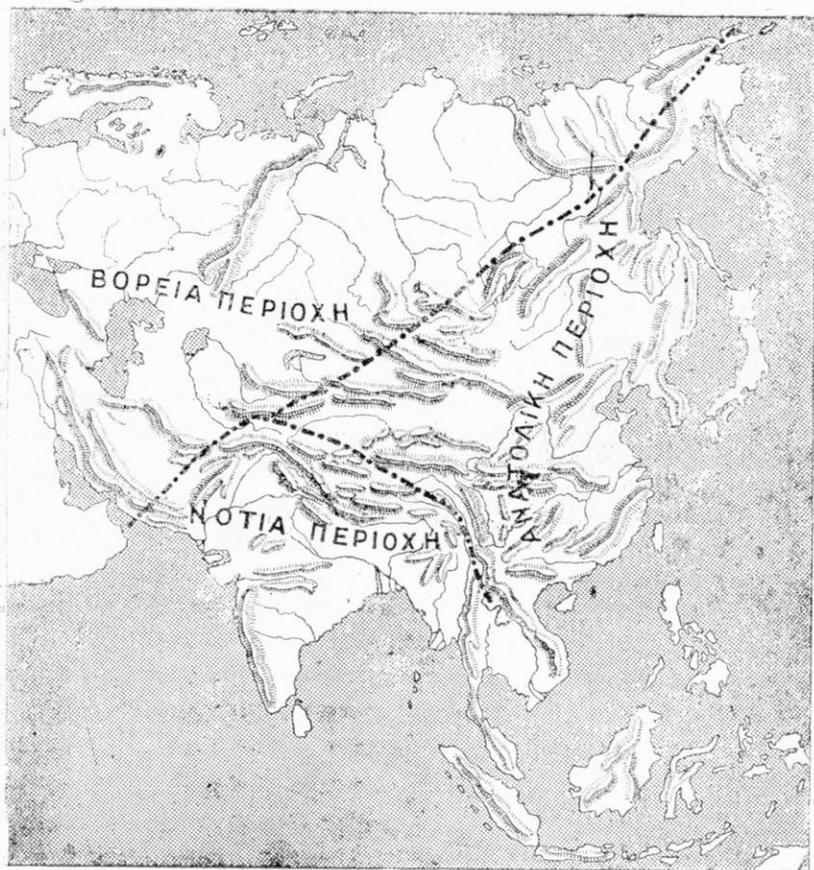
Ἐκ πείρας διακρίνομεν τοὺς ἀνθρώπους εἰς φυλάς, στηριζόμενοι εἰς διάφορα σωματικά γνωρίσματα, τὰ ὅποια παρουσιάζουν οὗτοι. Εἶναι ὅμως δυνατὸν νὰ παρατηρήσωμεν σημαντικὰς διαφορὰς μεταξὺ ὠρισμένων ἀτόμων καί, ἐν τούτοις, νὰ μὴ τὰς λάβωμεν ὑπ' ὄψιν διὰ νὰ κατατάξωμεν τὰ ἄτομα εἰς διαφόρους φυλάς. Τοιαῦται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

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

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

Πολλοὶ ἐπιστήμονες ἐπρότειναν διαφόρους διακρίσεις τῶν ἀνθρωπίνων φυλῶν. Π. χ. ὁ Blumenbach διέκρινε 5 μεγάλας φυλάς

πὸς ἐξῆς: 1) τὴν Λευκὴν ἢ Καυκασίαν φυλὴν, 2) τὴν Μογγολικὴν ἢ Κίτρινην, 3) τὴν Αἰθιοπικὴν ἢ Μαύρην,



Εἰκ. 54. Αἱ τρεῖς μεγάλοι περιοχαὶ τῆς Εὐρωπασίας.

4) τὴν Ἀμερικανικὴν ἢ Ἐρυθρόδερμον καὶ 6) τὴν Μαλαϊκὴν φυλὴν.

Κατωτέρω θὰ περιγράψωμεν τὰς σημερινὰς ἀνθρωπίνους φυλὰς συμφώνως πρὸς νεωτέρας διακρίσεις.

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

\*Ας φέρωμεν μίαν γραμμὴν διὰ τῶν Ἰμαλαίων ὄρέων καί, διαγωνίως πρὸς αὐτήν, μίαν ἄλλην διὰ τῆς ὀροσειρᾶς τοῦ Τιέν Σάν καὶ τῶν Ἀλταίων μέχρι τοῦ Βεριγγείου πορθμοῦ. Αἱ γραμμαὶ αὗται ξεχωρίζουν τρεῖς μεγάλας περιοχὰς εἰς τὴν Εὐρωποασίαν. Ἡ βορεῖα



Εἰκ. 55. Ἄτομον μὲ ἔντονα τὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ μογγολοειδοῦς κλάδου. Γυνὴ ἐκ Μαντζουρίας.

περιοχὴ περιλαμβάνει τὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Βόρειον Ἀσίαν, ἡ ἀνατολικὴ περιλαμβάνει τὴν Κεντρικὴν Ἀσίαν καὶ τὰς γειτονικὰς νήσους καὶ ἡ νοτιὰ περιοχὴ περιλαμβάνει τὰς νοτίους χερσονήσους τῆς Ἀσίας καὶ τὰς πλησίον νήσους. Εἰς τὰς ἀρχὰς τῆς σημερινῆς γεωλογικῆς ἐποχῆς, ὅταν ἤρχισε, νὰ ἀναπτύσσεται ὁ ἄνθρωπος, αἱ τρεῖς αὗται περιοχαὶ ἐχωρίζοντο μεταξύ των περισσότερον παρὰ σήμερον, ἀπὸ τὰ ὄρη καὶ τὰς θαλάσσας, καθὼς καὶ τοὺς παγετῶνας καὶ τὰς ἐρήμους τῆς ἐποχῆς ἐκείνης (εἰκ.54).

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 κ λ ά δ ο ι φ υ λ ῶ ν.

### 3. Ο ΜΟΓΓΟΛΟΕΙΔΗΣ ΚΛΑΔΟΣ. ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

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

Γενικῶς, τὰ σωματικὰ γνωρίσματα τῶν φυλῶν τοῦ κλάδου τούτου (εἰκ. 55) εἶναι τὰ ἑξῆς: Βραχυκεφαλία καὶ ἀνάστημα μέτριον ἢ μικρόν. Ἡ κόμη εἶναι μαύρη, λεία καὶ ἄραιά, τὸ δὲ τρίχωμα εἰς τὸ σῶμα εἶναι σπάνιον. Τὸ δέρμα ἔχει χρῶμα κιτρινωπόν, οἱ ὀφθαλμοί

είναι λοξοί και στενοί, απέχουν πολύ μεταξύ των, και τὰ βλέφαρα εύρίσκονται ύψηλά. Τò πρόσωπον είναι επίπεδον και τò μέτωπον λοξόν. Ύως όμως θα ίδωμεν, τὰ χαρακτηριστικά αυτά δέν παρουσιάζονται εις όλας τὰς φυλάς του κλάδου τούτου με την ιδίαν ζωρότητα.

Αί κύριαι φυλαί, τὰς όποίας διακρίνουν εις τόν κλάδον τούτον, είναι αί έξής :

1) **Σιβηρίδαι.** Ούτοι ζούν εις τὰ δάση τής Σιβηρίας και έχουν έλθει εις έπαφήν με τόν εύρωποειδή κλάδον. Διά τούτο δέν παρουσιάζουν πολύ έντονα τὰ μογγολοειδή χαρακτηριστικά.

2) **Τουγκίδαι.** Ούτοι είναι οί γνωστοί ως κυρίως Μογγόλοι. Ζούν νομαδικώς εις τὰς έρήμους τής Κεντρικής Άσίας. Παρουσιάζουν τὰ μογγολοειδή χαρακτηριστικά έντόνως άνεπτυγμένα. Άλλοτε έσάρωσαν ως έπιδρομείς όλην την Εύρώπην και την Άσίαν. (Τσεγγίς Χάν — ΙΓ' αιών, Ταμερλάνος — ΙΔ' αιών).

3) **Σινίδαι** (εικ. 56). Εις αυτούς υπάγονται οί Κινέζοι, οί όποιοι όμοιάζουν προς τούς Εύρωπαίους περισσότερο από κάθε άλλην μογγολοειδή φυλήν.

Παρουσιάζουν την μεγαλυτέραν αναλογίαν άτόμων με όγκώδες κρανίον (1400 κυβ. εκατ. και άνω). Ανέπτυξαν τόν άρχαιότερον πολιτισμόν και ή ιστορία τής αυτοκρατορίας των άρχίζει είκοσι δύο αιώνας π. Χ.

Οί Άάπωνες είναι έθνος, τò όποιον προήλθεν εκ τής άναμιξέως διαφόρων γειτονικών φυλών.

4) **Παλαιμογγολίδαι.** Ούτοι είναι οί νεώτεροι του μογγολοειδούς κλάδου και ζούν εις τò Σιάμ και τὰς Ν. Α. νήσους τής Άσίας.

5) **Ίνδιανίδαι.** Είναι τò τμήμα του μογγολοειδούς κλάδου, τò όποιον έπέρασεν εις την Άμερικήν. Άλλοτε είχαν άναπτύξει εκεί ισχυρά κράτη, τὰ όποία κατεστράφησαν τελειωτικώς υπό τών άποίκων τής Άμερικής. Σήμερον βαίνουν οί Ίνδιανίδαι προς την έξα-



Εικ. 56. Κινέζος.

φάνισιν, μὴ δυνάμενοι νὰ προσαρμωθοῦν εἰς τὸν εὐρωπαϊκὸν πολιτισμὸν. Εἰς τὴν Β. Ἀμερικὴν καλοῦνται συνήθως Ἐρυθρόδερμοι (εἰκ. 57) καὶ ζοῦν ἀκόμη νομαδικῶς.

Σημείωσις.—Δευτερεύουσα φυλὴ τοῦ μογγολοειδοῦς κλάδου θεωροῦνται καὶ οἱ Ἐσκιμῶοι, οἱ ὅποιοι κατοικοῦν τὴν βορείαν ἄρκτικὴν περιοχὴν (εἰκ. 58).

#### 4. Ο ΝΕΓΡΟΕΙΔΗΣ ΚΛΑΔΟΣ. ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

Ὁ κλάδος οὗτος περιλαμβάνει φυλάς, αἱ ὅποια ἀνεπτύ-



Εἰκ. 57. Ἐρυθρόδερμος.



Εἰκ. 58. Ἐσκιμῶος.

χθησαν εἰς τὴν νοτιάν μεγάλην περιοχὴν τῆς Εὐρωπασίας. Σήμερον εἶναι ἐξηπλωμένος ὁ κλάδος οὗτος εἰς τὴν Ἀφρικὴν καὶ τὴν Μελανησίαν.

Εἰς τὸν κλάδον τοῦτον παρουσιάζονται ποικίλα ἀναστήματα. Οὕτως, ὠρισμένοι φυλαὶ τῆς Ἀφρικῆς παρουσιάζουν τὸ ὑψηλότερον ἀνάστημα, ἐνῶ ἄλλοι τὸ βραχυτέρον (Πυγμαῖοι κάτω τῶν 140 ἐκ.). Χαρακτηρίζουν τὸν νεγροειδῆ κλάδον (εἰκ. 59) τὸ μαῦρον χρῶμα τοῦ δέρματος, τὰ χονδρὰ προέχοντα χεῖλη κλπ.

Εἰς τὸν κλάδον τοῦτον διακρίνουν τὰς ἑξῆς κυρίας φυλάς :

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

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

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

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



Εἰκ. 59. Ἄτομα νεγρικῆς φυλῆς.

##### 5. Ο ΕΥΡΩΠΟΕΙΔΗΣ ΚΛΑΔΟΣ.

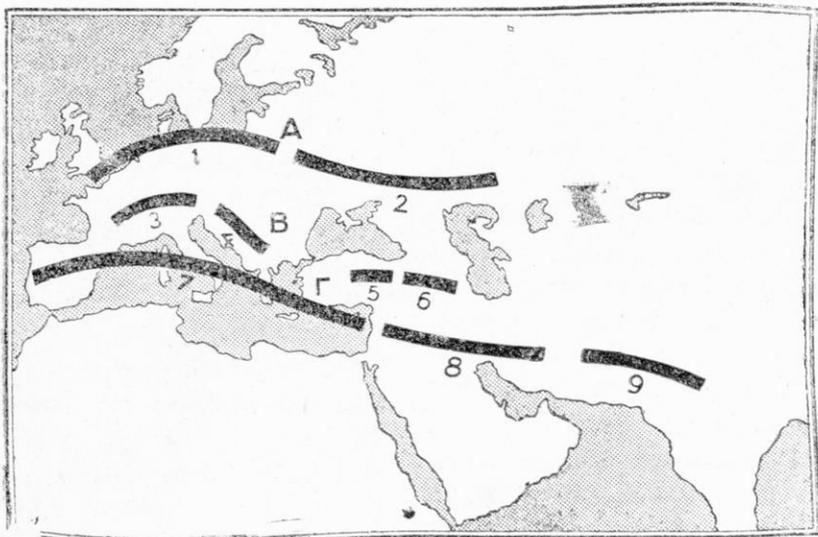
##### ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

Ἐὐρωποειδῆς, τέλος, κλάδος περιλαμβάνει τὰς φυλάς, αἱ ὁποῖαι ἀνεπτύχθησαν εἰς τὴν βορειοδυτικὴν περιοχὴν τῆς Εὐρωπασίας. Πρὸς τὴν Εὐρώπην ἐξηπλώθη διὰ δύο διευθύνσεων : Διὰ μέσου τῆς Σιβηρίας καὶ διὰ μέσου τῆς Πρόσω Ἀσίας. Εἰς τοὺς νεωτέρους χρόνους ἐξηπλώθη εἰς τὴν Ἀμερικὴν καὶ τὰς ἄλλας ἠπείρους καὶ πρωτοστατεῖ εἰς τὸν πολιτισμὸν.

Διακρίνομεν τρεῖς ζώνας φυλῶν τοῦ κλάδου τούτου (εἰκ. 60) :

Α') Τὴν ζώνην τῶν ἀνοιχτοχρῶμων βορείων φυλῶν. Αὕτη περιλαμβάνει δύο φυλάς : α) Τὴν Βορείαν φυλὴν καὶ β) τὴν Ἀνατολικοευρωπαϊκὴν.

Β') Τὴν κεντρικὴν ζώνην τῶν βραχυκεφάλων. Αὕτη περιλαμβάνει τέσσαρας φυλάς : α) Τὴν Ἀλπικὴν, β) τὴν Διναρικὴν, γ) τὴν Ἀρμενικὴν καὶ δ) τὴν Τουρανικὴν.



Εἰκ. 60. Σχηματικὴ παράστασις τῶν τριῶν ζωνῶν ἐξαπλώσεως τῶν φυλῶν τοῦ εὐρωπαιοειδοῦς κλάδου. Α. Βορεία ζώνη : 1. Βορεία φυλὴ. 2. Ἀνατολικοευρωπαϊκὴ. — Β. Κεντρικὴ ζώνη : 3. Ἀλπικὴ φυλὴ. 4. Διναρικὴ. 5. Ἀρμενικὴ. 6. Τουρανικὴ. — Γ. Νοτιὰ ζώνη : 7. Μεσογειακὴ φυλὴ. 8. Ἀνατολικὴ. 9. Ἰνδικὴ φυλὴ.

Γ') Τὴν ζώνην τῶν νοτίων Εὐρασιατικῶν φυλῶν. Αὕτη περιλαμβάνει τρεῖς φυλάς : α) Τὴν Μεσογειακὴν, β) τὴν Ἀνατολικὴν καὶ γ) τὴν Ἰνδικὴν.

Α'. Ἡ ζώνη τῶν ἀνοιχτοχρῶμων βορείων φυλῶν.

α) **Βορεία φυλὴ.** Τὰ χαρακτηριστικὰ τῆς φυλῆς αὐτῆς εἶναι τὰ ἑξῆς : Δέρμα καὶ κόμη πτωχὰ εἰς χρωστικὴν. Ὅστε τὸ δέρμα εἶναι

λευκὸν καὶ ἡ κόμη ξανθὴ ἢ πυρρόχρωμος καὶ οἱ ὀφθαλμοὶ γαλανοί. Πρόσωπον ὠοειδὲς καὶ μύτη εὐθεία καὶ στενόμακρος. Ἡ σιαγὼν προεξέχει καὶ τὸ μέτωπον κυρτοῦται κανονικῶς. Κρανίον δολιχοκέφαλον καὶ ἀνάστημα ὑψηλόν.

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

Ἡ Βορεῖα φυλὴ εἶναι ἐξηπλωμένη κυρίως εἰς τὴν βόρειον Εὐρώπην, καὶ ἀνέκαθεν, λόγω τῆς ἀγωνίας τοῦ ἐδάφους, παρουσιάζε 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 καὶ τῆς Μικρασίας δώδεκα περίπου αἰῶνας π. Χ. Ἐν τοιοῦτον φύλον ἦσαν οἱ Δωριεῖς. Τὸν 6ον αἰῶνα π. Χ. κατέρχονται οἱ Κέλται εἰς τὴν Ἰβηρικὴν Χερσόνησον. Τὸν 3ον καὶ 4ον αἰῶνα μ. Χ. βόρεια ἔθνη κατέρχονται μέχρι τῆς Βαλκανικῆς, τῆς Μικρασίας καὶ τῆς Ἰταλίας (Γότθοι).

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

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

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

Β'. Ἡ κεντρικὴ ζώνη τῶν βραχυκεφάλων.

α) **Ἀλπικὴ φυλὴ.** Κύρια χαρακτηριστικὰ τῆς φυλῆς ταύτης εἶναι τὰ ἑξῆς : Ἀνάστημα μέτριον, σῶμα συχνὰ παχύ, κεφαλὴ στρογγυ-

γύλη. Ἡ ρις εἶναι μικρά, ἡ ἀπόστασις δὲ μεταξύ τῶν ὀφθαλμῶν μεγάλη. Κρανίον βραχυκέφαλον, χρώματα κόμης ὀρφνά.

Ἡ Ἄλπικὴ φυλὴ κατοικεῖ εἰς τὴν ὄρεινὴν καὶ δασώδη Κεντρικὴν Εὐρώπην. Τμῆμα τῆς φυλῆς ταύτης εἶναι καὶ οἱ Λάπωνες, οἱ ὁποῖοι, ἀποχωρισθέντες αὐτῆς, ζοῦν νομαδικῶς εἰς τὴν βόρειον Σκανδιναυίαν (εἰκ. 61).

β) **Διναρικὴ φυλὴ.** Αὕτη εἶναι ἐξηπλωμένη ἀνατολικῶς τῆς προηγουμένης, κυρίως εἰς τὰς ὄρεινὰς περιοχὰς τῶν Διναρικῶν Ἄλπεων. Χαρακτηρίζεται ἀπὸ ὑψηλότατον ἀνάστημα καὶ ἰσχυρὰν βραχυκεφαλίαν. Τὸ κρανίον πρὸς τὰ ὀπίσω εἶναι ἐπίπεδον καὶ ἡ ρις κυρτή. Τὸ χρῶμα τῶν τριχῶν καὶ τοῦ δέρματος εἶναι βαθὺ (εἰκ. 62).

γ) **Ἀρμενικὴ φυλὴ.** Αὕτη παρουσιάζει ὁμοιότητα μὲ τὴν Διναρικὴν καὶ μὲ τὴν ἐπομένην Τουρανικὴν φυλὴν. Παρουσιάζει ἀνάστημα μέτριον, μέτωπον ἀπότομον καὶ ρίνα μεγάλην καὶ κεκαμμένην.



Εἰκ. 62. Ἄτομον τῆς Διναρικῆς φυλῆς.



Εἰκ. 61. Λαπωνίς.

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

### Γ'. Ζώνη τῶν νοτίων Εὐρασιατικῶν φυλῶν.

α) **Μεσογειακὴ φυλὴ** (εἰκ. 63). Παρουσιάζει ἀνάστημα μέτριον ἢ μικρόν, πρόσωπον ὠσειδὲς καὶ κρανίον δολιχοκέφαλον. Δέρμα μελαχροινὸν καὶ κόμη ἐλαφρῶς κυματοειδῆς. Σωματικαὶ ἀναλογίαι ὁμοιάζουσαι μὲ τὰς τῆς Βορείας φυλῆς.

Ἡ φυλὴ αὕτη εἶναι ἐξηπλωμένη εἰς τὰς νοτίους χερσονήσους.

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

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

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



Εἰκ. 63. Ἄτομον τῆς Μεσογειακῆς φυλῆς.

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

Σημείωσις.— Καὶ εἰς τὸν εὐρωπαιοειδῆ κλάδον τάσσονται ὠρισμένοι δευτερεύουσαι φυλαί. Ἐκ τούτων ἀναφέρονται τὴν φυλὴν Ἀινῶ, ἡ ὁποία ζῆ εἰς τὰς βορείους νήσους τῆς Ἰαπωνίας.

## 6. ΦΥΛΑΙ ΚΑΙ ΕΘΝΗ. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΜΕΙΞΙΣ ΤΩΝ ΦΥΛΩΝ

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

Τὰς ἀνωτέρω περιγραφείσας φυλάς δὲν συναντῶμεν μόνον εἰς τὰς ἀντιστοίχως ἀναφερθείσας περιοχάς. Ἀντιθέτως, σήμερον καὶ

ἐκτὸς τῶν περιοχῶν τούτων ἀνευρίσκομεν πολυπληθεῖς ομάδας τῶν διαφόρων φυλῶν. Ἀπὸ τὰς ἀρχικὰς περιοχὰς τῶν διαφόρων φυλῶν μεγάλος ἀριθμὸς ἀτόμων ἔχει μεταφερθῆ ἄλλοῦ. Ὡς διδάσκει ἡ Ἱστορία, ἡ ἐπικοινωνία μεταξὺ τῶν διαφόρων φυλῶν εἶναι ζωηρὰ καὶ γίνεται εἴτε δι' εἰρηνικοὺς σκοποὺς (μεταναστεύσεις κλπ.), εἴτε διὰ πολεμικοὺς (ἐπιδρομαί, κατακτήσεις κλπ.).

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

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

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

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

## 7. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

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

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

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελίς
Εισαγωγή. (Τὸ κύτταρον — Οἱ ἴστοι — Ὁ ἄνθρωπος).....	5
ΜΕΡΟΣ Α'. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ .....	8
Κεφ. 1. — Ὁ σκελετὸς τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος.....	8
1. Σχηματισμὸς καὶ ὑφὴ τῶν ὀστέων. — 2. Σύνδεσις τῶν ὀστέων, μέρη τοῦ σκελετοῦ. — 3. Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς : α) τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου, β) τὰ ὀστᾶ τοῦ προσώπου. — 4. Ὁ σκελετὸς τοῦ κορμοῦ : α) ἡ σπονδυλικὴ στήλη, β) αἱ πλευραὶ καὶ τὸ στέρνον. — 5. Ὁ σκελετὸς τῶν ἄκρων : α) ὁ σκελετὸς τῶν ὤμων καὶ τῶν χειρῶν, β) ὁ σκελετὸς τῆς λεκάνης καὶ τῶν ποδῶν. — 6. Περίληψις. — 7. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.	
Κεφ. 2. — Οἱ μύες τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος.....	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 προσλαμβανόμενα ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ οὐσίαι. Αἱ καύσεις ἢ θρέψις .....	28
1. Αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι. — 2. Ὑδωρ καὶ ἀνόργανα ἄλατα. — 3. Ὑδράνθρακες καὶ καύσις. — 4. Αἱ λιπαραὶ οὐσίαι. — 5. Λευκώματα. — 6. Βιταμίνοι. — 7. Αἱ λειτουργίαι τῆς θρέψεως. — 8. Περίληψις.	
Κεφ. 4. — Μορφολογικὴ ἐπισκόπησις τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Οἱ ὀδόντες.	33
1. Ἡ στοματικὴ κοιλότης. — 2. Οἱ ὀδόντες. — 3. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις. — 4. Περίληψις.	
Κεφ. 5. — Πέψις. Ἀπομύζησις καὶ ἀφομοίωσις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως.	37
1. Ἡ πέψις, ὁ πεπτικὸς σωλήν. — 2. Στόμα, μάσησις, σίαλος, κατάποσις τοῦ βλωμοῦ. — 3. Φάρυγξ καὶ οἰσοφάγος. Στόμαχος καὶ γαστρικὸν ὑγρὸν. — 4. Λεπτὸν ἔντερον, πάγκρεας, ἥπαρ, χοληδόχος κύστις. Συμπλήρωσις τῆς πέψεως. — 5. Ἀπομύζησις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως διὰ τῶν λαχνῶν τοῦ ἐντέρου. — 6. Ἀφομοίωσις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως. — 7. Παχὺ ἔντερον, βακτηρίδια τοῦ ἐντέρου, περιττώματα. — 8. Ἐπίδρασις ξένων λευκωμάτων ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ. 9. Περίληψις	

- Κεφ. 6.—'Η αναπνοή ..... 42  
 1. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα καὶ ἡ ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων.— 2. Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις.— 3. Περίληψις.— 4. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. 7.—'Ο λάρυγξ καὶ ἡ παραγωγὴ τῆς φωνῆς..... 46  
 1. Κατασκευὴ τοῦ λάρυγγος. Τρόπος παραγωγῆς τῆς φωνῆς.— 2. Χαρακτῆρες φωνῆς. Ἀρθρώσεις αὐτῆς εἰς φθόγγους. Λόγος.— 3. Περίληψις. 4. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.....
- Κεφ. 8.—'Η κυκλοφορία τοῦ αἵματος καὶ τῆς λέμφου. Ἡ ἀπέκκρισις..... 49  
 1. Τὸ αἷμα.— 2. Ἡ καρδία καὶ τὰ ἀγγεῖα.— 3. Δίοδος τοῦ αἵματος διὰ τῶν νεφρῶν. Ἀπέκκρισις.— 4. Δίοδος τοῦ αἵματος διὰ τοῦ ἥπατος.— 5. Ἀνασκόπησις τῆς μικρᾶς καὶ τῆς μεγάλης κυκλοφορίας.— 6. Ἡ κίνησις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν ἀγγείων.— 7. Ἡ λέμφος καὶ τὸ λεμφικὸν σύστημα.— 8. Σχηματισμὸς καὶ καταστροφὴ τῶν αἰμοσφαιρίων.— 9. Περίληψις.— 10. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. 9.— Μορφολογικὴ ἀνασκόπησις τῆς θωρακικῆς καὶ τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος..... 59
- Κεφ. 10.— Αἱ ἐκκρίσεις..... 61  
 1. Ἀδένες. Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες. Ἀδένες διπλῆς λειτουργίας (παράδ.: πάγκρεας).— 2. Οἱ ἀδένες ἔσω ἐκκρίσεως.— 3. Περίληψις.
- Κεφ. 11.— Τὸ νευρικὸν σύστημα..... 64  
 1. Ἐρεθίσματα, ἀντιδράσεις. Τὰ νεῦρα. Τὰ τμήματα τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Ἡ ἰδιαίτερα σημασία τοῦ ἐγκεφάλου.— 2. Τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα: α) τὸ κεντρικὸν τμήμα. β) τὸ περιφερικὸν τμήμα, γ) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐρεθίσματος.— 3. Τὸ συμπαθητικὸν σύστημα.— 4. Τὰ αὐτόνομα νευρικὰ συστήματα τοῦ ἐντέρου καὶ τῆς καρδίας.— 5. Ὁ ὕπνος.— 6. Περίληψις.
- Κεφ. 12.— Αἱ αἰσθήσεις..... 72  
 1. Αἰσθησις. Αἰσθητικὰ σωματῖα τοῦ δέρματος.— 2. Αἰσθητήριον τῆς γεύσεως.— 3. Τὸ αἰσθητήριον τῆς ὀσφρήσεως.— 4. Τὸ αἰσθητήριον τῆς ὄρασεως. Κατασκευὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου. Προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Προστασία τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἀνωμαλῖαι τῆς ὄρασεως.— 5. Τὸ αἰσθητήριον τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χώρου. Ἐξω οὖς. Μέσον οὖς. Ἐσω οὖς.— 6. Τὸ αἶσθημα τοῦ πόνου.— 7. Περίληψις.— 8. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. 13.— Τὸ δερμα..... 83  
 1. Στοιβάδες τοῦ δέρματος. Ὑποδόριος ἰστός. Περιτονία.— 2. Ἐξαρτήματα τοῦ δέρματος. Χρῶμα τοῦ δέρματος καὶ τῶν τριχῶν. 3. Περίληψις.

	Σελίς
Κεφ. 14. — Ἡ συνεργασία τῶν διαφόρων συστημάτων καὶ ἡ προσαρμοστικὴ λειτουργία τοῦ ὄργανισμοῦ, . . . . .	86
1. Ἡ συνεργασία τῶν συστημάτων τοῦ ὄργανισμοῦ. Ἡ προσαρμογὴ εἰς τὰς ἐπισυμβαίνουσας μεταβολάς. (Παραδείγματα αἱμορραγίας καὶ διατηρήσεως τῆς θερμοκρασίας). — 2. Ἀποτέλεσμα τῆς συχνῆς διεγέρσεως τῆς προσαρμοστικῆς λειτουργίας. Σκληραγωγία. (Παράδειγμα ζωῆς εἰς ὑψηλὰ μέρη). — 3. Περίληψις.	
ΜΕΡΟΣ Β'. ΓΕΝΕΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ	90
1. Γενικὰ περὶ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα — 2. Ἐμβρυϊκὴ ἀνάπτυξις. — 3. Αἱ ηλικίαι 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 ὄργανισμοῦ καὶ τοῦ περιβάλλοντος. — 2. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ὄργανισμοῦ λόγῳ τῆς προσλήψεως οὐσιῶν ἐκ τοῦ περιβάλλοντος. — 3. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ὄργανισμοῦ τῶν φυσικῶν ὄρων τοῦ περιβάλλοντος. — 4. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ἀνθρωπίνου ὄργανισμοῦ 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 Εὐρωπαϊκῆς. Διάκρισις τῶν τριῶν μεγάλων κλάδων φυλῶν. — 3. Ὁ Μογγολοειδῆς κλάδος. Αἱ φυλαί, τὰς ὁποίας περιλαμβάνει. — 4. Ὁ Νεγροειδῆς κλάδος. — 5. Ὁ Εὐρωπαιοειδῆς κλάδος. — 6. Φυλαὶ καὶ ἔθνη. Ἐπικοινωνία καὶ μίξις τῶν φυλῶν. — 7. Περίληψις.	

---

ΣΤΟΙΧΕΙΟΘΕΤΗΣΙΣ — ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ: ΕΘΝΙΚΟΝ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΝ, ΑΘΗΝΑΙ

1000/95



024000018217

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής