



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ΕΝΟΤΗΤΑ 2

ΕΝΘΑΡΡΥΝΣΗ ΓΙΑ
ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ
ΚΑΙ ΑΘΛΗΣΗ ΜΕ
ΣΤΟΧΟ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ
ΤΗΣ ΨΥΧΟΣΩΜΑΤΙΚΗΣ
ΕΥΕΞΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΝ
ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ
ΚΟΣΤΟΥΣ ΥΓΕΙΑΣ



ΤΜΗΜΑ 4

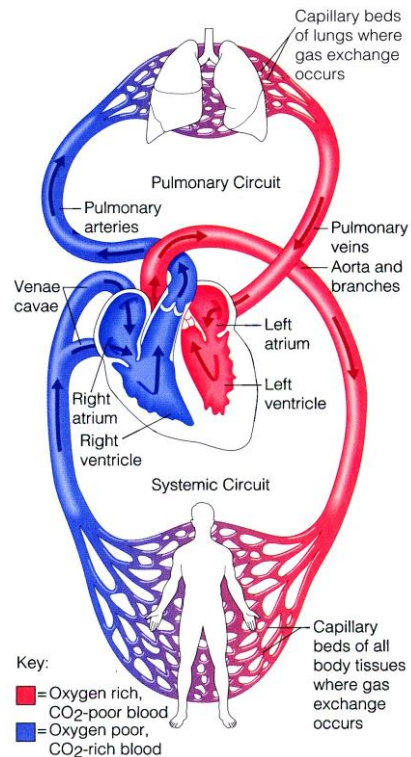
Καρδιοκυκλοφορικό σύστημα

Κύρια δομικά στοιχεία του καρδιαγγειακού συστήματος

Καρδιά, αίμα και αιμοφόρα αγγεία



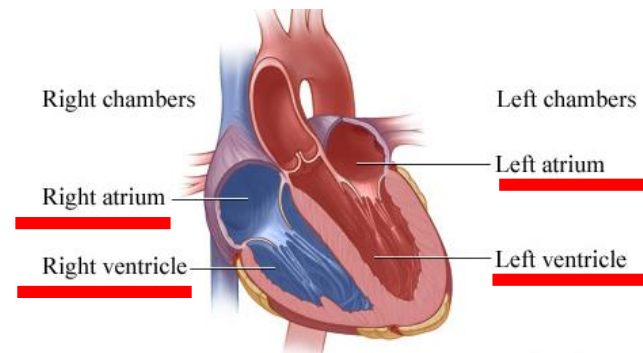
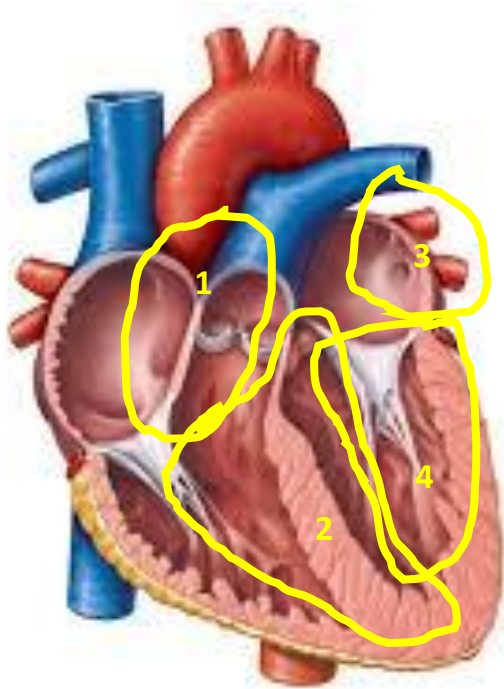
Κύρια δομικά στοιχεία του καρδιαγγειακού συστήματος



Καρδιαγγειακό σύστημα

- Καρδιά
- Αιμοφόρα αγγεία
 - αρτηρίες
 - αρτηρίδια
 - τριχοειδή αγγεία
 - φλεβίδια
 - φλέβες
- 4-6 L αίματος

Λειτουργική οργάνωση του ΚΑΣ



Η καρδιά αποτελείται από **δύο ξεχωριστές αντλίες**:

- ο μια **δεξιά καρδιά** που διοχετεύει το αίμα μέσα από τους πνεύμονες
- ο μια **αριστερή καρδιά** που διοχετεύει το αίμα μέσα από τα περιφερικά όργανα.

*Καθένα από αυτά είναι μια παλμική αντλία δύο θαλάμων: αποτελούμενη από **έναν κόλπο** και **μία κοιλία**.*

Ο κόλπος είναι μια αδύναμη προαντλία, που βοηθά τη μετακίνηση του αίματος στην κοιλία.

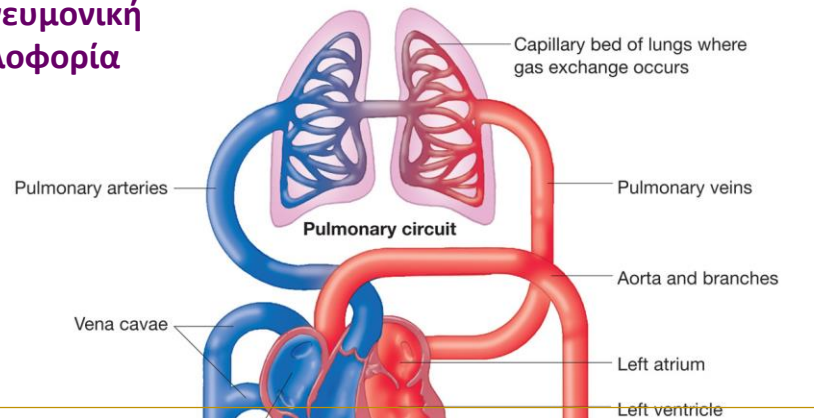
Με τη σειρά τους οι κοιλίες παρέχουν την κύρια πηγή της δύναμης για την προώθηση του αίματος είτε

(1) μέσω της **πνευμονικής κυκλοφορίας** από τη δεξιά κοιλία

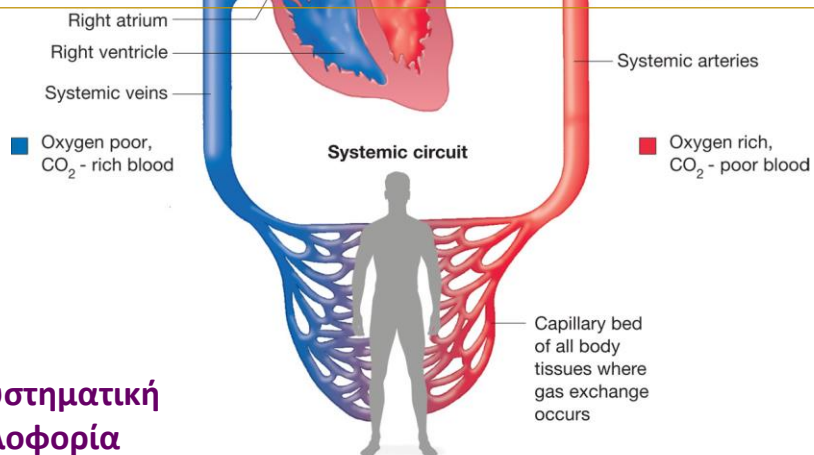
(2) μέσω της **περιφερικής ή συστηματικής κυκλοφορίας** από την αριστερή κοιλία.

Λειτουργική οργάνωση του ΚΑΣ

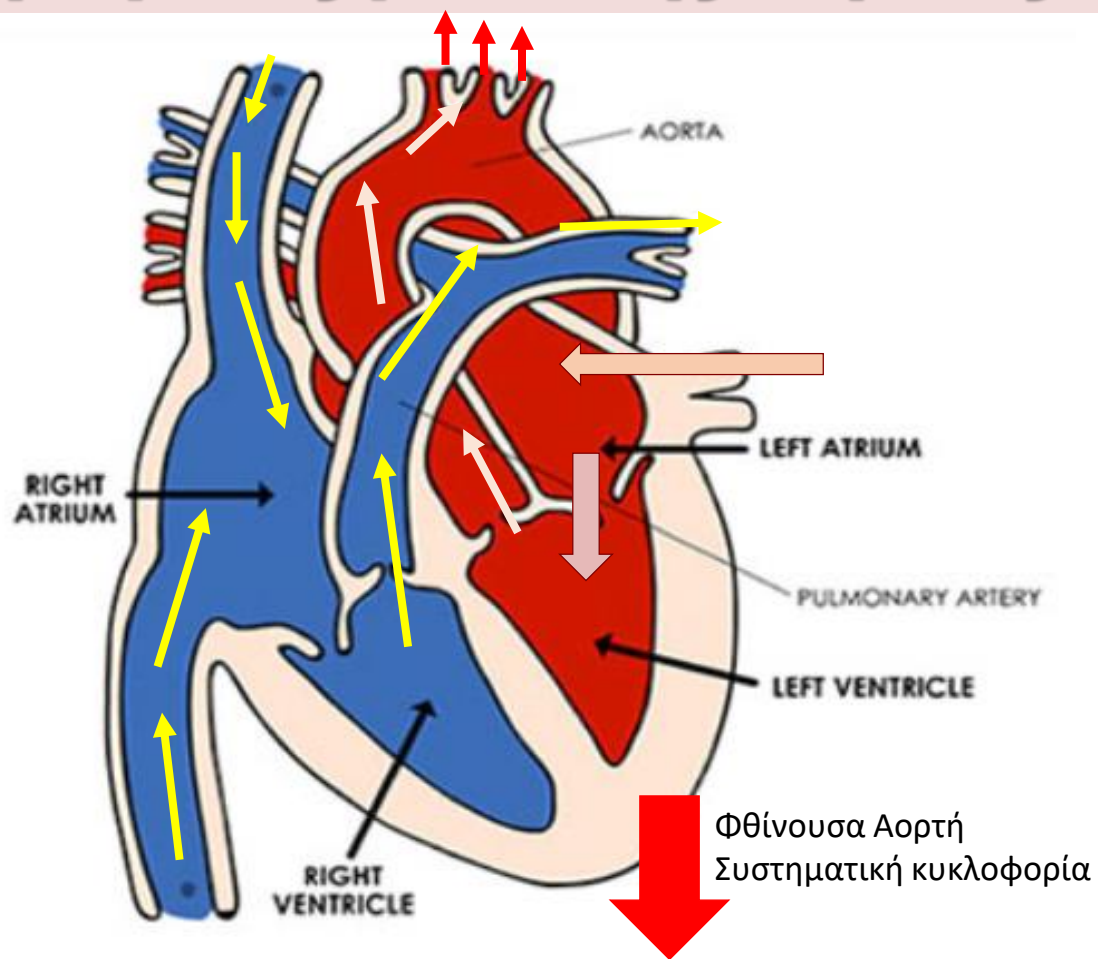
Η πνευμονική κυκλοφορία



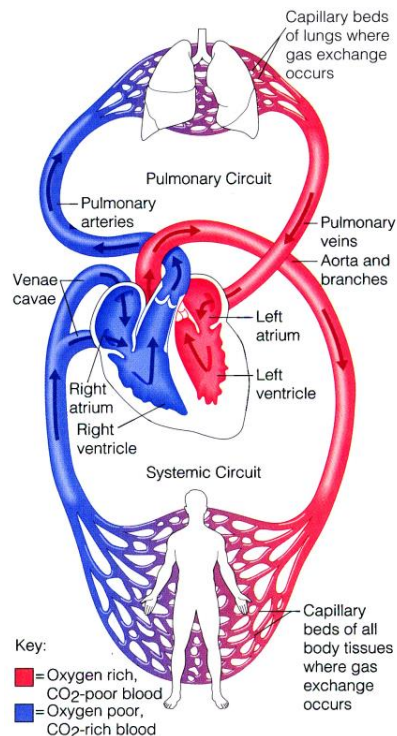
Η συστηματική κυκλοφορία



Ροή αίματος μέσω της καρδιάς



ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΠΑΡΟΧΗ, ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΜΕΣΗ ΑΡΤΗΡΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ



Τρία χαρακτηριστικά ενός κυκλοφορικού συστήματος

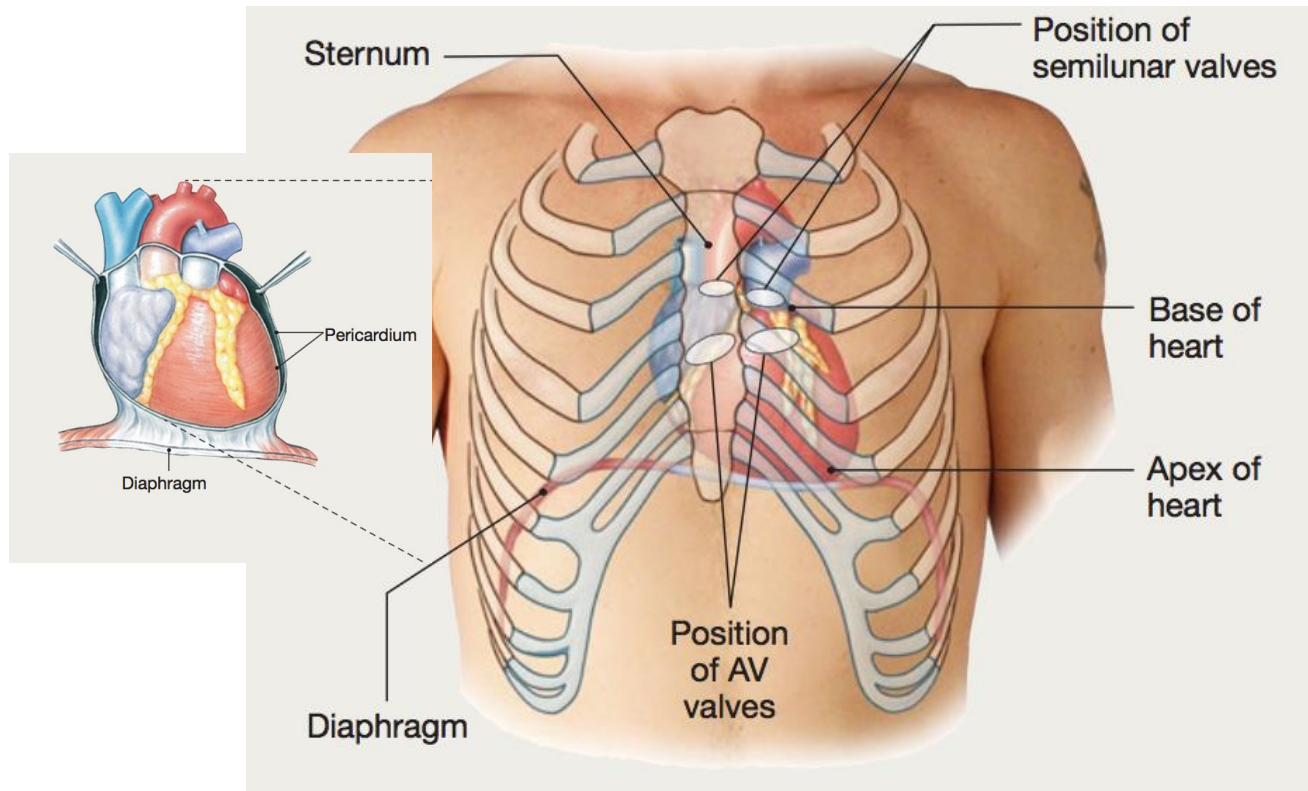
1. **Ροή του αίματος** (καρδιακή παροχή [CO])

2. **Πίεση** (μέση αρτηριακή πίεση [MAP])

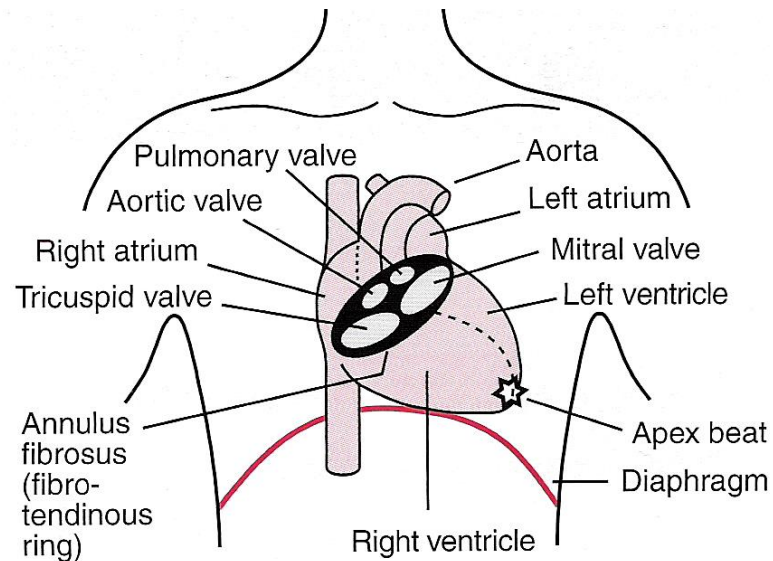
3. **Αντίσταση** (ολική περιφερική αντίσταση [TPR])

$$MAP = CO \times TPR$$
$$(\Delta P = Q \times R)$$

Η ΚΑΡΔΙΑ



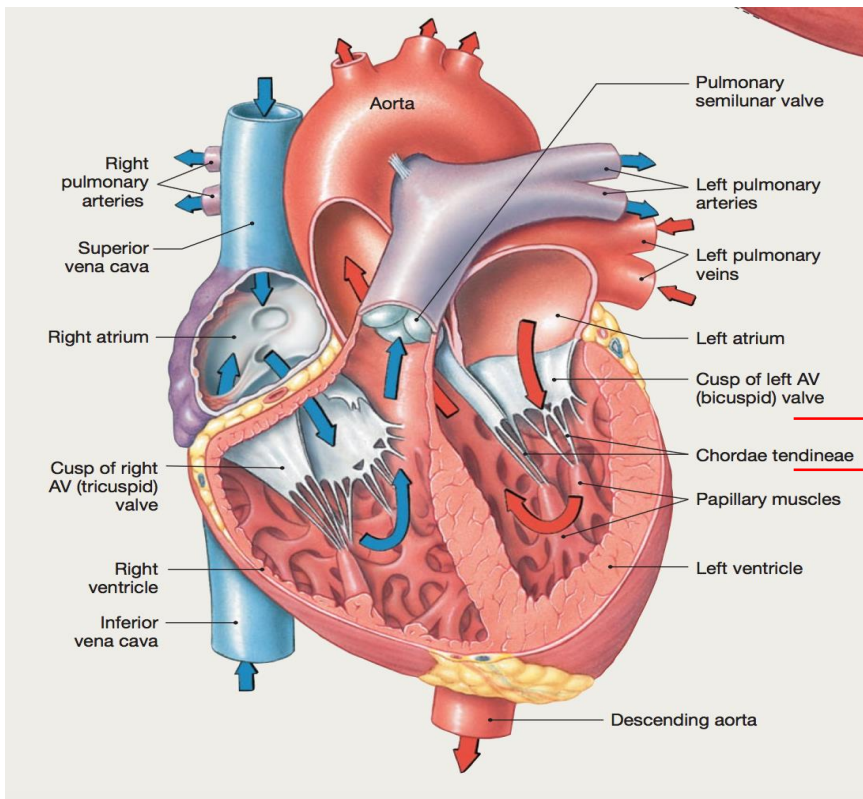
Η ΚΑΡΔΙΑ



Καρδιά:

- Η καρδιά: μυϊκό όργανο στο περικάρδιο
- Το τοίχωμα της καρδιάς: καρδιακά μυϊκά κύτταρα, το μυοκάρδιο.
- Η καρδιά: δεξιά και αριστερή πλευρά
- Κάθε πλευρά: κόλπος και κοιλία
- Ένας ινώδης-τενοντικός δακτύλιος περιβάλλει καρδιακές βαλβίδες

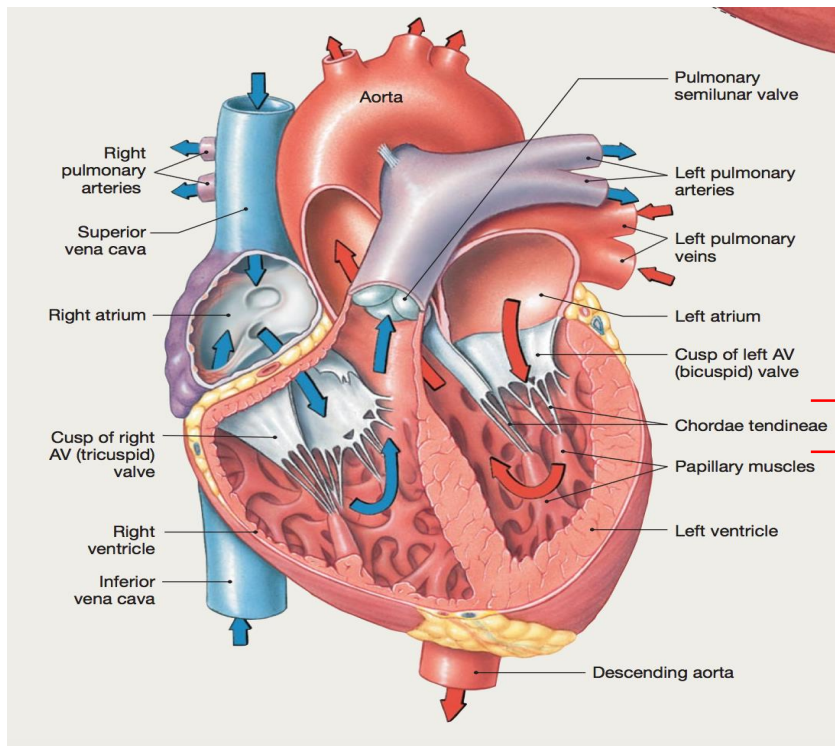
Η ΚΑΡΔΙΑ



Βαλβίδες AV (Κολποκοιλιακές βαλβίδες)

- Μεταξύ των κόλπων και των κοιλιών
 - τριγλώχινα βαλβίδα : δεξιά καρδιά
 - μιτροειδής (διγλώχινα) βαλβίδα : αριστερή καρδιά
- Προσφύονται στα ελεύθερα όρια:
 - ΤΕΝΟΝΤΙΕΣ ΧΟΡΔΕΣ** - προσφύονται σε προεξοχές του κοιλιακού μυός –
 - ΘΗΛΟΕΙΔΕΙΣ ΜΥΕΣ** (η συστολή των οποίων βοηθά στην αποφυγή της αναστροφής των βαλβίδων AV προς τους κόλπους)
- Οι βαλβίδες AV επιτρέπουν τη ροή του αίματος προς μια μόνο κατεύθυνση από τον κόλπο στην κοιλία .
- Το άνοιγμα και το κλείσιμο των κολποκοιλιακών βαλβίδων είναι μια παθητική διαδικασία που εξαρτάται από τη διαφορά πίεσης ανάμεσα στις δυο πλευρές τους.

Η ΚΑΡΔΙΑ



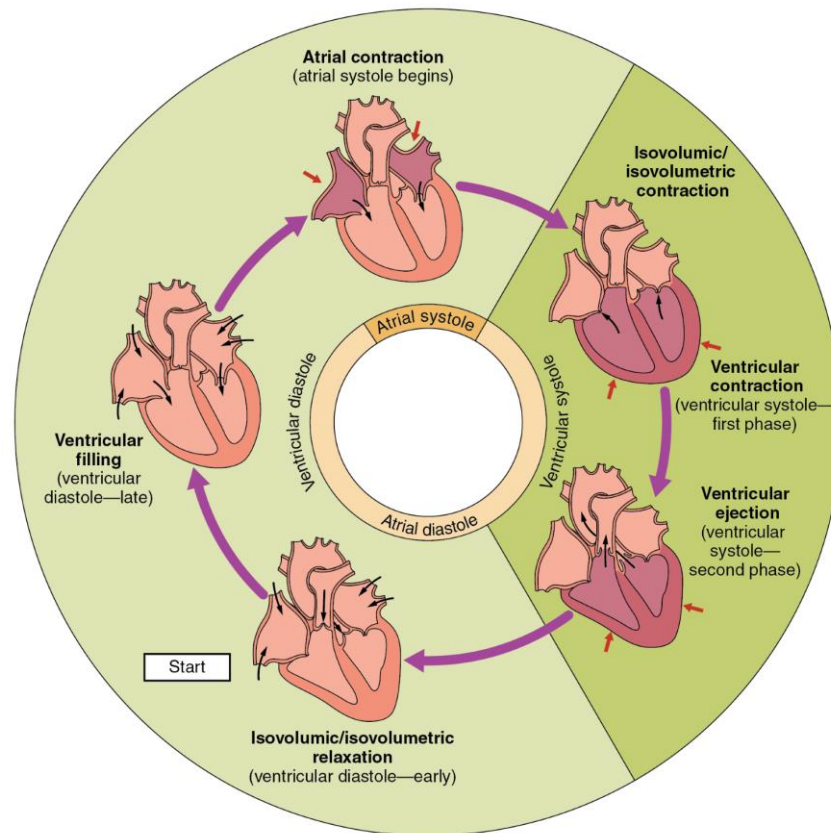
Μηνοειδείς βαλβίδες

- Αορτική βαλβίδα : μεταξύ της αριστερής κοιλίας και της αορτής
- Πνευμονική βαλβίδα : μεταξύ της δεξιάς κοιλίας και της πνευμονικής αρτηρίας
- Οι μηννοειδείς βαλβίδες:
 - επιτρέπουν στο αίμα να ρέει μέσα στις αρτηρίες κατά την διάρκεια της κοιλιακής συστολής
 - αποτρέπουν την προς τα πίσω διαφυγή του -αίματος προς τις κοιλίες κατά τη διάρκεια της διαστολής
 - ανοίγουν και κλείνουν παθητικά από τη διαφορά πίεσης, που δημιουργείται από τις κοιλιακές συστολές

ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Η καρδιά υφίσταται μια επαναλαμβανόμενη ακολουθία **σύσπασης και χαλάρωσης**. Πρώτα οι δύο κόλποι γεμίζουν με αίμα και μετά συστέλλονται ταυτόχρονα. Αυτό ακολουθείται από την ταυτόχρονη σύσπαση και των δύο κοιλιών, η οποία στέλνει αίμα μέσω των πνευμονικών και συστηματικών κυκλοφοριών.

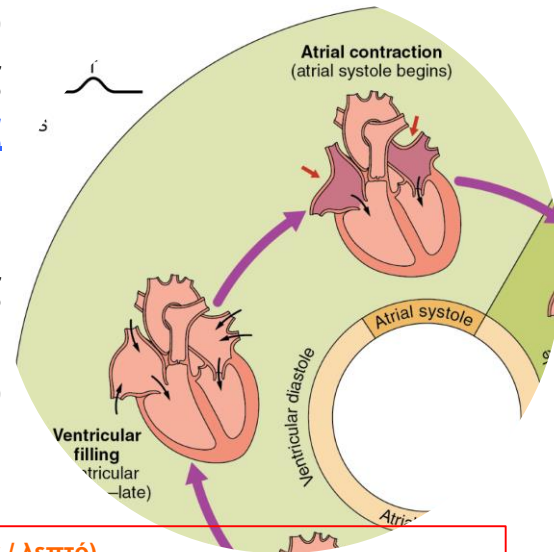
Ο **καρδιακός κύκλος** αναφέρεται στο επαναλαμβανόμενο μοτίβο σύσπασης και χαλάρωσης της καρδιάς. Η φάση σύσπασης ονομάζεται **συστολή**, και η φάση χαλάρωσης ονομάζεται **διαστολή**.



ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ένας καρδιακός παλμός = Ένα πλήρες σύνολο σύσπασης (συστολή) και χαλάρωσης (διαστολή) της καρδιάς ονομάζεται καρδιακός κύκλος

- **ηλεκτρικές δραστηριότητες (ΗΚΓ)**
- **μηχανικά γεγονότα** (όγκος και αλλαγές υδροστατικής πίεσης)
- **βαλβιδικά συμβάντα** (το άνοιγμα και κλείσιμο των βαλβίδων οδηγεί σε καρδιακούς ήχους)

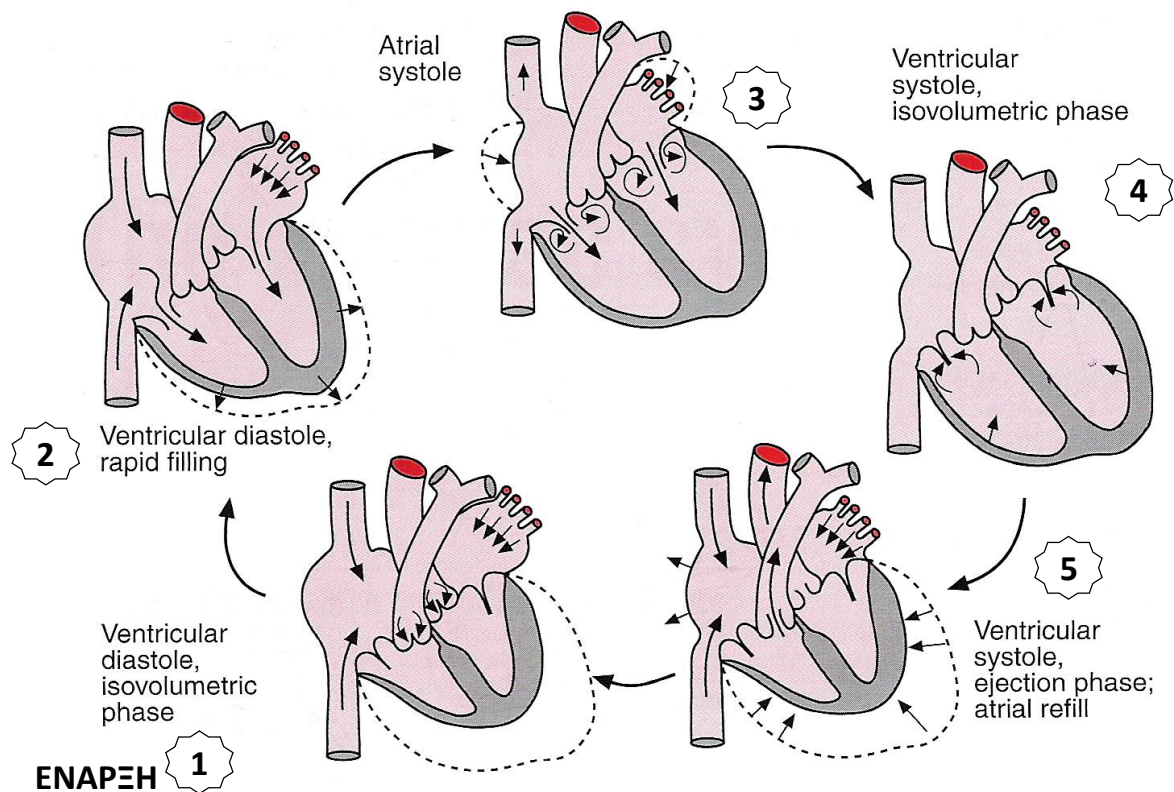


ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ του ΚΑΡΔΙΑΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ (Για καρδιακό ρυθμό 72 παλμών / λεπτό)
= 1/72 λεπτά = 0,8 δευτερόλεπτα εκ των οποίων 0,3 δευτερόλεπτα είναι η ΣΥΣΤΟΛΗ και 0,5 δευτερόλεπτα είναι η ΔΙΑΣΤΟΛΗ

Ο καρδιακός κύκλος χωρίζεται σε 2 φάσεις :

1. **Κοιλιακή διαστολή** : οι κοιλίες είναι χαλαρές
2. **Κοιλιακή συστολή** : οι κοιλίες συσπώνται

ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ



Αιμοφόρα Αγγεία

- Τα αιμοφόρα αγγεία μπορούν να χωριστούν σε αρτηρίες (μυώδεις και ελαστικές/μεταφορικές), αρτηρίδια, τριχοειδή αγγεία, φλεβίδια και φλέβες.
- Όλες οι **ΑΡΤΗΡΙΕΣ** μεταφέρουν αίμα μακριά από την καρδιά (**Απόκλίνουσα**).
- Όλες οι **ΦΛΕΒΕΣ** μεταφέρουν αίμα προς την καρδιά (**Συγκλίνουσα**).
- Γενικά, οι αρτηρίες μεταφέρουν **οξυγονωμένο αίμα** και οι φλέβες μεταφέρουν **αποξυγονωμένο αίμα**.

Η εξαίρεση σε αυτό είναι ότι οι πνευμονικές αρτηρίες μεταφέρουν αποξυγονωμένο αίμα στους πνεύμονες για να οξυγονωθεί και οι πνευμονικές φλέβες μεταφέρουν οξυγονωμένο αίμα στην καρδιά για να διοχετευθεί στο υπόλοιπο σώμα.

Δομή των αιμοφόρων αγγείων

1. ΕΞΩ ΧΙΤΩΝΑΣ

Thick outer layer
of collagen fibres

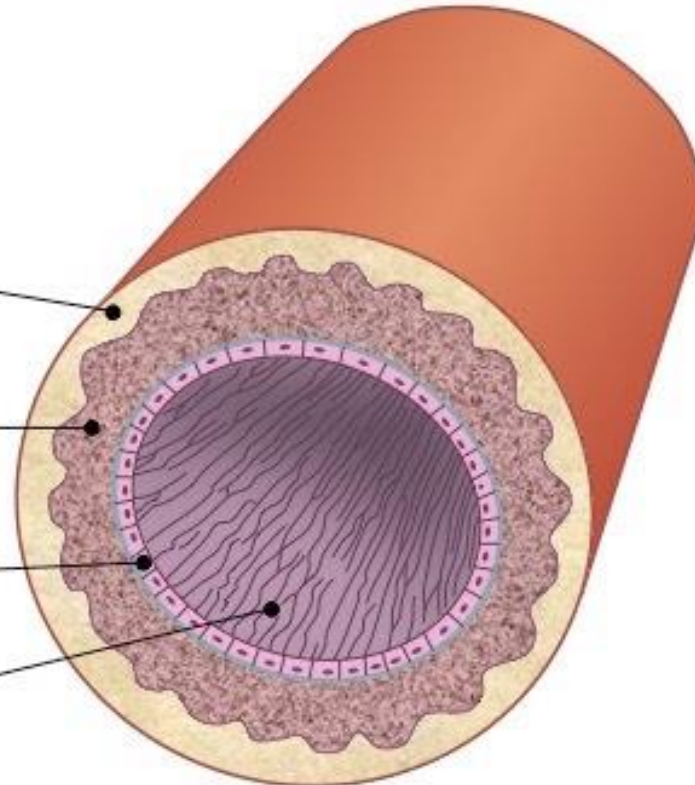
2. ΜΕΣΟΣ ΧΙΤΩΝΑΣ

Thick inner layer of
muscle and elastin

3. ΕΣΩ ΧΙΤΩΝΑΣ

Endothelium

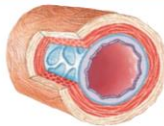
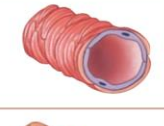
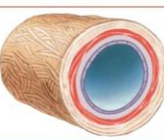
Narrow central lumen



Δομή των αιμοφόρων αγγείων

BLOOD VESSEL STRUCTURE

The walls of blood vessels vary in diameter and composition. The bars show the relative proportions of the different tissues. The endothelium and its underlying elastic tissue together form the tunica intima. (Adapted from A.C. Burton, *Physiol Rev* 34: 619–642, 1954).

	Mean diameter	Mean wall thickness	Endothelium	Elastic tissue	Smooth muscle	Fibrous tissue	
Artery	4.0 mm	1.0 mm					
Arteriole	30.0 μm	6.0 μm					
Capillary	8.0 μm	0.5 μm					
Venule	20.0 μm	1.0 μm					
Vein	5.0 mm	0.5 mm					

Ελαστικές Αρτηρίες: Μεγαλύτερη ανάκρουση
Ταμειωτήρες πίεσης

Μυώδεις Αρτηρίες (Αρτηρίδια):
Μεγαλύτερη ανθεκτικότητα

Ένα μονό στρώμα κυττάρων επιτρέπει την ανταλλαγή

Δεξαμενές όγκου

Ελαστικές (Μεταφορικές) αρτηρίες

- Μια **Ελαστική Αρτηρία** (μεταφορική ή αρτηρία αγωγός) είναι μια αρτηρία με μεγάλο αριθμό **ινών κολλαγόνου και ελαστίνης** στον μέσο χιτώνα, που της δίνει τη **δυνατότητα να τεντώνεται** σε απόκριση στην κοιλιακή συστολή.
- Η Αορτή είναι ένα παράδειγμα ενός αγγείου **ΑΓΩΓΟΥ**.
- Είναι μεγάλα κοίλα αγγεία (**χαμηλής ανθεκτικότητας**).
- Αυτό τους επιτρέπει να είναι «ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΠΙΕΣΗΣ» - διαστέλλονται και συστέλλονται (**ελαστική ανάκρουση**) καθώς το αίμα εκβάλλεται από την καρδιά.
- Αυτό επιτρέπει τη συνεχή ροή του αίματος.

Αρτηρίες

Το αίμα εισέρχεται στις αρτηρίες κατά τη διάρκεια της συστολής προκαλώντας **διεύρυνση** των ελαστικών τους τοιχωμάτων προκειμένου να καλύψουν τον αυξημένο όγκο

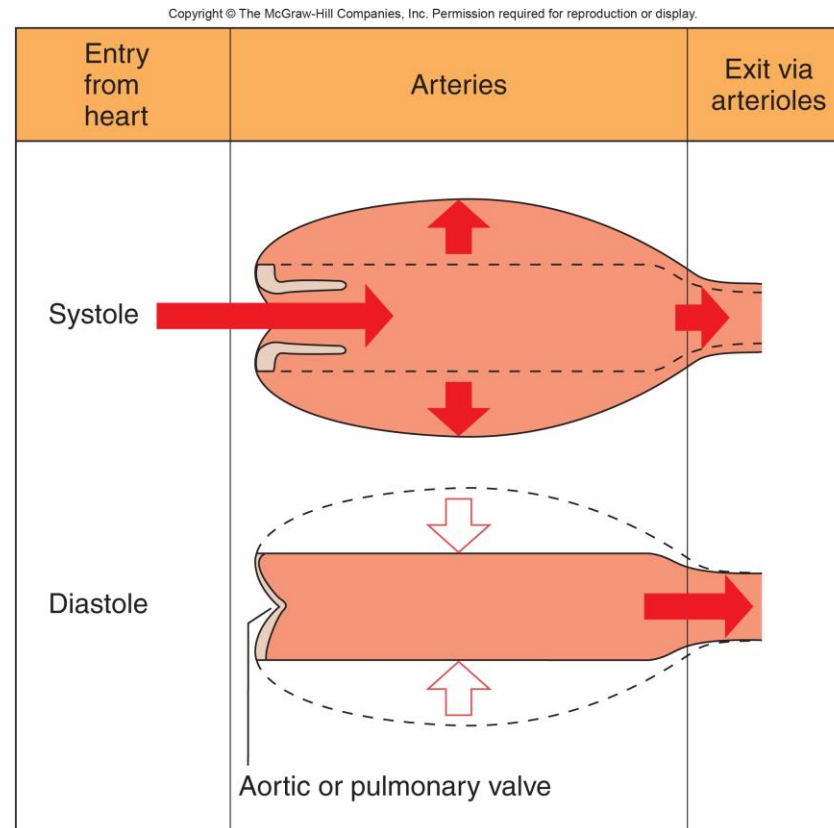
Η προσαρμοστικότητα ενός ελαστικού δοχείου ορίζεται ως **ενδοτικότητα**

Ενδοτικότητα = $\Delta \text{όγκου} / \Delta \text{πίεσης}$

Όσο υψηλότερη είναι η ενδοτικότητα μιας δομής, τόσο πιο εύκολα μπορεί να διευρυνθεί/εκταθεί.

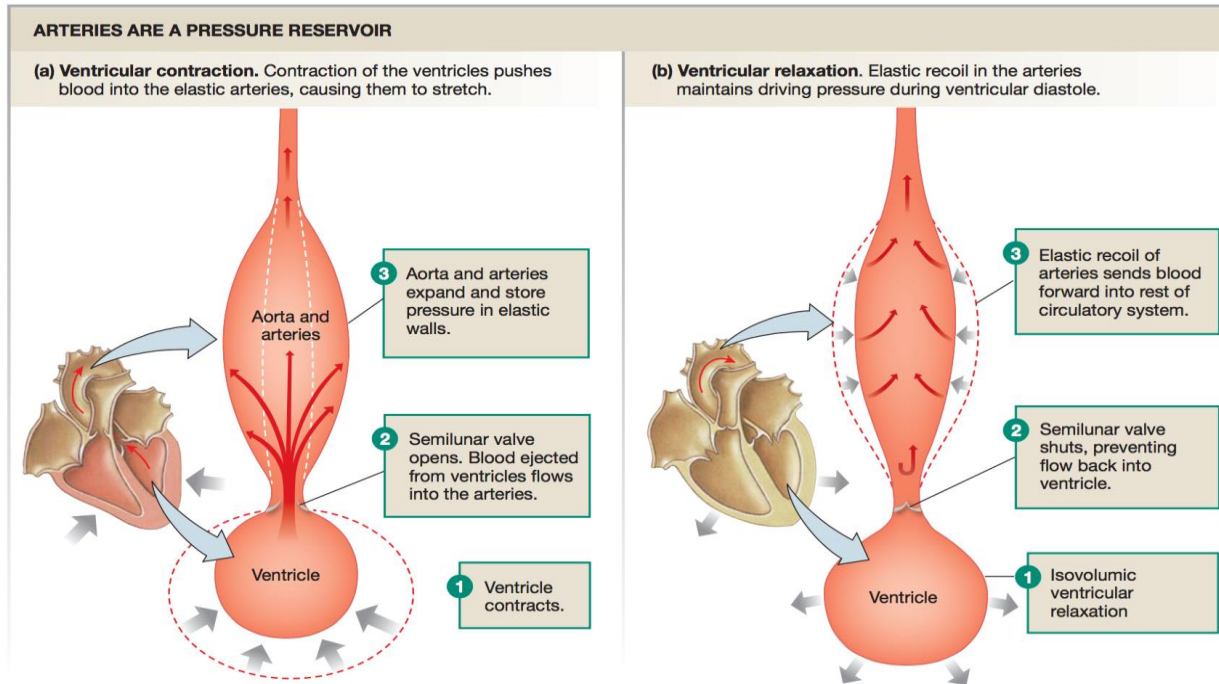
Κατά τη διάρκεια της διαστολής το αρτηριακό τοίχωμα συσπάζεται και ωθεί το αίμα στην περιφερική κυκλοφορία (**ελαστική ανάκρουση**).

Οι αρτηρίες λειτουργούν ως δεξαμενές πίεσης.



ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΑΡΤΗΡΙΩΝ ΩΣ ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΠΙΕΣΗΣ

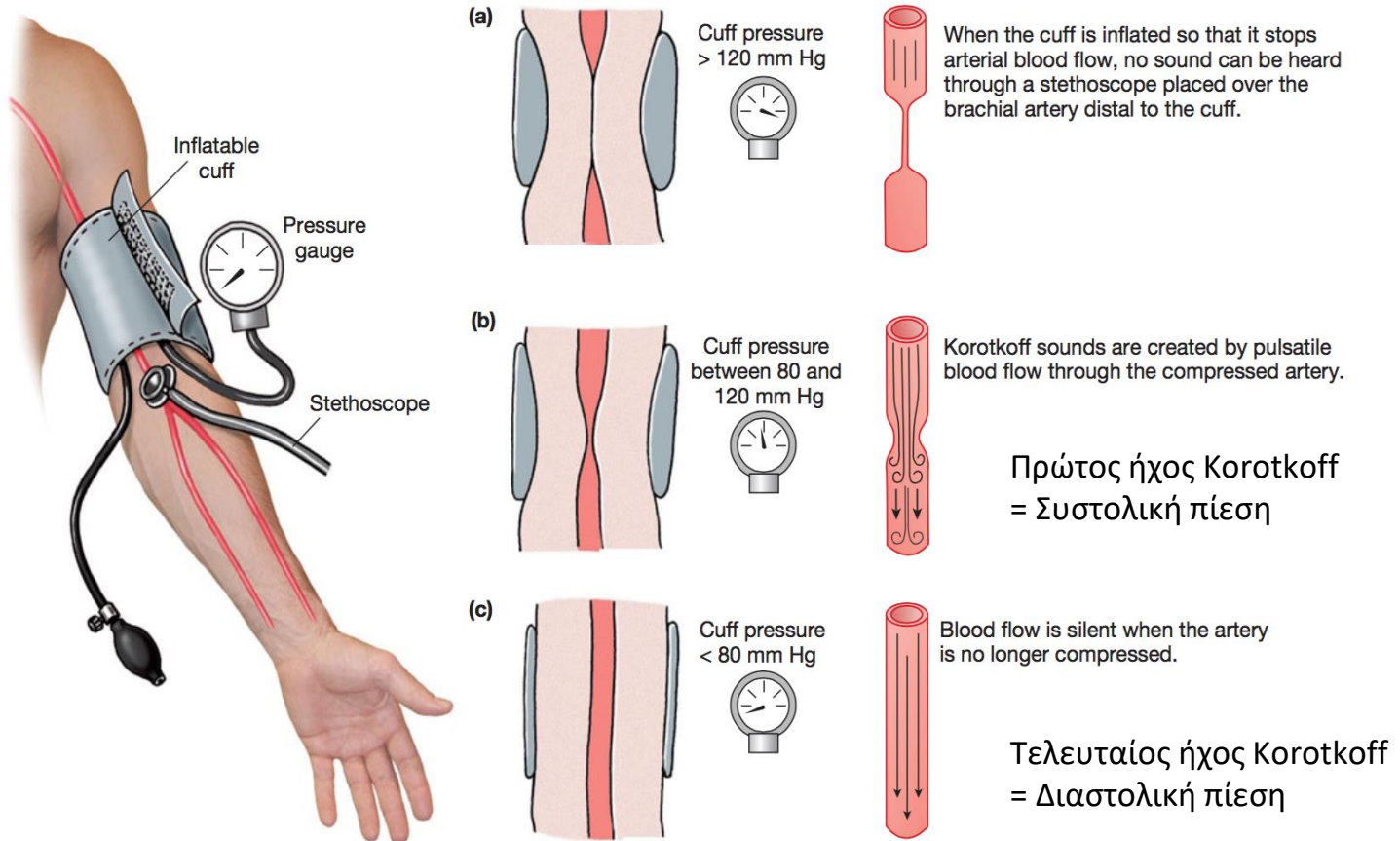
Η δύναμη που δημιουργεί η ροή του αίματος μέσω του καρδιαγγειακού συστήματος είναι η κοιλιακή συστολή. Καθώς το αίμα υπό πίεση εκτοξεύεται από την αριστερή κοιλία, η αορτή και οι αρτηρίες επεκτείνονται (διογκώνονται) για να το φιλοξενήσουν.



■ Fig. 15.5

SPHYGMOMANOMETRY

Arterial blood pressure is measured with a sphygmomanometer (an inflatable cuff plus a pressure gauge) and a stethoscope. The inflation pressure shown is for a person whose blood pressure is 120/80.



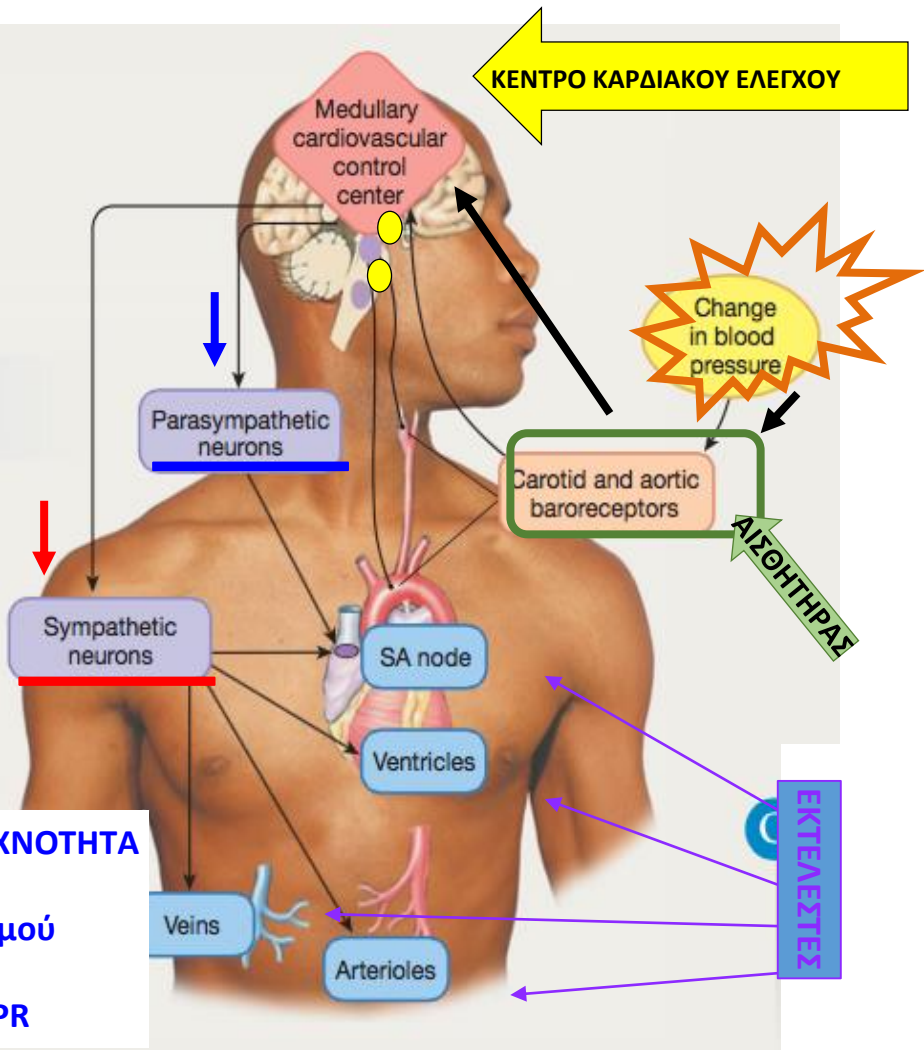
Cardiovascular Control

The intrinsic rate of the heartbeat is modulated by sympathetic and parasympathetic neurons. Blood vessel diameter is under tonic control by the sympathetic division.

(a) CNS control of the heart and blood vessels

KEY

-  Stimulus
-  Sensor
-  Afferent pathway



ΦΛΕΒΟΚΟΜΒΟΣ **ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ**

Κοιλιακός μυς **Όγκος παλμού**

Αρτηρίδια και φλέβες **ΣΤΡ**

Λέξεις-κλειδιά

Καρδιαγγειακό σύστημα

Καρδιά

Αίμα

Μεταβολίτες

Αορτή

Μιτροειδής Βαλβίδα

Τριγλώχινα βαλβίδα

Καρδιακή συχνότητα

Αδρεναλίνη

Ανοσολογική άμυνα



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

