

Université de Constantine.
Faculté de médecine. Département de médecine.
Laboratoire d'anatomie humaine. Médecin chef Pr B. BOUSSAFSAF.

Constantine le 26 septembre 2011.

EMBRYOLOGIE DU CŒUR

DR BENLEGHIB NACIRA

Cours polycopié destiné aux étudiants de la deuxième année de médecine.
ANNEE UNIVERSITAIRE 2011-2012.

Plan du cours

- I/ INTRODUCTION
- II/ FORMATION DU TUBE CARDIAQUE.
- III/ EVOLUTION DU TUBE CARDIAQUE
 - 1. ALLONGEMENT DILATATION.
 - 2. FLEXION.
 - 3. CLOISONNEMENT.

I/ INTRODUCTION

- La connaissance de l'embryologie cardiaque, outre l'aspect fascinant que comporte le développement d'un organe aussi complexe que le cœur humain, est extrêmement utile, d'un point de vue pratique, pour comprendre l'anatomie 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 vie intra-utérine.

II/ LA FORMATION DU TUBE CARDIAQUE

- L'ébauche cardiaque n'apparaît qu'au début de la troisième semaine de 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).
- Vers le 20^{ème} 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.
- L'ébauche cardiaque, sous forme de deux plaques latérales qui vont s'invaginer pour acquérir une structure tubulaire, est donc devienne les deux tubes endocardiques.
- La portion antérieure et latérale de chaque tube endocardique sera recouverte par la partie antérieure des cavités coelomiques qui deviendra la cavité péricardique.
- 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 grouper autour du tube endothélial et lui constituent une gaine myoépicardique qui donnera le myocarde et le péricarde viscéral, et le tube endocardique devient le tube cardiaque primitif, vers le 23^{ème} jour 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.

III/ EVOLUTION DU TUBE CARDIAQUE

LE TUBE CARDIAQUE PRIMITIF :

Le tube cardiaque primitif est rectiligne, il a une direction crano caudale et se continue a son extrémité céphalique par les deux aortes ascendantes ou ventrales et reçoit a 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.

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 : *craniale*

- **Le Truncus**, segment court, d'où partent les deux aortes ventrales. *haut*

- **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 intra 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). *bas*

2/ Flexion du tube cardiaque

La portion veineuse passe en arrière et à gauche, la portion artérielle se déplace en avant et à droite, 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 primitive apparaissent ce sont les AURICULES qui entourent l'origine du bulbe artériel et qui prennent contact avec la face antérieure du ventricule primitif.

3/ Cloisonnement

Après avoir subi l'inflexion le tube cardiaque se cloisonne. *(2 cloisonnements)*

A/ Cloisonnement de l'oreillette primitive

Le cloisonnement de l'oreillette commence au cours de la 5ème 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. *↳ entre les 2 oreillettes*

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

cloison qui sépare l'atrium du ventricule de ce septum vont former les valvules septales de 2 valves (mitrale et trikuspidale)

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

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

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 par

- . un orifice droit délimité par le septum secundum.
- . une fente ou espace compris entre le septum primum et le septum secundum.
- . un orifice gauche qui est l'ostium secundum.

B/ cloisonnement du ventricule primitif

Des la 5ème 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 5ème semaine, le bulbe s'épaissit en deux bourrelets, les bourrelets aortico-pulmonaires droit et gauche, ces bourrelets descendent 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 unissent par leurs bords axiaux pour former le septum aortico-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 tricuspide.

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 2ème mois c'est la PARS MEMBRANACEA.

FIN

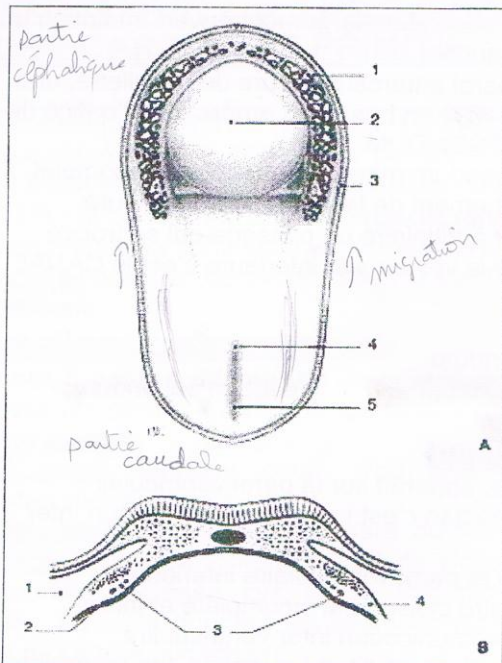


Fig 1 :

Vue dorsale d'un embryon au stade présomitique (environ 18 jours) après résection de l'amnios
 A. 1. Amas cellulaires angioformateurs ; 2. plaque neurale ; 3. bord sectionné de l'amnios ; 4. noeud de Hensen ; 5. ligne primitive.
 B. 1. Coelome intraembryonnaire ; 2. entoblaste ; 3. amas cellulaires angioformateurs ; 4. splanchnopleure.

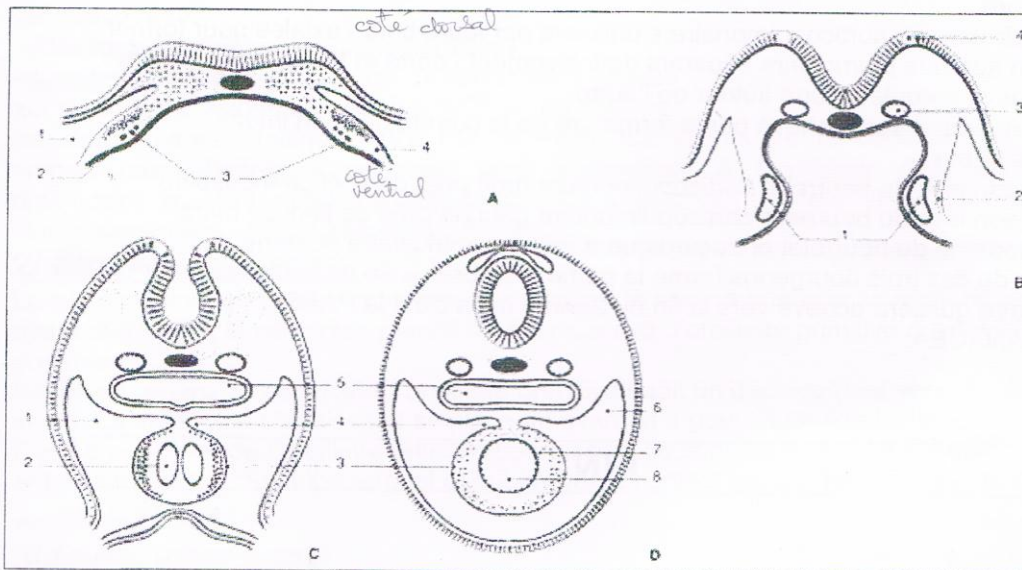


Fig 2 : Représentation schématique de sections transversales d'embryons d'âge différent.

A. Stade présomitique précoce (environ 17 jours). 1. coelome embryonnaire ; 2. Endoderme ; 3. amas cellulaires angioformateurs ; 4. mésoderme splanchnique.
 B. Stade présomitique tardif (environ 18 jours). 1. tubes cardiaques primitifs ; 2. cellules épimyocardiques ; 3. aorte dorsale ; 4. crête neurale.
 C. Quatre somites (environ 21 jours).
 D. Huit somites (environ 22 jours).
 Transformation des amas cellulaires angioformateurs en deux tubes cardiaques, puis fusion sur la ligne médiane pour former le tube cardiaque primitif.
 1. Coelome intraembryonnaire ; 2. Tubes cardiaques primitifs ; 3. gaine myoépicardique ; 4. mésocardie dorsal ; 5. intestin primitif ; 6. Cavité péricardique ; 7. gelée cardiaque ; 8. tube cardiaque primitif.

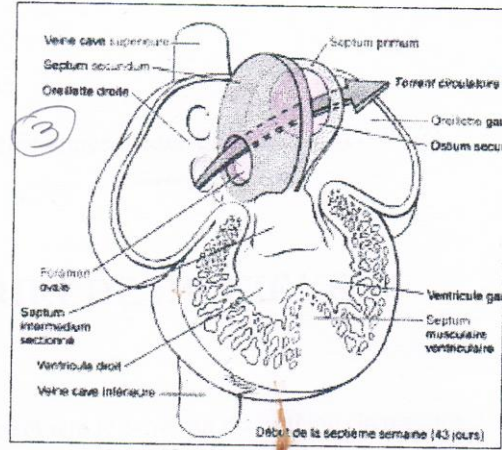
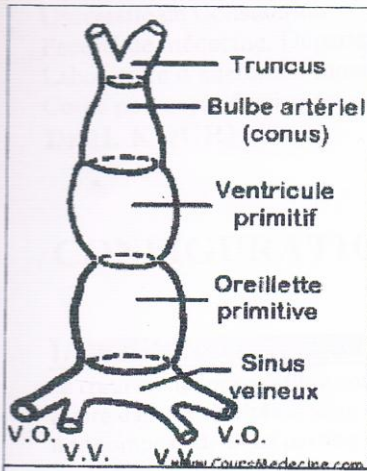


Fig 4 : Cloisonnement de l'oreillette primitive

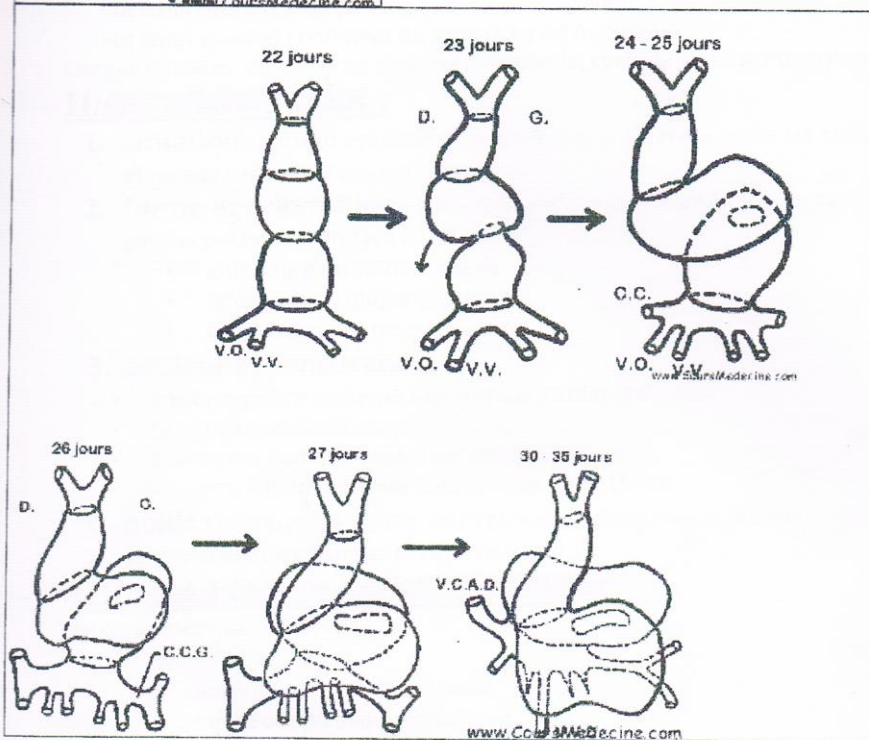
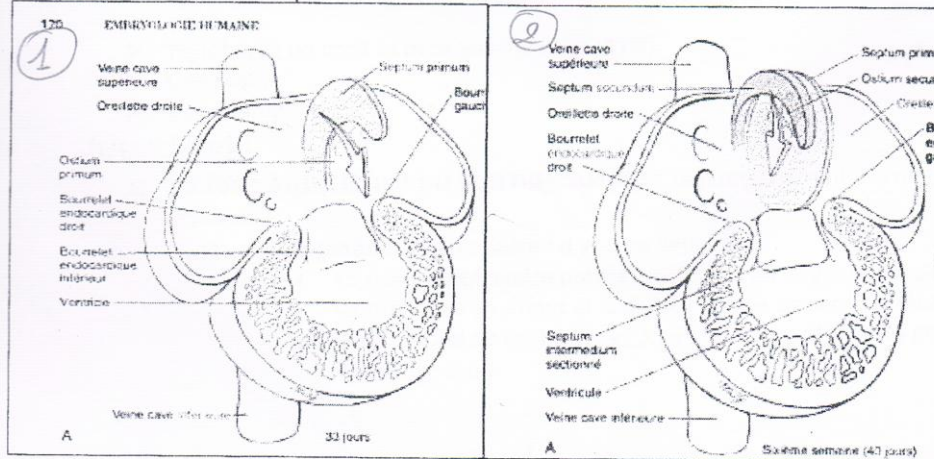


Fig 3 : Dilatation et flexion du tube cardiaque



* coupes transversales