

1-GENERALITES :

Dr.BENDOUKHANE

-Le Système circulatoire comporte les systèmes vasculaires sanguin et lymphatique.

-Le système vasculaire sanguin comporte :

✓ **Le Cœur** : dont la fonction est de pomper le sang.

✓ **Les Artères**: vaisseaux efférents dont la fonction est d'apporter l'oxygène et les substances nutritives aux tissus.

✓ **Les Capillaires**: réseaux où s'effectue les échanges entre le sang et les tissus.

✓ **Les veines**: résultant de la convergence des capillaires ramenant au cœur les produits du métabolisme.

-Le Système Vasculaire Lymphatique: a pour origine des capillaires lymphatiques ces vaisseaux s'abouchent dans le système vasculaire sanguin.

2-INTRODUCTION :

❖ La connaissance de l'embryologie cardiaque est extrêmement utile pour comprendre l'anatomie, l'histologie et la physiologie des cardiopathies congénitales.

❖ Le cœur est le premier organe fonctionnel du fœtus.

❖ Les premiers battements cardiaques apparaissent dès le début de la troisième semaine de la vie intra-utérine.

3- LA FORMATION DU TUBE CARDIAQUE :

- L'ébauche cardiaque n'apparaît qu'au début de la troisième semaine de la vie de l'embryon.
- Pendant les deux premières semaines de vie intra-utérine, celui-ci ne possède ni cœur, ni système circulatoire, les besoins métaboliques étant assurés par simple diffusion.
- Le cœur dérive du **mésoderme** ou **mésoblaste**, troisième feuillet du disque embryonnaire, situé entre l'endoderme, feuillet ventral (entoblaste), et l'ectoderme, feuillet dorsal (Ectoblaste).

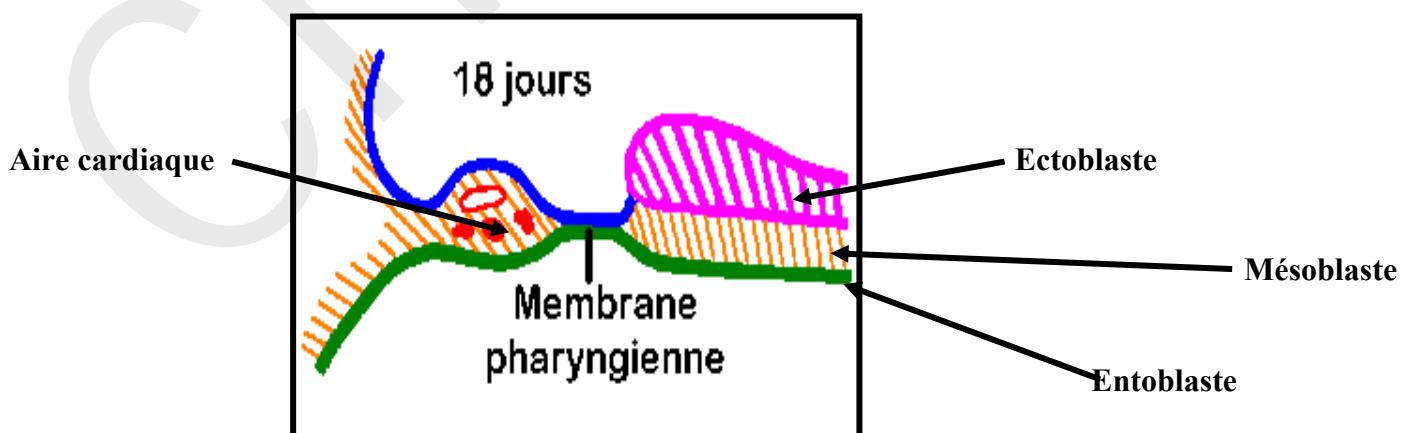


FIG 01 : COUP LONGITUDINAL EMBRYON 18EME JOURS (REGION CEPHALIQUE)

-**Vers le 20eme jour** : les cellules du mésoderme se différencient et se regroupent en **amas cellulaires angioformateurs**.

-Ces amas cellulaires se disposent en **deux cordons cellulaires** situés de chaque côté de la ligne primitive, migrent ensuite vers la partie céphalique de l'embryon et se rejoignent en avant de la plaque neurale pour former un plexus vasculaire en forme de fer à cheval, c'est **la plaque cardiogénique**.

-D'autre amas cellulaires angioformateurs apparaissent de chaque côté et en parallèle à la ligne médiane se creusent d'une lumière et forment une paire de vaisseaux longitudinaux les **aortes dorsales** entreront en connexion avec le tube cardiaque,

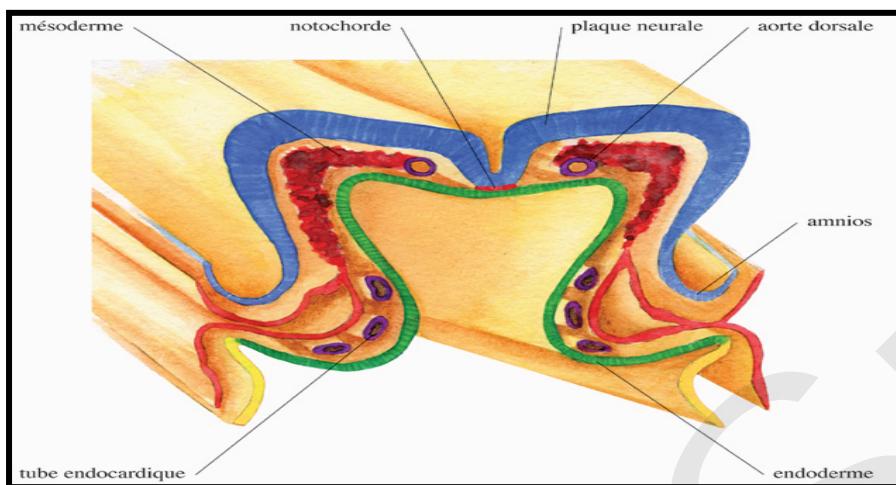


FIG02 : COUPE TRANSVERSALES D'EMBRYON 18 EME JOURS

-L'ébauche cardiaque, sous forme de deux plaques latérales qui vont s'invaginer pour acquérir une structure tubulaire, est donc deviennent **les deux tubes endocardiques**.

- La portion antérieure et latérale de chaque tube endocardique sera recouverte par la partie antérieure des cavités cœlomique qui deviendra la **cavité péricardique**.

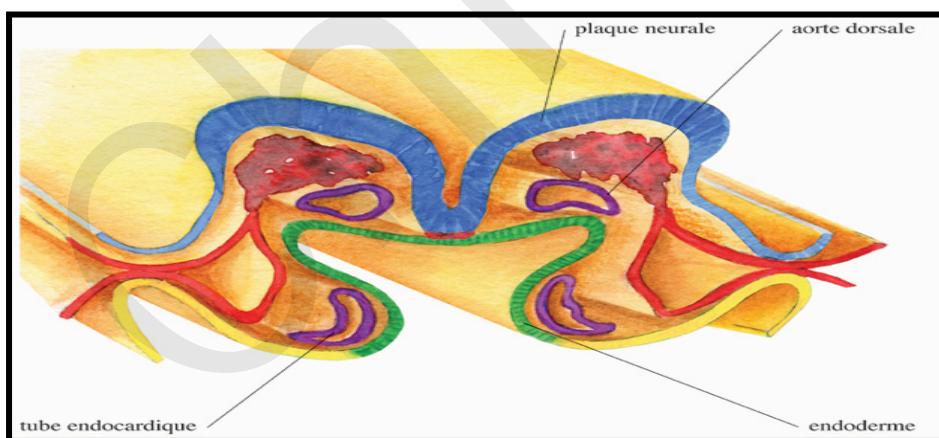


FIG 03 : COUPE TRANSVERSALES D'EMBRYON 20 EME JOURS

-La **délimitation** de l'embryon dans le sens transversal permet le rapprochement des deux tubes endocardiques latéraux, qui vont ensuite fusionner sur la ligne médiane pour former le tube endocardique,

des cellules mésenchymateuses viennent se regrouper autour du tube endothérial et lui constituent **une gaine myo-épicardique** qui donnera **le myocarde et le péricarde viscéral**, et le tube endocardique devient **le tube cardiaque primitif**, vers **le 23eme** jours de la vie intra utérine les premiers battements du cœur vont apparaître,dès cet instant le cœur primitif est rectiligne va devoir se développer en même temps qu'il assure son rôle de pompe.

-**Le tube cardiaque primitif** est rectiligne, il a une direction crano-caudale et se continue à son extrémité céphalique par les deux aortes ascendantes ou ventrales et reçoit à son extrémité caudale les veines vitellines, les ombilicales et les canaux de CUVIER qui débouchent dans une partie renflée appelée sinus veineux.

-Le tube cardiaque va subir les transformations suivantes:

Il s'allonge, se dilate en certaines zones et subit des phénomènes de flexion et de cloisonnement.



FIG 04 : COUPE TRANSVERSALE D'EMBRYON 22EME JOURS

4- EVOLUTION DU TUBE CARDIAQUE:

4.1-Dilatation et allongement :

Il présente **5 petites dilatations**, mal limitées, qui ne présentent pas d'homologie stricte avec les cavités définitives. Ce sont à partir de l'extrémité caudale:

- **Le Truncus** : segment court, d'où partent les deux aortes ventrales.
- **Le Bulbe artériel ou Conus** : séparé du ventricule par le sillon cono-ventriculaire (détroit de Haller). Sa partie caudale régresse lors de la formation des ventricules. Le reste donnera les segments initiaux de l'aorte et de l'artère pulmonaire.
- **Le ventricule primitif** : Il est séparé de l'atrium primitif par le sillon atrio-ventriculaire. Sa partie caudale donnera le ventricule gauche, tandis que sa partie crâniale donnera le Bulbus cordis, puis le ventricule droit.
- **L'atrium primitif** : (ou oreillette primitive).

- **Le sinus veineux :** C'est une dilatation transversale qui reçoit les 2 veines ombilicales (VO) et, en dedans, les deux veines vitellines (VV). Par la suite, les veines de la circulation inter-embryonnaire (veines cardinales) vont s'aboucher à l'extérieur des veines ombilicales par l'intermédiaire des canaux de Cuvier (formés par la réunion des veines cardinales antérieures et postérieures).

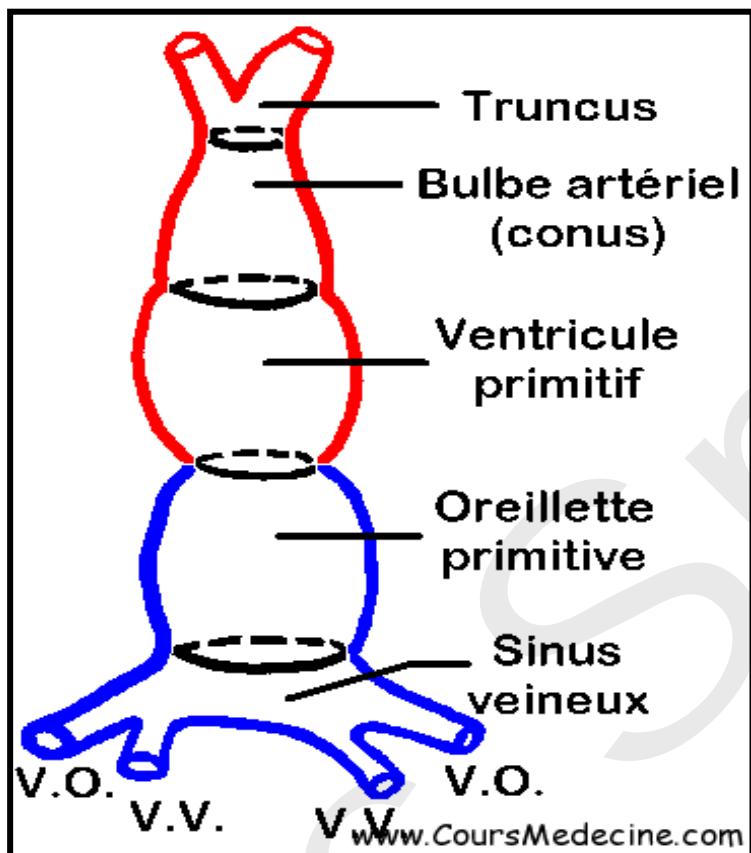


FIG 05 : LE TUBE CARDIAQUE PRIMITIF 22EME JOURS

4.2-Flexion du tube cardiaque :

- La portion veineuse passe en arrière et à gauche, la portion artérielle se déplace en avant et à droit, le ventricule primitif tend à recouvrir l'oreillette primitive qui devient postérieure.
- Située en arrière du ventricule, l'oreillette primitive subit un déplacement vers la droite. Le ventricule s'abaisse et se place en avant et à gauche de l'oreillette.
- Deux diverticules de l'oreillette primitif apparaissent se sont les AURICULES qui entourent l'origine du bulbe artériel et qui prennent contact avec la face antérieure du ventricule primitif.

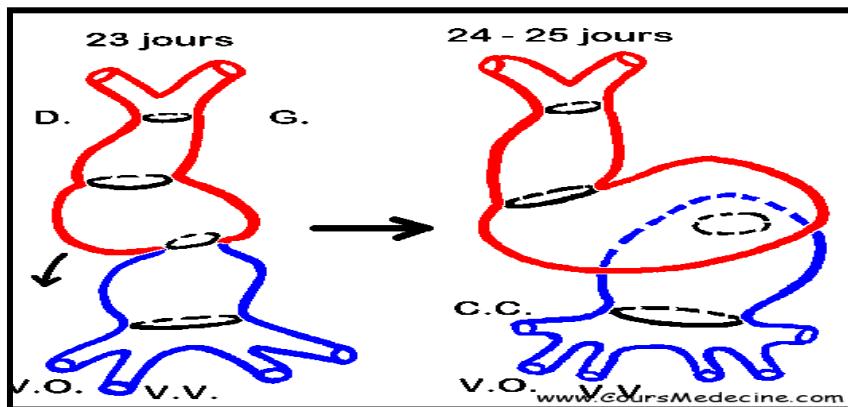


FIG 06 : LE TUBE CARDIAQUE PRIMITIF 23EME ET 24EME JOURS

4.3-Cloisonnement :

Après avoir subit inflexion le tube cardiaque se cloisonne.

4.3.1-Cloisonnement de l'oreillette primitive :

-Le cloisonnement de l'oreillette commence au cours de la 5eme semaine de la vie intra utérine marqué par l'apparition sur la paroi postéro- supérieure, d'une cloison falciforme, mince dont les pointes convergent en avant et en bas vers le **septum intermedium**, c'est le **SEPTUM PRIMUM**.

-Le septum primum continue à se développer, il se dirige vers le septum intermedium, il délimite avec ce dernier un orifice temporaire **OSTIUM PRIMUM** dont le diamètre diminue rapidement.

-Pendant la fermeture de l'ostium primum apparaissent des déhiscences ou petits orifices à la partie supérieure du septum primum, ces orifices vont confluir pour former l'**OSTIUM SECUNDUM**.

-Lorsque l'ostium primum est fermé, l'ostium secondum largement ouvert maintient un passage libre entre les oreillettes droite et gauche.

A droite du septum primum apparaît sur la paroi antero-supérieure de l'oreillette, une épaisse cloison dont les pointes convergent en bas et en arrière vers l'orifice de la veine cave inférieure c'est le **SEPTUM SECUNDUM**.

-Le septum secundum recouvre l'ostium secundum mais reste lui-même incomplet laissant persister un orifice près de l'abouchement de la veine cave inférieure.

-Les septums ménagent dans la cloison inter auriculaire un passage qui se trouve juste dans l'axe du courant sanguin venu de la veine cave inférieure c'est le **CANAL DE BOTAL** ou **FORAMEN OVALE**.

-Le canal de botal est formé de :

- ✓ Un orifice droit délimité par le septum secundum.
- ✓ Une espace compris entre le septum primum et le septum secundum.
- ✓ Un orifice gauche qui est l'ostium secundum.

4.3.2- Cloisonnement du ventricule primitif :

Dès la 5eme semaine de la vie intra utérine apparaît sur la paroi ventriculaire antérieure une crête située dans son plan médian c'est l'amorce de la cloison inter ventriculaire.

Cette cloison se développe et se dirige vers la paroi ventriculaire inférieure constituant le **SEPTUM INFERIUS**, mais cette cloison est incomplète et laisse persister en regard du bulbe artériel une communication inter ventriculaire.

-Au cours de la 5eme semaine le bulbe s'épaissit en deux bourrelets, les bourrelets aortico-pulmonaires droit et gauche ces bourrelets descendant en spirale sur les parois du bulbe artériel en direction de la communication inter ventriculaire, chaque bourrelet donne un bourgeon destiné à la fermeture de la communication inter ventriculaire.

-Les deux bourrelets aortico-pulmonaires s'unissent par leurs bords axiales pour former le septum aortique et pulmonaire séparant définitivement l'aorte et l'artère pulmonaire qui sont ainsi enroulées l'une autour de l'autre.

-Le cloisonnement sera achevé par la fermeture de la communication inter ventriculaire par:

- ✓ Le bourgeon issu du bourrelet aortico pulmonaire droit près de l'orifice tricuspidé.
- ✓ Le bourgeon issu du bourrelet aortico pulmonaire gauche près de l'orifice mitral.
- ✓ Le bourgeon né du bourrelet endocardique auriculo ventriculaire postérieure.

-La fusion de ces trois bourgeons forme la partie membraneuse de la cloison inter ventriculaire qui sera achevée vers la fin du 2eme mois c'est la **PARS MEMBRANACEA**.

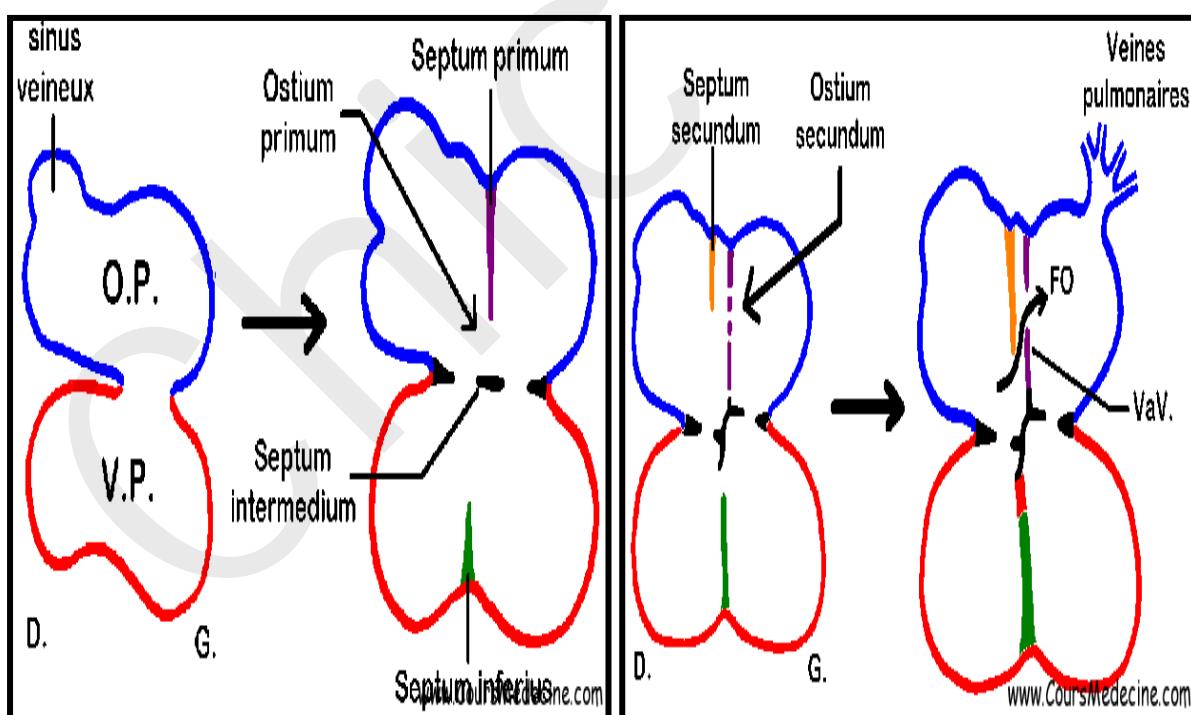


FIG06 : CLOISONNEMENT DE L'OREILLETTTE PRIMITIF ET DU VENTRICULE PRIMITIF 5EME SEMAINE

FIG07 : CLOISONNEMENT DE L'OREILLETTTE PRIMITIF ET DU VENTRICULE PRIMITIF 7EME SEMAINE

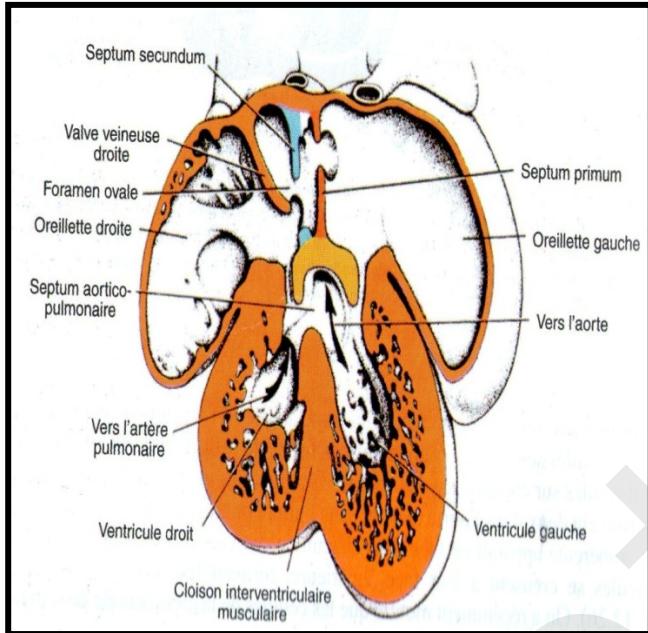
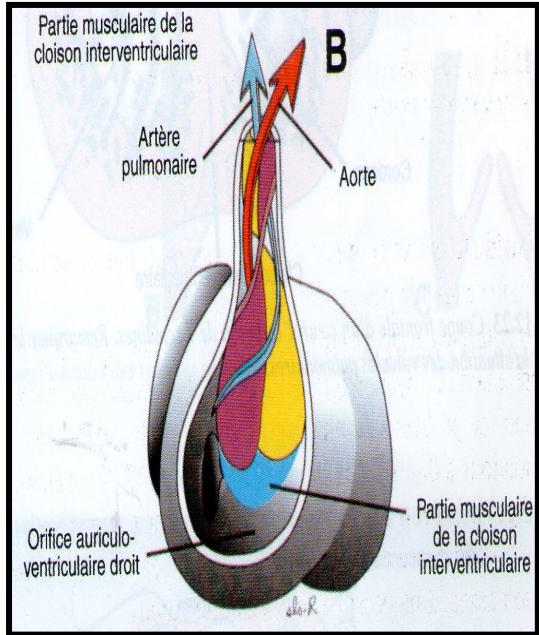


FIG08 : BOURRELETS-AORTICO-PULMONAIRES ET LA FERMETURE DE L'ORIFICE INTERVENTRICULAIRE FIN 7EME SEMAINE.

FIG09 : COUPE FRONTALE DE CŒUR EMBRYON FIN 7EME SEMAINE .

5-PATHOLOGIE :

Les malformations cardiaques sont les plus fréquentes chez les enfants nés vivants.

-ÉTILOGIES :

- **8%** secondaires aux facteurs génétiques (mutations).
- Une mutation sur le gène **nkx2-5** sur le chromosome **5q35** entraîne une communication inter auriculaire, une tétralogie de Fallot et un allongement de la conduction auriculo ventriculaire.
- **2%** secondaire aux facteurs de l'environnement: virus (rubéole), alcool, vitamine A, diabète.
- Intrication entre les 2 facteurs dans la majorité des cas.

-Autres :

- ✓ Ectopie cardiaque: cœur à l'extérieur du thorax par défaut de fermeture de l'embryon.
- ✓ Dextrocardie: inversion de la boucle cardiaque au lieu de se faire à droite elle se produit à gauche.