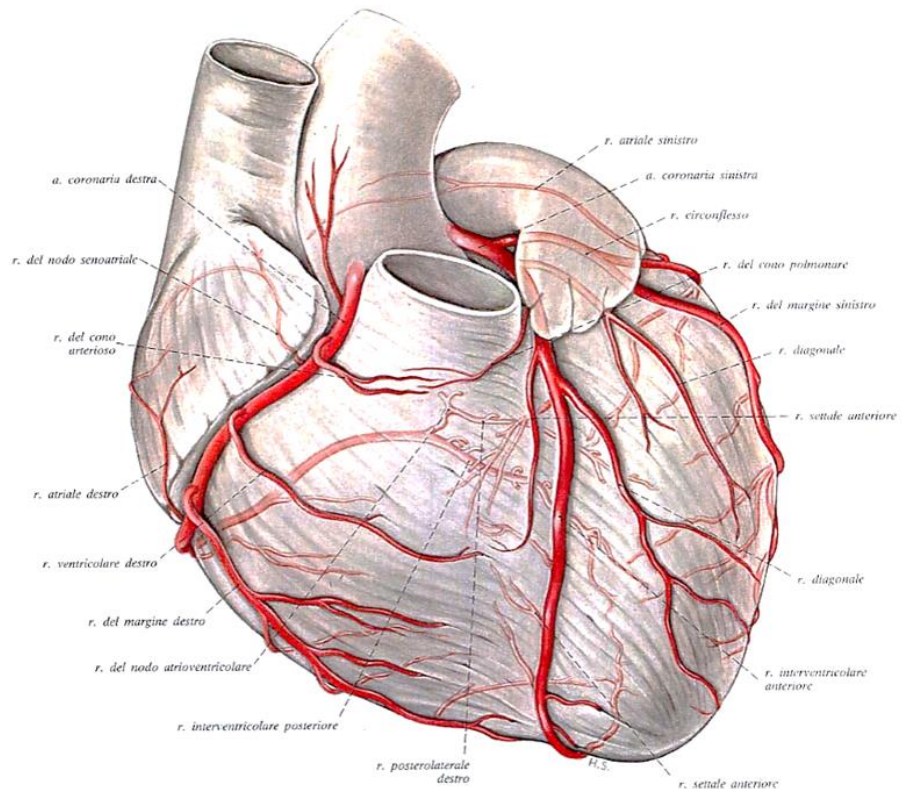


VASCOLARIZZAZIONE, INNERVAZIONE E DRENAGGIO CARDIACO

1. ARTERIE CORONARIE

- ARTERIA CORONARIA

DESTRA: nasce dal seno aortico destro e si dirige lungo la faccia sterno-costale inferiormente e lateralmente, a destra del tronco della polmonare e a sinistra dell'auricola di destra. Scorre nel solco coronario sino alla *crux cordis*



(incrocio del solco coronario e del solco interatriale/interventricolare posteriore):

- ✓ **Ramo per il nodo senoatriale:** origina vicino alla sua origine, passa nella doccia tra auricola e aorta ascendente dirigendosi superiormente. Circonda la vena cava superiore portandosi sulla sua faccia mediale e poi superiore, realizzando il giro più lungo per raggiungere il nodo senoatriale, che sarebbe davanti alla vena.
- ✓ **Arteria per il cono polmonare destro:** origina sempre dalla parte iniziale della coronaria destra.
- ✓ **Rami ventricolari:** discendono medialmente sulla parete del ventricolo di destra. Uno in particolare viene definito **ramo marginale destro**, che scorre nei pressi del margine acuto del cuore in direzione mediale verso l'apice del cuore, senza però raggiungerlo. Spesso presenta anastomosi con il ramo interventricolare anteriore della coronaria sinistra.
- ✓ **Ramo interventricolare posteriore:** origina dalla coronaria destra nel 60% dei casi (dominanza destra), in corrispondenza della *crux cordis*, e scorre lungo il solco interventricolare posteriore. Da questo ramo si dipartono sia rami ventricolari per la

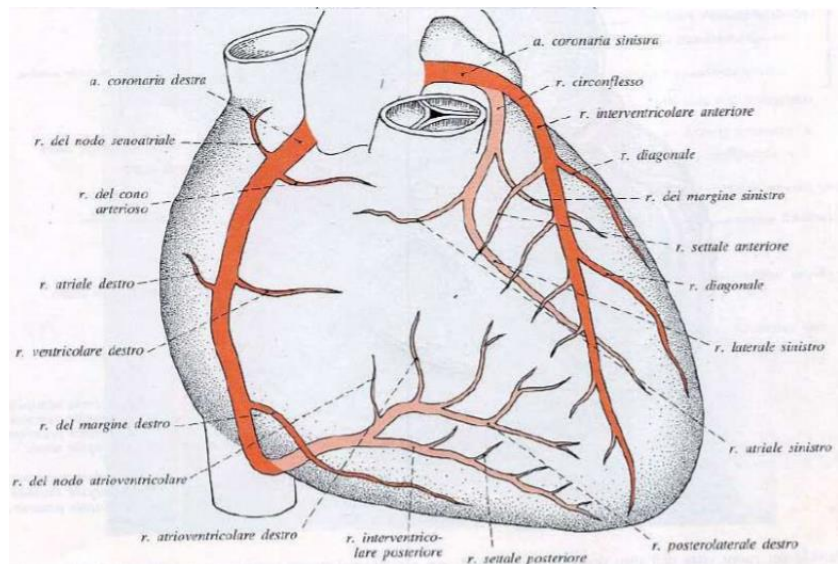
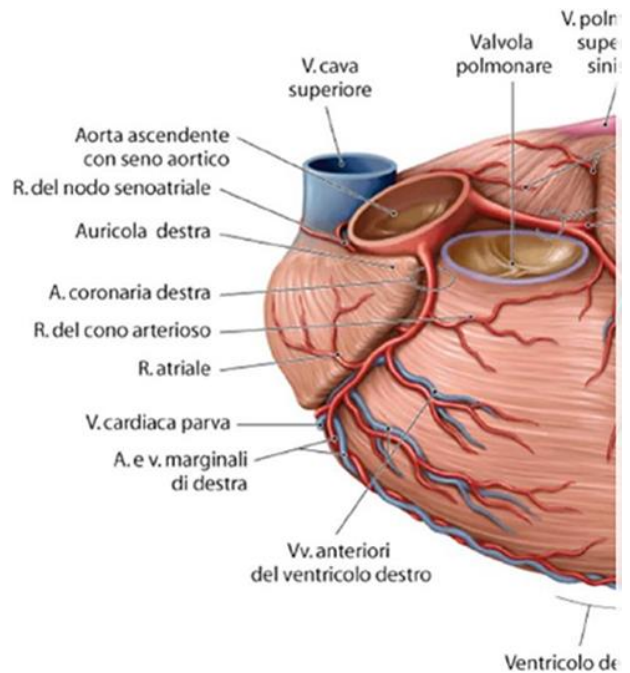
vascolarizzazione posteriore dei ventricoli, sia **rami settali** che originano perpendicolarmente e si approfondano nel setto interventricolare per vascolarizzarne il terzo posteriore.

✓ **Arteria del nodo atrioventricolare:** nella parte terminale dell'arteria coronaria destra.

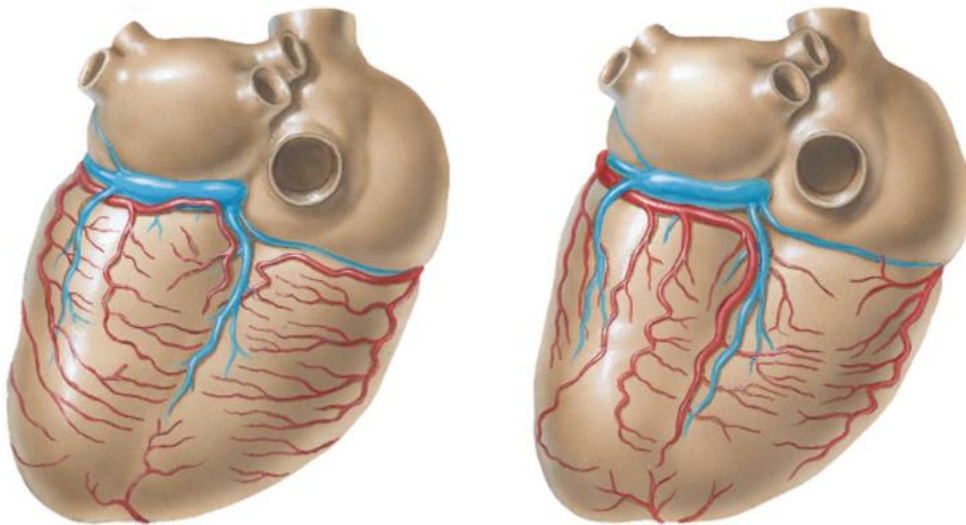
- **ARTERIA CORONARIA SINISTRA:** origina dal seno aortico sinistro e prende una direzione infero-laterale sinistra tra il tronco della polmonare e l'auricola sinistra. Il primo tratto unico della coronaria sinistra, parzialmente coperto dall'auricola sinistra è lungo un paio di cm. Mentre l'arteria coronaria di destra si riconosce bene nel suo corpo principale e nei suoi rami, quella sinistra dopo 2 cm si sfocchia in due rami di calibro molto simile: il **ramo interventricolare anteriore** e il **ramo circonflesso**. L'arteria coronaria di sn avvolge bene il ventricolo di sinistra, facendo una sorta di cuffia vascolare intorno:

✓ **Ramo interventricolare anteriore:** vascolarizza la maggior parte del ventricolo sinistro scorrendo lungo il solco

interventricolare anteriore e raggiungendo l'apice del cuore. Al termine del suo percorso potrebbe anastomizzarsi con l'arteria interventricolare posteriore della coronaria destra. Da esso si dipartono i **rami settali**, che si approfondano nel setto interventricolare vascolarizzandone i restanti 2/3 anteriori. Il ramo interventricolare anteriore dà anche origine a una serie di rami che prendono il nome di **rami diagonali** del cuore. Questi possono partire però anche dal ramo circonflesso.



- ✓ **Ramo circonflesso:** procede a sinistra nel solco coronario e di solito termina prima di raggiungere la crux cordis. Si biforca prima del margine ottuso di sinistra originando un **ramo marginale ottuso sinistro**. Nel decorso posteriore della circonflessa troviamo invece **rami ventricolari posteriori** che vascolarizzano la parete ventricolare. Dal ramo circonflesso si diparte anche l'**arteria di Marshall** che va a vascolarizzare l'atrio di sinistra.
- **VARIANTI:**
 - ✓ Il ramo per il nodo senoatriale può originare dalla coronaria sinistra (40%), aggirare l'atrio di sinistra e scorrere nel solco coronario fino a raggiungere la crux cordis.
 - ✓ Dominanza destra (60%): il ramo interventricolare posteriore deriva dalla coronaria destra.
 - ✓ Dominanza sinistra (20%): il ramo interventricolare posteriore deriva dalla coronaria sinistra.
 - ✓ Codominanza o dominanza mista (15%): entrambe le coronarie generano l'interventricolare posteriore.



Dominanza mista (SX) e dominanza sinistra (DX)

- **ANASTOMOSI:** le arterie coronarie sono arterie terminali, che non hanno una via alternativa, ecco perché abbiamo il problema dell'infarto del miocardio. Ci sono piccole anastomosi, ma sono insufficienti soprattutto in eventi acuti.
 1. **Circolo anastomotico di Kugel:** l'interventricolare anteriore della coronaria sinistra può anastomizzarsi con l'interventricolare posteriore (coronaria destra) o con il ramo ventricolare sinistro posteriore. Nel primo caso l'anastomosi si verifica tra coronaria destra e sinistra, nel secondo caso tra ramo interventricolare anteriore e circonflesso della coronaria sinistra.

2. **Circolo anastomotico del cono polmonare o di Vieussens:** il ramo del cono passa davanti al tronco della polmonare e si unisce ad un analogo ramo arterioso che origina da quella di sinistra.
3. **Anastomosi extracardiache:** se l'occlusione è lenta si possono formare delle anastomosi tra coronarie e vasi del mediastino, con rami delle toraciche interne, muscolo-freniche, pericardio-freniche, arterie bronchiali, esofagee.
4. **Circoli anastomotici dei vasa vasorum:** sono vasi di piccole dimensioni che vascolarizzano la tonaca esterna dell'aorta, con cui le coronarie possono creare anastomosi.
5. **Vene minime di Tebesio:** possono dilatarsi e portare il sangue al miocardio atriale in senso retrogrado.

→NOZIONE CLINICA

L'**ipertrofia cardiaca** non si associa sempre all'aumento di volume e viceversa, in quanto il cuore si può dilatare senza che ne aumenti lo spessore. Uno dei motivi dell'ipertrofia è la necessità di una forza di contrazione maggiore per vincere l'ipertensione. L'ipertensione è legata all'età, ai fattori ormonali e all'obesità, che genera anche un aumento della frequenza.

Ipotizziamo che ci sia un'ostruzione dell'arteria del nodo senoatriale; mancando l'impulso si passa da un ritmo sinusale a uno ventricolare. Se si verifica un'ischemia del nodo atrioventricolare, ci potrebbe essere una mancanza di sincronizzazione dei ventricoli, oppure un **blocco di branca** destro o sinistro (ridotta o assente trasmissione dell'impulso).

L'**angina pectoris** si risolve, mentre nell'infarto il dolore non se ne va. Tra i sintomi dell'angina troviamo dispnea, palpitazioni, debolezza, sudorazione fredda, vertigini, dolore nella zona retrosternale che si irradia verso la metà sinistra del collo, spalla sinistra, mandibola, regione dorsale, epigastrio. Questi dolori non sono sempre presenti contemporaneamente, ma dipendono dalla sede della stenosi, in quanto, a seconda della porzione, saranno coinvolti nervi diversi. Se è coinvolta la coronaria destra e i suoi rami al confine tra la faccia sternale e diaframmatica, il dolore sarà localizzato inferiormente. Se le zone interessate sono quelle posteriori, il dolore sarà localizzato nella regione interscapolare. Se invece ad essere interessate sono le zone anteriori, il dolore andrà verso la spalla sinistra. Ci sono diversi tipi di angina:

- **Angina stabile:** le placche sono fisse; si verifica sempre al raggiungimento di una certa soglia di sforzo fisico.

- **Angina instabile:** si protrae nel tempo e l'individuo può formare circoli collaterali che rimediano alla stenosi. È solitamente l'anticamera dell'infarto; non è prevedibile perché le placche non sono fisse.
- **Angina vasospastica:** non abbiamo placche, ma si verificano spasmi anche quando non si stanno compiendo sforzi.
- **Angina microvascolare:** provoca spasmi in vasi di diametro inferiore a 0,5 cm. È la più difficile da diagnosticare perché non visualizzabile alle normale coronarografie.

La terapia consiste nella somministrazione di nitroglicerina, che una volta somministrata diventa nitrato/nitrito, con il rilascio di ossido di azoto nelle cellule endoteliali, dalle quali diffonde nella muscolatura che si rilassa provocando vasodilatazione. Oppure si può affrontare l'angioplastica coronarica, o ancora il bypass coronarico, che si attua prelevando un tratto della vena safena dalla gamba: un capo viene suturato a livello dell'aorta ascendente, l'altro subito dopo la stenosi. È preferibile usare l'arteria mammaria interna in quanto rimane nella sua sede (attaccata da una parte alla succlavia).

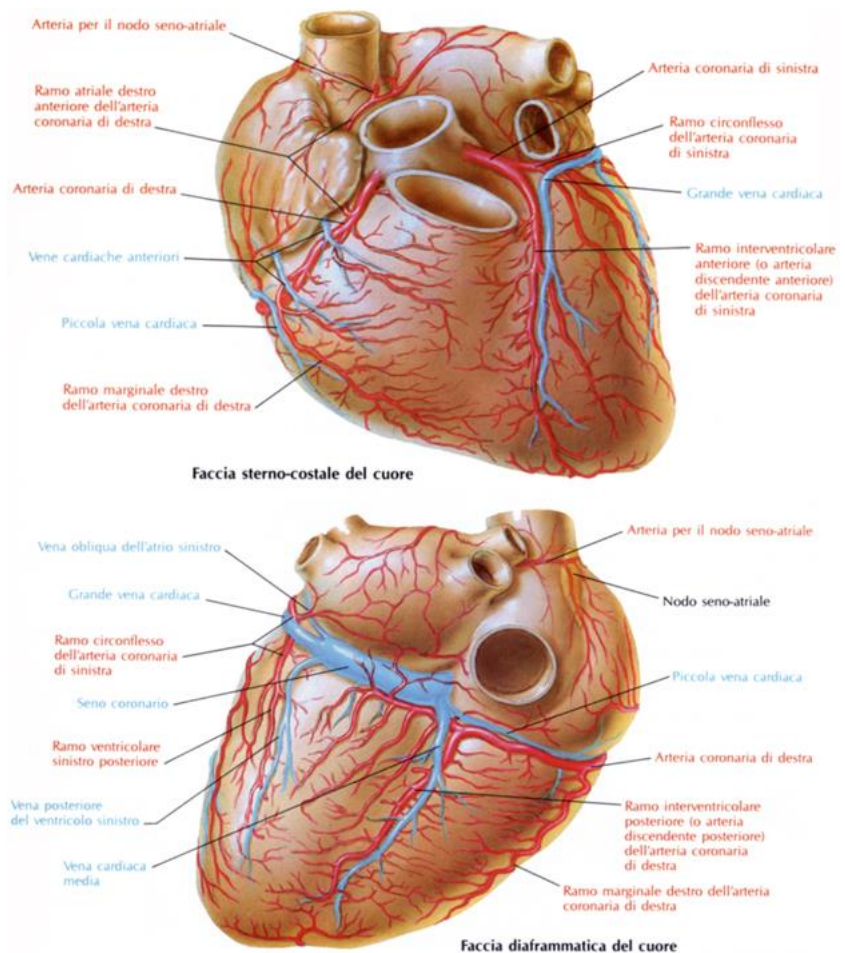
L'**infarto miocardico** acuto genera un dolore non limitato alla regione precordiale, ma si irradia verso la metà sinistra del collo o verso la spalla sinistra, o lungo la superficie mediale del braccio sino a raggiungere il mignolo. Un altro esempio di dolore riferito è quello relativo alla colecisti, a livello di T8/T9, ma il paziente sente dolore dorsale alla scapola destra. Questo perché le fibre formano una catena unica, anche con i gangli del collo, e scambiano fibre tra loro.

La **coartazione aortica** è un restringimento dell'arco dell'aorta o della prima porzione ascendente, specie nel punto di inserzione del legamento arterioso. Tra i sintomi: scompenso di pressione, murmure sistolico (il sangue torna indietro), erosione delle coste (dilatazione dei circoli collaterali), ipertrofia del ventricolo sinistro, arti inferiori meno sviluppati, cianosi. Subentrano anastomosi compensative tra la succlavia e l'aorta toracica:

- **Anastomosi dorsali:** l'arteria dorsale della scapola e la sovrascapolare (entrambe della succlavia) si anastomizzano coi rami cutanei delle intercostali laterali.
- **Anastomosi intercostali:** tra arteria intercostale suprema e terza intercostale posteriore.
- **Anastomosi toraciche interne:** l'arteria toracica interna si anastomizza, tramite la sua arteria intercostale anteriore, con l'arteria intercostale posteriore. L'arteria epigastrica superiore si anastomizza con quella inferiore (dall'iliaca esterna).
- **Anastomosi arteria spinale anteriore:** la vertebrale si anastomizza con l'arteria spinale anteriore. A livello lombare c'è l'arteria dell'Adamkiewicz che crea un collegamento tra midollo spinale toracico/addominale. Tramite questa anastomosi il flusso di sangue viene invertito: dall'arteria spinale torna alle intercostali posteriori.

2. VENE CARDIACHE

Il sangue refluo del cuore confluisce tutto nel **seno coronario** (eccetto il 2-5% proveniente dalle **vene minime di Tebesio** e dalla **vena piccola coronaria di Galeno**), un ampio canale venoso lungo circa 5-6 cm che sbocca nell'atrio di destra poco dopo aver superato la crux cordis. Giace infatti nella parte posteriore del solco coronario e sta quasi tutto a sinistra tra atrio e ventricolo di sinistra. Solo il suo ultimo cm sta tra ventricolo e atrio di destra. Il seno è come formato dalla confluenza di tre + 1 vene a sinistra e due vene a destra:



- DA SINISTRA:

- ✓ **Grande vena cardiaca:** inizia nell'apice del cuore, decorre all'interno del solco interventricolare anteriore, raggiunge il solco coronario, si dirige a sinistra e poi posteriormente seguendo l'andamento dell'arteria circonflessa. Raggiunge così il seno coronario, talvolta presentando una valvola (valvola del Vieussens).
- ✓ **Vena marginale sinistra:** percorre il tragitto dell'arteria omonima lungo il margine ottuso e si tuffa nel seno coronario.
- ✓ **Vena ventricolare posteriore sinistra:** origina dalla faccia diaframmatica del cuore per tuffarsi ortogonalmente dal basso nel seno coronario. Spesso si tuffa direttamente in magna.
- ✓ **Vena di Marshall:** discende dalla parete posteriore dell'atrio di sinistra e si unisce alla grande vena cardiaca per originare il seno coronario.

- DA DESTRA:

- ✓ **Vena cardiaca media:** percorre il solco interventricolare posteriore con l'arteria interventricolare posteriore e si tuffa ortogonalmente nel seno coronario.

- ✓ **Vena cardiaca piccola:** accompagna l'arteria marginale destra e raggiunge da destra il seno coronario.

Il flusso tra arterie e vene è di solito contrapposto, come ad esempio nel solco interventricolare anteriore in cui abbiamo l'arteria interventricolare e la grande vena cardiaca. Invece nel solco coronario, quando la grande vena cardiaca si affianca al ramo circonflesso, entrambi i flussi sono nella stessa direzione postero-inferiore.

3.DRENAGGIO LINFATICO

I vasi linfatici del miocardio e del tessuto connettivo subendocardico drenano nel plesso linfatico subepicardico. I vasi che provengono da questo plesso passano lungo il solco coronario e seguono le arterie coronarie. Un singolo vaso linfatico, formato dall'unione di vari vasi linfatici dal cuore, risale tra il tronco polmonare e l'atrio sinistro e termina nei linfonodi tracheobronchiali inferiori.

4.INNERVAZIONE CARDIACA

Il cuore è innervato dal plesso cardiaco, alla cui formazione concorrono fibre parasimpatiche e fibre ortosimpatiche. Dal plesso originano filamenti nervosi che accompagnano le arterie coronarie e i loro rami per distribuirsi al cuore: alcune fibre si portano ai nodi senoatriale e atrioventricolare, altre al miocardio di atri e ventricoli e alla parete dei grossi vasi.

- **PARASIMPATICA:** non è coinvolta nella trasmissione del dolore. Le fibre efferenti che giungono al plesso derivano da rami collaterali (superiore, medio, inferiore) dei nervi vaghi. Le fibre afferenti fanno il percorso opposto; rilevano alterazioni nella pressione sanguigna e della chimica del sangue.
- **SIMPATICA:** origina dai gangli cervicali (superiore, medio, inferiore), dal ganglio stellato, dal tronco del simpatico (primi 4-5 gangli). Le fibre efferenti sono costituite da fibre pregangliari che partono dalle corna anteriori del midollo spinale, hanno un tratto comune coi nervi intercostali, entrano nel ramo comunicante bianco e si portano al ganglio, dove si sinaptano con le fibre postgangliari che si uniranno in **nervi cardiaci cervicali** (superiore, medio e inferiore) e **nervi cardiaci toracici** che raggiungono il plesso cardiaco. Il cardiaco cervicale superiore è solo efferente (non trasporta il dolore). Le fibre afferenti (coinvolte nella trasmissione del dolore) compiono il percorso inverso: passano sempre attraverso i rami comunicanti bianchi e si portano nelle corna posteriori. Le fibre afferenti che trasportano la sintomatologia dolorosa sono i **nocicettori**, che entrano nel corno dorsale nello stesso punto dei nocicettori cutanei del metamero corrispondente (dermatomi da C8 a T5). Questa è una

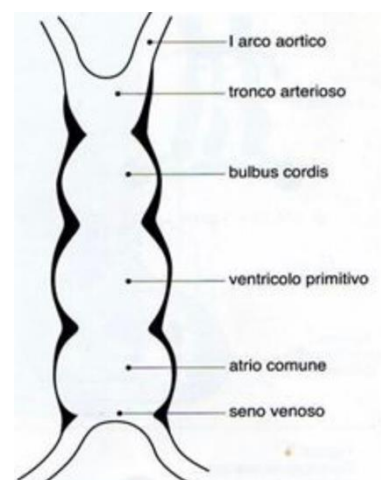
delle basi anatomiche del dolore riferito che si percepisce in sede diversa dalla sua origine: il dolore viscerale viene percepito come cutaneo. Il **plesso cardiaco inferiore o anteriore o superficiale** è situato nella concavità dell'arco aortico, di fronte all'arteria polmonare destra. È costituito dal ramo cardiaco cervicale inferiore del vago di sinistra e dal nervo cardiaco cervicale superiore del simpatico cervicale. Queste fibre si anastomizzano: posteriormente con il plesso cardiaco posteriore; a destra a formare il plesso nervoso coronario di destra; a sinistra con il plesso polmonare anteriore di sinistra. Sotto l'arco dell'aorta a destra del legamento arterioso troviamo il ganglio cardiaco o di Wrisberg. Il **plesso cardiaco posteriore o superiore o profondo** è situato dietro e a destra dell'arco aortico, davanti alla carena. È formato da rami che provengono dal simpatico cervicale, dai primi 5 gangli toracici del tronco del simpatico e dai tronchi vagali. Le fibre che piegano verso destra costituiscono il plesso coronario di destra e si dirigono anche al plesso polmonare posteriore di destra. Le fibre che partono da sinistra originano il plesso coronario di sinistra e il plesso polmonare posteriore di sinistra. I due **plessi coronarici** sono una rete nervosa attorno alle due coronarie. Il plesso coronario di destra è molto più voluminoso di quello di sinistra, perché deve innervare il nodo senoatriale.

SVILUPPO DEL CUORE

Cosa accade al cuore prima di avere tutte le camere formate?

Il cuore comincia a battere attorno al 21-22esimo giorno di gestazione. Attorno al 18esimo giorno, il cuore primitivo presenta le cosiddette “**isole angioplastiche**” (raggruppamenti di cellule che daranno origine ai vasi), in una zona chiamata area cardiogena.

Attorno al 20esimo giorno, le isole si distribuiscono in **2 tubi endocardici**, che si fondono sul piano mediano dando origine al **tubo cardiaco primitivo**, sul quale si osservano cinque rigonfiamenti (che sono i precursori delle camere cardiache). In direzione cranio-caudale si riconoscono: il *tronco arterioso*, il *bulbo cardiaco*, il *ventricolo primitivo*, l'*atrio primitivo* e il *seno venoso*.

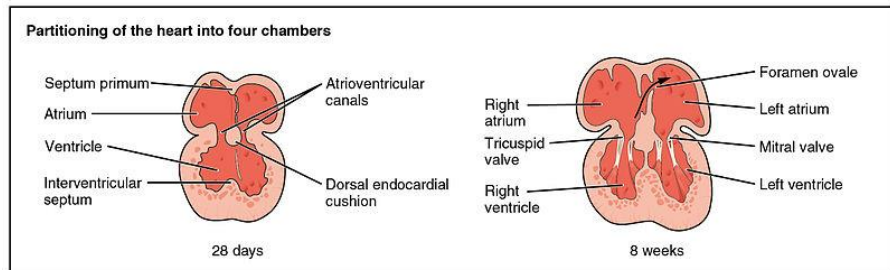
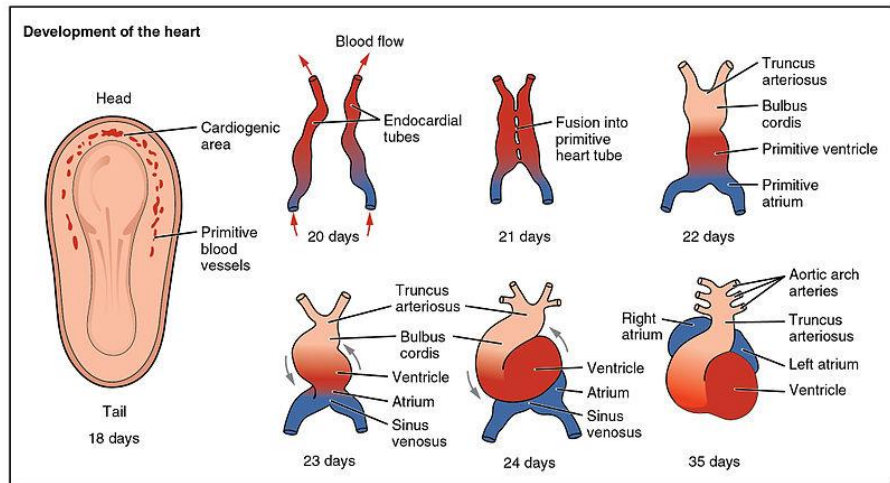


In questo momento della vita fetale, i 5 rigonfiamenti non sono separati l'uno dall'altro. Il tronco arterioso darà origine al tronco della polmonare e all'aorta, il bulbo cardiaco darà origine al ventricolo destro, il ventricolo primitivo darà origine al ventricolo sinistro, l'atrio primitivo formerà i due atri e il seno venoso formerà invece il seno coronario. A partire

dal 23esimo giorno, le cellule del tubo cardiaco primitivo proliferano, come se il tubo si allungasse. In realtà, esso rimane ancorato superiormente e inferiormente: si producono quindi due ripiegamenti:

1. Il primo ripiegamento, sul piano frontale, è chiamato **ripiegamento a C**. Esso porterà l'atrio primitivo verso l'alto e verso sinistra.

2. Il secondo ripiegamento, sul piano sagittale, è chiamato **ripiegamento ad S**. Esso porterà

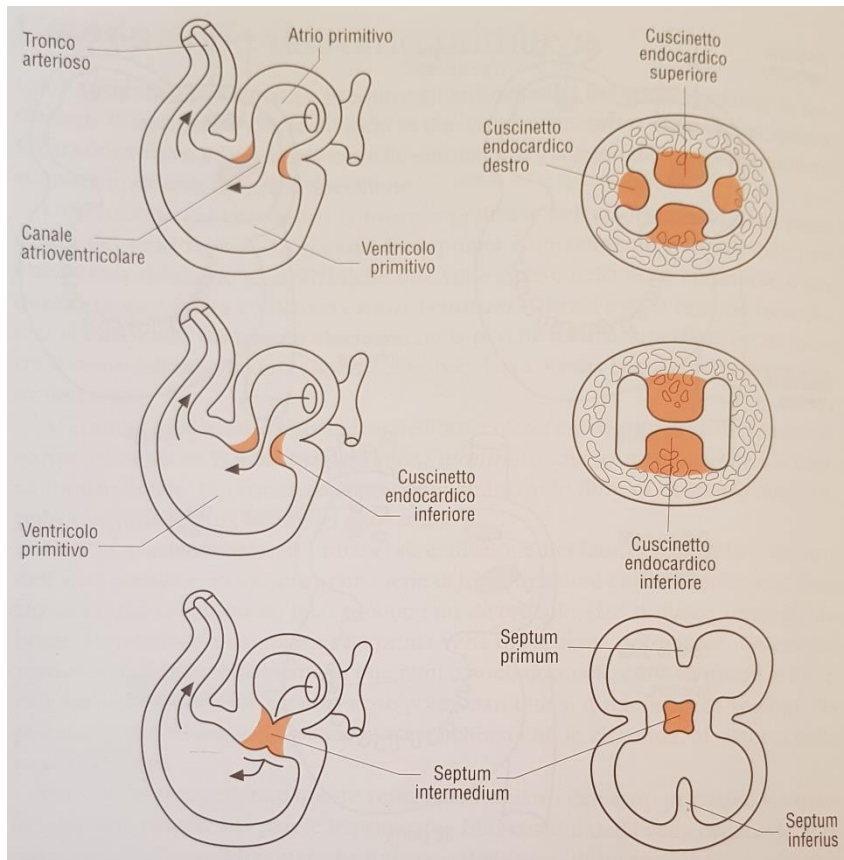


anteriormente il ventricolo primitivo e posteriormente l'atrio primitivo.

Il risultato dei ripiegamenti è ben visibile al 35esimo giorno, quando si nota con chiarezza che tre dei cinque ripiegamenti originari si trovano su un piano anteriore mentre i restanti due sono situati su un piano più posteriore.

Sul piano più anteriore troviamo:

- Anteriormente e più cranialmente è localizzato il tronco arterioso
- Anteriormente, più caudalmente e a destra è localizzato il bulbo cardiaco



- Anteriormente, più caudalmente e a sinistra è localizzato il ventricolo primitivo

Sul piano più posteriore sono situati:

- L'atrio primitivo
- Il seno venoso

Queste migrazioni non sono altro che i movimenti che porteranno le camere cardiache nella loro posizione definitiva.

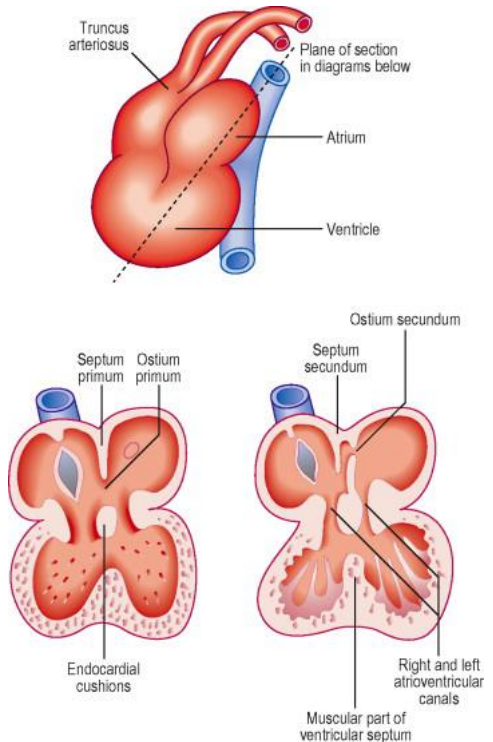
1.SETTAZIONE

Il cuore possiede un'unica grande camera cardiaca. L'atrio primitivo ingloba il seno delle vene cave, che andrà a costituire la parte liscia della parete interna dell'atrio di destra; questa parete prende il nome di sinus venarum. Dopo che è stato inglobato il seno delle vene cave, si forma anche la cresta terminale, che separa i muscoli pettinati dal sinus venarum. Si forma, successivamente, un dotto che si biforca due volte (il precursore delle 4 vene polmonari).

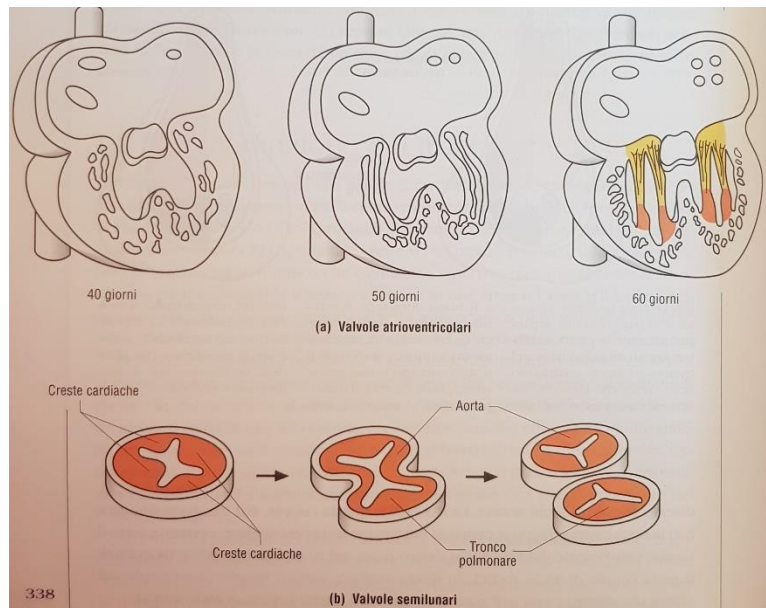
Tra la quarta e la settima settimana di gestazione avviene la **settazione** (divisione in camere cardiache). Le cellule cominciano a proliferare e progressivamente si organizzano a formare 4 setti (*atrioventricolare, interatriale, interventricolare e un setto di progressiva separazione del tronco arterioso*, da cui origineranno l'aorta e la polmonare).

I 4 processi di settazione avvengono contemporaneamente:

1. Il **setto atrioventricolare** si sviluppa per proliferazione delle cellule tra atrio primitivo e ventricolo primitivo. Si crea così una membrana di restringimento che, all'altezza del setto atrioventricolare, cerca di chiudere la comunicazione tra atrio e ventricolo, chiamata canale atrioventricolare. Questo restringimento è dato dalla proliferazione verso il centro del cuore delle cellule di questo livello, che formano quattro **cuscinetti endocardici**: uno dorsale, uno ventrale, uno destro e uno sinistro. I cuscinetti destro e sinistro regrediscono per fenomeni apoptotici mentre il ventrale e il dorsale si fondono. Alla fine della sesta settimana di gestazione, quello che era un unico canale atrioventricolare si divide quindi in due canali atrioventricolari.

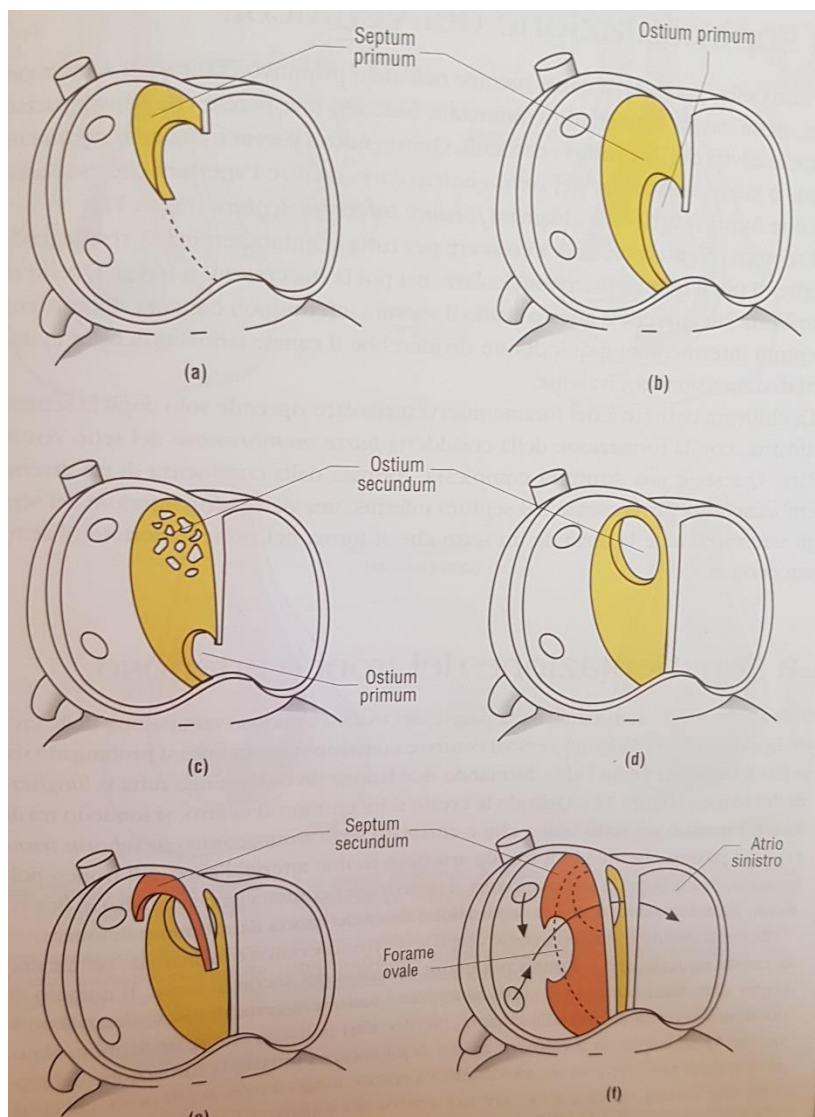


Mentre il canale atrioventricolare è inizialmente spostato sulla sinistra, esso migra successivamente verso una posizione più centrale per allineare gli orifizi del canale atrioventricolare con quelle che saranno le camere cardiache. Questo processo avviene tra la quinta e la sesta settimana. Il setto atrioventricolare primitivo è chiamato anche *septum intermedium* e divide i 2 canali atrioventricolari.



2. Il *setto interatriale* si forma a partire dalla fine della quarta settimana, dal margine superoposteriore dell'atrio primitivo, dove le cellule endocardiche proliferano formando una

“falce” di tessuto che scende anteroinferiormente. Crescendo, questa “falce” di tessuto lascia una comunicazione interatriale che si chiama *ostium primum*. Man mano che le cellule del *septum primum* (il setto che originariamente divide i due atri) proliferano, l'ostium primum tenderebbe a chiudersi, ma è necessario mantenere una comunicazione interatriale per garantire una corretta circolazione fetale. Data l'imminente chiusura dell'ostium primum, si forma l'*ostium secundum*

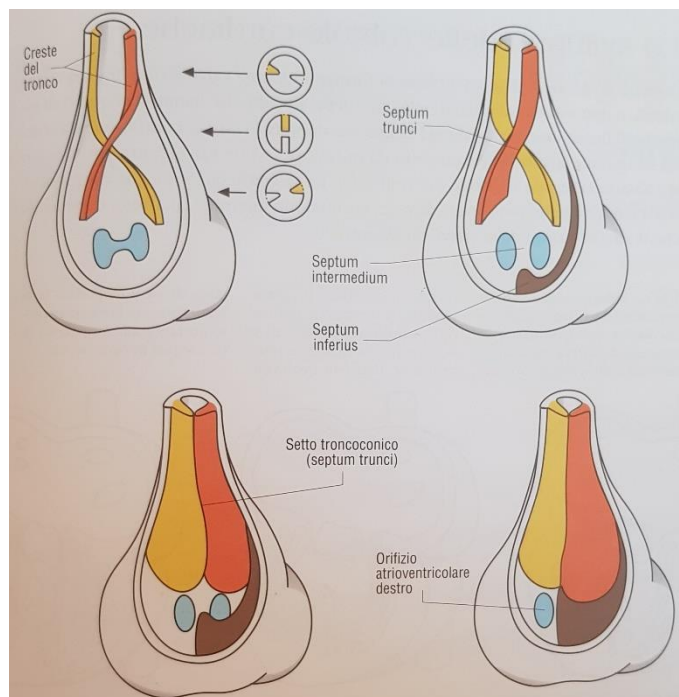


grazie a un fenomeno apoptotico; esso si trova più posteriormente e più superiormente rispetto all'altro orifizio. Quando l'ostium primum si chiude completamente, l'ostium secundum si è ormai formato. Conseguentemente, assistiamo alla formazione del **septum secundum**, che cresce dal margine superiore dell'atrio di destra verso il basso ma non si chiude completamente, lasciando un'apertura definita "forame ovale". Ricapitolando, in totale si formano due setti, primum e secundum. Il septum primum possiede un foro che si chiude completamente, mentre il septum secundum mantiene la comunicazione interatriale grazie al forame ovale. Quando il sangue passa dall'atrio destro al sinistro, esso attraversa il forame ovale (localizzato sul septum secundum) e l'ostium secundum (localizzato sul septum primum): i due fori non sono però allineati. Ciò permette che essi vengano chiusi alla nascita, quando vengono vinte le resistenze polmonari creando un sovraccarico pressorio a sinistra che determina la chiusura dei due setti, accollandoli l'uno all'altro. Dato che i due fori sono sfalsati, essi si chiudono grazie alle forze di pressione. Secondariamente, i processi di cicatrizzazione rendono definitiva la chiusura. Nel 2-3% della popolazione, la cicatrizzazione può non avvenire in maniera corretta: è il caso del *forame ovale pervio* (vedi immagine in basso). A mantenere adesi i due setti, in questi soggetti, è solo la pressione. Ci sono però delle condizioni in cui la pressione a destra viene ad aumentare, come nel caso della manovra di Valsalva (chiudere il naso e inspirare forzatamente o aumentare la pressione addominale). Dopo una tale manovra, è aumentata anche la pressione del lato destro del cuore. Ciò può portare, in persone aventi il forame ovale pervio, a commistione di sangue, in quanto il flusso passa non fisiologicamente dall'atrio destro all'atrio sinistro per motivi pressori.

*[In situazioni di formazioni di coaguli nel sangue o in situazioni di stasi prolungata, ad esempio degli atri inferiori, si può avere una situazione di **trombosi venosa profonda**. Essa è una particolare condizione patologica in cui dei trombi si staccano dalla parete dei vasi formando emboli, che risalgono e arrivano ad esempio nella vena cava inferiore. Da qui, si portano all'atrio destro, poi al ventricolo di destra e successivamente all'arteria polmonare, dove l'embolo troverà un restringimento, occludendo così un ramo della polmonare e determinando embolia polmonare. In soggetti con forame ovale pervio, l'embolo potrebbe passare dall'atrio destro all'atrio sinistro, arrivare così nel ventricolo sinistro e poi nell'aorta. Da qui, potrebbe prendere uno dei tre tronchi epiaortici e arrivare a livello cerebrale, determinando un ictus. Questo processo patologico prende il nome di **embolia paradossa**. L'ictus può essere emorragico (dovuto a emorragia cerebrale) o trombotico (dovuto all'occlusione di un'arteria, ad esempio da parte di un embolo che in genere deriva da una placca ateromastica che, nella maggior parte dei casi, si trova nella carotide). Altra*

possibile causa dell'ictus trombotico è un trombo che si forma nell'atrio di sinistra, come nel caso della fibrillazione atriale, in cui in sangue ristagna nell'atrio sinistro formando un trombo che può essere trasportato fino al cervello. Nella maggior parte dei casi, l'ictus è dato da emboli o trombi nel lato sinistro del cuore.]

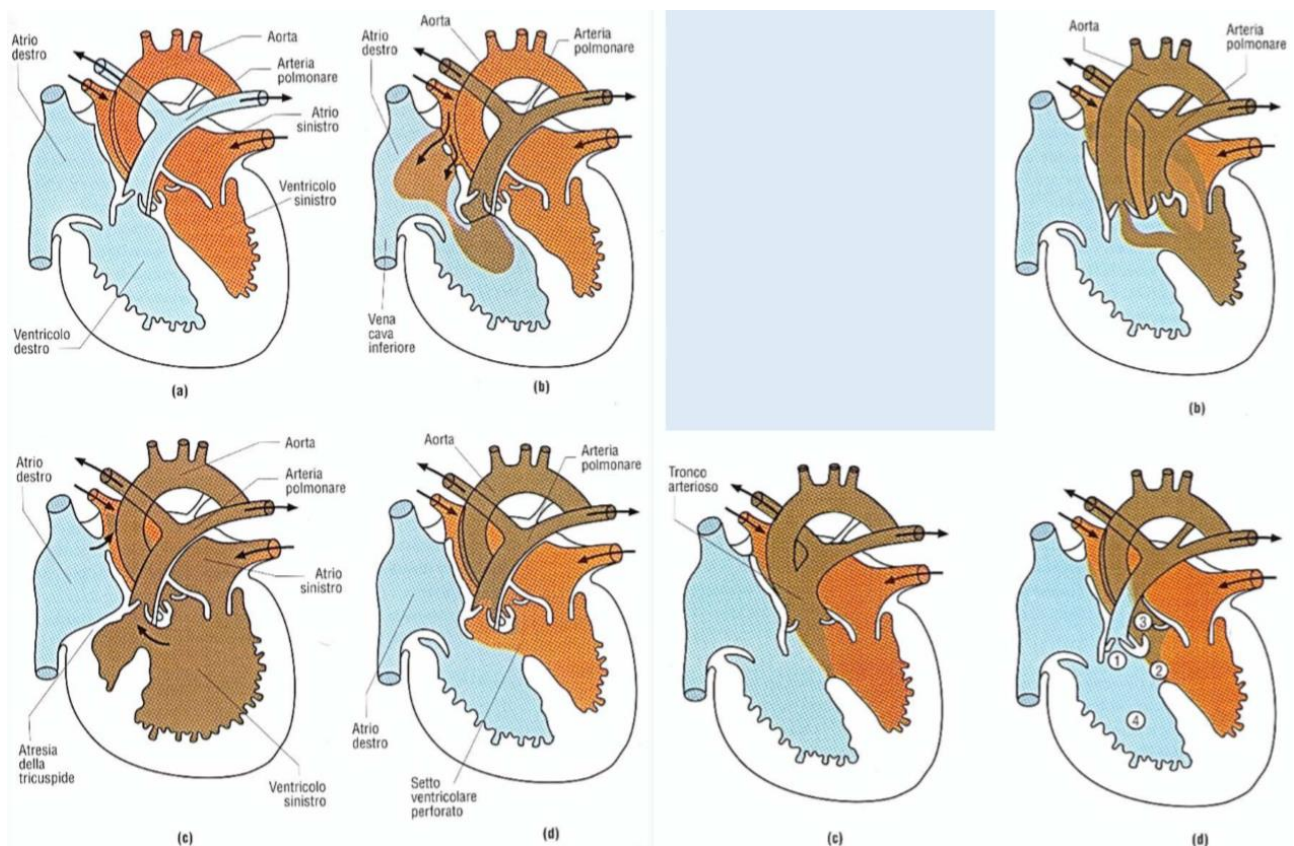
3. Il **setto interventricolare** si forma grazie alla proliferazione di cellule nella porzione inferiore del ventricolo primitivo: questo strato di cellule forma il cosiddetto **septum inferius**, che si estende dal basso verso l'alto per chiudere la comunicazione tra i due ventricoli. Essa non viene comunque chiusa completamente perché sarà un ulteriore setto (il septum trunci) a formare l'ultima parte del setto interventricolare.
4. La **separazione tra aorta e polmonare**, che originano entrambe dal tronco arterioso, avviene grazie alla formazione di un setto, chiamato **setto cono-troncale**, septum trunci o setto troncoconico. Questo setto cresce in senso distoprossimale (dal tronco arterioso verso i ventricoli) con orientamento spiraliforme e forma delle piccole "creste", le quali distinguono progressivamente l'arteria polmonare dall'aorta. Il setto troncoconico ha quindi lo scopo di separare i due vasi. L'aorta si collegherà poi con il quarto paio di archi aortici mentre il tronco della



polmonare si collegherà con il sesto paio di archi aortici, completando la separazione del tronco arterioso, i cui due vasi rimangono però collegati dal legamento arterioso. In epoca prenatale è presente più di un arco aortico, e tutti vanno incontro a degenerazione tranne il quarto paio e sesto, che andranno a formare rispettivamente l'arco dell'aorta e le polmonari. E' proprio il septum trunci che, scendendo caudalmente, arriva a completare quella parte di setto interventricolare che il septum inferius non comprendeva.

→NOZIONI CLINICHE

Possiamo trovare diverse anomalie dovute a problemi durante lo sviluppo:



A. Quadro normale

B. Perforazione del setto interatriale: la pressione dell'atrio di sinistra è maggiore, quindi un po' di sangue già ossigenato torna nell'atrio destro, costretto a pompare più sangue (ipertensione polmonare). È compatibile con diversi anni di vita normale.

C. Atresia della valvola tricuspide: mancato sviluppo della valvola tricuspide. È associata alla perforazione del setto interatriale e interventricolare, quindi l'ossigenazione del sangue è possibile e l'individuo può sopravvivere.

D. Perforazione del setto interventricolare (septus inferius): i cuscinetti endocardici che vanno a formare il septus inferius rimangono incompleti e non si completa la parte membranacea del setto. La pressione maggiore del ventricolo di sinistra immette un po' di sangue già ossigenato nel ventricolo di destra, che si troverà però prima o poi sfiancato e la cui pressione raggiungerà e supererà quella di sinistra. La sopravvivenza è relativa alla sopportazione del ventricolo di destra.

E. Trasposizione dei grandi vasi: non si è verificata la rotazione del tronco arterioso, quindi le due circolazioni diventano indipendenti (il sangue che entra nei polmoni torna nei polmoni e il sangue che entra nel circolo sistemico torna nel circolo sistemico). È compatibile con la vita solo se accompagnata da anomalie secondarie che permettano uno scambio di sangue tra le due circolazioni.

F. Persistenza del tronco arterioso: persiste un primo tratto unico del tronco arterioso, senza che avvenga la divisione. Questa anomalia porta alla morte entro 6 mesi.

G. Tetralogia di Fallot o malattia blu: è caratterizzata da quattro situazioni diverse contemporanee:

1. stenosi del tronco della polmonare;
2. pervietà del setto interventricolare;
3. origine biventricolare dell'aorta che sta a cavaliere tra i due ventricoli, sopra al difetto interventricolare;
4. ipertrofia alla nascita del ventricolo destro dovuta a sovraccarico del ventricolo destro in quanto il sangue passa da sinistra a destra. Questa anomalia è compatibile con la vita, ma necessita di intervento chirurgico.

Le isole angioblastiche all'inizio si trovano nel collo, quindi scendono nel torace. Nel caso del cuore ectopico, la migrazione può non avvenire nella zona infero-interna del torace, ma rimane in uno strato superficiale, come fa l'intestino. Questo però impedisce anche la formazione corretta della gabbia toracica.