

EMBRYOLOGIE DU CŒUR ET DES VAISSEAUX SANGUINS

Cours destine aux étudiants de deuxième année médecine

ANNEE UNIVERSITAIRE 2021-2022

Elaboré par le Pr AMRANE CY

I-INTRODUCTION :

1-Développement de l'appareil circulatoire :

Le développement de l'appareil cardiovasculaire passe par trois stades essentiels :

a- Le stade vitellin : où l'embryon vit sur ses réserves nutritives contenues dans la vésicule vitelline. Il va de la 3^e semaine au début du deuxième mois.

b- Le stade placentaire : où s'est développé un organe intermédiaire, appelé placenta, entre les organismes maternel et fœtal.

c- Le stade néo-natal : où l'organisme assure sa survie de façon autonome.

II- Formation du tube cardiaque

A partir du 20^e jour et au niveau de la splanchnopleure, des cellules mésenchymateuses se différencient et se regroupent en amas cellulaires angioformateurs, qui se disposent en deux cordons cellulaires situés dans les parties latérales de l'embryon. Les deux cordons prennent une forme en fer à cheval et se creusent d'une lumière se transformant ainsi en deux tubes dits tubes endocardique. La délimitation de l'embryon dans le sens transversal va rapprocher les deux tubes, Vers le 22^e jour les deux tubes endocardique s'accolent par la suite pour former le tube endocardique.

Le tube cardiaque, impair et médian situé dans la cavité péricardique commence à battre vers le 23^e jour. C'est entre le 27^e et le 29^e jour que s'établit la véritable circulation embryonnaire. Le cœur est représenté à ce stade par le tube endocardique avec un pôle artériel et un pôle veineux.

III-Evolution du tube cardiaque :

1-Le tube cardiaque primitif est rectiligne :

Il a une direction crânio-caudale et se continue à son extrémité céphalique par les deux aortes ascendantes ou ventrales et reçoit à son extrémité caudale les veines vitellines, ombilicales et les canaux de Cuvier qui débouchent dans une partie renflée appelée sinus veineux. Le tube cardiaque va subir les transformations suivantes :

III 1- Dilatation et allongement :

Le tube cardiaque, tout en s'allongeant, va présenter des zones dilatées séparées par des zones rétrécies. Nous avons ainsi, d'arrière en avant :

- a. Le sinus veineux : c'est une portion dilatée dans laquelle débouchent latéralement les deux canaux de Cuvier et caudalement les deux veines ombilicales et les deux veines vitellines ou omphalo-mésentériques.
- b. L'oreillette primitive zone dilatée.
- c. Le canal auriculo-ventriculaire zone rétrécie.
- d. Le ventricule primitif zone dilatée.
- e. Le détroit de Haller zone rétrécie.
- f. Le bulbe artériel zone dilatée se continue avec les deux aortes ventrales.

III 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. C'est l'inflexion du tube en S.

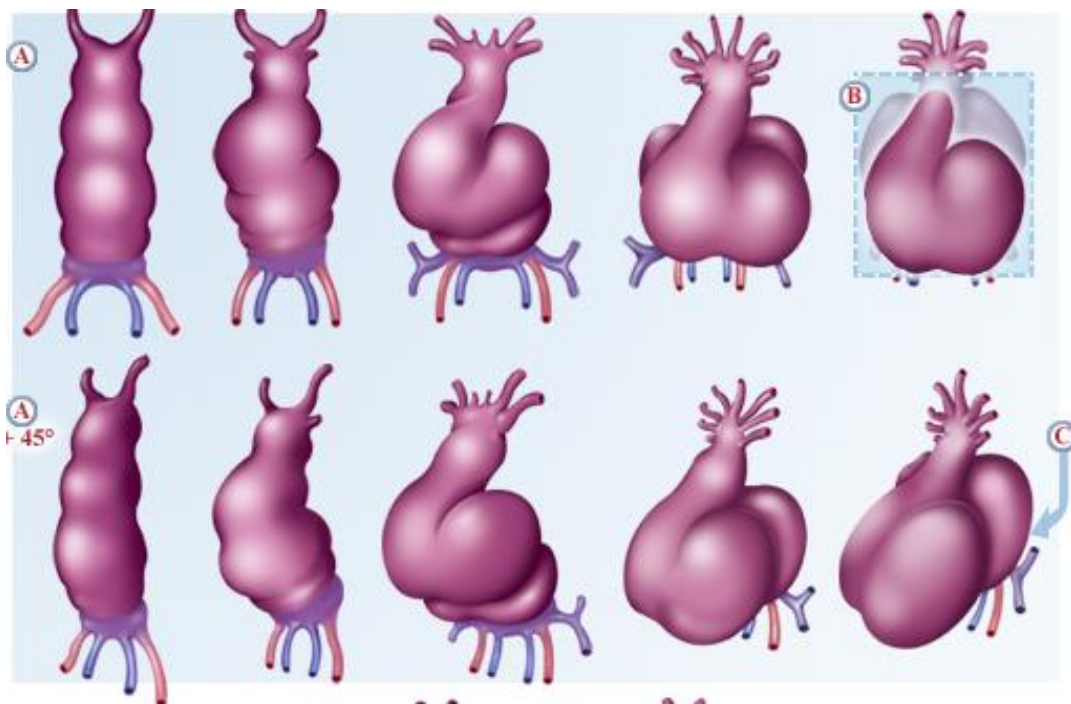
III 3 -Flexion :

Située en arrière du ventricule, l'oreillette subit un déplacement vers la droite. Le ventricule s'abaisse et se place en avant et à gauche de l'oreillette primitive.

Déplacement de l'oreillette primitive vers la droite. Deux diverticules de l'oreillette apparaissent : ce sont auricules qui entourent l'origine du bulbe artériel et qui prennent contact avec la face antérieure du ventricule primitif.

A ce stade, plusieurs remarques peuvent être faites :

- a. La symétrie initiale a disparu, mais les différents segments du tube cardiaque restent placés en série les uns par rapport aux autres.
- b. Le massif auriculaire qui est rejeté en arrière des futures cavités ventriculaires, n'est encore en communication qu'avec le seul ventricule primitif (futur ventricule gauche) grâce à l'orifice auriculo-ventriculaire primitif.
- c. Le tronc artériel primitif se détache uniquement du bulbus cordis (futur ventricule droit) situé à droite du ventricule primitif.
- d. La plicature du cœur : entraîne la rupture du mésocarde dorsal et la formation du sinus transverse de Theile ; tunnel péricardique qui, plus tard est compris entre le pôle veineux et le pédicule artériel.



III 4- Cloisonnement :

Après avoir subi l'inflexion, le tube cardiaque se cloisonne.

a- Cloisonnement du canal auriculo-ventriculaire :

Grâce au septum intermedium le canal auriculo-ventriculaire donne deux orifices :

- a- L'orifice tricuspide à droite.
- b- L'orifice mitral à gauche.

b-Cloisonnement de l'oreillette primitive :

Le cloisonnement auriculaire commence au cours de la cinquième semaine de la vie intra-utérine.

L'oreillette primitive, unique, représente, le stade initial de l'oreillette primitive. Les encoches visibles sur la paroi antérieure représentent les orifices atrio-ventriculaires, séparés par le septum intermedium. Le système veineux est représenté à son stade à son état définitif (veine cave supérieure et inférieure, veines pulmonaires).

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 le septum intermedium, un orifice temporaire, L'OSTIUM PRIMUM, dont le diamètre diminue rapidement.

Pendant la fermeture de l'ostium primum apparaissent des déhiscences (petits orifices) à la partie supérieure du septum primum. Ces orifices vont confluer pour former l'ostium secundum.

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

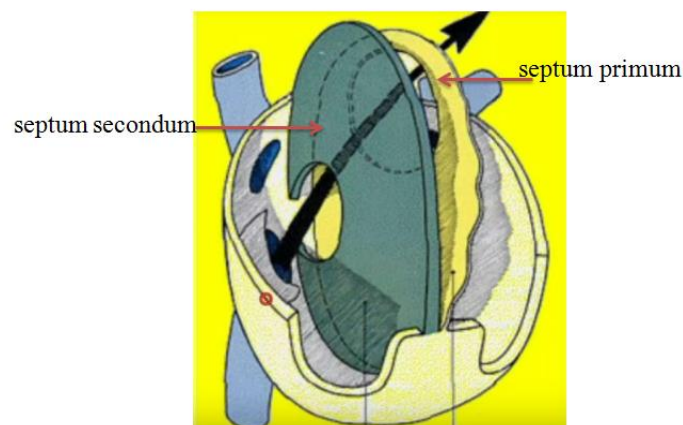
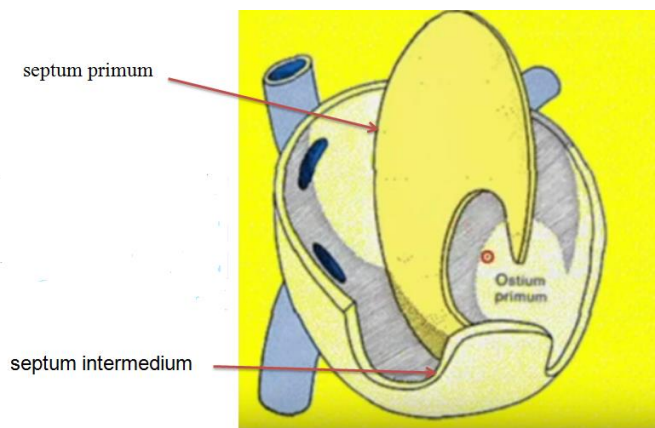
Le courant sanguin passe ainsi de l'oreillette droite à l'oreillette gauche à travers l'ostium secundum.

A droite du septum primum apparait sur la paroi antéro-supérieure de l'oreillette droite, 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 (7^{ème} semaine de la vie intra-utérine).

Le septum secundum recouvre l'ostium secundum, mais il reste lui-même incomplet. Il ménage 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 constitué par :

- c- Un orifice droit délimité par le septum secundum près de l'abouchement de la veine cave inférieure dans l'oreillette droite.
- d- Une fente ou espace compris entre le septum primum et le septum secundum.
- e- Un orifice gauche qui est l'ostium secundum qui s'ouvre dans l'oreillette gauche.



c-Cloisonnement du bulbe artériel et du ventricule primitif :

Dès la cinquième semaine de la vie intra-utérine apparaît, sur la paroi ventriculaire antérieure, une crête 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.

Bourgeon aortico-pulmonaire gauche

Au cours de la cinquième semaine, le bulbe artériel s'épaissit en deux bourrelets : les bourrelets aortico-pulmonaires droit et gauche.

d- Cloisonnement du ventricule primitif (60^{ème} jour) :

Les deux bourrelets aortico-pulmonaires droit et gauche s'unissent par leur bord axial pour former le septum aortico-pulmonaire séparant définitivement l'aorte et l'artère pulmonaire qui sont ainsi enroulées l'une autour de l'autre.

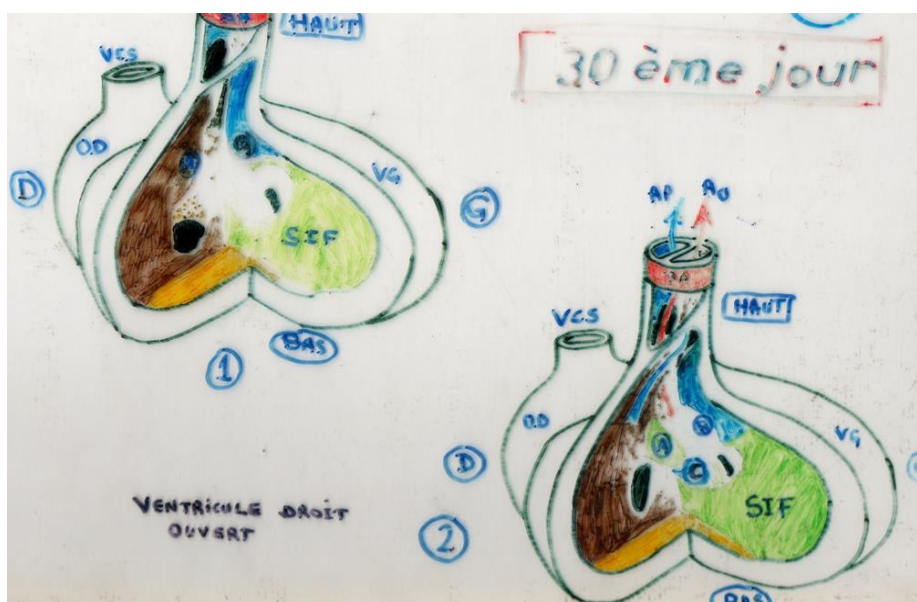
Le cloisonnement sera achevé par la fermeture de la communication inter-ventriculaire par :

Un bourgeon issu du bourrelet aortico-pulmonaire droit près de l'orifice tricuspide.

Un bourgeon issu du bourrelet aortico-pulmonaire gauche près de l'orifice mitral.

Un bourgeon né du bourrelet endocardique auriculo-ventriculaire postérieur.

La fusion de ses trois bourgeons forme la partie membraneuse de la cloison inter-ventriculaire qui sera achevée vers la fin du deuxième mois : c'est la pars membranacea.



IV- MODIFICATIONS CIRCULATOIRES A LA NAISSANCE :

Le système vasculaire subit après la naissance, les modifications suivantes :

- a. Obturation des artères ombilicales. Le segment distal constituera les ligaments ombilicaux latéraux, le segment proximal reste perméable et constitue les artères vésicales supérieures.

- b. Obturation des veines ombilicales et du canal veineux d'Arantius : la veine ombilicale constitue le ligament rond du foie. Le canal d'Arantius constitue le ligament veineux.
- c. Fermeture du canal artériel pour constituer le ligament artériel.
- d. Fermeture du foramen ovale (Canal de Botal). Lors de la première respiration, la pression sanguine augmente dans l'oreillette gauche et diminue dans l'oreillette droite. Le septum primum, du fait de la pression, s'applique contre le septum secundum fermant ainsi définitivement le canal de Botal.

