



PASIÓN POR EDUCAR

Nombre del alumno: Brenda Nataly Galindo Villarreal

Nombre del profesor: Natan Prado

Nombre del trabajo: Resumen Aparato Cardiovascular

PASIÓN POR EDUCAR

Materia: Biología del Desarrollo

Grado: 1er Semestre

Grupo: "B"

Comitán de Domínguez Chiapas a 22 de Noviembre del 2020

SISTEMA CARDIOVASCULAR

20 NOV 2020

Establecimiento y Definición de Patrones del Campo Cardíaco Primario.

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

Las células cardíacas progenitoras se ubica en el epiblasto, justo adyacentes al extremo craneal de la línea primitiva, desde ahí migran por la línea y hacia el interior de la capa visceral del mesoderma de la placa lateral donde forman un grupo celular con forma de herradura que se denomina campo cardiogénico primario (CCP) en un punto craneal a los pliegue neurales.

Estas células forman ciertas regiones de las aurículas y todo el ventrículo izquierdo y el ventrículo derecho y el tracto de salida (cono arterial y tronco arterial) derivan del campo cardiogénico secundario (CCS) que aporta células para la integración de las aurículas y el extremo caudal del corazón.

En el campo secundario las células reside en el mesoderma visceral (espláncico) en un sitio ventral a la faringe. Las células progenitoras migran por la línea primitiva cerca del día 16 de la gestación, se determinan a ambos lados en sentido lateral a medial, para convertirse en las distintas estructuras del corazón.

La definición de patrones de estas células ocurre casi al mismo tiempo que el establecimiento de la lateralidad (lado izquierdo-derecho) en todo el embrión y este proceso y la vía de señalización de la que depende resultan esenciales para el desarrollo cardíaco normal.

Una vez que las células establecen e CCP son inducidas por el endodermo faríngeo subyacente para formar mioblastos cardíacos e islotes sanguíneos que darán origen a las células hemáticas y los vasos por medio del proceso de vasculogénesis. Con el tiempo los islotes se unen y constituyen un tubo en forma de herradura revestido por el endotelio y rodeado por mioblastos, esta región se conoce como región cardiogénica: el celoma intraembrionario (cavidad corporal primitiva) que se ubica sobre la misma se convierte luego en la cavidad pericárdica.

La región cardiogénica aparece a ambos lados otros islotes sanguíneos, paralelos y cercanos a la línea media del embrión, estos islotes generan un par de vasos longitudinales, las aortas dorsales.

Formación y Posición del Tubo Cardíaco.

al inicio la porción central de la región cardiogénica se ubica en una región anterior a la membrana orofaríngea y a la placa neural.

Con el cierre del tubo neural y la formación de las vesículas cerebrales el sistema nervioso central crece en dirección craneal y futura cavidad pericárdica, y como consecuencia del crecimiento del cerebro y el plegamiento cefálico del embrión, la membrana orofaríngea sufre tracción en dirección ventral, mientras que el corazón y la cavidad pericárdica se localizan primero a nivel cervical y por último a nivel torácico.

Al tiempo que el embrión crece y se pliega en dirección cefalo caudal, también lo hace en sentido lateral, y como consecuencia, las regiones media y caudal de los dos primordios cardíacos se fusionan excepto en su extremo más caudal, y de manera simultánea la región central, curva y cefálica del tubo en forma de herradura se dilata para construir el tracto de salida futuro y las regiones ventriculares, así el corazón se convierte en un tubo dilatado continuo constituido por un revestimiento endotelial interno y una capa miocárdica externa. Recibirá el drenaje en su polo caudal y comienza a bombear sangre desde el primer arco aórtico hacia la aorta dorsal en su polo cranial.

El tubo cardíaco en desarrollo se abulta cada vez más en dirección de la cavidad pericárdica. Al inicio permanece unido a la región dorsal de la cavidad pericárdica por medio de un pliegue de tejido mesodérmico, el mesocardio dorsal que deriva de CCS. En ningún momento existe mesocardio ventral, al continuar el desarrollo, la región media del mesocardio dorsal se degenera y da origen al seno pericárdico transversal, que conecta ambos lados de la cavidad pericárdica. El corazón queda entonces suspendido en esa cavidad por medio de los vasos sanguíneos en sus extremos cranial y caudal.

Mientras estos eventos ocurren, el miocardio se engrosa y secreta una capa de matriz extracelular rica en ácido hialurónico denominada gelatina

cardíaca, que lo separa del endotelio.
La formación del órgano proepicárdico 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 cardíaco queda constituido por 3 capas: (1) el endocardio que forma el revestimiento endotelial interno del corazón.
(2) el miocardio: será el que constituye la pared muscular.
(3) el epicardio/ pericardio visceral: es el que cubre el exterior del tubo, esta capa externa es responsable de la formación de las arterias coronarias, tanto su capa endotelial como de la capa del músculo liso.

Formación del Asa Cardíaca:

El tubo cardíaco sigue aumentando de tamaño al tiempo que se agregan células del CCS en su extremo cranial.
Este proceso de crecimiento resulta esencial para la integración normal del ventrículo derecho y la región del tracto de salida (cono y tronco arterial que forman parte de la aorta y de la arteria pulmonar) y para el proceso de plegamiento. Si se inhibe el crecimiento del tubo cardíaco, se desarrolla una serie de defectos del tracto de salida, entre ellos DSD (ambas arterias, aorta y pulmonar, emergen del ventrículo derecho), CIV (Comunicación interventricular) tetralogía de Fallo t, atresia pulmonar y estenosis pulmonar.

Mientras el tracto de salida continua alargándose, el tubo cardiaco comienza a curvarse el día 23. La porción cefálica del tubo realiza esta acción en dirección ventral, caudal y hacia la derecha, en tanto la porción auricular (caudal) se desplaza en sentido dorsal, cranial y a la izquierda, este plegamiento pudiera ser consecuencia de cambios de la configuración celular, origina el asa cardiaca. su formación 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 una estructura par situada fuera de la cavidad pericardica, constituye una auricula común y posteriormente se incorporará a la cavidad pericardica.

La union auriculoventricular no se expande y da origen al conducto auriculoventricular que conecta a la auricula común con el ventriculo embrionario temprano.

El bulbo arterial es estrecho excepto en su tercio proximal, esta región dará origen a la porción trabeculada del ventriculo derecho, la región media, el cono arterial, constituirá los tractos de salida de los dos ventriculos.

La porción distal del bulbo, el tronco arterial, formara las raices y los segmentos proximales de la aorta y la arteria pulmonar.

La union entre el ventriculo y el bulbo arterial indicada externamente por el surco bulboventricular permanece estrecha.

Se le denomina foramen (agujera) interventricular primario.

Regulación Molecular Del Desarrollo Cardíaco.

DIA MES AÑO

Las señales del endodermo anterior (cranial) dan origen a una región formadora del corazón en el mesodermo visceral sufragante mediante la inducción de la síntesis del factor de transcripción NXX2.5

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. La actividad de las proteínas WNT (3a y 8) que secreta el tubo neural, debe bloquearse ya que por lo norma inhiben el desarrollo cardíaco.

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

Las combinaciones de la actividad de las BMP y la inhibición de las WNT por CRESCENT y CERBERUS induce la expresión del NXX2.5, el gen maestro para el desarrollo cardíaco.

La expresión de las BMP también genera regulación positiva del factor de crecimiento de fibroblasto 8 (FGF8) que es importante para la expresión de las proteínas específicas del corazón.

Una vez se forma el tubo cardíaco, la porción venosa es determinada por el ácido retinoico (AR) sintetizado por el mesodermo adyacente a las estructuras que se convertirán en el seno venoso y las aurículas.

Ante la exposición inicial al AR estas estructuras expresan el gen de la deshidrogenasa de retinaldehído que permite que sinteticen su propio AR y las compromete para convertirse en estructuras cardíacas caudales.

Las concentraciones bajas de AR en regiones cardíacas de ubicación más anterior (ventrículos y tracto de salida) contribuyen a la determinación de estas estructuras.

El gen *NKX2.5* tiene un homeodominio y es un homólogo del gen *tinman* que regulan el desarrollo cardíaco en *Drosophila*, el *TBAS* es otro factor de transcripción que contiene un motivo de unión al DNA conocido como caja-T. Con expresión posterior a la de *NKX2.5*, desempeña un papel importante en la tabicación.

La formación del asa cardíaca depende de distintos factores, entre ellos la vía de la lateralidad y la expresión del gen del factor de transcripción *PITX2* en el mesodermo de la placa lateral en el lado izquierdo. El *PITX2* puede participar en el depósito y la función de moléculas de la matriz extracelular que facilitan la formación del asa. El gen *NKX2.5* permite la regulación positiva de los genes de los factores de transcripción *HAND1* y *HAND2* que se expresan en el tubo cardíaco primitivo y más tarde quedan restringidos a los futuros ventrículos izquierdo y derecho.

HAND1 y *HAND2* están bajo la regulación de la *NKX2.5*, contribuye a la expansión y la

diferenciación de los ventrículos.

La elongación del tracto de salida por el CCS está regulada en parte por SHH, que se expresa en el endodermo del arco faríngeo, actúa por medio de su receptor patched al que expresan las células del CCS, para estimular la proliferación celular local.

En tanto la señalización por la vía NOTCH, mediada por su ligando JAG1 es responsable de la regulación positiva de los FGF en los CCS, que a su vez controlan la migración y la diferenciación de las células de la cresta neural esencialmente para la tabicación del tracto de salida, y del desarrollo y la definición de los patrones de los arcos aórticos.

Las mutaciones de los genes SHH, NOTCH y JAG1 son responsables de algunos defectos del tracto de salida, del arco aórtico y del corazón.

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:

- 1) Vena vitelina u onfalomesentérica
- 2) la vena umbilical
- 3) la vena cardinal común

Al inicio la comunicación entre el seno y la aurícula es amplia.
A poco tiempo la entrada al seno se desplaza hacia la derecha, este desplazamiento se debe ante todo a la presencia de cortocircuitos sanguíneos izquierdo-derecho que se observan en el sistema venoso durante la cuarta y quinta semanas del desarrollo.

Con la obliteración de la vena umbilical derecha y la vena vitelina izquierda durante la quinta semana, el asta del seno izquierdo del seno venoso pierde con rapidez su importancia.
A las 10 semanas se oblitera la vena cardinal común izquierda lo único que queda del asta del seno izquierdo es la vena oblicua de la aurícula izquierda y el seno coronario.

Como consecuencia de los cortocircuitos izquierda-derecha de la sangre, el asta y las venas del seno derecho aumenta sus dimensiones de modo considerable. Darán origen a la górcion lisa de la pared de esa cavidad.
En su sitio de entrada, el orificio sinoauricular, se encuentra flanqueado por un pliegue valvular, las válvulas venosas derecha-izquierda.

En su región dorsocraneal, las válvulas se fusionan y conforman una cresta conocida como septo espurio.

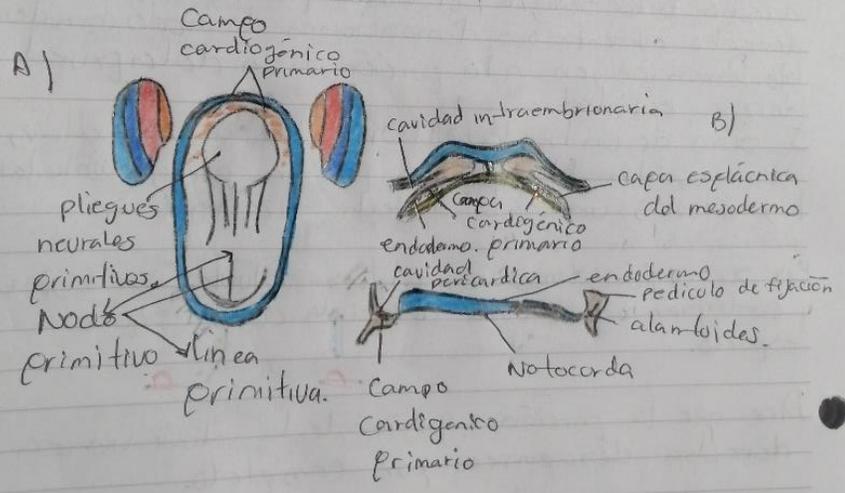
Dice que la porción superior de la válvula venosa derecha desaparece por completo.

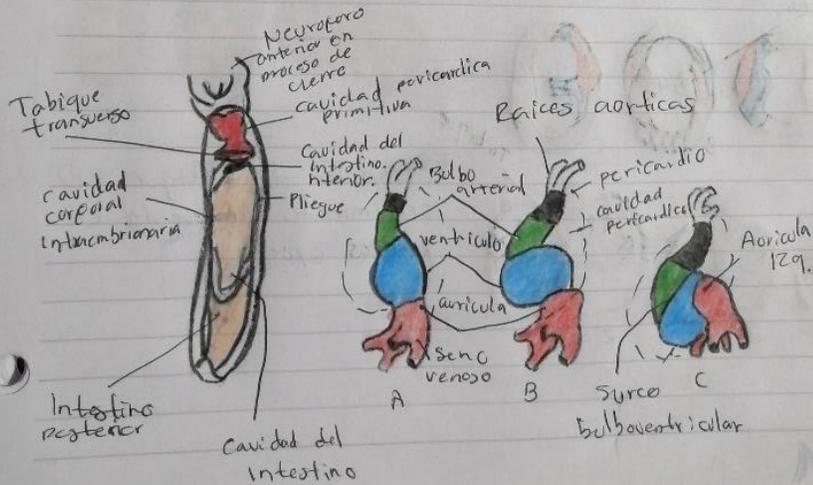
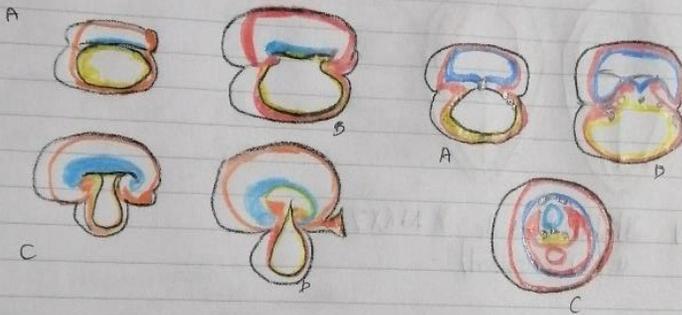
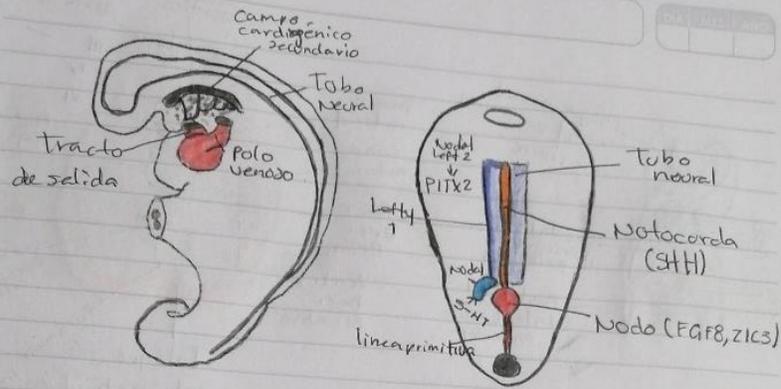
El segmento inferior crece para conformar dos estructuras:

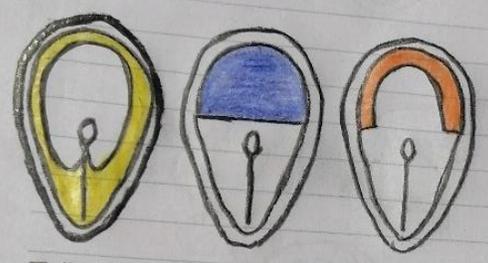
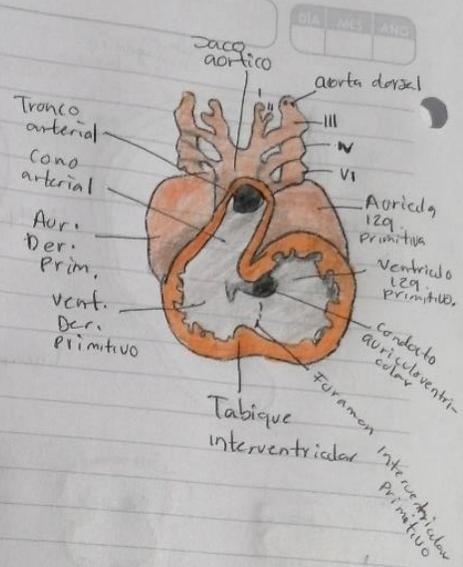
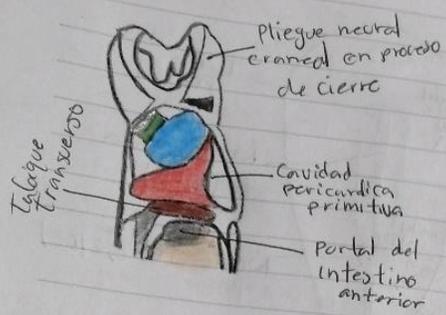
- 1) la válvula de la vena cava inferior.
 - 2) la válvula del seno coronario.
- La cresta terminal crea la línea divisoria entre la porción trabeculada original de la aurícula derecha y su pared lisa (sinus venarum) que se origina a partir del asta sinusal derecha.

Formación de los Tabiques Cardíacos:
 Los principales del corazón se forman entre los 27 y 37 días del desarrollo, la longitud del embrión aumenta (5 mm) a 16 y 17 mm aproximadamente.

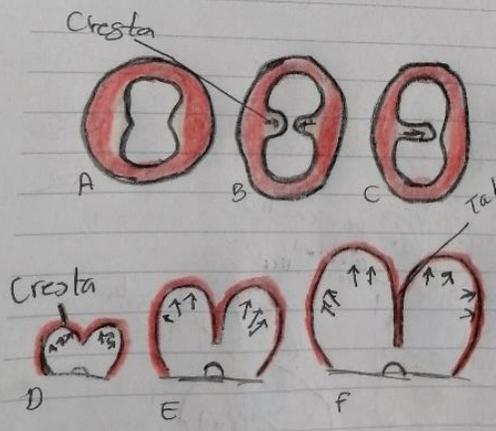
-- DIBUJOS --







■ BMP 2.4 ■ Inhibidores de WNT (creesent) ■ NXX2.5



Formación de tabique por crecimiento de cresta en puntas opuestas

