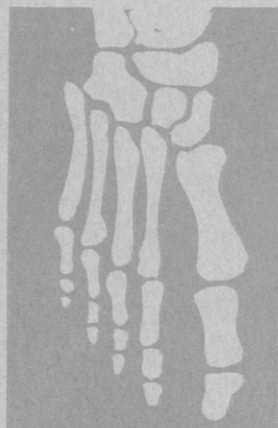


ΕΥΑΓΟΡΑ Μ. ΠΑΝΤΕΛΟΥΡΗ

# Ἀνθρωπολογία

Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ - ΑΘΗΝΑΙ 1975

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



19641

# ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

ΔΩΡΕΑΝ



ΕΥΑΓΟΡΑ Μ. ΠΑΝΤΕΛΟΥΡΗ

# ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ  
ΑΘΗΝΑΙ 1975



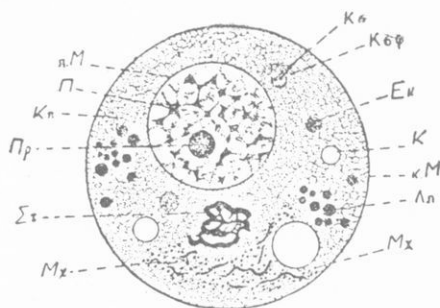
## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

Εἰς τὸ μικροσκόπιον διακρίνομεν εὐθὺς ἀμέσως τρία μέρη εἰς τὸ κύτταρον: τὴν κυτταρικὴν μεμβράνην, ἢ ὁποῖα τὸ περιβάλλει, τὸ κυτταρόπλασμα καὶ τὸν πυρῆνα (εἰκ. 1).

Τὸ κυτταρόπλασμα καὶ ὁ πυρῆν ἀποτελοῦν ὡς πρὸς τὴν σύστασιν δύο μορφὰς τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὸ πρωτόπλασμα δὲν ἔχει ἀπλῆν σύνθεσιν, ἀλλὰ συνίσταται κυρίως ἀπὸ ποικίλα λευκώματα, λίπη, ὕδατάνθρακα καὶ ὕδωρ (80%). Τὸ λευκὸν τοῦ φώου εἶναι κοινὸν παράδειγμα οὐσίας ἀποτελουμένης ἐκ λευκωμάτων. Ἡ κυτταρικὴ μεμβράνη εἰς τοὺς ζωϊκοὺς ὄργανισμοὺς εἶναι καὶ αὐτὴ λεπτὴ στοιβάς πυκνότερου πρωτοπλάσματος, ἢ ὁποῖα προστατεύει τὸ κύτταρον.

Ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος διακρίνονται εἰς τὰ μικροσκοπικὰ παρασκευάσματα διάφορα σωματίδια, τὰ ὁποῖα ἐπιτελοῦν εἰδικὰ λειτουργ-



Εἰκ. 1. Σχηματικὴ παράστασις κυτάρου. Π. Πυρῆν. Πρ.— Πυρηνίσκος.— πΜ. Πυρηνικὴ μεμβράνη.— κΜ. Κυτταρικὴ μεμβράνη.— Μχ. Μιτοχόνδρια.— Κπ. Κυτταρόπλασμα.— Κ. Κενοτόπιον. Εἰς τὸ σχῆμα τοῦτο, πλὴν τῶν ἀνωτέρω, παρίστανται καὶ διάφορα ἄλλα μορφολογικὰ στοιχεία τῶν ζωϊκῶν κυττάρων.

γίας, όπως τὸ κεντροσωμάτιον, τὰ ἰνίδια, τὰ μιτοχόνδρια, τὰ χυμοτόπια, οἱ κρύσταλλοι, τὰ ἔκκριτικὰ κοκκία, τὰ κοκκία χρωστικῆς καὶ ἄλλα.

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

Ἐντὸς τοῦ πυρῆνος εὐρίσκεται ἓνας ἀπλοῦς ἢ πολλαπλοῦς πυρηνίσκος, ἡ λινίνη, ὁ πυρηνικός ὀπὸς καὶ τὰ χρωματικά κοκκία. Ὁ πυρὴν εἶναι τὸ σπουδαιότερον συστατικὸν τοῦ κυττάρου, εἶναι τὸ κέντρον τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης καὶ ὁ φορεὺς τῶν κληρονομικῶν ἰδιοτήτων. Ὄταν τὸ κύτταρον πρόκειται νὰ διαιρεθῆ, τὰ χρωματικά κοκκία σχηματίζουν ἐν νῆμα (σ π ε ἶ ρ α μ α), τὸ ὁποῖον τελικῶς τέμνεται εἰς τμήματα καλούμενα χρωματοσώματα. Τὰ κύτταρα κάθε εἶδους ζῶου χαρακτηρίζονται ἀπὸ ὀρισμένον ἀριθμὸν χρωματοσωμάτων, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀνὰ δύο ὅμοια. Ὁ ἄνθρωπος π.χ., ὅπως ἀπεδείχθη τελευταίως, ἔχει 23 τοιαῦτα ζεύγη χρωματοσωμάτων εἰς κάθε κυττάρου τοῦ σώματός του.

Τὰ συστατικά τοῦ ζῶντος κυττάρου, μὲ τὴν ἐπίδρασιν κυρίως τοῦ ὀξυγόνου, διασπῶνται εἰς ἀπλουστέρας ἐνώσεις καὶ οὕτω ἀπελευθεροῦνται ἐνέργεια ὑπὸ μορφήν κινήσεως, θερμότητος κτλ. (ἀνάλυσις). Ἐξ ἄλλου τὸ κύτταρον προσλαμβάνει θρεπτικὰς οὐσίας, τὰς ὁποίας μετατρέπει εἰς οὐσίας, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ὁμοίας πρὸς τὰ συστατικά του (ἀφομοίωσις). Οὕτως αὐξάνεται καὶ ἀναπληρώνει τὰς διασπώμενας οὐσίας (ἀνταλλαγή τῆς ὕλης).

Ἐντὸς τοῦ κυττάρου τελοῦνται ὅλαι αἱ λειτουργαί, αἱ ὁποῖαι χαρακτηρίζουν τοὺς ζῶντας ὀργανισμούς, ἤτοι ἡ ἀνταλλαγή τῆς ὕλης καὶ τῆς ἐνεργείας, ἡ κίνησις, ἡ διεγερσιμότης καὶ τέλος ἡ ἀναπαραγωγή.

**Οἱ ἰστοί.** Εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὀργανισμούς τὰ κύτταρα δὲν ἐκτελοῦν ὅλα τὰς ἰδίας ἐργασίας. Εἰς τοὺς ὀργανισμούς 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



παραγωγήν ώρισμένων ούσιων (κύτταρα τών αδένων) κ.ο.κ. Όλα τὰ κύτταρα, τὰ όποία έχουν διαμορφωθή κατά τοιοϋτον τρόπον, ώστε νά έκτελοϋν τήν αϋτήν έργασίαν, άποτελοϋν ένα ί σ τ ό ν. Π.χ. τὰ κύτταρα, τὰ όποία καλύπτουν τήν έπιφάνειαν τοϋ σώματος, άποτελοϋν τόν έ π ι θ ή λ ι α κ ό ν ί σ τ ό ν, ό όποίος περιλαμβάνει τό καλυπτήριον και τό άδενικόν έπιθήλιον. Άλλα είδη ίστων είναι ό έρειστικός (συνδετικός, χονδρικός, όστίτης, αίμα, λέμφος), ό μυικός και ό νευρικός ίστός.

Έκαστος ίστός, έκτός τών ζώντων κυττάρων του, δύναται νά περιλαμβάνη και κύτταρα ήλλοιωμένα (έπιδερμής), ή και νεκρά κύτταρα, καθώς και διαφόρους ούσίας μεταξύ τών κυττάρων (άλατα τών όστών).

Είς τό σώμα τοϋ ανθρώπου, ώς και τών άνωτέρων ζώων και φυτών, δυνάμεθα νά διακρίνωμεν μέρη, τὰ όποία περιλαμβάνουν διάφορα είδη ίστων, και είναι κατάλληλα δι' ώρισμένην έργασίαν. Τὰ τμήματα αϋτά καλοϋνται ό ρ γ α ν α (στόμαχος, καρδιά, όφθαλμός κτλ.). Άθροίσματα όργάνων συνεργαζομένων προς έκτέλεσιν μιās φυσιολογικής λειτουργίας άποτελοϋν τὰ ό ρ γ α ν ι κ ά σ υ σ τ ή μ α τ α (πεπτικόν σύστημα, νευρικόν σύστημα κ.ο.κ.).

**Ό άνθρωπος.** Έφέτος θα μελετήσωμεν ιδιαιτέρως τόν όργανισμόν τοϋ ανθρώπου. Μέσα άπό όλον τόν έμβιον κόσμον ό άνθρωπος ξεχωρίζει με τās ίκανότητάς του, τήν νόησιν και τόν πολιτισμόν, τόν όποίον έδημιούργησε.

Είς τās γενικές γραμμάς ό όργανισμός τοϋ ανθρώπου όμοιάζει προς τόν όργανισμόν τών λοιπών Θηλαστικών, και μάλιστα τών άνωτέρων έξ αϋτών, τών Π ρ ω τ ε υ ό ν τ ω ν. Παρουσιάζει όμως ή κατασκευή τοϋ σώματός του και σημαντικός διαφοράς προς αϋτά, αί όποιαί έχουν μεγάλην σπουδαιότητα δια τήν έξαιρετικήν έξέλιξιν, τήν όποίαν ήκολούθησεν ό άνθρωπος. Είς τήν περιγραφήν τών διαφόρων συστημάτων τοϋ ανθρώπινου όργανισμού θα μάς δοθῆ ή εύκαιρία νά παρατηρήσωμεν ώρισμένας έκ τών διαφορών τούτων και νά άντιληφθώμεν τήν σημασίαν των.

Τό βιβλίον αϋτό θέλει νά συντροφεύση τό Έλληνόπουλον τῆς Β' Γυμνασίου κατά τήν ώραν τῆς μελέτης του. Έχει σκοπόν να βοηθήση τόν μαθητήν, δια νά έπαναλάβη και νά άφομοιώση ό,τι έδιδάχθη είς τήν τάξιν. Οϋτω θα άποκτήση ό μαθητής μίαν σαφή ιδέαν τοϋ ανθρώπινου όργανισμού.

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

# ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

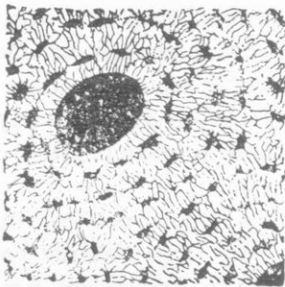
## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

### 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 ὅποια καλοῦνται ὀστέα. Τὰ ὀστέα χρησιμεύουν ἀκόμη καὶ διὰ νὰ περικλείουν ὠρισμένα εὐπαθῆ ὄργανα καὶ νὰ ἐκτελοῦν, ἐλκόμενα ὑπὸ τῶν μυῶν, διαφόρους κινήσεις.

Τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ὀστῶν εἶναι ὁ ὀστίτης ἰστός, ἐνῶ ἡ μεσοκυττάριος οὐσία αὐτῶν εἶναι ἐμπεποτισμένη ὑπὸ ἀνοργάνων ἀλάτων, τὰ ὅποια προσδίδουν σκληρότητα καὶ στερεότητα. Οὕτως ἡ σύστασις τῶν ὀστῶν εἶναι 35% ὀργανικαὶ καὶ 65% ἀνόργανοι οὐσίαι.



Εἰκ. 2. Μικροσκοπικὴ τομὴ ὀστοῦ.

Τὰ ὀστέα τοῦ ἐμβρύου εἶναι ἀρχικῶς ὑμενώδη. Κατόπιν ἄλλα μὲν ἐξ αὐτῶν μετατρέπονται εἰς χόνδρινα καὶ ἐν συνεχείᾳ λαμβάνουν τὴν τελικὴν σκληρὰν μορφήν ἐξ ὀστίτου ἰστοῦ, ἄλλα δὲ (τὰ ὀστέα τοῦ κρανίου) λαμβάνουν ἀπ' εὐθείας τὴν τελικὴν αὐτὴν σκληρὰν μορφήν. Τὰ πρῶτα καλοῦνται χονδρογενῆ καὶ τὰ δευτέρα ὑμενογενῆ ἢ δερματογενῆ ὀστέα.

Κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ἡλικίαν μερικὰ κύτταρα τῶν ὑμένων καὶ τῶν χόνδρων

διαφοροποιούνται εις ειδικὰ κύτταρα, τοὺς ὀστεοβλάστας, οἱ ὁποῖοι 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 περισσότερο εὐθραυστα. Μέχρι τοῦ εἰκοστοῦ περίπου ἔτους τῆς ἡλικίας ἡ ἀποστέωσις αὕτη συμπληρώνεται καὶ ἡ αὔξησις τῶν ὀστῶν σταματᾷ πλέον.

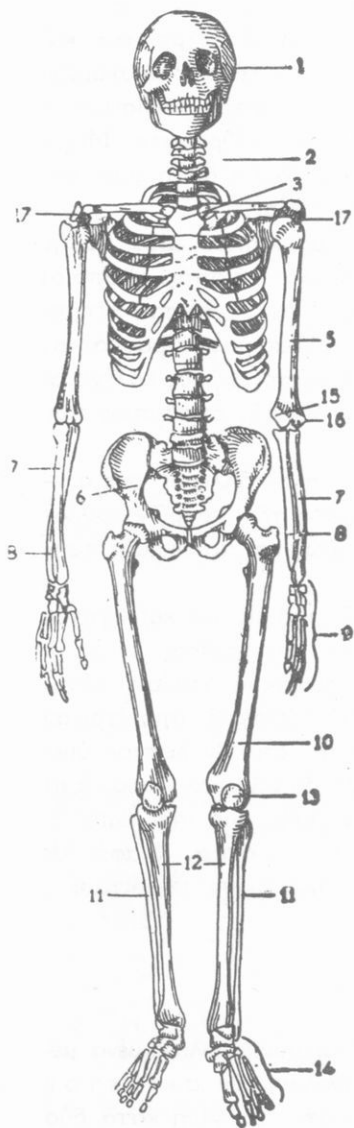
Ὡστε, ἂν παρατηρήσωμεν εἰς τὸ μικροσκόπιον μίαν τομὴν ὀστοῦ (εἰκ. 2), θὰ διακρίνωμεν ἐδῶ καὶ ἐκεῖ διαφόρους ὀπάς, αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ τομαὶ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων. Περὶ αὐτὰς θὰ παρατηρήσωμεν, συγκεντρωτικῶς τοποθετημένας, πολλὰς μικροτέρας ὀπάς, αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ θέσεις τῶν κυττάρων. Ὁ λοιπὸς χῶρος κατέχεται ἀπὸ τὴν ὀστεΐνην, ἡ ὁποία ἔχει σκληρυνθῆ διὰ τῆς ἀποθέσεως τῶν ἀλάτων ἄσβεστιου, μαγνησίου καὶ ἄλλων.

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

Εἰς τὰ διάκενα τῶν σπυγγωδῶν ὀστῶν καὶ εἰς τὰς κοιλότητας τῶν μακρῶν ὀστῶν εὐρίσκεται ἓνας μαλακὸς ὑπέρυθρος ἴστος, ὁ μυελὸς τῶν ὀστῶν. Κατὰ τὴν γερωντικὴν ἡλικίαν, λόγῳ τῆς ἀποθέσεως λίπους, ὁ μυελὸς τῶν ὀστῶν ἀποκτᾷ ὑποκίτρινον χρῶμα. Ἡ ἐπιφάνεια τῶν ὀστῶν καλύπτεται ἀπὸ ἓν λεπτὸν ὑμενῶδες περιόστεον μὲ πολλὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα καὶ νεῦρα. Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας πολλῶν ὀστῶν διακρίνομεν ὀπάς, διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται αἰμοφόρα ἀγγεῖα, καλούμενα τρήματα, διαφόρους ἐξογκώσεις, καλουμένας φύματα, καὶ διαφόρους προεκτάσεις, καλουμένας ἀποφύσεις, ἀκάνθας κτλ.

## 2. ΣΥΝΔΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

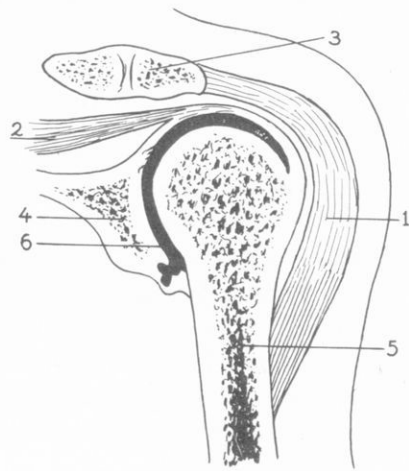
Σχεδὸν ὅλα τὰ ὀστᾶ τοῦ σώματος εἶναι συνηρμολογημένα μεταξύ των, ὥστε νὰ ἀποτελοῦν ἓν ἑνιαῖον σύνολον, τὸν σκελετὸν (εἰκ. 3 καὶ 4). Ἡ σύνδεσις δύο ὀστῶν δύναται νὰ γίνῃ κατὰ δύο τρόπους. Ὁ πρῶτος καλεῖται συνάρθρωσις καὶ δὲν ἐπιτρέπει



Εικ. 4. 'Ακτινογραφία ολοκλήρου του σκελετού.

Εικ. 3. 'Ο σκελετός του ανθρώπινου σώματος.— 1. Κεφαλή. — 2. Σπονδυλική στήλη. — 3. Τό στέρνον. — 5. Βραχιόνιον ὄστουν. — 6. 'Η λεκάνη. — 7. Κερκίς. — 8. 'Ωλένη. — 9. 'Οστά της ἄκρας χειρός. — 10. Μηριαίον ὄστουν.— 11. Περρόνη. — 12. Κνήμη.— 13. 'Επιγονατίς.— 14. 'Οστά του ἄκρου ποδός.— 15. Τροχιλία. — 16. Κόνδυλος. — 17. 'Ακρώμιον.

τὴν κίνησιν τῶν συνδεομένων ὀστέων. Ὁ δεύτερος ἐπιτρέπει τὴν κίνησιν καὶ καλεῖται διάρθρωσις. Εἰς τὴν διάρθρωσιν (εἰκ. 5) αἱ ἐφαπτόμεναι ἐπιφάνειαι τῶν ὀστέων καλύπτονται μὲν ἐν στρῶμα ἀρθρικοῦ χόνδρου. Ὁληὴ ἡ διάρθρωσις περιβάλλεται ἀπὸ ἰνώδη σάκκον, σχηματιζόμενον ὑπὸ τοῦ περισστέου καὶ ταινιῶν συνδετικοῦ ἵστοῦ. Ὁ σάκκος οὗτος καλεῖται ἀρθρικός θύλακος καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν συγκράτησιν τῶν ὀστέων τῆς διαρθρώσεως. Οἱ ἀρθρικοὶ χόνδροι διαβρέχονται ἀπὸ ἐν ὑγρόν, καλούμενον ἀρθρικὸν ὑγρόν, τὸ ὁποῖον διευκολύνει τὴν ὀλίγησιν τῶν ὀστέων.



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

### 3. ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ

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

#### Ι. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ

Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ομάδας ὀστέων: τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου καὶ τὰ ὀστᾶ τοῦ προσώπου.

Τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου εἶναι λεπτὰ καὶ πλατέα καὶ σχηματίζουν μίαν κλειστὴν κοιλότητα, τὴν κρανιακὴν κοιλότητα.

Τὰ ὀστᾶ τοῦ προσώπου σχηματίζουν τὰς δύο ὀφθαλμικὰς κόγχας, τὴν ρινικὴν κοιλότητα καὶ τὴν στοματικὴν κοιλότητα.

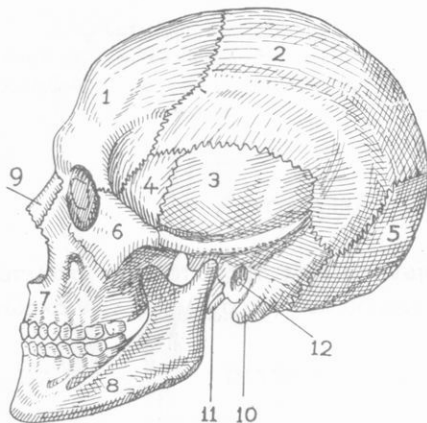
Ἐξ ὄλων τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς μόνον τὸ ὀστοῦν τῆς κάτω σιαγόνης εἶναι κινητὸν, συνδεόμενον διὰ διαρθρώσεως πρὸς τὰ ἄλλα.

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

#### Α') ΟΣΤΑ ΤΟΥ ΚΡΑΝΙΟΥ

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

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

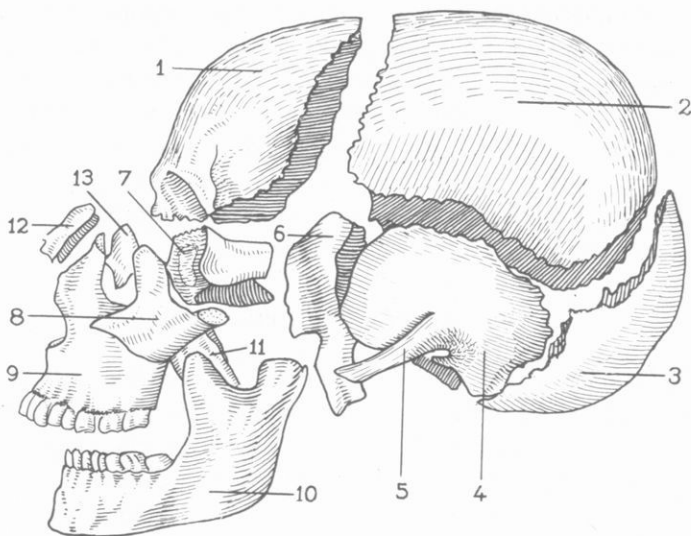


Εἰκ. 6. Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς.

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

3) **Τὸ ἰνιακόν.** Τοῦτο συμπληρώνει τὸν θόλον τοῦ κρανίου πρὸς τὰ ὀπίσω καί, καμπτόμενον, ἀποτελεῖ προσέτι μέρος τῆς βάσεως τοῦ κρανίου. Τὸ τμήμα του τὸ ἀνήκον εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κρανίου φέρει τὸ ἰνιακόν τρήμα, διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικοινωνεῖ ἡ κρανιακὴ κοιλότης μετὰ τοῦ σπονδυλικοῦ σωλήνος. Ἐκατέρωθεν τοῦ τρήματος ὑπάρχει ἀνὰ ἓν ἐξόγκωμα, καλούμενον ἰνιακὸς κόρυλλος. Διὰ τῶν ἰνιακῶν κονδύλων στηρίζεται ἡ κεφαλή ἐπὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης.

4) **Τὰ δύο κροταφικά** (ἄριστερον καὶ δεξιόν). Ταῦτα σχηματίζουν μετὰ τοῦ



Εικ. 7. Τὰ ὀστὰ τῆς κεφαλῆς.

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

σφηνοειδοῦς τὰς πλευρὰς τῆς κρανιακῆς κοιλότητος. Ἐκαστον κροταφικόν 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, τὴν ζυγωματικὴν ἀπόφυσιν, καὶ μίαν μικρὰν κοίλην ἐπιφάνειαν, πρὸς τὴν ὁποίαν ἀρθροῦται ἡ κάτω γνάθος. Κατὰ τὴν βάσιν καὶ πρὸ τῆς μαστοειδοῦς ἀποφύσεως, φέρει ἕκαστον κροταφικόν τὴν κοιλότητα, ἐντὸς τῆς ὁποίας εὐρίσκονται τὰ ὄργανα τῆς ἀκοῆς.

5) **Τὸ σφηνοειδές.** Εἶναι ἐσφηνωμένον εἰς τὴν βάσιν τοῦ κρανίου, ἔχον ὀπισθεν αὐτοῦ τὴν βάσιν τοῦ ἰνιακοῦ ὀστοῦ, καὶ ἔμπροσθεν τὸ ἠθμοειδές. Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὀριζόντιον τμήμα, τὸ ὁποῖον κατέχει τὸ μέσον τῆς βάσεως τοῦ κρανίου καὶ δύο πτέρυγας, αἱ ὁποῖαι συμμετέχουν εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν πλευρικῶν τοιχωμάτων τῆς κρανιακῆς κοιλότητος.

6) **Τὸ ἤθμοειδές.** Τοῦτο ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ ἓν ὀριζόντιον καὶ τρία κάθετα πρὸς τὰ κάτω τμήματα. Ἐκ τούτων τὸ ὀριζόντιον συμπληρώνει πρὸ τοῦ σφηνοειδοῦς τὴν βᾶσιν τῆς κρανιακῆς κοιλότητος, τὴν ὁποῖαν χωρίζει ἀπὸ τὴν ρινικήν. Τὰ δύο ἄκρᾳ κάθετα πέταλα μαζί με τὰς δύο ρινικὰς κόγχας ἀποτελοῦν τὰ πλάγια τοιχώματα τῆς ρινικῆς κοιλότητος (εἰκ. 7), τὴν ὁποῖαν χωρίζουν ἀπὸ τὴν ἀντίστοιχον ὀφθαλμικήν κόγχην. Τὸ μεσαῖον πέταλον συμμετέχει εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ ρινικοῦ διαφράγματος.

#### Β') ΤΑ ΟΣΤΑ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΟΥ

1) **Ἡ ὕψις.** Αὕτη εἶναι ἓν τετράπλευρον ὀστέιον πέταλον, τὸ ὁποῖον, μαζί με τὸ κάθετον μεσαῖον τμήμα τοῦ ἤθμοειδοῦς, σχηματίζει τὸ ρινικὸν διάφραγμα. Μετὰ τὸ ἄνω καὶ τὸ ὀπίσθιον χεῖλος του συναρθροῦται πρὸς τὸ ἤθμοειδές, καὶ τὸ σφηνοειδές μετὰ τὸ κάτω χεῖλος ἀκουμβᾷ εἰς τὴν ὀροφὴν τῆς στοματικῆς κοιλότητος.

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

3) **Αἱ δύο κάτω ρινικαὶ κόγχαι.** Λεπτὰ ὑπόκυρτα ὀστέινα πέταλα εὐρίσκονται εἰς τὰ πλάγια τοιχώματα τῆς κοιλότητος τῆς ρινός.

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

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

6) **Αἱ δύο ἄνω γνάθοι.** Ἐνούμεναι εἰς τὸ μέσον ἀποτελοῦν τὸ κυριώτερον μέρος τοῦ σκελετοῦ τοῦ προσώπου καὶ συμπληρώνουν τὰ τοιχώματα τοῦ στόματος, τῆς κοιλότητος τῆς ρινός, τῶν ὀφθαλμικῶν κόγχων καὶ φέρουν τὰ φατνία διὰ τὴν στερέωσιν τῶν ὀδόντων.

7) **Τὰ δύο ὑπερώια.** Ταῦτα εἶναι δύο ὀστέινα πέταλα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς τὸ ὀπίσθεν μέρος τῆς ρινός καὶ παρεμβάλλονται



μεταξύ τῆς ἄνω γνάθου καὶ τοῦ σφηνοειδοῦς ὄστω, συμβάλλουν δὲ εἰς τὴν διαμόρφωσιν τοῦ ἔξω τοιχώματος τῆς ρινικῆς κοιλότητος, τῆς ὀπισθίας ὀστεΐνης ὑπερώας καὶ τῶν ὀφθαλμικῶν κογχῶν.

8) **Ἡ κάτω γνάθος.** Τοῦτο εἶναι τὸ ἰσχυρότερον καὶ τὸ μόνον κινητὸν ὄστωιν τῆς κεφαλῆς. Διακρίνομεν εἰς αὐτὸ ἀφ' ἑνὸς ἕν πεταλοειδὲς σῶμα, τὸ ὁποῖον εἰς τὸ ἄνω χεῖλός του 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 διάρθρωσις τῆς κάτω γνάθου πρὸς τὰ ὀστᾶ τῆς κεφαλῆς.

9) **Τὸ ὑοειδὲς ὄστωιν.** Τοῦτο δὲν συνδέεται πρὸς τὰ ἄλλα ὀστᾶ καὶ εὑρίσκεται κατὰ τὴν βάσιν τῆς γλώσσης, ἐπάνω ἀπὸ τὸν θυρεοειδῆ χόνδρον τοῦ λάρυγγος. Ἔχει σχῆμα ἀνοικτοῦ ὕψιλον.

## II. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

Ὁ σκελετὸς τοῦ κορμοῦ (εἰκ. 8) περιλαμβάνει τὴν σ π ο ν δ υ λ ι κ ῆ ν σ τ ῆ λ η ν καὶ τὰς π λ ε υ ρ ᾶ ς μετὰ τοῦ σ τ ἔ ρ ν ο υ.

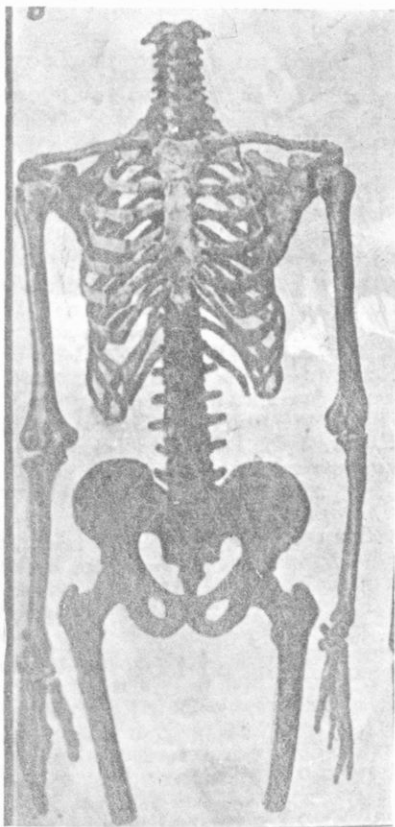
### Α') ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

Ἡ σπονδυλικὴ στήλη εἶναι μία σειρὰ μικρῶν ὀστῶν, τῶν σ π ο ν δ υ λ ὶ ω ν, ἢ ὁποῖα ἀρχίζει ἀπὸ τὴν βάσιν τοῦ κρανίου καὶ διατρέχει κατὰ τὸ μέσον τῆς ράχεως τὸν κορμόν. Ἀποτελεῖται ἀπὸ 33 σπονδύλους, ἕκ τῶν ὁποίων οἱ πρῶτοι ἑπτὰ καλοῦνται αὐ χ ε ν ι κ οῖ, οἱ ἐπόμενοι δώδεκα θ ω ρ α κ ι κ οῖ καὶ οἱ ἐπόμενοι πέντε ὀ σ φ υ ῖ κ οῖ. Ἐκ τῶν ὑπολοίπων, οἱ πέντε συνεννοῦνται καὶ σχηματίζουν ἕν πλατὺ τριγωνικὸν ὄστωιν, τὸ ἰ ε ρ ὄ ν ὄ σ τ ο ῦ ν, οἱ δὲ τελευταῖοι τέσσαρες εἶναι ἀτροφικοί, ἀποτελοῦντες ἕν ὀστᾶριον, τὸν κ ὀ κ κ υ γ α, ὁ ὁποῖος κατέχει τὸ ἄκρον τῆς σπονδυλικῆς στήλης (εἰκ. 13). Μεταξύ τῶν σωμάτων τῶν σπονδύλων παρεμβάλλονται λεπταὶ πλάκες χόνδρου, οἱ μ ε σ ο σ π ο ν δ ὺ λ ι οῖ χ ὄ ν δ ρ οῖ, προσδίδοντες εὐκαμψίαν καὶ ἐλαστικότητα.

Εἰς κάθε σπόνδυλον (εἰκ. 9) διακρίνομεν ἕν κυλινδρικὸν σ ῶ μ α καὶ ἕν τ ὄ ξ ο ν, μεταξύ δὲ τούτων παραμένει διάκενον, καλούμενον τ ρ ῆ μ α τοῦ σπονδύλου. Τὸ τόξον φέρει διαφόρους ἀποφύσεις,

αί ὅποια 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 σπονδύλους 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 ἐπιστροφεὺς) δὲν ἔχουν ἀνεπτυγμένον σῶμα καὶ ὁμοιάζουν πρὸς δακτυλίους (εἰκ. 11).



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

Αἱ ἀποφύσεις των εἶναι διαμορφωμένα κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ διευκολύνουν τὴν στήριξιν καὶ περιστροφὴν τῆς κεφαλῆς. Ὁ ἐπιστροφεὺς φέρει ἰσχυρὰν ὀδοντοειδῆ ἀπόφυσιν, περὶ τὴν ὁποίαν στρέφεται ὁ ἄτλας μετὰ 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 ὁρίου.

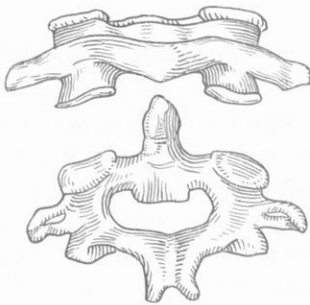
Ὅσον προχωροῦμεν πρὸς τοὺς τελευταίους ὀσφυϊκοὺς, συναντῶμεν σπονδύλους ὄλοεν ἰσχυροτέρους, καταλλήλους διὰ νὰ βαστάσουν μεγαλύτερον βᾶρος.

Τὰ τμήματα τῶν σπονδύλων εὐρίσκονται τὸ ἓν κάτωθεν τοῦ ἄλλου καὶ ἀποτελοῦν ἓνα συνεχῆ νωτιαίον σωλήνην, ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται ὁ νωτιαῖος μυελός.

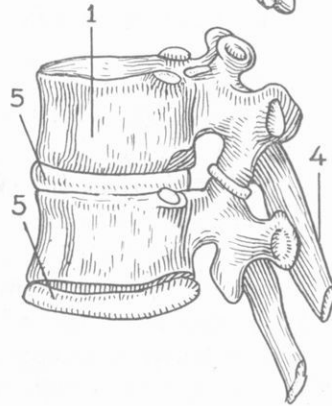
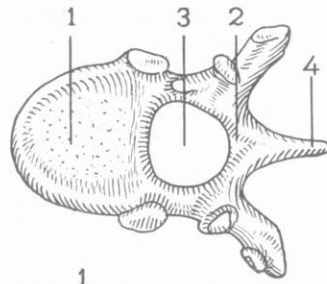
Ἡ σπονδυλική στήλη δὲν εἶναι εὐ-  
 θεία, ἀλλὰ κυρτοῦται εἰς μὲν τὴν αὐχε-  
 νικὴν καὶ ὀσφυϊκὴν μοῖραν πρὸς τὰ  
 ἔμπρως, εἰς δὲ τὴν θωρακικὴν καὶ ἱερὰν  
 πρὸς τὰ ὀπίσω. Τὰ δύο πρῶτα κυρ-  
 τώματα δὲν ὑπάρχουν ἐξ ἀρχῆς, ἀλλὰ  
 διαμορφώνονται, ὅταν ἀρχίζῃ τὸ βρέ-  
 φος νὰ βαδίζῃ καὶ νὰ κάθηται, ἐνῶ τὰ  
 δεύτερα διαμορφοῦνται κατὰ τὴν ἐμ-  
 βρυϊκὴν ἡλικίαν διὰ τὴν στήριξιν τῶν  
 σπλάγγων.

### Β') Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΘΩΡΑΚΟΣ

Πρὸς τὰς πλαγίας ἀποφύσεις τῶν  
 θωρακικῶν σπονδύλων ἀρθροῦνται αἱ  
 π λ ε υ ρ α ῖ. Αὗται, 12 ἐν ὄλῳ ζεύγη,  
 ἥτοι ἐν ζεύγος δι' ἕκαστον θωρακικὸν  
 σπόνδυλον, εἶναι ἐπιμήκη τοξοειδῆ  
 ὀστᾶ, τὰ ὁποῖα μετὰ τῶν σπονδύ-  
 λων καὶ τοῦ στέρνου περικλείουν τὴν  
 θωρακικὴν κοιλότητα. Τὰ πρῶτα ἐ-



Εἰκ. 10. Οἱ δύο πρῶτοι αὐ-  
 χενικοί σπόνδυλοι. Ἄνω ὁ  
 ἄτλας, κάτω ὁ ἐπιστροφεύς.



Εἰκ. 9. Σχήμα σπονδύλων.

1. Σῶμα τοῦ σπονδύλου.
2. Τόξον τοῦ σπονδύλου.
3. Τρήμα τοῦ σπονδύλου.
4. Ἀκανθώδης ἀπόφυσις.
5. Μεσοσπονδύλιος χόνδρος.

π τὰ ζεύγη  
 συνεχίζο-  
 νται ἔμπρως  
 μὲ χόνδρινα  
 τμήματα,

τὰ ὁποῖα ἐνώνονται μὲ τὸ στέρνο ν.  
 Τοῦτο εἶναι ξιφοειδῆ ὀστοῦν, τὸ ὁποῖον  
 εὑρίσκεται εἰς τὸ μέσον τοῦ προσθίου τοι-  
 χώματος τοῦ θώρακος. Τὰ χόνδρινα  
 τμήματα τῶν ἐπομένων τριῶν ζευγῶν  
 δὲν φθάνουν μέχρι τοῦ στέρνου, ἀλλ'  
 ἀπολήγουν εἰς τὸ χόνδρινον τμήμα τοῦ  
 ἑβδόμου ζεύγους (νόθοι πλευραί). Τέ-  
 λος, τὰ δύο τελευταῖα ζεύγη πλευρῶν

είναι άτροφικά και δέν έχουν χόνδρινα τμήματα (νόθοι άσύντακτοι πλευραί).

### III. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

Θά εξετάσωμεν ιδιαίτέρως τόν σκελετόν τῶν άνω άκρων και τῶν ώμων και τόν σκελετόν τῶν κάτω άκρων και τῆς λεκάνης.

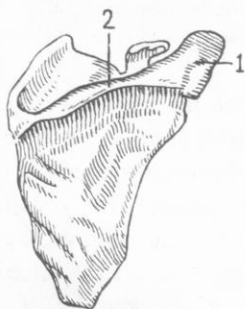
#### Α΄) Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΩΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ (ΧΕΙΡΩΝ)

Έκαστον έκ τῶν δύο άνω άκρων άρθροῦται πρὸς τά όστᾶ τοῦ άντιστοιχίου ώμου. Τά όστᾶ ταῦτα εἶναι δύο, ἡ κλεις και ἡ ώμοπλατή.

Ἡ κλεις εἶναι έπίμηκες όστοῦν, τὸ όποῖον έκτείνεται όριζοντίως άπό τὸ άνω άκρον τοῦ στέρνου μέχρι τῆς ώμοπλάτης.

Ἡ ώμοπλατή (είκ. 11) εἶναι πλατὺ όστοῦν, τὸ όποῖον κατέχει τὸ άνω και έξω άκρον τῆς ραχιαίας έπιφανείας τοῦ θώρακος. Έχει σχῆμα τριγώνου, τοῦ όποῖου ἡ βάσις εἶναι σχεδόν παράλληλος πρὸς τήν δευτέραν πλευράν, ἡ δέ κορυφή φθάνει τήν έβδόμην πλευράν. Πρὸς τά έξω σχηματίζει ἡ ώμοπλατή μίαν άπόφυσιν, καλουμένην άκρώμιον, πρὸς τήν όποίαν άρθροῦται τὸ άκρον τῆς κλειδός.

Έκαστον άνω άκρον περιλαμβάνει τρία τμήματα: τόν βραχίονα, τόν πήχυν ἢ άντιβραχίονα και τήν άκραν ἢ κυρίως χεῖρα (είκ. 3, 4, 8).

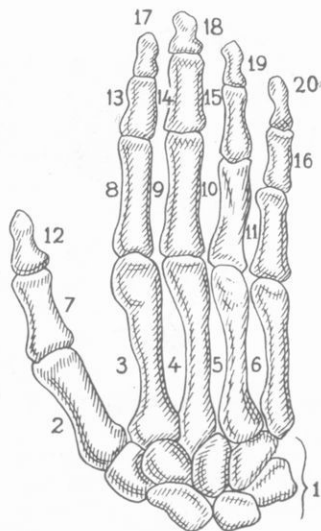


Είκ. 11. Ἡ ώμοπλατή  
(έκ τῶν όπισθεν).  
1. Τὸ άκρώμιον.

Ὁ σκελετός τοῦ βραχίονος άποτελεῖται άπό έν μακρόν όστοῦν, τὸ βραχίονιον. Τοῦτο εἶναι κοῖλον έσωτερικῶς και εἰς τὸ άνω άκρον του άπολήγει εἰς μίαν σφαιρικήν κεφαλήν, ἡ όποία χρησιμεύει διά τήν άρθρωσιν εἰς μίαν κοιλότητα τῆς ώμοπλάτης, καλουμένην ώμογλήνην και κειμένην πλησίον τοῦ άκρωμίου. Εἰς τὸ κάτω άκρον τὸ βραχίονιον άπολήγει εἰς δύο όγκώματα, έκ τῶν όποίων τὸ έν πρὸς τά έξω εἶναι μικρότερον και καλεῖται κόνδυλος, τὸ δέ πρὸς τά έσω εἶναι μεγα-

λύτερον καὶ καλεῖται τροχιλία. Τὰ ὀγκώματα αὐτὰ χρησιμεύουν διὰ τὴν διάρθρωσιν τοῦ βραχιονίου πρὸς τὰ δύο ὀστᾶ τοῦ πήχεως.

Ὁ σκελετὸς τοῦ πήχεως περιλαμβάνει δύο ὀστᾶ, τὴν κερκίδα καὶ τὴν ὠλένην. Ταῦτα ἀρθροῦνται ἀφ' ἑνὸς μὲν πρὸς τὸ βραχιόνιον (ἡ κερκίς διὰ τοῦ κονδύλου καὶ ἡ ὠλένη διὰ τῆς τροχιλίας), ἀφ' ἑτέρου δὲ πρὸς τὴν ἄκραν χεῖρα. Τὸ κάτω ἄκρον τῆς ὠλένης εἶναι λεπτότερον τοῦ ἄνωτέρου καὶ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν μικρὸν δάκτυλον τῆς χεῖρος. Ἀντιστρόφως, εἰς τὴν κερκίδα τὸ κατώτερον ἄκρον εἶναι ὀγκωδέστερον τοῦ ἄνωτέρου καὶ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν μέγαν δάκτυλον. Ἡ ὠλένη εἶναι ὀλίγον μακροτέρα τῆς κερκίδος.



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

Ὁ σκελετὸς τῆς κυρίως χεῖρός σχηματίζεται ἀπὸ τρεῖς ὁμάδας ὀστῶν: τὰ ὀστᾶ τοῦ καρποῦ, τοῦ μετακαρπίου καὶ τῶν δακτύλων (εἰκ. 12).

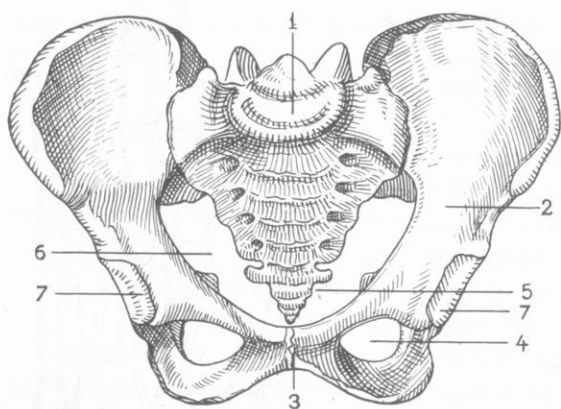
Τὰ ὀστᾶ τοῦ καρποῦ εἶναι ὀκτῶ μικρὰ ὀστάρια, περίπου στρογγύλα, διατεταγμένα εἰς δύο στοίχους ἀνὰ τέσσαρα, τὰ ἄνω καὶ τὰ κάτω.

Τὰ ὀστᾶ τοῦ μετακαρπίου ἢ μετακάρπια εἶναι πέντε, ἐπιμήκη, διαρθρούμενα ἀφ' ἑνὸς μὲ τὰ ὀστᾶ τοῦ καρποῦ καὶ ἀφ' ἑτέρου μὲ τὰς φάλαγγας τῶν δακτύλων.

Ὁ σκελετὸς ἐκάστου δακτύλου ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία διαδοχικὰ ἐπιμήκη ὀστάρια, τὰς φάλαγγας, πλὴν τοῦ ἀντίχειρος, ὃ ὁποῖος περιλαμβάνει δύο φάλαγγας.

## Β) Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ (ΠΟΔΩΝ)

Τὰ ὀστᾶ τῆς λεκάνης (εἰκ. 13) χρησιμεύουν ἀφ' ἑνὸς διὰ τὴν στερέωσιν τῶν κάτω ἄκρων καὶ ἀφ' ἑτέρου διὰ τὴν ὑποστήριξιν



Είκ. 13. 'Ο σκελετός τῆς λεκάνης.

1. 'Ιερὸν ὄστουν. — 5. Κόκκυξ. — 2. 'Ανώνυμον ὄστουν. —  
3. 'Ηβική σύμφυσις. — 6. Στόμιον τῆς λεκάνης. — 4. Θυρεο-  
ειδὲς τρῆμα. — 7. Κοτύλη.

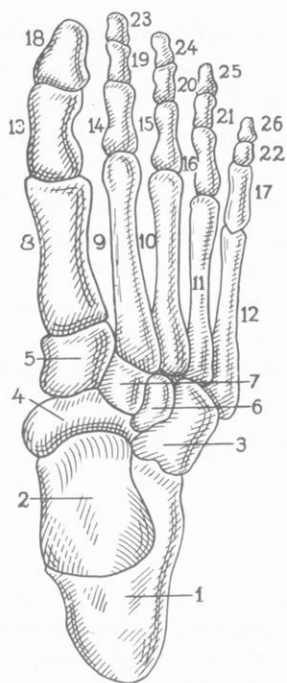
φυσιν. Μεταξύ τῶν ὀστῶν τῆς λεκάνης παραμένει ἐν εὐρῦ δια-  
κενον, τὸ στόμιον τῆς λεκάνης. "Ἐκαστον ἀνώνυμον ὄστουν  
φέρει κατὰ τὸ πρόσθιον ἄκρον του ἐν τρῆμα, τὸ ὅποιον καλεῖται  
θυρεοειδὲς τρῆμα. Τοῦτο εἰς μὲν τὸν ἄρρενα εἶναι ὦ-  
ειδὲς εἰς δὲ τὸ θῆλυ τριγωνικόν. Παρὰ τὸ θυρεοειδὲς τρῆμα ὑπάρχει  
ἐν κοίλωμα εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν ἐκάστου ἀνωνώμου ὄστου.  
Τὸ κοίλωμα τοῦτο, καλούμενον κοτύλη, χρησιμεύει διὰ τὴν  
ἄρθρωσιν τοῦ μηριαίου ὄστου.

Εἰς ἕκαστον πόδα διακρίνομεν τρία τιμήματα: τὸν μηρόν,  
τὴν κνήμην καὶ τὸν ἄκρον πόδα (εἰκ. 3).

'Ο σκελετός τοῦ μηροῦ σχηματίζεται ἀπὸ ἓν μακρὸν ὄστουν, τὸ  
μηριαῖον. Τοῦτο ἔχει μῆκος ὅσον ὁ πῆχυς καὶ ἡ ἄκρα χεῖρ  
ὁμοῦ καὶ εἶναι τὸ μακρότερον ὄστουν τοῦ σώματος. Εἰς τὸ ἀνώτερον  
ἄκρον του ἀπολήγει εἰς μίαν κεφαλὴν, ἡ ὅποια διαρθροῦται πρὸς τὴν  
κοτύλην τοῦ ἀνωνώμου ὄστου, πρὸς τὰ κάτω δὲ συνδέεται μετὰ τῆς  
κνήμης.

'Η κνήμη περιλαμβάνει δύο μακρὰ ὀστᾶ: πρὸς τὰ ἔσω καὶ ἐμπρὸς  
τὴν κνήμην καὶ ἐκτὸς καὶ ὀπίσω τὴν περόνην. Ἐκ τούτων  
ἡ κνήμη εἶναι τὸ ἰσχυρότερον καὶ διὰ μὲν τοῦ ἀνωτέρου ἄκρου της

τῶν σπλάγχχνων.  
'Η κοιλότης τῆς  
λεκάνης σχημα-  
τίζεται ἀπὸ τὸ  
ἱερὸν ὄστουν  
καὶ ἀπὸ τὰ δύο  
ἀνώνυμα ὀ-  
στᾶ. Ταῦτα εἶναι  
πλατέα καὶ ἰσχυ-  
ρὰ καὶ συνενοῦν-  
ται ἀκινήτως με-  
τὸ ἱερὸν ὄστουν.  
Πρὸς τὰ ἐμπρὸς  
συνενοῦνται με-  
ταξύ των καὶ  
σχηματίζουν τὴν  
ἡβικήν σύμ-

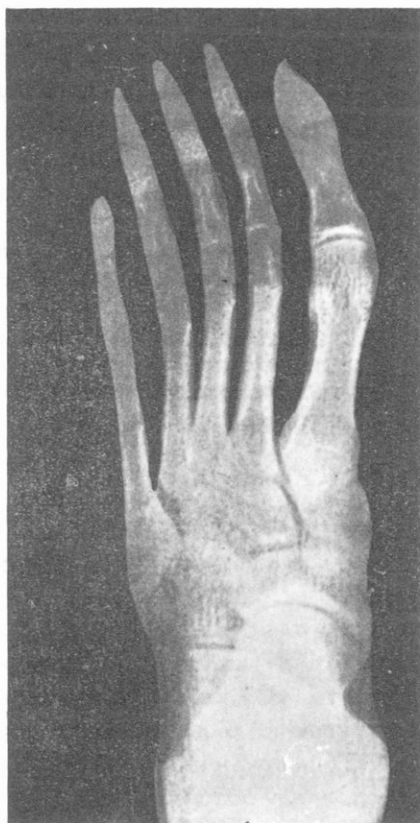


Είκ. 14. Ὁ σκελετὸς τοῦ ἄκρου ποδός. 1—7. Ὄστᾶ τοῦ τάρσοῦ. — 8—12. Ὄστᾶ τοῦ μετατάρσιου. — 13—26. Φάλαγγες τῶν δακτύλων.

ἄρθροῦται πρὸς τὸ μηριαῖον ὀστοῦν διὰ δὲ τοῦ κατωτέρου πρὸς τὸν ἀστράγαλον. Ἡ περόνη εἶναι ὀστοῦν λεπτότερον καὶ τὸ ἄκρον αὐτῆς δὲν φθάνει μέχρι τοῦ μηροῦ, ἀλλὰ εἶναι προσκεκολλημένον ἐπὶ τῆς κνήμης. Μὲ τὸ κατώτερον ἄκρον τῶν ἀρθροῦνται πρὸς τὸν ἀστράγαλον.

\*Ἐμπροσθεν τῆς ἀρθρώσεως τοῦ γόνατος ὑπάρχει ἓν μικρὸν φακοειδὲς ὀστοῦν, ἡ ἔπιγονατίς.

Ὁ σκελετὸς τοῦ ἄκρου ποδὸς ἀποτελεῖται ἐξ 26 ὀστέων καὶ περιλαμβάνει, ὅπως καὶ τῆς ἄκρας χειρὸς, τρία τμήματα: τὰ ὀστᾶ τοῦ τάρσοῦ, τοῦ μετατάρσιου καὶ τῶν δακτύλων (εἰκ. 14 καὶ 15).



Είκ. 15. Ἀκτινογραφία τοῦ ἄκρου ποδός.

Ὁ ταρσὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ ἑπτὰ ὀστέα, τοποθετημένα εἰς τρεῖς σειράς. Ἡ πρώτη σειρά περιλαμβάνει δύο ἰσχυρὰ ὀστέα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἐσωτερικὸν εἶναι ὁ ἄσ τ ρ ἄ γ α λ ο ς, τὸ δὲ ἄλλο ἡ π τ ἔ ρ ν α, ἢ ὁποία προεκτείνεται πρὸς τὰ ὀπίσω καὶ ἀκουμβᾷ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους.

Τὸ μετατάρσιον, ὅπως καὶ τὸ μετακάρπιον, περιλαμβάνει πέντε ἐπιμήκη ὀστέα, ἀρθρούμενα ἀφ' ἑνὸς μὲ τὰ ὀστέα τοῦ ταρσοῦ καὶ ἀφ' ἑτέρου μὲ τὰς φάλαγγας τῶν δακτύλων.

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

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

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

#### 4. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὰ ὀστέα τοῦ σκελετοῦ πρὸ τῆς στερεοποιήσεως 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 ἄκρων (ὠμοὶ καὶ χεῖρες)· καὶ
- δ) τὸν σκελετὸν τῶν κάτω ἄκρων (λεκάνη καὶ πόδες).

#### 5. 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  $15/20$  ἢ 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 ἀλατωντῶν ὀστέων.

Π ε ἰ ρ α μ α. — Χρειαζόνται δύο τεμάχια ὀστέων ζώου τινός, ἐν δοχεῖον μὲ 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 καῖ.

3) Ἀποχώρισε τὸ περιστέον ἀπὸ ἐν ὀστοῦν ζῶου. Ἐπίσης, παρατήρησε ἓνα ἀρθρικὸν θύλακον καὶ τὸν ἀρθρικὸν χόνδρον.

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

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

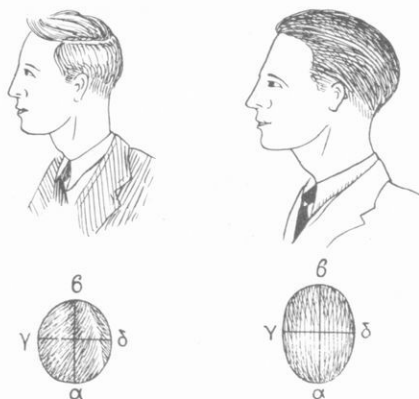
6) Ἀνυπόδητος καὶ μὲ βρεγμένον πόδα πάτησε τὸ πάτωμα. Κάμε τὸ ἴδιον καθήμενος, καθὼς καὶ ὄρθιος καὶ κρατῶν ἐν βάρους. Σύγκρινε τὰ ἴχνη τοῦ ποδός σου εἰς τὸ πάτωμα.

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

8) Παρακολούθησε εἰς τὸν ἀντιβραχίονα τὴν φορὰν τῆς κερκίδος καὶ τῆς ὠλένης, ὅταν ἡ παλάμη εἶναι ὑπτία καὶ ὅταν εἶναι πρηνής. Πρόσεξε, ὅτι εἰς τὴν πρηνῆ θέσιν τὰ δύο ὀστᾶ διασταυροῦνται. (Μνημονικὸς κανὼν: Ἡ κερ-κίς ἀπολήγει εἰς τὸν μέγαν δάκτυλον, ἔχοντα δύο φάλαγγας. Ἡ ὠ-λέ-νη εἰς τὸν μικρὸν, ὁ ὁποῖος ἔχει τρεῖς φάλαγγας).

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

10) Εἶναι πολὺ σπουδαῖον τὸ γεγονός τῆς ὀρθίας στάσεως



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

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

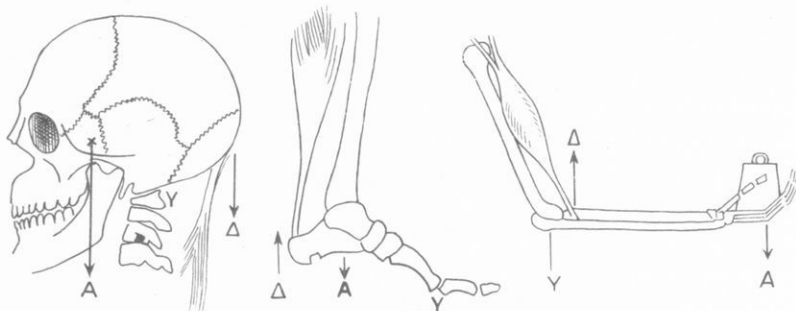
Μύες είναι τὰ ὄργανα, διὰ τῶν ὁποίων γίνονται αἱ κινήσεις τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος. Οἱ μύες ἐφαρμόζουσι ἐπὶ ὀστέων ἢ εὐρίσκονται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν μαλακῶν ὀργάνων τοῦ σώματος. Ἀνέρχονται εἰς 300 περίπου καὶ ἀποτελοῦν σχεδὸν τὸ ἥμισυ τοῦ βάρους τοῦ σώματος.

Τὰ μυϊκὰ κύτταρα εἶναι σχετικῶς μακρὰ καὶ ἐλαστικά καὶ καλοῦνται μυϊκαὶ ινες, ἔχουσι δὲ τὴν ἰκανότητα νὰ συστέλλωνται. Πολλὰ μυϊκὰ ἴνες συνευνοῦνται μεταξύ των μετὰ τὸ ἐνδομύϊον (συνδετικὸς ἴστος) καὶ ἀποτελοῦν μίαν μυϊκήν δέσμην. 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 γραμμωτούς καὶ λείους μῦς.

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

Οἱ γραμμωτοὶ μύες καλοῦνται οὕτω, διότι μέγα μέρος τοῦ πρωτοπλάσματός των ἀποτελεῖται ἀπὸ λεπτὰ ἰνίδια (μυϊκὰ ἰνίδια), εἰς τὰ ὁποῖα ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον διακρίνονται γραμμώσεις. Λόγῃ τῆς ἀφθονίας τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων, οἱ γραμμωτοὶ μύες παρουσιάζουσι ζωηρὸν ἐρυθρῶν χρωμάτων.

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



Εικ. 17. Μοχλοί σχηματιζόμενοι υπό τῶν ὀστέων καὶ τῶν μυῶν, οἱ ὁποῖοι προσφύονται εἰς αὐτά.

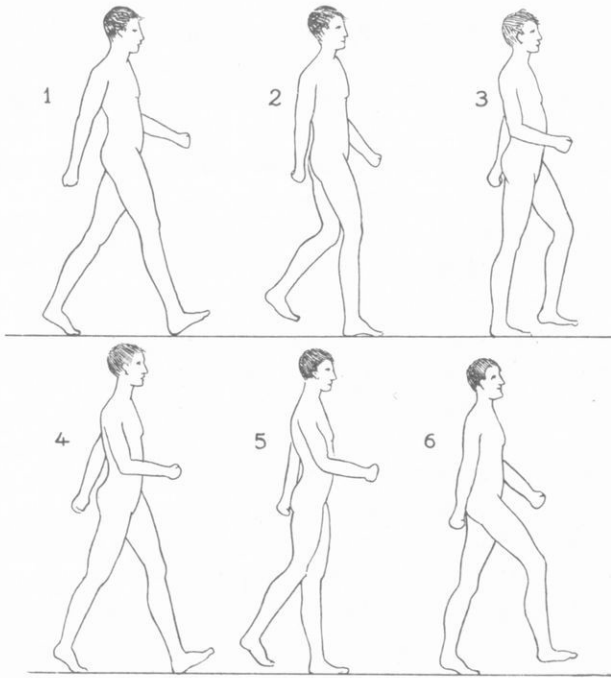
Οἱ μύες σχηματίζουν μετὰ τῶν ὀστέων, ἐπὶ γῶν ὁποίων προσφύονται, μοχλοὺς (εἰκ. 17). Π.χ. οἱ μύες τοῦ τραχήλου, οἱ ὁποῖοι συγκρατοῦν τὴν κεφαλὴν, καὶ ἡ κεφαλὴ, ἀποτελοῦν μοχλὸν πρώτου εἴδους με ὑπομόχλιον τὴν σπονδυλικὴν στήλην. Ὁμοίως, οἱ μύες τῆς κνήμης, οἱ καταφύομενοι εἰς τὴν πτέρναν καὶ οἱ ὁποῖοι ὑψώνουν τὸν πόδα, ἀνήκουν εἰς μοχλὸν δευτέρου εἴδους. Οἱ μύες τοῦ βραχίονος, οἱ προσφύομενοι εἰς τὸν ἀντιβραχίονα, ἀνήκουν εἰς μοχλὸν τρίτου εἴδους.

### 3. ΟΙ ΛΕΙΟΙ ΜΥΕΣ

Ἀντιθέτως πρὸς τοὺς γραμμωτούς, οἱ λείοι μύες δὲν καταφύονται ἐπὶ ὀστέων, ἀλλ' εὐρίσκονται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν σπλάγχων καὶ τῶν ἀγγείων. Τὰ μυϊκὰ ἰνίδια αὐτῶν δὲν παρουσιάζουν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον γραμμώσεις. Λειτουργοῦν ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως καὶ ἐκτελοῦν τὰς κινήσεις τῶν σπλάγχων καὶ τῶν ἀγγείων. 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 συστατικότητα καὶ τὴν ἐλαστικότητα αὐτῶν. Μία ἄλλη σπουδαία ιδιότης των εἶναι ὁ μυϊκὸς τόνος. Οὕτω καλεῖται ἡ ιδιότης τῶν μυῶν νὰ μὴ χαλαροῦνται τελείως, ἀλλὰ νὰ παραμέ-



Εικ. 18. Αί διαδοχικαί φάσεις τῆς βαδίσσεως.

νον 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 ἀσκός. Ὅμοίως κρατεῖται ἡ κεφαλὴ ὀρθία, κλίνει δὲ μόνον, ὅταν ἀποκοιμηθῆ 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 ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ μυϊκὰς ἴνας. Χαρακτηριστικαὶ ἰδιότητες 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 ἐνεργοῦν ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως.

## 6. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Καθόρισε μερικά παραδείγματα μοχλῶν εἰς τὸ ἀνθρώπινον σῶμα.

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

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

4) Ἡ ἐργασία ἐνὸς μυὸς δύναται νὰ γίνῃ ἐντονωτέρα, ὅταν τὸ ὄστον, ἐπὶ τοῦ ὁποίου οὗτος καταφύεται, μένη ἀκίνητον. Διὰ τοῦτο, διὰ νὰ ἀνυψώσωμεν μέγα βᾶρος «κρατοῦμε 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 βαδίσης ταχέως μὲ ἀκίνητους χεῖρας.

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

### ΑΙ ΠΡΟΣΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑΙ ΥΠΟ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΟΥΣΙΑΙ. ΑΙ ΚΑΥΣΕΙΣ. ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.

#### 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 ὑλάς, τὰς ὁποίας λαμβάνει ἀπὸ τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον, τὰς τροφάς. Αἱ χρησιμοποιούμεναι ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου τροφαὶ προέρχονται κυρίως ἀπὸ τὸ ζωϊκὸν καὶ φυτικὸν βασιλεῖον 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. Ἄν ὀ ρ γ α ν ο ι μὲν καλοῦνται αἱ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι δὲν ἔχουν τὸν ἄνθρακα ὡς κύριον στοιχεῖόν των, ὀ ρ γ α ν ι κ α ἰ δὲ ἀντιθέτως ὅσαι ἔχουν τὸν ἄνθρακα ὡς τὸ κύριον στοιχεῖόν των. Αἱ χρήσιμοι αὗται θρεπτικαὶ οὐσίαι εἶναι ὕ δ ω ρ καὶ ἄ ν ὀ ρ γ α ν α ἄ λ α τ α, ὕ δ α τ ἄ ν θ ρ α κ ε ς, λ ι π α ρ α ἰ ο ὕ σ ἰ α ἰ καὶ λ ε υ κ ῶ μ α τ α. Τέλος εἶναι ἀπαραίτητοι καὶ αἱ β ἰ τ α μ ἴ ν α ἰ, τὰς ὁποίας ἐπίσης ἀνευρίσκει ὁ ὀργανισμός εἰς τὰς τροφάς.

#### 2. ΥΔΩΡ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΑΛΑΤΑ

Τὸ ὕ δ ω ρ εἶναι συστατικὸν τῶν ἰσθῶν τοῦ σώματος εἰς μεγάλην ἀναλογίαν καὶ ἀποτελεῖ τὸ μέγιστον μέρος τοῦ αἵματος (90%). Ἐπίσης, ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ τὸ ἐλεύθερον ὕδωρ εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὰς χημικὰς μεταβολὰς τῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι γίνονται κατὰ τὰς λειτουργίας τοῦ ὀργανισμοῦ. Ὑπολογίζουν, ὅτι τὰ 60% τοῦ βάρους τοῦ σώματος ἀποτελοῦνται ἐξ ὕδατος. Τὸ ὕδωρ πίνεται αὐτούσιον,

ἀλλὰ μεγάλοι ποσότητες αὐτοῦ εἰσάγονται καὶ διὰ τῶν τροφίμων. Τὰ χόρτα π.χ. περιέχουν 85% ὕδωρ, τὸ κρέας 70%, ὁ ἄρτος 36%.

Διάφορα ἀνόργανα ἅλατα εἶναι ἐπίσης ἀπαραίτητα, εἰς μικρὰς ὅμως ποσότητας, διὰ τὸν ὄργανισμόν. Τὸ αἷμα π.χ. περιέχει 0,6% μαγειρικὸν ἅλας, τὰ δὲ ὅστᾳ εἶναι σκληρά, λόγῳ τῶν ἀλάτων ἀσβεστίου, τὰ ὅποια περιέχουν. Συνήθως αἱ τροφαὶ καὶ τὸ ὕδωρ περιέχουν ἐπαρκῆ ποσότητα ἀλάτων. Αὐτούσιον προσθέτει εἰς τὰς τροφὰς ὁ ἄνθρωπος τὸ μαγειρικὸν ἅλας.

### 3. ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΥΣΙΣ

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

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

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

### 4. ΑΙ ΛΙΠΑΡΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

Αἱ λιπαραὶ οὐσίαι, αἱ ὅποια περιέχονται εἰς τὰς τροφὰς, εἶναι διάφορα λίπη καὶ ἔλαια. Χρησιμοποιοῦνται καὶ αὐταὶ ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ, ὅπως καὶ οἱ ὑδατάνθρακες, διὰ τὰς καύσεις. Ὅταν πλεονάζουν, ἀποτίθενται ὑπὸ μορφήν λίπους κάτωθεν τοῦ δέρματος καὶ μεταξὺ τῶν ἰσθῶν. Τὰ 12% τοῦ βάρους μέσου ἀνθρώπου ἀποτελοῦνται ἀπὸ λίπος, τὸ ὅποιον ἀποδίδεται κατὰ τὴν ἀσιτίαν.



## 5. ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ

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

Μετὰ τὴν διάσπασιν τῶν λευκωμάτων τὸ μεγαλύτερον τμημάτων μετατρέπεται ἐντὸς τοῦ ἥπατος εἰς ὕδατάνθρακα διὰ τὴν παραγωγὴν ἐνεργείας ἕνα δὲ μικρὸν μέρος ἀφομοιώνεται πρὸς τὰ συστατικὰ τοῦ κυττάρου.

## 6. ΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

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

Αἱ ἀβιταμινώσεις θεραπεύονται διὰ τῆς χρήσεως τροφῶν, αἱ ὁποῖαι περιέχουν τὴν κατάλληλον βιταμίνην, ἢ διὰ τῆς χρήσεως βιταμινῶν, τὰς ὁποίας παρασκευάζουν σήμερον οἱ χημικοί. Ἄπὸ τὸ ἥπαρ π.χ. ἐνὸς ἰχθύος, τοῦ ὀνίσκου, ἐξάγεται τὸ γνωστὸν μας μωρουνέλαιον. Τοῦτο περιέχει κυρίως δύο βιταμίνας, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται βιταμίνη Α ἢ ἀντιξηροφθαλμικὴ καὶ βιταμίνη D ἢ ἀντιρραχίτικὴ.

Ἐλλειψις τῆς βιταμίνης Α ἐλαττώνει τὴν ἀντοχὴν τοῦ ὀργανισμοῦ, δύναται δὲ νὰ προκαλέσῃ τὴν νόσον ξηροφθαλμίαν, ἢ ὁποία καταστρέφει τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἡ βιταμίνη Α δὲν εἰσάγεται πάντοτε ἐτοίμη εἰς τὸν ὀργανισμόν. Πολλάκις εἰσάγεται διὰ τῶν τροφῶν (λαχανικὰ κλπ.) μίαν ἄλλη οὐσίαν, ἢ ὁποία εἶναι, ὡς λέγουσιν, ἡ πρὸ βιταμίνη Α. Ἐχει δηλαδὴ ἡ οὐσία αὕτη τὴν ιδιότητα νὰ μετατρέπεται ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ εἰς βιταμίνη Α.

Ἡ βιταμίνη D διευκολύνει τὴν πρόσληψιν ἀνοργάνων οὐσιῶν καὶ τὴν χρησιμοποίησιν των διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ὀστέων. Καὶ ἡ βιταμίνη αὕτη παρασκευάζεται, καὶ ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ, ἀπὸ μίαν ἀντίστοιχον προβιταμίνην, τὴν ἐργοστερίνην, διὰ τῆς ἐπιδράσεως τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων. Διὰ τοὺς λόγους τούτους καὶ τὸ μωρουνέ-

λαιον και αι ηλιακαι ακτινες εχουν μεγαλην χρησιμότητα ως προφυλακτικα και θεραπευτικα μεσα κατα της ραχιτιδος.

Με το γράμμα Β χαρακτηρίζουν ολόκληρον ομάδα βιταμινών, αι οποιαι αφθονουν κυριως εις τους φλοιους των δημητριακων. 'Η ελλειψις της βιταμινης Β προκαλει την νόσον Beri - beri. (διαταραχη του νευρικοϋ συστηματος, της κυκλοφοριας, διαρροιαι κλπ.). 'Η νόσος αυτη εξεδηλωθη πολυ εις την "Απω Ανατολην, οταν εισηχθη εκει η συνηθεια να αποφλοιωνεται το ρυζι.

'Η βιταμινη C αφθονει εις τα γεωμηλα, την σταφίδα, το γαλα, τα νωπα λαχανικα και εις τους χυμους των εσπεριδοειδων. 'Η ελλειψις της προκαλει το σκορβουτον. 'Η παθησις αυτη ητο συνηθης αλλοτε εις τους ναυτικους, οι οποιοι επι μακρον ετρεφοντο με διατηρημενα τροφιμα. Το σκορβουτον χαρακτηριζεται απο τας συχνασ και επωδυνουσ αιμορραγιας του δερματος, του στοματος και των εσωτερικων μερων του σωματος.

Πλην των ανωτερω βιταμινων υπαρχουν και αλλα, οπως η Ε (αντιστερωτικη), η Η (βιοτινη), η Κ (αντιαιμορραγικη) κ.α.

## 7. ΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΤΗΣ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

'Η συντήρησις και η αύξησις του οργανισμού εξασφαλίζεται χάρις εις μιαν μεγάλην λειτουργίαν, η οποία καλείται ανταλλαγή της ύλης και περιλαμβάνει τας εξής επί μέρους λειτουργίας:

α') Την αναπνοήν, κατά την οποίαν το αίμα δεσμεύει οξυγόνον από τον ατμοσφαιρικόν αέρα. Συγχρόνως το αίμα αποδίδει εις την ατμόσφαιραν το άεριον διοξειδίου του άνθρακος, το οποίον προήλθεν από τας καύσεις και είναι επιβλαβές δια τον οργανισμόν.

β') Την πέψιν, κατά την οποίαν ο οργανισμός αποχωρίζει από τας τροφάς και διασπᾶ τας θρεπτικὰς ουσίας.

γ') Την απομύζησιν και αφομώσιν, κατά τας οποίας ο οργανισμός απορροφᾶ τὰ προϊόντα της πέψεως και συνθέτει εξ αυτών τας χρησίμους δια τας ανάγκας του ουσίας.

δ') Την κυκλοφορίαν του αίματος, δια της οποίας αι θρεπτικαί ουσιαί και το οξυγόνον μεταφέρονται εις τους ιστούς.

ε') Την απέκκρισιν, δια της οποίας τὰ άχρηστα προϊόντα των καύσεων απομακρύνονται από τον οργανισμόν.

Τὰς ἀνωτέρω λειτουργίας καὶ τὰ ὄργανα τοῦ σώματος, διὰ τῶν τῶν ὁποίων αὐταὶ τελοῦνται, θὰ γνωρίσωμεν λεπτομερέστερον εἰς ἑπόμενα κεφάλαια.

## 8. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

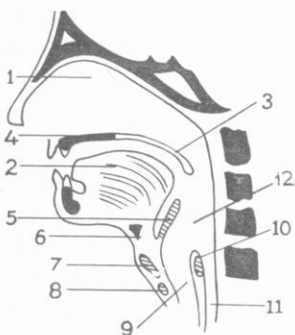
Ἡ μεγάλη λειτουργία, διὰ τῆς ὁποίας ἐξασφαλίζεται ἡ συντήρησις καὶ ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ὀργανισμοῦ, εἶναι ἡ ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης καὶ περιλαμβάνει ὠρισμένας ἄλλας ἐπὶ μέρους λειτουργίας.

## 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 τῆς στοματικῆς σχισμῆς, ἣ ὁποία φράσσεται ὑπὸ τῆς ὀδοντοστοιχίας καὶ τῶν χειλέων. Τὸ δάπεδον τῆς κοιλότητος κατέχεται ὑπὸ τῆς



Εἰκ. 19. Τομή, διὰ τοῦ προ-  
σώπου. 1. Ρινική κοιλότης. —  
4. Σκληρὰ ὑπερώα (ὑπερώϊον  
ὄστουν). — 3. Μαλακὴ ὑπε-  
ρώα ἀπολήγουσα εἰς τὴν κιο-  
νίδα. — 2. Ἡ γλῶσσα. — 5.  
Ἡ ἐπιγλωττίς. — 6. Τὸ ὑσειδῆς  
ὄστουν. — 7. Ὁ θυρεοειδῆς  
χόνδρος τοῦ λάρυγγος. — 8.  
Κρικοειδῆς χόνδρος. — 9. Λά-  
ρυγξ. — 10. Ἀρυταινοειδῆς. —  
11. Οἰσοφάγος. — 12. Φάρυγξ.

μῦδους καὶ εὐκινήτου γλώσσης. Τὸ πρόσθιον ἄκρον τῆς γλώσσης εἶναι ἐλεύθερον, τὸ δὲ ὀπίσθιον στερεοῦται ἐπὶ τοῦ δαπέδου καὶ τοῦ ὑσειδοῦς ὄστου. Διὰ τῶν κινήσεών της καὶ διὰ τῶν αἰσθητικῶν σωματίων, τὰ ὁποῖα φέρει, ἐξυπηρετεῖ ἡ γλῶσσα τὴν γεῦσιν, τὴν μάσησιν καὶ τὴν ὀμιλίαν.

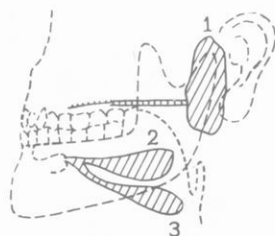
Ἡ ὀροφή τοῦ στόματος καλεῖται ὑπερώα καὶ χωρίζει τοῦτο ἀπὸ τὴν ρινικὴν κοιλότητα. Τὸ πρόσθιον καὶ τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ὑπερώας σχηματίζεται ἀπὸ τὸ ἄνω γναθικὸν καὶ τὰ ὑπερώια ὀστᾶ, καλεῖται δὲ σκληρὰ ὑπερώα. Τὸ ὀπίσθιον τμήμα εἶναι σαρκῶδες (μαλακὴ ὑπερώα) καὶ ἀπολήγει εἰς μίαν προεσοχὴν, τὴν στυλοφυλίαν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

Εἰς τὸ βάθος τοῦ στόματος ὑπάρχει ἄνοιγμα, ὁ ἴσθμὸς τοῦ φάρυγγος, διὰ τοῦ ὁποίου φέρεται τὸ φαγητὸν εἰς τὸν φάρυγγα κατὰ τὴν κατάποσιν. Ὁ φάρυγξ

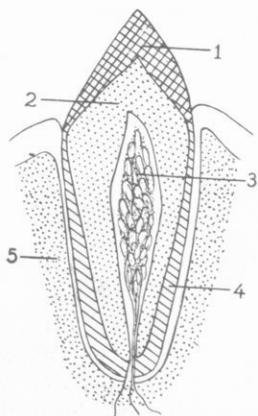
ἐπικοινωνεῖ μετὰ τῆς ρινὸς διὰ τῶν χο-  
ανῶν, μετὰ τοῦ μέσου ὠτός διὰ τῶν ἀ-  
κουστικῶν ἢ εὐσταχιανῶν σαλπίγγων  
καὶ πρὸς τὰ κάτω μετὰ τοῦ οἰσοφάγου,  
διὰ τοῦ ὁποίου κατέρχονται αἱ τροφαὶ  
καὶ τοῦ λάρυγγος, διὰ τοῦ ὁποίου διέρ-  
χεται ὁ ἀήρ.

Κατὰ τὴν κατάποσιν τοῦ βλωμοῦ  
ἡ ρινική κοιλότης φράσσεται ὑπὸ τοῦ  
ὑπερώου ἰστίου καὶ ὁ λάρυγξ ὑπὸ τῆς  
ἐπιγλωττίδος. Κατὰ τὴν εἰσπνοήν, ἀντι-  
θέτως, ἡ ἐπιγλωττίς ἀφήνει ἀνοικτὸν τὸν λάρυγγα, ὁ δὲ φάρυγξ δὲν  
εἶναι ἀνάγκη νὰ ἀποφραχθῆ, καθ' ὅσον δὲν δημιουργεῖται πρὸς αὐ-  
τὸν ρεῦμα ἀέρος.

Εἰς τὸ στόμα χύνεται ὁ σίαλος ἀπὸ τρία ζεύγη βοτρυσειδῶν  
ὀργάνων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται σ ι α λ ο γ ὄ ν ο ι ἀδένες. Ἐκ τού-  
των τὸ ἓν ζεῦγος εὐρίσκεται εἰς τὰς παρειάς (π α ρ ω τ ῖ δ ε ς),  
τὰ δὲ δύο ἄλλα εὐρίσκονται κάτωθεν τῆς γλώσσης (ὑ π ο γ λ ῶ σ-  
σ ι ο ι καὶ ὑ π ο γ ν ᾶ θ ι ο ι) (εἰκ. 20).



Εἰκ. 20. Οἱ σιαλογόνοι ἀδέ-  
νες. 1. Παρωτίδες. 2. — Ὑπο-  
γλώσσιοι. — 3. Ὑπογνάθιοι.

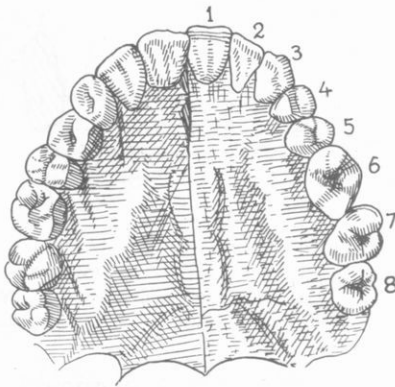


Εἰκ. 21. Τομή ὀδόντος.  
1. Ἄδαμαντίνη.— 2. Ὀ-  
δοντίνη.— 3. Πολφική κοι-  
λότης. — 4. Ὀστεῖνη. —  
5. Γναθικὸν ὄστοῦν.

## 2. ΟΙ ΟΔΟΝΤΕΣ

Οὔτοι εἶναι μικρὰ ὀστᾶ στερεούμενα  
ἐντὸς μικρῶν κοιλοτήτων τῶν γναθικῶν  
ὀστέων, τῶν φατνίων. Εἰς ἕκαστον ὀ-  
δόντα διακρίνομεν τὰ ἑξῆς τμήματα: α') τὴν  
μύλην, δηλαδή τὸ ἐλεύθερον τμήμα,  
β') τὸν ἀχένα, περιβαλλόμενον ἀπὸ  
τὰ οὔλα, γ') τὴν ρίζαν, ἡ ὁποία εἰσδύει  
ἐντὸς τοῦ φατνίου, καὶ δ') τὴν πολφί-  
κὴν κοιλότητα, εἰς τὸ ἐσωτερικὸν  
τοῦ ὀδόντος. Ἡ πολφική κοιλότης περι-  
λαμβάνει ἀγγεῖα καὶ νεῦρα, πληροῦται δὲ  
ὑπὸ μαλακοῦ ἰστοῦ, καλουμένου π ο λ φ ο ῦ.

Εἰς μίαν τομὴν ὀδόντος παρατηροῦμεν,  
ὅτι οὔτος δὲν ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν μόνον



Εικ. 22. 'Η οδοντοστοιχία τῆς ἄνω γνά-  
θου. 1, 2. Τομεῖς. — 3. Κυνόδους. — 4, 5.  
Προγόμφιοι. — 6, 7, 8. Γομφίοι (8. Σω-  
φρονιστήρ).

διακρίνονται εἰς τὰς ἑξῆς κατηγορίας:

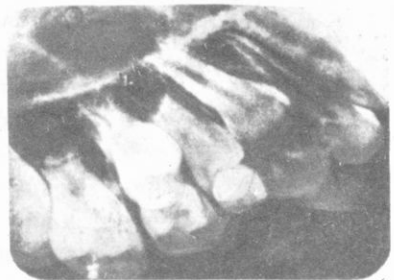
α') Τομεῖς. Οὗτοι παρουσιάζουν μίαν ρίζαν καὶ ἀπολήγουν εἰς λεπτήν ἐπιμήκη μύλην· β') Κυνόδους. Χαρακτηρίζονται ἀπὸ μίαν ρίζαν καὶ ἀπὸ τὸ κωνικὸν σχῆμα τῆς μύλης· γ') Προγόμφιοι. Ἔχουν μίαν ρίζαν καὶ πλατεῖαν μύλην μὲ δύο φύματα· δ') Γομφίοι ἢ τραπεζῖται. Ἡ ρίζα των εἶναι διπλῆ ἢ τριπλῆ, ἡ δὲ πλατεῖα ἐπιφάνειά των φέρει τέσσερα φύματα.

Κατὰ τὴν νηπιακὴν ἡλικίαν ἐκφύεται ἡ πρώτη οδοντοφυΐα, ἀποτελουμένη ἐξ εἴκοσιν ὀδόντων, καλουμένων νεογιλῶν. Οἱ νεογιλοὶ ὀδόντες εἶναι τοποθετημένοι ἀνὰ δέκα εἰς κάθε γνάθον ὡς ἑξῆς: Τέσσαρες τομεῖς εἰς τὸ μέσον τῆς γνάθου, ἀνὰ εἰς κυνόδους δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ τῶν τομέων καὶ δύο προγόμφιοι ὀπισθεν ἐκάστου κυνόδουτος.

Κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν

οὐσίαν (εἰκ. 21). Ἡ πολφικὴ κοιλότης περιβάλλεται ὑπὸ στρώματος σκληρᾶς οὐσίας, τῆς ὀδοντίνης. Ἡ ὀδοντίνη καλύπτεται εἰς μὲν τὸν αὐχένα καὶ τὴν ρίζαν ὑπὸ ὀστείνης, εἰς δὲ τὴν μύλην ὑπὸ στρώματος τῆς σκληροτάτης ἀδαμαντίνης.

Εἰς τὸν ἄνθρωπον ἡ ἀνωτέρα ἐπιφάνεια ὄλων τῶν ὀδόντων εὐρίσκεται σχεδὸν εἰς τὸ ἴδιον ὕψος. Διαφέρουν ὅμως οἱ ὀδόντες μεταξὺ των κατὰ τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος (εἰκ. 22) καὶ



Εικ. 23. Ἀκτινογραφία ὀδόντων. Διακρίνονται οἱ μόνιμοι ὀδόντες, οἱ ὅποιοι ἀναπτύσσονται καὶ θὰ ἀντικαταστήσουν τοὺς νεογιλοὺς.

οί νεογιλοί αντικαθίστανται υπό τῶν μονίμων ὀδόντων (εἰκ. 23). Οὗτοι περιλαμβάνουν ἐπὶ πλέον τῶν νεογιλῶν ὀκτώ γομφίους, ἀνά δύο ὀπισθεν τῶν προγομφίων. Τέλος, μετὰ τὸ 19ον ἔτος, ἐκφύονται καὶ οἱ τέσσαρες τελευταῖοι γομφίοι, οἱ ὅποιοι καλοῦνται σφρονιστήρες. Οὕτω συμπληροῦται ἡ μόνιμος ὀδοντοφυΐα, ἀποτελουμένη ἐκ τριάκοντα δύο ὀδόντων.

Σημείωσις. Εἰς τὴν βᾶσιν τῆς γλώσσης καὶ εἰς τὸ ὀπίσθιον καὶ τὰ πλάγια τοιχώματα τοῦ φάρυγγος εὐρίσκονται ἀθροίσματα λεμφαδένων, τὰ ὅποια καλοῦνται ἀμυγδαλαί. Αἱ εὐρίσκόμεναι εἰς τὰ πλάγια τοιχώματα τοῦ φάρυγγος φαρυγγικαὶ ἀμυγδαλαί εἶναι γνωστότεραι, διότι συχνὰ ἐρεθίζονται.

### 3. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

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

3) Παρατήρησε εἰς τὸν καθρέπτην τὸ ὑπερώϊον ἴστιον καὶ τὴν κιονίδα, εἰς τὴν ὁποίαν τοῦτο ἀπολήγει.

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

### 4. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

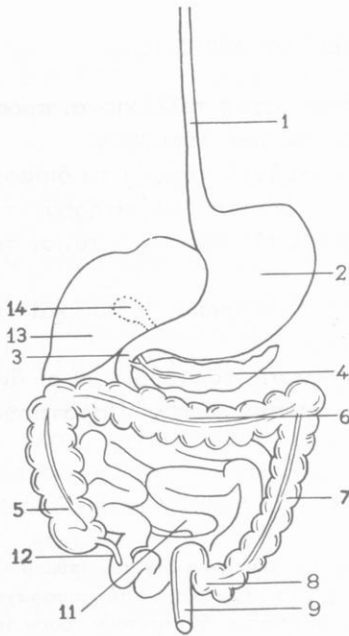
Ἡ στοματικὴ κοιλότης συγκοινωνεῖ πρὸς τὸν φάρυγγα διὰ τοῦ ἰσθμοῦ. Ὁ φάρυγξ ἐπικοινωνεῖ μὲ τὴν κοιλότητα τῆς ρινός, μὲ τὸ ἔσω οὖς, μὲ τὸν οἰσοφάγον καὶ μὲ τὸν λάρυγγα. Ἡ γλώσσα, τὰ χεῖλη καὶ οἱ ὀδόντες ἐξυπηρετοῦν τόσον τὴν μάσησιν ὅσον καὶ τὴν ὁμίλιαν. Ἡ στοματικὴ σχισμὴ φράσσεται ὑπὸ τῶν χειλέων καὶ τῶν ὀδόντων. Οἱ ὀδόντες τῆς μὲν πρώτης ὀδοντοφυΐας (νεογιλοί) εἶναι εἴκοσι, τῆς δὲ δευτέρας ὀδοντοφυΐας (μόνιμοι) τριάκοντα δύο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ

### ΠΕΨΙΣ, ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ ΚΑΙ ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

#### 1. Η ΠΕΨΙΣ. Ο ΠΕΠΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝ

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



Ἡ πέψις τῶν τροφῶν ἀρχίζει εἰς τὸ στόμα καὶ συμπληρώνεται εἰς τὰ διάφορα τμήματα τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος. Ὁ πεπτικὸς οὖτος σωλῆν περιλαμβάνει τὰ ἑξῆς κατὰ σειράν τμήματα: τὴν στοματικὴν κοιλότητα, τὸν φάρυγγα, τὸν οἰσοφάγον, τὸν στόμαχον, καὶ τὸ ἔντερον (εἰκ. 24). Κατωτέρω θὰ γνωρίσωμεν τὴν κατασκευὴν τῶν τμημάτων τούτων καὶ τὰς μεταβολάς, τὰς ὁποίας ὑφίστανται αἱ τροφαὶ ἐντὸς ἐκάστου ἐξ αὐτῶν.

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

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

Εἰς τὸ στόμα ἡ τροφή κατα-  
τεμαχίζεται καὶ κατατρίβεται διὰ



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

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

### 3. ΦΑΡΥΓΞ ΚΑΙ ΟΙΣΟΦΑΓΟΣ. ΣΤΟΜΑΧΟΣ ΚΑΙ ΓΑΣΤΡΙΚΟΝ ΥΓΡΟΝ

Ὁ φάρυγξ εἶναι, ὡς εἶπομεν, χῶρος διὰ τοῦ ὁποίου διέρχονται αἱ τροφαὶ καὶ ὁ ἀήρ διὰ νὰ κατανεμηθοῦν κατόπιν εἰς τὸν οἰσοφάγον καὶ τὸν λάρυγγα. Ὁ βλωμὸς μετὰ τὸν φάρυγγα διατρέχει τὸν οἰσοφάγον. Οὗτος εἶναι μυώδης σωλήν, ὁ ὁποῖος διαπερᾷ τὸν θώρακα ἔμπρὸς ἀπὸ τὴν σπονδυλικὴν στήλην καὶ ἀπολήγει εἰς τὸν στόμαχον.

Ὁ στόμαχος εἶναι μυώδης ἄσκος, ὁ ὁποῖος εὑρίσκεται εἰς τὸ ἀριστερὸν μέρος τῆς κοιλίας. Τὸ ἐσωτερικὸν στρῶμα τοῦ τοιχώματός του, τὸ ὁποῖον καλεῖται βλεννογόνος χιτῶν, περιλαμβάνει ἀδένας, οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουν βλεννὰ καὶ γαστρικὸν ὑγρὸν. Διὰ τῶν κινήσεων τοῦ μυώδους τοιχώματος ἡ τροφή ἀναμιγνύεται καλῶς μὲ τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν. Τοῦτο ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ προσβάλλῃ τὰ λευκώματα τῆς τροφῆς καὶ νὰ τὰ διασπᾷ εἰς ἀπλουστεράς ἐνώσεις.

Τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν περιέχει ὕδροχλωρικὸν ὄξύ (0,4%—0,5%), πεψίνην, πτυϊάν καὶ λιπάσιν, διὰ τῆς ὁποίας διασπᾷ τὰ λίπη.

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

Τὸ ἔντερον εἶναι μακρὸς σωλήν (8 1/2 μ. περίπου) «κουλουριασμένος» ἐντὸς τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ πρῶτον τμήμα του, τὸ ὁποῖον περιλαμβάνει τὰ 3/4 περίπου τοῦ ὅλου μήκους του, καλεῖται λεπτόν ἔντερον καὶ ἔχει διάμετρον 3—5 ἐκ. Συνέχεια αὐτοῦ εἶναι τὸ παχὺ ἔντερον, τὸ ὁποῖον εἶναι χονδρότερον καὶ ἀπολήγει εἰς τὸν πρῶκτόν.

Τὸ ἀρχικὸν τμῆμα τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου εἶναι κεκαμμένον πεταλοειδῶς καὶ στερεοῦται ἐπὶ τοῦ ὀπισθίου τοιχώματος τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ τμῆμα τοῦτο καλεῖται **δ ω δ ε κ α δ α κ τ υ λ ο ν**.

Εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον εἰσέρχεται ἡ τροφή διὰ συστολῶν τοῦ κατωτέρου στομίου τοῦ στομάχου, τὸ ὁποῖον καλεῖται **π υ λ ω ρ ό ς**.

Εἰς τὸ ἔντερον συνεχίζεται ἡ πέψις τῆς τροφῆς διὰ τῶν ὑγρῶν, τὰ ὁποῖα χύνονται εἰς αὐτό. Ἐξ αὐτῶν τὸ μὲν παγκρεατικὸν ὑγρὸν καὶ ἡ χολὴ χύνονται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον, τὸ δὲ ἐντερικὸν ὑγρὸν εἰς τὸ ὑπόλοιπον ἔντερον.

α') **Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν.** Τοῦτο παράγεται ἀπὸ τὸ **πάγκρεας**. Ὁ ἐπιμήκης οὔτος 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. Ἡ ἡμερησία παραγωγή τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ ἀνέρχεται εἰς 1,2—1,5 λίτρα. Τοῦτο συμβάλλει εἰς τὴν πέψιν τῶν λευκωμάτων διὰ τῆς θρεψίνης καὶ τῶν ὕδατανθράκων διὰ τῆς ἀμύλασης.

β') **Τὸ ἐντερικὸν ὑγρὸν.** Τοῦτο παράγεται ἀπὸ τοὺς ἀδένας τοῦ βλεννογόνου χιτῶνος τοῦ ἐντέρου καὶ συμπληρώνει τὴν πέψιν τῶν λευκωμάτων, τῶν λιπῶν καὶ τῶν ὕδατανθράκων.

γ') **Ἡ χολή.** Αὕτη εἶναι ἓν κιτρινοπράσινον ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον παράγεται εἰς τὸ ἥπαρ (συκώτι) καὶ συναθροίζεται εἰς τὴν **χ ο λ η δ ό χ ο ν κ ύ σ τ ι ν**. Ἀπὸ τὴν χοληδόχον κύστιν ἡ χολὴ χύνεται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον καὶ εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν πέψιν τῶν λιπῶν.

**Τὸ ἥπαρ** εἶναι ὁ μεγαλύτερος ἀδὴν τοῦ σώματος, φθάνων μέχρι βάρους 2 χλγ. Ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο λοβούς καὶ εὐρίσκεται, ἰσοῦψῶς μὲ τὸν στόμαχον, εἰς τὴν δεξιὰν πλευρὰν τῆς κοιλίας.

Μὲ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀνωτέρω ὑγρῶν συμπληρώνεται εἰς τὸ λεπτὸν ἔντερον ἡ διάσπασις ὄλων τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν τῶν τροφῶν, δηλ. τῶν λευκωμάτων, τῶν ὕδατανθράκων καὶ τῶν λιπῶν. Αἱ ἀπλούστεραι ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν καὶ τὰς ὁποίας θὰ καλοῦμεν **π ρ ο ι ό ν τ α τ ῆ ς π έ ψ ε ω ς**, εἶναι εὐδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ καὶ δύνανται νὰ ἀπορροφηθοῦν ὑπὸ τοῦ ἐντέρου.

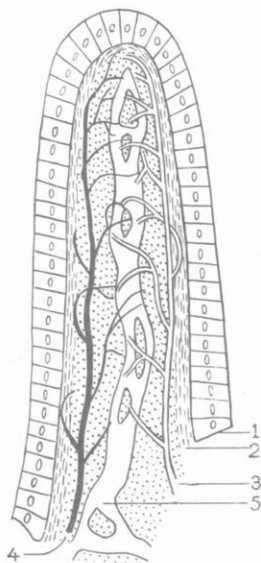
## 5. ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ ΔΙΑ ΤΩΝ ΛΑΧΝΩΝ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΟΥ

Ἡ ἀπορρόφησης τῶν προϊόντων τῆς πέψεως γίνεται διὰ τοῦ τοιχώματος πολυπληθῶν, μικρῶν, μικροτάτων προεσοχῶν τοῦ βλεννογόνου τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται **λ ά 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. Τὰ μὲν λευκώματα καὶ οἱ ὕδατάνθρακες εἰσέρχονται εἰς τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα καὶ διὰ τῆς πυλαίας φλεβὸς ἔρχονται εἰς τὸ ἥπαρ, τὰ δὲ λίπη εἰς τὰ λεμφικὰ ἢ λεμφοφόρα ἀγγεῖα. Τὰ ἀγγεῖα ταῦτα ἐνώνονται καὶ σχηματίζουν ἐν ἀγγεῖον, τὸν θωρακικὸν πόρον, ὁ ὁποῖος χύνει τὸ λίπος εἰς τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος.

## 6. ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ

Ἀπὸ τὰ προϊόντα αὐτὰ τῆς πέψεως, τὰ ὁποῖα ἀπορροφᾷ, σχηματίζει ὁ ὀργανισμὸς τὰ λίπη, τὰ λευκώματα καὶ τοὺς ὕδατάνθρακας τοῦ ἰδικοῦ του σώματος. Τὰ συστατικὰ αὐτὰ τοῦ σώματός του διαφέρουν ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα συστατικὰ τοῦ σώματος ζώου ἄλλου εἶδους. Πρὸ παντὸς τὸ λευκωμα τοῦ ἀνθρώπου, ὅπως καὶ παντὸς ζώου, παρουσιάζει σημαντικὴν διαφορὰν ἀπὸ τὸ λευκωμα ζώου, ἄλλου εἶδους.

Ὁ σχηματισμὸς τῶν συστατικῶν τῶν ἰστῶν ἀπὸ τὰ προϊόντα τῆς πέψεως καλεῖται **ἀ φ ο μ ο ῖ ω σ ι ς**. Αὕτη πραγματοποιεῖται διὰ μὲν τὰ λίπη κυρίως εἰς τὸ τοίχωμα τοῦ ἐντέρου, διὰ δὲ τοὺς ὕδατάνθρακας κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ. Διὰ τὰ λευκώματα ἢ ἀφομοίωσις τελεῖται ἐν μέρει μὲν εἰς τὸ ἥπαρ, κυρίως ὅμως εἰς τὰ ἴδια τὰ κύτταρα τῶν ἰστῶν. Δηλαδή τὰ διάφορα κύτταρα ἐκλέγουν ἀπὸ τὸ αἷμα τὰ ἀ-



Εἰκ. 25. Σχῆμα ἐντερικῆς λάχνης.

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

ναγκαία προϊόντα τῆς πέψεως καὶ ἐξ αὐτῶν παρασκευάζουν μόνα τὰ λευκώματα των.

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

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

## 8. ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΞΕΝΩΝ ΛΕΥΚΩΜΑΤΩΝ ΕΠΙ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

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

Τοῦτο π.χ. συμβαίνει, ὅταν ὁ ὀργανισμὸς μολυνθῆ, ὅταν δηλαδὴ ἀναπτυχθοῦν ἐντὸς τῶν ἰστῶν του μικροβία. Ἀπὸ τὰ καταστρεφόμενα μικροβιακὰ κύτταρα ἐλευθερώνονται μέσα εἰς τὸ αἷμα λευκώματα, τὰ ὁποῖα εἶναι ξένα διὰ τὸν ὀργανισμόν.

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

## 9. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ πεπτικός σωλήν περιλαμβάνει κατά σειράν ἀπό τοῦ στόματος τὸν φάρυγγα, τὸν οἰσοφάγον, τὸν στόμαχον, τὸ λεπτὸν καὶ τὸ παχὺ ἔντερον. Εἰς τὸν πεπτικὸν σωλήνα χύνονται α') ἡ βλέννα καὶ τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν εἰς τὸν στόμαχον, β') τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν καὶ ἡ χολὴ εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον καὶ γ') τὸ ἔντερικὸν ὑγρὸν εἰς τὸ ὑπόλοιπον ἔντερον. Ἡ πέψις ἀρχίζει ἀπὸ τὸ στόμα (μάσησις, σίαλος) καὶ συμπληροῦται μὲ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀνωτέρω ὑγρῶν.

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΚΤΟΝ

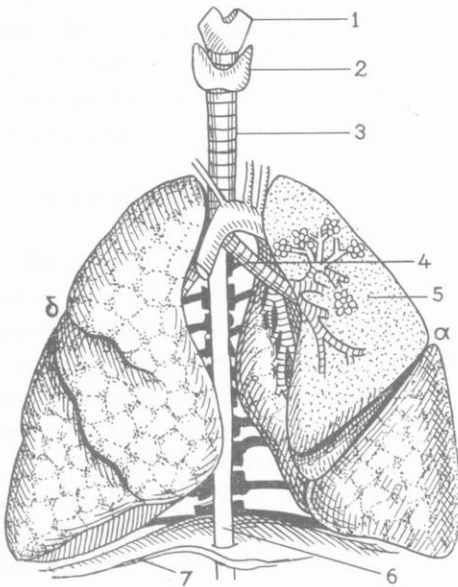
### Η ΑΝΑΠΝΟΗ

#### 1. ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

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

**Ἡ ἀναπνευστικὴ ὁδὸς** εἶναι ἕνας σωλήν, ὁ ὁποῖος ἀρχίζει ἀπὸ τὴν ρινικὴν κοιλότητα καὶ προχωρεῖ κατὰ μῆκος τῆς προσθίας ἐπιφανείας τοῦ λαιμοῦ. Ὁ σωλήν οὗτος σχηματίζεται ἀπὸ ἀλληπαλλήλους χονδρίνους δακτυλίου καὶ ἐσωτερικῶς καλύπτεται ἀπὸ βλεφαριδωτὸν βλεννογόνον. Τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ σωλήνος τούτου εἶναι ἰδιαίτερος διαμορφωμένον διὰ



Εἰκ. 26. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα.

1. Ὁ θυρεοειδῆς χόνδρος τοῦ λάρυγγος. —
  2. Θυρεοειδῆς ἀδήν. —
  3. Τραχεῖα. —
  4. Βρόγχοι. —
  5. Τομὴ διὰ τοῦ πνεύμονος. —
  6. Οἴσοφάγος. —
  7. Διάφραγμα. —
- α. Ἄριστερός πνεύμων. — β. Δεξιὸς πνεύμων.

τήν παραγωγὴν τῆς φωνῆς καὶ καλεῖται λάρυγξ. Τὸ ὑπόλοιπον τμήμα, ἡ τ ρ α χ εῖ α, ὅταν φθάσῃ εἰς τὸ ὕψος τοῦ στέρνου, διχάζεται εἰς δύο κλάδους, οἱ ὅποιοι καλοῦνται βρόγχοι 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 κυφελίδας. Εἰς τὰ τοιχώματα τῶν κυφελίδων τούτων διακλαδίζονται τριχοειδῆ αἰμοφόρα ἀγγεῖα. Ὡστε ἡ μᾶζα τῶν πνευμόνων ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ βρόγγια, τὰ ἀγγεῖα, τὰς κυφελίδας καὶ ἀπὸ συνδετικὸν ἴστόν. Ὁ δεξιὸς πνεύμων εἶναι τρίλοβος, ὁ δὲ ἀριστερὸς εἶναι μικρότερος (δίλοβος), ἀφήνων χῶρον καὶ διὰ τὴν καρδίαν εἰς τὸ ἀριστερόν ἡμισυ τοῦ θώρακος.

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

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 κυφελίδων τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ὡστε γίνεται μίαν ἀνταλλαγὴν ἀερίων μεταξύ αἵματος καὶ ἀέρος. Δι' αὐτῆς τὸ αἷμα πλουτίζεται εἰς ὀξυγόνον καὶ καθαρίζεται ἀπὸ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὅποιον προκύπτει ἐκ τῶν καύσεων. Μετὰ τοῦτο τὸ αἷμα ἐπιστρέφει εἰς τὴν καρδίαν (τὸν ἀριστερόν κόλπον αὐτῆς) διὰ τῶν πνευμονικῶν φλεβῶν. Ἐξ ἄλλου ὁ φορτισμένος μετὰ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ πτωχὸς πλέον εἰς ὀξυγόνον ἀπὸ τῶν κυφελίδων ἐκδιώκεται ἀπὸ τοὺς πνεύμονας.

Αἱ πολυπληθεῖς κυφελίδες παρέχουν, ὅλαι μαζί, μίαν μεγάλην ἐπιφάνειαν, εἰς τὴν ὁποίαν τὸ αἷμα καὶ ὁ ἀπὸ ἔρχονται εἰς ἐπαφήν. Ὑπολογίζουν, ὅτι ἡ ἐπιφάνεια αὕτη ἀνέρχεται περίπου μέχρι τῶν 130 τ.μ.

## 2. ΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

Ἡ εἴσοδος τοῦ ἀέρος μέχρι τῶν πνευμόνων καὶ κατόπιν ἡ ἐξοδος αὐτοῦ ἐξασφαλίζονται διὰ τῶν ἀναπνευστικῶν κινήσεων. Αὗται τελοῦνται εἰς δύο χρόνους: πρῶτον, αἱ πλευραὶ κινουῦνται 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 ἐπανάκτῃ 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 ἀναπνοὴν ὁ ὄργανισμὸς ἀποδίδει, πλὴν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, καὶ μίαν ποσότητα ὑδατῶν. Διὰ τοῦ τρόπου τούτου ἀποβάλλεται καὶ μέρος τῆς θερμότητος τοῦ σώματος.

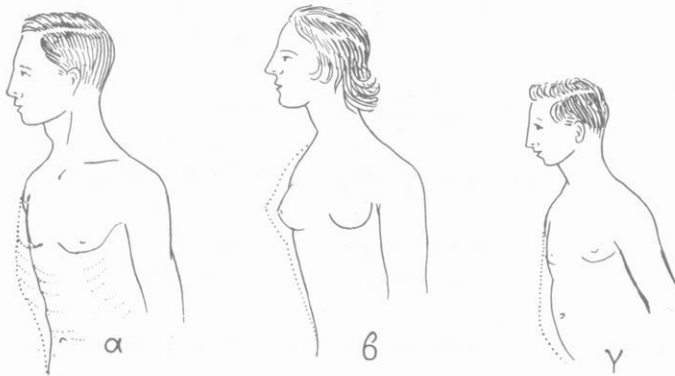
## 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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 ἀνθρακος.

## 4. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- 1) Ἡ ἐπιφάνεια τῶν κυψελίδων ὑπολογίζεται μέχρι 130 τ.μ. Παρατήρησε ἐπὶ τοῦ ἐδάφους μίαν ἴσην ἐπιφάνειαν.
- 2) Κατὰ τὴν ἡρεμον ἀναπνοὴν ὁ ἄνθρωπος εἰσάγει 500 κυβ. ἐκ. ἀέρος εἰς τοὺς πνεύμονας. Δεδομένου ὅτι εἰς κάθε 1' ἐκτελεῖ 16 ἀναπνοάς, πόσον ὄγκον ἀέρος εἰσπνέει εἰς μίαν ὥραν, εἰς ἓν ἡμερο-νύκτιον; Κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν αἱ ἀναπνοαὶ εἶναι περισσό-τεροι, ἀνερχόμενοι εἰς 25—30 κατὰ 1'.
- 3) Ὁ εἰσπνεόμενος ἀήρ, διερχόμενος διὰ τῆς ρινὸς, ὄχι μόνον





Εικ. 27. Οί τρεῖς ἀναπνευστικοί τύποι.

καθαρίζεται, ἀλλὰ καὶ θερμαίνεται. Παρατήρησε τοῦτο εἰσπνέων μίαν φοράν διὰ τῆς ρινὸς καὶ μίαν διὰ τοῦ στόματος.

4) Εἰς τὴν ρινικὴν κοιλότητα ὁ εἰσπνεόμενος ἀῆρ καθαρίζεται ἀπὸ τὴν σκόνην καὶ τὰ μικρόβια. Ἄλλὰ καὶ εἰς τὴν τραχεῖαν αἱ βλεφαρίδες τοῦ ἐπιθηλίου της, διὰ τῶν κινήσεών των, ἀναγκάζουν κάθε μόριον σκόνης, τὸ ὁποῖον τυχὸν εἰσέδυσε, νὰ ἐξέλθῃ. Ὑπολογίζουν, ὅτι εἰς τὸ ὑπαιθρον αἰωροῦνται 1000 μικροσκοπικὰ μόρια σκόνης εἰς 1 κυβ. ἑκατοστ., εἰς δὲ τὰς πόλεις 100.000—500.000.

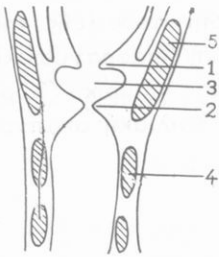
5) Παρατήρησε κατὰ τὴν ἡρεμον ἀναπνοὴν τοὺς ἐξῆς τρεῖς «ἀναπνευστικούς τύπους»: α') Κατωτέρα πλευρική (διαφραγματική) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τοὺς ἄνδρας· β') Ἀνωτέρα πλευρική (θωρακική) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰς γυναῖκας· γ') Κοιλιακή ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰ παιδιά (εἰκ. 27).

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 ἰδιαιτέρον σχῆμα καὶ μέγεθος (εἰκ. 19, 26). Ἐκ τῶν χόνδρων τούτων μεγαλύτερος εἶναι ὁ θυρεοειδής, ὁ ὁποῖος κατέχει τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν τοῦ λάρυγγος, κάτωθεν τοῦ ὑοειδοῦς ὄστοῦ. Εἰς τὴν ὀπισθίαν ἐπιφάνειαν τοῦ λάρυγγος εὐρίσκονται δύο μικρότεροι χόνδροι, οἱ ἀρυταινοειδεῖς. Κάτωθεν τοῦ θυρεοειδοῦς εὐρίσκεται ὁ κρικοειδής χόνδρος. Τέλος ὁ λάρυγξ δύναται νὰ κλεισθῇ ὑπὸ ἐνὸς ἄλλου χόνδρου, τῆς ἐπιγλωττίδος, ἡ 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 κατώτεραι ἔχουν σημασίαν διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς καὶ κυρίως αὐτὰς θὰ ἐννοοῦμεν ὡς φωνητικὰς χορδὰς. Αὗται ἀφήνουν μεταξὺ τῶν τῆν φωνητικῆν σχισμῆν, διὰ τῆς ὁποίας διέρχεται ὁ ἀήρ (εἰκ. 28).



Εἰκ. 28. Τομὴ διὰ τοῦ λάρυγγος.—1. Ἀνώτεραι φωνητικαὶ χορδαί.—2. Κατώτεραι φωνητικαὶ χορδαί.—3. Φωνητικὴ σχισμῆ.—5. Θυρεοειδής.—4. Κρικοειδής.

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

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

Ὅπως εἰς κάθε ἤχον, διακρίνομεν καὶ εἰς τὴν ἀνθρωπίνην φωνὴν τρεῖς χαρακτῆρας: τὸ ὕψος (βαρεῖα ἢ ψιλὴ φωνή), τὴν ἔντασιν (δυνατὴ ἢ ἀσθενής) καὶ τέλος τὸ ποῖόν 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 λαίμου. Ἡ ἔντασις ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν δύναμιν τῆς ἐκπνοῆς. Τὸ ποῖον 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 ἐν 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 ἀὴρ 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 δυσκολία εἰς τὴν προφορὰν.

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

3) Ἐκτός τοῦ ἀνθρώπου ποία κατηγορία ζώων ἔχει ἀνεπτυγμένη φωνητικήν συσκευήν; 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. Ποία διαφορὰ εἰς τὴν φωνὴν παρατηρεῖται διὰ τοῦτο;

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 συσταλτικά τοιχώματα, τὰ αἰμοφόρα ἄγγεῖα, ἐντὸς τῶν ὁποίων κυκλοφορεῖ τὸ αἷμα.

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

Τὸ αἷμα τοῦ ἀνθρώπου 70 κιλῶν εἶναι 4—5 λίτρα.

Τὰ αἰμοσφαίρια διακρίνονται εἰς ἐρυθρὰ καὶ λευκά.

Τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια εἶναι κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἔχασαν τὸν πυρῆνά των, τὰ μιτοχόνδρια καὶ τὸ κεντροσωμάτιον, δὲν πολλαπλασιάζονται καὶ ζοῦν μέχρι τὸ πολὺ 120 ἡμέρας, καταστρεφόμενα εἰς τὸν σπλῆνα ἢ τὸ ἥπαρ. Εἶναι ἀμφίκοιλα δισκία, μαλακά, ἔλαστικά καὶ εὐκαμπτα διὰ τὸ νὰ διέρχωνται εὐκόλως ἀπὸ τὰ τριχοειδῆ ἄγγεῖα. Περιέχουν αἰμοσφαιρίνην, μίαν ἔνωσησιν σιδηροῦχον, ἢ ὁποῖα προσδίδει εἰς αὐτὰ καὶ τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα. Τὰ ἐρυθρὰ αὐτὰ αἰμοσφαίρια, φθάνοντα εἰς τὰ τριχοειδῆ ἄγγεῖα τῶν πνευμόνων, ἔρχονται εἰς ἐπαφήν μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Τότε ἡ αἰμοσφαιρίνη δεσμεύει τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον διαπιδύει διὰ τῶν τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ μετατρέπεται εἰς μίαν χαλαρὰν ἔνωσησιν, τὴν ὀξυαιμοσφαιρίνην. Τὸ ὀξυγόνον, τοῦτο διὰ τῆς κυκλοφορίας, μεταφέρεται εἰς τοὺς ἰστούς.

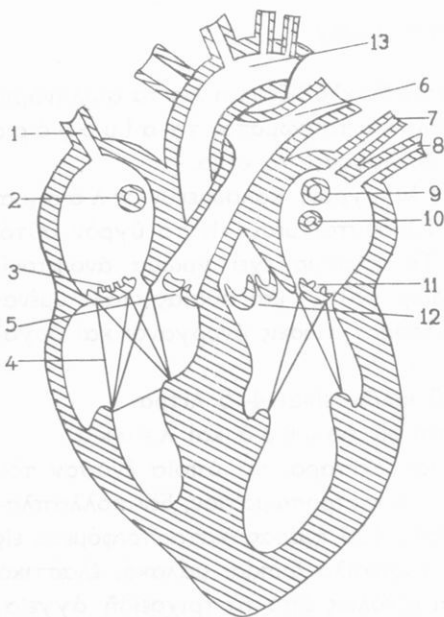
Τὰ λευκά αἰμοσφαίρια, ἀντιθέτως πρὸς τὰ ἐρυθρά, διατηροῦν τὸν πυρῆνά των καὶ ἔχουν σχῆμα σφαιρικόν. Ἰδιαιτέραν σημασίαν

ἔχει μίαν κατηγορία λευκῶν αἰμοσφαιρίων, τὰ λευκοκύτταρα, τὰ ὁποῖα φέρονται ὑπὸ τοῦ ρεύματος τοῦ αἵματος, ἀλλὰ δύνανται νὰ κινουῦνται καὶ μόνον τῶν ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν ἀγγείων. Ὅταν τυχὸν εἰσέλθουν μικρόβια, τὰ λευκοκύτταρα προστρέχουν, τὰ περικλείουν καὶ τὰ διαλύουν ἐντὸς τοῦ κυτταρικοῦ τῶν σώματος, ὅπως ἡ ἀμοιβὰς τὴν τροφήν της. Τὰ λευκοκύτταρα δύνανται νὰ εἰσέρχωνται καὶ διὰ τοῦ τοιχώματος τῶν ἀγγείων καὶ οὕτω π.χ. ἀνευρίσκονται εἰς τὸ πύον.

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

Ἐὰν τὸ αἷμα ἐξέλθῃ ἀπὸ τὰ ἀγγεία διὰ τινος πληγῆς, πῆγνυται συντομῶτα καὶ δημιουργεῖ τὸν πλακοῦντα, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ αἰμοσφαίρια καὶ ἀπὸ ἓνα δίκτυον καλούμενον ἰνωδές. Ἐπάνω ἀπὸ τὸν πλακοῦντα μένει ἓν κιτρινωπὸν ὑγρὸν, ὁ ὀρός, ἀποτελούμενον κυρίως ἀπὸ τὸ πλάσμα.

Ἐὰν τὸ αἷμα ἐξέλθῃ ἀπὸ τὰ ἀγγεία διὰ τινος πληγῆς, πῆγνυται συντομῶτα καὶ δημιουργεῖ τὸν πλακοῦντα, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ αἰμοσφαίρια καὶ ἀπὸ ἓνα δίκτυον καλούμενον ἰνωδές. Ἐπάνω ἀπὸ τὸν πλακοῦντα μένει ἓν κιτρινωπὸν ὑγρὸν, ὁ ὀρός, ἀποτελούμενον κυρίως ἀπὸ τὸ πλάσμα.



Εἰκ. 29. Σχῆμα τῆς καρδίας. 1 καὶ 2. Ἄνω καὶ κάτω κοίλαι φλέβες — 3. Τριγλῶخين βαλβίς. — 4. Νήματα συγκατοῦντα τὴν βαλβίδα, ὥστε αὐτὴ νὰ μὴ δύνανται νὰ ἀντιστραφεῖ. — 5. Μηνοειδεῖς βαλβίδες. — 6. Πνευμονικὴ ἀρτηρία. — 7, 8, 9, 10. Αἱ τέσσαρες πνευμονικαὶ φλέβες, ἀπολήγουσαι εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον. — 11. Διγλῶخين βαλβίς. — 12. Μηνοειδεῖς βαλβίδες. — 13. Ἀνιοῦσα ἀορτή.

## 2. Η ΚΑΡΔΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ

**Ἡ καρδία** εἶναι τὸ κεντρικὸν ὄργανον, τὸ ὁποῖον, διὰ τῶν κινήσεών του, κανονίζει τὴν ροὴν τοῦ αἵματος. Εὐρίσκεται εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ θώρακος, μεταξύ τῶν δύο πνευμόνων καὶ ἀριστερὰ

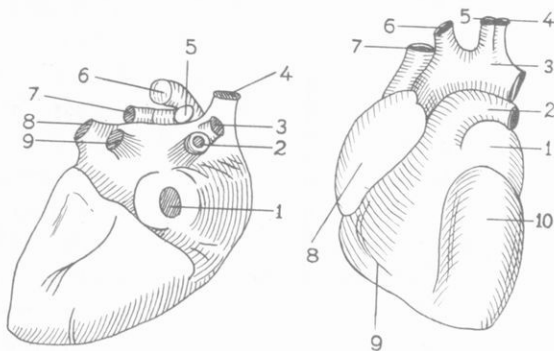
τοῦ στέρνου. Ἐχει μέγεθος πυγμῆς καὶ τὸ τοίχωμά της ἀποτελεῖται ἀπὸ γραμμωτοὺς μῦς.

**Ἡ καρδία** (εἰκ. 29 καὶ 30) χωρίζεται εἰς τέσσαρας χώρους. Οἱ δύο ἀνώτεροι χώροι καλοῦνται κὸ λ π ο ι, οἱ δύο δὲ κατώτεροι κ ο ι λ ῖ α ι. Ὁ ἀριστερὸς κόλπος καὶ ἡ ἀριστερὰ κοιλία συγκοινωνοῦν δι' ἑνὸς πόρου, ὁ ὁποῖος ἀνοιγοκλείει μὲ μίαν βαλβίδα (μ ι τ ρ ο ε ι - δ ῆ ς ἢ δ ι γ λ ῶ χ ι ν β α λ β ῖ ς).

Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον συγκοινωνεῖ καὶ ὁ δεξιὸς κόλπος μὲ τὴν δεξιάν κοιλίαν (μηνοειδῆς ἢ τριγλῶχιν βαλβίς).

Αἱ κοιλίαι ἔχουν ἰσχυρότερον τοίχωμα παρὰ οἱ κόλποι, καὶ τοῦτς 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 ἰσχυρότερα εἶναι ἡ ἀριστερά, ἡ ὁποία ἀποστέλλει τὸ αἷμα εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος, ἐνῶ ἡ δεξιὰ τὸ ἀποστέλλει μόνον εἰς τοὺς πλησίον πνεύμονας.

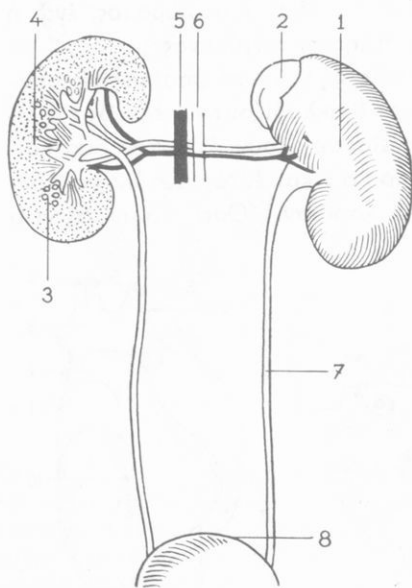
Ἀπὸ τὴν καρδίαν ἀρχίζουν μεγάλα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ἐξαπλοῦνται εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος καὶ διακλαδίζονται τελικῶς εἰς λεπτότατα τ ρ ι χ ο ε ι δ ῆ. Ὅσα ἀγγεῖα ἀρχίζουν ἀπὸ τὰς δύο κοιλίας τῆς καρδίας καλοῦνται ἄ ρ τ η ρ ῖ α ι καὶ ἐντὸς αὐτῶν τὸ αἷμα κινεῖται ἀπομακρυνόμενον ἀπὸ τὴν καρδίαν. Ὅσα πάλιν ἀγγεῖα ἀπολήγουν εἰς τοὺς δύο κόλπους καλοῦνται φ λ έ β ε ς καὶ ἐντὸς αὐτῶν τὸ αἷμα κινεῖται κατευθυνόμενον πρὸς τὴν καρδίαν. Εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον, διὰ τεσσάρων φλεβῶν, καλουμένων π ν ε υ μ ο ν ι κ ῶ ν φ λ ε β ῶ ν, προσάγεται τὸ αἷμα ἀπὸ τοὺς πνεύμονας, ἐμπλουτισμένον εἰς ὀξυγόνον. Ἐκ τοῦ



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

κόλπου τούτου τὸ αἷμα μεταβαίνει εἰς τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν καὶ κατόπιν εἰσέρχεται εἰς μίαν μεγάλην ἀρτηρίαν, ἡ ὁποία ὀνομάζεται ἀ ν ι ο ὕ σ α ἀ ο ρ τ ῆ. Αὕτη διακλαδίζεται εἰς μικρότερα ἀγγεῖα καὶ τελικῶς εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ, τὰ ὁποῖα ἀποδίδουν εἰς τοὺς ἰστούς τὸ πλοῦσιον εἰς ὀξυγόνον καὶ θρεπτικὰς οὐσίας αἷμα.

Τὸ αἷμα διέρχεται διὰ τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, δίδει εἰς τοὺς



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



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

ἰστούς θρεπτικὰς οὐσίας καὶ ὀξυγόνον καὶ παραλαμβάνει τὰ πρσιόντα τῶν καύσεων. Ἐξ αὐτῶν αἱ μὲν διαλυταὶ οὐσίαι παραλαμβάνονται ἀπὸ τὸ πλάσμα, τὸ δὲ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἀπὸ τὰ ἐρυθρὰ αἱμοσφαίρια. Κατόπιν τὸ αἷμα παραλαμβάνεται ἀπὸ τὰς φλέβας, αἱ ὁποῖαι ἐνώνονται εἰς δύο μεγάλας, τὴν ἄνω καὶ τὴν κάτω κοίλην φλέβα, καὶ ἐπανέρχεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας.

Τὸ ἐπιστρέψαν εἰς τὴν καρδίαν αἷμα κατέρχεται ἀπὸ τὸν δεξιὸν κόλπον εἰς τὴν δεξιάν κοιλίαν. Ἐξ αὐτῆς εἰσέρχεται εἰς τὴν πνευμονικὴν ἀρτηρίαν, ἡ ὁποία τὸ ὀδηγεῖ εἰς τοὺς πνεύμονας. Εἰς τοὺς πνεύμονας τὸ αἷμα, διὰ μέσου τῶν λεπτοτάτων τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων ἔρχε-



ται εις έπαφήν μέ τόν άτμοσφαιρικόν άέρα, άποδίδει τó διοξειδιον του άνθρακος και δεσμεύει νέον όξυγονόν. Μετά τόν καθαρισμόν τουτον έπιστρέφει πάλιν εις τόν άριστερον κόλπον κ.ο.κ.

Εις τας άρχάς των άρτηριων υπάρχουν αί μηνοειδεϊς βαλβιδες διά νά έμποδίζουν τήν έπιστροφήν του αίματος εις τας κοιλίας όταν διαστέλλονται αύται διά νά δεχθούν τó αίμα έκ των κόλπων.

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

Τó αίμα κατά τήν διαδρομήν του διέρχεται διά των νεφρων (εικ. 31 και 32). Ουτοι είναι δύο όργανα, τά όποια έχουν σχήμα φασολιοϋ και μέγεθος 10 έκατοστών περίπου (εικ. 31), εύρίσκονται δέ άμέσως πρό του όπισθίου τοιχώματος τής κοιλίας, ανά εις δεξιά και άριστερά των πρώτων όσφυϊκών σπονδύλων. Η άρτηρία, ή όποία εισέρχεται εις έκαστον νεφρόν, διακλαδίζεται έντός αυτού εις λεπτότατα τριχοειδή. Διά του τοιχώματος τούτων εξέρχονται άπό τó αίμα ύδωρ και ώρισμένα άχρηστοι ούσιαί. Έξέρχονται άκόμη και διάφορα άλατα ή σάκχαρον, όταν ταϋτα πλεονάζουν εις τόν όργανισμόν.

Μετά τόν καθαρισμόν τουτον, τó αίμα συναθροίζεται έξ έκαστου νεφροϋ εις μίαν φλέβα, ή όποία άπολήγει εις τήν κάτω κοίλην φλέβα.

Όλαι αί κατακρατηθεϊσαι εις τόν νεφρόν ούσιαί συναθροίζονται εις λεπτά σωληνάρια, τά όποια περιέχει ό νεφρός, και οϋτω σχηματίζονται τά ούρα. Ένας μακρός σωλήν έξ έκάστου νεφροϋ, καλούμενος ούρητήρ, φέρει τά οϋρα κατά σταγόνας εις τήν ούροδόχον κύστιν, ή όποία εύρίσκεται εις τó πρόσθιον μέρος τής λεκάνης. Όταν ή κύστις πληρωθῆ, τά οϋρα άποβάλλονται του σώματος.

Εις 24 ώρας 1500 λίτρα αίματος διέρχονται διά των νεφρων και άποβάλλονται έξ αυτών 1,5 λίτρα οϋρων περίπου.

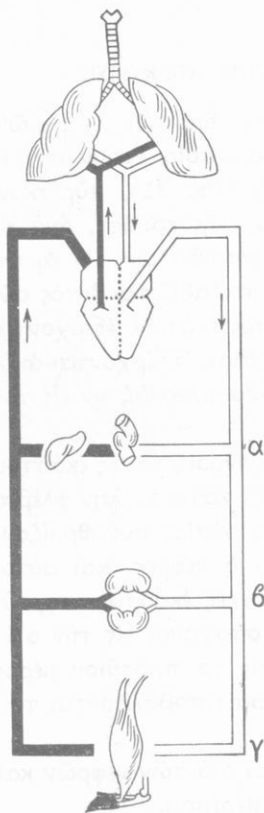
Η άνωτέρω λειτουργία, διά τής όποιας οί νεφροί συγκρατοϋν άπό τó αίμα άχρήστους ούσιας και τας άποβάλλουν του σώματος, καλεϊται άπέκκρισις, και διά τουτο οί νεφροί χαρακτηρίζονται ως άπεκκριτικά όργανα.

Ός έμάθομεν, άπεκκριτικήν λειτουργίαν έκτελοϋν και οί πνεύμονες, οί όποιοί άπομακρύνουν τó διοξειδιον του άνθρακος. Τέλος

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

#### 4. ΔΙΟΔΟΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΔΙΑ ΤΟΥ ΗΠΑΤΟΣ

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



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

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

Κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν αὐτὴν σχηματίζεται εἰς σύνθετος ὑδατάνθραξ, καλούμενος γλυκογόνον. Τοῦτο ἀποθηκεύεται εἰς τὸ ἥπαρ καὶ, ἀναλόγως τῶν ἀναγκῶν, ἀποστέλλεται διὰ τῆς κυκλοφορίας εἰς τοὺς μῦς, ὅπου ἐξοδεύεται μαζί με τὸ ὀξυγόνο διὰ τὰς καύσεις.

Οἱ πλεονάζοντες ὑδατάνθρακες μετατρέπονται εἰς λίπη, τὰ ὁποῖα ἀποθηκεύονται εἰς διάφορα μέρη τοῦ σώματος διὰ νὰ ἀποδοθοῦν κατὰ τὴν ἀσιτίαν διὰ τὰς καύσεις.

Ἡ ἰκάνότης τοῦ ὀργανισμοῦ νὰ ἀποθηκεύῃ ὑδατάνθρακα ὑπὸ μορφήν γλυκογόνου εἰς τὸ ἥπαρ εἶναι περιωρισμένη (400 γραμ.). Ἀντιθέτως εἶναι ἀπεριόριστος ἡ ποσότης λίπους, ἡ ὁποῖα δύναται νὰ ἐναποτεθῇ εἰς τὸ σῶμα.

Διὰ τῆς πυλαίας ἐπίσης φλεβὸς ἔρχεται εἰς τὸ ἥπαρ καὶ τὸ αἷμα τοῦ στομάχου, τοῦ παγκρέατος καὶ τοῦ σπληνός.

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

Ἐποὶ διέλθουν ἀπὸ τὸ ἥπαρ, τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα συναθροίζονται εἰς μίαν φλέβα, τὴν ἥπατικὴν φλέβα, ἡ ὁποία ἀπολήγει εἰς τὴν κάτω κοίλην φλέβα.

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

Κατὰ τὰ προηγούμενα, διακρίνομεν τὴν μικρὰν καὶ τὴν μεγάλην κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος. Μικρὰ κυκλοφορία καλεῖται ἡ διαδρομὴ ἀπὸ τὴν δεξιὰν κοιλίαν τῆς καρδίας εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ ἡ ἐπάνοδος εἰς τὸ ἀριστερὸν κόλπον. Μεγάλη δὲ κυκλοφορία καλεῖται ἡ διαδρομὴ ἀπὸ τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν εἰς τὰς διάφορα μέρη τοῦ σώματος καὶ ἡ ἐπάνοδος εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον. Ὡς εἶδομεν, κατὰ τὴν μεγάλην κυκλοφορίαν ὑπάρχουν τρεῖς ὁδοί, τὰς ὁποίας ἀκολουθεῖ τὸ αἷμα: α') διέρχεται ἀπὸ τὸ τοίχωμα τῶν ἐντέρων καὶ ἀπὸ τὸ ἥπαρ, ἐμπλουτισμένον εἰς θρεπτικὰς οὐσίας, β') διέρχεται ἀπὸ τοὺς νεφρούς, ὅπου καθαρίζεται ἀπὸ ἀχρήστους οὐσίας, καὶ γ') διασκορπίζεται εἰς τοὺς ἰστούς 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 ὄργανισμοῦ, αἱ ὁποῖαι παράγονται ὑπὸ

ειδικῶν ἀδένων. Τέλος, διὰ τῆς κυκλοφορίας του συντελεῖ τὸ αἷμα καὶ εἰς τὴν ὁμοίομορφον 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. Κατὰ τὸν πρῶτον χρόνον διαστέλλονται αἱ κοιλίαι καὶ δέχονται τὸ αἷμα ἐκ τῶν κόλπων. Πρὸς τοῦτο ὀλίγον συμβάλλει καὶ ἡ συστολὴ τῶν κόλπων.

Κατὰ τὸν δεύτερον χρόνον συστέλλονται αἱ κοιλίαι καὶ ὠθοῦν τὸ αἷμα πρὸς τὴν ἄορτὴν (ἢ ἄριστερὰ κοιλία) καὶ πρὸς τὴν πνευμονικὴν ἀρτηρίαν (ἢ δεξιὰ κοιλία) καὶ ἐνῶ συγχρόνως εἰς τοὺς κενωθέντας κόλπους εἰσέρχεται νέον αἷμα ἀπὸ τὰς φλέβας.

Ἀκολουθεῖ μία στιγμὴ ἡρεμίας καὶ 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 κοιλιοκοιλιακῶν βαλβίδων. Μία διαστολὴ τῶν κοιλιῶν, μία συστολὴ τούτων καὶ μία παῦλα ἀποτελοῦν ἓνα καρδιακὸν παλμόν.

Εἰς πᾶσαν συστολὴν τῆς ἄριστερᾶς κοιλίας ἐξακοντίζεται τὸ αἷμα εἰς τὰς ἀρτηρίας, αἱ ὁποῖαι, λόγῳ τῆς ἐλαστικότητός των, ἐξογκοῦνται εἰς τὸ σημεῖον εἰς τὸ ὁποῖον ἔρχεται τὸ αἷμα. Κατόπιν παύει ἡ πίεσις καὶ τὰ τοιχώματα τῶν ἀρτηριῶν, λόγῳ τῆς ἐλαστικότητός των, κατέρχονται καὶ πιέζουν τὸ αἷμα, τὸ ὁποῖον ὠθεῖται πρὸς τὰ ἔμπρὸς (ἢ ὀπισθοδρόμησις εἶναι ἀδύνατος λόγῳ τῶν βαλβίδων). Ἐκεῖ πάλιν ἐξογκοῦνται τὰ τοιχώματα τῶν ἀρτηριῶν, τὰ ὁποῖα ἐν συνεχείᾳ συστέλλονται. Οὕτω διὰ κυμάτων διατηρεῖται συνεχῆς ἡ ροὴ τοῦ αἵματος. Τὰ κύματα γίνονται αἰσθητὰ εἰς τὰς ἀρτηρίας διὰ τῆς ἀφῆς καὶ λέγονται σφυγμοί. Εἶναι προφανές ὅτι οἱ σφυγμοὶ κατὰ λεπτόν εἶναι ὅσοι καὶ οἱ παλμοὶ (75 περίπου).

Ἡ κίνησις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν ἀγγείων γίνεται μετ' αὐτὴν ταχύτητα, ὥστε τοῦτο νὰ ἐπανέρχεται εἰς τὴν καρδίαν, ἀνὰ 8—9'' ἀπὸ τοὺς πνεύμονας καὶ ἀνὰ 23'' περίπου ἀπὸ τὴν μεγάλην κυκλοφορίαν. Μετ' αὐτὴν ταχύτητα αὐτὴν προφθάνουν οἱ ἴστοι τοῦ σώματος νὰ ἀνεφοδιάζωνται ἐπαρκῶς μετ' ὀξυγόνον καὶ νὰ ἀπαλλάσσωνται

ἀπὸ τὰς ἀχρήστους οὐσίας. Ὅταν οἱ μύες ἐργάζωνται ἐντατικῶς καὶ ἐπομένως αἱ ἀνάγκαι εἰς ὀξυγόνον εἶναι μεγαλύτεραι, ἡ κυκλοφορία καὶ ἡ ἀναπνοὴ ἐπιταχύνονται (λαχάνιασμα). Ἐὰν μ' ὅλα ταῦτα αἱ ἀχρηστοὶ οὐσίαι παραμείνουν εἰς τοὺς μύς, προκαλεῖται ὁ κ ἄ μ α τ ο ς αὐτῶν, ὁ ὁποῖος παρέρχεται, ὅταν αἱ οὐσίαι αὗται τέλος ἀπομακρυνθοῦν.

## 7. Η ΛΕΜΦΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΛΕΜΦΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Πλὴν τοῦ αἵματος, καὶ ἐν ἄλλο ὑποκίτρινον ὑγρὸν, ἡ λ έ μ φ ο ς, κυκλοφορεῖ ἐντὸς ἰδιαιτέρων ἀγγείων, τὰ ὁποῖα ἐπίσης διακλαδίζονται εἰς ὅλον τὸ σῶμα. Τὰ λ ε μ φ ο φ ὄ ρ α ταῦτα ἀ γ γ εῖ α β αῖνουν παραλλήλως πρὸς τὰς φλέβας, ἡ λέμφος κινεῖται ἐντὸς αὐτῶν βραδέως καὶ κατευθύνεται μόνον πρὸς τὸ κέντρον, δηλ. τὴν καρδίαν.

Ἐκ τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων τοῦ αἵματος ἐξέρχεται τὸ πλάσμα, τὸ ὁποῖον περιλούει τὰ κύτταρα καὶ προσφέρει εἰς αὐτὰ θρεπτικὰς οὐσίας. Μετὰ τὰς καύσεις καὶ τὴν ἀφομοίωσιν, ἓνα μέρος τοῦ πλάσματος καὶ τῶν προϊόντων τῆς καύσεως παραλαμβάνεται ὑπὸ τῶν ἀιμοφόρων ἀγγείων, ἐνῶ τὸ ὑπόλοιπον παραλαμβάνεται ὑπὸ τῶν λεμφοφόρων ἀγγείων καὶ ἀποτελεῖ τὴν λέμφον. Κατὰ τὴν ἐπιστροφὴν τῶν τὰ λεμφοφόρα ἀγγεῖα διέρχονται διὰ τῶν λεμφαδένων καὶ λεμφογαγγλίων, ἀπὸ τὰ ὁποῖα παραλαμβάνουν τὰ λεμφοκύτταρα. Ἐκεῖ γίνεται ἐπίσης κατακράτησις γηρασμένων λεμφοκυττάρων καὶ ζένων σωματίων παραγόντων μολύνσεως.

Τελικῶς τὰ ἀγγεῖα ἐνώνονται εἰς ἓνα μεγαλύτερον ἀγγεῖον, καλούμενον θ ω ρ α κ ι κ ὸ ν π ὄ ρ ο ν, τὸ ὁποῖον χύνεται εἰς τὴν ἄνω κοίλην φλέβα. Ὡστε ἡ λέμφος κινεῖται ἐντὸς τῶν λεμφογαγγείων μόνον ἀπὸ τὴν περιφέρειαν πρὸς τὸ κέντρον καὶ διὰ τοῦ θωρακικοῦ πόρου χύνεται εἰς τὸ κυκλοφοροῦν αἷμα.

Οὕτως εἰσάγονται εἰς τὸ αἷμα νέα λεμφοκύτταρα. Προσέτι τὰ λεμφοφόρα ἀγγεῖα παραλαμβάνουν ἀπὸ τὸ τοίχωμα τοῦ ἐντέρου τὰ λίπη καί, χωρὶς νὰ διέλθουν ἀπὸ τὸ ἥπαρ, τὰ φέρουν εἰς τὴν κυκλοφορίαν. Αὕτῃ ἡ λέμφος τοῦ ἐντέρου εἶναι δύο περίπου λίτρα κατὰ εἰκοσιτετράωρον.

## 8. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΩΝ

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

Ὁ σπλῆν ἔχει διαστάσεις περίπου  $12 \times 8 \times 3$  ἐκ. καὶ βάρους 150—300 γραμμαρίων. Εὐρίσκεται ὀπισθεν τοῦ στομάχου καὶ ἄνωθεν τοῦ ἀριστεροῦ νεφροῦ. Ὁ σπλῆν εἶναι ἐπίσης δεξαμενὴ αἵματος, τὸ ὁποῖον ἀποδίδεται εἰς ὥραν ἀνάγκης.

Τὰ αἰμοσφαίρια διαρκῶς φθείρονται. Συχνὰ π.χ. καταστρέφονται λεμφοκύτταρα εἰς τὸν ἀγῶνά των κατὰ τῶν μικροβίων. Τὸ πλάσμῶδιον τῆς ἔλνοσσίας καὶ ἄλλα μικρόβια καταστρέφουν τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια. Ἐκτὸς ὁμως τῶν τοιούτων περιπτώσεων, τὰ αἰμοσφαίρια καταστρέφονται καὶ φυσιολογικῶς, ὅταν φθάνουν εἰς ὠρισμένην ἡλικίαν. Ἡ ἡλικία αὕτη εἶναι π.χ. διὰ τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια 3—8 ἑβδομάδες. 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 (ἐρυθρὰ καὶ λευκὰ), διατρέχει δύο κυκλοφορίας. α') Μεγάλη κυκλοφορία: ἀπὸ τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν διὰ τῆς ἀορτῆς εἰς τοὺς ἰστούς τοῦ σώματος (τρεις δρόμοι!) καὶ ἐπιστροφή διὰ τῆς ἄνω καὶ κάτω κοίλης φλεβὸς εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον καὶ 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 ἰδιαίτερων ἀγγείων, τὰ ὁποῖα κατευθύνονται μόνον πρὸς τὸ κέντρον καὶ ἀπολήγουν εἰς τὰ αἰμοφόρα, κυκλοφορεῖ καὶ ἡ λέμφος. Αὕτη περιλούει ἐπίσης καὶ ὅλα τὰ κύτταρα τῶν ἰσθῶν.

## 10. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Παρατήρησε εἰς πηγμένον αἶμα ζώου 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 νὰ γίνῃ αἰσθητός, πρέπει ἡ ἀρτηρία αὕτη νὰ εὐρίσκειται πλησίον τῆς ἐπιφανείας τοῦ δέρματος. Δοκίμασε τοῦτο εἰς τὸν καρπὸν καὶ εἰς τὸν λαιμόν.

4) Ἡ ὀρθία στάσις τοῦ ἀνθρώπου καθιστᾷ δυσκολωτέραν ἢ εὐκολωτέραν τὴν λειτουργίαν 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 ὁποίαν ἀσκοῦν ἐπ' αὐτῶν οἱ μύες. Π.χ. ἡ βᾶδις ὑποβοηθεῖ τὰς φλέβας τῶν κάτω ἄκρων, αἱ ὁποῖαι πρέπει ν' ἀναβιβάσουν τὸ αἶμα μέχρι τοῦ ὕψους τῆς καρδίας. Ἀντιθέτως, ἡ ὀρθοστάσις ἢ ἡ βραδυτάτη βᾶδις προκαλοῦν στάσιν τοῦ αἵματος εἰς τὰς φλέβας τῶν κάτω ἄκρων καὶ ἐπιφέρουν κούρασιν.

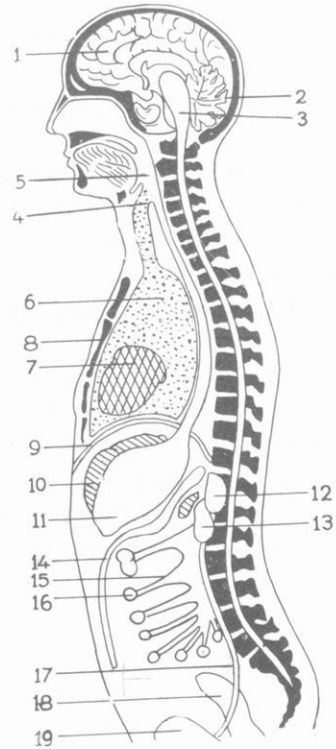
## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΑΤΟΝ

### 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).

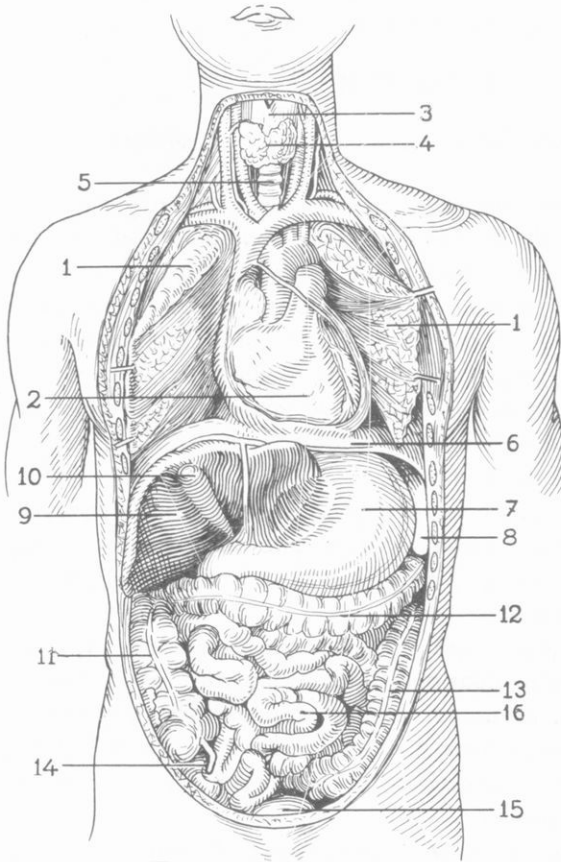
**Ἡ θωρακικὴ κοιλότης** περικλείεται ἀπὸ τὰς πλευρὰς καὶ χωρίζεται ἀπὸ τὴν κοιλιακὴν δι' ἑνὸς μυϊκοῦ πετάλου, τοῦ διαφράγματος. Εἰς τὴν κοιλότητα ταύτην περιέχονται οἱ πνεύμονες, ἡ καρδιά καὶ ὁ οἰσοφάγος. Εἰς διπλοῦς ὕμην, ὁ ὑπεζωκὸς, διὰ τοῦ ἑνὸς μὲν πετάλου του ἐπενδύει τὰ θωρακικὰ τοιχώματα, διὰ τοῦ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

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



Εἰκ. 34. Σχηματικὴ παράστασις τῆς θωρακικῆς καὶ κοιλιακῆς κοιλότητος. 1. Ἐγκέφαλος.— 2. Παρεγκεφαλῆς.— 3. Προμήκης.— 4. Λάρυγξ.— 5. Φάρυγξ.— 6. Πνεύμονες.— 7. Καρδιά.— 8. Στέρνον.— 9. Διάφραγμα.— 10. Ἡπαρ.— 11. Στόμαχος.— 12. Σπλήν.— 13. Νεφρὸς.— 14. Τὸ ἐπίπλουν.— 15. Μεσεντέριον.— 16. Τομὴ τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου.— 17. Οὐρητήρ.— 18. Τομὴ τοῦ παχέου ἐντέρου.— 19. Κύστις.





Είκ. 35. Ἡ θωρακική καὶ ἡ κοιλιακή κοιλότητα. 1. Πνεύμονες. — 2. Καρδία.—3. Θυρεοειδῆς χόνδρος. — 4. Θυρεοειδῆς ἀδήν.— 5. Τραχεΐα.—6. Διάφραγμα. — 7. Στόμαχος.— 8. Σπλήν.— 9. Ἡπαρ.— 10. Χοληδόχος κύστις. — 11, 12, 13. Παχύ ἔντερον.— 14. Σκωληκοειδῆς ἀπόφυσις τοῦ παχέος ἐντέρου.—15. Οὐροδόχος κύστις.— 16. Λεπτὸν ἔντερον.

ὁ στόμαχος, τὸ ἥπαρ, τὸ πάγκρεας, ὁ σπλήν, τὸ ἔντερον, οἱ νεφροὶ καὶ τὸ γεννητικὸν σύστημα. Τὰ σπλάγχνα, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ πάγκρεας, τοὺς νεφροὺς καὶ τὸ γεννητικὸν σύστημα, περιβάλλονται ἀπὸ ἓνα ὑμένα, καλούμενον *περιτόναιον*. Τοῦτο δίδει δύο πέταλα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἐξωτερικὸν ἐπενδύει τὰ τοιχώματα τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ περιτόναιον σχηματίζει προσέτι τὸ *μεσεντέριον*, τὸ ὁποῖον συγκρατεῖ τὸ ἔντερον. Τέλος τὸ ἐπίπλον καλύπτει τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν τῆς ὅλης μάζης τῶν ἐντέρων ὡς μία ποδιά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ

### ΑΙ ΕΚΚΡΙΣΕΙΣ

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

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

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

Κάθε ἐνδοκρινὴς ἀδὴν 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 ὅλοι μαζί αἱ ὁρμόναι ρυθμίζουν τὴν λειτουργίαν καὶ ἀνάπτυξιν ὁλοκλήρου τοῦ ὄργανισμοῦ.

Ἐάν ἕνας ἐνδοκρινὴς ἀδὴν ὑπολειουργῇ ἢ ὑπερλειουργῇ, παρουσιάζονται διάφοροι παθήσεις.

Ἡ ἐκκρίσις ἐκάστης ὁρμόνης ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὰς ὁρμόνας ἄλλων ἀδένων, ὥστε ὅλοι οἱ ἐνδοκρινεῖς ἀδένες εὐρίσκονται εἰς στενὴν συνεργασίαν καὶ λειτουργικὴν ἀλληλεξάρτησιν. Δι' αὐτὸ ὅταν πάσχη ἕνας ἀδὴν συμπάσχουν καὶ οἱ ἄλλοι.

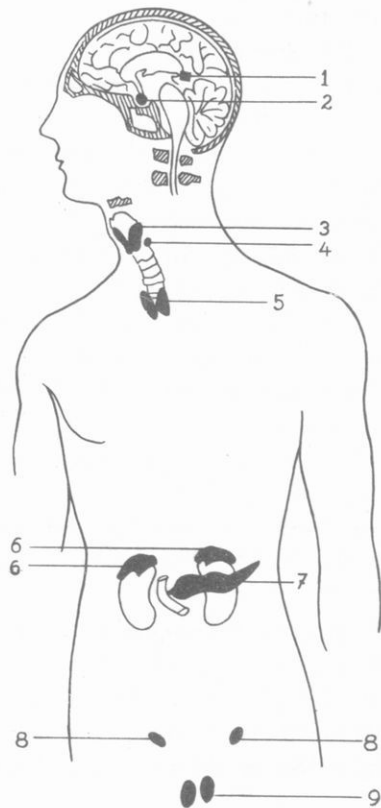
Μερικοὶ ἀδένες εἶναι συγχρόνως ἐνδοκρινεῖς καὶ ἐξωκρινεῖς. Τὸ πάγκρεας π.χ. δὲν παράγει μόνον τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον χύνεται εἰς τὸ ἔντερον, ἀλλὰ προσέτι παράγει καὶ μίαν ὁρμόνην, ἢ ὁποία χύνεται εἰς τὸ αἷμα. Ἡ ὁρμόνη αὕτη, καλουμένη

ἰνσοουλίνη, ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ρυθμίζῃ τὴν κατεργασίαν τοῦ σακχάρου ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ. Ἐὰν ἡ ποσότης τῆς ἰνσοουλίνης εἶναι ἀνεπαρκής (ὑπολειτουργία τοῦ παγκρέατος), ὁ ὄργανισμὸς δὲν δύναται νὰ χρησιμοποιοῦσῃ τὸ σάκχαρον τῶν τροφῶν. Τοῦτο παραμένει εἰς τὸ αἷμα καὶ προκαλεῖται οὕτω ἡ νόσος διαβήτης.

## 2 ΑΔΕΝΕΣ ΕΣΩ ΕΚΚΡΙΣΕΩΣ

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

α') **Ἐπιθυροειδὴς ἀδὴν.** Οὗτος εὐρίσκεται ὀλίγον κάτωθεν τῆς προσθίας ἐπιφανείας τοῦ θυροειδοῦς χόνδρου. Ἐκκρίνει ἡμέρησίως ἐν ἑκατοστὸν τοῦ γραμμαρίου θυροξίνης. Ἡ ὑπερλειτουργία τοῦ ἀδένος τούτου προκαλεῖ τὴν ἐμφάνισιν τῆς λεγομένης νόσου τοῦ *Basedow*. Ἐξωτερικὰ συμπτώματα χαρακτηριστικὰ τῆς νόσου εἶναι ἡ ἐξωφθαλμία, ἡ βρογχοκῆλη καὶ ἡ ταχυκαρδία. Ἡ νόσος αὕτη προκαλεῖ νευρικότητα καὶ ἐξάντλησιν τοῦ ἀσθενοῦς. Ἀντιστρόφως ἡ ὑπολειτουργία τοῦ θυροειδοῦς προκαλεῖ πτώσιν τῆς ὑπερθερμίας, βραδύτητα εἰς τὰς λειτουργίας τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ σταμάτημα τῆς ἀναπτύξεως, τόσοσιν τῆς σωματικῆς ὅσον καὶ τῆς πνευματικῆς. **Κρετινισμὸς** (εἰκ. 37) εἶναι μία ἀσθένεια, τῆς ὁποίας ἐν τῶν αἰτίων θεωρεῖται ἡ ὑπολειτουργία τοῦ θυροειδοῦς ἀδένος.



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



Εικ. 37. Κακή ανάπτυξις  
λόγω κρετινισμού.

β') **Οι παραθυρεοειδείς αδένες** είναι τέσσαρα μικρά σωμάτια εύρισκόμενα εις τὸ ὀπισθεν μέρος τοῦ θυρεοειδοῦς. Οὗτοι, διὰ τῆς ὁρμόνης των, ρυθμίζουν τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ὀστέων καὶ τὸν τόνον τῶν μυῶν.

γ') **Τὰ ἐπινεφρίδια** εἶναι δύο αδένες εύρισκόμενοι ἀνά εἰς ἐπὶ ἐκάστου νεφροῦ. Αἱ ὁρμόναι τῶν ἐπινεφριδίων ρυθμίζουν τὴν λειτουργίαν τοῦ συμπαθητικοῦ καὶ παρασυμπαθητικοῦ νευρικοῦ συστήματος.

δ') **Ὁ θύμος ἀδὴν.** Οὗτος εύρίσκεται ὀπισθεν τῆς κορυφῆς τοῦ στέρνου. Κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν περίοδον λειτουργεῖ, μαζί με τὸν σπλῆνα, ὡς αἰμοποιητικὸν ὄργανον. Κατὰ τὴν

νεαρὰν ἡλικίαν εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ σώματος. Κατὰ τὴν ὠριμον, τέλος, ἡλικίαν, ὅταν ἡ ἀνάπτυξις ἔχη συντελεσθῆ, ὁ θύμος συρρικνουῖται καὶ ἐξαφανίζεται.

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

ς') Εἰς τὸν ἐγκέφαλον ἐπίσης εύρίσκεται ἡ **ὑπόφυσις**, ἡ ὁποία συντελεῖ εἰς τὴν ρύθμισιν τῆς ἀναπτύξεως τοῦ σώματος, τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης καὶ τῆς ὠριμάνσεως τῶν γεννητικῶν αδένων. Εἶναι ὁ σπουδαιότερος τῶν ἐνδοκρινῶν αδένων, διότι δι' αὐτοῦ ρυθμίζεται καὶ ἡ κανονικὴ λειτουργία τῶν λοιπῶν αδένων. Αἱ παραγόμεναι ὑπ' αὐτῆς ὁρμόναι εἶναι πολλαί.

### 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Διακρίνομεν αδένους ἐνδοκρινεῖς, οἱ ὁποῖοι παράγουσιν ὁρμόνας, τὰς ὁποίας παραλαμβάνει τὸ αἷμα, καὶ αδένους ἐξωκρινεῖς. Οἱ ἐξωκρινεῖς ἀποδίδουσιν τὸ ἔκκριμά των εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος ἢ τοῦ δέρματος. Ἡ διαταραχὴ τῆς λειτουργίας τῶν ἐνδοκρινῶν αδένων προκαλεῖ σοβαρὰς ἀνωμαλίας εἰς τὴν ἀνάπτυξιν καὶ λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΔΕΚΑΤΟΝ

### ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

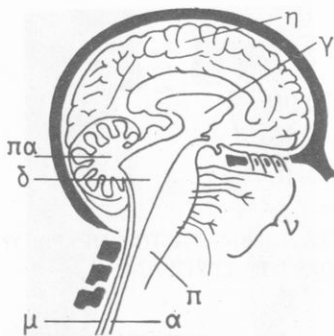
Εἰς τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον διαρκῶς συμβαίνουν διάφοροι παροδικαὶ μεταβολαί. Π.χ. διάφορα ἀντικείμενα κινῶνται, ἀλλάσσει ὁ φωτισμὸς ἢ ἡ θερμοκρασία, τὸ σῶμά μας ψαύει διάφορα ἀντικείμενα κ.ο.κ. Προσέτι καὶ ἐντὸς τοῦ σώματός μας συμβαίνουν τοιαῦται μεταβολαί, ὡς π.χ. μετακινήσεις τῶν σπλάγγχνων κ.ἄ.

Ὅλαι αὐταὶ αἰ μεταβολαὶ ἐπιδρῶν ἐπὶ εἰδικῶν κυττάρων τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ παράγουν τὰ ἐρεθίσματα. Τὰ κύτταρα αὐτά, τὰ ὁποῖα δέχονται τὰ ἐρεθίσματα, καλοῦνται αἰσθητικὰ κύτταρα καὶ ἀνήκουν εἰς ἓν 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 καίον σῶμα, αὐτομάτως τότε ἀποσύρεται τὸ χέρι μας κ.ο.κ. Αἱ ἐνέργειαι αὐταὶ καλοῦνται ἀντιδράσεις εἰς τὰ ἐρεθίσματα.

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

Τὰ νεῦρα ὁμοιάζουν πρὸς λεπτὰ λευκὰ νήματα, τὰ ὁποῖα διακλαδίζονται εἰς ὅλον τὸ σῶμα. Ἐκαστον νεῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ νευρικᾶς Ἴνας, δηλ. μικρὰς πρωτοπλασματικᾶς ἀποφυάδας νευρικῶν κυττάρων. Ἐκάστη νευρική ἰς περιβάλλεται ἀπὸ λευκὸν περίβλημα, καλούμενον μυελική θήκη. Ἐπίσης ὅλον τὸ νεῦρον περιβάλλεται ἀπὸ ἄλλο περίβλημα, τὸ νευρείλημα. Διὰ τῶν νεύρων συνδέονται τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα μὲ τὸ κεντρικὸν νευ-



Είκ. 38. Σχηματική τομή δια τοῦ ἔγκεφάλου.

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

ρικόν σύστημα καὶ τοῦτο μέ τούς μῦς, οἱ ὅποιοι πραγματοποιοῦν τὰς ἀντιδράσεις εἰς τὰ ἐρεθίσματα.

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

Ἰδιαιτέραν σπουδαιότητα ἔχει τὸ πρόσθιον τμήμα τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ὁ ἐ γ κ έ φ α λ ο ς, διότι εἰς αὐτὸν γίνονται ὅλαι ἐκεῖναι αἱ κατεργασίαι, αἱ ἀπαραίτητοι διὰ τὸν συνειρμὸν τῶν λαμβανομένων παραστάσεων, διὰ τὰς λειτουργίας τῆς νοήσεως καὶ τὴν ἐκδήλωσιν τῶν ψυχικῶν φαινομένων. Διὰ τῆς νοήσεως

ἐδημιούργησεν ἄνθρωπος τὸν πολιτισμὸν, ὁ ὅποιος τόσον τὸν διακρίνει ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπον ζωικὸν βασίλειον. Πῶς ὁμως τελοῦνται αἱ νοητικαὶ λειτουργαίαι εἰς τὸν ἔγκεφαλον, δὲν εἶναι, σήμερον τοῦλάχιστον, γνωστόν.

Ὀλόκληρον τὸ νευρικὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου διακρίνεται εἰς τὰ ἐξῆς τμήματα: α') τὸ ἐ γ κ έ φ α λ ο ν ω τ ι α ῖ ο ν ἢ ζωικὸν νευρικὸν σύστημα καὶ β') τὸ φ υ τ ι κ ὸ ν νευρικὸν σύστημα.

## 2. ΤΟ ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟΝ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

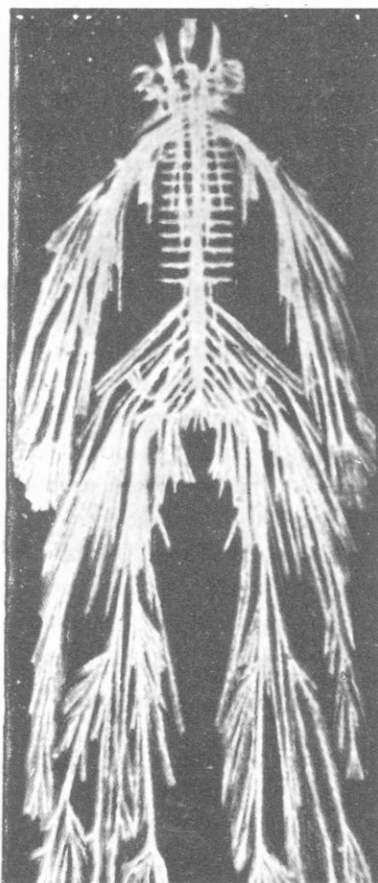
Τοῦτο περιλαμβάνει ἓν κεντρικὸν καὶ ἓν περιφερικὸν τμήμα:

α') **Τὸ κεντρικὸν τμήμα.** Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν ἐ γ κ έ φ α λ ο ν καὶ τὸν ν ω τ ι α ῖ ο ν μ υ ε λ ὸ ν (εἰκ. 38).

Ὁ ἔγκεφαλος περικλείεται ἐντὸς τοῦ κρανίου, ὁ δὲ νωτιαῖος μυελός εἶναι συνέχεια τοῦ ἔγκεφάλου καὶ περικλείεται ἐντὸς τοῦ νωτιαίου σωλῆνος τῆς σπονδυλικῆς στήλης, φθάνων μέχρι τῶν πρώτων ὀσφυϊκῶν σπονδύλων.

Εἰς τὸν ἔγκεφαλον διακρίνομεν τρία τμήματα. Οὕτω τὸ πρόσθιον τμήμά του εἶναι ὀγκῶδες καὶ χωρίζεται μέ βαθεῖαν πτυχήν εἰς

δύο μέρη, καλούμενα ἡμισφαίρια τοῦ ἔγκεφάλου. Ἀμέσως μετὰ τὰ ἡμισφαίρια συναντῶμεν τὴν παρεγκεφαλίδά καὶ μετ' αὐτὴν τὸν προμήκη μυελόν. Οὗτος φθάνει μέχρι τοῦ ἰνιακοῦ τμήματος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἄρχεται ὁ νωτιαῖος μυελός. Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἔγκεφάλου ὑπάρχει ἓνας αὐλός, ὁ ὁποῖος χωρίζεται εἰς διάφορα τμήματα, καλούμενα κοιλία. Ὁ αὐλός οὗτος συνεχίζεται καὶ εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν. Ὁ ἔγκεφαλος τοῦ ἀνθρώπου παρουσιάζει πλῆθος ἐλικοειδῶν ἀλλήλων, διὰ τῶν ὁποίων ἐπαυξάνεται ἡ ἐπιφάνειά του. Τὸ ἐξωτερικὸν στρώμα τοῦ ἔγκεφάλου ἀποτελεῖται ἀπὸ νευρικὰ κύτταρα καὶ βραχείας ἀποφυάδας αὐτῶν, λόγῳ δὲ τοῦ χρώματός του καλεῖται φαιὰ οὐσία. Τὸ ἐσωτερικὸν ἀντιθέτως ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰς μακρὰς ἀποφυάδας, τὰ δένδρα, τὰ ὁποῖα περιβάλλονται ἀπὸ λευκὸν νευρεῖλημα. Διὰ τοῦτο τὸ στρώμα τοῦτο καλεῖται λευκὴ οὐσία.



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

Εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν ἀντιθέτως ἢ φαιὰ οὐσία εἶναι εἰς τὸ κέντρον, περὶ τὸν κεντρικὸν αὐλόν, ἢ δὲ λευκὴ περιβάλλει τὴν φαιάν.

Διὰ τὰ μὴ προσκρούουν ἐπὶ τῶν ὀστέων, ὁ ἔγκεφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός, περιβάλλονται ἀπὸ τρεῖς ὑμένες, οἱ ὁποῖοι καλοῦνται μὴνιγγες. Ἡ ἐξωτερικὴ εἶναι ἡ σκληρὰ μὴνιγξ, ἡ μεσαία εἶναι ἡ ἀραχνοειδής, ἢ ὁποῖα σχηματίζει δύο πέταλα,

καὶ ἡ ἐσωτερικὴ εἶναι ἡ χ ο ρ ι ο ε ι δ ῆ ς, ἡ ὁποία φέρει αἰμοφόρα ἀγγεῖα.

Ἐντὸς τῶν κοιλιῶν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ κεντρικοῦ αὐλοῦ καὶ μεταξὺ τῆς ἀραχνοειδοῦς καὶ τῆς χοριοειδοῦς μήνιγγος ὑπάρχει τὸ ἐ γ κ ε φ α λ ο ν ω τ ι α ῖ ο ν ὑ γ ρ ὄ ν.

**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 ἐ γ κ ε φ α λ ι κ ᾶ καὶ εἶναι δώδεκα ζεύγη, ἐκεῖνα δὲ τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καλοῦνται ν ω τ ι α ῖ α καὶ εἶναι τριάκοντα καὶ ἓν ζεύγη. Ἐκ τῶν νεύρων τούτων ὠρισμένα μεταφέρουν τὰ ἐρεθίσματα ἐκ τῶν αἰσθητικῶν κυττάρων εἰς τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα καὶ καλοῦνται α ἰ σ θ η τ ι κ ᾶ, ἄλλα δὲ προκαλοῦν τὴν ἀντίδρασιν τῶν μυῶν καὶ καλοῦνται κ ι ν η τ ι κ ᾶ. Τέλος, ὑπάρχουν καὶ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐκτελοῦν καὶ τὰς δύο αὐτὰς λειτουργίας, καλούμενα διὰ τοῦτο μ ι κ τ ᾶ. 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 αἰσθητικὰ αὐτὰ κύτταρα, παραλαμβάνουν τὸ ἐρέθισμα καὶ τὸ μεταφέρουν εἰς τὸ κεντρικὸν σύστημα. Καὶ τὰ μὲν ἐγκεφαλικά νεῦρα μεταφέρουν τὸ ἐρέθισμα ἀπ' εὐθείας εἰς τὸν ἐγκέφαλον, τὰ δὲ νωτιαῖα μεταφέρουν αὐτὸ πρῶτον εἰς τὸν νωτιαῖον μυελὸν, ἐξ αὐτοῦ δὲ κατόπιν τὸ ἐρέθισμα διαβιβάζεται πάλιν εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Τοῦτο ὅμως δὲν συμβαίνει πάντοτε. Ὑπάρχουν ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα, καταφθάνοντα εἰς τὸν νωτιαῖον μυελὸν ἢ ἓνα κέντρον τοῦ ἐγκεφάλου, διαβιβάζονται ἀμέσως ἐξ αὐτῶν διὰ τῶν κινητηρίων νεύρων εἰς περιφερικὸν ἐκτελεστικὸν ὄργανον (μῦς, ἀδένας). Αἱ προκαλούμεναι οὕτω κινήσεις καλοῦνται ἀ ν τ α ν α κ λ α σ τ ι κ α ῖ καὶ δὲν ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν βούλησιν. Ἀκόμη καὶ πολύπλοκοι ἐργασίαι γίνονται κατόπιν συνηθείας ἀντανεκλαστικῶς πλέον (κολύμβησις, βάδισις, παίξιμον ὀργάνων κλπ.).

Εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ὅπου καταφθάνουν τὰ διάφορα ἐρεθίσματα,



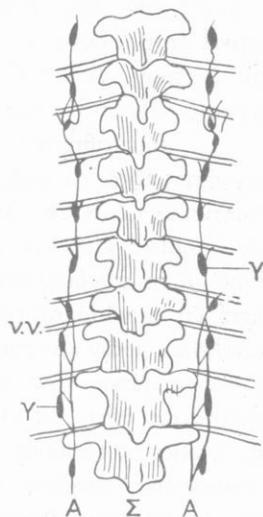
δημιουργούνται αἱ ἐντυπώσεις ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου, συνδυάζονται αὐταὶ καὶ γενικῶς τελεῖται ἡ λειτουργία τῆς σκέψεως. Τέλος, γεννᾶται ἡ ἀντίδρασις εἰς τὰ ἐρεθίσματα, ἡ ὁποία ρυθμίζεται ὑπὸ τῶν κινητικῶν καὶ μικτῶν νεύρων. Ταῦτα ἀπολήγουν εἰς τοὺς γραμμωτοὺς μῦς, τῶν ὁποίων τοιοῦτοτρόπως αἱ κινήσεις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

Εἰς τὸν φλοιὸν τοῦ ἐγκεφάλου εὐρίσκονται τὰ κέντρα τῶν ἐν-συνειδήτων καὶ ψυχικῶν φαινομένων (παραστάσεις, μνήμη, σκέψις, βούλησις). Εἰς τὴν παρεγκεφαλίδα εὐρίσκονται τὰ κέντρα τῆς ἰσορροπίας καὶ τῆς κινητικότητος. Εἰς τὸν προμήκη μυελὸν τέλος εὐρίσκονται τὰ κέντρα τῆς ἀναπνοῆς καὶ τῆς κυκλοφορίας καὶ τὰ ἀντανακλαστικὰ κέντρα τοῦ βηχός, τοῦ πταρμοῦ, τῆς συγκλίσεως τῶν βλεφάρων, τῆς ἐκκρίσεως τῶν δακρύων, τῆς καταπόσεως, τοῦ θηλασμοῦ (εἰς τὰ βρέφη), τῆς ἐκκρίσεως τοῦ σιάλου, τοῦ ἐμέτου καὶ ἄλλα.

### 3. ΤΟ ΦΥΤΙΚΟΝ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

α') **Τὸ συμπαθητικόν.** Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἀρχίζουσιν ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καὶ ἀπολήγουν εἰς τοὺς λείους μῦς τῶν σπλάγγων, τῶν ἀγγείων, τῶν ἀδένων, τῆς καρδίας κτλ. Πρὶν ὅμως φθάσουν εἰς αὐτούς, διακόπτονται εἰς τὰ συμπαθητικὰ γάγγλια, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀρχονται νέα νεῦρα, διὰ τῶν ὁποίων αἱ διεγέρσεις φέρονται εἰς τὰ ὄργανα τῆς φυτικῆς ζωῆς. Ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης ὑπάρχουν τὰ 22—23 παρασπονδυλικά γάγγλια, τὰ ὁποῖα συνδέονται καταλλήλως μεταξὺ τῶν διὰ νεύρων καὶ ἀποτελοῦν τὰ συμπαθητικὰ στελέχη (εἰκ. 40). Ὀλίγα ἐν τούτοις συμπαθητικὰ γάγγλια δὲν περιλαμβάνονται εἰς τὰς σειρὰς αὐτὰς καὶ εὐρίσκονται μακρότερον εἰς ὠρισμένα μέρη τῆς κοιλίας.

Ὡστε τὸ συμπαθητικὸν συνδέεται μὲ τὸ



Εἰκ. 40. Σχῆμα τῶν συμπαθητικῶν γαγγλίων. — v.v. Νωτιαῖον νεῦρον. — γ. Συμπαθητικὰ γάγγλια. — Σ. Σπονδυλικὴ στήλη.

κεντρικόν νευρικόν σύστημα στενῶς.

β') **Τὸ παρασυμπαθητικόν.** Τὰ γάγγλια τοῦ παρασυμπαθητικοῦ νευρικοῦ συστήματος εὐρίσκονται ἐγγύς τῶν ὀργάνων τῶν νευρουμένων ὑπ' αὐτῶν καὶ διὰ τοῦτο αἱ ἀντιδράσεις τούτων εἶναι ἐντοπισμέναι, ἐνῶ τῶν συμπαθητικῶν εἶναι ἐκτεταμέναι.

Τὰ νεῦρα τοῦ παρασυμπαθητικοῦ συστήματος ἀρχίζουσι ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ ἀπὸ τὸ κάτω ἄκρον τοῦ νωτιαίου μυελοῦ. Μὲ τὰ νεῦρα αὐτὰ τοῦ παρασυμπαθητικοῦ συστήματος συνεργάζεται καὶ ἐν ἐγκεφαλικόν νεῦρον, τὸ πνευμονογαστρικόν, τὸ ὁποῖον διακλαδίζεται εἰς τὸν θώρακα, τὸν στόμαχον κλπ. Δι' αὐτὸ καλεῖται τοῦτο καὶ παρασυμπαθητικόν νεῦρον. Ἀλλὰ καὶ ἄλλα ἐγκεφαλικά νεῦρα περιλαμβάνουσι καὶ παρασυμπαθητικὰς ἴνας.

Τὰ συμπαθητικὰ καὶ παρασυμπαθητικὰ νεῦρα ρυθμίζουσι τὰς κινήσεις τῶν σπλάγχων καὶ ἀνταγωνίζονται πρὸς ἄλληλα. Π.χ. ἐνῶ τὰ συμπαθητικὰ νεῦρα ἐπιταχύνουσι τὰς κινήσεις τῆς καρδίας καὶ ἐπιβραδύνουσι τὰς κινήσεις τοῦ ἐντέρου, ἀντιθέτως τὰ παρασυμπαθητικὰ ἐπιβραδύνουσι τὰς κινήσεις τῆς καρδίας καὶ ἐπιταχύνουσι τὰς τοῦ ἐντέρου. Διὰ τοῦ ἀνταγωνισμοῦ τούτου ἐξασφαλίζεται ἡ ἀναγκαῖα ἰσορροπία διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τῶν σπλάγχων.

Τὰ συμπαθητικὰ καὶ παρασυμπαθητικὰ νεῦρα λαμβάνουσι τὰς διεγέρσεις ἀπὸ τὰ γάγγλια καὶ διὰ τοῦτο δροῦν ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν αἱ κινήσεις τῶν λείων μυῶν καὶ τῆς καρδίας γίνονται ἀσυναίσθητως. Ἐν τούτοις ὁμως, ἐπειδὴ τὰ νεῦρα αὐτὰ συνδέονται, ὡς εἶδομεν, καὶ μὲ τὸν ἐγκέφαλον, συμβαίνει ὥστε νὰ συνδύαζονται, νὰ συντονίζονται, ὡς λέγουσι, αἱ κινήσεις τῶν λείων μυῶν καὶ 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 ἀναπνευστικὰ ὄργανα ἐργάζονται ἐντατικώτερον, ἂν καὶ νευροῦνται ἀπὸ τὸ συμπαθητικόν καὶ παρασυμπαθητικόν νευρικόν σύστημα.

#### 4. Ο ΥΠΝΟΣ

Ὁ ὕπνος εἶναι μία κατάστασις, εἰς τὴν ὁποίαν διέρχεται ὁ ἄνθρωπος τὸ ἐν τρίτον καὶ πλέον τῆς ζωῆς του. Κατὰ μέσον ὄρον, τὸ βρέφος κοιμᾶται κατὰ τὸ πρῶτον ἔτος τῆς ζωῆς του ἐπὶ 18 ὥρας

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

Οἱ ἐρεθισμοὶ ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ εἶναι κατὰ τὸν ὕπνον περιωρισμένοι, διότι τὰ βλέφαρα εἶναι κλειστά, ὁ τόπος συνήθως 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 ζώων, ὅτι ἡ στέρησις τοῦ ὕπνου προκαλεῖ, μετὰ τινος ἡμέρας ἀϋπνίας, τὸν θάνατον.

## 5. 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 φυτικὸν νευρικὸν σύστημα (τὸ συμπαθητικὸν καὶ παρασυμπαθητικόν)· 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 δὲ παρασυμπαθητικὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ ἴνας ἐκφυομένης ἐπίσης ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ καὶ ἀπὸ τοῦ πνευμονογαστρικοῦ κυρίως ἐγκεφαλικοῦ νεύρου· τὸ συμπαθητικὸν καὶ τὸ παρασυμπαθητικὸν ἀνταγωνίζονται πρὸς ἀλλήλα.

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

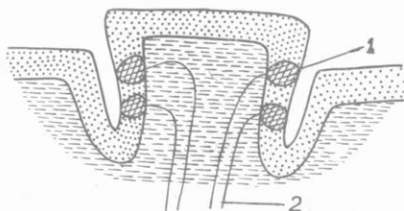
## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΩΔΕΚΑΤΟΝ

### ΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

#### Ι. ΑΙΣΘΗΣΙΣ. ΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΙΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

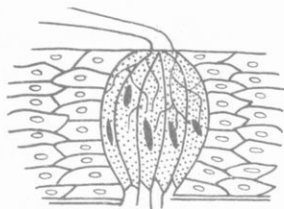
Εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος ἐμάθομεν, ὅτι τὰ ἐρεθίσματα προσλαμβάνονται ἀπὸ εἰδικὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, εἰς τὰ ὁποῖα ἀπολήγουν τὰ αἰσθητικὰ νεῦρα. Ἐκείθεν μεταφέρονται εἰς τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα καὶ οὕτως ἀντιλαμβάνομεθα τὰς μεταβολάς, αἱ ὁποῖαι τὰ προκαλοῦν. Ἡ λειτουργία αὕτη,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

Εἰς τὸ δέριμα εἶναι διεσκορπισμένα διάφορα τοιαῦτα ἀπλᾶ ὄργανα (αἰσθητικὰ σωματίδια), χρησιμεύοντα διὰ τὴν αἰσθησιν τῆς θερμότητος, τοῦ ψύχους, τοῦ πόνου καὶ τῆς πίεσεως (ἀφῆ). Ἐκαστὸν τοιοῦτον αἰσθητικὸν σωματίον ἀποτελεῖται ἀπὸ μερικὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα περιβάλλουν τὴν ἀπόληξιν ἐνὸς αἰσθητικοῦ νεύρου (βλ. εἰκ. 51, 12).



Εἰκ. 41. Σχῆμα μιᾶς θηλῆς φερούσης γευστικοῦ κάλυκας.

1. Γευστικὸς κάλυξ. — 2. Νευρική ἴς.



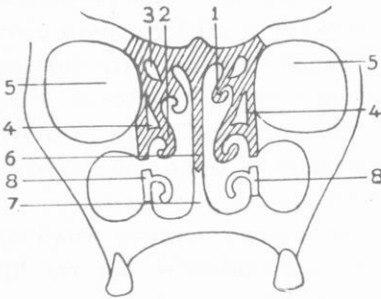
Εἰκ. 42. Γευστικὸς κάλυξ ἐν μεγεθύνσει.

## 2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΤΗΣ ΓΕΥΣΕΩΣ

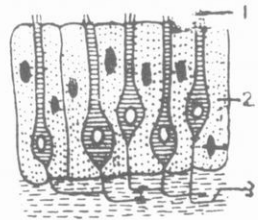
Τὴν γεῦσιν μιᾶς οὐσίας ἀντιλαμβάνομεθα, ἂν ἡ οὐσία αὐτὴ ἔλθῃ, ἐν διαλύσει, εἰς ἐπαφήν καὶ ἐρεθίστην τὰ αἰσθητικὰ σωματίδια τῆς γεύσεως. Τὰ σωματίδια αὐτὰ καλοῦνται γευστικοὶ κάλυκες καὶ εὐρίσκονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γλώσσης, ἰδίως εἰς τὸ πρόσθιον καὶ ὀπίσθιον μέρος αὐτῆς (εἰκ. 41 καὶ 42).

## 3. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΟΣΦΡΗΣΕΩΣ

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



Εἰκ. 43. Τομὴ ἐγκαρσία διὰ τοῦ προσώπου. 1, 2, Αἱ δύο ἀνώτεροι ρινικαὶ κόγχαι. — 3, 4, Κάτω ρινικὴ κόγχη. — 5, Ὁφθαλμικὴ κόγχη. — 6, Ὁφθαλμικὴ κόγχη. — 7, Ὑψος. — 8, Ὁφθαλμικὴ κόγχη.



Εἰκ. 44. Ὁσφρητικὰ κύτταρα.

1. Ἴνδία τῶν αἰσθητικῶν κυττάρων. — 2. Ἐπιθηλιακὰ κύτταρα τῶν βλεννογόνων. — 3. Νευρικαὶ ἴνες.

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

## 4. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΟΡΑΣΕΩΣ

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

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

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

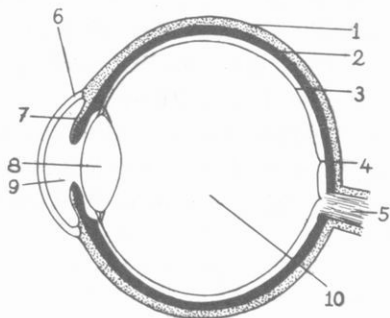
**Κατασκευὴ τῶν ὀφθαλμῶν.** Ἐκαστος ὀφθαλμὸς ὁμοιάζει μὲ σφαιρικὸν θάλαμον, ὁ ὁποῖος ἔχει ἀδιαφανῆ τοιχώματα καὶ καλεῖται βολβοῦς. Εἰς τὸ πρόσθιον μόνον μέρος τὰ τοιχώματα τοῦ βολβοῦ γίνονται διαφανῆ καὶ ἀφήνουν τὰς φωτεινὰς ἀκτῖνας νὰ εἰσέλθουν.

Τὸ τοίχωμα τοῦ βολβοῦ ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία τοιχώματα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται χιτῶνες (εἰκ. 45). Ὁ ἐξωτερικὸς χιτῶν καλεῖται σκληρωτικός. Εἶναι ἀδιαφανῆς καὶ λευκὸς καὶ εὐκόλα δυνάμεθα νὰ τὸν παρατηρήσωμεν (ἀσπράδι τοῦ ματιοῦ). Εἰς τὸ ἐμπρόσθιον μόνον μέρος τοῦ βολβοῦ, ἓν κυκλικὸν τμῆμα τοῦ σκληρωτικοῦ χιτῶνος εἶναι διαφανές. Τὸ τμῆμα τοῦτο καλεῖται κερατοειδὴς χιτῶν καὶ εἶναι κυρτότερον ἀπὸ τὸν σκληρωτικόν.

Κάτω ἀπὸ τὸν σκληρωτικόν 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 ἓν διάφραγμα μυῶδες, ἡ Ἴρις. Τὸ διάφραγμα τοῦτο ἀφήνει εἰς τὸ κέντρον μίαν ὀπὴν, ἢ ὁποῖα καλεῖται κόρη τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἀμέσως ὀπισθεν τῆς ἱρίδος ὑπάρχει ὁ διαφανῆς ἀμφίκυρτος φακός. Οὗτος συγκρατεῖται καὶ συσφίγγεται ἀπὸ μίαν μυϊκὴν ζώνην, ἢ ὁποῖα 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 ὑδατῶδες ὑγρὸν.— 10. Χῶρος κατεχόμενος ἀπὸ τὸ ὑαλῶδες σῶμα.

Ὁ χῶρος μεταξύ τοῦ κερατοειδοῦς καὶ τῆς ἱρίδος εἶναι πλήρης ἐνὸς διαφανοῦς ρευστοῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται ὑ δ α τ ῶ δ ε ς ὑ γ ρ ὀ ν. Ὁ ὄπισθεν τῆς ἱρίδος καὶ τοῦ φακοῦ χῶρος τοῦ βολβοῦ εἶναι πλήρης ἀπὸ ἓν ἄλλο διαφανὲς ρευστόν, τὸ ὁποῖον καλεῖται ὑ α λ ῶ δ ε ς σ ῶ μ α.

Τὸ ὀπτικὸν νεῦρον εἰσέρχεται εἰς τὸν βολβὸν ἀπέναντι τῆς κόρης καὶ διακλαδίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Πλησίον τῆς εἰσόδου τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου εὐρίσκεται τὸ πλέον εὐαίσθητον σημεῖον τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Τὸ σημεῖον τοῦτο καλεῖται ὦ χ ρ ἄ κ η λ ῖ ς.

Τὸ σημεῖον τῆς εἰσόδου τοῦ νεύρου δὲν ἔχει εὐαίσθησίαν καὶ λέγεται τ υ φ λ ῆ κ η λ ῖ ς.

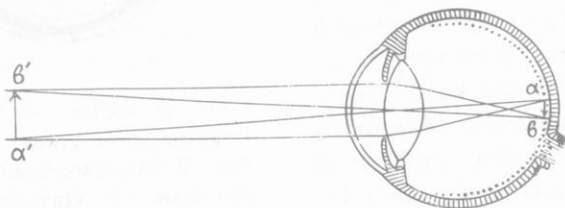
Ὁ βολβὸς κινεῖται δι' ἕξ μυῶν, οἱ ὁποῖοι ἐφαρμόζουν ἐπ' αὐτοῦ.

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

Ὡς εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς Φυσικῆς, ἐὰν ἀκτίνες, αἱ ὁποῖαι προέρχονται ἀπὸ ἓν σημεῖον, συναντήσουν ἓνα φακὸν ἀμφίκυρτον, θὰ συγκεντρωθῶν ὅλα εἰς ἓν ἄλλο σημεῖον, ὄπισθεν τοῦ φακοῦ. Τοῦτο γίνεται δι' ὅλα τὰ σημεῖα ἐνὸς ἀντικειμένου καὶ οὕτω σχηματίζεται ὄπισθεν 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



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



μικρόν καί άνεστραμμένον καί σχηματίζεται συγχρόνως καί εις τούς δύο ὀφθαλμούς.

Τά φωτεινά εἶδωλα, τὰ ὁποῖα οὕτω σχηματίζονται, ἐρεθίζουν τὰ ὀπτικά νεῦρα καί τὰ ἐρεθίσματα αὐτά μεταβιβάζονται εἰς τόν ἐγκέφαλον. Ἐφ' ὅσον οἱ δύο ὀφθαλμοὶ εὐρίσκονται εἰς τήν κωνοκικήν των θέσιν, τὰ δύο εἶδωλα γίνονται ἀντιληπτά ὡς ἓν. Ἐάν ὁμως πιέσωμεν τόν ἓνα βολβόν, ὥστε οὗτος νά μετατοπισθῆ ὀλίγον, τότε τὰ ἀντικείμενα μᾶς φαίνονται διπλά.

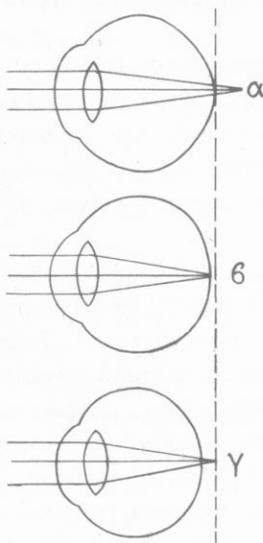
**Προσαρμογή τοῦ ὀφθαλμοῦ.** Ἡ μυϊκή ζώνη, ἡ ὁποία περιβάλλει τόν φακόν, δύναται νά χαλαρωθῆ, ὁπότε ὁ φακός γίνεται κυρτότερος καί ἐπομένως σχηματίζει τὸ εἶδωλον πλησιέστερον. Τοῦτο γίνεται, ὅταν παρατηροῦμεν ἀντικείμενα εὐρισκόμενα πολὺ πλησίον, τῶν ὁποίων τὸ εἶδωλον, ἄλλως, θά ἐσχηματίζετο πολὺ μακρὰν τοῦ φακοῦ. Οὕτως ἐπιτυγχάνεται νά σχηματίζεται τὸ εἶδωλον πάντοτε ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καί νά ἐρεθίζεται τὸ ὀπτικόν νεῦρον. Ἡ ἀλλαγὴ τῆς κυρτότητος τοῦ φακοῦ καλεῖται προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ὁ ὀφθαλμὸς δὲν δύναται νά προσαρμοσθῆ διὰ νά ἴδῃ ἀντικείμενα εὐρισκόμενα πλησιέστερον τῶν 25—30 ἐκ.

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

Ἡ ἐλευθέρη ἐπιφάνεια τοῦ βολβοῦ διατηρεῖται λεία καί 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 ἐσωτερικόν ἄκρον τῶν βλεφάρων (δακρυϊκοὶ πόροι).

**Ἄνωμαλῖαι τῆς ὀράσεως.** Αἱ κυριώτεραι ἀνωμαλῖαι τῆς ὀράσεως εἶναι αἱ ἑξῆς:

α) Ἀλλοίθωρος ὀρασιμότης. Ἀλλοίθωροι καλοῦνται οἱ ὀφθαλμοὶ



Εικ. 47. Ἄνωμαλία τῆς ὁράσεως.  
β. Κανονικός ὀφθαλμός πρὸς σύγκρισιν.

ένος ἀτόμου, ὅταν αἱ κόραι δὲν βλέπουν καὶ αἱ δύο ἀκριβῶς παραλλήλως. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ὠρισμένοι μύες ἐξ ἐκείνων, οἱ ὅποιοι συγκρατοῦν καὶ κινοῦν τὸν βολβόν, εἶναι ἀσθενέστεροι τῶν ἄλλων. Οἱ ἀλλοίθωροι θὰ ἔπρεπε νὰ βλέπουν διπλᾶ τὰ ἀντικείμενα, ἀλλὰ ἔχουν συνηθίσει νὰ προσέχουν τὸ ἓν μόνον εἶδωλον.

β') Πρ ε σ β υ ω π ί α. Αὕτη εἶναι μία ἀνωμαλία παρουσιαζομένη συνήθως κατὰ τὸ γῆρας. Ὅφειλεται εἰς τὸ ὅτι ὁ φακός 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 ὀμματουᾶλια ἀποτελούμενα ἀπὸ ἀμφικύρτους φακοῦς, οἱ ὅποιοι συγκεντρώνουν πλησιέστερα τὰς ἀκτίννας καὶ οὕτω βλέπουν εὐκρινῶς τὰ πλησίον εὐρισκόμενα ἀντικείμενα. 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) Μ υ ω π ί α. Ἡ ἀνωμαλία αὕτη ὑπάρχει, ὅταν τὸ εἶδωλον τῶν μακρὰν ἀντικειμένων σχηματίζεται πρὸ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, ὅποτε πάλιν τὸ ὀπτικὸν νεῦρον δὲν ἐρεθίζεται. Ὅφειλεται εἰς τὸ ὅτι ὁ φακός δὲν δύναται νὰ προσαρμοσθῆ ἢ εἰς τὸ ὅτι ὁ βολβὸς εἶναι μεγαλύτερος τοῦ κανονικοῦ. Ὁ μύωψ, διὰ νὰ ἴδῃ τὰ μακρὰν ἀντικείμενα, βοηθεῖται μὲ ὀμματουᾶλια μὲ ἀμφικοίλους φακοῦς. Οἱ φακοὶ οὗτοι, ἀντιθέτως πρὸς τοὺς ἀμφικύρτους, φέρουν τὸ εἶδωλον, ὥστε νὰ σχηματίζεται τοῦτο ἀκριβῶς ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

δ) Ἀ σ τ ι γ μ α τ ι σ μ ὁ ς. Κατ' αὐτὸν τὸ εἶδωλον σημείου δὲν εἶναι σημεῖον, ἀλλ' ἔχει σχῆμα ἐπίμηκες. Ὅφειλεται εἰς ἀνωμαλίαν κυρίως τοῦ κερατοειδοῦς χιτῶνος.

## 5. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΤΗΣ ΑΚΟΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

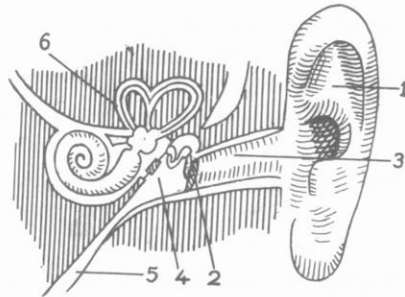
Αἴσθησις τῆς ἀκοῆς εἶναι ἐκείνη, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβανόμεθα τοὺς ἤχους. Ὡς εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς Φυσικῆς, οἱ ἤχοι παράγονται, ὅταν ἐν σώμα τεθῆ εἰς παλμικὴν κίνησιν, καὶ μεταδίδονται διὰ κυμάνσεων τοῦ ἀέρος.

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

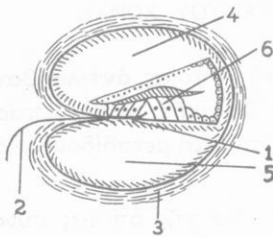
Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χώρου εἶναι τὰ ὠτὰ, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς κοιλοτήτων τῶν κροταφικῶν ὀστέων. Εἰς ἕκαστον οὖς διακρίνομεν τρία τμήματα, τὸ ἔξω, τὸ μέσον καὶ τὸ ἔσω οὖς (εἰκ. 48).

**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' ἑνὸς στενοῦ σωλῆνος, τῆς **εὐσταχίαν ἤ 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 τῶν ὀστέων, τῆς **στρωγγύλης** καὶ τῆς **ῥοειδοῦς** θυρίδος, αἱ ὁποῖαι καλύπτονται ὑπὸ μεμβρανῶν. Ἀπὸ τοῦ τυμπάνου μέχρι τῆς ῥοειδοῦς θυρίδος ἐκτείνεται μία σειρὰ ἀπὸ τρία ὀστάρια ἐφαπτόμενα πρὸς ἀλλήλα, τὴν **σφῦραν**, τὸν **ἄκμονα** καὶ τὸν **ἀναβολέα** (εἰκ. 49).



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



Είκ. 50. Τομή δια τοῦ κοχλίου  
1. Δάπεδον τοῦ ὑμενώδους κο-  
χλίου.—2. Νεύρον.—6. Αἰσθη-  
τικά κύτταρα

ἕκαστος παρουσιάζει μίαν διέυρυνσιν, τὴν λήκυθον ἢ λάγηνον.

γ') Τὸν κοχλίαν. Οὗτος εἶναι τυφλὸς σωλὴν τριγωνικῆς τομῆς, περιελιγμένος εἰς  $2\frac{1}{2}$  σπείρας ἐντὸς ἑνὸς ἀντιστοίχου σωλῆνος τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ, ὁ ὁποῖος καλεῖται ὀστέινος κοχλίας. Ὁ κοχλίας συγκοινωνεῖ μὲ τὸ σφαιρικὸν κυστίδιον.

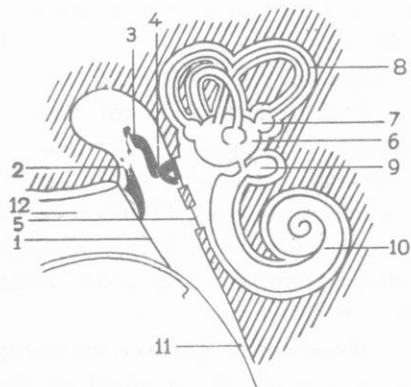
Τὰ ἀνωτέρω ὑμενώδη ὄργανα, τὰ ὁποῖα, ὡς εἶδομεν, συγκοινωνοῦν μεταξύ των, πληροῦνται ὑπὸ ὑγροῦ, καλουμένου ἐνδολύμφη. Τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα τῆς ἀκοῆς εὐρίσκονται εἰς τὸ δάπεδον τοῦ ὑμενώδους κοχλίου (εἰκ. 50).

Ὅταν τὰ ἤχητικά κύματα φθάσουν εἰς τὴν μεμβράνην τοῦ τυμπάνου, μεταδίδουν εἰς αὐτὴν παλμικὴν κίνησιν. Ἡ κίνησις αὕτη διὰ τῶν ὀσταρίων τοῦ μέσου ὠτός μεταδίδεται εἰς τὴν μεμβράνην τῆς ῥοειδοῦς θυρίδος. Ἐξ αὐτῆς, περαιτέρω, διὰ τῆς ἐξωλύμφης, μεταδίδεται εἰς

Ἔσω οὖς. Εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ ἔσω ὠτός (εἰκ. 49), ἡ ὁποία εἶναι πλήρης ἑνὸς ὑγροῦ, τῆς ἐξωλύμφης, παρατηροῦμεν:

α') Δύο κυστίδια συγκοινωνοῦντα καὶ καλούμενα ἑλλειπτικὸν καὶ σφαιρικὸν κυστίδιον.

β') Τρεῖς ἡμικυκλίους σωλῆνας. Οὗτοι ἀρχίζουσιν ἀπὸ τὸ ἑλλειπτικὸν κυστίδιον καὶ ἐπιστρέφουσιν πάλιν εἰς αὐτό, εὐρίσκονται δὲ ἐπὶ τριῶν καθέτων ἐπιπέδων. Εἰς τὴν ἀρχὴν του



Είκ. 49. Τομή δια τοῦ ὠτός.

1. Τύμπανον.— 2. Σφύρα.— 3. Ἄκμων.—
4. Ἀναβολεὺς ἀκουμβῶν ἐπὶ τῆς μεμβράνης τῆς ῥοειδοῦς θυρίδος.— 5. Στρογγύλη θυρίς.— 6. Ἐλλειπτικὸν κυστίδιον.—
7. Λήκυθος.— 8. Ἡμικύκλιοι σωλῆνες.—
9. Σφαιρικὸν κυστίδιον.— 10. Κοχλίας.—
11. Εὐσταχιαὴν σάλπιγγα.— 12. Ἐξω ἀκουστικὸς πόρος.

τὰ τοιχώματα τῶν κυστιδίων καὶ εἰς τὴν ἐνδολύμφην. Αἱ κυμάνσεις, τέλος, τῆς ἐνδολύμφης ἐρεθίζουν τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, τῶν ὁποίων τὸ ἐρέθισμα παραλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου.

Ἡ κίνησις τῆς ἐξωλύμφης ἐντὸς τοῦ κλειστοῦ ὀστεῖνου χώρου θά ἦτο ἀδύνατος ἐὰν δὲν ὑπῆρχεν ἡ στρογγύλη θυρίς, τῆς ὁποίας ἡ μεμβράνη ὑποχωρεῖ πρὸς τὰ ἔξω ὅταν ἡ ἐξωλύμφη πιέζεται ὑπὸ τοῦ ἀναβολέως εἰς τὴν ὠοειδῆ θυρίδα.

Ἡ αἴσθησις τοῦ χώρου ἐξασφαλίζεται μὲ τοὺς τρεῖς ἡμικυκλίους σωληνας. Ἀναλόγως τῆς στάσεως τοῦ σώματος ἡ ἐνδολύμφη φθάνει ἐντὸς αὐτῶν εἰς διάφορον σημεῖον καὶ τοῦτο προκαλεῖ ἀνάλογα ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα μεταβιβάζονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον δι' ἐνὸς νεύρου (τοῦ αἰθουσαίου).

## 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 αἰσθητικὰ σωματία, ἀλλὰ εἰς ἄλλα σημεῖα τοῦ δέρματος. Εἰς τὰ σημεῖα ταῦτα ἀπολήγουν ἴνες τῶν αἰσθητικῶν νεύρων, χωρὶς νὰ ὑπάρχουν εἰδικὰ αἰσθητικὰ κύτταρα. Δέχονται δηλαδή, ὅτι ὁ πόνος προκαλεῖται ἀπὸ τὸν ἐρεθισμόν ἐλευθέρων ἀπολήξεων τῶν αἰσθητικῶν νεύρων. Πόνος προκαλεῖται ὄχι μόνον εἰς τὸ δέριμα, ἀλλὰ καὶ εἰς ἐσωτερικὰ ὄργανα (στόμαχος, μύες κλπ.). Χαρακτηριστικὸν διὰ τὸν πόνον, ἰδίως τὸν προκαλούμενον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σώματος, εἶναι, ὅτι δὲν δυνάμεθα πάντοτε νὰ καθορίσωμεν τὸ μέρος, ἐκ τοῦ ὁποίου προέρχεται. Συχνὰ νομίζομεν, ὅτι ὁ πόνος προέρχεται ἀπὸ ἄλλα μέρη τοῦ σώματος, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται μακρὰν, εἰς τὰ ἄκρα τῶν ἀντιστοιχῶν νεύρων. Οὕτω συμβαίνει π.χ. ἄτομα, τῶν ὁποίων ἀπεκόπη ἓν ἄκρον, νὰ αἰσθάνωνται μετὰ τὴν ἐγχείρησιν πόνον καὶ νὰ νομίζουν, ὅτι οὗτος προέρχεται ἀπὸ τὸ μέρος, ὅπου εὐρίσκετο τὸ ἀποκοπὲν ἄκρον.

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

## 7. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Κάθε αίσθησις πραγματοποιοῖται 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 αἰσθητικά σωματία εἶναι ἀνίσως διαμοιρασμένα εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ δέρματος. Διὰ τοῦτο ὠρισμένα μέρη εἶναι περισσότερο εὐαίσθητα ἀπὸ ἄλλα διὰ τὸ αὐτὸ ἐρέθισμα. Π.χ. διὰ τὴν ἀφήν εἶναι ἰδιαιτέρως εὐαίσθητα τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων. (Πῶς δοκιμάζεις τὴν ὑφήν τοῦ χαρτιοῦ, τοῦ ὑφάσματος κλπ.;). Παρατήρησε, ὅτι μερικαὶ γυναῖκες συνηθίζουν νὰ δοκιμάζουν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος μὲ τὸν ἀγκῶνα ἢ τοῦ σιδήρου, κατὰ τὸ σιδέρωμα, πλησιάζουσαι αὐτὸ εἰς τὰς 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, τῆς πίεσεως κλπ. καὶ προσδίδουν χνοῶδη ὄψιν εἰς τὴν γλώσσαν. Εἰς τὸ ὀπίσθιον τμήμα ὑπάρχουν αἱ θηλαὶ μὲ τοὺς γευστικούς κάλυκας, αἱ ὁποῖαι εἶναι μεγαλύτεραι καὶ σχηματίζουν ἓνα Λ (γευστικὸν λάμβδα). Πλὴν αὐτῶν καὶ εἰς ἄλλα τμήματα τῆς γλώσσης ὑπάρχουν θηλαὶ μὲ γευστικούς κάλυκας.

3) Δοκίμασε μὲ διαφόρους οὐσίας εἰς ποῖα σημεῖα ἢ 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. Ὄταν κλαίῃ κανεὶς πολὺ, πρόσεξε, ὅτι κάθε λίγο «ρουφᾷ τὴ μύτη του». Διατί;

6) Ἄν ἐρεθισθῇ ὁ ὀφθαλμὸς ὄχι μὲ φῶς, ἀλλὰ μὲ ἄλλο ἐρέθισμα (πίεσιν π.χ) προκαλεῖται πάλιν φωτεινὸν αἶσθημα. Δι' αὐ-

τὸ λέγουν ὅτι ἀπὸ ἓνα κτύπημα «ἄστραψον τὰ μάτια μου». Τὸ ἀνάλογο συμβαίνει καὶ μὲ τὰ ἄλλα αἰσθητήρια.

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

8) Γνωρίζεις διατὶ «τρίβομε τὰ μάτια μας» τὸ πρωΐ; Διὰ νὰ πιέσωμεν τοὺς δακρυϊκοὺς ἀδένας, οἱ ὅποιοι 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. Ὅταν ἀδυνατίσῃ κανεὶς, τὸ λίπος αὐτὸ ἐξαντλεῖται καὶ τότε τὰ μάτια «μπαίνουν μέσα στὶς κόγχες τους».

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

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

### ΤΟ ΔΕΡΜΑ

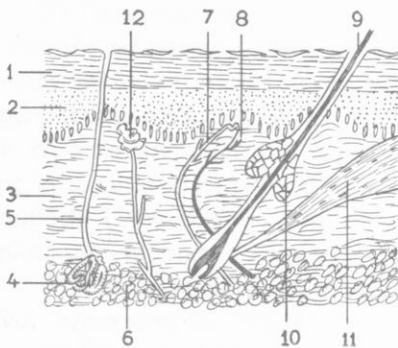
#### 1. ΣΤΟΙΒΑΔΕΣ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ. ΥΠΟΔΟΡΙΟΣ ΙΣΤΟΣ. ΠΕΡΙΤΟΝΙΑ

Τὸ δέσμα, 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 δέρματος διακρίνονται αἱ ἐξῆς στοιβάδες (εἰκ. 51):

α') **Ἡ ἐπίδερμις**, ἀποτελουμένη ἀπὸ πολλὰ στρώματα κυττάρων. Ἐκ τούτων τὰ ἐξωτερικὰ ἔχουν ὑποστῆ κερατινοποίησην, δηλ. ἀπεξηράνθησαν, καὶ τὸ πρωτόπλασμα τῶν ἀντικατεστάθη διὰ κερατίνης. Ὡστε ἡ ἐπίδερμις περιλαμβάνει δύο μικροτέρας στοιβάδας: 1) τὴν κερατίνην στοιβάδα, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα κερατινοποιημένα καὶ νεκρά, καὶ 2) τὴν κατωτέραν μαλπιγιαντὴν στοιβάδα, ἡ 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 μαλπιγιαντῆς, τὰ ὁποία βαθμηδὸν καὶ αὐτὰ κερατινοποιοῦνται.

β') **Τὸ χόριον**. Τοῦτο εὐρίσκεται κάτωθεν τῆς ἐπίδερμιδος καὶ εἰσδύει ἐντὸς αὐτῆς ὑπὸ μορφήν θηλῶν. Εἰς κάθε θηλὴν ἀπολλήγουν λεπτὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα. Τὸ χόριον περιλαμβάνει μεταξύ τῶν κυττάρων τοῦ ἐλαστικὰ ἰνίδια.



Εἰκ. 51. Σχηματικὴ τομὴ διὰ τοῦ δέρματος. 1. Κερατίνη στοιβάς.— 2. Μαλπιγιαντὴ στοιβάς.— 3. Χόριον.— 4, 5. Ἰδρωτοποιὸς ἀδήν.— 6. Λιπώδης ἰστός.— 7. Ἀρτηρία.— 8. Φλέψ.— 9. Τομὴ τριχός.— 10. Σμηγματογόνος ἀδήν.— 11. Μυϊκὴ ἰς τῆς τριχός.— 12. Ἀπτικὸν σωματίον.



γ') **Ὁ ὑποδόριος ἰστός.** Οὗτος εὐρίσκεται κάτωθεν τοῦ χορίου καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν στρώμα ἀπὸ συνδετικὸν ἴστόν, ὁ ὁποῖος δύναται νὰ περιλαμβάνη καὶ λίπος. Κάτωθεν τοῦ στρώματος τούτου συναντῶνται τὰ μεμβρανώδη περιβλήματα τῶν μυῶν. Ταῦτα εἶναι ἡ περιτονία, ἡ ὁποία καλύπτει ὅλην τὴν μυϊκὴν μᾶζαν, καὶ τὸ περιμύϊον ἐκάστου μυός.

## 2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ. ΧΡΩΜΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΤΡΙΧΩΝ

**Αἱ τρίχες** ἔχουν τὴν ρίζαν των εἰς τὸ χόριον καί, 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 κερατινοποίησης καὶ δι' αὐτό, εἰς μίαν κάθετον τομὴν τριχὸς, διακρίνονται ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον στρώματα ἀντίστοιχα πρὸς τὰς στοιβάδας τοῦ δέρματος.

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

**Οἱ ὄνυχες** εἶναι πλάκες κεράτινοι, προερχόμεναι ἀπὸ τὴν ἐπιδερμίδα καὶ 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 καὶ δι' αὐτό φαίνεται ροδόχρουν, καὶ 3) τὴν ρίζαν, ἡ ὁποία εἶναι λευκὴ καὶ ἀπὸ τὴν ὁποία αὐξάνεται ὁ ὄνυξ.

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

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

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

### 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ.

Τὸ δέρμα περιλαμβάνει: α') τὴν ἐπιδερμίδα (κερατίνη και μαλπιγιανή στοιβάς)· β') τὸ χόριον και γ') τὸν ὑποδόριον ἴστον. Ἐκ τοῦ δέρματος ἐκφύονται διάφορα ἐξαρτήματα (τρίχες και ὄνυχες). Ἐπίσης περιλαμβάνει τὸ δέρμα ἀδένες (σημηγατογόνους, ἰδρωτοποιούς, γαλακτικούς, κυψελιδοποιούς) και αἰσθητικά σωματία (ἀφή, 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, πείνα κλπ.) καὶ δ') τῶν διαφόρων ἀδένων τοῦ πεπτικοῦ συστήματος κ.ο.κ. Ὅμοίως, ἡ ὅλη 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 αἰμοσφαιρίων μειοῦνται. Θ' ἀνέμενε κανεὶς ἐκ τούτου, ὅτι ἡ πίεσις τοῦ αἵματος θὰ καταπέσῃ καὶ ὅτι τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια 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 καὶ 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 λέμφος εἰσδύει εἰς τὰ ἀγγεῖα ἀπὸ τοὺς ἰστούς, ἀποθηκευμένον αἷμα

είσέρχεται από τον σπλήνα και το ήπαρ εις τὰ ἀγγεῖα καὶ ὁ ἀσθενής, αἰσθανόμενος μεγάλην δίψαν, πίνει πολὺ 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 ἑνὸς ὄγκου αἵματος), ἡ ὁποία θὰ ἠδύνατο νὰ διαταράξῃ τὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ. Διότι, ἐὰν ἡ πίεσις τῶν ἀγγείων κατέπιπτε πολὺ, 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 ὀργανισμὸς ἐν τούτοις κατέβαλεν ὠρισμένας προσπάθειας καὶ κατώρθωσε νὰ συνεχίσῃ τὴν λειτουργίαν του.

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

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

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

Ὅταν ἡ ποσότης τῆς θερμότητος, ἐκ τῶν καύσεων καὶ ἐκ τοῦ περιβάλλοντος, τείνῃ νὰ αὐξήσῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος, παρατηροῦνται ὠρισμένα φαινόμενα ἀποτρέποντα τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο. Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις ἐπιταχύνονται, ἥτοι γίνεται μεγαλυτέρα ἐξάτμισις ὕδατος καὶ συχνότερα ἐπαφὴ τοῦ αἵματος πρὸς τὸν ἀέρα εἰς τοὺς πνεύμονας. Τὰ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος διαστέλλονται καὶ ἐπομένως περισσότερον αἷμα κυκλοφορεῖ εἰς αὐτὰ καὶ ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ἀέρα. (Λέγουν τότε «κοκκίνισα ἀπὸ 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 πέση 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 «κιτρινίσαι ἀπὸ τὸ κρύο»). Ἀντιθέτως, εἰς τὰ ἐσωτερικὰ ὄργανα κυκλοφορεῖ περισσότερον αἷμα καὶ 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. Τοιαῦται 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 ἀπὸ τὸ κρύο»). Ἀκριβῶς διὰ νὰ αὐξήσωμεν τὰς καύσεις, θέτομεν εἰς λειτουργίαν καὶ ἔκουσίως τοὺς μῦς «γιατὶ 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 ὄργανισμοῦ. Ἡ λειτουργία αὕτη τελεῖται ὑφ' ὄλου τοῦ ὄργανισμοῦ, δηλ. διάφορα συστήματα ἐργάζονται πρὸς ἀντίμετώπισιν ἀπὸ κοινοῦ τῶν ἀποτελεσμάτων κάθε μεταβολῆς.

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

## 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 ὄργανισμὸς πρέπει νὰ ζήσει εἰς μέγα ὕψος ἐπὶ τινος ὑψηλοῦ ὄρους. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἰς τὸ ὕψος τοῦτο εἶναι ἀραιός, ἐπομένως, διὰ νὰ δεσμεύη ὁ ὄργανισμὸς τὸ ἀναγκαῖον ὀξυγόνον, πρέπει νὰ εἰσάγη 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. Ἐὰν ἀργότερον ὁ ἴδιος ὄργανισμὸς ἐπιστρέψῃ εἰς τὴν πεδιάδα, ὁ ἀριθμὸς τῶν αἰ-

μοσφαιρίων κατέρχεται και πάλιν, όπωςδήποτε όμως ή ζωή εις τό ύψηλόν όρος αφήνει τὰ ίχνη της. 'Η άναπνοή παραμένει βαθεία, ό θώραξ καλύτερον άνεπτυγμένος, τό μυϊκόν σύστημα, τό κυκλοφορικόν και τὰ αίμοποιητικά όργανα έχουν συνηθίσει νά εργάζωνται καλύτερον. 'Αποτέλεσμα τής εξασκήσεως αύτής είναι, ότι τὰ διάφορα συστήματα ένδυναμώνονται και όλος ό οργανισμός τονώνεται και άποκτᾷ μεγαλυτέραν άντοχήν.

'Εάν λοιπόν ύποβάλλωμεν τόν οργανισμόν εις έντατικήν εργασίαν και τόν αφήνωμεν ν' άντιμετωπίση με τās ίδικάς του δυνάμεις τās μεταβολάς του περιβάλλοντος, διεγείρεται ή προσαρμοστική λειτουργία και αύξάνεται ή άντοχή και ή ζωηρότης του. Τοιαύτη είναι ή επίδρασις π.χ. τής άγροτικής και τής στρατιωτικής ζωής.

Είναι όμως φανερόν, ότι ή σκληραγωγία δέν δύναται νά υπερβαίνη ώρισμένα όρια. Τὰ όρια αύτὰ είναι διάφορα δι' έκαστον οργανισμόν. Είναι γνωστόν, ότι άλλοι άντέχουν εις έντατικήν προσπάθειαν ή εις τās άσθενείας, ένῶ άλλοι κουράζονται ή άσθενούν εύκόλως. 'Ιδιαιτέρα μάλιστα προσοχή άπαιτεΐται κατά τήν νεαρὰν ήλικίαν, κατά τήν όποίαν εξακολουθεΐ ή ανάπτυξις του σώματος και ό οργανισμός είναι εύπαθής.

### 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Εις τήν κατάστασιν του σώματος και του περιβάλλοντος επέρχονται ένίοτε μεταβολαί, αί όποιαί θα ήδύναντο νά δυσκολεύσουν τήν όμαλήν λειτουργίαν του οργανισμού. 'Αλλά τὰ διάφορα οργανικά συστήματα έχουν τήν ικανότητα νά συνεργάζονται και διά κοινής προσπάθειας ν' άντιμετωπίζουν τās νέας συνθηκάς ζωής. Τοῦτο άποτελεΐ τήν προσαρμοστικήν λειτουργίαν του οργανισμού. "Όταν τὰ οργανικά συστήματα ύποβάλλονται συχνά εις τήν προσπάθειαν τής προσαρμογής εις δυσκολωτέρους όρους, τὰ συστήματα ταῦτα εξασκούνται και ένδυναμώνονται και ό οργανισμός άποκτᾷ μεγαλυτέραν άντοχήν και ζωηρότητα (σκληραγωγία).

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

### ΓΕΝΕΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

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

Εἰς τὴν Φυτολογίαν ἐμάθομεν, ὅτι, γενικῶς, διὰ νὰ σχηματισθῇ ἔν νεόν φυτόν, πρέπει νὰ ἐνωθοῦν δύο διάφορα γεννητικά κύτταρα. Τὸ ἓν ἐξ αὐτῶν, καλούμενον σπερματοζωάριον, εὑρίσκεται εἰς τὸν κόκκον τῆς γύρεως, τὸ δὲ ἄλλο, καλούμενον ῥάριον, εὑρίσκεται ἐντὸς τῆς ῥοθήκης. Ὄταν ὁ κόκκος τῆς γύρεως πέσῃ ἐπὶ τοῦ ὑπέρου, τὰ δύο αὐτὰ κύτταρα, συναντῶμενα, ἐνώνονται (γ ο ν ι μ ο π ο ί η σ ι ς), καὶ τὸ γονιμοποιούμενον πλέον ῥάριον ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ τμηθῇ καὶ νὰ σχηματίσῃ δύο κύτταρα, τὰ ὁποῖα ὁμοίως τέμνονται καὶ δίδουν τέσσαρα, ὀκτῶ 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 εὔρεθῇ εἰς καταλλήλους συνθήκας, ἀυξάνεται σχηματίζει ρίζας καὶ ἀναπτύσσεται εἰς τὸ νέον φυτόν (β λ ά σ τ η σ ι ς).

Ἐναλόγως 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 (ῥ ο τ ὀ κ α), εἰς ἄλλα δὲ ἐντὸς αὐτοῦ (ζ ω ο τ ὀ κ α).

#### 2. ΕΜΒΡΥΪΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ

Εἰς τὰ θηλαστικά, τὰ ὁποῖα, ὡς γνωστόν, εἶναι ζωοτόκα, ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἔμβρυου τελεῖται ἐντὸς τοῦ μυώδους, ἀσκοειδοῦς ὀργάνου, τῆς μήτρας. Αὕτη εὑρίσκεται εἰς τὴν κοιλότητα τῆς λεκάνης καὶ συγκοινωνεῖ πρὸς τὰς ῥοθήκας. Τὸ ἔμβρυον συγκρατεῖται ὑπὸ τῶν λαχνῶν τοῦ βλενογόνου τῆς μήτρας, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὸν πλακοῦντα. Αἱ λάχναι αὗται εἶναι πλούσιαι εἰς αἰμοφόρα ἄγγεῖα, τὰ ὁποῖα προσάγουν θρεπτικὰς οὐσίας ἀπὸ τὴν κυκλοφορίαν τῆς μητρὸς πρὸς διατροφήν τοῦ ἔμβρυου. Διὰ νὰ προστα-

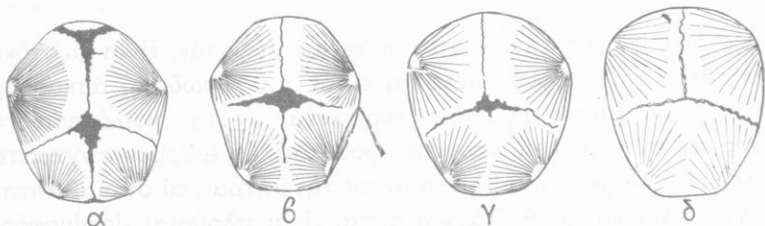
τεύεται και τὸ ἔμβρυον καὶ ἡ μήτηρ ἀπὸ ἀποτόμους μετατοπίσει τοῦ ἔμβρυου, τοῦτο εὐρίσκεται ἐντὸς σάκκου πλήρους ὕγρου. Ὅταν ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἔμβρυου συμπληρωθῇ, τὸ ἔμβρυον ἐξέρχεται ἀπὸ τοῦ μητρικὸν σῶμα (τοκετὸς) καὶ ἀρχίζει τὴν ἀνεξάρτητον ζωὴν του.

Εἰς τὸν ἄνθρωπον, ὁ ὁποῖος ἀνήκει ἐπίσης εἰς τὰ Θηλαστικά, ἡ ἔμβρυϊκὴ ἀνάπτυξις, ἀπὸ τῆς στιγμῆς κατὰ τὴν ὁποῖαν ἀρχίζει τὸ ὥαριον νὰ τέμνεται μέχρι τοῦ τοκετοῦ, διαρκεῖ περίπου 280 ἡμέρας. Ὅσον προχωρεῖ ἡ ἀνάπτυξις, τόσο 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 νὰ ἀναπνέῃ καὶ νὰ κραυγάζῃ. Κατὰ τὸ πρῶτον ἔτος τῆς ἡλικίας του τὸ βρέφος τρέφεται διὰ τοῦ θηλασμοῦ, αὐξάνει δὲ περίπου κατὰ 25 ἐκ. Κατὰ τὸ τέλος τοῦ πρώτου ἔτους ἀναφαίνονται οἱ πρῶτοι τομεῖς ὀδόντες. Τὸ 2ον καὶ 3ον ἔτος τῆς ζωῆς ἀποτελοῦν τὴν νηπιακὴν ἡλικίαν, κατὰ τὴν ὁποῖαν ὁ ἄνθρωπος ἀρχίζει νὰ βαδίζῃ, νὰ κάθηται καὶ νὰ ὁμιλῇ. Κατὰ τὸ 2ον ἔτος παρατηρεῖται αὐξησις κατὰ 10 περίπου ἐκ., συμπληροῦνται δὲ καὶ ἡ πρώτη ὀδοντοφυΐα ἐξ 20 νεογιλῶν ὀδόντων. Κατὰ τὴν νηπιακὴν ἡλικίαν τὰ ὀστέα τοῦ κρανίου ἀφήνουν μεταξὺ των μεμβρανῶδη διάκενα, καλούμενα πηγὰς, διὰ νὰ μὴ ἐμποδίζεται ἡ αὐξησις τοῦ ἐγκεφάλου (εἰκ. 52.) Γενικῶς δὲ τὰ ὀστέα τοῦ νηπίου εἶναι πολὺ εὐπλαστα.

Τὴν νηπιακὴν διαδέχεται ἡ παιδικὴ ἡλικία. Ἐνῶ γενικῶς



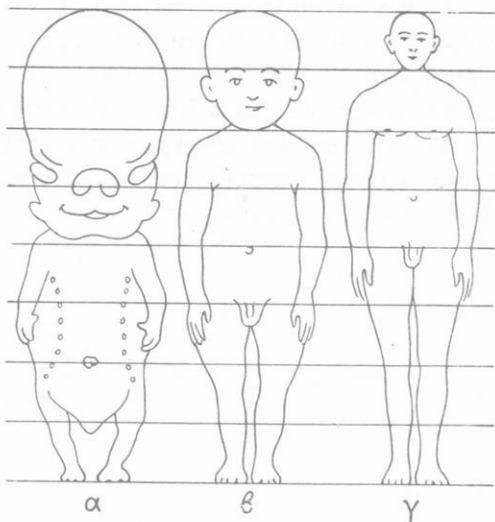
Εἰκ. 52. Αἱ πηγαὶ τοῦ κρανίου: α') νεογνοῦ, β) εἰς ἡλικίαν 9 μηνῶν, γ') εἰς ἡλικίαν ἑνὸς ἔτους, δ') εἰς ἡλικίαν τριῶν ἐτῶν.



ή έτησία αύξησις του σώματος φθάνει τὰ 5 έκ., ύπάρχουν δύο περίοδοι τής παιδικής ήλικίας, κατά τὰς όποίας ή ανάπτυξις τελείται γοργότερον. Η πρώτη τοιαύτη περίοδος συμπίπτει με τὸ βον ή 7ον έτος, ή δέ δευτέρα με τὸ τέλος τής παιδικής ήλικίας. Κατά τήν παιδικήν ήλικίαν άποπίπτουν βαθμιαίως οί νεογιλοί όδόντες, εκφύονται δέ οί μόνιμοι, πλήν τών τρίτων γομφίων.

Έκ τών ένδοκρινών αδένων λειτουργοῦν έντατικώτερον ό θυμός, ή υπόφυσις και ή επίφυσις. Έκ τούτων ή επίφυσις μετά τὸ 10ον έτος καταστρέφεται. Άπό του 12ου μέχρι του 14ου έτους τὰ θήλεα, δύο δέ περίπου έτη άργότερον τὰ άρρενα, εισέρχονται εις τήν έ φ η β ι κ ή ν ήλικίαν. Κατ' αύτήν τὰ θήλεα δέν αύξάνουν σχεδόν καθόλου, ένῶ τὰ άρρενα έξακολουθοῦν νά αύξάνουν μέχρι του 21ου έτους. Ό σκελετός και τὸ μυϊκόν σύστημα ισχυροποιοῦνται. Ένῶ ύποχωρεί ή λειτουργία του θυμού και τής επίφύσεως, έντείνεται ή λειτουργία άλλων ένδοκρινών αδένων, ώς π.χ. του θυρεοειδοῦς. Γενικῶς ή έφηβική ήλικία είναι τὸ στάδιον, κατά τὸ όποίον ό άνθρωπος τείνει νά φθάση εις τήν κατάστασιν του ώρίμου άνδρός ή τής ώρίμου γυναικός.

Κατά τήν ώ ρ ι μ ο ν ήλικίαν, ή όποία διαδέχεται τήν έφηβικήν, δέν γίνεται πλέον αύξησις καθ' ύψος του σώματος, τὸ όποίον άποκτᾷ τήν όριστικήν του ανάπτυξιν, και τὰς όριστικές του αναλογίας (εικ. 53). Τέλος, τήν ώριμον ήλικίαν άκολουθεϊ τὸ γ ἡ ρ α ς, τὸ όποίον δύναται νά παραταθῆ επί πολλά έτη. Κατ' αύτὸ διάφορα όργανα αρχίζου νά άτροφοῦν και γενικῶς ό όργανισμός έξασθενεί.



Εικ. 53. Η μεταβολή τών αναλογιών του σώματος. α') "Εμβρυον. β') Παιδίον, γ') "Ωριμος άνήρ.

#### 4. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ ἄνθρωπος γεννᾶται, ἐπειτα ἀπὸ κήσιν 280 ἡμερῶν. Κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτῆς τρέφεται δι' οὐσιῶν, τὰς ὁποίας παραλαμβάνει ἀπὸ τὸ κυκλοφορικὸν σύστημα τῆς μητρός. Τὸν 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 ἡ ἐφηβικὴ, τὴν ὁποίαν πάλιν διαδέχεται ἡ ὠριμος ἡλικία. Ἀπὸ τῆς γεννήσεως, ἡ αὐξησις τοῦ σώματος ἐξακολουθεῖ μέχρι τῆς ἐφηβικῆς ἡλικίας εἰς τὰ θήλεα, εἰς τὰ ἄρρενα δὲ συνεχίζεται καὶ μέχρι τῆς ὠρίμου.

#### 5. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

2) Λόγῳ ὠρισμένων μικρῶν διαφορῶν μεταξύ τοῦ δεξιοῦ καὶ τοῦ ἀριστεροῦ μέρους τοῦ σώματος, εἶναι ἀδύνατον νὰ βαδίσῃ κανεὶς μὲ κλειστοὺς ὀφθαλμούς κατ' εὐθείαν γραμμὴν. Δοκίμασέ το εἰς μίαν ὁμαλὴν ἔκτασιν, προσπαθῶν νὰ φθάσῃ, 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 δεξιόν, καὶ ἀντιστρόφως.

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

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

### ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

#### 1. ΦΥΣΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

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

Μὲ τὸ φυσικὸν περιβάλλον ὁ ὀργανισμὸς ἔρχεται εἰς ἐπικοινωνίαν διὰ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος, τόσον τῆς ἐξωτερικῆς ὅσον καὶ τῆς ἐσωτερικῆς. Καὶ ἡ μὲν ἐξωτερικὴ ἐπιφάνεια ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ δέρμα, ἡ δὲ ἐσωτερικὴ ἀπὸ τοὺς βλεννογόνους, οἱ ὁποῖοι ὑπενδύουν τὰς κοιλότητας τοῦ σώματος καὶ τοῦ πεπτικοῦ καὶ ἀναπνευστικοῦ σωληνος. 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 ἀνταλλαγή 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

ὄργανικὸν κόσμον. Ἰδίως διάφοροι μικροοργανισμοὶ ἀσκοῦν σπουδαιοτάτην ἐπίδρασιν ἐπ' αὐτοῦ.

δ') Διὰ τῶν αἰσθητηρίων καὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος δέχεται ὁ ὀργανισμὸς διαρκῶς ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου ἐρεθίσματα καὶ δημιουργεῖ ἐν τὺ π ὄ σ σ ε ι ς.

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

Ἐκ τῆς ἀτμοσφαιράς ὁ ὀργανισμὸς προσλαμβάνει τὸ ὀξυγόνον. Τοῦτο εἰς τὸ κατώτερον λεπτὸν στρώμα τῆς ἀτμοσφαιράς, 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 ὀργανισμὸς προσλαμβάνει ὕδωρ καὶ θρεπτικὰς οὐσίας. Ἡ σύστασις τοῦ ὕδατος καὶ τὸ εἶδος τῶν τροφῶν ἐξαρτᾶται ἐν μέρει ἀπὸ τὸ φυσικὸν περιβάλλον, διότι οἱ διάφοροι πληθυσμοὶ χρησιμοποιοῦν κυρίως 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 ἢ διατροφή τοῦ μεγαλυτέρου μέρους τοῦ πληθυσμοῦ νὰ εἶναι μονομερής. Π.χ. εἰς τὴν Ἄπω 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 ΣΥΝΘΗΚΩΝ 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 διατηρήη σταθεράν τήν θερμοκρασίαν του. Έαν έν τούτοις ή θερμοκρασία του περιβάλλοντος εξέλθη από τα όρια τής άντοχής του, ή λειτουργία του οργανισμού διαταράσσεται και παρουσιάζονται διάφοροι παθήσεις (θερμοπληξία).

**Αί ήλιακαί ακτίνες** ώφελούν τον οργανισμόν. Διά τουτο μάλιστα και χρησιμοποιούνται προς ένδυνάμωσίν του και προς θεραπείαν ώρισμένων παθήσεων, ιδία τών όστών και του δέρματος (ήλιοθεραπεία). Εις τήν επίδρασιν τών ακτίνων τούτων άπαντᾶ ο οργανισμός διά του σχηματισμού χρωστικής εις τό δέρμα. Η χρωστική αύτη δυσκόλως σχηματίζεται εις τα ξανθά και ανοικτόχρωμα άτομα. Διά τουτο αί ήλιακαί ακτίνες προκαλούν εις τό άπροστάτευτον δέρμα τών ατόμων τούτων εύκόλως έγκαύματα (φυσσαλίδες, ξεφλούδισμα).

Εις τους διαφόρους τόπους τής γής ή ήλιοφάνεια δέν είναι ή αύτή και τουτο έχει επίσης σημασίαν διά τον οργανισμόν. Εις τήν Άγγλίαν π.χ., όπου ελάχισται ήμέραι ήλιοφανείας ύπάρχουν, είναι συχνη 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, ελαττοῦται, λόγω τής άραιώσεως του άτμοσφαιρικού άέρος. Ένᾶ εις μικράς μεταβολάς τής πίεσεως ο οργανισμός προσαρμόζεται, αί μεγάλαι μεταβολαί προκαλούν εις αυτόν σοβαράς βλάβας. Διάφοροι τοιαῦται παθήσεις παρατηροῦνται εις τους όρειβάτας και τους αεροπόρους, οί όποιοι ανερχονται εις μέγала ύψη, καθώς και εις τους δύτας, οί όποιοι ύφίστανται έντός του ύδατος ίσχυροτάτας πίεσεις.

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

Διάφοροι μικροοργανισμοί έπιζητοῦν να έγκατασταθοῦν εις τήν επιφάνειαν του ανθρωπίνου σώματος και να τρέφονται από τους ιστούς του. Τοιοῦτοι οργανισμοί είναι διάφορα έντομα και άκάρεα

(ψώρα κλπ.). \*Άλλα έντομα άπομυζοῦν αίμα καί μάλιστα δύνανται διά τοῦ τρόπου τούτου νά μεταδώσουν καί διαφόρους άσθeneίās (κώνωπες κλπ.).

Μερικοί όργανισμοί έγκαθίστανται έντός τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος τοῦ ανθρώπου καί άπορροφοῦν θρεπτικές οὔσιās. Τοιαῦτα παράσιτα είναι ή ταινία, αί άμοιβάδες κλπ. Τέλος, άλλοι μικροοργανισμοί εἰσδύουν έντες τῶν ίστών τοῦ σώματος, άναπτύσσονται εκεί καί προκαλοῦν τās μολυσματικές άσθeneίās. Οί όργανισμοί οὔτοι ὑπάγονται εἰς τὰ βακτήρια ή τὰ πρωτόζωα ή τούς μύκητας, ένίοτε ὁμως εἶναι καί άνώτερα ζῶα, ὡς ὁ έχινόκοκκος.

Κατά τῶν άνωτέρω παθογόνων μικροοργανισμῶν άμύνεται ὁ άνθρωπος όργανισμός διά τῶν λευκῶν αίμοσφαιρίων, διά διαφόρων οὔσιων (άντιτοξίνοι), τās όποιās πρὸς τοῦτο παράγει, καί δι' άλλων μέσων. \*Η έξέτασις τοῦ τρόπου, μέ τόν όποιον δύναται νά ένισχυθῆ ὁ όργανισμός εἰς τόν άγῶνά του τοῦτον, άποτελεῖ θέμα τῆς \*Ιατρικῆς.

## 5. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὸ φυσικόν περιβάλλον έπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ όργανισμοῦ τοῦ ανθρώπου κατά τούς έξῆς τρόπους: α') διά τῆς άνταλλαγῆς οὔσιων, ή όποία γίνεται μεταξύ τούτου καί τοῦ όργανισμοῦ (άήρ, τροφαί). β') διά τῶν φυσικῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος (ήλιακαί άκτίνες, πίεσις κλπ.)· καί γ') διά τῶν οργανισμῶν, οἱ όποιοί έρχονται εἰς σχέσεις μέ τὸ άνθρωπινον σῶμα (παράσιτα, μικρόβια).

## ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

### ΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑΙ ΦΥΛΑΙ

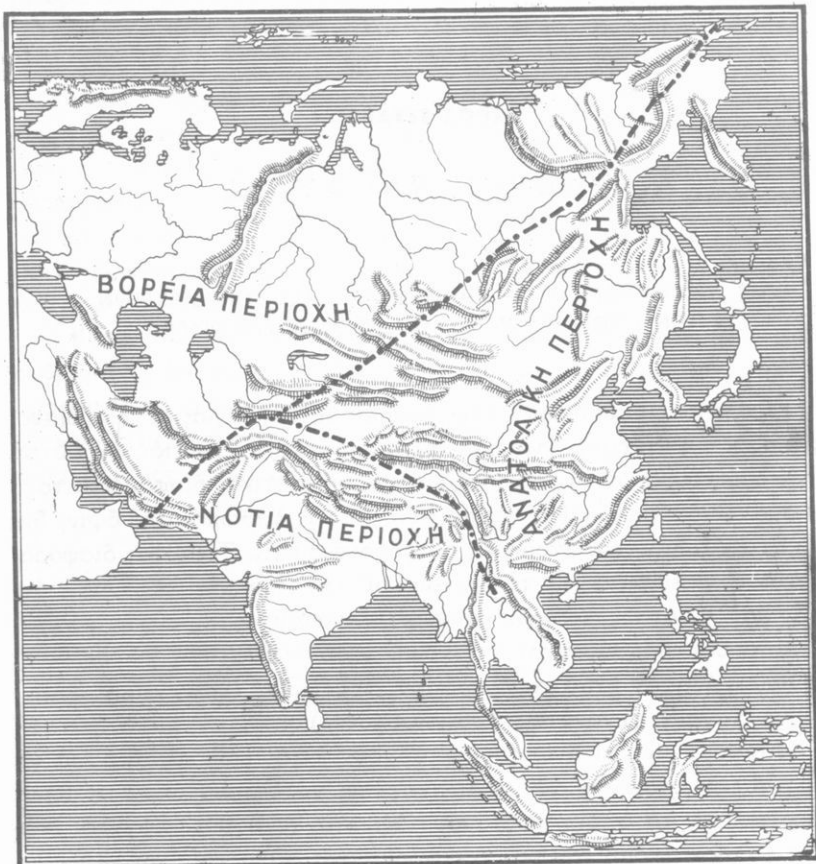
#### 1. ΠΟΙΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΙΜΕΥΟΥΝ ΔΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΚΡΙΣΙΝ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΦΥΛΩΝ. ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΦΥΛΗΣ

Ἐκ πείρας διακρίνομεν τοὺς ἀνθρώπους εἰς φυλάς, στηριζόμενοι εἰς διάφορα σωματικά γνωρίσματα, τὰ ὅποια παρουσιάζουν οὔτοι. Εἶναι ὅμως δυνατόν νὰ παρατηρήσωμεν σημαντικὰς διαφορὰς μεταξύ ὠρισμένων ἀτόμων καὶ 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 μικραὶ.

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

Πολλοὶ ἐπιστήμονες ἐπρότειναν διαφόρους διακρίσεις τῶν ἀν-



Εικ. 54. Αί τρεις μεγάλοι περιοχαι της Εύρωπασίας.

θρωπίνων φυλών. Π.χ. ο Blumenbach διέκρινε 5 μεγάλας φυλάς, τὰς ἑξῆς: 1) τὴν Λευκὴν ἢ Καυκασίαν φυλὴν, 2) τὴν Μογγολικὴν ἢ Κιτρινὴν, 3) τὴν Αἰθιοπικὴν ἢ Μαύρην, 4) τὴν Ἀμερικανικὴν ἢ Ἐρυθρόδερμον καὶ 5) τὴν Μαλαϊκὴν φυλὴν.

Κατωτέρω θὰ περιγράψωμεν τὰς σημερινὰς ἀνθρωπίνας φυλάς συμφώνως πρὸς νεωτέρας διακρίσεις.



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

Ἄς φέρωμεν μίαν γραμμὴν διὰ τῶν Ἰμαλαίων ὀρέων καί, διαγωνίως πρὸς αὐτήν, μίαν ἄλλην διὰ τῆς ὀροσειρᾶς τοῦ Γιέν Σάν καὶ τῶν Ἀλταίων μέχρι τοῦ Βεριγγείου πορθμοῦ. Αἱ γραμμαὶ αὐταὶ ξεχωρίζουν τρεῖς μεγάλας περιοχὰς εἰς τὴν Εὐρώποασίαν. Ἡ βόρειος περιοχή περιλαμβάνει τὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Βόρειον Ἀσίαν, ἡ ἀνατολικὴ περιλαμβάνει τὴν Κεντρικὴν Ἀσίαν καὶ τὰς γειτονικὰς νήσους καὶ ἡ νότιος περιοχή 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 αὐταὶ 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 ἄ δ ο ι φ υ λ ῶ ν.



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

3. Ο ΜΟΓΓΟΛΟΕΙΔΗΣ ΚΛΑΔΟΣ.  
ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

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

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



Εικ. 56. Κινέζος.

είναι λοξοί και στενοί, απέχουν πολύ μεταξύ των και τὰ βλέφαρα εύρίσκονται ύψηλά. Τὸ πρόσωπον είναι επίπεδον και τὸ μέτωπον λοξόν. Ὡς ὅμως θὰ ἴδωμεν, τὰ χαρακτηριστικά αὐτὰ δὲν παρουσιάζονται εἰς ὅλας τὰς φυλὰς τοῦ κλάδου τούτου μετὴν ἰδίαν ζωηρότητα.

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

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

2) **Τουγκίδαι.** Οὗτοι εἶναι οἱ γνωστοὶ ὡς κυρίως Μογγόλοι. Ζοῦν νομαδικῶς

εἰς τὰς ἐρήμους τῆς Κεντρικῆς Ἀσίας. Παρουσιάζουν τὰ μογγολοειδῆ χαρακτηριστικά ἐντόνως ἀνεπτυγμένα. Ἄλλοτε ἐσάρωναν ὡς ἐπιδρομεῖς ὅλην τὴν Εὐρώπην και τὴν Ἀσίαν. (Τσεγγίς Χάν—ΙΓ' αἰών, Ταμερλάνος—ΙΔ' αἰών).

3) **Σινίδαι** (εἰκ. 56). Εἰς αὐτοὺς ὑπάγονται οἱ Κινέζοι, οἱ ὁποῖοι ὁμοιάζουν πρὸς τοὺς Εὐρωπαίους περισσότερο ἀπὸ κάθε ἄλλην μογγολοειδῆ φυλὴν. Παρουσιάζουν τὴν μεγαλυτέραν ἀναλογίαν ἀτόμων μετὰ ὀγκῶδες κρανίον (1400 κυβ. ἑκατ. και ἄνω). Ἀνέπτυξαν τὸν ἀρχαιότερον πολιτισμὸν και ἡ ἱστορία τῆς αὐτοκρατορίας των ἀρχίζει εἴκοσι δύο αἰῶνας π.Χ.

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

4) **Παλαιομογγολίδαι.** Οὗτοι εἶναι οἱ νεώτεροι τοῦ μογγολοειδοῦς κλάδου και ζοῦν εἰς τὸ Σιάμ και τὰς νοτιοανατολικὰς νήσους τῆς Ἀσίας.

5) **Ἰνδιανίδαι.** Εἶναι τὸ τμῆμα τοῦ μογγολοειδοῦς κλάδου, τὸ ὁποῖον ἐπέρασεν εἰς τὴν Ἀμερικὴν. Ἄλλοτε εἶχον ἀναπτύξει ἐκεῖ ἰσχυρὰ κράτη, τὰ ὁποῖα κατεστράφησαν τελειωτικῶς ὑπὸ τῶν ἀποίκων τῆς Ἀμερικῆς. Σήμερον βαίνουν οἱ Ἰνδιανίδαι πρὸς τὴν ἐξάφάνισιν, μὴ δυνάμενοι νὰ προσαρμοσθοῦν εἰς τὸν εύρωπαϊκὸν πο-

λιτισμόν. Εἰς τὴν Βόρειον Ἀμερικὴν καλοῦνται συνήθως Ἐρυθρόδερμοι (εἰκ. 57) καὶ ζοῦν ἀκόμη νομαδικῶς.

Σημείωσις. Δευτερεύουσα φυλὴ τοῦ μογγολοειδοῦς κλάδου θεωροῦνται καὶ οἱ Ἐσκιμῶοι, οἱ ὅποιοι κατοικοῦν εἰς τὴν βόρειον ἀρκτικήν περιοχὴν (εἰκ. 58).

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

Ὁ κλάδος οὗτος περιλαμβάνει φυλάς, αἱ ὅποιαι ἀνεπτύχθησαν εἰς τὴν νοτίαν μεγάλην περιοχὴν τῆς Εὐρωπασίας. Σήμε-



Εἰκ. 57. Ἐρυθρόδερμος.



Εἰκ. 58. Ἐσκιμῶος.

ρον εἶναι ἐξηπλωμένοι 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 βραχύτερον (Πυγμαῖοι κάτω τῶν 140 ἐκ.). Χαρακτηρίζουν τὸν νεγροειδῆ κλάδον (εἰκ. 59) τὸ μαῦρον χρῶμα τοῦ δέρματος, τὰ χονδρὰ προέχοντα χεῖλη κλπ.

Αἱ κύρια φυλαὶ τοῦ κλάδου τούτου εἶναι αἱ ἑξῆς:

1) **Αἰθιοπίδαι.** Ἡ φυλὴ αὕτη ἀποτελεῖ τὸν κύριον πληθυσμόν



Εικ. 59. \*Ατομα νεγρικῆς φυλῆς.

τῆς Ἀβησσυνίας. Λόγω τῆς μακρᾶς ἐπαφῆς τῆς μετὸν εὐρωποειδῆ κλάδον, μέσω τῆς Ἀραβίας καὶ τῆς Αἰγύπτου, δὲν παρουσιάζει ἔντονα τὰ νεγροειδῆ χαρακτηριστικά.

2) **Φυλαὶ τῶν σαβαννῶν.** Εἶναι ἐξηπλωμένοι εἰς τὴν ζώνην τῶν σαβαννῶν, μεταξύ τῶν ἐρήμων τῆς Βορείου Ἀφρικῆς καὶ τοῦ τροπικοῦ δάσους.

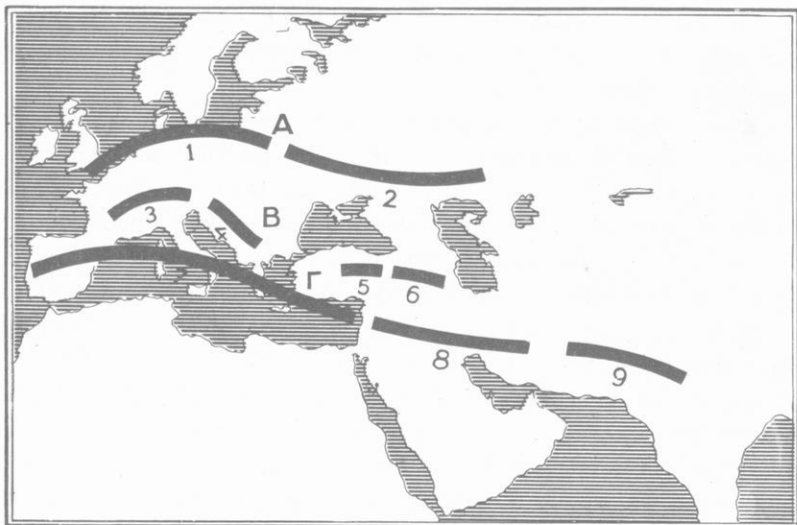
3) **Παλαινεγρίδαι.** Οὗτοι ζοῦν εἰς τὴν τροπικὴν ζώνην.

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 δεύτεροι εἰς τὰς ἐρήμους τῆς Αὐστρα-

λίας. Αἱ ἀνωτέρω δύο φυλαὶ χαρακτηρίζονται ὡς δευτερεύουσαι φυλαὶ τοῦ νεγροειδοῦς κλάδου.

#### 5. Ο ΕΥΡΩΠΟΕΙΔΗΣ ΚΛΑΔΟΣ. ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΑΣ ΟΠΟΙΑΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

Ὁ Εὐρωποειδῆς τέλος κλάδος περιλαμβάνει τὰς φυλάς, 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 ἡπείρους καὶ πρωτοστατεῖ εἰς τὸν πολιτισμόν.



Εικ. 60. Σχηματική παράστασις τῶν τριῶν ζωνῶν ἐξαπλώσεως τῶν φυλῶν τοῦ εὐρωποειδοῦς κλάδου. Α. Βόρειος ζώνη: 1. Βόρειος φυλή, 2. Ἀνατολικοευρωπαϊκή.—Β. Κεντρικὴ ζώνη: 3. Ἀλπικὴ φυλή, 4. Δυναρική, 5. Ἀρμενική, 6. Τουρανική.—Γ. Νοτιὰ ζώνη: 7. Μεσογειακὴ φυλή, 8. Ἀνατολική, 9. Ἰνδικὴ φυλή.

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

Α') τὴν **ζώνην τῶν ἀνοικτοχρῶμων βορείων φυλῶν**. Αὕτη περιλαμβάνει δύο φυλάς: α') τὴν Βόρειον φυλὴν καὶ β) τὴν Ἀνατολικοευρωπαϊκὴν.

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

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

#### Α') Η ΖΩΝΗ ΤΩΝ ΑΝΟΙΚΤΟΧΡΩΜΩΝ ΒΟΡΕΙΩΝ ΦΥΛΩΝ

α') **Βόρειος φυλή**. Τὰ χαρακτηριστικὰ τῆς φυλῆς αὐτῆς εἶναι τὰ ἑξῆς: Δέρμα καὶ κόμη πτωχὰ εἰς χρωστικὴν, ὥστε τὸ δέρμα εἶναι λευκὸν καὶ ἡ κόμη ξανθὴ ἢ πυρρόχρωμος καὶ οἱ ὀφθαλμοὶ γαλανοί.

Πρόσωπον ὄμοιόν τε καὶ μύτη εὐθεῖα καὶ στενόμετρος. Ἡ σιαγὼν προεξέχει καὶ τὸ μέτωπον κυρτοῦται κανονικῶς. Κρανίον δολιχοκέφαλον καὶ ἀνάστημα ὑψηλόν.

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

Ἡ Βόρειος φυλὴ εἶναι ἐξηπλωμένη κυρίως εἰς τὴν Βόρειον Εὐρώπην καὶ ἀνέκαθεν, λόγῳ τῆς ἀγονίας τοῦ ἐδάφους, παρουσίαζε μετακινήσεις. Εἶναι γνωσταὶ ἐκ τῆς Ἱστορίας αἱ πολλαὶ ἐπιδρομαὶ τῶν βορείων πρὸς τὴν Νότιον Εὐρώπην. Οὕτω π.χ. κατήλθον τὰ Ἰνδογερμανικὰ ἔθνη μέχρι τῆς Βαλκανικῆς καὶ τῆς Μικρᾶς Ἀσίας δώδεκα περίπου αἰῶνας π.Χ. Ἐν τοιοῦτον φύλον ἦσαν οἱ Δωριεῖς. Τὸν 3ον αἰῶνα π.Χ. κατέρχονται οἱ Κέλται εἰς τὴν Ἰβηρικὴν Χερσόνησον. Τὸν 3ον καὶ 4ον αἰῶνα μ.Χ. βόρεια ἔθνη κατέρχονται μέχρι τῆς Βαλκανικῆς, τῆς Μικρᾶς Ἀσίας καὶ τῆς Ἰταλίας (Γότθοι).

Εἰς τοὺς νεωτέρους χρόνους τὰ βόρεια ἔθνη ἵδρυσαν τὰς μεγαλυτέρας ἀποικίας καὶ ἐξηπλώθησαν εἰς τὴν Βόρειον Ἀμερικὴν, τὴν Αὐστραλίαν, τὴν Νέαν Ζηλανδίαν κλπ.

β') **Ἀνατολικοευρωπαϊκὴ φυλὴ.** Κύρια χαρακτηριστικὰ τῆς φυλῆς αὐτῆς εἶναι: Ἀνάστημα συνήθως μέτριον, χρῶμα στακτόξανθον εἰς τὴν κόμην καὶ πολὺ ἀνοικτὸν εἰς τὸ δέρμα καὶ τοὺς ὀφθαλμούς, ἢ ῥις εἶναι μικρὰ καὶ ἀνεγείρεται κατὰ τὸ ἄκρον, τὸ δὲ στόμα εἶναι σχετικῶς μέγαλον καὶ τὸ ὄλον πρόσωπον στρογγύλον. Εἰς τὴν αὐτὴν φυλὴν ἀνήκουν τὰ Σλαβικὰ ἔθνη, τὰ ὁποῖα κατοικοῦν τὴν Ἀνατολικὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Βόρειον Ἀσίαν, δηλαδὴ μίαν περιοχὴν εὐφορὸν, πεδινὴν καὶ πλουσίαν εἰς δάση καὶ ἔλη.

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

## Β') Η ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΖΩΝΗ ΤΩΝ ΒΡΑΧΥΚΕΦΑΛΩΝ

α') **Ἀλπικὴ φυλὴ.** Κύρια χαρακτηριστικὰ τῆς φυλῆς ταύτης εἶναι τὰ ἑξῆς: ἀνάστημα μέτριον, σῶμα συχνὰ παχύ, κεφαλὴ στρογγύλη. Ἡ ῥις εἶναι μικρὰ, ἡ ἀπόστασις δὲ μεταξύ τῶν ὀφθαλμῶν

μεγάλη. Κρανίον βραχυκέφαλον και χρώμα κόμης όρφνόν.

‘Η ‘Αλπική φυλή κατοικεί εις τήν όρεινήν και δασώδη Κεντρικήν Εύρώπην. Τμήμα τής φυλής ταύτης είναι και οί Λάπωνες, οί όποιοι, άποχωρισθέντες αύτης, ζούν νομαδικώς εις τήν Βόρειον Σκανδιναύϊαν (είκ. 61).

β’) **Δυναρική φυλή.** Αύτη είναι έξηπλωμένη άνατολικώς τής προηγούμενης, κυρίως εις τās όρεινās περιοχάς τών Δυναρικών ‘Αλπεων. Χαρακτηρίζεται άπό ύψηλότατον άνάστημα και ίσχυράν βραχυκεφαλίαν. Τό κρανίον πρός τά όπίσω είναι επίπεδον και ή ρις κυρτή. Τό χρώμα τών τριχών και τοϋ δέρματος είναι βαθύ (είκ. 2).

γ’) **‘Αρμενική φυλή.** Αύτη παρουσιάζει όμοιότητα με τήν ‘Δυναρικήν και με τήν έπομένην Τουρανικήν φυλήν. Παρουσιάζει άνάστημα μέτριον, μέτωπον άπότομον και ρίνα μεγάλην και κεκαμμένην.

δ’) **Τουρανική φυλή.** Αύτη είναι έξηπλωμένη εις τήν περιοχήν τής ‘Ανατολίας. Παρουσιάζει άνάστημα μέτριον, βραχυκεφαλίαν, μέτωπον άπότομον. Τά ζυγωματικά τόξα προεξέχουν. Τρίχωμα ίσχυρόν και χείλη στενά.



Εϊκ. 61. Λαπωνίς.



Εϊκ. 62. ‘Ατομον τής Δυναρικής φυλής.

#### Γ’) Η ΖΩΝΗ ΤΩΝ ΝΟΤΙΩΝ ΕΥΡΑΣΙΑΤΙΚΩΝ ΦΥΛΩΝ

α’) **Μεσογειακή φυλή** (είκ. 63). Παρουσιάζει άνάστημα μέτριον ή μικρόν, πρόσωπον ώσειδές και κρανίον δολιχοκέφαλον. Δέρμα μελαχροινόν και κόμη έλαφρως κυματοειδής. Σωματικά άναλογίαι όμοιάζουσαι με τās τής Βορείου φυλής.

‘Η φυλή αύτη είναι έξηπλωμένη εις τās νοτίους χερσονήσους τής Εύρώπης, ιδίως εις τήν ‘Ιβηρικήν. Συναντάται επίσης και εις πολλές άλλας περιοχάς, χωρίς όμως συνοχήν.

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 μετὰ πλείστας φυλάς.

β) **Ἀνατολικὴ φυλή.** 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.

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

Σημείωσις. Εἰς τὸν εὐρωποειδῆ κλάδον τάσσονται καὶ ὠρισμένοι δευτερεύουσαι φυλαί. Ἐκ τούτων ἀναφίρομεν τὴν φυλὴν Ἀινῶ, ἡ ὅποια ζῆ εἰς τὰς βορείους νήσους τῆς Ἰαπωνίας.

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

Ἀνωτέρω ἀναφέραμεν 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 ἀντιστοιχῶς ἀναφερθείσας περιοχὰς. Ἀντιθέτως σήμερον καὶ ἐκτὸς τῶν περιοχῶν τούτων ἀνευρίσκομεν πολυπληθεῖς ομάδας τῶν διαφόρων φυλῶν. Ἀπὸ τὰς ἀρχικὰς περιοχὰς τῶν διαφόρων φυλῶν



Εἰκ. 63. Ἄτομον τῆς Μεσογειακῆς φυλῆς.



μέγας ἀριθμὸς ἀτόμων ἔχει μεταφερθῆ ἄλλοῦ. Ὡς διδάσκει ἡ Ἱστορία, ἡ ἐπικοινωνία μεταξύ τῶν διαφόρων φυλῶν εἶναι ζωνηρὰ καὶ γίνεται εἴτε δι' εἰρηνικοὺς σκοποὺς (μεταναστεύσεις κλπ.), εἴτε διὰ πολεμικοὺς (ἐπιδρομαί, κατακτήσεις κλπ.).

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

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

Διὰ τοῦτο γενικῶς εἰς μίαν χώραν, ἰδίως ἔχουσιν μακρὰν Ἱστορίαν, ὁ πληθυσμὸς δὲν παρουσιάζει πλήρη φυλετικὴν ὁμοιομορφίαν. Ἐπομένως τὰ ἔθνη δὲν περιλαμβάνουν ἄτομα ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ μόνον ἀνθρωπολογικοῦ τύπου.

## 7. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Διακρίνομεν τὰς φυλάς μεταξύ των, διότι ἐκάστη παρουσιάζει ἓν 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 Εὐρωποιεῖδῃ· β') τὸν Μογγολοεῖδῃ καὶ γ') τὸν Νεγροεῖδῃ. Ἐκαστος κλάδος περιλαμβάνει ὠρισμένας κυρίας φυλάς, αἱ ὅποια δύναται πάλιν καὶ περαιτέρω νὰ ὑποδιαιρεθοῦν.



## ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τὸ κύτταρον—Οἱ ἰστοί—'Ο ἄνθρωπος . . . . . 5

### ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

#### ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

- Κεφ. Α'.—'Ο σκελετὸς τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος . . . . . 8  
1.—Σχηματισμὸς καὶ ὑφὴ τῶν ὀστέων.—2. Σύνδεσις τῶν ὀστέων.—3. Μέρη τοῦ σκελετοῦ. I. 'Ο σκελετὸς τῆς κεφαλῆς: α') \*Οστᾶ τοῦ κρανίου, β') Τὰ ὀστᾶ τοῦ προσώπου. II. 'Ο σκελετὸς τοῦ κορμοῦ: α) Σπονδυλικὴ στήλη, β') 'Ο σκελετὸς τοῦ θώρακος III. 'Ο σκελετὸς τῶν ἄκρων: α') 'Ο σκελετὸς τῶν ὤμων καὶ τῶν ἄνω ἄκρων (χειρῶν)· β') 'Ο σκελετὸς τῆς λεκάνης καὶ τῶν κάτω ἄκρων (ποδῶν) 4. Περίληψις.—5. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. Β'.—'Οἱ μύες τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος . . . . . 25  
1. Οἱ μύες, αἱ μυϊκαὶ ἴνες.—2. Γραμμωτοὶ μύες καὶ τρόπος τῆς ἐργασίας αὐτῶν.—3. Οἱ λεῖοι μύες.—4. 'Ο μυϊκὸς τόνος.—5. Περίληψις.—6. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. Γ'.— Αἱ προσλαμβανόμεναι ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ οὐσίαι. Αἱ καύσεις. Ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης καὶ ἐνεργείας . . . . . 29  
1. Αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι.—2. Ὑδωρ καὶ ἀνόργανα ἄλατα.—3. Ὑδατάνθρακες καὶ καύσις.—4. Αἱ λιπαραὶ οὐσίαι.—5. Λευκώματα.—6. Αἱ Βιταμίαι.  
7. Αἱ λειτουργίαι τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης.—8. Περίληψις.
- Κεφ. Δ'.—Μορφολογικὴ ἐπισκόπησις τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Οἱ ὀδόντες . . . . . 34  
1. 'Η στοματικὴ κοιλότης.—2. Οἱ ὀδόντες.—3. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.—4. Περίληψις.
- Κεφ. Ε'.— Πέψις. Ἀπομύζησις καὶ ἀφομοίωσις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως . . . . . 38  
1. 'Η πέψις, ὁ πεπτικὸς σωλήν.—2. Στόμα, μάσησις, σιάλος, κατάποσις

- τοῦ βλωμοῦ.— 3. Φάρυγξ καὶ οἰσοφάγος. Στόμαχος καὶ γαστρικὸν ὕγρον.—4. Λεπτὸν ἔντερον, πάγκρεας, ἥπαρ, χοληδόχος κύστις. Συμπλήρωσις τῆς πέψεως.—5. Ἀπομύζησις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως διὰ τῶν λαχνῶν τοῦ ἐν-ἔρου.—6. Ἀφομύωσις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως.—7. Παχὺ ἔντερον, βακτηρίδια τοῦ ἐντέρου, περιττώματα.—8. Ἐπίδρασις ξένων λευκωμάτων ἐπὶ τοῦ ὄργανισμοῦ.—9. Περίληψις.
- Κεφ. Ζ΄.—**Ἡ ἀναπνοή** . . . . . 44  
 1. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα.—2. Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις.— 3. Περιλήψεις.—4. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. Ζ΄.—**Ὁ λάρυγξ καὶ ἡ παραγωγή τῆς φωνῆς** . . . . . 48  
 1. Ἡ κατασκευὴ τοῦ λάρυγγος. Τρόπος παραγωγῆς τῆς φωνῆς. 2. Χαρακτηρῆς τῆς φωνῆς. Ἀρθρώσις αὐτῆς εἰς φθόγγους. Λόγος.—3. Περίληψις.—4. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. Η΄.—**Ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος καὶ τῆς λέμφου. Ἡ ἀπέκκρισις** 51  
 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. Θ΄.—**Μορφολογικὴ ἀνασκόπησις τῆς θωρακικῆς καὶ τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος** . . . . . 62
- Κεφ. Ι΄.—**Αἱ ἐκκρίσεις** . . . . . 64  
 1. Ἀδένες. Ἐνδοκρινεῖς ἀδένες. Ἀδένες διπλῆς λειτουργίας.—2. Ἀδένες ἔσω ἐκκρίσεως.—3. Περίληψις.
- Κεφ. ΙΑ΄.—**Τὸ νευρικὸν σύστημα** . . . . . 67  
 1. Ἐρεθίσματα, ἀντιδράσεις. Τὰ νεῦρα. Τὰ τμήματα τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Ἡ ἰδιαίτερα σημασία τοῦ ἐγκεφάλου.—2. Τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα: α΄) τὸ κεντρικὸν τμῆμα, β΄) τὸ περιφερικὸν τμῆμα, γ΄) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐρεθίσματος.— 3. Τὸ φυτικὸν νευρικὸν σύστημα.— 4. Ὁ ὕπνος.—5. Περίληψις.
- Κεφ. ΙΒ΄.—**Αἱ αἰσθήσεις** . . . . . 75  
 1. Αἰσθησις. Αἰσθητικὰ σωματῖα τοῦ δέρματος.—2. Αἰσθητήριον τῆς γεύσεως.—3. Τὸ αἰσθητήριον τῆς ὀσφρήσεως.—4. Τὸ αἰσθητήριον ὄργανον τῆς ὄρασεως. Κατασκευὴ τῶν ὀφθαλμῶν. 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 αἰσθημα τοῦ πόνου.—7. Περίληψις.—8. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.

Κεφ. ΙΓ'.—Τὸ δέμα . . . . .	86
1. Στοιβάδες τοῦ δέρματος. Ὑποδόριος ἰστός. Περιτονία.—2. Ἐξαρτήματα τοῦ δέρματος. Χρῶμα τοῦ δέρματος καὶ τῶν τριχῶν.—3. Περίληψις.	
Κεφ. ΙΔ'.—Ἡ συνεργασία τῶν διαφόρων συστημάτων καὶ ἡ προσαρμοστικὴ λειτουργία τοῦ ὀ γανισμού . . . . .	89
1. Ἡ συνεργασία τῶν συστημάτων τοῦ ὀργανισμού. Ἡ προσαρμογὴ εἰς τὰς ἐπισυμβαίνουσας μεταβολάς. (Παραδείγματα αἰμορραγίας καὶ διατηρήσεως τῆς θερμοκρασίας).—2. Ἀποτέλεσμα τῆς συχνῆς διεγέρσεως τῆς προσαρμοστικῆς λειτουργίας. Σκληραγωγία. (Παράδειγμα ζωῆς εἰς ὑψηλά μέρη).—3. Περίληψις.	

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

### ΓΕΝΕΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

1. Γενικά περὶ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα.—2. Ἐμβρυϊκὴ ἀνάπτυξις. — 3. Αἱ ἡλικίαι τοῦ ἀνθρώπου. — 4. Περίληψις.	
5. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις . . . . .	93

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

### ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

1. Φυσικὸν καὶ κοινωνικὸν περιβάλλον. Ἐπικοινωνία τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ τοῦ περιβάλλοντος.—2. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ λόγῳ τῆς προσλήψεως οὐσιῶν ἐκ τοῦ περιβάλλοντος.—3. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν φυσικῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος.—4. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπινου ὀργανισμοῦ διαφόρων μικροοργανισμῶν.— 5. Περίληψις.	97
--	----

## ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

### ΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑΙ ΦΥΛΑΙ

1. Ποῖα γνωρίσματα χρησιμεύουν διὰ τὴν διάκρισιν τῶν ἀνθρωπίνων φυλῶν. Ἐννοία τῆς φυλῆς.—2. Αἱ τρεῖς μεγάλοι περιοχαὶ τῆς Εὐρωπαϊκῆς. Τρεῖς μεγάλοι κλάδοι φυλῶν.—3. Ὁ Μογγολοειδῆς κλάδος. Αἱ φυλαί, τὰς ὁποίας περιλαμβάνει. 4. Ὁ Νεγροειδῆς κλάδος. 5. Ὁ Εὐρωπαϊκοειδῆς κλάδος: α') Ἡ ζώνη τῶν ἀνοικτοχρῶμων βορείων φυλῶν· β') Ἡ κεντρικὴ ζώνη τῶν βραχυκεφάλων· γ') Ἡ ζώνη τῶν ἰοτίων Εὐρασιατικῶν φυλῶν — 6. Φυλαὶ καὶ ἔθνη. Ἐπικοινωνία καὶ μίξις τῶν φυλῶν.—7. Περίληψις . . . . .	98
--	----



024000030037

ΕΚΔΟΣΙΣ ΚΓ. (W) 1975 - ΑΝΤ/ΠΑ 75.000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 2528/18-3-75

ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ · ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ : ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ & ΑΝΝΑ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ



