

# ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το κυκλοφορικό σύστημα είναι ένα κλειστό σύστημα αγγείων, τα οποία ξεκινούν και καταλήγουν σε ένα κεντρικό όργανο, την καρδιά. Τα αγγεία είναι οι αρτηρίες και οι φλέβες. Μέσα σε αυτό το σύνολο αγγείων κυκλοφορεί το αίμα και ο προορισμός του συστήματος είναι να το προωθήσει σε κάθε κύτταρο του σώματος.

Η καρδιά είναι ένα κοίλο μυώδες όργανο που βρίσκεται στο κέντρο και προς τα αριστερά της θωρακικής κοιλότητας, πίσω από το στέρνο, πάνω από το διάφραγμα και ανάμεσα στους δύο πνεύμονες. Έχει μέγεθος γροθιάς και σχήμα τρίπλευρης πυραμίδας με τη βάση προς τα πάνω και την κορυφή προς τα κάτω. Από τη βάση της καρδιάς ξεκινούν οι μεγάλες αρτηρίες, δηλαδή η αορτή και η πνευμονική αρτηρία, και στη βάση επιστρέφουν και οι μεγάλες φλέβες του οργανισμού, δηλαδή η άνω και η κάτω κοίλη φλέβα, καθώς και οι πνευμονικές φλέβες. Η καρδιά είναι ένα όργανο μυώδες και κοίλο. Έχει σχήμα τριγωνικής πυραμίδας. Βρίσκεται στη θωρακική κοιλότητα, πάνω από το διάφραγμα μεταξύ των δυο πνευμόνων, με την κορυφή προς τα κάτω και τη βάση προς τα πάνω. Η καρδιά εσωτερικά χωρίζεται με δυο διαφράγματα σε τέσσερις κοιλότητες: Δυο κόλπους, αριστερός και δεξιός πάνω και δυο κοιλίες, αριστερά και δεξιά κάτω. Οι δυο κόλποι καθώς και οι δυο κοιλίες δεν επικοινωνούν μεταξύ τους. Το διάφραγμα που χωρίζει τους δυο κόλπους λέγεται **μεσοκοιλιακό διάφραγμα** και αυτό που χωρίζει τις κοιλίες λέγεται **μεσοκοιλιακό διάφραγμα**. Τα τοιχώματα των κοιλιών είναι παχύτερα των κόλπων και της αριστερής κοιλίας παχύτερα όλων, γιατί όπως θα δούμε εκεί οι πιέσεις είναι πολύ μεγάλες. Ο δεξιός κόλπος επικοινωνεί με τη δεξιά κοιλία με ένα άνοιγμα, το οποίο ονομάζεται δεξιό κολποκοιλιακό στόμιο και το οποίο φράσσεται από μία βαλβίδα με τρεις γλωχίνες. Ονομάζεται **τριγλώχινα βαλβίδα**. Ανοίγει από πάνω προς τα κάτω σαν καταπακτή ρυθμικά και αφήνει να περάσει το αίμα κατά κύματα στη δεξιά κοιλία. Ο αριστερός κόλπος επικοινωνεί με την αριστερή κοιλία με το αριστερό κολποκοιλιακό στόμιο, το οποίο φράζει η **μιτροειδής ή διγλώχινα βαλβίδα**, που έχει δυο γλωχίνες. Υπάρχουν ακόμα στα στόμια των κοιλιών με τα αγγεία, οι μηννοειδείς βαλβίδες, που αποτελούνται από τρεις γλωχίνες, η αορτική βαλβίδα στην αριστερή κοιλία, που φράζει το στόμιο της αορτής και η πνευμονική στη δεξιά κοιλία, που φράζει το στόμιο της πνευμονικής αρτηρίας.

## κατασκευή της καρδιάς

Τα τοιχώματα της καρδιάς αποτελούνται από τρία

- **Μυοκάρδιο**
- **Επικάρδιο**
- **ενδοκάρδιο**

Από αυτά, το σημαντικότερο είναι το μυοκάρδιο που αποτελείται από μυϊκές ίνες. Οι μυϊκές ίνες από τις οποίες αποτελείται η καρδιά έχουν μια ιδιαιτερότητα: είναι γραμμωτού τύπου μυϊκές ίνες, οι οποίες όμως δεν υπακούουν στη θέλησή μας. Αυτό είναι μοναδικό φαινόμενο στον οργανισμό, αφού, όπως είναι γνωστό, σε όλο το υπόλοιπο σώμα υπάρχουν δύο ειδών μυϊκές ίνες: οι γραμμωτές που ελέγχονται από τη βούλησή μας και οι λείες που δεν ελέγχονται από αυτήν. Το μυοκάρδιο δεν έχει το ίδιο πάχος σε όλη την καρδιά. Από τις δύο κοιλίες, η αριστερή έχει παχύτερο μυοκάρδιο από τη δεξιά, διότι η πίεση του αίματος μέσα στην αριστερή κοιλία είναι πολύ μεγαλύτερη από την πίεση της δεξιάς κοιλίας, και το έργο το οποίο καλείται να επιτελέσει η αριστερή κοιλία απαιτεί πιο παχύ και πιο ισχυρό μυοκάρδιο.

Η τροφοδοσία του καρδιακού μυός με οξυγόνο δε γίνεται από το αίμα που περιέχεται στις καρδιακές κοιλότητες, αλλά από ειδικές αρτηρίες που ονομάζονται **στεφανιαίες αρτηρίες** και ξεκινούν από την αρχή της αορτής.

Τα αγγεία του κυκλοφορικού χωρίζονται με βάση την κατασκευή και τη λειτουργία τους σε: 1) αρτηρίες, 2) φλέβες και 3) τριχοειδή

### Οι αρτηρίες

Ξεκινούν από την καρδιά και φέρνουν το οξυγονωμένο αίμα σε κάθε κύτταρο του σώματος. Το τοίχωμά τους είναι κατασκευασμένο από τρεις χιτώνες:

#### α) Εσωτερικός χιτώνας

Είναι λείος και συνεχής, έτσι ώστε το αίμα να ρέει γρήγορα, τα κύτταρά του να μην τραυματίζονται και να αποφεύγεται η πήξη κατά τη διαδρομή του στις αρτηρίες.

#### β) Μέσος χιτώνας

Είναι ανθεκτικός και έχει μεγάλο πάχος. Αποτελείται από μυϊκές και ελαστικές ίνες. Οι ελαστικές ίνες εξασφαλίζουν τη μετάδοση του σφυγμού και την προώθηση του αίματος στην περιφέρεια. Οι μυϊκές ίνες συσπώνται και χαλαρώνουν αυξομειώνοντας τη διάμετρο της αρτηρίας. Σε αρτηρίες με μεγάλη διάμετρο, όπως η αορτή, είναι περισσότερες οι ελαστικές ίνες.

#### γ) Έξω χιτώνας

Σχηματίζεται κυρίως από ελαστικές ίνες και λίγες μυϊκές. Μέσα σε αυτό τον χιτώνα διακλαδίζονται αγγεία και νευρικές ίνες του φυτικού νευρικού συστήματος.

Τα αγγεία εξασφαλίζουν τη θρέψη του τοιχώματος και οι νευρικές ίνες τη νευρώση των λείων μυϊκών ινών του μέσου χιτώνα.

### Οι φλέβες

Είναι τα αγγεία που φέρνουν το φτωχό σε οξυγόνο αίμα από την περιφέρεια. Και εδώ το τοίχωμα αποτελείται από τρεις στιβάδες:

α) Εσωτερική στιβάδα: είναι λεία όπως και στις αρτηρίες. Στις μεγάλες φλέβες, όπως των κάτω ακρών, όπου η στήλη του αίματος είναι ψηλή, η στιβάδα αυτή αναδιπλώνεται και σχηματίζει βαλβίδες. Ο σχηματισμός των βαλβίδων έχει σκοπό να χωρίσει τις μεγάλες φλέβες σε μικρότερα τμήματα και να υποχρεώσει το αίμα να μη λιμνάζει αλλά να κινηθεί προς την καρδιά. Όταν αυτές οι βαλβίδες δεν επαρκούν, έχουμε την εκδήλωση των κιρσών.

β) Μέση στιβάδα: αποτελείται από συνδετικές ίνες λίγες ελαστικές και σπάνια μυϊκές. Είναι πολύ πιο λεπτή από την αντίστοιχη των αρτηριών.

γ) Έξω στιβάδα: αποτελείται κυρίως από συνδετικές ίνες και είναι πολύ λεπτή.

### Τα τριχοειδή αγγεία

Είναι λεπτότατα αγγεία, στα οποία διακλαδούμενες καταλήγουν οι αρτηρίες και συνενούμενα σχηματίζουν τις φλέβες. Είναι δηλαδή ένα δίκτυο που φέρνει σε επαφή το αρτηριακό με το φλεβικό σύστημα (Εικ. 3.3). Το τοίχωμά τους είναι παρά πολύ λεπτό και σε μερικά σημεία έχει διάκενα, ώστε χημικές ουσίες, αλλά και κύτταρα, μπορούν να περάσουν μέσα στα τριχοειδή. Επίσης, υπάρχουν και τα πυλαία συστήματα, όπου τα τριχοειδή ενώνουν αρτηρίες με αρτηρίες, όπως στους νεφρούς ή και φλέβες με φλέβες, όπως στο ήπαρ.

### ΑΡΤΗΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΙΚΡΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Το σύστημα αυτό ξεκινάει από τη δεξιά κοιλία της καρδιάς με την πνευμονική αρτηρία. Η πνευμονική αρτηρία βγαίνοντας από την καρδιά μετά από μικρή διαδρομή χωρίζεται σε δυο κλάδους, έναν για κάθε πνεύμονα, τη δεξιά και την αριστερή πνευμονική αρτηρία (Εικ. 3.2). Εδώ πρέπει να προσέξουμε την εξαίρεση. Η πνευμονική αρτηρία, παρότι λέγεται αρτηρία, δεν περιέχει οξυγονωμένο αίμα αλλά φλεβικό, που το φέρνει για οξυγόνωση στους πνεύμονες. Κάθε πνευμονική αρτηρία διακλαδίζεται συνεχώς όλο και σε λεπτότερους κλάδους μέχρι που καταλήγει σε ένα πυκνό δίκτυο τριχοειδών. Τα τριχοειδή εφάπτονται στις πνευμονικές κυψελίδες, επιτρέποντας τη διάχυση του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα προς και από το αίμα.

### ΑΡΤΗΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Το σύστημα αυτό αρχίζει από την αριστερή κοιλία της καρδιάς. Από εδώ εκφύεται η αορτή, μεγαλύτερη αρτηρία του σώματος. Μετά από την έξοδο από την αριστερή κοιλία, η αορτή διαγράφει ένα τόξο. το αορτικό τόξο. Η αορτή διακρίνεται σε τρία μέρη: 1) την ανιούσα αορτή 2) το αορτικό τόξο και 3) την κατιούσα αορτή.

Από την ανιούσα θωρακική αορτή εκφύονται δύο κλάδοι, η δεξιά και η αριστερή στεφανιαία αρτηρία, οι οποίες τροφοδοτούν με αίμα τα τοιχώματα της καρδιάς. Από το αορτικό τόξο εκφύονται τρεις κλάδοι: α) η ανώνυμη αρτηρία β) η αριστερή κοινή καρωτίδα γ) η αριστερή υποκλείδια αρτηρία. Αυτές συνεχώς διακλαδιζόμενες αιματώνουν τα όργανα που περνούν, κεφάλι, τράχηλο και άνω άκρα.

Η κατιούσα θωρακική αορτή πορεύεται προς τα κάτω διακλαδιζόμενη στο θώρακα και δίδει τους εξής κλάδους: α) τις βρογχικές αρτηρίες, που αιματώνουν τους βρόγχους και τους πνεύμονες β) τις μεσοπλεύριες αρτηρίες, που πηγαίνουν παράλληλα με τις πλευρές και αιματώνουν το θωρακικό τοίχωμα γ) τις οισοφαγικές αρτηρίες, για τον οισοφάγο δ) τους οπίσθιους μεσοπνευμόνιους κλάδους, που τροφοδοτούν με αίμα τα λεμφογάγγλια και τον οπίσθιο μεσοπνευμόνιο χώρο. Όταν η κατιούσα θωρακική αορτή φθάσει στο διάφραγμα περνά μέσα από το αορτικό τρήμα και ονομάζεται πλέον **κοιλιακή αορτή**. Αυτή συνεχώς διακλαδιζόμενη δίνει κλάδους, που αιματώνουν τα διάφορα σπλάχνα και τα κοιλιακά τοιχώματα.

Κλάδοι της κοιλιακής αορτής είναι: α) οι κάτω φρενικές αρτηρίες, για το διάφραγμα, β) οι οσφυϊκές αρτηρίες, για το τοίχωμα της κοιλιάς, γ) οι νεφρικές αρτηρίες, για τους νεφρούς, δ) οι επινεφρίδιες αρτηρίες, για τα επινεφρίδια, ε) οι σπερματικές στους άνδρες και οι ωθητικές στις γυναίκες ζ) η κοιλιακή, που αιματώνει το δωδεκαδάκτυλο το στομάχι, το πάγκρεας, το ήπαρ και το σπλήνα, η) η άνω μεσεντέρια, για τα κοιλιακά όργανα, θ) η κάτω μεσεντέρια, για το παχύ έντερο.

Η κοιλιακή αορτή αφού δώσει όλους αυτούς τους κλάδους συνεχίζει την πορεία προς τα κάτω και χωρίζεται σε δύο μεγάλους κλάδους: α) την αριστερή κοινή λαγόνια και β) τη δεξιά κοινή λαγόνια. Οι δύο αυτοί κλάδοι διακλαδίζονται και δίνουν άλλους κλάδους, οι οποίοι αιματώνουν μέχρι και το τελευταίο άκρο του κάθε ποδιού.

#### ΦΛΕΒΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΙΚΡΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Το σύστημα αυτό αποτελούν οι τέσσερις πνευμονικές φλέβες. Οι δύο ξεκινούν από τον αριστερό πνεύμονα και λέγονται αριστερές πνευμονικές φλέβες και οι άλλες δύο ξεκινούν από τον δεξιό πνεύμονα και λέγονται δεξιές πνευμονικές φλέβες. Σχηματίζονται από τα τριχοειδή των πνευμόνων και παίρνουν αίμα οξυγονωμένο, το οποίο μεταφέρουν στον αριστερό κόλπο της καρδιάς.

#### ΦΛΕΒΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Το αίμα έχει φτάσει στους ιστούς με τις αρτηρίες της μεγάλης κυκλοφορίας. Στα λεπτά αρτηριακά τριχοειδή πραγματοποιείται η ανταλλαγή της ύλης και στη συνέχεια τα φλεβικά τριχοειδή παραλαμβάνουν πια το μη οξυγονωμένο αίμα, ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν τα φλεβίδια, τα οποία στη συνέχεια δίνουν όλο και μεγαλύτερους φλεβικούς κλάδους. Στο φλεβικό σύστημα της μεγάλης κυκλοφορίας οι φλέβες πορεύονται παράλληλα με τις αρτηρίες, κατά κανόνα δύο φλέβες συνοδεύουν μία αρτηρία και έχουν το ίδιο όνομα με αυτήν. Στα μεγάλα αγγεία υπάρχει μόνο μία δορυφόρος φλέβα.

Οι φλέβες πορεύονται προς την καρδιά σχηματίζοντας δύο κλάδους:

- α) την άνω κοίλη φλέβα
- β) την κάτω κοίλη φλέβα.

Και οι δύο κλάδοι φέρνουν το αίμα στο δεξιό κόλπο. Η **άνω κοίλη φλέβα** συγκεντρώνει το αίμα από τα άνω άκρα, το κεφάλι, το λαιμό, το θώρακα και τη σπονδυλική στήλη. Οι φλέβες του κεφαλιού, λαιμού και άνω άκρων από τη δεξιά και την αριστερή πλευρά ενώνονται στη βάση του λαιμού και σχηματίζουν τη δεξιά και αριστερή **ανώνυμη φλέβα**, οι οποίες ενώνονται και σχηματίζουν την άνω κοίλη φλέβα.

Η καρδιά έχει ένα ξεχωριστό φλεβικό δίκτυο. Ένα μεγάλο μέρος φλεβιδίων συνενώνονται και σχηματίζουν το στεφανιαίο κόλπο, ο οποίος φέρνει το αίμα στο δεξιό κόλπο, ενώ τα υπόλοιπα φλεβίδια εκβάλλουν κατ' ευθείαν στο δεξιό κόλπο.

Το αίμα από το θώρακα και τη σπονδυλική στήλη συγκεντρώνει η **άξυγος φλέβα**, η οποία εκβάλλει στην άνω κοίλη φλέβα.

Η **κάτω κοίλη φλέβα** συγκεντρώνει το αίμα από τα όργανα που βρίσκονται κάτω από το διάφραγμα. Οι φλέβες του πεπτικού σχηματίζουν την **πυλαία φλέβα**. Αυτές είναι: α) η στεφανιαία φλέβα του στομάχου, β) η σπληνική φλέβα, γ) η άνω μεσεντερία και δ) η κάτω μεσεντερία.

Η πυλαία έρχεται μέσα στο ήπαρ, διαχωρίζεται σε λεπτά τριχοειδή και με τα τριχοειδή της ηπατικής αρτηρίας που καταλήγουν και αυτά εδώ, σχηματίζονται άλλες φλέβες, οι ηπατικές, οι οποίες εκβάλλουν στην κάτω κοίλη φλέβα. Οι φλέβες των κάτω άκρων σχηματίζουν την αριστερή και τη δεξιά έξω λαγόνια φλέβα.

Από τη μικρή (ελάσσονα) πύελο οι φλέβες ενώνονται και σχηματίζουν την αριστερή και τη δεξιά έσω λαγόνια φλέβα. Οι έσω λαγόνιες και οι έξω λαγόνιες ενώνονται και δίνουν τις κοινές λαγόνιες, την αριστερή και τη δεξιά, που σχηματίζουν την κάτω κοίλη. Σ' αυτήν

επίσης εκβάλλουν οι νεφρικές φλέβες, οι οσφυϊκές, οι σπερματικές ή ωοθηκικές, δεξιά και αριστερά.