



PASIÓN POR EDUCAR

**Nombre del alumno: Valeria Esthefanía
Santiago López**

**Nombre del profesor: Ezri Natanael
Prado Hernández**

**Nombre del trabajo: Sistema
cardiovascular**

Materia: Biología del desarrollo

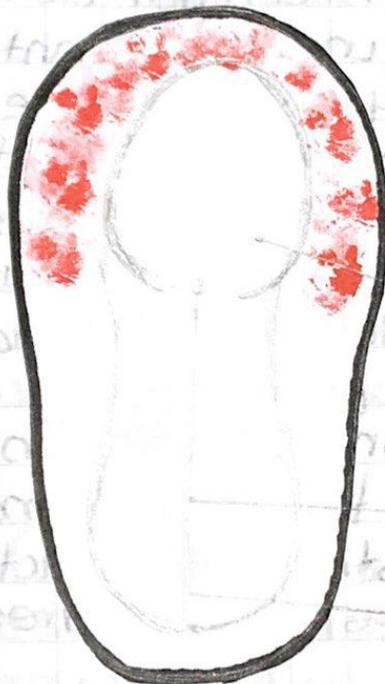
Grado: Primer semestre

Grupo: B

Sistema Cardiovascular.

El sistema cardiovascular aparece a la mitad de la tercera semana cuando el embrión ya no puede satisfacer sus requerimientos nutricionales solo por difusión.

Las células cardiacas progenitoras se ubican en el epiblasto. Desde ahí migran por la línea y hacia el interior de la capa visceral del mesodermo de la placa lateral y forman un grupo celular con forma de herradura: campo cardiogénico primario. (CCP)



Pliegues neurales craneales.

Nodo primitivo

Línea primitiva

Estas células forman ciertas regiones de las aurículas y todo el ventrículo izquierdo. El ventrículo derecho y el tracto de salida (cono arterial y el tronco arterial derivan del campo cardiogénico secundario. (CCP)

omstic?

Entre los días 20-21 aparece el campo cardiogenico secundario, que reside del mesodermo visceral.

La definición de patrones de estas células ocurre casi al mismo tiempo que el establecimiento de la lateralidad en todo el embrión y este proceso y la vía de señalización de la que depende resultan esenciales para el desarrollo cardiaco normal.

Formación y posición del tubo cardiaco

Al inicio la porción central de la región cardiogénica se ubica en una región anterior a la membrana orofaríngea y a la placa neural. Sin embargo, con el cierre del tubo neural y la formación de las vesículas cerebrales el sistema nervioso central crece en dirección craneal con tanta rapidez que se extiende sobre la región cardiogénica central y la futura cavidad pericárdica.

De manera simultánea la región la región central, curva y cefálica del tubo con forma de herradura se dilata para constituir el tracto de salida futuro y las regiones ventriculares.

La formación del órgano proepicardio ocurre en células mesenquimatosas ubicadas en el borde caudal del mesocardio dorsal. Las células de esta estructura proliferan y migran sobre la superficie del miocardio para constituir la capa epicárdica (epicardio) del corazón.

Así, el tubo cardiaco queda constituido por tres capas:

* 1. Endocardio

* 2. Miocardio

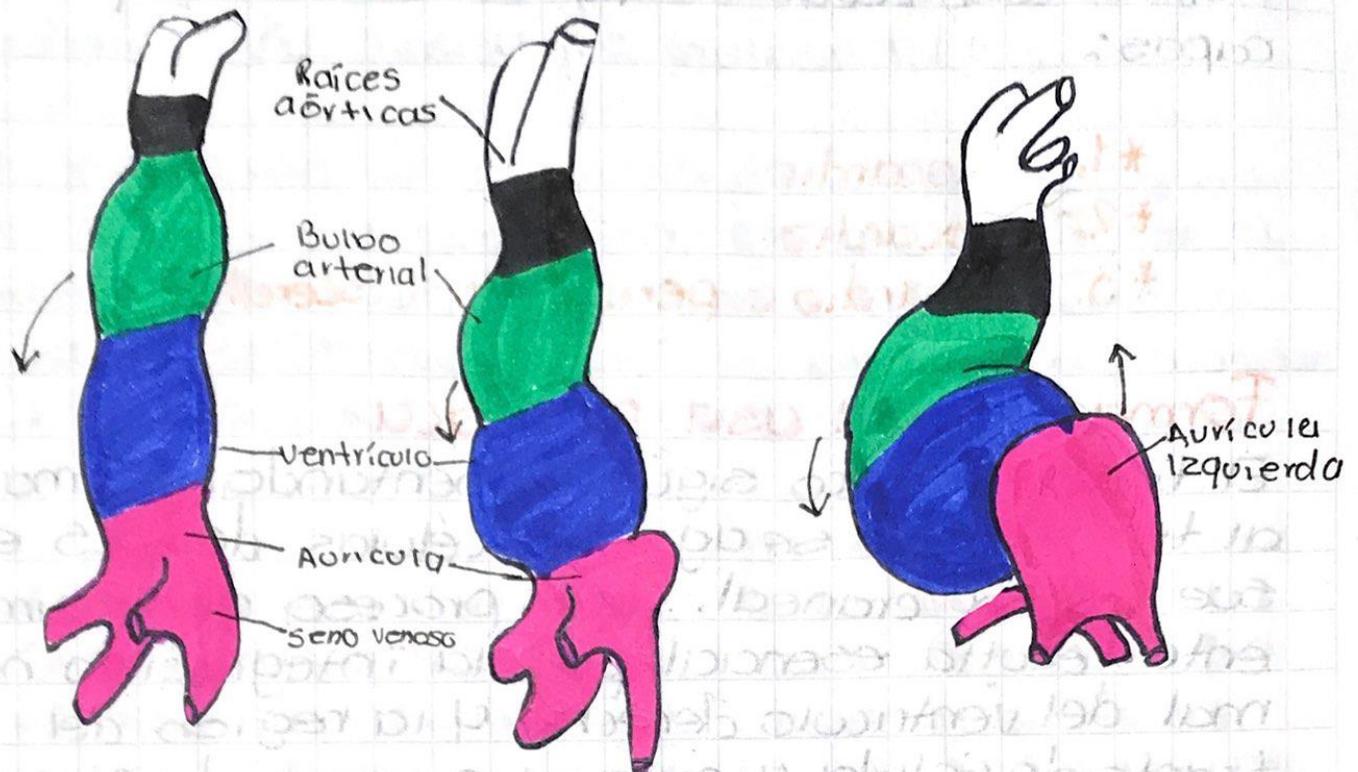
* 3. Epicardio o pericardio visceral

Formación del asa cardiaca

El tubo cardiaco sigue aumentando de tamaño al tiempo que se agregan células del CCS en su extremo craneal. Este proceso de crecimiento resulta esencial para la integración normal del ventrículo derecho y la región del tracto de salida y para el proceso de plegamiento.

Este plegamiento, que pudiera ser consecuencia de cambios de la configuración celular, origina el asa cardiaca. Su formación se completa el día 28.

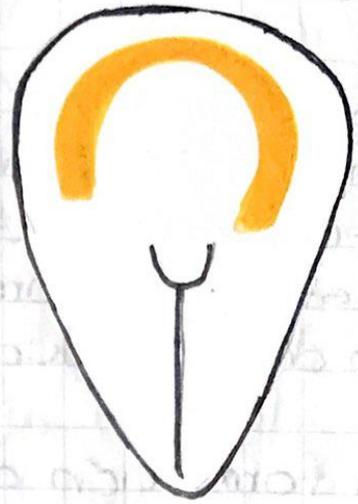
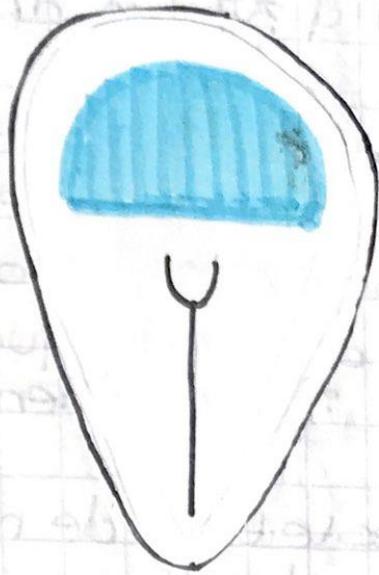
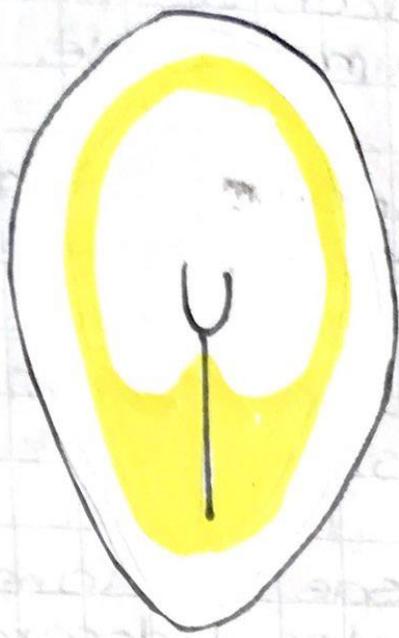
Mientras se forma el asa cardiaca se observan expansiones localizadas a todo lo largo del tubo. La porción auricular, al inicio la estructura par. situada fuera de la cavidad pericárdica, constituye una aurícula común y posteriormente se incorporará a la cavidad pericárdica. La unión auriculoventricular no se expande y da origen al conducto auriculoventricular, que conecta a la aurícula común con el ventrículo embrionario temprano.



Regulación molecular del desarrollo cardíaco

Las señales del endodermo anterior (cranial) dan origen formadora del corazón en el mesodermo visceral suprayacente mediante la inducción de la síntesis del factor de transcripción **NKX25**. Para la emisión de señales se requiere la secreción de las proteínas morfogenéticas óseas (BMP) de los tipos 2 y 4, que son secretadas por el endodermo y el mesodermo de la placa lateral.

Los inhibidores de las proteínas WNT (crenscent y cerberus) son sintetizados por las células del endodermo en adyacencia inmediata al mesodermo formador del corazón en la mitad anterior del embrión.



 BMP 2,4

 Inhibidores
de WNT

 NKX2.5

Desarrollo del seno venoso

A la mitad de la cuarta semana el seno venoso recibe la sangre venosa proveniente de las astas de los Senos derecho e izquierdo. Cada asta recibe sangre de tres venas importantes:

*- Vena vitelina u onfalomesentérica.

*- Vena umbilical.

*- Vena cardinal común.

Cuando a las 10 semanas se oblitera la vena cardiaca común izquierda lo único que queda de la asta del seno izquierdo es la vena oblicua de la aurícula izquierda y seno coronario.

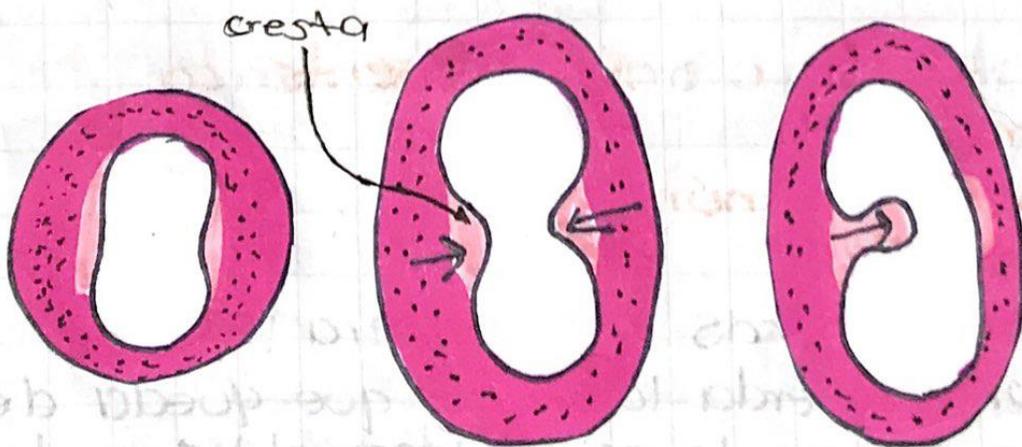
Formación de los tabiques cardiacos

Los tabiques principales del corazón se forman entre los días 27 y 37 mm, aproximadamente.

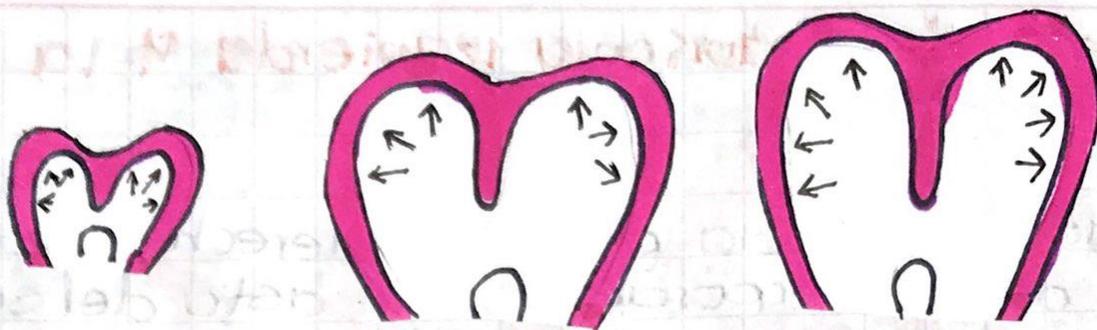
Un mecanismo por el cual puede formarse un tabique implica el crecimiento activo de dos masas de crecimiento activo que se aproximan una a otra hasta fusionarse, de modo que dividen la cavidad en dos conductos independientes.

La formación de este tipo de masas tisulares, denominadas almohadillas o cajinetes endocárdicos, depende de la síntesis y el depósito de matriz extracelular, así como de la migración y la proliferación de las células.

Estas prominencias endocárdicas se desarrollan en las regiones auriculoventricular y troncoconal y en estos sitios facilitan la formación de los tabiques auricular y ventricular, los conductos y las válvulas auriculoventriculares, y los conductos aórtico y pulmonar.



Formación de tabique por crecimiento de crestas en puntos opuestos.



Formación del tabique en la aurícula común

Al final de la cuarta semana una cresta en forma de media luna crece desde el techo de la aurícula común hacia su cavidad.

Esta cresta es la primera porción del septum primum.

A continuación, extensiones de almohadillas endocárdicas superior e inferior crecen siguiendo el borde del septum primum, con el que cierran el ostium primum.

Antes que termine el cierre, un proceso de muerte celular programada (apoptosis) produce perforaciones en la región superior del septum primum.

Formación de la aurícula izquierda y la vena pulmonar

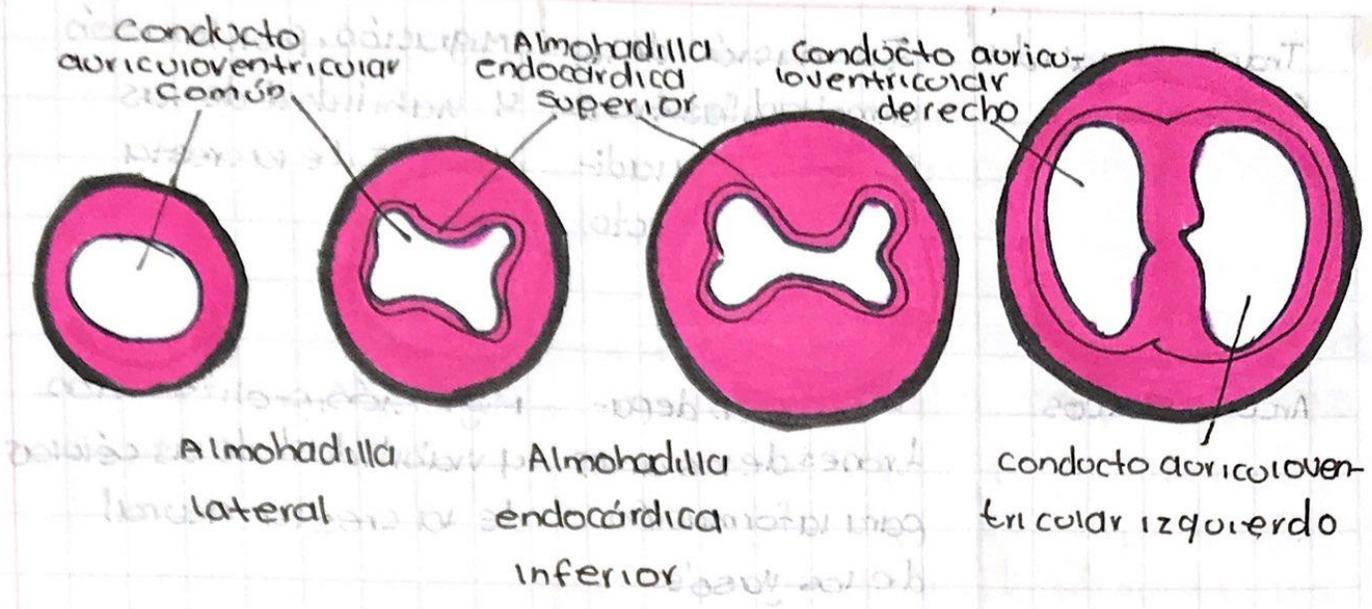
Mientras la aurícula primitiva derecha crece gracias a la incorporación del asta del seno derecho, la aurícula izquierda primitiva también se encuentra en expansión.

Entre tanto, el mesénquima en el extremo caudal del mesocardio dorsal que sostiene al tubo cardíaco dentro de la cavidad pericárdica, comienza a proliferar.

Válvulas auriculoventriculares

Una vez que las almohadillas endocárdicas auriculoventriculares se fusionan, cada orificio auriculoventricular queda circundado por proliferaciones locales de tejido mesenquimatoso derivadas de las almohadillas endocárdicas.

Cuando el torrente sanguíneo ahueca y adelgaza el tejido mesenquimatoso se vuelve fibroso e integra las Válvulas auriculoventriculares, que permanecen unidas a la pared ventricular por medio de cordones musculares.



Desarrollo cardiaco: etapas susceptibles a la inducción de las malformaciones cardiacas congénitas

Tejido blanco	Proceso celular	Efecto normal
CCP (días 16-18)	Determinación de la lateralidad y establecimiento de patrones.	Formación del corazón de cuatro cavidades.
Tubo cardiaco (días 22-28)	Cascada de señalización genética para la formación del asa cardiaca.	Formación del asa cardiaca.
Almohadillas endocárdicas del CAV (días 26-35)	Formación de almohadillas: proliferación y migración celulares.	División del CAV en conductos izquierdo y derecho; formación de las válvulas mitral y tricúspide y el TV.
CCS (días 22-28)	Mesodermo visceral, ventral a la faringe, y señalización de las células de la cresta neural.	Elongación y división del tracto de salida en conductos aórticos y pulmonar.

Tracto de salida
(truncocoanal)
(días 36-49)

Formación de las
almohadillas tronco-
conales para la di-
visión del tracto
de salida

Migración, proliferación
y viabilidad de las
células de la cresta
neural

Arcos aórticos

Definición de par-
tiones de los arcos
para la formación
de los grandes
vasos.

Migración, proliferación
y viabilidad de las células
de la cresta neural

El sistema de conducción cardíaco deriva de las células del miocardio y el corazón comienza a latir alrededor de 21 días después de la concepción. Al inicio, la actividad de marcapasos cardíaco proviene de la región caudal izquierda del tubo cardíaco. Más tarde, el seno venoso asume esta función y, cuando esta estructura queda incorporada a la aurícula derecha se forma el nodo sinauricular (SA). El nodo auriculoventricular (AV) se forma a partir de las células que circundan el conducto auriculoventricular. Más adelante, los impulsos del nodo AV pasan por el haz auriculoventricular y sus ramas izquierda y derecha, para por último llegar a la red de fibras de Purkinje que rodean y activan a los ventrículos.

Cambios al nacer

Durante la vida prenatal la circulación placentaria aporta al feto el oxígeno, pero tras el nacimiento los pulmones se encargan del intercambio de gases. En el sistema circulatorio ocurren los cambios siguientes al momento del nacimiento, así como durante los primeros meses de vida extrauterina:

- 1.- El conducto arterioso se cierra
- 2.- El foramen oval se cierra
- 3.- El ligamento redondo del hígado y el ligamento venoso
- 4.- Las arterias umbilicales dan origen a los ligamentos umbilicales mediales.

Sistema Linfático

Se desarrolla después que el cardiovascular, y se origina a partir del endotelio de las venas, a manera de seis sacos: dos yugulares, dos iliacos, uno retroperitoneal y una cisterna del quilo.

Conductos numerosos se forman para conectar los sacos y permitir el drenaje de otras estructuras. Por último, el conducto torácico se forma por la anastomosis de los conductos torácicos derecho e izquierdo, la porción distal del conducto torácico derecho y el segmento craneal del conducto torácico izquierdo. El conducto linfático derecho se desarrolla a partir del segmento craneal del conducto torácico derecho.

Bibliografía

Sadler, T. W. (2019). *Langman Embriología Médica* . Lippincott.