



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΑΙΔΟΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΑΣ

Ενότητα: Εμβρυολογία Συγγενών Καρδιοπαθειών

Ιωάννης Γερμανάκης
Επίκουρος Καθηγητής Παιδιατρικής,
Πανεπιστήμιο Κρήτης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



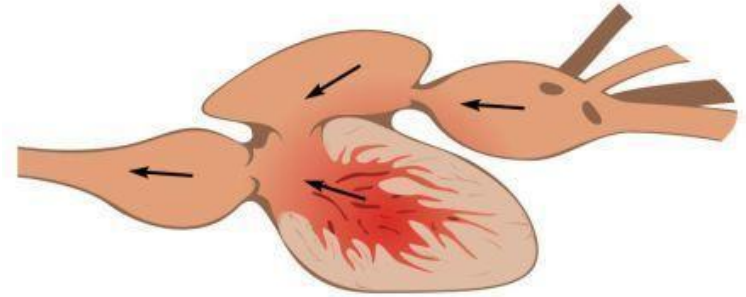
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



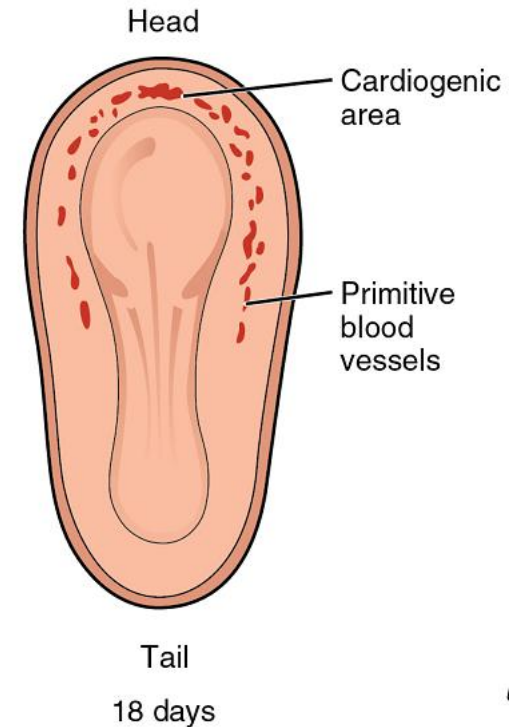
Η δημιουργία της φυσιολογικής εμβρυϊκής καρδιάς

- Από μια μονόχωρη συμμετρική καρδιά χωρίς βαλβίδες,
- ..που θυμίζει την προέλευση του ανθρώπινου είδους από απλούστερες μορφές ζωής...
- ..σχηματίζεται σε λίγες εβδομάδες (3η-10η) ένα περίπλοκο τρισδιάστατο όργανο..
- ...που εξασφαλίζει την επιβίωση !



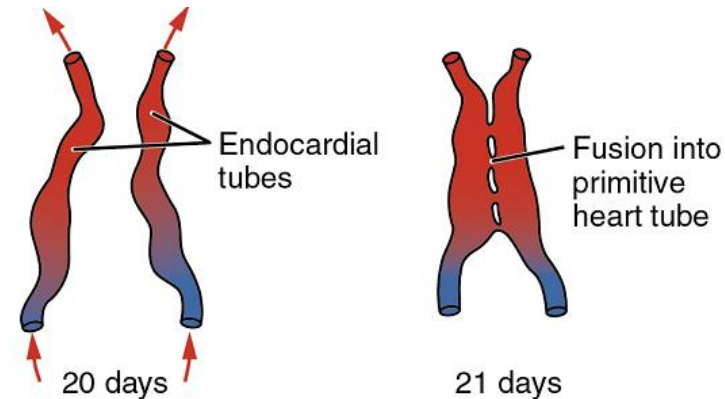
3η εβδομάδα (αρχή)

- Καρδιακή προεκβολή (cardiogenic region)
- Σχηματισμός δύο συμμετρικών ενδοκαρδιακών σωλήνων (endocardial tubes)
- Από σπλαγχοπλευρικό μεσόδεσμα



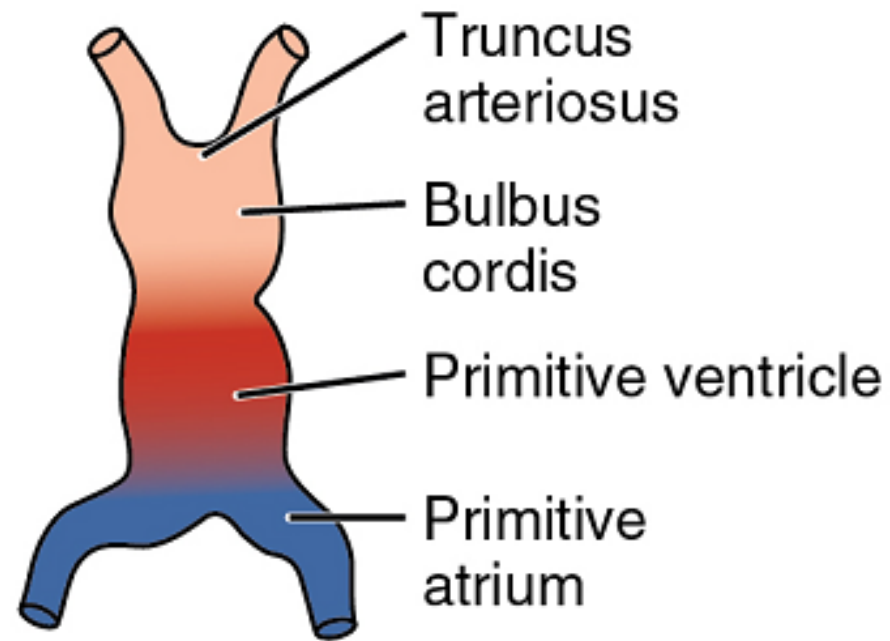
3η εβδομάδα

- Οι δύο ενδοκαρδιακοί σωλήνες συνδέονται συμμετρικά με προσαγωγό (φλέβες) και απαγωγό (αρτηρίες) αγγειακό δίκτυο
- Η πλάγια και κεφαλική κάμψη του εμβρύου..
- Οδηγεί στην επαφή των δύο σωλήνων στον θώρακα



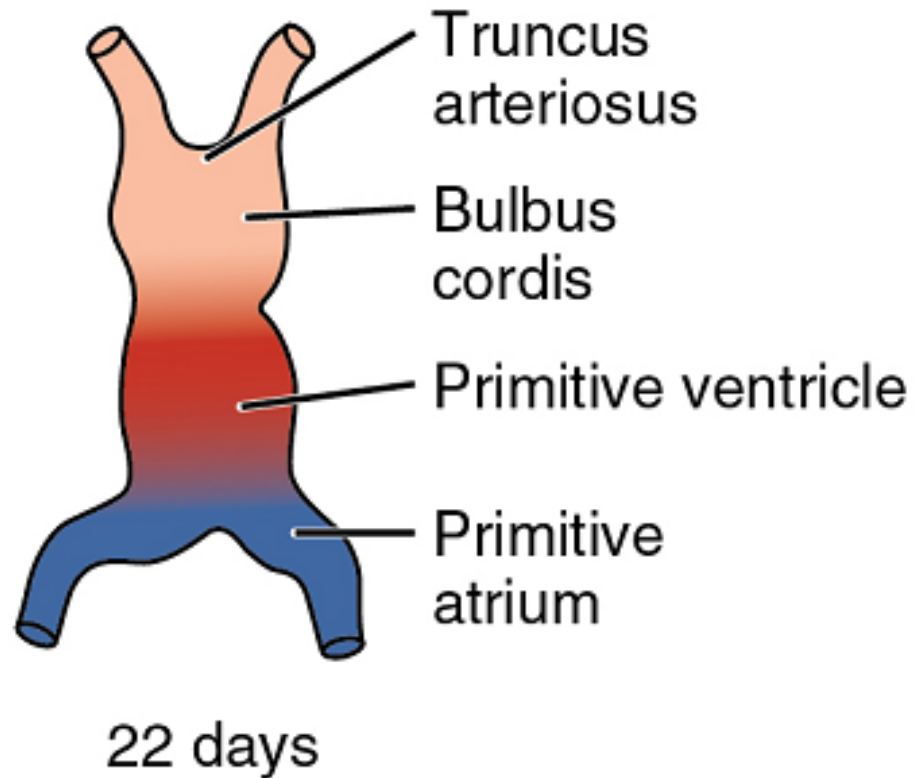
3η εβδομάδα (τέλος)

- Ένωση τους σε ένα αρχέγονο καρδιακό σωλήνα (primitive heart tube)
- Εντομές (sulci) αρχίζουν να ορίζουν τμήματα με διαφορετική λειτουργία

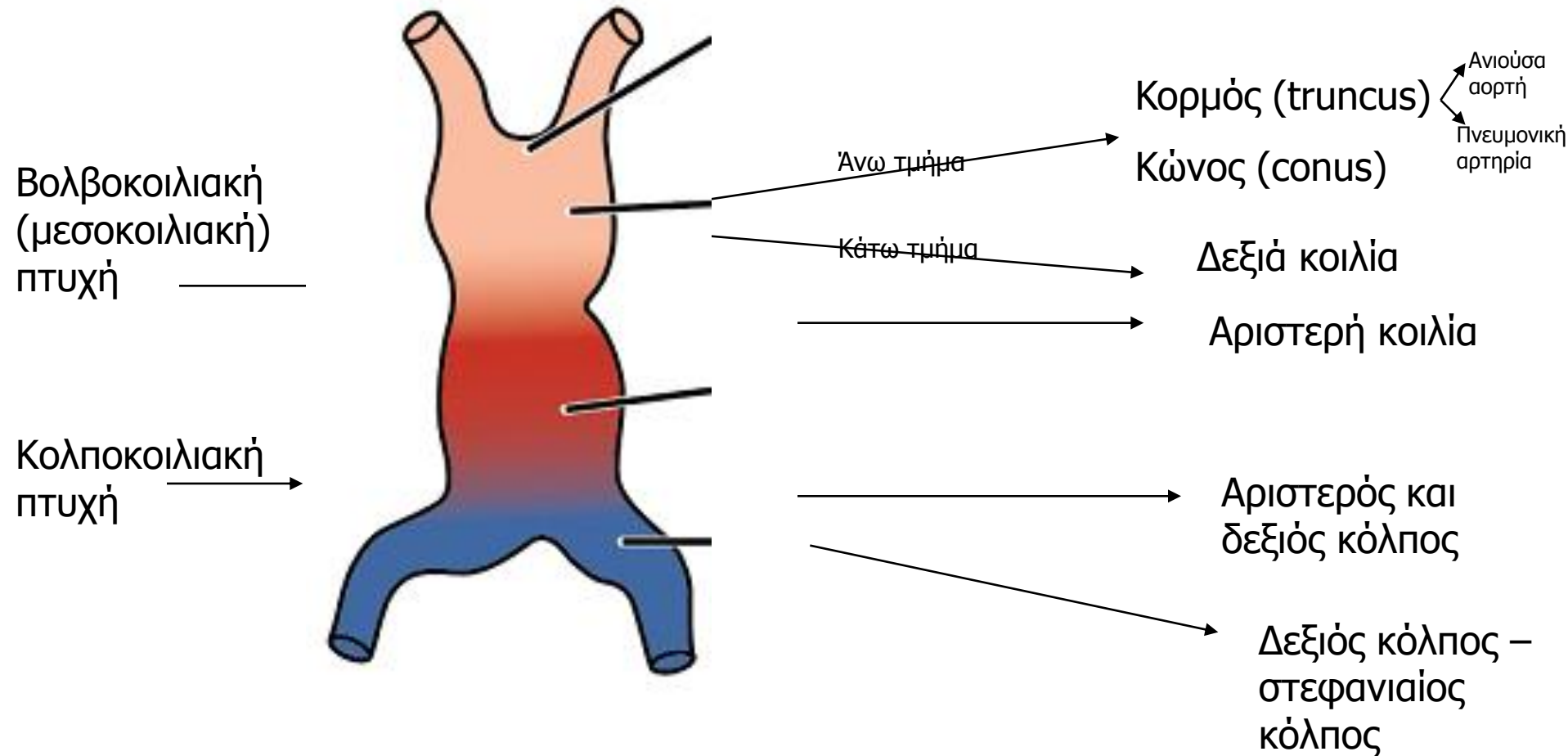


Έντομές και εκκολπώματα καρδιακού σωλήνα

- Φλεβώδης κόλπος
(sinus venosus)
- Αρχέγονος κόλπος
(primary atrium)
- Αρχέγονη **Κοιλία**
(ventricle)
- Καρδιακός Βολβός
(bulbus cordis)



Εξέλιξη αργότερα

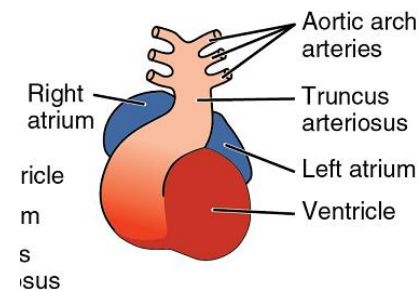
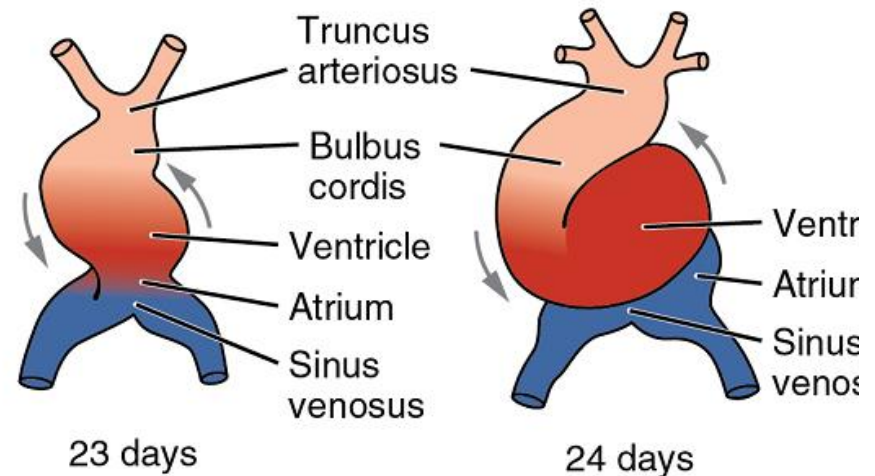


4η εβδομάδα:

- Στον αρχικό ενδοκαρδιακό σωλήνα από ενδοθήλιο..
- Ενσωμάτωση μεσοδέρματος- **σηματισμός καρδιακής γέλης, μυοκαρδίου, επικαρδίου**
- Η καρδιά αρχίζει να **χτυπά!**
- Ένωση των δύο συμμετρικών αορτικών τόξων στη ράχη σε ένα μονήρες αγγείο
- Διαμόρφωση διακριτής εκβολής συστηματικών-πνευμονικών φλεβών στους κόλπους
- **Αναδίπλωση –περιστροφή** καρδιακού σωλήνα (folding-looping)

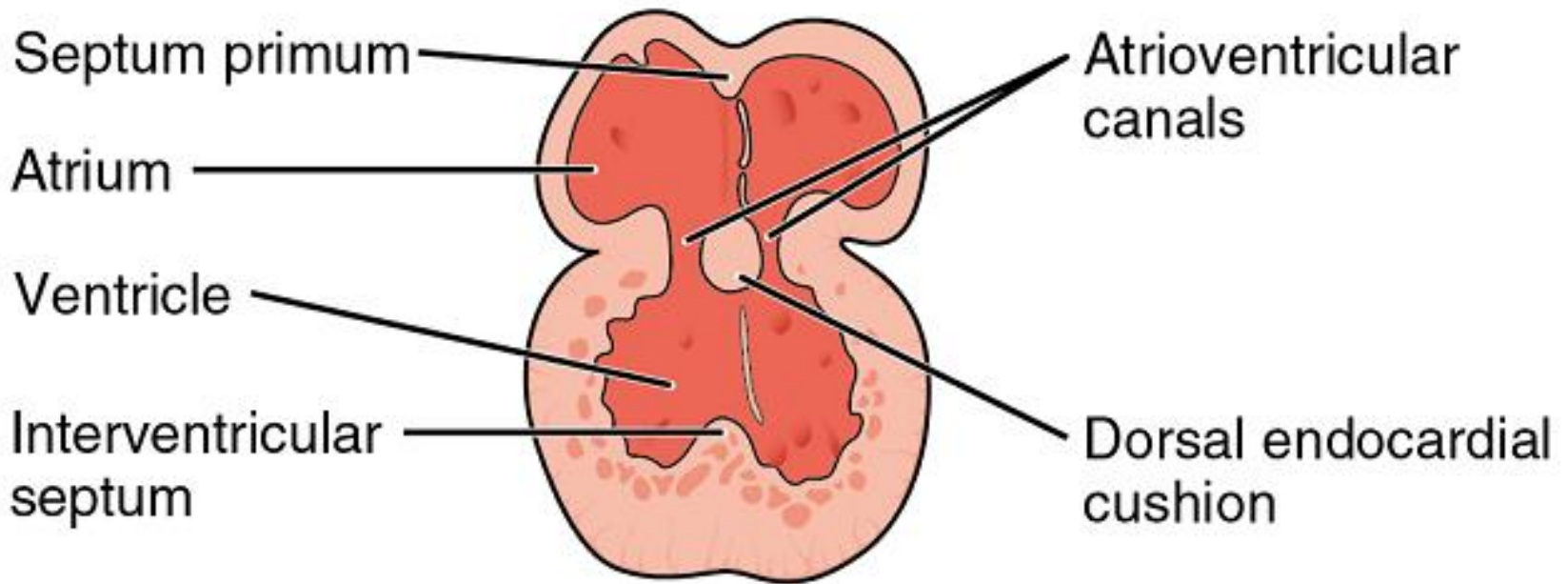
4η εβδομάδα- Αναδίπλωση- περιστροφή

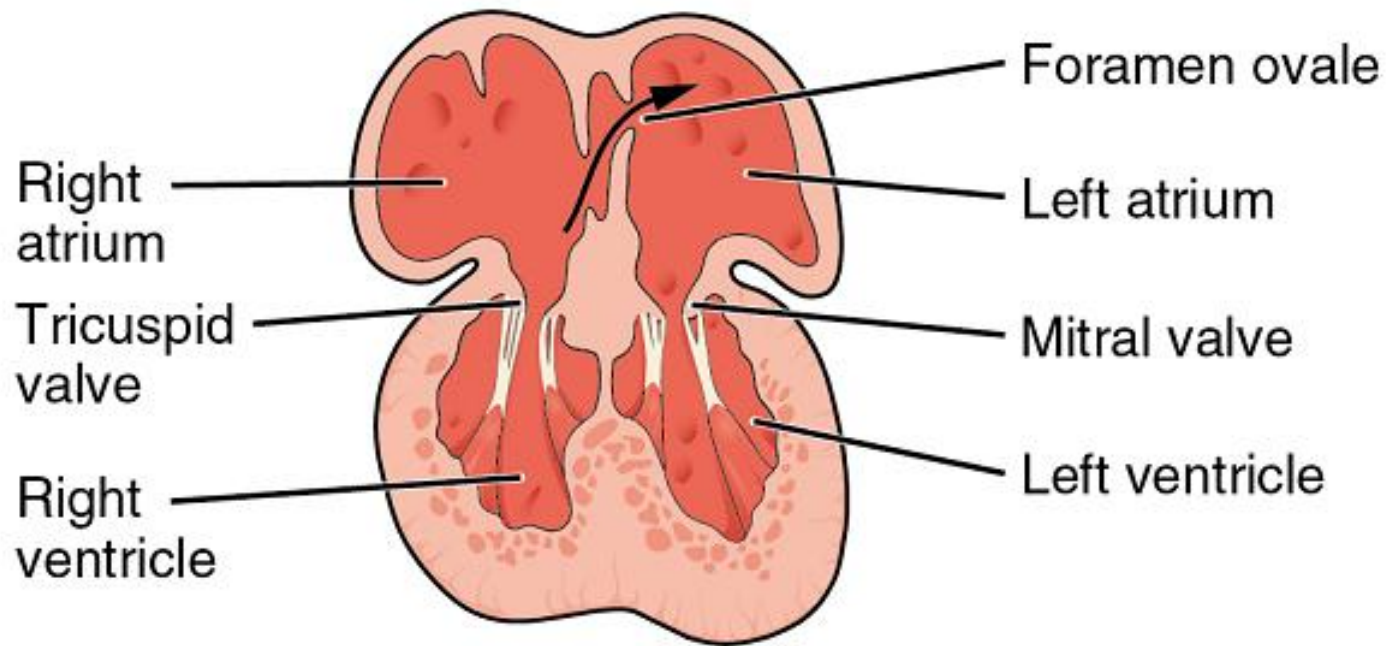
- Ταυτόχρονη αναδίπλωση και περιστροφή
- Οι κόλποι θα βρεθούν πίσω και άνω
- Ο βολβός θα βρεθεί εμπρός, κάτω και δεξιά



5η-8η εβδομάδα

- Διαχωρισμός του ενιαίου καρδιακού σωλήνα σε δεξιές και αριστερές κοιλότητες με ενδοκοιλοτικές προσεκβολές:
- μεσοκολπικού διαφράγματος (διαχωρισμός κόλπων)
- μεσοκοιλιακού διαφράγματος (διαχωρισμός κοιλιών)
- Σχηματισμός καρδιακών προσκεφαλαίων (διαχωρισμός κολποκοιλιακών βαλβίδων)
- Σχηματισμός κωνο-κορμικών (trunco-conal) προσεκβολών (διαχωρισμός μεγάλων αγγείων- χώρου εξόδου κοιλιών)





8 weeks

Α. Συνδέσεις φλεβών στους κόλπους

- Αφού γίνει η τελική σύνδεση των συστηματικών φλεβών στον δεξιό κόλπο
- Και των πνευμονικών φλεβών στον αριστερό κόλπο

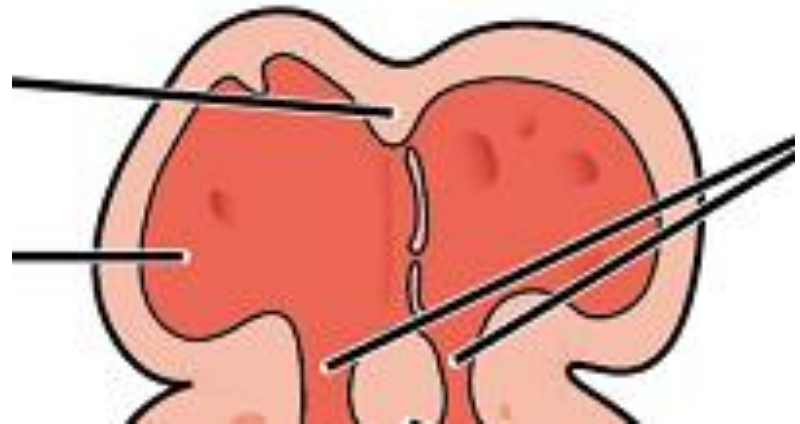
Μεσοκοιλιακό διάφραγμα Ι.

Αρχικά σχηματίζεται το

- Πρωτογενές διάφραγμα
(*septum primum*)

στο κατώτερο τμήμα του:

- πρωτογενές έλλειμμα
(*ostium primum*)



S1: πρωτογενές διάφραγμα, O1: πρωτογενής
επικοινωνία, EC: ενδοκαρδιακά προσκεφάλαια

Perf: διάτρηση πρωτογενούς διαφράγματος

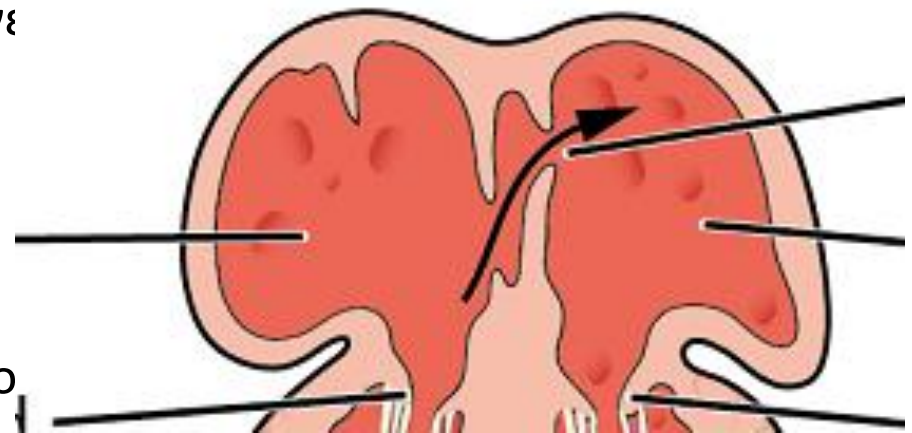
Μεσοκοιλιακό διάφραγμα II.

Με τη **σύνδεση του** πρωτογενούς διαφράγματος με τα **καρδιακά προσκεφάλαια** κλείνει το πρωτογενές έλλειμμα, ενώ δημιουργείται στο μέσο του πρωτογενούς διαφράγματος μια νέα επικοινωνία:

- Το **δευτερογενές έλλειμμα** (*ostium secundum*)

Παράλληλα, ένα νέο διάφραγμα σχηματίζεται **δεξιά** του πρωτογενούς διαφράγματος :

- Το **δευτερογενές διάφραγμα** (*septum secundum*)

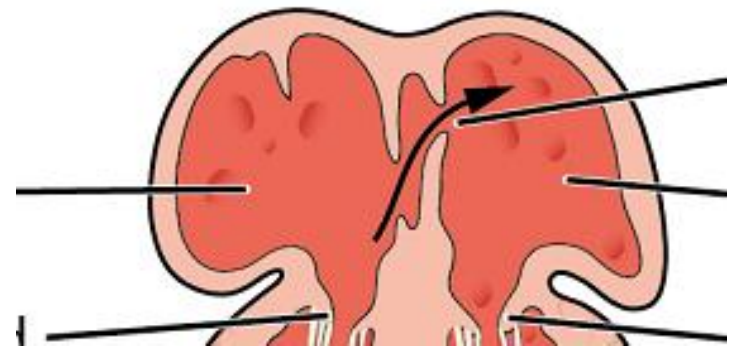


Μεσοκοιλιακό διάφραγμα III.

Το δευτερογενές διάφραγμα εκτείνεται προς τα πίσω και κάτω, επικαλύπτοντας το δευτερογενές έλλειμμα, αλλά δεν εκτείνεται πλήρως:

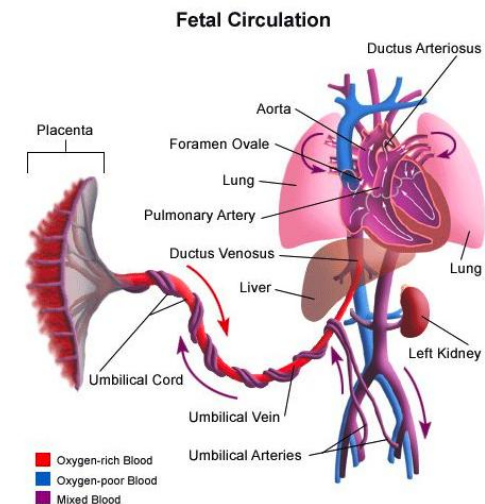
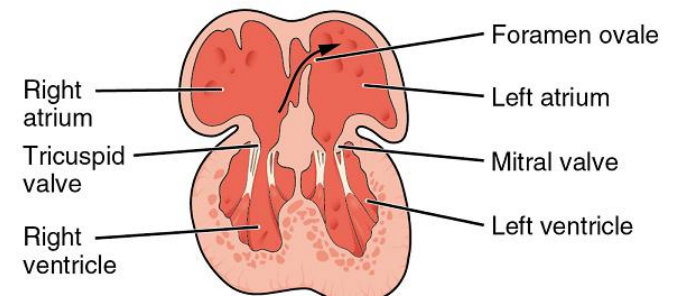
αφήνει ένα **άνοιγμα** κοντά στο έδαφος του δεξιού κόλπου :

- Το **ωοειδές τρήμα** (foramen ovale)



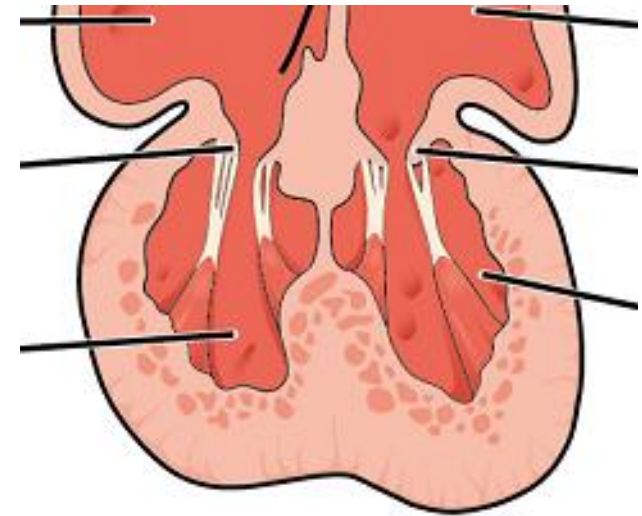
ωοειδές τρήμα: απαραίτητη ενδοκαρδιακή επικοινωνία

- Το **οξυγονωμένο αίμα** από τον μητρικό πλακούντα, φθάνει μέσω της κάτω κοίλης φλέβας στον δεξιό κόλπο
- Ο **βαλβιδικός μηχανισμός** μεταξύ των δύο επαπτόμενων διαφραγμάτων (πρωτογενούς και δευτερογενούς),
- **επιτρέπει τη ροή του αίματος** από τον δεξιό στον αριστερό κόλπο, **δεξιο-αριστερή διαφυγή (right to left shunt)** δια μέσου του ωοειδούς τρήμα και του δευτερογενούς ελλείμματος
- Και την αιμάτωση των αριστερών κοιλοτήτων (και εγκεφάλου εμβρύου) με υψηλής περιεκτικότητας σε οξυγόνο αίμα.



Γ. Σχηματισμός μεσοκοιλιακού διαφράγματος

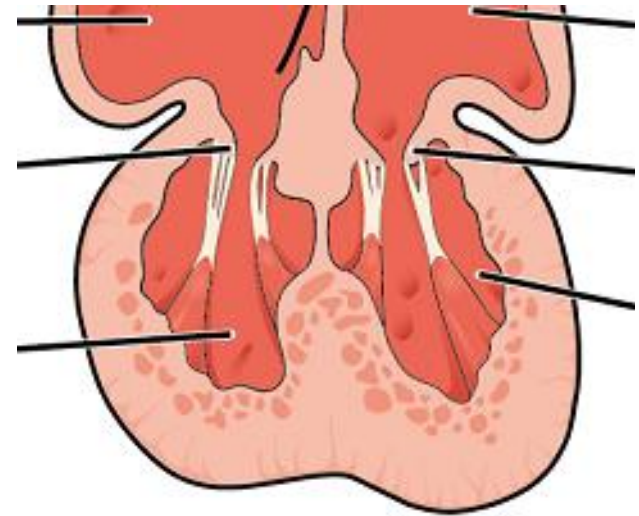
- Αρχικά βολβο-κοιλιακή προεκβολή: σχηματισμός **μυϊκού μεσοκοιλιακού διαφράγματος**:
- Κοντά στις κολποκοιλιακές βαλβίδες ομαλή υφή (διάφραγμα **εισόδου**-inlet septum)
- Μακριά από αυτές **δοκιδώδης** υφή (trabeculated septum)



© 2011

Γ. Σχηματισμός μεσοκοιλιακού διαφράγματος

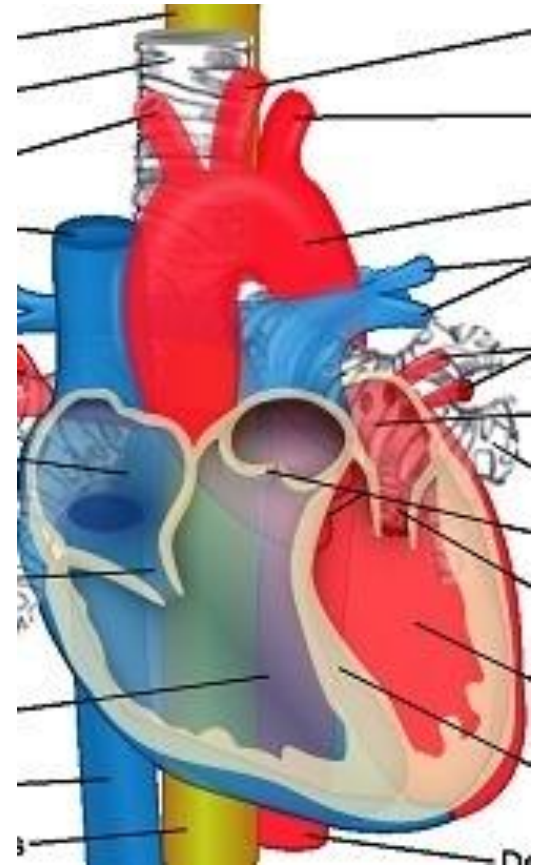
- Οι **χώροι εξόδου** των δύο κοιλιών, χωρίζονται από σπироειδείς προσεκβολές του καρδιακού κώνου και αρτηριακού κορμού που ενώνονται στην μέση γραμμή (**διάφραγμα εξόδου**)
- Τα επιμέρους διαφράγματα ενώνονται κοντά στην συμβολή των καρδιακών προσκεφαλαίων, με τον τελικό σχηματισμό του λεπτού, **μεμβρανώδους διαφράγματος**



© 2011

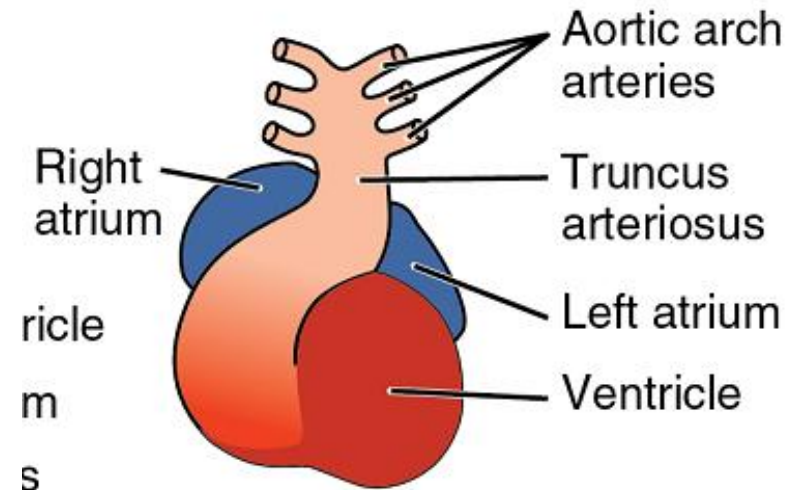
Δ. Διαχωρισμός μεγάλων αγγείων

- από τον ενιαίο **αρτηριακό κορμό** (truncus arteriosus)
- Αφού χωριστεί με σπироειδείς προσεκβολές που ενώνονται στην μέση γραμμή
- Διαχωρίζονται μεταξύ τους τα δύο μεγάλα αγγεία : η **αορτή** και η **πνευμονική αρτηρία**.

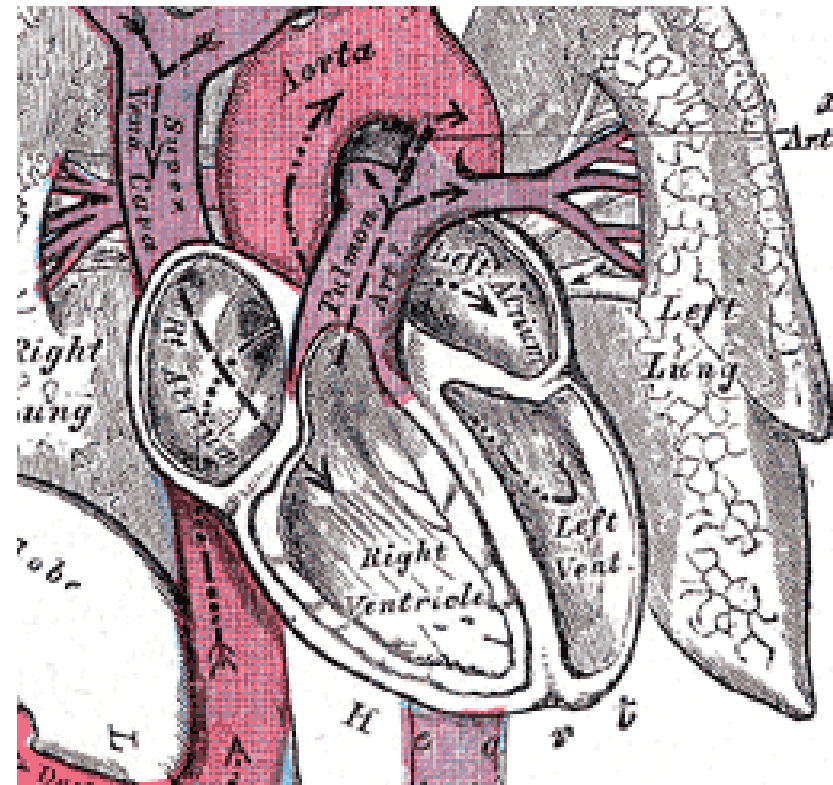


Ε. Σχηματισμός μεγάλων αγγείων

- αρχικά σχηματίζεται ένα ζεύγος ραχιαίων αορτικών τόξων
- Μεταξύ 4ης-5ης εβδομάδας σχηματίζονται 4 **επιπλέον ζεύγη αορτικών (βραγχιακών) τόξων**
- Συνδέουν τον αορτικό σάκο με την ραχιαία αορτή
- Στη συνέχεια η **αρχική συμμετρία υποχωρεί**
-



- Προκύπτει ένα **αριστερό αορτικό τόξο**, με έκφυση τριών αγγείων από το εγκάρσιο αορτικό τόξο,
- **μια πνευμονική αρτηρία** με δύο κλάδους και
- μια αριστερή σύνδεση πνευμονικής αρτηρίας και κατιούσης αορτής (αρτηριακός ή βοτάλειος πόρος)



Συμπερασματικά

- Στο πρώτο τρίμηνο της κύησης, μεταξύ 3ης και 10ης εβδομάδας ολοκληρώνεται η διαμόρφωση της καρδιάς και των μεγάλων αγγείων
- Από ένα ενιαίο αρχικά σωλήνα με συμμετρικές αγγειακές συνδέσεις
- Σε δύο διακριτές κυκλοφορίες (συστηματική-πνευμονική) που στο έμβρυο συνδέονται μεταξύ τους ενδοκαρδιακά (ωοειδές τρήμα) και εξωκαρδιακά (βοτάλειος πόρος)

Συγγενείς καρδιοπάθειες (ΣΚ) και εμβρυολογία

- οι ανωμαλίες διάπλασης του καρδιαγγειακού συστήματος που είναι παρούσες ήδη από τη γέννηση
- Εκ γενετής καρδιοπάθειες
- Con-genital heart defects
- Αποτελούν **δυσ-πλασίες (mal-formation)** του καρδιαγγειακού συστήματος
- Που γίνονται εύκολα αντιληπτές ως **αστοχία ή αναστολή** του φυσιολογικού σχηματισμού του καρδιαγγειακού συστήματος κατά την εμβρυϊκή ζωή

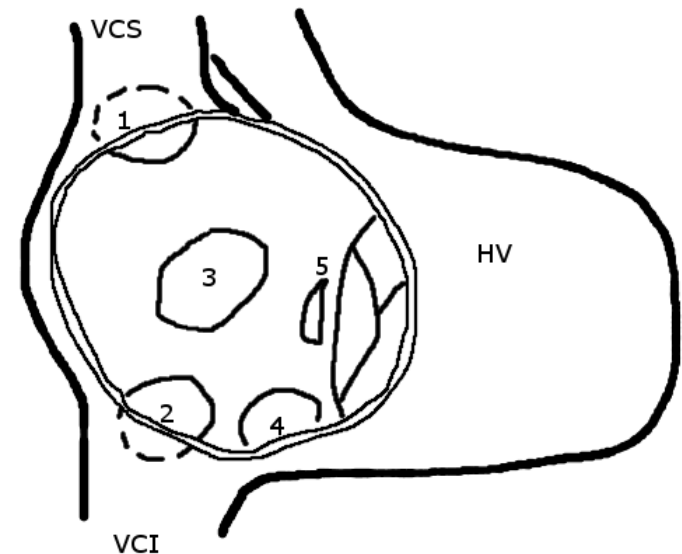
1. ΣΚ και διαχωρισμός κοιλοτήτων

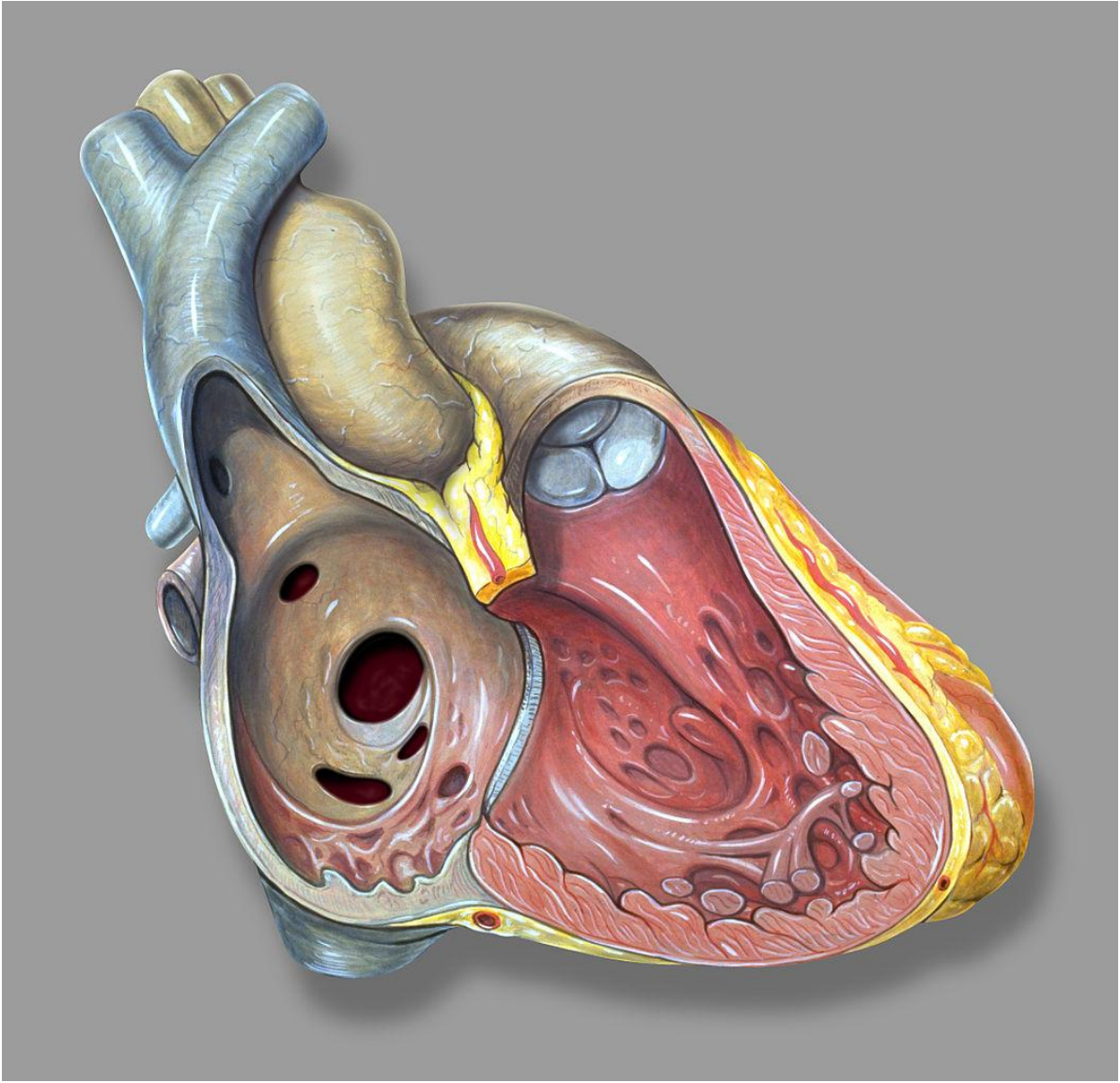
- Αστοχίες της περίπλοκης διαδικασία που απαιτεί ακριβή συνάντηση των επιμέρους προσεκβολών οδηγεί σε ενδοκαρδιακές ή εξωκαρδιακές επικοινωνίες.

Ατελής διαχωρισμός κόλπων

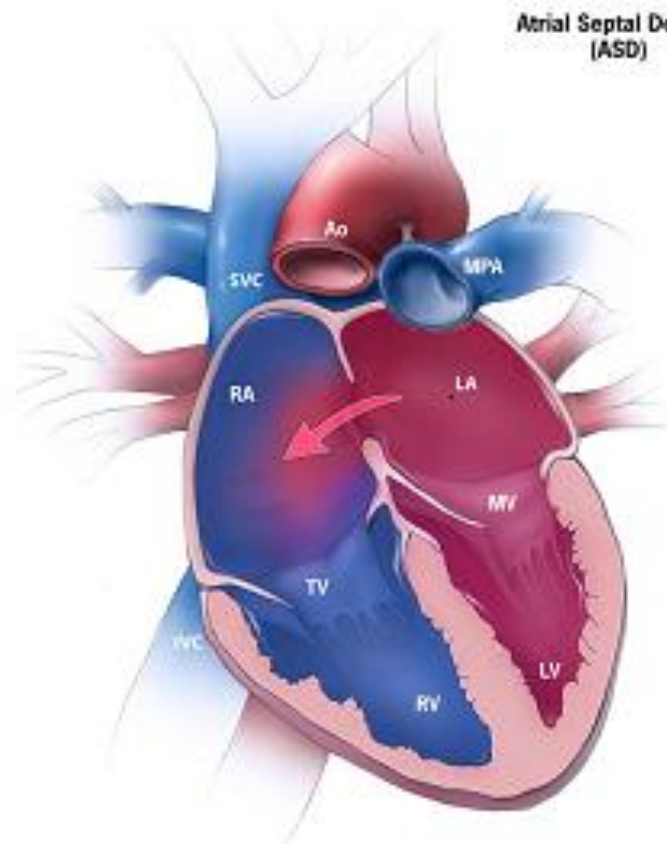
Αστοχία σχηματισμού

- Μεσοκολπικού
διαφράγματος:
μεσοκολπική επικοινωνία
- Ανάλογα με εντόπιση
Δευτερογενής
Πρωτογενής
Φλεβώδους κόλπου





**Atrial Septal Defect
(ASD)**



RA, Right Atrium
RV, Right Ventricle
LA, Left Atrium
LV, Left Ventricle

SVC, Superior Vena Cava
IVC, Inferior Vena Cava
MPA, Main Pulmonary Artery
Ao, Aorta

TV, Tricuspid Valve
MV, Mitral Valve

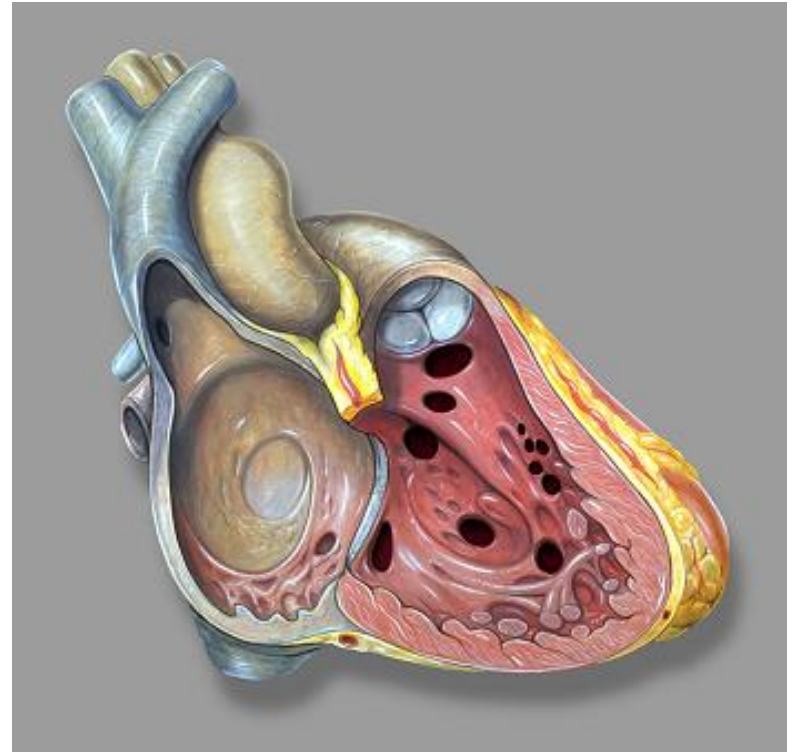
Ατελής διαχωρισμός κοιλιών

Μερική Αστοχία σχηματισμού
Μεσοκοιλιακού διαφράγματος:

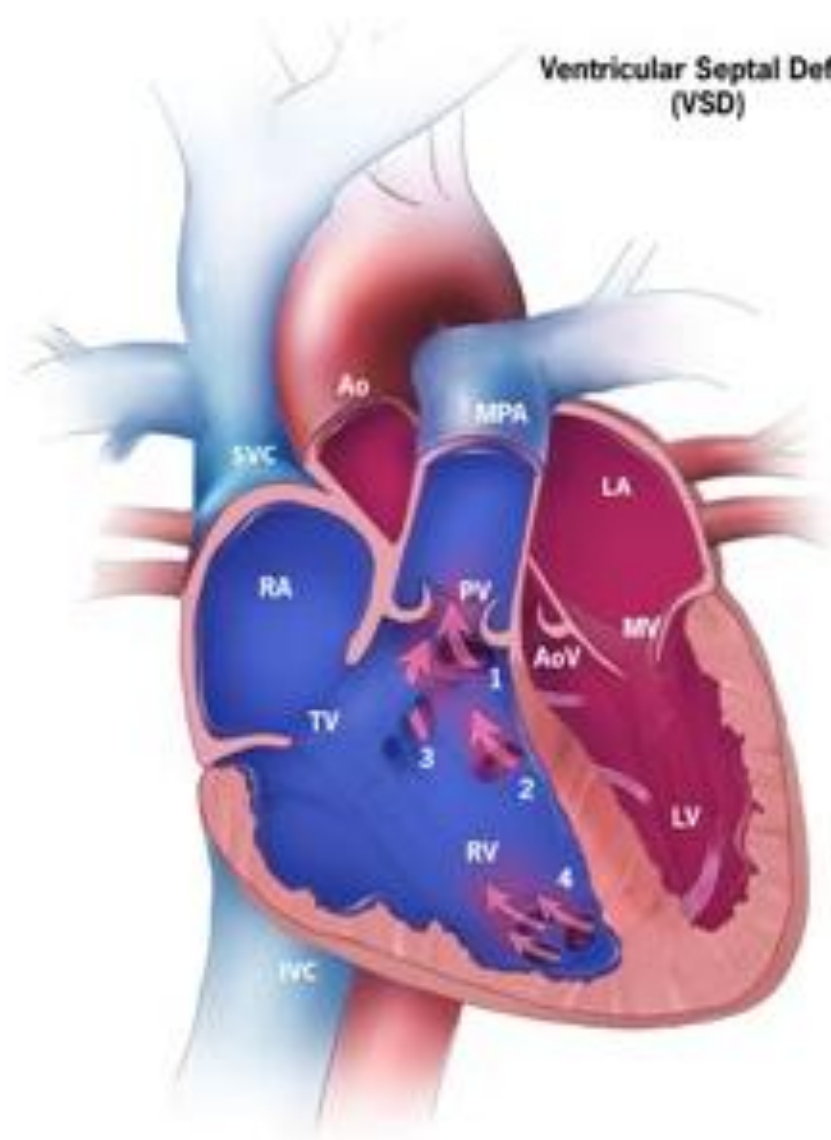
- **μεσοκοιλιακή επικοινωνία**
Ανάλογα με εντόπιση
σημαντικότερες
- **Περιμεμβρανώδης**
- **Μυϊκού τύπου** (εισόδου,
κορυφαίες, εξόδου κτλ)

Πλήρης αστοχία σχηματισμού
Μεσοκοιλιακού διαφράγματος

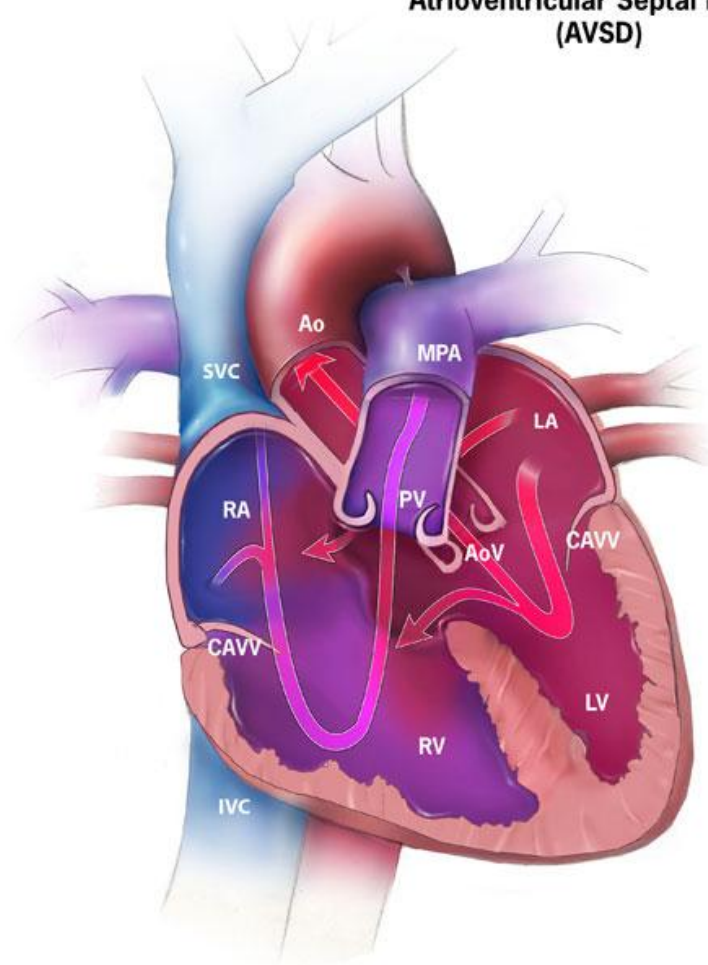
- **Μονήρης Κοιλία**



Ventricular Septal Defect
(VSD)



Atrioventricular Septal Defect (AVSD)



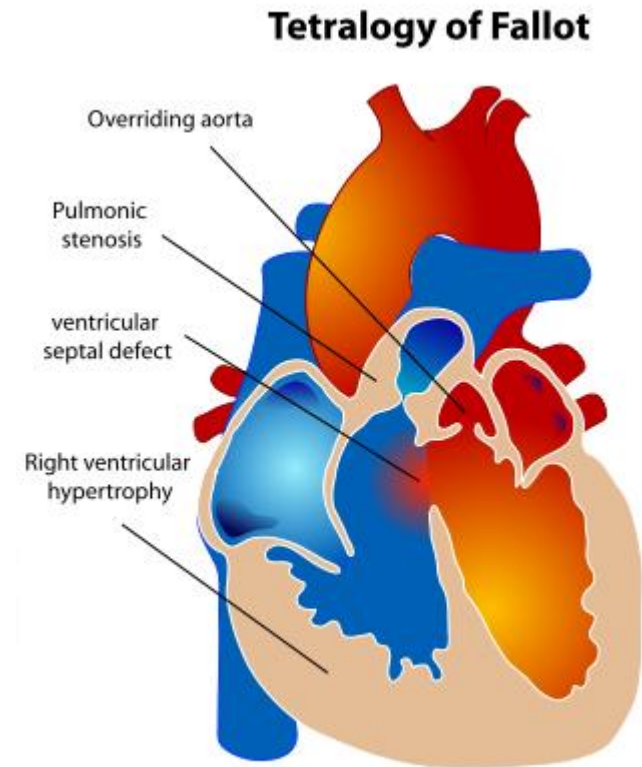
RA. Right Atrium
RV. Right Ventricle
LA. Left Atrium
LV. Left Ventricle

SVC. Superior Vena Cava
IVC. Inferior Vena Cava
MPA. Main Pulmonary Artery
Ao. Aorta

CAVV. Common Atrioventricular Valve
PV. Pulmonary Valve
AoV. Aortic Valve

Ατελής διαχωρισμός εξόδου κοιλιών- μεγάλων αγγείων

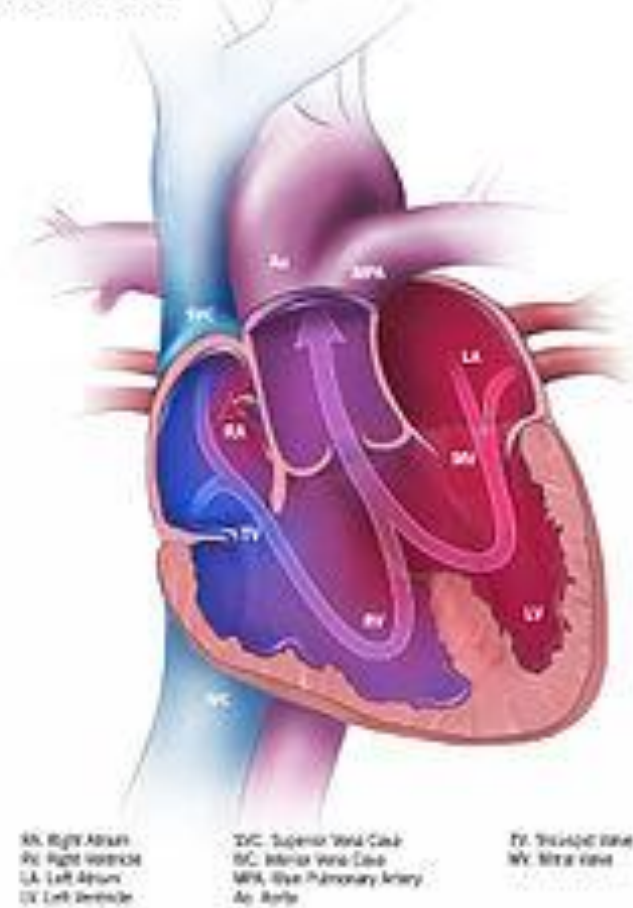
- **Ανωμαλίες κώνου-αρτηριακού κορμού**
- Πρόσθια παρεκτόπιση διαφράγματος χώρου εξόδου (outlet septum) δεξιάς κοιλίας:
- **Τετραλογία Fallot**
 1. Εφίπευση αορτής στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα
 2. Μεσοκοιλιακή επικοινωνία
 3. Στένωση πνευμονικής
 4. Ανάπτυξη υπερτροφίας δεξιάς κοιλίας



Ατελής διαχωρισμός μεγάλων αγγείων

- Ατελής διαχωρισμός αρτηριακού κορμού σε αορτή + πνευμονική
- Κοινός αρτηριακός κορμός
- Truncus arteriosus communis

Truncus arteriosus



2. ΣΚ και συνδέσεις διαδοχικών τμημάτων

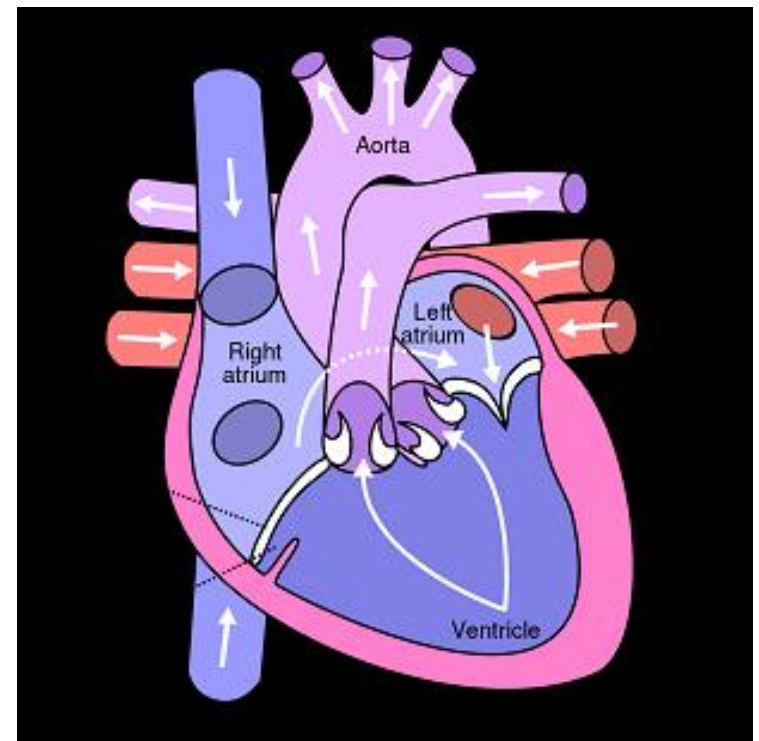
- Η σωστή αντιστοίχιση των συνδέσεων διαδοχικών τμημάτων του καρδιαγγειακού συστήματος στη σωστή αλληλουχία είναι ζωτικής σημασίας για την εξασφάλιση δύο διακριτών κυκλοφοριών (συστηματικής-πνευμονικής) μετά τον τοκετό.
- Απαιτεί την σωστή - **αντίστοιχη σύνδεση** των συστηματικών φλεβών με τον δεξιό κόλπο, των πνευμονικών φλεβών με αριστερό κόλπο, των κόλπων με τις αντίστοιχες κοιλίες, των κοιλιών με τα αντίστοιχα μεγάλα αγγεία (**concordant connections**)

2. ΣΚ και άστοχες συνδέσεις διαδοχικών τμημάτων

- Η μη σωστή αντιστοίχιση των συνδέσεων διαδοχικών τμημάτων του καρδιαγγειακού συστήματος μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρότατες ΣΚ. Διακρίνεται σε
 1. **ΑΠΟΥΣΙΑ** σύνδεσης τμημάτων
 2. **ΑΝΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ** σύνδεση τμημάτων

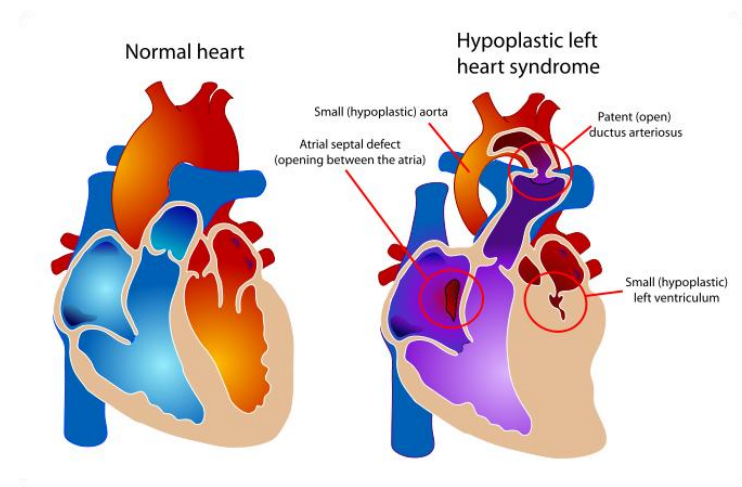
2.1 Απουσία (ή ατελής ανάπτυξη) σύνδεσης τμημάτων

- Πλήρης απουσία σύνδεσης **κόλπων-κοιλιών** :
 1. Ατρησία **τριγλώχινας**
 2. Ατρησία **μιτροειδούς**
- Πλήρης απουσία σύνδεσης **κοιλιών-μεγάλων αγγείων**
 1. Ατρησία **πνευμονικής βαλβίδος**
 2. Ατρησία **αορτικής βαλβίδος**
- Ατελής ανάπτυξη των ανωτέρω **συνδέσεων** υπάρχει σε **στενώσεις των αντίστοιχων βαλβίδων**



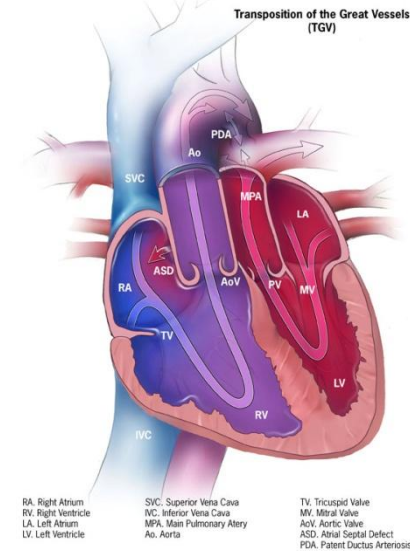
Παρουσία διαδοχικών στενώσεων συνδέσεων συστηματικής κυκλοφορίας

- Η παρουσία σοβαρής στένωσης μιτροειδούς, αορτικής βαλβίδας σε συνδυασμό με υποπλασία αριστερής κοιλίας και αορτικού τόξου:
- Σύνδρομο υποπλαστικής αριστερής κοιλίας (HLHS: hypoplastic left heart syndrome)



2.2 Αναντίστοιχες συνδέσεις τμημάτων

- **Αναντίστοιχες συνδέσεις (discordant connections) :**
- **Ανώμαλη σύνδεση (εκβολή) πνευμονικών φλεβών (σε συστηματική κυκλοφορία)**
- **Αντίστροφη σύνδεση κοιλιών-μεγάλων αγγείων (μετάθεση μεγάλων αγγείων): δεξιά κοιλία-αορτή & αριστερή κοιλία-πνευμονική**
- **Αντίστροφη σύνδεση κόλπων-κοιλιών + αντίστροφη σύνδεση κοιλιών-μεγάλων αγγείων (διορθωμένη μετάθεση μεγάλων αγγείων): δεξιός κόλπος-αριστερή (μορφολογικά) κοιλία-πνευμονική+ αριστερός κόλπος-δεξιά (μορφολογικά) κοιλία-αορτή**



3. Διαταραχές περιστροφής (looping) καρδιάς και σπλάχνων

- Η κάμψη και στροφή της ενιαίας αρχικά συμμετρικής και σωληνωτής καρδιάς, οδηγεί στην ασύμμετρη δομή που καταλαμβάνει το αριστερό ημιθωράκιο...

Άστοχη περιστροφή

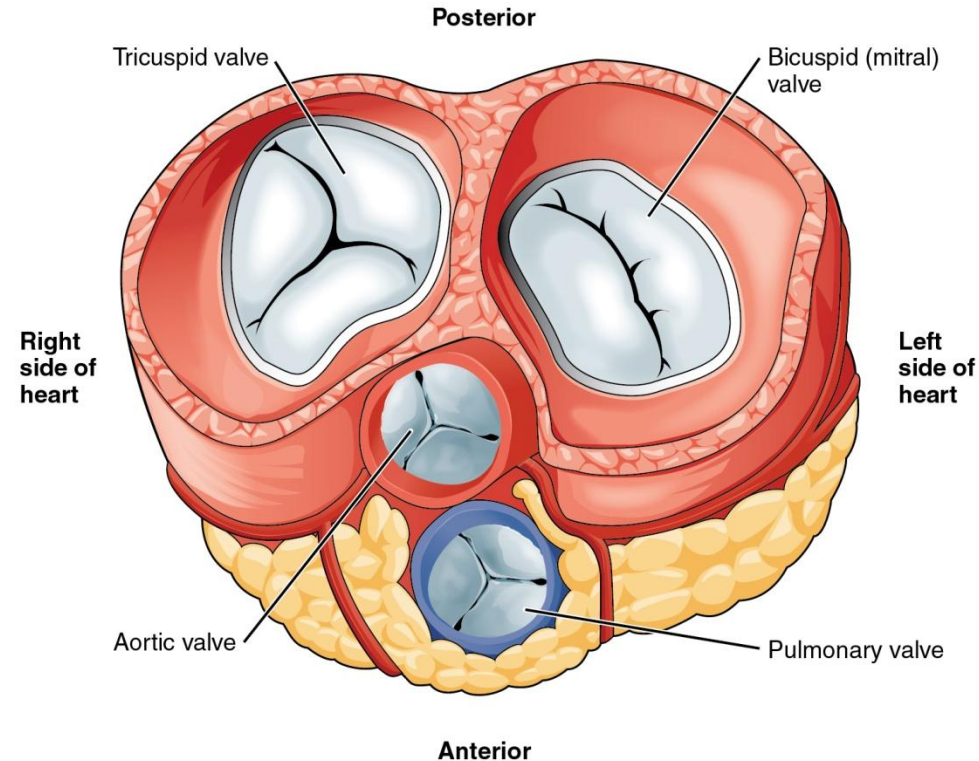
Σε αστοχία της,
**διαταραχές θέσης
καρδιάς-σπλάχνων**

- Situs solitus
- Situs inversus
- Situs ambiguous
- Δεξιοκαρδία
- Μεσοκαρδία
- Σύνδρομο ισομέρειας
- Ασπληνία
- Πολυσπληνία



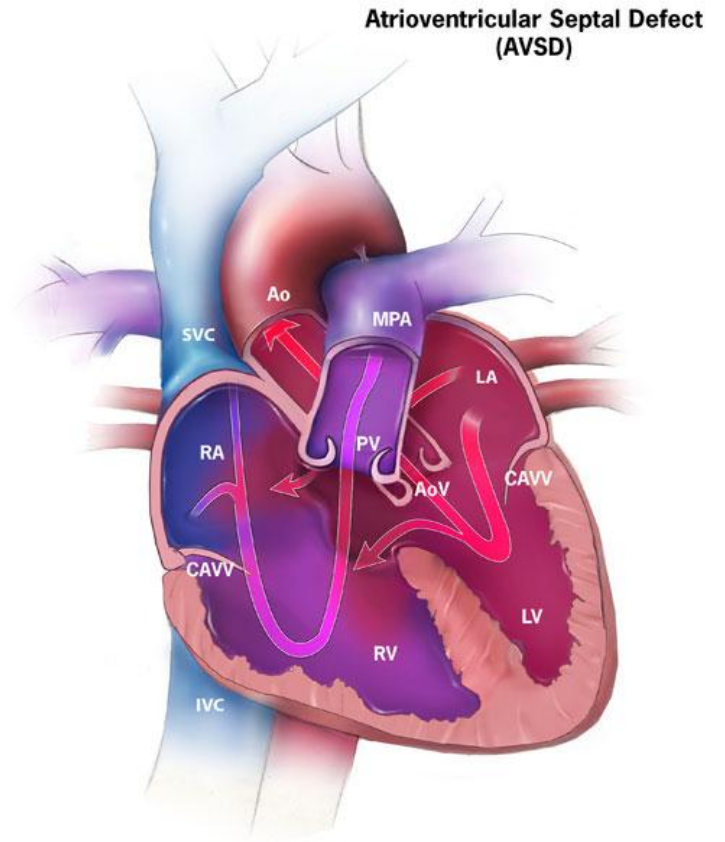
Η ενιαία κολποκοιλιακή βαλβίδα...

- Η ενιαία ενδοκαρδιακή βαλβίδα χωρίζεται σε δύο διακριτές βαλβίδες ..
- Τριγλώχινα (δεξιά)
- Μιτροειδή (αριστερά)



Η ενιαία κολποκοιλιακή βαλβίδα...

- Σε αστοχία, παραμένει μια κοινή ενδοκαρδιακή βαλβίδα (κολποκοιλιακό κανάλι)



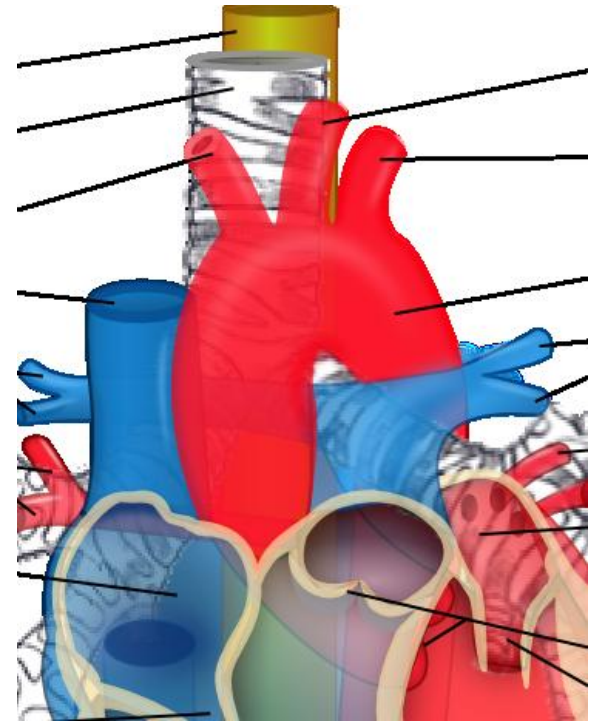
RA. Right Atrium
RV. Right Ventricle
LA. Left Atrium
LV. Left Ventricle

SVC. Superior Vena Cava
IVC. Inferior Vena Cava
MPA. Main Pulmonary Artery
Ao. Aorta

CAVV. Common Atrioventricular Valve
PV. Pulmonary Valve
AoV. Aortic Valve

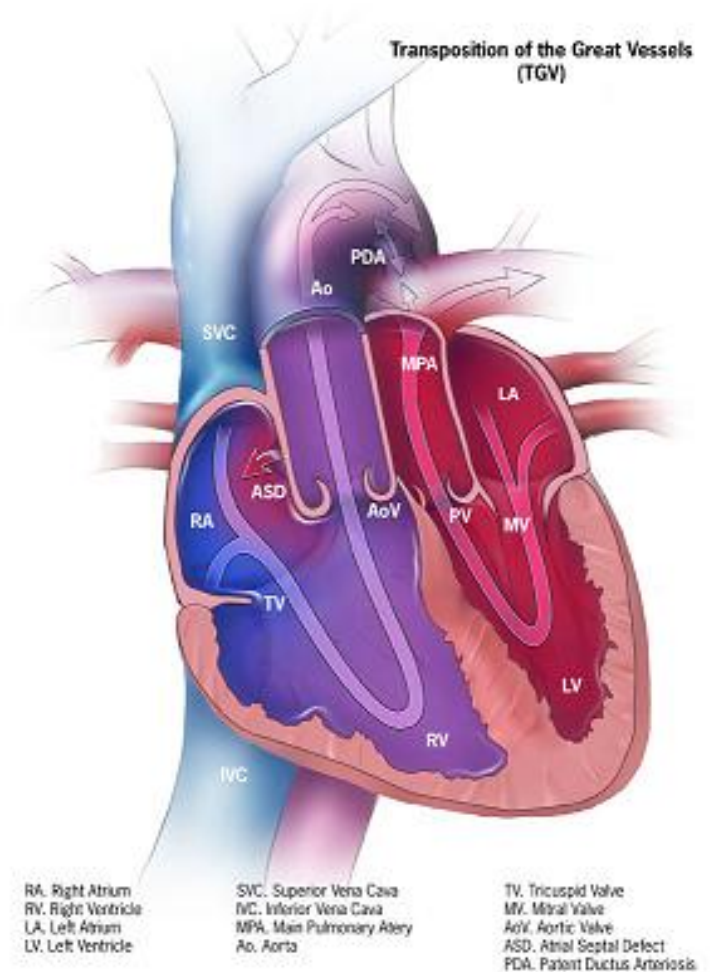
Οι βαλβίδες εξόδου

- Οι δύο βαλβίδες εξόδου (πνευμονική, αορτική) χωρίζονται μεταξύ τους με την σπειροειδή διαχωρισμό του ενιαίου αγγειακού σωλήνα εξόδου



Οι βαλβίδες εξόδου

- Σε αστοχία, είτε ανώμαλη σύνδεση αγγείων με κοιλότητες (μετάθεση αγγείων)



Οι βαλβίδες εξόδου

- ή ασύμμετρα αγγεία και βαλβίδες (στένωση-ατρησία αορτικής, πνευμονικής)

Πνευμονικές-συστηματικές φλέβες

- Παράλληλα οι συστηματικές φλέβες (άνω-κάτω κοίλη) συνδέονται με τον δεξιό κόλπο και οι 4 πνευμονικές φλέβες συνδέονται με τον αριστερό κόλπο

Πνευμονικές-συστηματικές φλέβες

- Σε αστοχία, ανώμαλη εκβολή πνευμονικών ή συστηματικών φλεβών

Οι συγγενείς καρδιοπάθειες

- Δεν είναι δύσκολο να κατανοηθούν
- Με την προϋπόθεση να γνωρίζουμε την φυσιολογική εμβρυογένεση του καρδιαγγειακού συστήματος
- Καθώς τα στάδια της εμβρυογένεσης είναι πολλαπλά και σύνθετα
- Πολλαπλές και σύνθετες είναι και οι συγγενείς καρδιοπάθειες
- Με μεγάλες αποκλίσεις στην βαρύτητα προσβολής ακόμα και μεταξύ ατόμων που έχουν την ίδια διάγνωση

Οι συγγενείς καρδιοπάθειες

- Προκύπτουν ως αποτέλεσμα αστοχίας των περίπλοκων αυτών μηχανισμών...
- .. υπάρχουν ήδη πολύ νωρίς στην εγκυμοσύνη
...
- ...μπορούν να διαγνωσθούν με υπερηχογραφικό έλεγχο κατά την κύηση

Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα αδειοδότησης

- Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση, Όχι Παράγωγο Έργο 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

- Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:
 - που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
 - που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
 - που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο
- Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Κρήτης Ιωάννης Γερμανάκης. «Εικονικό Εργαστήριο Παιδοκαρδιολογίας. Εμβρυολογία Συγγενών Καρδιοπαθειών ». Έκδοση: 1.0. Ηράκλειο 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://opencourses.uoc.gr/courses/course/view.php?id=342> .

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/6)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 1: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c2/Two_chamber_heart.svg/1280px-Two_chamber_heart.svg.png>

Εικόνα 2: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/2037_Embryonic_Development_of_Heart.jpg>

Εικόνα 3: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/69/Lotus_Birth_Fetal_Circulation.png>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/6)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 4: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Relations_of_the_aorta,_trachea,_esophagus_and_other_heart_structures.png>

Εικόνα 5: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/95/Schematic_drawing_of_various_types_of_atrial_septal_defect.png>

Εικόνα 6: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/77/Heart_right_asd.jpg/1059px-Heart_right_asd.jpg>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/6)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 7: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/09/Asd-web.jpg>

Εικόνα 8: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/81/Heart_right_vsd.jpg>

Εικόνα 9: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e3/Vsd-lg.jpg>>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/6)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 7: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e3/Avsd.jpg> >

Εικόνα 8: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e6/Tetralogy_of_Fallot.svg/614px-Tetralogy_of_Fallot.svg.png>

Εικόνα 9: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bf/Truncus_arteriosus.jpg/187px-Truncus_arteriosus.jpg>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/6)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 7: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/86/Tricuspid_atresia.svg/1024px-Tricuspid_atresia.svg.png >

Εικόνα 8: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a5/Hypoplastic_left_heart_syndrome.svg/667px-Hypoplastic_left_heart_syndrome.svg.png>

Εικόνα 9: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b9/2011_Heart_Valves.jpg>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/6)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 10: <Άδεια με την οποία διατίθεται: Με επισήμανση για εκ νέου χρήση>

<Σύνδεσμος: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/D-tga-575px.jpg>>