

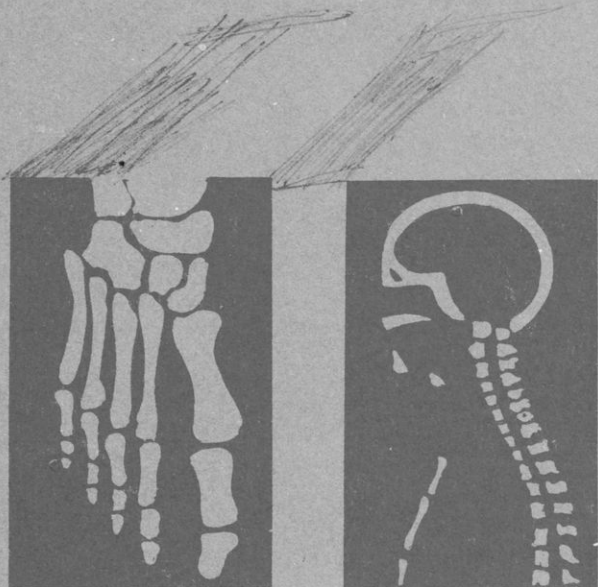
ΕΥΑΓΟΡΑ Μ. ΠΑΝΤΕΛΟΥΡΗ

2549.

271

2278

# Ανθρωπολογία



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ - ΑΘΗΝΑΙ 1968

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



19643

ΕΥΑΓΟΡΑ Μ. ΠΑΝΤΕΛΟΥΡΗ

# ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ  
ΑΘΗΝΑΙ - 1968





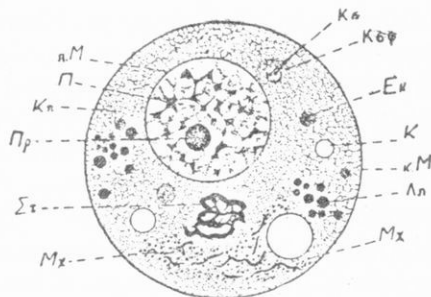
## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

**Τὸ κύτταρον.** Εἰς τὴν Φυσικὴν Ἱστορίαν τοῦ προηγουμένου ἔτους ἐμελετήσαμεν γενικῶς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα, δηλ. τὰ φυσικὰ σώματα, τὰ ὅποια ἔχουν ζωὴν (ἐμβία ὄντα). Χαρακτηριστικὸν τῆς κατασκευῆς τῶν ἐμβίων ὄντων εἶναι, ὅτι ἀποτελοῦνται ἀπὸ κύτταρα, καὶ μάλιστα ἄλλα μὲν ἀπὸ ἑν μόνον (μονοκύτταροι ὁργανισμοί), ἄλλα δὲ ἀπὸ πολλὰ (πολυκύτταροι ὁργανισμοί).

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

Τὸ κυτταρόπλασμα καὶ ὁ πυρὴν ἀποτελοῦν ὡς πρὸς τὴν σύστασιν δύο μορφὰς τοῦ πρωτοπλάσματος. Τὸ πρῶτόπλασμα δὲν ἔχει ἀπλήν σύνθεσιν, ἀλλὰ συνίσταται κυρίως ἀπὸ ποικίλα λευκώματα, λίπη, ὕδατάνθρακος καὶ ὕδωρ (80%). Τὸ λευκὸν τοῦ ῥοῦ εἶναι κοινὸν παράδειγμα οὐσίας ἀποτελουμένης ἐκ λευκωμάτων. Ἡ κυτταρικὴ μεμβράνη εἰς τοὺς ζωϊκοὺς ὁργανισμοὺς εἶναι καὶ αὐτὴ λεπτὴ στοιβὰς πυκνοτέρου πρωτοπλάσματος, ἥ ὅποια προστατεύει τὸ κύτταρον.

Ἐντὸς τοῦ κυτταροπλάσματος διακρίνονται εἰς τὰ μικροσκοπικὰ παρασκευάσματα διάφορα σωματίδια, τὰ ὅποια ἐπιτελοῦν εἰδικὰ λειτουρ-



Εἰκ. 1. Σχηματικὴ παράστασις κυττάρου. Π. Πύρην. Πρ.—Πυρηνίσκος.—π.Μ. Πυρηνική μεμβράνη.—κ.Μ. Κυτταρικὴ μεμβράνη.—Μ.χ. Μιτοχόνδρια.—Κ.π. Κυτταρόπλασμα.—Κ. Κενोटόπιον. Εἰς τὸ σχῆμα τοῦτο, πλὴν τῶν ἀνωτέρω, παρίστανται καὶ διάφορα ἄλλα μορφολογικὰ στοιχεῖα τῶν ζωϊκῶν κυττάρων.

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

Τὸ κυτταρόπλασμα ζῶντος κυττάρου εὐρίσκεται εἰς μίαν διαρκῆ ροὴν ἐντὸς αὐτοῦ. Ἡ κίνησις αὕτη τοῦ πρωτοπλάσματος δύναται νὰ παρατηρηθῇ καλῶς εἰς κινηματογραφικὰ ταινίας, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ληφθῇ ἀπὸ τὴν ζῶν ἑνὸς κυττάρου ὁργανισμῶν, ὡς εἶναι ἡ ἀμοιβὰς κ.ἄ.

Ἐντὸς τοῦ πυρῆνος εὐρίσκεται ἓνας ἀπλοῦς ἢ πολλαπλοῦς πυρηνίσκος, ἡ λινίνη, ὁ πυρηνικός ὁπὸς καὶ τὰ χρωματικά κοκκία. Ὁ πυρὴν εἶναι τὸ σπουδαιότερον συστατικὸν τοῦ κυττάρου, εἶναι τὸ κέντρον τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης καὶ ὁ φορεὺς τῶν κληρονομικῶν ιδιοτήτων. Ὄταν τὸ κύτταρον πρόκειται νὰ διαιρεθῇ, τὰ χρωματικά κοκκία σχηματίζουν ἓν νῆμα (σπείραμα), τὸ ὁποῖον τελικῶς τέμνεται εἰς τμήματα καλούμενα χρωματοσώματα. Τὰ κύτταρα κάθε εἶδους ζῶου χαρακτηρίζονται ἀπὸ ὠρισμένον ἀριθμὸν χρωματοσωμάτων, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀνὰ δύο ὅμοια. Ὁ ἄνθρωπος π.χ., 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 ἀπλουστεράς 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 λειτουργίαι, αἱ ὁποῖαι χαρακτηρίζουν τοὺς ζῶντας ὁργανισμούς, ἤτοι ἡ ἀνταλλαγή τῆς ὕλης καὶ τῆς ἐνεργείας, ἡ κίνησις, ἡ διεγερσιμότης καὶ τέλος ἡ ἀναπαραγωγή.

**Οἱ ἱστοί.** Εἰς τοὺς πολυκυττάρους ὁργανισμούς τὰ κύτταρα δὲν ἐκτελοῦν ὅλα τὰς ἰδίας ἐργασίας. Εἰς τοὺς ὁργανισμούς τούτους αἱ ἐργασίαι εἶναι καταμερισμέναι. Ἐκ τῶν διαφόρων κυττάρων ἄλλα π.χ. ἀναλαμβάνουν τὴν προστασίαν τοῦ ὁργανισμοῦ 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 έκτελούν την αϋτήν έργασίαν, άποτελοϋν ένα ί σ τ ό ν. Π.χ. τὰ κύτταρα, τὰ όποία καλύπτουν την έπιφάνειαν τοϋ σώματος, άποτελοϋν τόν έ π ι θ η 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 μυϊκός και ό νευρικός ίστός.

"Εκαστος ίστός, έκτός τών ζώντων κυττάρων του, δύναται νά περιλαμβάνη και κύτταρα ήλλοιωμένα (έπιδερμής), ή και νεκρά κύτταρα, καθώς και διαφόρους ούσις μεταξύ τών κυττάρων (άλατα τών όστων).

Είς τό σώμα τοϋ ανθρώπου, ως και τών ανωτέρων 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.). "Αθροίσματα 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.).

**Ο άνθρωπος.** "Εφέτος θα μελετήσωμεν ιδιαιτέρως τόν όργανισμόν τοϋ ανθρώπου. Μέσα από όλον τόν έμβιον κόσμον ό άνθρωπος ξεχωρίζει με τās ικανότητάς του, την νόησιν και τόν πολιτισμόν, τόν όποιον έδημιούργησε.

Είς τās γενικάς γραμμάς ό όργανισμός τοϋ ανθρώπου όμοιάζει προς τόν όργανισμόν τών λοιπών Θηλαστικών, και μάλιστα τών ανωτέρων έξ αϋτών, τών Π ρ ω τ ε υ ό ν τ ω ν. Παρουσιάζει όμως ή κατασκευή τοϋ σώματός του και σημαντικές διαφοράς προς αϋτά, αί όποίαι έχουν μεγάλην σπουδαιότητα διά την έξαιρετικήν εξέλιξιν, την όποίαν ήκολούθησεν ό άνθρωπος. Είς την περιγραφήν τών διαφόρων συστημάτων τοϋ ανθρώπινου όργανισμού θα μάς δοθῇ ή εύκαιρία νά παρατηρήσωμεν ώρισμένας έκ τών διαφορών τούτων και νά άντιληφθώμεν την σημασίαν των.

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

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

# ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

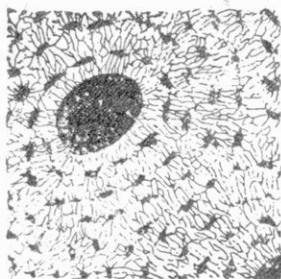
## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

### Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

#### Ι. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΦΗ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

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

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



Εἰκ. 2. Μικροσκοπικὴ τομὴ ὀστοῦ.

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

Κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ἡλικίαν μερικὰ κύτταρα τῶν ὑμένων καὶ τῶν χόνδρων

διαφοροποιούνται εις είδικα κύτταρα, τούς ὀστεοβλάστας, οἱ ὅποιοι ἐκκρίνουν μίαν μαλακὴν ὀργανικὴν οὐσίαν, τὴν ὀστεΐνην. Διὰ τοῦτο τὰ ὀστᾶ τῶν μικρῶν παιδιῶν εἶναι μαλακὰ καὶ εὐκαμπτα. Ὅσον ὅμως προχωρεῖ ἡ ἡλικία τὸ αἷμα προσκομίζει καὶ ἀποθέτει διάφορα ἄλλατα. Οὕτω τὰ ὀστᾶ καθίστανται σκληρότερα, συγχρόνως ὅμως καὶ περισσότερον εὐθραυστα. Μέχρι τοῦ εἰκοστοῦ περίπου ἔτους τῆς ἡλικίας ἡ ἀποστέωσις αὕτη συμπληρώνεται καὶ ἡ αὐξησις τῶν ὀστῶν σταματᾷ πλέον.

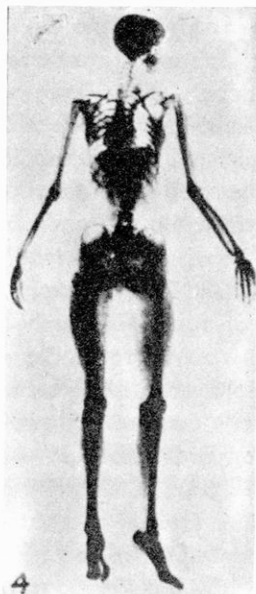
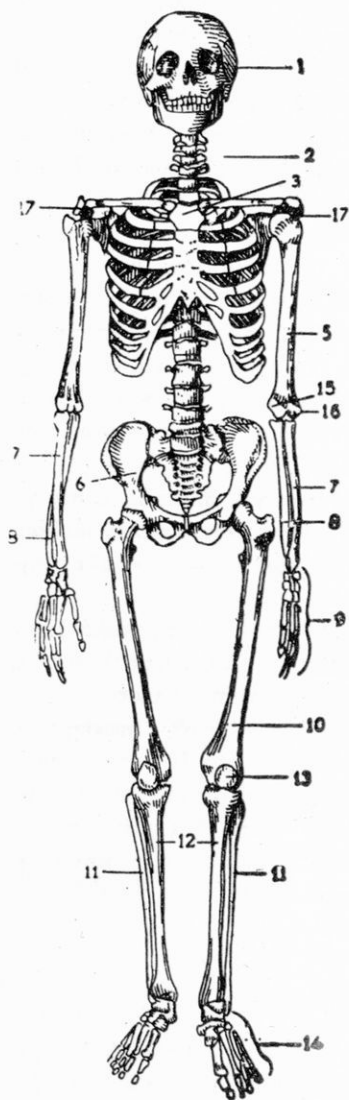
Ὡστε, ἂν παρατηρήσωμεν εἰς τὸ μικροσκόπιον μίαν τομὴν ὀστοῦ (εἰκ. 2), θὰ διακρίνωμεν ἐδῶ καὶ ἐκεῖ διαφόρους ὀπάς, αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ τομαὶ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων. Περὶ αὐτάς θὰ παρατηρήσωμεν, συγκεντρωτικῶς τοποθετημένας, πολλὰς μικροτέρας ὀπάς, αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ θέσεις τῶν κυττάρων. Ὁ λοιπὸς χώρος κατέχεται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

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

Εἰς τὰ διάκενα τῶν σπογγωδῶν ὀστῶν καὶ εἰς τὰς κοιλότητας τῶν μακρῶν ὀστῶν εὐρίσκεται ἓνας μαλακὸς ὑπέρυθρος ἱστός, ὁ μυελὸς τῶν ὀστέων. Κατὰ τὴν γεροντικὴν ἡλικίαν, λόγῳ τῆς ἀποθέσεως λίπους, ὁ μυελὸς τῶν ὀστῶν ἀποκτᾷ ὑποκίτρινον χρῶμα. Ἡ ἐπιφάνεια τῶν ὀστέων καλύπτεται ἀπὸ ἓν λεπτόν ὕμενῶδες περίστεον μὲ πολλὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα καὶ νεῦρα. Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας πολλῶν ὀστέων 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

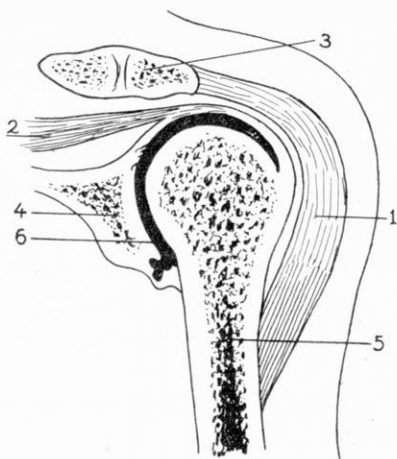
Σχεδὸν ὅλα τὰ ὀστᾶ τοῦ σώματος εἶναι συνηρμολογημένα μεταξὺ τῶν, ὥστε νὰ ἀποτελοῦν ἓν ἐνιαῖον σύνολον, τὸν σκελετόν (εἰκ. 3 καὶ 4). Ἡ σύνδεσις δύο ὀστέων δύναται νὰ γίνῃ κατὰ δύο τρόπους. Ὁ πρῶτος καλεῖται συνάρθρωσις καὶ δὲν ἐπιτρέπει



Είκ. 4. 'Ακτινογραφία όλουκλήρου  
του σκελετού.

Είκ. 3. 'Ο σκελετός του ανθρώπινου σώ-  
ματος.— 1. Κεφαλή.— 2. Σπονδυλική  
στήλη.— 3. Τò στήννον.— 4. Βραχιό-  
νιον οστούν.— 5. 'Η λεκάνη.— 6. Κερ-  
κίς.— 7. 'Ωλένη.— 8. 'Οστά της άκρας  
χειρός.— 9. Μηριαίον οστούν.— 10. Πε-  
ρόνη.— 11. Κνήμη.— 12. 'Επιγονατίς.—  
13. 'Οστά του άκρου ποδός.— 14. Τρο-  
χιλία.— 15. Κόνδυλος.— 16. '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. Ὁλὴ ἡ διάρθρωσις περιβάλλεται ἀπὸ ἰνώδη σάκκον, σχηματιζόμενον ὑπὸ τοῦ περισστέου καὶ ταινιῶν συνδετικού ἵστοῦ. Ὁ σάκκος οὗτος καλεῖται ἀρθρικός θύλακος καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν συγκράτησιν τῶν ὀστέων τῆς διαρθρώσεως. Οἱ ἀρθρικοὶ χόνδροι διαβρέχονται ἀπὸ ἓν ὑγρόν, καλούμενον ἀρθρικὸν ὑγρόν, τὸ ὁποῖον διευκολύνει τὴν ὀλίσθησιν 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 ἑξῆς 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.

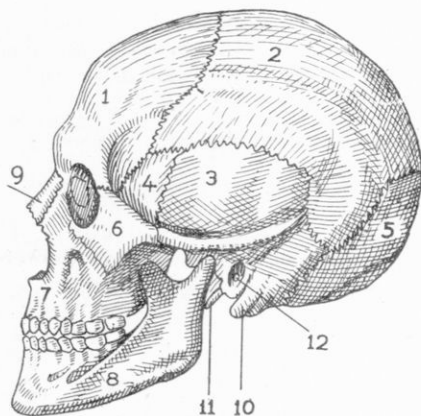
Ἐξ ὧν τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς μόνον τὸ ὀστοῦν τῆς κάτω σιαγόνης εἶναι κινητόν, συνδεόμενον διὰ διαρθρώσεως πρὸς τὰ ἄλλα.

Λεπτομερέστερον, ἡ ὀνομασία, ἡ 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** (ἄριστερόν καὶ δεξιόν). Ταῦτα ἀποτελοῦν τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ θόλου τῆς κρανιακῆς κοιλότητος καὶ συναρθροῦνται κατὰ τὸ μέσον πρὸς ἄλληλα, ἔμπρὸς πρὸς τὸ μετωπικόν, ὀπίσω πρὸς τὸ ἱνιακόν καὶ πλαγίως πρὸς τὸ σφηνοειδές καὶ τὸ κροταφικόν.



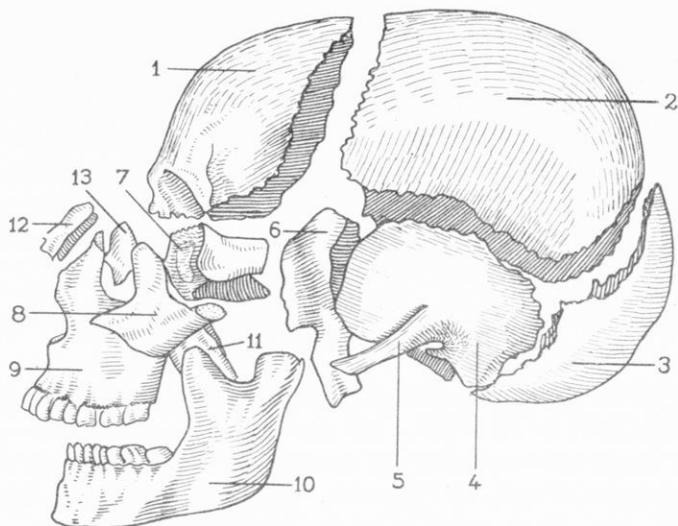
Εἰκ. 6. Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς.

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

3) **Τὸ ἱνιακόν.** 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 βάσιν τοῦ κρανίου φέρει τὸ ἱνιακόν τρήμα, διὰ τοῦ ὁποίου ἐπικοινωνεῖ ἡ κρανιακὴ κοιλότης μετὰ τοῦ σπονδυλικοῦ σωλήνος. Ἐκατέρωθεν τοῦ τρήματος ὑπάρχει ἀνὰ ἓν ἐξόγκωμα, καλούμενον ἱνιακὸς κόνδυλος. Διὰ τῶν ἱνιακῶν κονδύλων στηρίζεται ἡ κεφαλὴ ἐπὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης.

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





Εἰκ. 7. Τὰ ὀστέα τῆς κεφαλῆς.

1. Μετωπικόν.— 2. Βρεγματικόν.— 3. Ἰνιακόν.— 4, 5. Κροταφικόν.—  
6. Σφηνοειδές.— 7. Ἠθμοειδές.— 8. Ζυγωματικόν.— 9. Ἄνω γναθικόν.—  
10. Κάτω γναθικόν.—11. Ὑψις.—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 ἡθμοειδές.** Τοῦτο ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ ἓν ὀριζόντιον καὶ τρία κάθετα πρὸς τὰ κάτω τμήματα. Ἐκ τούτων τὸ ὀριζόντιον συμπληρώνει πρὸ τοῦ σφηνοειδοῦς τὴν βάσιν τῆς κρανιακῆς κοιλότητος, τὴν ὁποίαν χωρίζει ἀπὸ τὴν ρινικήν. Τὰ δύο ἀκραῖα κάθετα πέταλα μαζί μὲ τὰς δύο ρινικὰς κόγχας ἀποτελοῦν τὰ πλάγια τοιχώματα τῆς ρινικῆς κοιλότητος (εἰκ. 7), τὴν ὁποίαν χωρίζουν ἀπὸ τὴν ἀντίστοιχον ὀφθαλμικήν κόγχην. Τὸ μεσαῖον πέταλον συμμετέχει εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ ρινικοῦ διαφράγματος.

#### Β') ΤΑ ΟΣΤΑ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΟΥ

1) **Ἡ ὕνις.** Αὕτη εἶναι ἓν τετράπλευρον ὀστέινον πέταλον, τὸ ὁποῖον, μαζί μὲ τὸ κάθετον μεσαῖον τμήμα τοῦ ἡθμοειδοῦς, σχηματίζει τὸ ρινικὸν διάφραγμα. Μὲ τὸ ἄνω καὶ τὸ ὀπίσθιον χεῖλός του συναρθροῦνται πρὸς τὸ ἡθμοειδές, καὶ τὸ σφηνοειδές μὲ 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 ὀστεῖνα πέταλα εὐρίσκονται εἰς τὰ πλάγια τοιχώματα τῆς κοιλότητος τῆς ρινός.

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

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

6) **Αἱ δύο ἄνω γνάθοι.** Ἐννοῦμεναι 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 ὀστεῖνα πέταλα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς τὸ ὀπισθεν μέρος τῆς ρινός καὶ παρεμβάλλονται

μεταξύ τῆς ἄνω γνάθου καὶ τοῦ σφηνοειδοῦς ὀστοῦ, 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 ὀστοῦν τῆς κεφαλῆς. Διακρίνομεν εἰς αὐτὸ ἅφ' ἑνὸς ἐν πεταλοειδὲς σῶμα, τὸ ὁποῖον εἰς τὸ ἄνω χεῖλός του φέρει ἐπίσης σειρὰν φατνίων, καὶ ἅφ' 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 ὀστὰ τῆς κεφαλῆς.

9) **Τὸ ὑοειδὲς ὀστοῦν.** Τοῦτο δὲν συνδέεται πρὸς τὰ ἄλλα ὀστὰ καὶ εὐρίσκεται κατὰ τὴν βάσιν τῆς γλώσσης, ἐπάνω ἀπὸ τὸν θυρεοειδῆ χόνδρον τοῦ λάρυγγος. Ἔχει σχῆμα ἀνοικτοῦ ὑψίλου.

## II. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

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

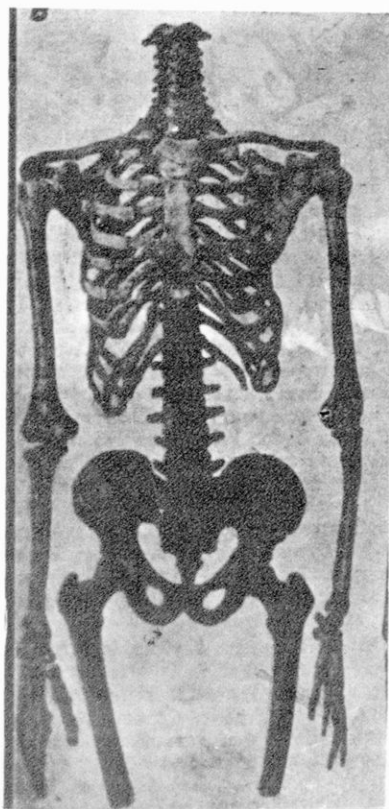
### Α') ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

Ἡ σπονδυλικὴ στήλη εἶναι μία σειρὰ μικρῶν ὀστέων, τῶν σπονδύλων, ἡ ὁποία ἀρχίζει ἀπὸ τὴν βάσιν τοῦ κρανίου καὶ διατρέχει κατὰ τὸ μέσον τῆς ράχεως τὸν κορμόν. Ἀποτελεῖται ἀπὸ 33 σπονδύλους, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ πρῶτοι ἑπτὰ καλοῦνται ἀνταρκτικοί, οἱ ἐπόμενοι δώδεκα θωρακικοί καὶ οἱ ἐπόμενοι πέντε ὀσφυϊκοί. Ἐκ τῶν ὑπολοίπων, οἱ πέντε συνενοῦνται καὶ σχηματίζουν ἐν πλατὺν τριγωνικὸν ὀστοῦν, τὸ ἱερόν ὀστοῦν, οἱ δὲ τελευταῖοι τέσσαρες εἶναι ἀτροφικοί, ἀποτελοῦντες ἐν ὀσάριον, τὸν κόκκυγα, ὁ ὁποῖος κατέχει τὸ ἄκρον τῆς σπονδυλικῆς στήλης (εἰκ. 13). Μεταξύ τῶν σωμάτων τῶν σπονδύλων παρεμβάλλονται λεπταὶ πλάκες χόνδρου, οἱ μεσοσπονδύλιοι χόνδροι, προσδίδοντες εὐκαμψίαν καὶ ἐλαστικότητα.

Εἰς κάθε σπόνδυλον (εἰκ. 9) διακρίνομεν ἐν κυλινδρικόν σῶμα καὶ ἐν τόξον, μεταξύ δὲ τούτων παραμένει διάκενον, καλούμενον τρήμα τοῦ σπονδύλου. Τὸ τόξον φέρει διαφόρους ἀποφύσεις,

αί ὅποῖα 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.

Ὅλοι 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 δακτυλίου (εἰκ. 11).



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

Αἱ ἀποφύσεις των εἶναι διαμορφωμέναι κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ διευκολύνουν τὴν στήριξιν καὶ περιστροφὴν τῆς κεφαλῆς. Ὁ ἐπιστροφεὺς φέρει ἰσχυράν 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 ὀρίου.

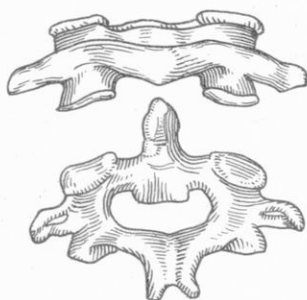
Ὅσον προχωροῦμεν πρὸς τοὺς τελευταίους ὀσφυϊκοὺς, συναντῶμεν σπονδύλους ὀλοὲν ἰσχυροτέρους, καταλλήλους διὰ νὰ βαστάσουν μεγαλύτερον βάρος.

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

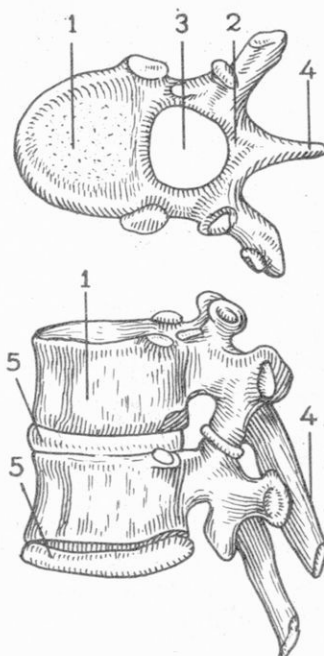
Ἡ σπονδυλική στήλη δὲν εἶναι εὐ-  
 θεία, ἀλλὰ κυρτοῦται εἰς μὲν τὴν ἀν-  
 νικὴν καὶ ὀσφυϊκὴν μοῖραν πρὸς τὰ  
 ἔμπρῳς, εἰς δὲ τὴν θωρακικὴν καὶ ἱερὰν  
 πρὸς τὰ ὀπίσω. Τὰ δύο πρῶτα κυρ-  
 τώματα δὲν ὑπάρχουν ἐξ ἀρχῆς, ἀλλὰ  
 διαμορφώνονται, ὅταν ἀρχίζῃ τὸ βρέ-  
 φος νὰ βαδίζῃ καὶ νὰ κάθῃται, ἐνῶ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

## 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 ζευγος 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-  
 χενικοὶ σπόνδυλοι. Ἄνω ὁ  
 ἄτλας, κάτω ὁ ἐπιστροφεύς.



Εἰκ. 9. Σχῆμα σπονδύλων.

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

πτά ζεύγη  
 συνεχίζο-  
 νται ἔμπρῳς  
 μὲ χόνδρινα  
 τμήματα,  
 τὰ ὁποῖα ἐνώνονται μὲ τὸ στέρνον.  
 Τοῦτο εἶναι ξιφοειδὲς 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

εἶναι ἀτροφικὰ καὶ δὲν ἔχουν χόνδρινα τμήματα (νόθοι ἀσύντακτοι πλευραί).

### III. Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

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

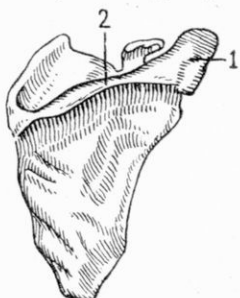
#### Α' Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΩΝ ΩΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ (ΧΕΙΡΩΝ)

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

Ἡ κλείς εἶναι ἐπίμηκες ὀστοῦν, τὸ ὁποῖον ἐκτείνεται ὀριζοντίως ἀπὸ τοῦ ἄνω ἄκρου τοῦ στέρνου μέχρι τῆς ὠμοπλάτης.

Ἡ ὠμοπλάτη (εἰκ. 11) εἶναι πλατὺ ὀστοῦν, τὸ ὁποῖον κατέχει τὸ ἄνω καὶ ἔξω ἄκρον τῆς ραχιαίας ἐπιφανείας τοῦ θώρακος. Ἐχει σχῆμα τριγώνου, τοῦ ὁποίου ἡ βάσις εἶναι σχεδὸν παράλληλος πρὸς τὴν δευτέραν πλευράν, ἡ δὲ κορυφή φθάνει τὴν ἐβδόμην πλευράν. Πρὸς τὰ ἔξω σχηματίζει ἡ ὠμοπλάτη μίαν ἀπόφυσιν, καλουμένην ἀκρώμιον, πρὸς τὴν ὁποίαν ἀρθροῦται τὸ ἄκρον τῆς κλειδός.

Ἐκαστον ἄνω ἄκρον περιλαμβάνει τρία τμήματα: τὸν βραχίονα, τὸν πήχυν ἢ ἀντιβραχίονα καὶ τὴν ἄκραν ἢ κυρίως χεῖρα (εἰκ. 3, 4, 8).



Εἰκ. 11. Ἡ ὠμοπλάτη  
(ἐκ τῶν ὀπισθεν).

1. Τὸ ἀκρώμιον.

Ὁ σκελετὸς τοῦ βραχίου ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν μακρὸν ὀστοῦν, τὸ βραχίονιον. Τοῦτο εἶναι κοῖλον ἐσωτερικῶς καὶ εἰς τὸ ἄνω ἄκρον του ἀπολήγει εἰς μίαν σφαιρικὴν κεφαλὴν, ἡ ὁποία χρησιμεύει διὰ τὴν ἄρθρωσιν εἰς μίαν κοιλότητα τῆς ὠμοπλάτης, καλουμένην ὠμογλήνην καὶ κειμένην πλησίον τοῦ ἀκρώμιου. Εἰς τὸ κάτω ἄκρον τὸ βραχίονιον ἀπολήγει εἰς δύο ὀγκώματα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἓν πρὸς τὰ ἔξω εἶναι μικρότερον καὶ καλεῖται κόνδυλος, τὸ δὲ πρὸς τὰ ἔσω εἶναι μεγα-

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

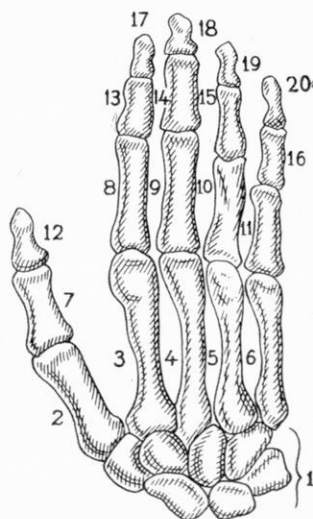
Ὁ σκελετὸς τοῦ πήχεως περιλαμβάνει δύο ὀστᾶ, τὴν κερκίδα καὶ τὴν ὠλένην. Ταῦτα ἀρθροῦνται ἀφ' ἑνὸς μὲν πρὸς τὸ βραχιόνιον (ἡ κερκὶς διὰ τοῦ κονδύλου καὶ ἡ ὠλένη διὰ τῆς τροχιλίας), ἀφ' ἑτέρου δὲ πρὸς τὴν ἄκραν χεῖρα. Τὸ κάτω ἄκρον τῆς ὠλένης εἶναι λεπτότερον τοῦ ἀνωτέρου καὶ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν μικρὸν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

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

Τὰ ὀστᾶ τοῦ καρποῦ εἶναι ὀκτὼ 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.

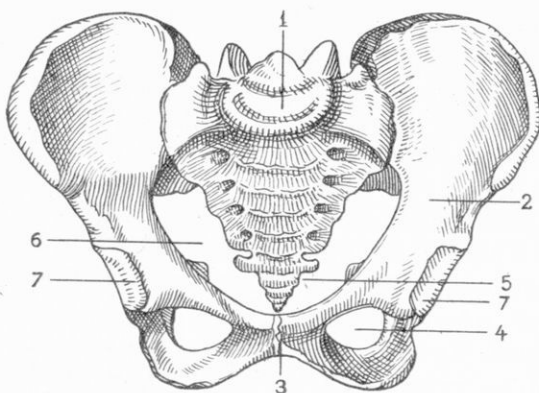
Ὁ σκελετὸς ἐκάστου δακτύλου ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία διαδοχικὰ ἐπιμήκη ὀστάρια, τὰς φάλαγγας, πλὴν τοῦ ἀντίχειρος, ὁ ὁποῖος περιλαμβάνει δύο φάλαγγας.



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

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

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



Εἰκ. 13. Ὁ σκελετὸς τῆς λεκάνης.

1. Ἱερὸν ὀστοῦν. — 5. Κόκκυξ. — 2. Ἀνώνυμον ὀστοῦν. —  
3. Ἡβικὴ σύμφυσις. — 6. Στόμιον τῆς λεκάνης. — 4. Θυρεο-  
ειδὲς τρήμα. — 7. Κοτύλη.

φυσιν. Μεταξὺ τῶν ὀστέων τῆς λεκάνης παραμένει ἓν εὐρὺ διάκενον, τὸ στόμιον τῆς λεκάνης. Ἐκαστον ἀνώνυμον ὀστοῦν φέρει κατὰ τὸ πρόσθιον ἄκρον του ἓν τρήμα, τὸ ὁποῖον καλεῖται θυρεοειδὲς τρήμα. Τοῦτο εἰς μὲν τὸν ἄρρενα εἶναι ὥρειδὲς εἰς δὲ τὸ θῆλυ τριγωνικόν. Παρὰ τὸ θυρεοειδὲς τρήμα ὑπάρχει ἓν κοίλωμα εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν ἐκάστου ἀνωνύμου ὀστοῦ. Τὸ κοίλωμα τοῦτο, καλούμενον κοτύλη, χρησιμεύει διὰ τὴν ἄρθρωσιν τοῦ μηριαίου ὀστοῦ.

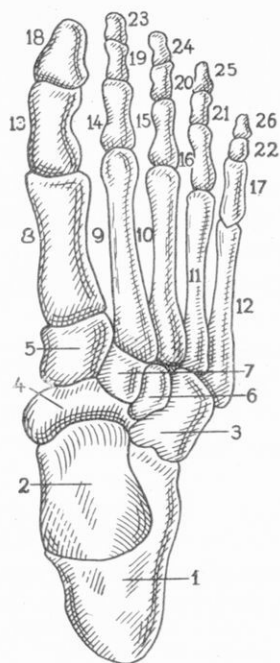
Εἰς ἕκαστον πόδα διακρίνομεν τρία τμήματα: τὸν μηρόν, τὴν κνήμην καὶ τὸν ἄκρον πόδα (εἰκ. 3).

Ὁ σκελετὸς τοῦ μηροῦ σχηματίζεται ἀπὸ ἓν μακρὸν ὀστοῦν, τὸ μηριαῖον. Τοῦτο ἔχει μῆκος ὅσον ὁ πῆχυς καὶ ἡ ἄκρα χεῖρ ὁμοῦ καὶ εἶναι τὸ μακρότερον ὀστοῦν τοῦ σώματος. Εἰς τὸ ἀνώτερον ἄκρον του ἀπολήγει εἰς μίαν κεφαλὴν, ἡ ὁποία διαρθροῦται πρὸς τὴν κοτύλην τοῦ ἀνωνύμου ὀστοῦ, πρὸς τὰ κάτω δὲ συνδέεται μετὰ τῆς κνήμης.

Ἡ κνήμη περιλαμβάνει δύο μακρὰ ὀστᾶ: πρὸς τὰ ἔσω καὶ ἔμπρὸς τὴν κνήμην καὶ ἔκτος καὶ ὀπίσω τὴν περόνην. Ἐκ τούτων ἡ κνήμη εἶναι τὸ ἰσχυρότερον καὶ διὰ μὲν τοῦ ἀνωτέρου ἄκρου της

τῶν σπλάγχχνων. Ἡ κοιλότης τῆς λεκάνης σχηματίζεται ἀπὸ τὸ Ἱερὸν ὀστοῦν καὶ ἀπὸ τὰ δύο ἀνώνυμα ὀστᾶ. Ταῦτα εἶναι πλατέα καὶ ἰσχυρὰ καὶ συνεννοῦνται ἀκινήτως μετὰ τὸ Ἱερὸν ὀστοῦν. Πρὸς τὰ ἔμπρὸς συνεννοῦνται μετὰ τὴν Ἡβικὴν σύμ-





Εικ. 14. 'Ο σκελετὸς τοῦ ἄκρου ποδός. 1—7. 'Οστᾶ τοῦ ταρσοῦ. — 8—12. 'Οστᾶ τοῦ μεταρσίου. — 13—26. Φάλαγγες τῶν δακτύλων.

ἀρθροῦται 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 των ἀρθροῦνται πρὸς τὸν ἀστράγαλον.

\*Εμπροσθεν τῆς ἀρθρώσεως τοῦ γόνατος ὑπάρχει ἐν μικρὸν φακοειδὲς ὀστοῦν, ἡ ἐπιγονατίς.

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



Εικ. 15. 'Ακτινογραφία τοῦ ἄκρου ποδός.

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

Τὸ μετατάρσιον, ὅπως καὶ τὸ μετακάρπιον, περιλαμβάνει πέντε ἐπιμήκη ὀστάρια, ἀρθρούμενα ἀφ' ἑνὸς μὲ τὰ ὀστᾶ 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 πτέρυναν καὶ ἀφ' ἑτέρου μὲ τὸ ἄκρον τοῦ μεταταρσίου καὶ τοὺς δακτύλους.

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

#### 4. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὰ ὀστᾶ 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 (ῶμοι 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 μήκος τοῦ κρανίου καλεῖται κεφαλικὸς δείκτης. Π.χ. ἂν τὸ μήκος 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, ἀνῳγων τῶν ὀστέων.

Πείραμα. — Χρειάζονται δύο τεμάχια ὀστέων ζώου τινός, ἐν δοχεῖον μὲ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, εἰς λύχνος καὶ συρμάτινον πλέγμα.

Ἀφήνομεν τὸ ἐν τεμάχιον ὁστοῦ ἐντὸς τοῦ ὀξέος ἐπὶ 1 - 2 ἡμέρας καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ἀπομένει μία μαλακὴ μᾶζα. Αὕτη εἶναι ἡ ὀργανικὴ οὐσία τοῦ ὁστοῦ, ἐνῶ τὰ ἀνόργανα ἅλατα διελύθησαν. Ἐπίσης διαπυροῦμεν ἐπὶ τοῦ πλέγματος τὸ ἄλλο τεμάχιον καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ἀπομένει τέφρα. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἀνόργανα ἅλατα, ἐνῶ ἡ ὀργανικὴ οὐσία ἔχει καῖ.

3) Ἀποχώρισε τὸ περισστέον ἀπὸ ἐν ὁστοῦν ζῶον. Ἐπίσης, παρατήρησε ἓνα ἄρθρικόν θύλακον καὶ τὸν ἄρθρικὸν χόνδρον.

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

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

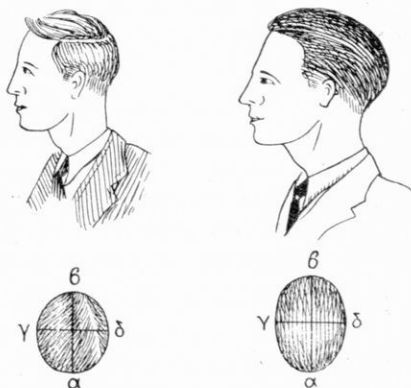
6) Ἀνυπόδητος καὶ μὲ βρεγμένον πόδα πάτησε τὸ πάτωμα. Κάμε τὸ ἴδιον καθήμενος, καθὼς καὶ ὄρθιος καὶ κρατῶν ἐν βάρους. Σύγκρινε τὰ ἴχνη τοῦ ποδός σου εἰς τὸ πάτωμα.

7) Παρατήρησε ὅτι οἱ δάκτυλοι τῶν ποδῶν σου δὲν ἀκουμποῦν ὁλόκληροι 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-κὶς ἀπολήγει εἰς τὸν μέγαν δάκτυλον, ἔχοντα δύο φάλαγγας. Ἡ ὠ-λέ-νη εἰς τὸν μικρόν, ὁ ὁποῖος ἔχει τρεῖς φάλαγγας).

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

10) Εἶναι πολὺ σπουδαῖον τὸ γεγονὸς τῆς ὀρθίας στάσεως



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

Δεξιὰ: 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

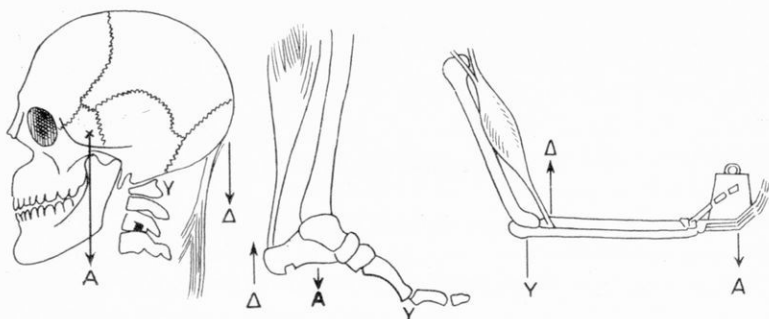
Μύες είναι τὰ ὄργανα, διὰ τῶν ὁποίων γίνονται αἱ κινήσεις τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος. Οἱ μύες ἐφαρμόζουν ἐπὶ ὀστέων ἢ εὐρίσκονται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν μαλακῶν ὀργάνων τοῦ σώματος. Ἀνέρχονται εἰς 300 περίπου καὶ ἀποτελοῦν σχεδὸν τὸ ἥμισυ τοῦ βάρους τοῦ σώματος.

Τὰ μυϊκὰ κύτταρα εἶναι σχετικῶς μακρὰ καὶ ἐλαστικά καὶ καλοῦνται μυϊκὰ ἴνες, ἔχουν δὲ τὴν ἰκανότητα νὰ συστέλλωνται. Πολλοὶ μυϊκοὶ ἴνες συνενεοῦνται μεταξύ των μὲ τὸ ἐνδομύϊον (συνδετικὸς ἵστός) καὶ ἀποτελοῦν μίαν μυϊκὴν δέσμη ν. 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. Διακρίνουν γραμμωτοὺς καὶ λείους μῦς.

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

Οἱ γραμμωτοὶ μύες καλοῦνται οὕτω, διότι μέγα μέρος τοῦ πρωτοπλάσματος των ἀποτελεῖται ἀπὸ λεπτὰ ἰνίδια (μυϊκὰ ἰνίδια), εἰς τὰ ὁποῖα ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον διακρίνονται γραμμώσεις. Λόγω τῆς ἀφθονίας τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων, οἱ γραμμωτοὶ μύες παρουσιάζουν ζωηρὸν ἐρυθρωπὸν χρῶμα.

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



Είκ. 17. Μοχλοί σχηματιζόμενοι υπό τών ὀστέων καὶ τών μυῶν, οἱ ὁποῖοι προσφύονται εἰς αὐτά.

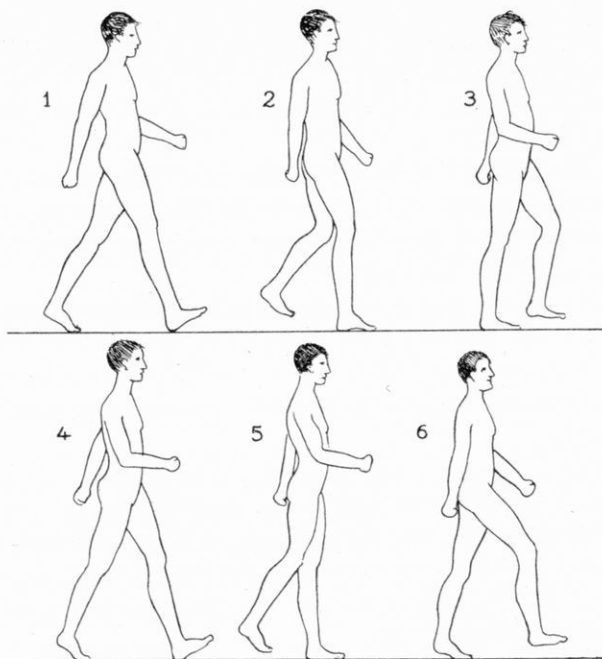
Οἱ μύες σχηματίζουν μετὰ τών ὀστέων, ἐπὶ γῶν ὁποίων προσφύονται, μοχλοὺς (εἰκ. 17). Π.χ. οἱ μύες τοῦ τραχήλου, οἱ ὁποῖοι συγκρατοῦν τὴν κεφαλὴν, καὶ ἡ κεφαλὴ, ἀποτελοῦν μοχλὸν πρώτου εἴδους μετὰ ὑπομόχλιον τὴν σπονδυλικὴν στήλην. Ὁμοίως, οἱ μύες τῆς κνήμης, οἱ καταφύομενοι εἰς τὴν πτέρναν καὶ οἱ ὁποῖοι 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 γραμμωτοὺς, οἱ λείοι μύες δὲν καταφύονται ἐπὶ ὀστέων, ἀλλ' εὐρίσκονται εἰς τὰ τοιχώματα τῶν σπλάγχχνων καὶ τῶν ἀγγείων. Τὰ μυϊκὰ ἰνίδια αὐτῶν δὲν παρουσιάζουν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον γραμμώσεις. Λειτουργοῦν ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως καὶ ἐκτελοῦν τὰς κινήσεις τῶν σπλάγχχνων καὶ τῶν ἀγγείων. Οἱ μύες τῆς καρδίας ἐνεργοῦν καὶ αὐτοὶ ἀνεξαρτήτως τῆς βουλήσεως, εἶναι ὅμως, κατ' ἐξάρεσιν, γραμμωτοί.

### 4. Ο ΜΥΪΚΟΣ ΤΟΝΟΣ

Ἐγνωρίσαμεν ἀνωτέρω δύο ιδιότητες τῶν μυῶν, τὴν συσταλτικότητά καὶ τὴν ἐλαστικότητά 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. Αι διαδοχικαί φάσεις τῆς βαδίσσεως.

νουν διαρκῶς εἰς μίαν μετρίαν ἢ πολὺ μικράν σύσπασιν. Λόγῳ 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 ἀποκοιμηθῇ κανεῖς. Γενικῶς, ὁ τόνος δίδει εἰς τὸ σῶμα μίαν ὄψιν ζωηράν, ἢ ὁποία ἔρχεται εἰς ἀντίθεσιν μὲ τὴν ὄψιν τοῦ νεκροῦ σώματος.

## 5. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Οἱ μῦες περιλαμβάνουν μυϊκὰς δέσμας, αἱ ὁποῖαι 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 λεῖοι 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 ὅστον, ἐπὶ τοῦ ὁποίου οὗτος καταφύεται, μένῃ ἀκίνητον. Διὰ τοῦτο, διὰ νὰ ἀνυψώσωμεν μέγα βάρος «κρατοῦμε τὴν ἀναπνοή μας», ὥστε τὰ ὅστᾱ 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 βάδισιν ὁ κορμὸς (ἂν ἀνυψοῦται καὶ πότε, ἂν κλίνη, πότε καὶ πρὸς ποῖον σκέλος, ἂν στρέφεται καὶ πότε). Ἐπίσης, πῶς κινοῦνται αἱ χεῖρες. Δοκίμασε νὰ βαδίσῃς ταχέως μὲ ἀκίνητους χεῖρας.
- 7) Κατὰ τὴν βάδισιν πάντοτε τὸ ἓνα πόδι ἀκουμβᾷ ἐπὶ τοῦ ἐδάφους. Κατὰ τί διαφέρει, ὡς πρὸς τοῦτο, ἡ βάδισις 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 συντηρηθῇ καὶ νὰ ἀναπτυχθῇ, καταναλίσκει ὠρισμένας ὕλας, τὰς ὁποίας λαμβάνει ἀπὸ τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον, τὰς τροφάς. Αἱ χρησιμοποιούμεναι ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου τροφαὶ προέρχονται κυρίως ἀπὸ τὸ ζωϊκὸν καὶ φυτικὸν βασίλειον καὶ μόνον τὸ ὕδωρ καὶ ὠρισμένα ἅλατα 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. Ἀνόργανοι μὲν καλοῦνται αἱ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι δὲν ἔχουν τὸν ἄνθρακα ὡς κύριον στοιχεῖόν των, ὀργανικαὶ δὲ ἀντιθέτως ὅσαι ἔχουν τὸν ἄνθρακα ὡς τὸ κύριον στοιχεῖόν των. Αἱ χρήσιμοι αὗται θρεπτικαὶ οὐσίαι εἶναι ὕδωρ καὶ ἀνόργανα ἅλατα, ὕδατ' ἄνθρακες, λιπαρά καὶ οὐσίαι καὶ λευκώματα. Τέλος εἶναι ἀπαραίτητοι καὶ αἱ βιταμίαι, τὰς ὁποίας ἐπίσης ἀνευρίσκει ὁ ὀργανισμός εἰς τὰς τροφάς.

#### 2. ΥΔΩΡ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΑΛΑΤΑ

Τὸ ὕδωρ εἶναι συστατικὸν τῶν ἰστῶν 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 αὐτότουσιον,

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

Διάφορα ἄν ὄργανα ἅλατα εἶναι ἐπίσης ἀπαραίτητα, εἰς μικρὰς ὅμως ποσότητας, διὰ τὸν ὁργανισμόν. Τὸ αἷμα π.χ. περιέχει 0,6% μαγειρικὸν ἅλας, τὰ δὲ ὅστ' 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 ὁργανικῶν 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 ὁργανισμοῦ. Τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἐν ἀέριον, τὸ ὅποιον προσλαμβάνει ὁ ἄνθρωπος ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιραν διὰ τῆς ἀναπνοῆς. Ἡ ἔνωσις μιᾶς οὐσίας μὲ ὀξυγόνον καλεῖται καύσις καὶ προκαλεῖ τὴν παραγωγὴν θερμότητος. Ὅταν, ὅπως συμβαίνει εἰς τὸν ὁργανισμόν, 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 (ζωϊκὴ θερμότης).

### 4. Αἱ ΛΙΠΑΡΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

Αἱ λιπαραὶ οὐσίαι, αἱ ὅποια περιέχονται εἰς τὰς τροφὰς, εἶναι διάφορα λίπη καὶ ἔλαια. Χρησιμοποιοῦνται καὶ αὐταὶ ὑπὸ τοῦ ὁργανισμοῦ, 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 λίπους, τὸ ὅποιον ἀποδίδεται κατὰ τὴν ἀσιτίαν.

## 5. ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ

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

Μετὰ τὴν διάσπασιν τῶν λευκωμάτων τὸ μεγαλύτερον τμήμα των μετατρέπεται ἐντὸς τοῦ ἥπατος εἰς ὕδατάνθρακα διὰ τὴν παραγωγὴν ἐνεργείας ἕνα δὲ μικρὸν μέρος ἀφομοιώνεται πρὸς τὰ συστατικά 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. Ἀπὸ τὸ ἥπαρ π.χ. ἐνὸς ἰχθύος, τοῦ ὀνίσκου, ἐξάγεται τὸ γνωστὸν μας μωρουνέλαιον. Τοῦτο περιέχει κυρίως δύο βιταμίνες, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται βιταμίνη Α ἢ ἀντιξηροφθαλμικὴ καὶ βιταμίνη D ἢ ἀντιρραχιτικὴ.

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 ἐτοιμὴ εἰς τὸν ὀργανισμόν. Πολλάκις εἰσάγεται διὰ τῶν τροφῶν (λαχανικὰ κλπ.) μίαν ἄλλην οὐσίαν, ἡ ὁποία εἶναι, ὡς λέγουν, ἡ προβιταμίνη Α. ἔχει δηλαδὴ ἡ οὐσία αὕτη τὴν ιδιότητα νὰ μετατρέπεται ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ εἰς βιταμίνη Α.

Ἡ βιταμίνη D διευκολύνει τὴν πρόσληψιν ἀνοργάνων οὐσιῶν καὶ τὴν χρησιμοποίησίν 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 μέσα κατα της ραχίτιδος.

Με το γράμμα Β χαρακτηρίζουν ολόκληρον ομάδα βιταμινών, αι όποιοι άφθονούν κυρίως εις τους φλοιους των δημητριακών. Η έλλειψις της βιταμίνης Β προκαλει την νόσον Beri - beri. (διαταραχή του νευρικού συστήματος, της κυκλοφορίας, διάρροια κλπ.). Η νόσος αυτή ξεδηλώθη πολύ εις την Άπω Ανατολήν, όταν εισήχθη εκεί η συνήθεια να άποφλοιώνεται το ρύζι.

Η βιταμίνη C άφθονει εις τα γεώμηλα, την σταφίδα, το γάλα, τα νωπά λαχανικά και εις τους χυμούς των έσπεριδοειδών. Η έλλειψις της προκαλει το σκορβούτον. Η πάθησις αυτή ήτο συνήθης άλλοτε εις τους ναυτικούς, οι όποιοι επί μακρόν έτρέφοντο με διατηρημένα τρόφιμα. Το σκορβούτον χαρακτηρίζεται από τας συχνάς και επώδυνους αίμορραγίας του δέρματος, του στόματος και των έσωτερικών μερών του σώματος.

Πλήν των άνωτέρω βιταμινών υπάρχουν και άλλαι, όπως η Ε (άντιστερωτική), η Η (βιοτίνη), η Κ (άντιαιμορραγική) κ.ά.

## 7. ΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΙ ΤΗΣ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

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

α') Την άναπνοήν, κατά την όποιαν το αίμα δεσμεύει όξυγονον από τον άτμοσφαιρικόν άέρα. Συγχρόνως το αίμα άποδίδει εις την άτμόσφαιραν το άέριον διοξειδιον του άνθρακος, το όποιον προήλθεν από τας καύσεις και είναι επιβλαβές δια τον οργανισμόν.

β') Την πέψιν, κατά την όποιαν ο οργανισμός άποχωρίζει από τας τροφάς και διασπᾷ τας θρεπτικὰς ουσίας.

γ') Την άπομόζησιν και άφομώσιν, κατά τας όποιας ο οργανισμός άπορροφᾷ τα προϊόντα της πέψεως και συνθέτει εξ αυτών τας χρήσιμους δια τας ανάγκας του ουσίας.

δ') Την κυκλοφορίαν του αίματος, δια της όποιας αι θρεπτικαί ουσίαι και το όξυγονον μεταφέρονται εις τους ιστούς.

ε') Την απέκκρισιν, δια της όποιας τα άχρηστα προϊόντα των καύσεων άπομακρύνονται από τον οργανισμόν.

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

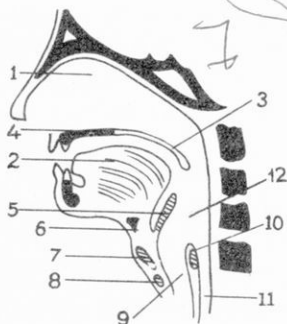
#### 1. Η ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΣ

Ἡ κοιλότης αὕτη περικλείεται ἀπὸ τὰ ὀστᾶ τῆς κάτω γνάθου, τῆς ἄνω γνάθου καὶ τὰ ὑπερώια. Συγκοινωνεῖ πρὸς τὰ ἔξω διὰ τῆς στοματικῆς σχισμῆς, ἡ ὁποία φράσσεται ὑπὸ τῆς ὀδοντοστοιχίας καὶ τῶν χειλέων. Τὸ δάπεδον τῆς κοιλότητος κατέχεται ὑπὸ τῆς

μυώδους καὶ εὐκινήτου γλώσσης. Τὸ πρόσθιον ἄκρον τῆς γλώσσης εἶναι ἐλεύθερον, τὸ δὲ ὀπίσθιον στερεοῦται ἐπὶ τοῦ δαπέδου καὶ τοῦ ὑοειδοῦς ὀστού. Διὰ τῶν κινήσεων τῆς καὶ διὰ τῶν αἰσθητικῶν σωματίων, τὰ ὁποῖα φέρει, ἐξυπηρετεῖ ἡ γλῶσσα τὴν γεῦσιν, τὴν μάσησιν καὶ τὴν ὁμιλίαν.

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 προεσχόν, τὴν σταφυλὴν ἢ κιονίδα.

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

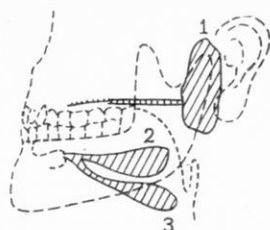


Εἰκ. 19. Τομή, διὰ τοῦ προσώπου. 1. Ρινικὴ κοιλότης. — 4. Σκληρὰ ὑπερώα (ὑπερώιον ὀστούν). — 3. Μαλακὴ ὑπερώα ἀπολήγουσα εἰς τὴν κιονίδα. — 2. Ἡ γλῶσσα. — 5. Ἡ ἐπιγλωττίς. — 6. Τὸ ὑοείδες ὀστούν. — 7. Ὁ θυρεοειδὴς χόνδρος τοῦ λάρυγγος. — 8. Κρικοειδὴς χόνδρος. — 9. Λάρυγξ. — 10. Ἀρυταινοειδής. — 11. Οἰσοφάγος. — 12. Φάρυγξ.

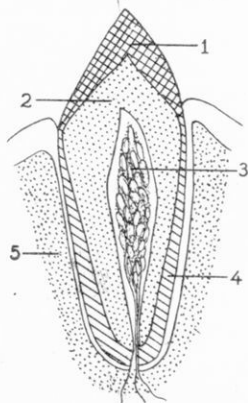
ἐπικοινωνεῖ μετὰ τῆς ρινὸς διὰ τῶν χο-  
ανῶν, μετὰ τοῦ μέσου ὠτός διὰ τῶν ἀ-  
κουστικῶν ἢ εὐσταχιανῶν σαλπίγγων  
καὶ πρὸς τὰ κάτω μετὰ τοῦ οἰσοφάγου,  
διὰ τοῦ ὁποίου κατέρχονται αἱ τροφαὶ  
καὶ τοῦ λάρυγγος, διὰ τοῦ ὁποίου διέρ-  
χεται ὁ ἀήρ.

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 ἀποφραχθῇ, καθ' ὅσον δὲν δημιουργεῖται πρὸς αὐ-  
τὸν ρεῦμα ἀέρος.

Εἰς τὸ στόμα χύνεται ὁ σιάλος ἀπὸ τρία ζεύγη βοτρυοειδῶν  
ὀργάνων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται σιαλογόνοι ἀδένες. Ἐκ τού-  
των τὸ ἐν ζεύγος εὐρίσκεται εἰς τὰς παρειάς (παρωτίδες),  
τὰ δὲ δύο ἄλλα εὐρίσκονται κάτωθεν τῆς γλώσσης (ὑπογλώσ-  
σιοι καὶ ὑπογνάθιοι) (εἰκ. 20).



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

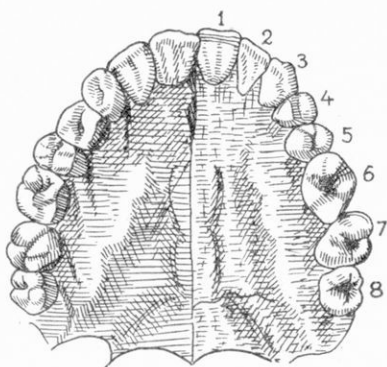


Εἰκ. 21. Τομὴ ὀδόντος.  
1. Ἀδαμαντίνη.— 2. Ὀ-  
δοντίνη.— 3. Πορφική κοι-  
λότης. — 4. Ὀστέινη. —  
5. Γναθικὸν ὀστοῦν.

## 2. ΟΙ ΟΔΟΝΤΕΣ

Οὗτοι εἶναι μικρὰ ὀστὰ στερεούμενα  
ἐντὸς μικρῶν κοιλοτήτων τῶν γναθικῶν  
ὀστῶν, τῶν φατνίων. Εἰς ἕκαστον ὀ-  
δόντα διακρίνομεν τὰ ἑξῆς τμήματα: α') τὴν  
μύλην, δηλαδή τὸ ἐλεύθερον τμήμα,  
β') τὸν αὐχένα, περιβαλλόμενον ἀπὸ  
τὰ οὖλα, γ') τὴν ῥίζαν, 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 πολφου.

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



Είκ. 22. Ἡ ὀδοντοστοιχία τῆς ἄνω γνά-  
θου. 1, 2. Τομεῖς. — 3. Κυνόδους. — 4, 5.  
Προγόμφιοι. — 6, 7, 8. Γομφίοι (8. Σω-  
φρονιστήρ).

διακρίνονται εἰς τὰς ἐξῆς κατηγορίας:

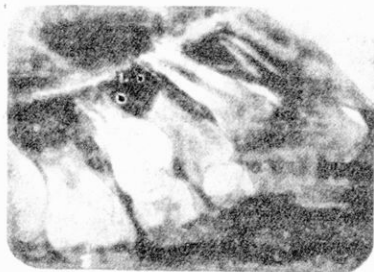
α') Τομεῖς. Οὗτοι παρουσιάζουν μίαν ρίζαν καὶ ἀπολήγουν εἰς λεπτήν ἐπιμήκη μύλην· β') Κυνόδους. Χαρακτηρίζονται ἀπὸ μίαν ρίζαν καὶ ἀπὸ τὸ κωνικὸν σχῆμα τῆς μύλης· γ') Προγόμφιοι. Ἐχουν μίαν ρίζαν καὶ πλατεῖαν μύλην μὲ δύο φύματα· δ') Γομφίοι ἢ τραπεζίται. Ἡ ρίζα των εἶναι διπλῇ ἢ τριπλῇ, ἡ δὲ πλατεῖα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

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

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 ὀστέϊνης, εἰς δὲ τὴν μύλην ὑπὸ στρώματος τῆς σκληροτάτης ἀδαμαντίνης.

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



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



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

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

### 3. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

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

3) Παρατήρησε εἰς τὸν καθρέπτην τὸ ὑπερώϊον ἰστίον 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

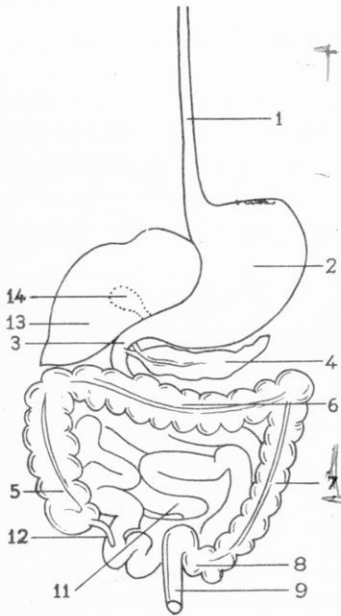
Ἡ στοματικὴ κοιλότης συγκοινωνεῖ πρὸς τὸν φάρυγγα διὰ τοῦ ἰσθμοῦ. Ὁ φάρυγξ ἐπικοινωνεῖ μὲ τὴν κοιλότητα τῆς ρινός, μὲ τὸ ἔσω οὖς, μὲ τὸν οἰσοφάγον καὶ μὲ τὸν λάρυγγα. Ἡ γλῶσσα, τὰ χεῖλη καὶ οἱ ὀδόντες ἐξυπηρετοῦν τόσον τὴν μάσησιν ὅσον καὶ τὴν ὁμίλιαν. Ἡ στοματικὴ σχισμὴ φράσσεται ὑπὸ τῶν χειλέων καὶ τῶν ὀδόντων. Οἱ ὀδόντες τῆς μὲν πρώτης ὀδοντοφυΐας (νεογιλοὶ) εἶναι εἰκοσι, 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 διασπᾷ εἰς ἀπλουστεράς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι εὐδιάλυτοι, δύνανται ν' ἀπορροφηθοῦν καὶ νὰ ἀφομοιωθοῦν.



Ἡ πέψις τῶν τροφῶν ἀρχίζει εἰς τὸ στόμα καὶ συμπληρῶνεται εἰς τὰ διάφορα τμήματα τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος. Ὁ πεπτικὸς οὗτος σωλὴν περιλαμβάνει τὰ ἐξῆς κατὰ σειράν τμήματα: Τὴν στοματικὴν κοιλότητα, τὸν φάρυγγα, τὸν οἰσοφάγον, τὸν στομάχον, καὶ τὸ ἔντερον (εἶκ. 24). Κατωτέρω θὰ γνωρίσωμεν τὴν κατασκευὴν τῶν τμημάτων τούτων καὶ τὰς μεταβολάς, τὰς ὁποίας ὑφίστανται αἱ τροφαὶ ἐντὸς ἐκάστου ἐξ αὐτῶν.

Εἶκ. 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 ἀμυλώδεις τροφαὶ ἀποκτοῦν εἰς τὸ στόμα γλυκεῖαν γεῦσιν. Ὁ σιάλος χύνεται εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα ἀπὸ τὰ γνωστὰ μας τρία ζεύγη σιαλογόνων ἀδένων (εἰκ. 20).

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

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

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

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

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

### 4. ΛΕΙΠΤΟΝ ΕΝΤΕΡΟΝ. ΠΑΓΚΡΕΑΣ. ΗΠΑΡ. ΧΟΛΗΔΟΧΟΣ ΚΥΣΤΙΣ. ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΙΣ ΤΗΣ ΠΕΥΣΕΩΣ

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 λ ε ι π τ ὸ ν ἔ ν τ ε ρ ο ν καὶ ἔχει διάμετρον 3—5 ἐκ. Συνέχεια αὐτοῦ εἶναι τὸ π α χ ὺ ἔ ν τ ε ρ ο ν, τὸ ὁποῖον εἶναι χονδρότερον καὶ ἀπολήγει εἰς τὸν πρῶκτον.

Τὸ ἀρχικὸν τμήμα τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου εἶναι κεκαμμένον πεταλοειδῶς καὶ στερεοῦται ἐπὶ τοῦ ὀπισθίου τοιχώματος τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Τὸ τμήμα 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 χολή χύνονται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον, τὸ δὲ ἑντερικὸν ὑγρὸν εἰς τὸ ὑπόλοιπον ἔντερον.

2 α') **Τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν.** Τοῦτο παράγεται ἀπὸ τὸ π ά γ κ ρ ε α ς. Ὁ ἐπιμήκης οὗτος ἀδὴν ἐκτείνεται ὀριζοντίως ἀπὸ τοῦ δωδεκαδακτύλου μέχρι τοῦ σπληνός. Μὲ τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν ἀκουμβᾷ ἐπὶ τοῦ στομάχου καὶ μὲ τὴν ὀπισθίαν ἐπὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης καὶ τοῦ ἀριστεροῦ νεφροῦ. Ἐκβᾶλλει 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 ὑδατανθράκων διὰ τῆς ἀμύλας.

β') **Τὸ ἑντερικὸν ὑγρὸν.** Τοῦτο παράγεται ἀπὸ τοὺς ἀδένες τοῦ βλεννογόνου χιτῶνος τοῦ ἐντέρου καὶ συμπληρῶνει τὴν πέψιν τῶν λευκωμάτων, τῶν λιπῶν καὶ τῶν ὑδατανθράκων.

γ') **Ἡ χολή.** Αὕτη εἶναι ἐν κιτρινοπράσινον ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον παράγεται εἰς τὸ ἥπαρ (συκῶτι) καὶ συναθροίζεται εἰς τὴν χ ο λ η δ ό χ ο ν κ ύ σ τ ι ν. Ἀπὸ τὴν χοληδόχον κύστιν ἡ χολή 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, ἰσοϋψῶς μὲ τὸν στόμαχον, εἰς τὴν δεξιὰν πλευρὰν τῆς κοιλίας.

Μὲ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀνωτέρω ὑγρῶν συμπληρώνεται εἰς τὸ λεπτὸν ἔντερον ἡ διάσπασις ὅλων τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν τῶν τροφῶν, δηλ. τῶν λευκωμάτων, τῶν ὑδατανθράκων καὶ τῶν λιπῶν. Αἱ ἀπλούστεραι ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν καὶ τὰς ὁποίας θὰ καλοῦμεν π ρ ο ῖ 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.

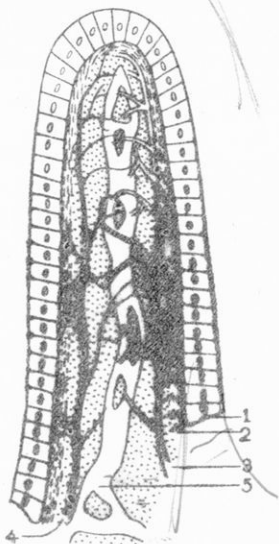
## 5. ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΨΕΩΣ ΔΙΑ ΤΩΝ ΛΑΧΝΩΝ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΟΥ

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 λάχναι εἶναι εὐκίνητοι, ἔχουν λεπτότατον τοίχωμα καὶ περιλαμβάνουν αἰμοφόρα καὶ λεμφικὰ ἀγγεῖα (εἰκ. 25). Τὰ προϊόντα τῆς πέψεως διέρχονται τὸ τοίχωμα τῶν λαχνῶν τούτων καὶ εἰσέρχονται εἰς τὰ ἀγγεῖα. 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, ὃ 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 λεύκωμα τοῦ ἀνθρώπου, ὅπως καὶ παντὸς ζώου, παρουσιάζει σημαντικὴν διαφορὰν ἀπὸ τὸ λεύκωμα 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 ἀφομοιώσις 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 στοιβὰς. — 3. Ἀρτηρία. — 4. Φλέψ. — 5. Λεμφικὸν ἀγγεῖον.

ναγκαῖα προϊόντα τῆς πέψεως καὶ ἐξ αὐτῶν παρασκευάζουν μόνα τὰ λευκώματά των.

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

Μετὰ τὴν ἀπορρόφησιν τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν μένουσιν εἰς τὸ ἔντερον τὰ στερεὰ ὑπολείμματα τῶν τροφίμων, ὕδωρ καὶ πεπτικά ὑγρά. Ὅλα αὐτὰ διὰ τῶν συστολῶν τοῦ ἐντέρου προχωροῦν εἰς τὸ τελευταῖον τμήμα του, τὸ παχύ ἐντερον. Ἐδῶ γίνεται ἀκόμη μία μικρὰ ἀπορρόφησης, ἰδίως ὕδατος, καὶ τέλος τὰ ὑπολείμματα ἀποβάλλονται ἐκ τῆς ἑδρας ὡς περιττώματα. Εἰς τὸ παχύ ἐντερον ἀναπτύσσονται καὶ ὠρισμένα εἶδη μικροοργανισμῶν (βακτηριδίων). Τὰ βακτηρίδια ταῦτα δὲν προξενοῦν βλάβην εἰς τὸν ὁργανισμόν. 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 ὁργανισμὸς δὲν δέχεται ξένα λευκώματα, τὰ ὁποῖα εἰσάγονται εἰς αὐτὸν ἀπ' εὐθείας, χωρὶς δηλ. νὰ διασπασθοῦν εἰς τὸν πεπτικὸν σωλῆνα. Ἐάν τοιαῦτα λευκώματα εἰσχωρήσουν εἰς τοὺς ἰστούς, ὁ ὁργανισμὸς βλάπτεται καὶ παρουσιάζει συμπτώματα δηλητηριάσεως.

Τοῦτο π.χ. συμβαίνει, ὅταν ὁ ὁργανισμὸς μολυνθῇ, 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 ὁργανισμόν.

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

## 9. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ πεπτικός σωλήν περιλαμβάνει κατὰ σειρὰν ἀπὸ τοῦ στόματος τὸν φάρυγγα, τὸν οἰσοφάγον, τὸν στόμαχον, τὸ λεπτόν 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 χολή εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον καὶ γ') τὸ ἐντερικὸν ὑγρὸν εἰς τὸ ὑπόλοιπον ἔντερον. Ἡ πέψις ἀρχίζει ἀπὸ τὸ στόμα (μάσησις, σιάλος) καὶ συμπληροῦται μὲ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀνωτέρω ὑγρῶν.

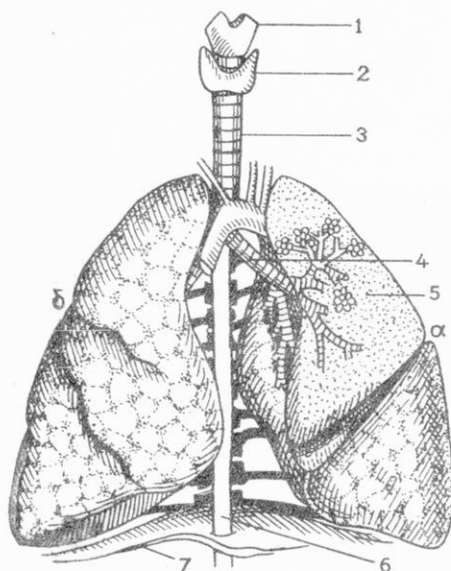
Τὰ προϊόντα τῆς πέψεως ἀπομυζῶνται διὰ τῶν λαχνῶν τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου καὶ ἀφομοιώνονται πρὸς τὰ συστατικὰ τῶν ἀνθρωπίνων ἰστών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΚΤΟΝ

### Η ΑΝΑΠΝΟΗ

#### 1. ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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



Εἰκ. 26. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα.

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

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

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



τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς καὶ καλεῖται λάρυγξ. Τὸ ὑπόλοιπον τμήμα, ἡ τράχεϊα, ὅταν φθάσῃ εἰς τὸ ὕψος τοῦ στέρνου, διχάζεται εἰς δύο κλάδους, οἱ ὅποιοι καλοῦνται βρόγχοι καὶ οἱ ὅποιοι εἰσέρχονται ἀνὰ εἰς εἰς ἕκαστον πνεῦμονα.

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

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

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

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

130 τ.μ.



## 2. ΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

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

Σημείωσις. Κατὰ τὴν ἀναπνοὴν ὁ ὀργανισμὸς ἀποδίδει, πλὴν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, καὶ μίαν ποσότητα ὕδατων. Διὰ τοῦ-τρόπου τούτου ἀποβάλλεται καὶ μέρος τῆς θερμότητος τοῦ σώματος.

## 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

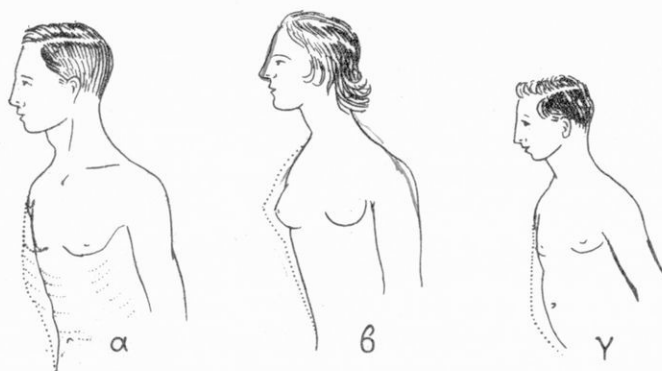
Χάρις εἰς τὰς ἀναπνευστικὰς κινήσεις κυκλοφορεῖ διὰ τῆς ἀναπνευστικῆς ὁδοῦ μέχρι τῶν πνευμόνων ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ. Ἐξ ἄλλου, διὰ τῶν ἀγγείων φέρεται μέχρις αὐτῶν τὸ αἷμα. Διὰ μέσου τῶν τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν γίνεται ἀνταλλαγὴ ἀερίων, διὰ τῆς ὁποίας τὸ αἷμα πλουτίζεται εἰς ὀξυγόνον καὶ καθαρίζεται ἀπὸ τὸ διοξειδίου 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 ἡρεμὸν 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 περισσώτεραι, ἀνερχόμεναι εἰς 25—30 κατὰ 1'.

3) Ὁ εἰσπνεόμενος ἀήρ, διερχόμενος διὰ τῆς ρινός, ὄχι μόνον



Εικ. 27. Οι τρεις αναπνευστικοί τύποι.

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

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

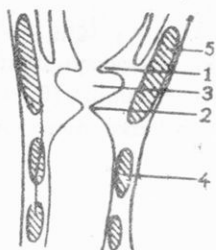
5) Παρατήρησε κατὰ τὴν ἡρεμὸν ἀναπνοὴν τοὺς ἐξῆς τρεῖς «ἀναπνευστικούς τύπους»: α') Κατωτέρα πλευρική (διαφραγματική) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τοὺς ἄνδρας· β') Ἀνωτέρα πλευρική (θωρακική) ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰς γυναῖκας· γ') Κοιλιακὴ ἀναπνοή, συνήθης εἰς τὰ παιδιά (εἰκ. 27).

## Ο ΛΑΡΥΓΞ ΚΑΙ Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

1. Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΛΑΡΥΓΓΟΣ.  
ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

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

Μεταξὺ τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου καὶ τῶν ἀρυταινοειδῶν ἐκτείνονται δύο ζεύγη σαρκωδῶν πτυχῶν, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται φωνη-



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

τικαὶ χορδαί. Ἐκ τούτων μόνον αἱ κατώτεραι ἔχουν σημασίαν διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς καὶ κυρίως αὐτὰς θὰ ἐννοοῦμεν ὡς φωνητικὰς χορδὰς. Αὗται ἀφήνουν μεταξύ των τὴν φωνητικὴν σχισμὴν, διὰ τῆς ὁποίας διέρχεται ὁ ἀήρ (εἰκ. 28).

Διὰ τῶν διαφορῶν μυῶν εἶναι δυνατόν αἱ δύο κατώτεραι φωνητικαὶ χορδαὶ νὰ ἐκταθοῦν καὶ ἡ φωνητικὴ σχισμὴ νὰ ἀποσπενωθῇ. 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 χαρακτήρες: τὸ ὕψος (βαρεῖα ἢ ψιλὴ φωνή), τὴν ἔντασιν (δυνατὴ ἢ ἀσθενής) καὶ τέλος τὸ ποιόν τῆς φωνῆς. Διὰ τοῦ ποιοῦ τῆς φωνῆς ἀναγνωρίζομεν τὸ πρόσωπον, τὸ ὁποῖον παράγει αὐτήν, ἔστω καὶ ἂν δὲν βλέπομεν αὐτό.

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

Ἡ 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 ἀήρ θέσῃ αὐτὰς εἰς παλμικὴν κίνησιν. Εἰς τὸ στόμα ἡ φωνὴ ἀρθροῦται εἰς φθόγγους, ἐκ τῶν ὁποίων σχηματίζονται αἱ λέξεις.

## 4. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

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

3) Ἐκτὸς τοῦ ἀνθρώπου ποία κατηγορία ζώων ἔχει ἀνεπτυ-  
γμένην φωνητικὴν συσκευὴν; Πῶς χρησιμοποιεῖ ἡ κατηγορία αὕτη  
τὰ πρόσθια ἄκρα, πῶς ὁ ἄνθρωπος καὶ πῶς τὰ ἄλλα τετράποδα;

4) Εἰς τὸν ἄνδρα τὸ μήκος τοῦ λάρυγγος εἶναι μεγαλύτερον  
παρὰ εἰς τὴν γυναῖκα. Ὅμοίως αἱ φωνητικαὶ χορδαὶ εἶναι μακρό-  
τεραι. Ποία διαφορὰ εἰς τὴν φωνὴν πάρατηρεῖται διὰ τοῦτο;

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

### 1. ΤΟ ΑΙΜΑ

Εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος διακλαδίζονται λεπτά σωληνάρια με ἰνώδη, ἑλαστικά καὶ συσταλτικά τοιχώματα, τὰ αἱμοφόρα ἀγγεία, ἐντὸς τῶν ὁποίων κυκλοφορεῖ τὸ αἷμα.

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

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

Τὰ αἱμοσφαίρια διακρίνονται εἰς ἐρυθρὰ καὶ λευκά.

Τὰ ἐρυθρὰ αἱμοσφαίρια εἶναι κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἔχασαν τὸν πυρηνά 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, ἑλαστικά καὶ εὐκαμπτα διὰ τὰ διέρχονται εὐκόλως ἀπὸ τὰ τριχοειδῆ ἀγγεία. Περιέχουν αἱμοσφαιρίνην, μίαν ἔνωσην σιδηροῦχον, ἢ ὁποῖα προσδίδει εἰς αὐτὰ καὶ τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα. Τὰ ἐρυθρὰ αὐτὰ αἱμοσφαίρια, φθάνοντα εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεία τῶν πνευμόνων, ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν μετὰ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Τότε ἡ αἱμοσφαιρίνη δεσμεύει τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον διαπιδύει διὰ τῶν τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ μετατρέπεται εἰς μίαν χαλαρὰν ἔνωσην, τὴν ὀξυαιμοσφαιρίνην. Τὸ ὀξυγόνον, τοῦτο διὰ τῆς κυκλοφορίας, μεταφέρεται εἰς τοὺς ἰστούς.

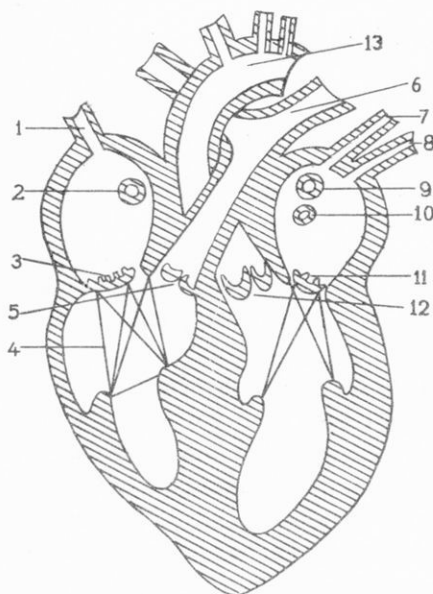
Τὰ λευκά αἱμοσφαίρια, ἀντιθέτως πρὸς τὰ ἐρυθρά, διατηροῦν τὸν πυρηνά των καὶ ἔχουν σχῆμα σφαιρικόν. Ἰδιαιτέραν σημασίαν

ἔχει μίαν κατηγορίαν λευκῶν αἰμοσφαιρίων, τὰ λευκοκύτταρα, τὰ ὁποῖα φέρονται ὑπὸ τοῦ ρεύματος τοῦ αἵματος, ἀλλὰ δύνανται νὰ κινουῦνται καὶ μόνον ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν ἀγγείων. Ὅταν τυχὸν εἰσέλθουν μικρόβια, τὰ λευκοκύτταρα προστρέχουν, τὰ περικλείουν καὶ τὰ διαλύουν ἐντὸς τοῦ κυτταρικοῦ τῶν σώματος, ὅπως ἡ ἁμοιβὰς 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 ὑγιоῦς ἀνθρώπου περιέχει περίπου  $4\frac{1}{2}$ —5 ἑκατομμ. ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια καὶ μόνον 6—8 χιλ. λευκά.

Ἐὰν τὸ αἷμα ἐξέλθῃ ἀπὸ τὰ ἀγγεῖα διὰ τινος πληγῆς, πῆγνυται συντομώτατα καὶ δημιουργεῖ τὸν πλακῶνα, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ αἰμοσφαίρια καὶ ἀπὸ ἓνα δίκτυον καλούμενον ἰνώδες. Ἐπὶ ἀπὸ τὸν πλακῶνα μένει ἓν κιτρινωπὸν ὑγρὸν, ὁ ὁρρός, ἀποτελούμενον κυρίως ἀπὸ τὸ πλάσμα.



Εἰκ. 29. Σχῆμα τῆς καρδίας. 1 καὶ 2. Ἄνω καὶ κάτω κοίλαι φλέβες — 3. Τριγλῶχιν βαλβίς. — 4. Νήματα συγκρατοῦντα τὴν βαλβίδα, ὥστε αὕτη νὰ μὴ δύναται νὰ ἀντιστραφῇ. — 5. Μηνοειδὲς βαλβίδες. — 6. Πνευμονικὴ ἀρτηρία. — 7, 8, 9, 10. Αἱ τέσσαρες πνευμονικαὶ φλέβες, ἀπολήγουσαι εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον. — 11. Διγλῶχιν βαλβίς. — 12. Μηνοειδὲς βαλβίδες. — 13. Ἀνιούσα 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



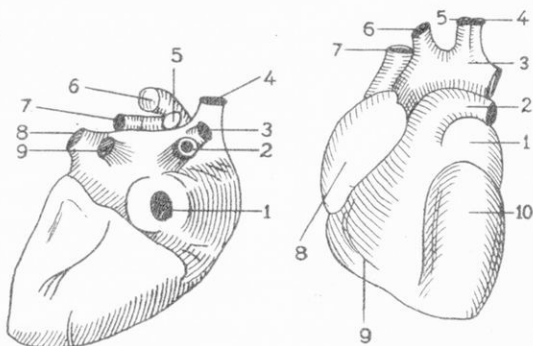
του στέρνου. Ἐχει μέγεθος πυγμῆς καὶ τὸ τοίχωμά της ἀποτελεῖται ἀπὸ γραμμωτοῦς μῦς.

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

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 τοῦτε διότι, ὥς θὰ ἴδωμεν, ἀποστέλλουν τὸ αἷμα εἰς μακρὰν ἀπόστασιν. Ἀντιθέτως, οἱ κόλποι τὸ διοχετεύουν ἀπλῶς ἕκαστος εἰς τὴν ἀντίστοιχον κοιλίαν. Ἐκ δὲ τῶν κοιλιῶν ἰσχυρτέρη 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 τριχοειδῆ. Ὅσα ἀγγεῖα ἀρχίζουν ἀπὸ τὰς δύο κοιλίας τῆς καρδίας καλοῦνται ἀρτηρίαι καὶ ἐντὸς αὐτῶν τὸ αἷμα κινεῖται ἀπομακρυνόμενον ἀπὸ τὴν καρδίαν. Ὅσα πάλιν ἀγγεῖα ἀπολήγουν εἰς τοὺς δύο κόλπους καλοῦνται φλέβες καὶ ἐντὸς αὐτῶν τὸ αἷμα κινεῖται κατευθυνόμενον πρὸς τὴν καρδίαν. Εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον, διὰ τεσσάρων φλεβῶν, καλουμένων πνευμονικῶν φλεβῶν, προσάγεται τὸ αἷμα ἀπὸ τοὺς πνεύμονας, ἐμπλουτισμένον εἰς ὀξυγόνον. Ἐκ τοῦ



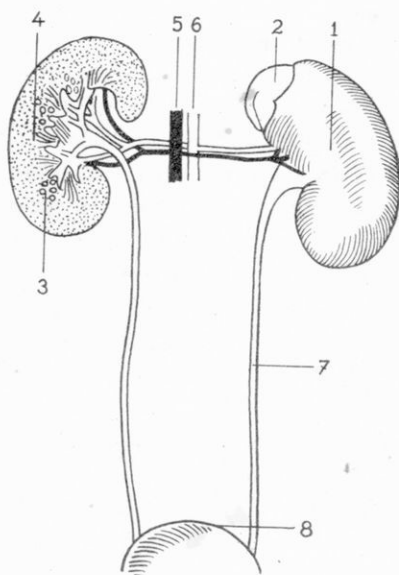
Εἰκ. 30. Ἡ καρδιά καὶ τὰ ἐξ αὐτῆς ἀρχίζοντα ἀγγεῖα. 1. Ἀριστερὸς κόλπος. — 2. Πνευμονικὴ ἀρτηρία. — 3. Ἀνιούσα ἀορτή. — 4. Δεξιὰ κοιλία. — 5. Ἀριστερὰ κοιλία. — 6. Δεξιὸς κόλπος. — 7, 8. Πνευμονικαὶ ἀρτηρίαι.

κόλπου τούτου τὸ αἷμα μεταβαίνει εἰς τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν καὶ κατόπιν εἰσέρχεται εἰς μίαν μεγάλην ἀρτηρίαν, ἡ ὁποία ὀνομάζεται ἀνιοῦσα ἀορτή. Αὕτη διακλαδίζεται εἰς μικρότερα ἀγγεῖα καὶ τελικῶς εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ, τὰ ὁποῖα ἀποδίδουν εἰς τοὺς ἰστούς τὸ πλούσιον εἰς ὀξυγόνον καὶ θρεπτικὰς οὐσίας αἷμα.

Τὸ αἷμα διέρχεται διὰ τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, δίδει εἰς τοὺς



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



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

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 ἀνθρακος ἀπὸ τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια. 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 δεξιὰν 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 με τόν ατμοσφαιρικόν αέρα, αποδίδει τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καί δεσμεύει νέον ὀξυγόνον. Μετὰ τὸν καθαρισμὸν τοῦτον ἐπιστρέφει πάλιν εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον κ.ο.κ.

Εἰς τὰς ἀρχὰς τῶν ἀρτηριῶν ὑπάρχουν αἱ μηνοειδεῖς βαλβίδες διὰ νὰ ἐμποδίζουν τὴν ἐπιστροφὴν τοῦ αἵματος εἰς τὰς κοιλίας ὅταν διαστέλλονται αὗται διὰ νὰ δεχθοῦν τὸ αἷμα ἐκ τῶν κόλπων.

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

Τὸ αἷμα κατὰ τὴν διαδρομὴν του διέρχεται διὰ τῶν νεφρῶν (εἰκ. 31 καὶ 32). Οὗτοι εἶναι δύο ὄργανα, τὰ ὁποῖα ἔχουν σχῆμα φασολιοῦ καὶ μέγεθος 10 ἑκατοστῶν περίπου (εἰκ. 31), εὐρίσκονται δὲ ἀμέσως πρὸ τοῦ ὀπισθίου τοιχώματος τῆς κοιλίας, ἀνὰ εἰς δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ τῶν πρώτων ὀσφυϊκῶν σπονδύλων. Ἡ ἀρτηρία, ἡ ὁποία εἰσέρχεται εἰς ἕκαστον νεφρὸν, διακλαδίζεται ἐντὸς αὐτοῦ εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ. Διὰ τοῦ τοιχώματος τούτων ἐξέρχονται ἀπὸ τὸ αἷμα ὕδωρ καὶ ὠρισμένοι ἄχρηστοι οὐσίαι. Ἐξέρχονται ἀκόμη καὶ διάφορα ἄλατα ἢ σάκχαρον, ὅταν ταῦτα πλεονάζουν εἰς τὸν ὀργανισμόν.

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

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

Εἰς 24 ὥρας 1500 λίτρα αἵματος διέρχονται διὰ τῶν νεφρῶν καὶ ἀποβάλλονται ἐξ αὐτῶν 1,5 λίτρα οὕρων περίπου.

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

Ὡς ἐμάθομεν, ἀπεκκριτικὴν λειτουργίαν ἐκτελοῦν καὶ οἱ πνεύμονες, οἱ ὁποῖοι ἀπομακρύνουν τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος. Τέλος



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

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

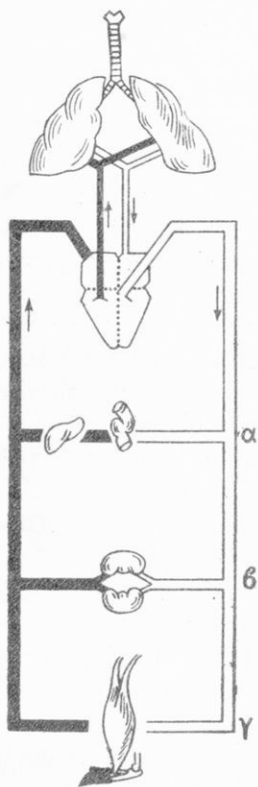
Ὅπως ἐμάθομεν εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ πέψεως, τὰ προϊόντα τῆς πέψεως, διερχόμενα τὸ τοίχωμα τοῦ ἐντέρου, εἰσδύουν εἰς τὰ ἀγγεῖα τοῦ ἐντέρου. Τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα παραλαμβάνουν κυρίως τοὺς ὑδατάνθρακας καὶ τὰ λευκώματα. Τὰ λίπη παραλαμβάνονται πρὸ παντός ἀπὸ τὰ λεμφικὰ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα θὰ γνωρίσωμεν ἀργότερα.

Ἀπὸ τὸ ἐντερὸν τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα δὲν ἔρχονται ἀπ' εὐθείας εἰς τὴν κοιλὴν φλέβα, ἀλλὰ προηγουμένως διέρχονται ἀπὸ τὸ ἥπαρ (συκώτι). Ἐντὸς αὐτοῦ γίνεται ἡ ἀφομοίωσις ἐν μέρει μὲν τῶν λευκωμάτων, πρὸ παντός ὁμως τῶν ὑδατανθράκων.

Κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν αὐτὴν σχηματίζεται εἰς σύνθετος ὑδατάνθραξ, καλούμενος γλυκογόνον. Τοῦτο ἀποθηκεύεται εἰς τὸ ἥπαρ καί, ἀναλόγως τῶν ἀναγκῶν, ἀποστέλλεται διὰ τῆς κυκλοφορίας εἰς τοὺς μῦς, ὅπου ἐξοδεύεται μαζί μὲ τὸ ὀξυγόνον 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 ἱκανότης τοῦ ὀργανισμοῦ νὰ ἀποθηκεύῃ ὑδατάνθρακας ὑπὸ μορφήν γλυκογόνου εἰς τὸ ἥπαρ εἶναι περιορισμένη (400 γραμ.). Ἀντιθέτως εἶναι ἀπεριόριστος ἡ ποσότης λίπους, ἡ ὁποία δύναται νὰ ἐναποτεθῇ εἰς τὸ σῶμα.



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

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.

Ἀφοῦ διέλθουν ἀπὸ τὸ ἥπαρ, τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα συναθροίζονται εἰς μίαν φλέβα, τὴν ἥπατικήν 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 δεξιάν 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 ἰστῶν.

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 διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος τὸ ἀποδίδει διὰ τῶν πνευμόνων, τὰς δὲ λοιπὰς διὰ τῶν νεφρῶν.

δ') Καταπολεμεῖ τὰ μικρόβια διὰ τῶν λευκοκυττάρων του.

Πλὴν τῶν ἀνωτέρω, τὸ αἷμα ἐκτελεῖ καὶ ἄλλας ἐργασίας. Μεταφέρει π.χ. τὰ ὁρμόνα, ὠρισμένας δηλ. οὐσίας ἀπαραιτήτους διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ ὁργανισμοῦ, αἱ ὁποῖαι παράγονται ὑπὸ

εϊδικῶν ἀδένων. Τέλος, διὰ τῆς κυκλοφορίας του συντελεῖ τὸ αἷμα καὶ εἰς τὴν ὁμοιόμορφον κατανομήν τῆς θερμότητος εἰς τὸ σῶμα.

#### 6. Η ΚΙΝΗΣΙΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

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

Εἰς τὰς κινήσεις αὐτὰς διακρίνομεν δύο χρόνους. 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 ὥθουν τὸ αἷμα πρὸς τὴν ἀορτὴν (ἡ ἀριστερὰ κοιλία) καὶ πρὸς τὴν πνευμονικὴν ἀρτηρίαν (ἡ 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 ἀριστερᾶς 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 ἐμπρὸς (ἡ ὀπισθοδρόμησις εἶναι ἀδύνατος λόγῳ τῶν βαλβίδων). Ἐκεῖ πάλιν ἐξογκοῦνται τὰ τοιχώματα τῶν ἀρτηριῶν, τὰ ὁποῖα ἐν συνεχείᾳ συστέλλονται. Οὕτω διὰ κυμάτων διατηρεῖται συνεχὴς 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 μὲ τόσῃ ταχύτητά, ὥστε τοῦτο νὰ ἐπανέρχεται εἰς τὴν καρδίαν, ἀνὰ 8—9" ἀπὸ τοὺς πνεύμονας καὶ ἀνὰ 23" περίπου ἀπὸ τὴν μεγάλην κυκλοφορίαν. Μὲ τὴν ταχύτητα αὐτὴν προφθάνουν οἱ ἱστοὶ τοῦ σώματος νὰ ἀνεφοδιάζωνται ἐπαρκῶς μὲ 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 παραμένουν εἰς τοὺς μῦς, 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 ὑγρόν, ἡ λ έ μ φ ο ς, κυκλοφορεῖ ἐντὸς ἰδιαίτερων ἀγγείων, τὰ ὁποῖα ἐπίσης διακλαδίζονται εἰς ὅλον τὸ σῶμα. Τὰ λ ε μ φ ο φ ὁ ρ α ταῦτα ἀ γ γ εῖ α βαίνουν 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, ἕνα μέρος τοῦ πλάσματος καὶ τῶν προϊόντων τῆς καύσεως παραλαμβάνεται ὑπὸ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων, ἐνῶ τὸ ὑπόλοιπον παραλαμβάνεται ὑπὸ τῶν λεμφοφόρων ἀγγείων καὶ ἀποτελεῖ τὴν λέμφον. Κατὰ τὴν ἐπιστροφὴν τῶν λεμφοφόρα ἀγγεῖα διέρχονται διὰ τῶν λεμφαδένων καὶ λεμφογαγγλίων, ἀπὸ τὰ ὁποῖα παραλαμβάνουν τὰ λεμφοκύτταρα. Ἐκεῖ γίνεται ἐπίσης κατακράτησις γηρασμένων λεμφοκυττάρων καὶ ξένων σωματίων παραγόντων μολύνσεως.

Τελικῶς τὰ ἀγγεῖα ἐνώνονται εἰς ἕνα μεγαλύτερον ἀγγεῖον, καλούμενον θ ω ρ α κ ι κ ὸ ν π ὅ ρ ο ν, τὸ ὁποῖον χύνεται εἰς τὴν ἄνω κοίλην φλέβα. Ὡστε ἡ λέμφος κινεῖται ἐντὸς τῶν λεμφοαγγείων 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 ἄνωτέρω, 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 σπλήν ἔχει διαστάσεις περίπου  $12 \times 8 \times 3$  ἐκ. καὶ βάρους 150—300 γραμμαρίων. Εὐρίσκεται ὀπισθεν τοῦ στομάχου καὶ ἄνωθεν τοῦ ἄριστερου νεφροῦ. Ὁ σπλήν 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 πλάσμωδιον τῆς ἐλονοσίας καὶ ἄλλα μικρόβια καταστρέφουν τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια. Ἐκτὸς ὅμως 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 αἰμοσφαίριων γίνεται κυρίως εἰς τὸν σπλῆνα καὶ εἰς τὸ ἥπαρ.

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

## 9. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὸ αἷμα, ἀποτελούμενον ἀπὸ τὸ πλάσμα καὶ τὰ αἰμοσφαίρια (ἐρυθρά καὶ λευκά), διατρέχει δύο κυκλοφορίας. α') Μεγάλη κυκλοφορία: ἀπὸ τὴν ἄριστεράν κοιλίαν διὰ τῆς ἀορτῆς εἰς τοὺς ἰστούς τοῦ σώματος (τρεῖς 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 ἄριστερόν κόλπον.

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



## 10. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Παρατήρησε εἰς πηγμένον αἷμα 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 εὐρίσκεται 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 βάδισις ὑποβοηθεῖ τὰς φλέβας τῶν κάτω ἄκρων, αἱ ὁποῖαι πρέπει ν' ἀναβιβάσουν τὸ αἷμα μέχρι τοῦ ὕψους τῆς καρδίας. Ἀντιθέτως, ἡ ὀρθοστασία ἢ ἡ βραδυτάτη βάδισις προκαλοῦν στάσιν τοῦ αἵματος εἰς τὰς φλέβας τῶν κάτω ἄκρων καὶ ἐπιφέρουν κούρασιν.

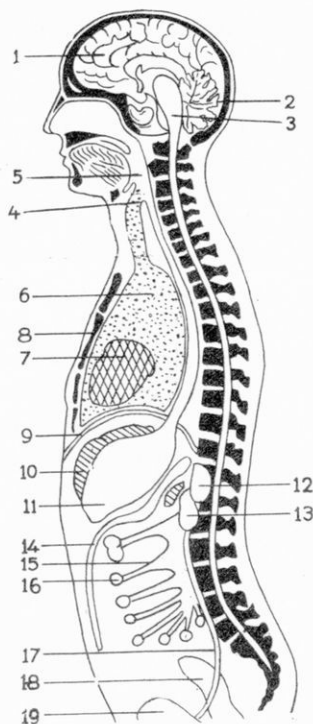
## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΑΤΟΝ

### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΗΣ ΘΩΡΑΚΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΟΙΛΙΑΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΟΣ

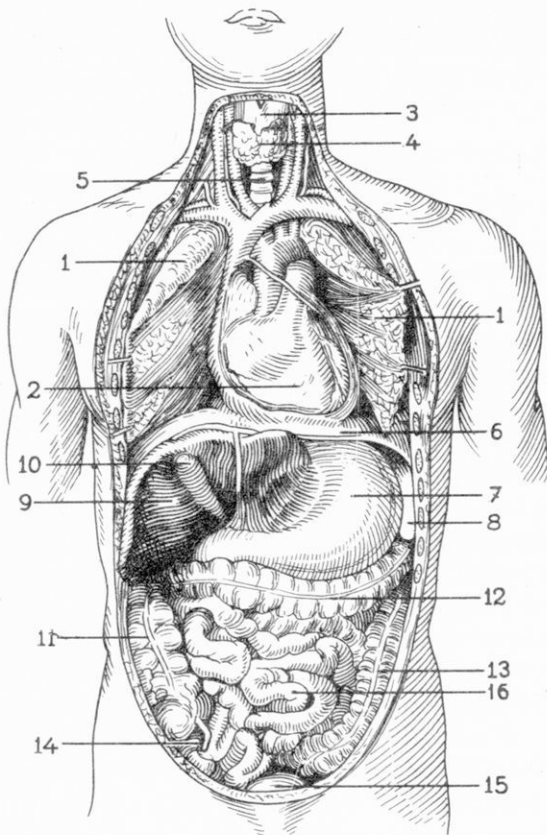
Ὁ κορμός περιλαμβάνει δύο μεγάλας κοιλότητας, τὴν θωρακικὴν καὶ τὴν κοιλιακὴν, ἐντὸς τῶν ὁποίων εὐρίσκονται τὰ σπλάγχχνα (εἰκ. 34, 35).

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

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



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



Εἰκ. 35. Ἡ θωρακικὴ καὶ ἡ κοιλιακὴ κοιλότης. 1. Πνεύμονες. — 2. Καρδία. — 3. Θυρεοειδὴς χόνδρος. — 4. Θυρεοειδὴς ἀδὴν. — 5. Τραχεῖα. — 6. Διάφραγμα. — 7. Στόμαχος. — 8. Σπλήν. — 9. Ἡπαρ. — 10. Χοληδόχος κύστις. — 11, 12, 13. Παχὺ ἔντερον. — 14. Σκωληκοειδὴς ἀπόφυσις τοῦ παχέος ἔντερου. — 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 ἐπίπλοον καλύπτει τὴν προσθίαν ἐπιφάνειαν τῆς ὅλης μάζης τῶν ἐντέρων ὡς μία ποδιά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ

### ΑΙ ΕΚΚΡΙΣΕΙΣ

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

**Ἄδένες** καλοῦνται ὠρισμένα ὄργανα τοῦ σώματος, τὰ ὅποια παρασκευάζουν, μέσα εἰς τὰ κύτταρά των, ὠρισμένας οὐσίας, τὰς ὁποίας ἀποδίδουν εἰς τὸν ὁργανισμόν. 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' ἐνὸς ἐκφορητικῷ ἀγωγοῦ, εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος. Ἀργότερον θὰ γνωρίσωμεν καὶ ἀδένας, τῶν ὁποίων τὰ ἐκκρίματα ἀποδίδονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος (ἰδρωτοποιοὶ κλπ.).

Ὑπάρχουν ὅμως 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.

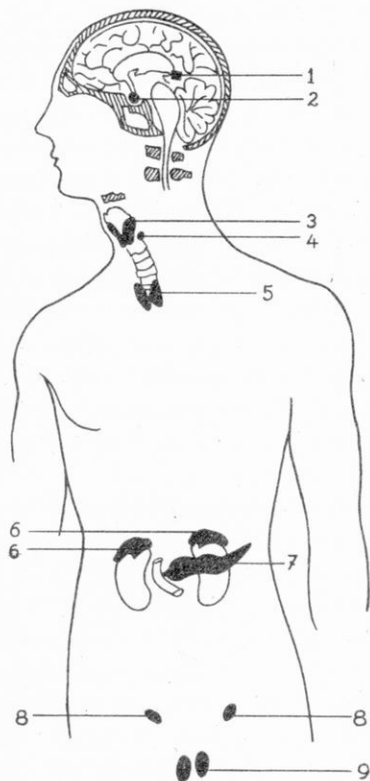
Κάθε ἐνδοκρινὴς ἀδὴν παράγει, εἰς ἐλαχίστας ποσότητας, ὠρισμένας ὁρμόνας, αἱ ὅποια εἶναι οὐσίαι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τοῦ ὁργανισμοῦ. Ἐκάστη ὁρμόνη ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἐνισχύῃ ἢ νὰ ἐξασθενῇ ὠρισμένην λειτουργίαν ἢ ὠρισμένα ὄργανα, ὥστε ὅλαι μαζὶ αἱ ὁρμόναι ρυθμίζουν τὴν λειτουργίαν καὶ ἀνάπτυξιν ὁλοκλήρου τοῦ ὁργανισμοῦ.

Ἐὰν ἓνας ἐνδοκρινὴς ἀδὴν ὑπολειπουργῇ ἢ ὑπερλειπουργῇ, 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 πάσχῃ ἓνας ἀδὴν συμπάσχουν καὶ οἱ ἄλλοι.

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

Ινσουλίνη, έχει την ιδιότητα νὰ ρυθμίζει τὴν κατεργασίαν τοῦ σακχαροῦ ὑπὸ τοῦ ὁργανισμοῦ. Ἐὰν ἡ ποσότης τῆς ἰνσουλίνης εἶναι ἀνεπαρκής (ὑπολειτουργία τοῦ παγκρέατος), ὁ ὁργανισμὸς δὲν δύναται νὰ χρησιμοποίησῃ τὸ σάκχαρον τῶν τροφῶν. Τοῦτο παραμένει εἰς τὸ αἷμα καὶ προκαλεῖται οὕτω ἡ νόσος διαβήτης.



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

## 2 ΑΔΕΝΕΣ ΕΣΩ ΕΚΚΡΙΣΕΩΣ

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

α') **Ἡ θυρεοειδής ἀδὴν.** Οὗτος εὐρίσκεται ὀλίγον κάτωθεν τῆς προσθίας ἐπιφανείας τοῦ θυρεοειδοῦς χόνδρου. Ἐκκρίνει ἡμερησίως 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 βρογχοκήλη καὶ ἡ ταχυκαρδία. Ἡ νόσος αὕτη προκαλεῖ νευρικότητα καὶ ἐξάντλησιν τοῦ ἀσθενοῦς. Ἀντιστρόφως ἡ ὑπολειτουργία τοῦ θυρεοειδοῦς προκαλεῖ πτώσιν τῆς θερμοκρασίας, βραδύτητα εἰς τὰς λειτουργίας τοῦ ὁργανισμοῦ καὶ σταμάτημα τῆς ἀναπτύξεως, τόσον τῆς σωματικῆς ὥσον καὶ τῆς πνευματικῆς. **Κρετινισμὸς** (εἰκ. 37) εἶναι μία ἀσθένεια, τῆς ὁποίας ἐν τῶν αἰτίων θεωρεῖται ἡ ὑπολειτουργία τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδένος.



Εικ. 37. Κακή ανάπτυξις  
λόγω κρετινισμού.

β') **Οί παραθυρεοειδείς αδένες** είναι τέσσαρα μικρά σωματίδια 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 ἀδένες εύρισκόμενοι ἀνὰ 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 ὥριμον, τέλος, ἡλικίαν, ὅταν ἡ ἀνάπτυξις ἔχῃ συντελεσθῇ, ὁ θύμος συρρικνωῦται καὶ ἐξαφανίζεται.

ε') **Ἡ ἐπίφυσις**. Αὕτη εύρίσκεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν συνεργάζεται με 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 ἀδένων. Εἶναι ὁ σπουδαιότερος τῶν ἐνδοκρινῶν ἀδένων, διότι δι' αὐτοῦ ρυθμίζεται καὶ ἡ κανονικὴ λειτουργία τῶν λοιπῶν ἀδένων. Αἱ παραγόμεναι ὑπ' αὐτῆς ὁρμόναι εἶναι πολλάι.

### 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΔΕΚΑΤΟΝ

### ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

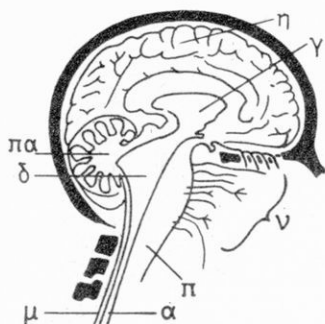
Εἰς τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον διαρκῶς συμβαίνουν διάφοροι παροδικαὶ μεταβολαί. Π.χ. διάφορα ἀντικείμενα κινούνται, ἀλλάσσει ὁ φωτισμὸς ἢ ἡ θερμοκρασία, τὸ σῶμά μας ψαύει διάφορα ἀντικείμενα κ.ο.κ. Προσέτι καὶ ἐντὸς τοῦ σώματός μας συμβαίνουν τοιαῦται μεταβολαί, ὡς π.χ. μετακινήσεις τῶν σπλάγχχνων κ.ἄ.

Ὅλαι αὗται αἱ μεταβολαί ἐπιδροῦν ἐπὶ εἰδικῶν κυττάρων τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ παράγουν τὰ ἐρεθίσματα. Τὰ κύτταρα αὐτά, τὰ ὁποῖα δέχονται τὰ ἐρεθίσματα, καλοῦνται αἰσθητικὰ κύτταρα καὶ ἀνήκουν εἰς 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 αὗται 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 ἴς περιβάλλεται ἀπὸ λευκὸν περίβλημα, καλούμενον μυελικὴ θήκη. Ἐπίσης ὅλον τὸ νεῦρον περιβάλλεται ἀπὸ ἄλλο περίβλημα, τὸ νευρεῖλημα. Διὰ τῶν νεύρων συνδέονται τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα μὲ τὸ κεντρικὸν νευ-



Εικ. 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 τοὺς μῦς, οἱ ὅποιοι πραγματοποιοῦν τὰς ἀντιδράσεις εἰς τὰ ἐρεθίσματα.

Ὡστε διὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ὁ ἄνθρωπος λαμβάνει γνῶσιν τῶν μεταβολῶν, αἱ ὁποῖαι γίνονται εἰς τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον ἢ καὶ εἰς τὸ 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:

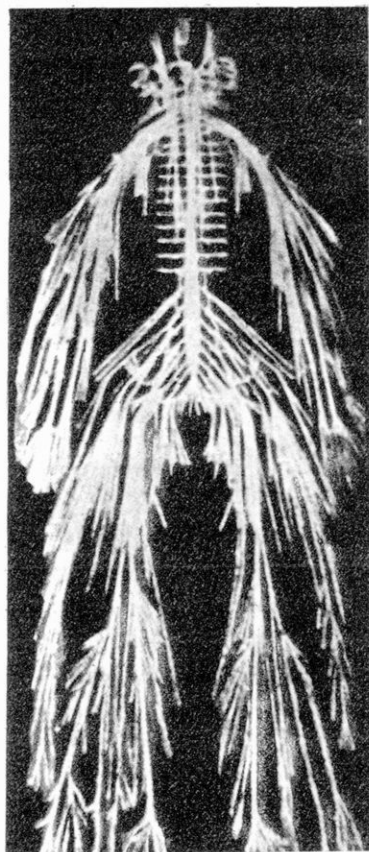
α') **Τὸ κεντρικὸν τμήμα.** Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν ἐ γ κ έ φ α λ ο ν καὶ τὸν ν ω τ ι α ῖ ο ν μ υ ε λ ὸ ν (εἰκ. 38).

Ὁ ἔγκεφαλος περικλείεται ἐντὸς τοῦ κρανίου, ὁ δὲ νωτιαῖος μυελὸς 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 τμήμα του εἶναι ὁγκῶδες καὶ χωρίζεται μέ βαθεῖαν πτυχήν εἰς



δύο μέρη, καλούμενα ἡμισφαίρια τοῦ ἔγκεφάλου. Ἀμέσως μετὰ τὰ ἡμισφαίρια συναντῶμεν τὴν παρεγκεφαλίδα καὶ μετ' αὐτὴν τὸν προμήκη μυελόν. Οὗτος φθάνει μέχρι τοῦ ἰνιακοῦ τρήματος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἄρχεται ὁ νωτιαῖος μυελός. Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἔγκεφάλου ὑπάρχει ἕνας αὐλός, ὁ ὁποῖος χωρίζεται εἰς διάφορα τμήματα, καλούμενα κοιλίαί. Ὁ αὐλός οὗτος συνεχίζεται καὶ εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν. Ὁ ἔγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου παρουσιάζει πλῆθος ἑλικοειδῶν αὐλάκων, 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 νευρίλημα. Διὰ τοῦτο τὸ στρώμα τοῦτο καλεῖται λευκὴ οὐσία.



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

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

Διὰ νὰ μὴ προσκρούουν ἐπὶ τῶν ὀστέων, ὁ ἔγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός, περιβάλλονται ἀπὸ τρεῖς ὑμένες, οἱ ὁποῖοι καλοῦνται μῆνιγγες. Ἡ ἐξωτερικὴ εἶναι ἡ σκληρὰ μῆνιγξ, ἡ μεσαία εἶναι ἡ ἀραχνοειδής, ἡ ὁποία σχηματίζει δύο πέταλα,

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

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

**β') Τὸ περιφερικὸν νευρικὸν σύστημα (ἐγκεφαλικά καὶ νωτιαῖα νεῦρα)** (εἰκ. 39). Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καὶ διακλαδίζονται εἰς τὸ σῶμα. Τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον, καλοῦνται ἐγκεφαλικά καὶ εἶναι δώδεκα ζεύγη, ἐκεῖνα δὲ τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καλοῦνται νωτιαῖα 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 αἰσθητικά, ἄλλα δὲ προκαλοῦν τὴν ἀντίδρασιν τῶν μυῶν καὶ καλοῦνται κινητικά. Τέλος, ὑπάρχουν καὶ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐκτελοῦν καὶ τὰς δύο αὐτὰς λειτουργίας, καλούμενα διὰ τοῦτο μικτά. Τὰ νωτιαῖα νεῦρα εἶναι ὅλα μικτά.

**γ') Ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐρεθίσματος.** Τὸ ἐρέθισμα παράγεται εἰς τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα εὕρισκονται εἰς τὰ αἰσθητήρια ὅργανα ἢ εἶναι διεσκορπισμένα εἰς τὸ δέρμα. Τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἀπολήγουν εἰς τὰ αἰσθητικά αὐτὰ κύτταρα, παραλαμβάνουν τὸ ἐρέθισμα καὶ τὸ μεταφέρουν εἰς τὸ κεντρικὸν 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 ἀντανακλαστικά καὶ δὲν ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν βούλησιν. Ἀκόμη καὶ πολὺπλοκοὶ ἐργασίαι γίνονται κατόπιν συνηθείας ἀντανεκλαστικῶς πλέον (κολύμβησις, βάδισις, παίξιμον ὁργάνων κλπ.).

Εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ὅπου καταφθάνουν τὰ διάφορα ἐρεθίσματα,

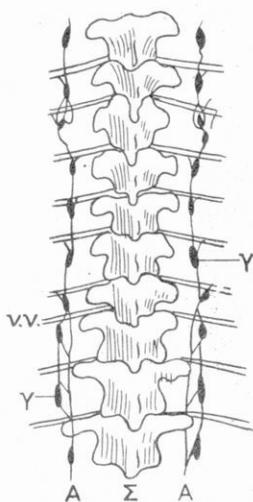
δημιουργούνται αἱ ἐντυπώσεις ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου, συνδυάζονται αὗται καὶ γενικῶς τελεῖται ἡ λειτουργία τῆς σκέψεως. Τέλος, γεννᾶται ἡ ἀντίδρασις εἰς τὰ ἐρεθίσματα, ἡ ὁποία ρυθμίζεται ὑπὸ τῶν κινητικῶν καὶ μικτῶν νεύρων. Ταῦτα ἀπολήγουν εἰς τοὺς γραμμωτοὺς μῦς, τῶν ὁποίων τοιοῦτοτρόπως αἱ κινήσεις 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 ὁποία ἀρχίζουσιν ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καὶ ἀπολήγουν εἰς τοὺς λείους μῦς τῶν σπλάγχνων, τῶν ἀγγείων, τῶν ἀδένων, τῆς καρδίας κτλ. Πρὶν ὅμως φθάσουν εἰς αὐτοὺς, διακόπτονται εἰς τὰ συμπαθητικὰ γάγγλια, ἀπὸ τὰ ὁποία 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 ὁποία συνδέονται καταλλήλως μεταξύ των 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 συμπαθητικόν συνδέεται μὲ τὸ



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

κεντρικόν νευρικόν σύστημα στενῶς.

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

Τὰ νεῦρα τοῦ παρασυμπαθητικοῦ συστήματος ἀρχίζουν ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ ἀπὸ τὸ κάτω ἄκρον τοῦ νωτιαίου μυελοῦ. Μὲ τὰ νεῦρα αὐτὰ τοῦ παρασυμπαθητικοῦ συστήματος συνεργάζεται καὶ ἓν 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 περιλαμβάνουν καὶ παρασυμπαθητικὰς ἴνας.

Τὰ συμπαθητικά καὶ παρασυμπαθητικά νεῦρα ρυθμίζουν τὰς κινήσεις τῶν σπλάγχχνων καὶ ἀνταγωνίζονται πρὸς ἄλληλα. Π.χ. ἐνῷ τὰ συμπαθητικά νεῦρα ἐπιταχύνουν τὰς κινήσεις τῆς καρδίας καὶ ἐπιβραδύνουν τὰς κινήσεις τοῦ ἐντέρου, ἀντιθέτως τὰ παρασυμπαθητικά ἐπιβραδύνουν τὰς κινήσεις τῆς καρδίας καὶ ἐπιταχύνουν τὰς τοῦ ἐντέρου. Διὰ τοῦ ἀνταγωνισμοῦ τούτου ἐξασφαλίζεται ἡ ἀναγκαία ἰσορροπία διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τῶν σπλάγχχνων.

Τὰ συμπαθητικά καὶ παρασυμπαθητικά νεῦρα λαμβάνουν 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 ἄσυναισθήτως. Ἐν τούτοις ὅμως, ἐπεὶ τὰ νεῦρα αὐτὰ συνδέονται, ὥς εἶδομεν, καὶ μὲ τὸν ἐγκέφαλον, συμβαίνει ὥστε νὰ συνδυάζωνται, νὰ συντονίζωνται, ὥς λέγουν, αἱ κινήσεις τῶν λείων μυῶν καὶ σπλάγχχνων, καθὼς καὶ τῶν μυῶν τῆς καρδίας, μὲ τὰς κινήσεις τῶν γραμμωτῶν μυῶν. Οὕτω λ.χ., ὅταν διὰ τῆς βουλήσεως θέτῃ τις εἰς ἐντατικὴν ἐργασίαν τοὺς γραμμωτοὺς μῦς τοῦ σώματος (δρόμος, ἐργασία κλπ.), τότε καὶ ἡ καρδία καὶ τὰ ἀναπνευστικά ὄργανα ἐργάζονται ἐντατικώτερον, ἢ καὶ νευροῦνται ἀπὸ τὸ συμπαθητικόν καὶ παρασυμπαθητικόν νευρικόν σύστημα.

#### 4. Ο ὙΠΝΟΣ

Ὁ ὕπνος εἶναι μία κατάστασις, εἰς τὴν ὁποίαν διέρχεται ὁ ἄνθρωπος τὸ ἐν τρίτον καὶ πλέον τῆς ζωῆς του. Κατὰ μέσον ὅρον, 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 ὥριμον ἡλικίαν συνήθως διατίθενται διὰ τὸν ὕπνον 8 ὥραι. Κατὰ τὸ γῆρας αἱ ὥραι τοῦ ὕπνου ἐλαττοῦνται περισσότερον.

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

Οἱ ἐρεθισμοὶ ἐπὶ τοῦ ὁργανισμοῦ 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, ἄρκετὰ 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 ἀνάπausιν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ γενικῶς τοῦ νευρικοῦ συστήματος.

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

## 5. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὸ νευρικὸν σύστημα περιλαμβάνει: α') τὸ ἐγκεφαλὸν ωτιαῖον σύστημα (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 ἱνας, αἱ ὁποῖαι ἐκφύονται ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καί, πρὶν διακλαδισθοῦν εἰς τὰ σπλάγχνα, ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης, διέρχονται ἀπὸ τὰ συμπαθητικὰ γάγγλια, τὸ δὲ παρασυμπαθητικὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ ἱνας ἐκφυομένους ἐπίσης ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ καὶ ἀπὸ τοῦ πνευμονογαστρικοῦ κυρίως ἐγκεφαλικοῦ νεύρου· τὸ συμπαθητικὸν καὶ τὸ παρασυμπαθητικὸν ἀντάγωνίζονται πρὸς ἄλληλα.

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

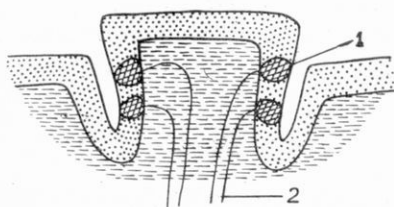
## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΩΔΕΚΑΤΟΝ

### ΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

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

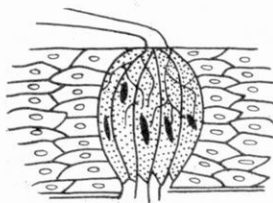
Εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος ἐμάθομεν, ὅτι τὰ ἐρεθίσματα προσλαμβάνονται ἀπὸ εἰδικὰ αἰσθητικὰ κύτταρα, εἰς τὰ ὁποῖα ἀπολήγουν τὰ αἰσθητικὰ νεῦρα. Ἐκείθεν μεταφέρονται εἰς τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα καὶ οὕτως ἀντιλαμβάνομεθα τὰς μεταβολάς, αἱ ὁποῖαι τὰ προκαλοῦν. Ἡ λειτουργία αὕτη, 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 αἴσθησιν τῆς θερμότητος, τοῦ ψύχους, τοῦ πόνου καὶ τῆς πίεσεως (ἀφῆ). Ἐκαστον 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 γευστικούς κάλυκας.

1. Γευστικός κάλυξ. — 2. Νευρική ἴς.



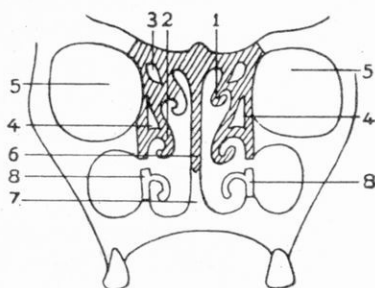
Εἰκ. 42. Γευστικός κάλυξ ἐν μεγεθύνσει.

## 2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ΤΗΣ ΓΕΥΣΕΩΣ

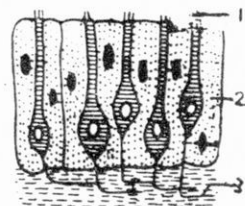
Τὴν γεῦσιν μιᾶς οὐσίας ἀντιλαμβάνομεθα, ἂν ἡ οὐσία αὕτη ἔλθῃ, ἐν διαλύσει, εἰς ἐπαφὴν καὶ ἐρεθίστη τὰ αἰσθητικὰ σωμάτια τῆς γεύσεως. Τὰ σωμάτια αὐτὰ καλοῦνται γευστικοὶ κάλυκες καὶ εὐρίσκονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γλώσσης, ἰδίως εἰς τὸ πρόσθιον καὶ ὀπίσθιον μέρος αὐτῆς (εἰκ. 41 καὶ 42).

## 3. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ὈΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ὈΣΦΡΗΣΕΩΣ

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



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



Εἰκ. 44. Ὁσφρητικὰ κύτταρα.

1. Ἰνίδια τῶν αἰσθητικῶν κυττάρων. — 2. Ἐπιθηλιακά κύτταρα τῶν βλεννογόνων. — 3. Νευρικαὶ ἵνες.

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

## 4. ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ ὈΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ὈΡΑΣΕΩΣ

Διὰ τῆς ὁράσεως 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 ὁράσεως, δηλ. τῶν δύο ὀφθαλμῶν. Τὸ ἀριστερόν ὀπτικὸν νεῦρον ἀπολήγει εἰς τὸν δεξιὸν ὀφθαλμόν καὶ τὸ δεξιὸν εἰς τὸν ἀριστερόν ὀφθαλμόν.

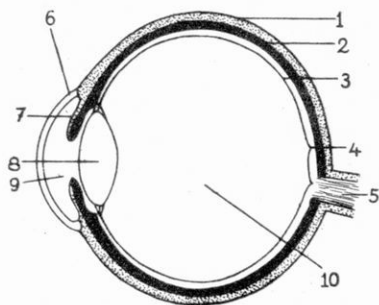
**Κατασκευὴ τῶν ὀφθαλμῶν.** Ἐκαστος ὀφθαλμὸς ὁμοιάζει μὲ σφαιρικὸν θάλαμον, ὁ ὁποῖος ἔχει ἀδιαφανῆ τοιχώματα καὶ καλεῖται βολβοί. Εἰς τὸ πρόσθιον μόνον μέρος τὰ τοιχώματα τοῦ βολβοῦ γίνονται διαφανῆ καὶ ἀφήνουν τὰς φωτεινὰς ἀκτῖνας νὰ εἰσέλθουν.

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

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

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

Κάτω ἀπὸ τὸν κερατοειδῆ καὶ χωρὶς νὰ ἀκουμβᾷ ἐπ' αὐτοῦ εὐρίσκεται ἐν διάφραγμα μυῶδες, ἡ Ἴρις. Τὸ διάφραγμα τοῦτο ἀφήνει εἰς τὸ κέντρον μίαν ὀπὴν, ἡ ὁποία καλεῖται κόρη τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἀμέσως ὀπίσθεν τῆς ἱρίδος ὑπάρχει ὁ διαφανὴς ἀμφίκυρτος φακός. Οὗτος συγκρατεῖται καὶ συσφίγγεται ἀπὸ μίαν μυϊκὴν ζώνην, ἡ ὁποία τὸν περιβάλλει.



Εἰκ. 45. Σχῆμα τοῦ ὀφθαλμοῦ.

1. Σκληρωτικὸς χιτῶν.— 2. Χοριοειδής.— 3. Ἀμφιβληστροειδής.— 4. Ὡχρὰ κηλὶς.— 5. Ὀπτικὸν νεῦρον.— 6. Κερατοειδὴς χιτῶν. 7. Ἴρις.— 8. Φακός.— 9. Χῶρος κατεχόμενος ἀπὸ τὸ ὑδατῶδες ὑγρὸν.— 10. Χῶρος κατεχόμενος ἀπὸ τὸ ὑαλῶδες σῶμα.

Ὁ χώρος μεταξύ τοῦ κερατοειδοῦς καὶ τῆς ἱριδος εἶναι πλήρης ἐνὸς διαφανοῦς ρευστοῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται ὑ δ α τ ὠ δ ε ς ὑ γ ρ ὶ ν. Ὁ ὀπισθεν τῆς ἱριδος καὶ τοῦ φακοῦ χώρος τοῦ βολβοῦ εἶναι πλήρης ἀπὸ ἐν ἄλλο διαφανὲς ρευστόν, τὸ ὁποῖον καλεῖται ὑ α λ ὠ δ ε ς σ ὠ 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 ὠ χ ρ ᾶ κ η λ ῖ ς.

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

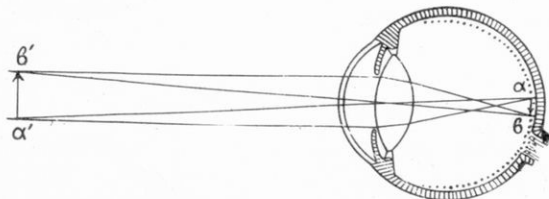
Ὁ βολβὸς κινεῖται δι' ἑξ μυῶν, οἱ ὁποῖοι ἐφαρμόζουν ἐπ' αὐτοῦ.

**Σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου.** Αἱ φωτεινὰ 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 ἐν σημείου, συναντήσουν ἕνα φακὸν ἀμφίκυρτον, θὰ συγκεντρωθῶν ὅλας εἰς ἐν ἄλλο σημείου, ὀπισθεν τοῦ φακοῦ. Τοῦτο γίνεται δι' ὅλα τὰ σημεία ἐνὸς ἀντικειμένου καὶ οὕτω σχηματίζεται ὀπισθεν τοῦ φακοῦ τὸ εἶδωλον τοῦ ἀντικειμένου τούτου.

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

Τὸ ἴδιον γίνεται καὶ μὲ τὸν φακὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ. Οὕτω σχηματίζεται εἰς τὸ βάθος τοῦ βολβοῦ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς τὸ εἶδωλον τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων (εἰκ. 46). Τὸ εἶδωλον αὐτὸ εἶναι



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

μικρόν καὶ ἀνεστραμμένον καὶ σχηματίζεται συγχρόνως καὶ εἰς τοὺς δύο ὀφθαλμούς.

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

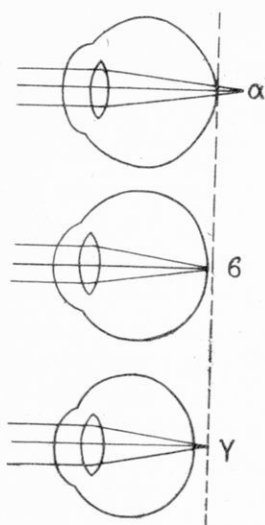
**Προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ.** Ἡ μυϊκὴ ζώνη, ἡ ὁποία περιβάλλει τὸν φακόν, δύναται νὰ χαλαρωθῇ, ὁπότε ὁ φακὸς γίνεται κυρτότερος καὶ ἐπομένως σχηματίζει τὸ εἶδωλον πλησιέστερον. Τοῦτο γίνεται, ὅταν παρατηροῦμεν ἀντικείμενα εὕρισκόμενα πολὺ πλησίον, τῶν ὁποίων τὸ εἶδωλον, ἄλλως, θὰ ἐσχηματίζετο πολὺ μακρὰν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

**Προστασία τοῦ ὀφθαλμοῦ.** Ὁ ὀφθαλμὸς εἶναι εὐπαθὲς ὄργανον καὶ ἔχει ἀνάγκην προστασίας. Πρὸς τοῦτο οἱ βολβοὶ εὗρισκονται εἰς κοιλώματα, σχηματιζόμενα ὑπὸ τῶν ὀστέων τοῦ προσώπου, τὰς ὀφθαλμικὰς κόγχας. Ἐπάνω ἀπὸ αὐτὰς τὸ μετωπικόν ὀστοῦν 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 βλεννογόνον, τὸν ἐπιπεφυκότα, με ἀφθόνοὺς ἀδένας, καὶ εἰς τὰ χεῖλη των φέρουν τὰς βλεφαρίδας.

Ἡ ἐλευθέρα ἐπιφάνεια τοῦ βολβοῦ διατηρεῖται λεῖα καὶ καθαρὰ με τὸ δάκρυ, τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ἀπὸ ἓνα δακρυγόνον ἀδένα, εὕρισκόμενον 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).

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

α) Ἀλλοίωσις τοῦ ὁράσεως. Ἀλλοίωθοι καλοῦνται οἱ ὀφθαλμοὶ



Είκ. 47. Ἀνωμαλία τῆς ὁράσεως.

β. Κανονικὸς ὀφθαλμὸς πρὸς σύγκρισιν.

ἐνὸς ἀτόμου, ὅταν αἱ κόραι δὲν βλέπουν καὶ αἱ δύο ἀκριβῶς παραλλήλως. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ὠρίσμενοι μῦες 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') Πρεσβυπία. Αὕτη εἶναι μία ἀνωμαλία παρουσιαζομένη συνήθως κατὰ τὸ γῆρας. Ὅφειλεται εἰς τὸ ὅτι ὁ φακὸς δὲν δύναται πλέον νὰ κυρτωθῇ ἀρκετὰ διὰ τὰ πλησίον τοῦ ἀντικείμενα καὶ τὸ εἶδωλον αὐτῶν σχηματίζεται μακρύτερα ἀπὸ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ (εἰκ. 47, α). Οἱ πρεσβύτερες βοηθοῦνται μὲ ὁμματοῦαλία ἀποτελούμενα ἀπὸ ἀμφικύρτους φακοὺς, οἱ ὅποιοι συγκεντρώνουν πλησιέστερα τὰς ἀκτῖνας 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) Μύωπία. 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 φακὸς δὲν δύναται νὰ προσαρμοσθῇ ἢ εἰς τὸ ὅτι ὁ βολβὸς εἶναι μεγαλύτερος τοῦ κανονικοῦ. Ὁ μύωψ, διὰ νὰ ἴδῃ τὰ μακρὰν ἀντικείμενα, βοηθεῖται μὲ ὁμματοῦαλία μὲ ἀμφικοίλους φακοὺς. Οἱ φακοὶ οὗτοι, ἀντιθέτως πρὸς τοὺς ἀμφικύρτους, φέρουν τὸ εἶδωλον, ὥστε νὰ σχηματίζεται τοῦτο ἀκριβῶς ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

δ) Ἀστιγματισμός. Κατ' αὐτὸν τὸ εἶδωλον σημείου δὲν εἶναι σημεῖον, ἀλλ' ἔχει σχῆμα ἐπίμηκες. Ὅφειλεται εἰς ἀνωμαλίαν κυρίως τοῦ κερατοειδοῦς χιτῶνος.

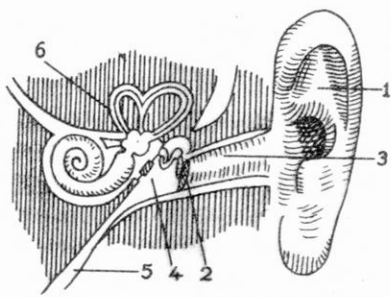
Αἴσθησις τῆς ἀκοῆς εἶναι ἐκείνη, διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβάνομεθα τοὺς ἤχους. Ὡς εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς Φυσικῆς, οἱ ἤχοι παράγονται, ὅταν ἐν σῶμα τεθῇ εἰς παλμικὴν κίνησιν, καὶ μεταδίδονται διὰ κυμάνσεων τοῦ ἀέρος.

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

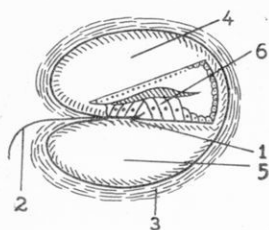
Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χώρου εἶναι τὰ ὦτα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς κοιλοτήτων τῶν κροταφικῶν ὀστέων. Εἰς ἕκαστον οὖς διακρίνομεν τρία τμήματα, τὸ ἔξω, τὸ μέσον καὶ τὸ ἔσω οὖς (εἰκ. 48).

**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, ὃ 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 **εὐσταχιανῆς σάλπιγγος**. Ἀπὸ τὸν ἀκουστικὸν πόρον τὸ μέσον οὖς χωρίζεται διὰ τῆς μεμβράνης τοῦ τυμπάνου. Ἡ κοιλότης τοῦ μέσου ὠτός συγκοινωνεῖ μὲ τὴν κοιλότητα τοῦ ἔσω ὠτός διὰ δύο μικρῶν ὀπῶν τῶν ὀστέων, τῆς **στρωγγύλης** καὶ τῆς **ψοειδοῦς θυρίδος**, αἱ ὁποῖαι καλύπτονται ὑπὸ μεμβρανῶν. Ἀπὸ τοῦ τυμπάνου μέχρι τῆς ψοειδοῦς θυρίδος ἐκτείνεται μία σειρὰ ἀπὸ τρία ὀστάρια ἐφαπτόμενα πρὸς ἀλλήλα, τὴν **σφυραν**, τὸν **ἄκμονα** καὶ τὸν **ἀναβόλεα** (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. Εὐσταχιανὴ σάλπιγξ. — 6. Ἐσω οὖς.



Είκ. 50. Τομή διὰ τοῦ κοχλίου.  
1. Δάπεδον τοῦ ὑμένωδους κο-  
χλίου.—2. Νεῦρον.—6. Αἰσθη-  
τικά κύτταρα.

ἕκαστος παρουσιάζει μίαν διεύρυνσιν, τὴν *λήκυθον* ἢ *λάγηνον*.

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

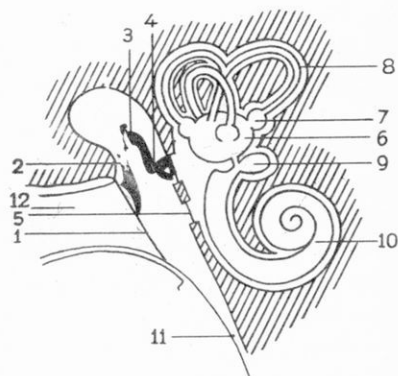
Τὰ ἀνωτέρω ὑμένωδη ὄργανα, τὰ ὁποῖα, ὡς εἶδομεν, συγκοινωνοῦν μεταξύ των, πληροῦνται ὑπὸ ὑγροῦ, καλουμένου *ἐνδολύμφη*. Τὰ αἰσθητικὰ κύτταρα τῆς ἀκοῆς εὐρίσκονται εἰς τὸ δάπεδον τοῦ ὑμένωδους κοχλίου (εἰκ. 50).

Ὅταν τὰ ἡχητικὰ 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 ὠοειδοῦς θυρίδος. Ἐξ αὐτῆς, περαιτέρω, διὰ τῆς ἐξωλύμφης, μεταδίδεται εἰς

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

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

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



Είκ. 49. Τομή διὰ τοῦ ὠτός.

1. Τύμπανον.—2. Σφῦρα.—3. Ἀκμων.—4. Ἀναβολεὺς ἀκουσθῶν ἐπὶ τῆς μεμβράνης τῆς ὠοειδοῦς θυρίδος.—5. Στρογγύλη θυρίς.—6. Ἐλλειπτικὸν κυστίδιον.—7. Λήκυθος.—8. Ἡμικύκλιοι σωλήνες.—9. Σφαιρικὸν κυστίδιον.—10. Κοχλίας.—11. Εὐσταχιαὴ σάλπιγξ.—12. Ἐξω ἀκουστικὸς πόρος.

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

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

Ἡ αἴσθησις τοῦ χώρου ἐξασφαλίζεται μὲ τοὺς τρεῖς ἡμικυκλίου σωλῆνας. Ἀναλόγως τῆς στάσεως τοῦ σώματος ἡ ἐνδολύμφη φθάνει ἐντὸς αὐτῶν εἰς διάφορον σημεῖον καὶ τοῦτο προκαλεῖ ἀνάλογα ἐρεθίσματα, τὰ ὁποῖα μεταβιβάζονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον 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 σωματίδια, ἀλλὰ εἰς ἄλλα σημεία τοῦ δέρματος. Εἰς τὰ σημεία 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 δέρμα, ἀλλὰ καὶ εἰς ἐσωτερικὰ ὄργανα (στόμαχος, μύες κλπ.). Χαρακτηριστικὸν διὰ τὸν πόνον, ἰδίως τὸν προκαλούμενον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σώματος, εἶναι, ὅτι δὲν δυνάμεθα πάντοτε νὰ καθορίσωμεν τὸ μέρος, ἐκ τοῦ ὁποίου προέρχεται. Συχνὰ νομίζομεν, ὅτι ὁ πόνος προέρχεται ἀπὸ ἄλλα μέρη τοῦ σώματος, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται μακρὰν, εἰς τὰ ἄκρα τῶν ἀντιστοίχων 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 παθήσεων. Ἐκτὸς τούτου ὁ ἄνθρωπος, φοβούμενος τὸν πόνον, προφυλάσσεται ἀπὸ τοιαύτας βλαβερὰς ἐπιδράσεις.

## 7. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Κάθε αίσθησις πραγματοποιείται διὰ τοῦ ἐρεθισμοῦ τῶν αἰσθητικῶν κυττάρων. Ταῦτα εὐρίσκονται διεσκορπισμένα ἢ συγκεντρωμένα εἰς τὰ αἰσθητήρια ὄργανα. Περιεγράφωμεν τὰ αἰσθητικά σωματίδια τοῦ δέρματος, τοὺς γευστικούς κάλυκας, τὰ αἰσθητικά τῆς ὁσφρήσεως κύτταρα, τοὺς ὀφθαλμούς, τὰ ὠτα. Ὁ πόρος τέλος προκαλεῖται ἀπὸ ἐρεθισμὸν ἐλευθέρων ἀπολήξεων τῶν αἰσθητικῶν νευρικῶν ἰνῶν.

## 8. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) Τὰ διάφορα αἰσθητικά σωματίδια εἶναι ἀνίσως διαμοιρασμένα εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ δέρματος. Διὰ τοῦτο ὠρισμένα μέρη εἶναι περισσότερον εὐαίσθητα ἀπὸ ἄλλα διὰ τὸ αὐτὸ ἐρέθισμα. Π.χ. διὰ τὴν ἀφήν εἶναι ἰδιαιτέρως εὐαίσθητα τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων. (Πῶς δοκιμάζεις τὴν ὑφήν τοῦ χαρτιοῦ, τοῦ ὑφάσματος κλπ.;). Παρατήρησε, ὅτι μερικαὶ γυναῖκες συνθιζοῦν 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 χνοώδη ὄψιν εἰς τὴν γλῶσσαν. Εἰς τὸ ὀπίσθιον μῆμα 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 ἡ γλῶσσα εἶναι περισσότερον εὐαίσθητος εἰς τὰ διάφορα ἐρεθίσματα.

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

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

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 ἑνα κτύπημα «ἄστραψον τὰ μάτια μου». Τὸ ἀνάλογον συμβαίνει καὶ μὲ τὰ ἄλλα αἰσθητήρια.

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

8) Γνωρίζεις διατὶ «τρίβομε τὰ μάτια μας» τὸ πρωΐ; Διὰ νὰ πιέσωμεν τοὺς δακρυϊκοὺς ἀδένες, 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 συμπληρῶνει 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 «κριθάρaki». Τοῦτο σχηματίζεται, ὅταν οἱ ἀδένες τοῦ ἐπιπεφυκότος ἀποφραχθοῦν.

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

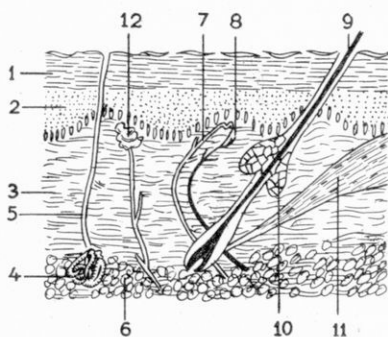
## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

### ΤΟ ΔΕΡΜΑ

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

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

α') **Ἡ ἐπίδερμις**, ἀποτελουμένη ἀπὸ πολλὰ στρώματα κυττάρων. Ἐκ τούτων τὰ ἐξωτερικὰ ἔχουν ὑποστῇ κερατινοποίησιν, δηλ. ἀπεξηράνθησαν, καὶ τὸ πρωτόπλασμα τῶν ἀντικατεστάθῃ 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** μαλπιγιανὴν 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 μαλπιγιανῆς, τὰ ὁποία βαθμηδὸν καὶ αὐτὰ κερατινοποιοῦνται.



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

πιγιανὴν 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 μαλπιγιανῆς, τὰ ὁποία βαθμηδὸν καὶ αὐτὰ κερατινοποιοῦνται.

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

γ')- **Ὁ ὑποδόριος ἱστός.** Οὗτος εὐρίσκεται κάτωθεν τοῦ χορίου καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν στρώμα ἀπὸ συνδετικὸν ἱστόν, ὃ ὁποῖος δύναται νὰ περιλαμβάνῃ 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, ὃ ὁποῖος κινεῖ αὐτήν. Αἱ τρίχες σχηματίζονται ἀπὸ τὸ δέσμα διὰ κερατινοποιήσεως 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 ἀδένες. Οἱ πρῶτοι εἶναι συνεσπειρωμένοι καὶ ἀπολήγουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Οἱ δεῦτεροι γενικῶς ἀπολήγουν εἰς τὰς ρίζας τῶν τριχῶν καὶ ἀποδίδουν τὸ λιπαρὸν σμήγμα, τὸ ὁποῖον διατηρεῖ τὴν ἐλαστικότητα τοῦ δέρματος καὶ τῶν τριχῶν. Ἄλλοι ἀδένες τοῦ δέρματος εἶναι οἱ κυψελιδόποιοι τοῦ ὤτους καὶ οἱ γαλακτικοὶ ἀδένες τῶν θηλαστικῶν.

**Οἱ ὄνυχες** εἶναι πλάκες κεράτινοι, προερχόμεναι ἀπὸ τὴν ἐπιδερμίδα καὶ καλύπτουσιν τὸ ἄκρον τῆς ἄνω ἐπιφανείας τῶν δακτύλων. Εἰς ἕκαστον ὄνυχά 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 αἱμοφόρα ἀγγεῖα καὶ τὸ ὑποδό

ριον λίπος. "Όταν ή άνωτέρω χρωστική εύρίσκεται εις τας τρίχας άφθονος αύται παρουσιάζουν χρώμα μαῦρον. "Όταν εύρίσκεται εις μικροτέραν ποσότητα, καστανόν και κατόπιν ξανθόν, και όταν τέλος ειναί 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 ἰστόν. Ἐκ τοῦ δέρματος ἐκφύονται διάφορα ἐξαρτήματα (τρίχες και δυνχες). Ἐπίσης περιλαμβάνει τὸ δέρμα ἀδένες (σμηγματογόνους, 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.

Ἄς παρακολουθήσωμεν μίαν περίπτωσιν συνεργασίας διαφόρων συστημάτων πρὸς ἀντιμετώπισιν ἐνὸς τυχαίου γεγονότος, π.χ. μιᾶς αιμορραγίας. Λόγῳ τῆς αιμορραγίας, 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 αιμορραγίας 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 ἱστούς, ἀποθηκευμένον αἶμα

εισέρχεται από τὸν σπλῆνα καὶ τὸ ἥπαρ εἰς 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 ἐνὸς ὄγκου αἵματος), ἡ ὁποία θὰ ἠδύνατο νὰ διαταράξη 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 προσπάθειάς καὶ κατῴρθωσε νὰ συνεχίσῃ τὴν λειτουργίαν του.

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

Ἀναφερόμεν ἀκόμη ἐν παράδειγμα, εἰς τὸ ὁποῖον διαφαίνεται ἡ προσαρμοστικὴ ἱκανότης 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 ὑγιοῦς ἀνθρώπου διατηρεῖται σταθερά. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται ὡς ἑξῆς:

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

Ἐὰν ἀντιθέτως ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος πέσῃ σημαντικῶς παρατηροῦνται φαινόμενα ἐμποδίζοντα τὴν πτώσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος. Τὰ ἀγγεῖα τοῦ δέρματος συστέλλονται, ὥστε ὀλιγώτερον αἷμα νὰ ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ψυχρὸν ἀέρα. (Λέγουν τότε «κιτρίνισα ἀπὸ τὸ κρύο»). 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 αὐξησιν τῶν καύσεων. Τοιαῦτα εἶναι π.χ. οἱ μύες τῶν τριχῶν (λέγουν τότε «ἀνατρίχιασα ἀπὸ τὸ κρύο»), καθὼς καὶ οἱ μύες οἱ κινοῦντες τὴν γνάθον («κτυποῦν τὰ δόντια μου ἀπὸ τὸ κρύο»). Ἀκριβῶς διὰ νὰ αὐξήσωμεν τὰς καύσεις, θέτομεν εἰς λειτουργίαν καὶ ἐκουσίως τοὺς μῦς «γιά νὰ ζεσταθοῦμε».

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

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

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

(Παράδειγμα ζωῆς εἰς ὑψηλὰ μέρη).

Ἡ ἀνάγκη τῆς προσαρμογῆς ὑποχρεώνει διάφορα συστήματα νὰ ἐργάζωνται ζωηρότερον καὶ ἐντατικώτερον. Ἄς ὑποθέσωμεν π.χ., ὅτι εἰς ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς πρέπει νὰ ζήσῃ εἰς μέγα ὕψος ἐπὶ τινος ὑψηλοῦ ὄρους. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἰς τὸ ὕψος τοῦτο εἶναι ἀραιός, ἐπομένως, διὰ νὰ δεσμεύῃ ὁ ὀργανισμὸς τὸ ἀναγκαῖον ὀξυγόνον, πρέπει νὰ εἰσάγῃ εἰς τοὺς πνεύμονας μεγαλύτερον ὄγκον ἀέρος. Πρὸς τοῦτο ἡ ἀναπνοὴ γίνεται βαθύτερα, οἱ μύες τοῦ θώρακος ἐργάζονται περισσότερον, ἢ θωρακικὴ κοιλότης εὐρύνεται. Ἐξ ἄλλου παράγονται περισσότερα ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια. Ἐὰν ἀργότερον ὁ ἴδιος ὀργανισμὸς ἐπιστρέψῃ εἰς τὴν πεδιάδα, ὁ ἀριθμὸς τῶν αἰ-

μοσφαιρίων κατέρχεται καὶ πάλιν, ὅπωςδῆποτε ὁμως ἡ ζωὴ εἰς τὸ ὑψηλὸν ὅρος ἀφῆνει τὰ ἴχνη της. Ἡ ἀναπνοὴ παραμένει βαθεῖα, ὁ θώραξ καλύτερον ἀνεπτυγμένος, τὸ μυϊκὸν σύστημα, τὸ κυκλοφορικὸν καὶ τὰ αἰμοποιητικὰ ὄργανα ἔχουν συνηθίσει νὰ ἐργάζωνται καλύτερον. Ἀποτέλεσμα τῆς ἐξασκήσεως αὐτῆς εἶναι, ὅτι τὰ διάφορα συστήματα ἐνδυναμώνονται καὶ ὅλος ὁ ὁργανισμὸς τονώνεται καὶ ἀποκτᾷ μεγαλύτεραν ἀντοχὴν.

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

Εἶναι ὁμως φανερόν, ὅτι ἡ σκληραγωγία δὲν δύναται νὰ ὑπερβαίνει ὠρισμένα ὅρια. Τὰ ὅρια αὐτὰ εἶναι διάφορα δι' ἕκαστον ὁργανισμὸν. Εἶναι γνωστὸν, ὅτι ἄλλοι ἀντέχουν εἰς ἐντατικὴν προσπάθειαν ἢ εἰς τὰς ἀσθενείας, ἐνῶ ἄλλοι κουράζονται ἢ ἀσθενοῦν εὐκόλως. Ἰδιαιτέρα μάλιστα προσοχὴ ἀπαιτεῖται κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν, κατὰ τὴν ὁποίαν ἐξακολουθεῖ ἡ ἀνάπτυξις τοῦ σώματος καὶ ὁ ὁργανισμὸς εἶναι εὐπαθὴς.

### 3. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Εἰς τὴν κατάστασιν τοῦ σώματος καὶ τοῦ περιβάλλοντος ἐπέρχονται ἐνίοτε μεταβολαί, αἱ ὁποῖαι θὰ ἠδύναντο νὰ δυσκολεύουν τὴν ὁμαλὴν λειτουργίαν τοῦ ὁργανισμοῦ. Ἀλλὰ τὰ διάφορα ὁργανικὰ συστήματα ἔχουν τὴν ἰκανότητα νὰ συνεργάζωνται καὶ διὰ κοινῆς προσπάθειας ν' ἀντιμετωπίζουν τὰς νέας συνθήκας ζωῆς. Τοῦτο ἀποτελεῖ τὴν προσαρμοστικὴν λειτουργίαν τοῦ ὁργανισμοῦ. Ὅταν τὰ ὁργανικὰ συστήματα ὑποβάλλονται συχνὰ εἰς τὴν προσπάθειαν τῆς προσαρμογῆς εἰς δυσκολωτέρους ὁρους, τὰ συστήματα ταῦτα ἐξασκοῦνται καὶ ἐνδυναμώνονται καὶ ὁ ὁργανισμὸς ἀποκτᾷ μεγαλύτεραν ἀντοχὴν καὶ ζωηρότητα (σκληραγωγία).



## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

### ΓΕΝΕΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

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

Εἰς τὴν Φυτολογίαν ἐμάθομεν, ὅτι, γενικῶς, διὰ τὰ σχηματισθῆναι νέον φυτόν, πρέπει νὰ ἐνωθοῦν δύο διάφορα γεννητικὰ κύτταρα. Τὸ ἐν 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 (γονιμοποίησις), καὶ τὸ γονιμοποιούμενον πλέον ῥάριον ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ τμηθῇ καὶ νὰ σχηματίσῃ δύο κύτταρα, τὰ ὁποῖα ὁμοίως τέμνονται καὶ δίδουν τέσσαρα, ὁκτώ κ.ο.κ. Τὰ δημιουργούμενα τοιούτοτρόπως κύτταρα σχηματίζουν τὸ ἔμβρυον τοῦ νέου φυτοῦ. Τὸ ἔμβρυον τοῦτο μένει ἐντὸς τοῦ σπόρου ἐν ἡρεμίᾳ ἐπὶ μῆνας ἢ καὶ ἔτη. Τέλος, ὅταν εὐρεθῇ εἰς καταλλήλους συνθήκας, αὐξάνεται σχηματίζουσα ρίζας καὶ ἀναπτύσσεται εἰς τὸ νέον φυτόν (βλάστησις).

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

#### 2. ΕΜΒΡΥΪΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ

Εἰς τὰ θηλαστικά, τὰ ὁποῖα, ὡς γνωστόν, εἶναι ζωοτόκα, ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἐμβρύου 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 βλεννογόνου τῆς μήτρας, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν τὸν πλάκουντα. Αἱ λάχναι αὗται εἶναι πλούσιαι εἰς αἰμοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα προσάγουν θρεπτικὰς οὐσίας ἀπὸ τὴν κυκλοφορίαν τῆς μητρὸς πρὸς διατροφήν τοῦ ἐμβρύου. Διὰ τὰ προστα-

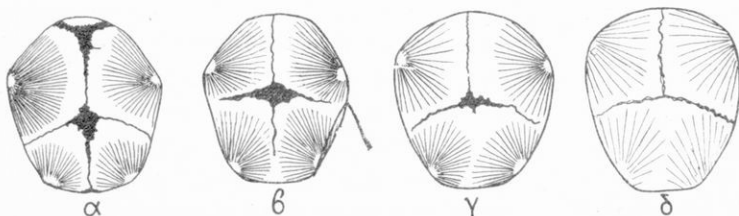
τεύεται και τὸ ἔμβρυον καὶ ἡ μήτηρ ἀπὸ ἀποτόμους μετατοπίσεις τοῦ ἔμβρυου, τοῦτο εὐρίσκεται ἐντὸς σάκκου πλήρους ὕγρου. Ὄταν ἡ ἀνάπτυξις τοῦ ἔμβρυου συμπληρωθῇ, τὸ ἔμβρυον ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ μητρικὸν σῶμα (τοκετὸς) καὶ ἀρχίζει τὴν ἀνεξάρτητον ζωὴν του.

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

### 3. ΑΙ ΗΛΙΚΙΑΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Τὸ ν ε ο γ ν ὸ ν 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 β ρ έ φ ο ς 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 ν η π ι α κ ῆ ν ἡ λ ι κ ί α ν, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ ἄνθρωπος ἀρχίζει νὰ·βαδίζει, νὰ κάθῃται καὶ νὰ ὁμιλῇ. Κατὰ τὸ 2ον ἔτος παρατηρεῖται αὐξησις κατὰ 10 περίπου ἐκ., συμπληροῦται δὲ καὶ ἡ πρώτη ὀδοντοφυΐα ἐξ 20 νεογιλῶν ὀδόντων. Κατὰ τὴν νηπιακὴν ἡλικίαν τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου ἀφήνουν μεταξύ των μεμβρανῶδη διάκενα, καλούμενα π η γ ᾶ ς, διὰ νὰ μὴ ἐμποδίζεται ἡ αὐξησις τοῦ ἐγκεφάλου (εἰκ. 52.) Γενικῶς δὲ τὰ ὀστᾶ τοῦ νηπίου εἶναι πολὺ εὐπλαστα.

Τὴν νηπιακὴν διαδέχεται ἡ π α ι δ ι κ ῆ ἡλικία. Ἐνῶ γενικῶς

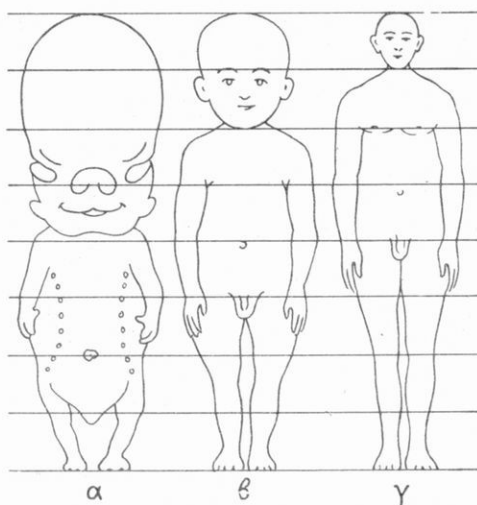


Εἰκ. 52. Αἱ πηγαι τοῦ κρανίου: α') νεογνοῦ, β) εἰς ἡλικίαν 9 μηνῶν, γ') εἰς ἡλικίαν ἐνὸς ἔτους, δ') εἰς ἡλικίαν τριῶν ἐτῶν.

ή ετησία αύξεις τοῦ σώματος φθάνει τὰ 5 ἐκ., ὑπάρχουν δύο περίοδοι τῆς παιδικῆς ἡλικίας, κατὰ τὰς ὁποίας ἡ ἀνάπτυξις τελεῖται γοργότερον. Ἡ πρώτη τοιαύτη περίοδος συμπίπτει μὲ τὸ βον ἢ 7ον ἔτος, ἡ δὲ δευτέρα μὲ τὸ τέλος τῆς παιδικῆς ἡλικίας. Κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν ἀποπύπτουν βαθμιαίως οἱ νεογίλοι ὀδόντες, ἐκφύονται δὲ οἱ μόνιμοι, πλὴν τῶν τρίτων γομφίων.

Ἐκ τῶν ἐνδοκρινῶν ἀδένων λειτουργοῦν ἐντατικώτερον ὁ θυμός, ἡ ὑπόφυσις καὶ ἡ ἐπίφυσις. Ἐκ τούτων ἡ ἐπίφυσις μετὰ τὸ 10ον ἔτος καταστρέφεται. Ἀπὸ τοῦ 12ου μέχρι τοῦ 14ου ἔτους τὰ θήλεα, δύο δὲ περίπου ἔτη ἄργότερον τὰ ἄρρενα, εἰσέρχονται εἰς τὴν ἐφ' ἡ βικὴν ἡλικίαν. Κατ' αὐτὴν τὰ θήλεα δὲν αὐξάνουν σχεδὸν καθόλου, ἐνῶ τὰ ἄρρενα ἐξακολουθοῦν νὰ αὐξάνουν μέχρι τοῦ 21ου ἔτους. Ὁ σκελετὸς καὶ τὸ μυϊκὸν σύστημα ἰσχυροποιοῦνται. Ἐνῶ ὑποχωρεῖ ἡ λειτουργία τοῦ θυμοῦ καὶ τῆς ἐπιφύσεως, ἐντείνεται ἡ λειτουργία ἄλλων ἐνδοκρινῶν ἀδένων, ὡς π.χ. τοῦ θυρεοειδοῦς. Γενικῶς ἡ ἐφηβικὴ ἡλικία εἶναι τὸ στάδιον, κατὰ τὸ ὁποῖον ὁ ἄνθρωπος τείνει νὰ φθάσῃ εἰς τὴν κατάστασιν τοῦ ὠρίμου ἀνδρὸς ἢ τῆς ὠρίμου γυναικός.

Κατὰ τὴν ὠριμὴν ἡλικίαν, ἡ ὁποία διαδέχεται τὴν ἐφηβικὴν, δὲν γίνεται πλέον αὐξήσις καθ' ὕψος τοῦ σώματος, τὸ ὁποῖον ἀποκτᾷ τὴν ὀριστικὴν του ἀνάπτυξιν, καὶ τὰς ὀριστικὰς του ἀναλογίας (εἰκ. 53). Τέλος, τὴν ὠριμὴν ἡλικίαν ἀκολουθεῖ τὸ γῆρας, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ παραταθῇ ἐπὶ πολλὰ ἔτη. Κατ' αὐτὸ διάφορα ὄργανα ἀρχίζουν νὰ ἀτροφοῦν καὶ γενικῶς ὁ ὀργανισμὸς ἐξασθενεῖ.



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

#### 4. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ ἄνθρωπος γεννᾶται, ἐπείτα 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 ὥριμος ἡλικία. Ἀπὸ τῆς γεννήσεως, ἡ αὐξησις τοῦ σώματος ἐξακολουθεῖ μέχρι τῆς ἐφηβικῆς ἡλικίας εἰς τὰ θήλεα, εἰς τὰ ἄρρενα δὲ συνεχίζεται καὶ μέχρι τῆς ὥριμου.

#### 5. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

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

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

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

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

### ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

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

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

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

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

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

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

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

ὀργανικὸν κόσμον. Ἰδίως διάφοροι μικροὀργανισμοὶ ἀσκοῦν σπουδαϊοτάτην ἐπίδρασιν ἐπ' αὐτοῦ.

δ') Διὰ τῶν αἰσθητηρίων καὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος δέχεται ὁ ὀργανισμὸς διαρκῶς ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου ἐρεθίσματα καὶ δημιουργεῖ ἐν τὴν ὥσῃ.

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

Ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρας ὁ ὀργανισμὸς προσλαμβάνει τὸ ὀξυγόνον. Τοῦτο εἰς τὸ κατώτερον λεπτὸν στρώμα τῆς ἀτμοσφαιρας, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ζῇ 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' ἀπομεμονωμένους πληθυσμούς. Διὰ τοῦτο συμβαίνει εἰς τινὰς τόπους ἡ διατροφή τοῦ μεγαλυτέρου μέρους τοῦ πληθυσμοῦ νὰ εἶναι μονομερής. Π.χ. εἰς τὴν Ἀπὼ Ἀνατολὴν ἡ κυρία τροφή μεγάλων μαζῶν εἶναι τὸ ρύζι, οἱ δὲ Ἑσκιμῶι 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 ἐλαττωθῇ 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 γεωγραφικῆς θέσεως.

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

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

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

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

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

Διάφοροι μικροὀργανισμοὶ ἐπιζητοῦν νὰ ἐγκατασταθοῦν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος καὶ νὰ τρέφονται ἀπὸ τοὺς ἰστούς του. Τοιοῦτοι ὀργανισμοὶ εἶναι διάφορα ἔντομα καὶ ἀκάρεια

(ψώρα κλπ.). \*Άλλα έντομα άπομυζούν αίμα και μάλιστα δύνανται διὰ τοῦ τρόπου τούτου νά μεταδώσουν και διαφόρους άσθeneίās (κώνωπες κλπ.).

Μερικοί όργανισμοί έγκαθίστανται έντός τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος τοῦ ανθρώπου και άπορροφούν θρεπτικές ούσιās. Τοιαῦτα παράσιτα είναι ή ταινία, αί άμοιβάδες κλπ. Τέλος, άλλοι μικροοργανισμοί εισδύουν έντός τῶν ιστῶν τοῦ σώματος, αναπτύσσονται εκεί και προκαλοῦν τās μολυσματικές άσθeneίās. Οί όργανισμοί οὔτοι ὑπάγονται εις τὰ βακτήρια ή τὰ πρωτόζωα ή τοὺς μύκητας, ένίστε όμως είναι και άνώτερα ζῶα, ὡς ό έχινόκοκκος.

Κατὰ τῶν άνωτέρω παθογόνων μικροοργανισμῶν άμύνεται ό ανθρώπινος όργανισμός διὰ τῶν λευκῶν αίμοσφαιρίων, διὰ διαφόρων ούσιῶν (άντιτοξίναι), τās όποιās πρὸς τοῦτο παράγει, και δι' άλλων μέσων. \*Η εξέταση τοῦ τρόπου, με τὸν όποιον δύνανται νά ένισχυθῇ ό όργανισμός εις τὸν άγῶνά του τοῦτον, άποτελεῖ θέμα τῆς 'Ιατρικῆς.

## 5. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τὸ φυσικὸν περιβάλλον επιδρᾷ ἐπὶ τοῦ όργανισμοῦ τοῦ ανθρώπου κατὰ τοὺς ἐξῆς τρόπους: α') διὰ τῆς ανταλλαγῆς ούσιῶν, ή όποία γίνεται μεταξύ τούτου και τοῦ όργανισμοῦ (άήρ, τροφαί)· β') διὰ τῶν φυσικῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος (ήλιακαι άκτίνες, πίσεις κλπ.)· και γ') διὰ τῶν όργανισμῶν, οί όποιοί έρχονται εις σχέσεις με τὸ ανθρώπινον σῶμα (παράσιτα, μικρόβια).



## ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

### ΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑΙ ΦΥΛΑΙ

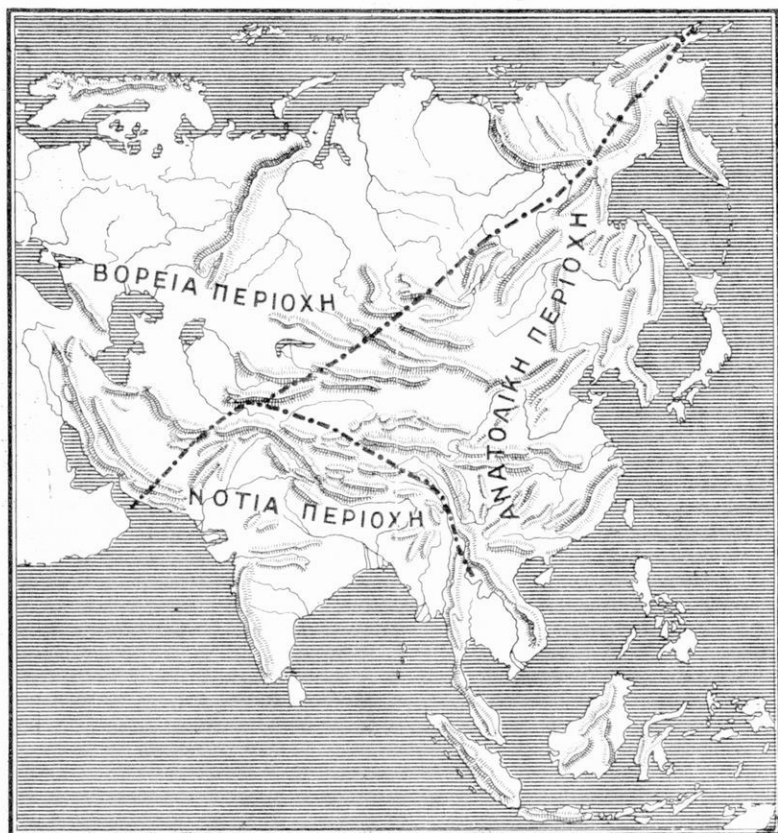
#### 1. ΠΟΙΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΙΜΕΥΟΥΝ ΔΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΚΡΙΣΙΝ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΦΥΛΩΝ. ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΦΥΛΗΣ

Ἐκ πείρας διακρίνομεν τοὺς ἀνθρώπους εἰς φυλάς, στηριζόμενοι εἰς διάφορα σωματικά γνωρίσματα, τὰ ὅποια παρουσιάζουν οὗτοι. 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 φῦλον 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 (ἀσθένεια κλπ.).

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

Ἐὰν ἔχωμεν ὑπ' ὄψιν τ' ἀνωτέρω, δυνάμεθα νὰ καθορίσωμεν μὲ μεγαλυτέραν ἀκρίβειαν τί ἐννοοῦμεν μὲ τὸν ὅρον φυλή. Φυλὴ εἶναι μία μεγάλη συνήθως ὁμὰς 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. Αι τρεις μεγάλοι περιοχαι της Εύρωπασίας.

θρωπίνων φυλών. Π.χ. ὁ Blumenbach διέκρινε 5 μεγάλας φυλάς, τὰς ἐξῆς: 1) τὴν Λευκὴν ἢ Κ.αυκασίαν φυλὴν, 2) τὴν Μογγολικὴν ἢ Κιτρίνην, 3) τὴν Αἰθιοπικὴν ἢ Μάυρην, 4) τὴν Ἀμερικανικὴν ἢ Ἐρυθρόδερμον καὶ 5) τὴν Μαλαϊκὴν φυλὴν.

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

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

“Ας φέρωμεν μίαν γραμμὴν διὰ τῶν Ἰμαλαίων ὁρέων καί, διαγωνίως πρὸς αὐτήν, μίαν ἄλλην διὰ τῆς ὀροσειρᾶς τοῦ Γιέν Σάν καὶ τῶν Ἀλταίων μέχρι τοῦ Βεριγγείου πορθμοῦ. Αἱ γραμμαὶ αὗται ξεχωρίζουν τρεῖς μεγάλας περιοχὰς εἰς τὴν Εὐρωποασίαν. 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 αὗται περιοχαὶ ἐχωρίζοντο μεταξύ των, περισσότερον παρὰ σήμερον, ἀπὸ τὰ ὄρη καὶ τὰς θαλάσσας, καθὼς καὶ τοὺς παγετῶνας καὶ τὰς ἐρήμους τῆς ἐποχῆς ἐκείνης (εἰκ. 54).

Οὕτως, εἰς ἐκάστην τῶν ἀνωτέρω περιοχῶν ἀνεπτύχθησαν φυλαί, αἱ ὁποῖαι ὁμοιάζουν μεταξύ των, διαφέρουν δὲ πολὺ ἀπὸ τὰς φυλάς τῶν ἄλλων περιοχῶν. Τὰ τρία αὐτὰ μεγάλα ἀθροίσματα τῶν φυλῶν, τὰ ὁποῖα ἀνεπτύχθησαν εἰς τὰς περιοχὰς αὐτάς, καλοῦνται κ λ ά δ ο ι φυ λ ώ ν.



Εἰκ. 55. Ἀτομὸν 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 τα βλέφαρα εύρισκονται ύψηλά. Το πρόσωπον είναι επίπεδον και το 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 καὶ ἔχουν ἔλθει εἰς ἐπαφὴν μετὸν εὐρωποειδῆ 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. Ἀλλοτε ἐσάρωναν ὡς ἐπιδρομεῖς ὅλην τὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Ἀσίαν. (Τσεγγίς Χάν—ΙΓ' αἰών, Ταμερλάνος—ΙΔ' αἰών).

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

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

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

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

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

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

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

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



Εἰκ. 57. Ἑρυθρόδερμος.



Εἰκ. 58. Ἑσκιμῶς.

ρον εἶναι ἐξηπλωμένος ὁ κλάδος οὗτος εἰς τὴν Ἀφρικὴν καὶ τὴν Μελανησίαν.

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

Αἱ κύριαι φυλαὶ τοῦ κλάδου τούτου εἶναι αἱ ἑξῆς:

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



Είκ. 59. "Ατομα νεγρικῆς φυλῆς.

τῆς Ἀβησσυνίας. Λόγῳ τῆς μακρᾶς ἐπαφῆς τῆς μὲ τὸν εὐρωπαιοειδῆ κλάδον, μέσῳ 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.

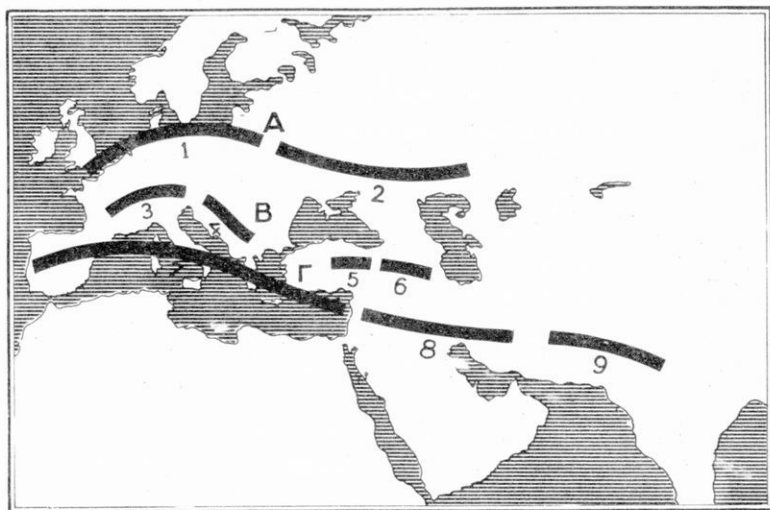
4) Μελανησίδαι. Οὗτοι κατοικοῦν ἐκτὸς τῆς Ἀφρικῆς, εἰς τὰς νήσους ΝΑ τῆς Ἀσίας. Προσέτι εἰς τὸν νεγροειδῆ κλάδον τάσσονται καὶ δύο ἀκόμη φυλαί, αἱ ὁποῖαι παρουσιάζουν τὰ ἀτελέστερα χαρακτηριστικά καὶ τείνουν νὰ ἐκλείψουν, οἱ Πυγμαῖοι καὶ οἱ Αὐστραλίδαι. Οἱ πρῶτοι διατηροῦνται ἀκόμη εἰς τὸ ἐσωτερικὸν 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 Εὐρωπαιοειδὴς 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 Πρώσῳ Ἀσίας. Εἰς τοὺς νεωτέρους χρόνους ἐξηπλώθη εἰς τὴν Ἀμερικὴν καὶ τὰς ἄλλας ἡπείρους καὶ πρωτοστατεῖ εἰς τὸν πολιτισμὸν.



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

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

Α') τὴν ζώνην τῶν ἀνοιχτοχρώμων 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 Διναρικήν, γ') τὴν Ἀρμενικήν καὶ δ) τὴν Τουρανικήν.

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

#### 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 ὡσειδές καὶ μύτη εὐθεῖα καὶ στενόμακρος. Ἡ σιαγὼν προεξέχει καὶ τὸ μέτωπον κυρτοῦται κανονικῶς. Κρανίον δολιχοκέφαλον καὶ ἀνάστημα ὑψηλόν.

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

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

Εἰς τοὺς νεωτέρους χρόνους τὰ βόρεια ἔθνη ἵδρυσαν τὰς μεγαλύτερας 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 στακτό-ξανθον εἰς τὴν κόμην καὶ πολὺ ἀνοικτὸν εἰς τὸ δέρμα καὶ τοὺς ὀφθαλμούς, ἢ ρίς εἶναι μικρὰ καὶ ἀνεγείρεται κατὰ τὸ ἄκρον, τὸ δὲ στόμα εἶναι σχετικῶς μέγαλον καὶ τὸ ὅλον πρόσωπον στρογγύλον. Εἰς τὴν αὐτὴν φυλὴν ἀνήκουν τὰ Σλαβικὰ ἔθνη, τὰ ὅποια κατοικοῦν τὴν Ἀνατολικὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Βόρειον Ἀσίαν, δηλαδὴ μίαν περιοχὴν εὐφορον, πεδινὴν καὶ πλουσίαν εἰς δάση καὶ ἔλη.

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

#### Β') Η ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΖΩΝΗ ΤΩΝ ΒΡΑΧΥΚΕΦΑΛΩΝ

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



μεγάλη. Κρανίον βραχυκέφαλον και χρῶμα κόμης ὀρφνόν.

Ἡ Ἀλπική φυλή κατοικεῖ εἰς τὴν ὀρεινὴν καὶ δασώδη Κεντρικὴν Εὐρώπην. Τμήμα τῆς φυλῆς ταύτης εἶναι καὶ οἱ Λάπωνες, οἱ ὁποῖοι, ἀποχωρισθέντες αὐτῆς, ζοῦν νομαδικῶς εἰς τὴν Βόρειον Σκανδιναυίαν (εἰκ. 61).

β') **Διναρική φυλή.** Αὕτη εἶναι ἐξηπλωμένη ἀνατολικῶς τῆς προηγουμένης, κυρίως εἰς τὰς ὀρεινὰς περιοχὰς τῶν Διναρικῶν Ἀλπεων. Χαρακτηρίζεται ἀπὸ ὑψηλότατον ἀνάστημα καὶ ἰσχυρὰν βραχυκεφαλίαν. Τὸ κρανίον πρὸς τὰ ὀπίσω εἶναι ἐπίπεδον καὶ ἡ ρὶς κυρτὴ. Τὸ χρῶμα τῶν τριχῶν καὶ τοῦ δέρματος εἶναι βαθύ (εἰκ. 2).

γ') **Ἀρμενική φυλή.** Αὕτη παρουσιάζει ὁμοιότητα μὲ τὴν Διναρικήν καὶ μὲ τὴν ἐπομένην Τουρανικὴν φυλήν. Παρουσιάζει ἀνάστημα μέτριον, μέτωπον ἀπότομον καὶ ρῖνα μεγάλην καὶ κεκαμμένην.

δ') **Τουρανική φυλή.** Αὕτη εἶναι ἐξηπλωμένη εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Ἀνατολίας. Παρουσιάζει ἀνάστημα μέτριον, βραχυκεφαλίαν, μέτωπον ἀπότομον. Τὰ ζυγωματικὰ τόξα προεξέχουν. Τρίχωμα ἰσχυρὸν καὶ χεῖλῃ στενά.



Εἰκ. 61. Λαπωνίς.



Εἰκ. 62. Ἀτομον τῆς Διναρικῆς φυλῆς.

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

α') **Μεσογειακή φυλή** (εἰκ. 63). Παρουσιάζει ἀνάστημα μέτριον ἢ μικρόν, πρόσωπον ὠρειδές καὶ κρανίον δολιχοκέφαλον. Δέρμα μελαχροινόν καὶ κόμη ἐλαφρῶς κυματοειδής. Σωματικαὶ ἀναλογίαι ὁμοιάζουσιν μὲ τὰς τῆς Βορείου φυλῆς.

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

Τοιαῦται περιοχαὶ εἶναι ἡ Ἰρλανδία, ἡ Οὐαλλία, ἡ Ρουμανία, ἡ Νότιος Γαλλία, ἡ Βόρειος Ἀφρική. Διὰ τῶν Ἰσπανικῶν καὶ Πορτογαλικῶν ἀποικιῶν ἐξηπλώθη εἰς τὴν Νότιον καὶ Κεντρικὴν Ἀμερικὴν. Εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Μεσόγειον ἔχει ἀναμιχθῆ 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 Ἀφγανιστάν καὶ τὰς Ἰνδίας. Μερικὰ ἐκ τῶν χαρακτηριστικῶν τῆς εἶναι: χρῶμα δέρματος βαθύ καὶ ἐνίοτε ἀραβοσιτόχρουν, μέτωπον στενόν, κνήμαι καὶ ἀντιβραχίονες λεπτοί.



Εἰκ. 63. Ἀτομον τῆς Μεσογειακῆς φυλῆς.

Σημείωσις. Εἰς τὸν εὐρωποειδῆ κλάδον τάσσονται καὶ ὠρισμένοι δευτερεύουσαι φυλαί. Ἐκ τούτων ἀναφέρονται τὴν φυλὴν Αἰνῶ, ἡ ὁποία ζῇ 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 ἀντιστοίχως ἀναφερθείσας περιοχάς. Ἀντιθέτως σήμερον καὶ ἐκτὸς τῶν περιοχῶν τούτων ἀνευρίσκομεν πολυπληθεῖς ομάδας τῶν διαφόρων φυλῶν. Ἀπὸ τὰς ἀρχικὰς περιοχὰς τῶν διαφόρων φυλῶν

μέγας αριθμός ατόμων έχει μεταφερθῇ ἄλλοῦ. Ὡς διδάσκει ἡ ἱστορία, ἡ ἐπικοινωνία μεταξύ τῶν διαφόρων φυλῶν εἶναι ζωηρὰ καὶ γίνεται εἴτε δι' εἰρηνικοὺς σκοποὺς (μεταναστεύσεις κλπ.), εἴτε διὰ πολεμικοὺς (ἐπιδρομαί, κατακτήσεις κλπ.).

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

Ἡ ἐπικοινωνία μεταξύ τῶν διαφόρων φυλῶν ἐπέφερε τὴν 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 ἐν 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.

Γενικωτάτῃ διαίρεσις δύναται νὰ γίνῃ εἰς τρεῖς κλάδους: α') τὸν Εὐρωπαιοειδῆ· β') τὸν Μογγολοειδῆ καὶ γ') τὸν Νεγροειδῆ. Ἐκαστος κλάδος περιλαμβάνει ὠρισμένας κυρίας φυλάς, αἱ ὅποια δύναται πάλιν καὶ περαιτέρω νὰ ὑποδιαιρεθῶν.



## ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τὸ κύτταρον—Οἱ ἴστοι—Ὁ ἄνθρωπος . . . . . 5

### ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

#### ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Κεφ. Α'.—Ὁ σκελετὸς τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8  |
| 1.—Σχηματισμὸς καὶ ὑψὲς τῶν ὀστέων.—2. Σύνδεσις τῶν ὀστέων.—3. Μέρη τοῦ σκελετοῦ. I. Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς: α') Ὁστέα τοῦ κρανίου, β') Τὰ ὀστέα τοῦ προσώπου. II. Ὁ σκελετὸς τοῦ κορμοῦ: α) Σπονδυλικὴ στήλη, β') Ὁ σκελετὸς τοῦ θώρακος III. Ὁ σκελετὸς τῶν ἄκρων: α') Ὁ σκελετὸς τῶν ὤμων καὶ τῶν ἄνω ἄκρων (χειρῶν) β') Ὁ 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 ἵνες.—2. Γραμμωτοὶ μύες καὶ τρόπος τῆς ἐργασίας αὐτῶν.—3. Οἱ λεῖοι μύες.—4. Ὁ μυϊκὸς τόνος.—5. Περίληψις.—6. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
| Κεφ. Γ'.—Αἱ προσλαμβανόμεναι ὑπὸ τοῦ ὁργανισμοῦ οὐσίαι. Αἱ καύσεις. Ἀνταλλαγὴ τῆς ὕλης καὶ ἐνεργείας . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 29 |
| 1. Αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι.—2. Ὑδρὼρ καὶ ἀνόργανα ἅλατα.—3. Ὑδατάνθρακες καὶ καύσις.—4. Αἱ λιπαραὶ οὐσίαι.—5. Λευκώματα.—6. Αἱ Βιταμίνοι. 7. Αἱ λειτουργίαι τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης.—8. Περίληψις.                                                                                                                                                                                                                                     |    |
| Κεφ. Δ'.—Μορφολογικὴ ἐπισκόπησις τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Οἱ ὀδόντες . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 34 |
| 1. Ἡ στοματικὴ κοιλότης.—2. Οἱ ὀδόντες.—3. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.—4. Περίληψις.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
| Κεφ. Ε'.—Πέψις. Ἀπομύζησις καὶ ἀφομοίωσις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 38 |
| 1. Ἡ πέψις, ὁ πεπτικὸς σωλήν.—2. Στόμα, μᾶσησις, 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 ἐντέρου.—6. Ἀφομύωσις τῶν προϊόντων τῆς πέψεως.—7. Παχὺ ἔντερον, βακτηρίδια τοῦ ἐντέρου, περιττώματα.—8. Ἐπίδρασις ξένων λευκομάτων ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ.—9. Περίληψις.
- Κεφ. 5'.—**Ἡ ἀναπνοὴ** . . . . . 44
1. Τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα.—2. Αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις.— 3. Περίληψις.—4. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.
- Κεφ. 2'.—**Ὁ λάρυγξ καὶ ἡ παραγωγὴ τῆς φωνῆς** . . . . . 48
1. Ἡ κατασκευὴ τοῦ λάρυγγος. Τρόπος παραγωγῆς τῆς φωνῆς. 2. Χαρακτῆρες 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 ἰδιαιτέρα σημασία τοῦ ἐγκεφάλου.—2. Τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα: α') τὸ κεντρικὸν τμήμα, β') τὸ περιφερικὸν τμήμα, 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 ὄrganον τῆς ὁράσεως. Κατασκευὴ τῶν ὀφθαλμῶν. Σχηματισμὸς τοῦ εἰδῶλου. Προσαρμογὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Προστασία τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἀνωμαλῖαι τῆς ὁράσεως.— 5 Τὸ αἰσθητήριον τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ χώρου. Ἐξω οὖς. Μέσον οὖς. Ἐσω οὖς.— 6. Τὸ αἶσθημα τοῦ πόνου.—7. Περίληψις.—8. Διάφοροι παρατηρήσεις καὶ ἀσκήσεις.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Κεφ. ΙΓ'.—Τὸ δέγμα . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                 | 86 |
| 1. Στοιβάδες τοῦ δέρματος. Ὑποδόριος ἱστός. Περίτονια.—2. Ἐξαρτήματα τοῦ δέρματος. Χρῶμα τοῦ δέρματος καὶ τῶν τριχῶν.—3. Περίληψις.                                                                                                                                                          |    |
| Κεφ. ΙΔ'.—Ἡ συνεργασία τῶν διαφόρων συστημάτων καὶ ἡ προσαρμοστικὴ λειτουργία τοῦ ὁ γανισμοῦ . . . . .                                                                                                                                                                                       | 89 |
| 1. Ἡ συνεργασία τῶν συστημάτων τοῦ ὁργανισμοῦ. Ἡ προσαρμογὴ εἰς τὰς ἐπισυμβαίνουσας μεταβολάς. (Παραδείγματα αἱμορραγίας καὶ διατηρήσεως τῆς θερμοκρασίας).—2. Ἀποτέλεσμα τῆς συχνῆς διεγέρσεως τῆς προσαρμοστικῆς λειτουργίας. Σκληραγωγία. (Παράδειγμα ζωῆς εἰς ὑψηλὰ μέρη).—3. Περίληψις. |    |

## ΜΕΡΟΣ 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 ὁργανισμοῦ καὶ τοῦ περιβάλλοντος.—2. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ὁργανισμοῦ λόγῳ τῆς προσλήψεως οὐσιῶν ἐκ τοῦ περιβάλλοντος.—3. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ὁργανισμοῦ τῶν φυσικῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος.—4. Ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπινου ὁργανισμοῦ διαφόρων μικροοργανισμῶν.— 5. Περίληψις. | 97 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

### Αἱ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑΙ ΦΥΛΑΙ

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

## ΕΞΩΦΥΛΛΟΝ ΙΩΑΝΝΟΥ ΜΗΛΙΩΝΗ



024000030074

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΖ' 1968 (VIII) - ΑΝΤΙΤΥΠΑ 85.000 - ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ 1642/18-7-68 & 1696/31-7-68  
ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ - ΒΙΒΛΙΟΔΕΞΙΑ : ΙΩ. ΚΑΜΠΑΝΑ Ο.Ε. - ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ 4 - ΑΘΗΝΑΙ





