



# MEDICINA HUMANA

Resúmenes capítulos 18,21,22 y 24

Gabriela Merab López Vázquez

Biología del desarrollo

Dr. Roberto Javier Ruiz Ballinas

Grado: 1°

Grupo: "A"

PASIÓN POR EDUCAR

Comitán de Domínguez Chiapas a 19 de diciembre de 2024.

## Capítulo 18: Desarrollo del Sistema Muscular

-El desarrollo del sistema muscular en el humano comprende el estudio de tres diferentes tipos de músculos: esquelético, cardíaco, liso. El músculo esquelético se encargará de la locomoción del cuerpo, el cardíaco de propulsar la sangre corporal y el liso de propiciar los movimientos peristálticos del tubo digestivo.

El mesodermo es el principal tejido embrionario a partir del cual se desarrollará prácticamente la mayoría de los músculos en el adulto, aunque algunos se originarán del ectodermo (músculos intrínsecos del ojo y de las glándulas mamarias y sudoríparas), y otros procederán de un proceso de diferenciación in situ del mesenquima local (músculos de los vasos sanguíneos).

### ➤ Músculo Estriado Esquelético

La mayor parte de la musculatura estriada esquelética se desarrollará a partir del miotomo de las somitas, el cual a su vez se originará del mesodermo paraxial. Las fibras musculares esqueléticas son células alargadas multinucleadas con núcleos localizados en la periferia, por debajo de la membrana celular, con estrías transversales características y son inervadas por el sistema nervioso somático o voluntario. Entremezclada con las fibras musculares, se puede identificar a una población de células miogénicas que actúan como células regenerativas: las células satélite. Casi todos los músculos esqueléticos se originarán de precursores ubicados en el mesodermo paraxial, que en una etapa posterior formarán somitómeros y somitas, cada somita se estructurará de tres diferentes regiones: dermatomo, miotomo, esclerotomo, y es del miotomo de donde se originarán la mayoría de los músculos. Las células miogénicas (células de donde surgirá el músculo) realizarán una serie de divisiones mitóticas que las incrementarán en número, desde su ubicación en los miotomos de las somitas. La permanencia y salida de la célula muscular del ciclo celular estarán reguladas por diversos factores de crecimiento y por la producción de la proteína p21.

## ➤ Músculo Estriado Cardíaco

Se originará de la hoja esplácnica del mesodermo lateral y desde el principio tiene la capacidad de contraerse de forma espontánea. Las células musculares cardíacas únicamente se encuentran en el corazón y derivan del mesodermo esplácnico (esplacnopleura). A diferencia de lo que sucede en el músculo esquelético, el MYO-D y otros factores de diferenciación se expresan tardíamente. Desde los primeros mioblastos cardíacos, se puede observar una gran cantidad de miofibrillas en su citoplasma, lo que les permite desde estas etapas iniciales contraerse enérgicamente. La expresión de genes que codifican para subunidades de uniones tipo gap de alta conductancia (Cx40 y Cx43), así como del canal de sodio cardíaco llamado "Scn5a", necesarios para la conducción cardíaca. Estas células terminarán por diferenciarse en el sistema de conducción del corazón.

## ➤ Músculo Liso

La musculatura lisa del tubo digestivo y respiratorio se originará del mesodermo esplácnico y los músculos de los vasos sanguíneos y piloerectores se diferenciarán a partir del mesodermo local (mesénquima). El músculo dilatador y esfínter de la pupila y los músculos de las glándulas mamarias y sudoríparas provienen del ectodermo. La miocardina tendrá un efecto coactivador en la diferenciación de las células mesenquimales a músculo liso.

## Capítulo 21: Desarrollo del Sistema Respiratorio

La respiración se define como el transporte de oxígeno al interior de los tejidos y del dióxido de carbono en dirección opuesta. Esta función es vital y el organismo se prepara para ello durante toda la gestación. El sistema respiratorio está constituido por las vías respiratorias superiores, que incluyen la nariz, las cavidades nasales, los senos paranasales y la faringe y las vías respiratorias inferiores, integradas por la laringe, la tráquea, los bronquios, los bronquiolos y los alvéolos y estos tres últimos constituyen el pulmón.

El sistema respiratorio comienza su desarrollo a la mitad de la cuarta semana, cuando el plico del intestino anterior aparece la hendidura laríngeotraqueal, que se localiza en la línea media a la altura de la III, IV y VI bolsas faríngeas. El epitelio que revierte la hendidura laríngeotraqueal se divide en tres porciones: cefálica, media y caudal. La porción cefálica da lugar al epitelio que revestirá a la faringe; la porción media al epitelio que recubrirá a la laringe; y la porción caudal presenta una evaginación que forma el esbozo respiratorio.

### • Nariz y Cavidad nasal

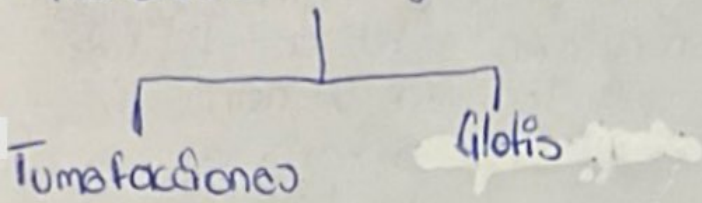
La nariz se desarrolla de la porción lateral de la prominencia frontonasal a partir de la cuarta semana.

Placodas nasales —> Fóveas nasales —> Prominencias nasales medial y lateral  
↓ entre ellas  
Saco nasal primitivo.

# Laringo y epiglotis

- Comienza a formarse en la cuarta semana.

- Hendidura laríngeo traqueal → Divertículo laríngeo traqueal



↓  
Yema broncopulmonar

↓  
Tabique traqueo esofágico

# Tráquea, bronquios y pulmones

• Yema bronco pulmonar → yemas bronquiales → bronquios primarios  
- FGF-10  
- N-MYC

• Mesoderma esplácnico → Lámina propia → submucosa  
Anillos ← Cartilago hiliar ← Músculo liso

5ta semana

7ta semana

6ta semana

bronquios terciarios o segmentarios ← bronquios secundarios

• Los pulmones comienzan su desarrollo en la cuarta semana de gestación con el esbozo respiratorio, que se origina a partir de una evaginación endodérmica del intestino anterior y es rodeado por el mesenquima esplácnico.

# Maduración pulmonar

• 4 etapas: pseudoglandular, canicular, sacular y alveolar

• Interacciones Epitelio - Mesénquima

• Genes involucrados: Hoxa-5, HoxB-4, HoxB-5 y HoxB-6

## Capítulo 22: Desarrollo del sistema Cardiovascular

El corazón es el órgano central del sistema circulatorio. Su función comienza en la vida prenatal y concluye cuando el organismo muere.

• El corazón está formado:

- 2 aurículas: Aurícula derecha, Aurícula izquierda
- 2 ventrículos: Ventrículo izquierdo, Ventrículo derecho

• Valvas atrioventriculares

- tricúspide y mitral

• Valvas pulmonar y aórtica

• Tres tabiques

- Tabique interatrial
- Tabique interventricular
- Tabique atrioventricular

• Venas

- Vena Cava superior
- Vena Cava inferior
- Seno coronario
- Venas Pulmonares

• Arterias

- Tronco pulmonar
- Aorta

• sistema Coronario

- Arterias coronarias derecha e izquierda

• sistema de conducción

- Nodo sinusal
- Nodo ventricular
- Haz de His
- Ramas derecha e izquierda
- Fibras de Purkinje

## Etapa Precardiogénica

Lo ocurrido durante el período de gastrulación (días  $15 \pm 18 \pm 1$ ). En este período el disco embrionario adopta una forma piriforme y está constituido ya por las tres capas germinales: ectodermo, mesodermo y endodermo; los futuros órganos están representados por grupos celulares, denominados áreas, con una ubicación topográfica específica en el ectodermo, mesodermo o endodermo, pero aún histológicamente semejantes entre sí.

## Campos cardiogénicos

- Primer campo cardiogénico: Herradura cardiogénica, se considera la fuente celular tanto del miocardio como del endocardio del tubo cardíaco primitivo, precursor de la mayor parte de la porción trabeculada del ventrículo izquierdo.

- Segundo campo cardiogénico: Población celular ubicada en el mesodermo esplácnico adyacente a la creyente cardiogénica. De su parte caudal derivan células para la formación de los atrios primitivos, el canal atrioventricular, porciones de entradas ventriculares y las valvas atrioventriculares.

o El corazón embrionario comienza su formación en la cuarta semana, en la que se fusionan los primordios mioendocárdicos y se constituye el tubo cardíaco primitivo.

## > Etapa pre-asol

Al terminar la gastrulación, comienza el proceso de flexión o tubulación del embrión (día  $18 \pm 1$ ), iniciándose la segmentación del mesodermo y el desarrollo del tubo neural, el intestino primitivo y las paredes del cuerpo. Durante este proceso, el embrión cambia su morfología piriforme trilaminar adoptando paulatinamente una forma tubular, alargada, en sentido cefalocaudal.

## Etapa de asa

En este período, el tubo cardíaco, originalmente casi recto y orientado rostrocaudalmente, sufre un proceso de torsión y rotación para formar el asa bulboventricular (día  $22 \pm 1$ ). La cara ventral del tubo cardíaco se abulta hacia afuera y rota hacia la derecha y adelante, confiriendo al corazón la forma de una "C".

## Etapa de pos-asa

Durante este período, el tubo cardíaco (días  $26$  a  $28 \pm 1$ ) sufre cambios importantes en su morfología externa e interna que determinan que las cavidades atriales y ventriculares queden ya ubicadas espacialmente en su posición definitiva, y que inicie el desarrollo de los tabiques que las separarán y de las valvas que controlarán el paso de la sangre por el corazón.

- Los atrios primitivos aparecen en la etapa asa (día  $22 \pm 1$ ), desde que aparecen, el atrio primitivo derecho y el atrio primitivo izquierdo. Ambos continúan rostralmente con el ventrículo primitivo a través de un segmento denominado canal atrioventricular y reciben en su porción dorso caudal al seno venoso. Los senos venosos primitivos que a su vez reciben las vena vitelinas, umbilicales y cardinales. En la etapa pos-asa, los senos venosos se fusionan constituyendo un seno venoso.

La vena pulmonar primitiva aparece en la etapa de pos-asa (días  $26$  a  $28 \pm 1$ ) como una evaginación endotelial de la pared dorsal del atrio izquierdo. La tabicación atrial comienza en el período de pos-asa, cuando el segmento atrial ocupa una posición dorsocefálica al segmento ventricular. El primer sobozo de tabicación lo forma el septum primum (día  $28 \pm 1$ ). El canal atrioventricular une a los atrios con el ventrículo primitivo. En su interior se forman las almohadillas o cojines endocárdicos que se continúan con el septum primum interatrial y el tabique interventricular primitivo.



El sistema circulatorio fetal está diseñado para satisfacer las necesidades que tiene el feto durante su vida intrauterina y para prepararlo para los rápidos cambios que tendrá que experimentar al momento del nacimiento. Si bien la circulación comienza desde el principio de la cuarta semana en el que el corazón empieza a latir, no será sino hasta la etapa fetal cuando quede ya bien establecida.

## Capítulo 24: Desarrollo del sistema nervioso

El sistema nervioso central, junto con el sistema cardiovascular, son de los primeros que inician su desarrollo en el embrión. En la tercera semana ya es posible identificar las primeras manifestaciones del sistema nervioso con la placa neural. La cresta neural interviene en la formación de estructuras tanto del sistema nervioso central como del sistema nervioso periférico y el autónomo.

La neurulación es el proceso de formación del tubo neural, que inicia en la tercera semana del desarrollo del sistema nervioso. Comienza cuando el ectodermo sobre la notocorda se engrosa y se convierte en neuroectodermo, formando la placa neural. La notocorda genera dos señales, nogina y cordina, que bloquean BMP-4 en el ectodermo, permitiendo su diferenciación en tejido neural, lo que hace el inductor primario del sistema nervioso. La placa neural se distingue desde los 18 días y se expande a medida que el embrión crece.

A los 22-27 días de desarrollo, los pliegues neurales se acercan y fusionan en la línea media, formando el tubo neural con una pared y una cavidad. Este tubo se comunica con la cavidad amniótica por los extremos llamados neuroporos craneal y caudal. El cierre del tubo progresa desde la región cervical hacia ambos extremos. El cierre final del neuroporo craneal ocurre de los días 24-26. El tubo neural tiene una cavidad y una pared llamada neuroepitelio. Este neuroepitelio se extiende entre dos membranas y produce células madre pluri potenciales que formarán el sistema nervioso central, excepto las células de microglia. Los neuroblastos, originados del neuroepitelio, forman la zona intermedia, que dará lugar a la sustancia gris. La cresta neural es una subpoblación de células que se localizan entre el ectodermo no neural y la porción más elevada (crestas) de los pliegues neurales. La cresta neural se desprende del neuroepitelio bien antes de la fusión de los pliegues.

El extremo craneal es más ancho que caudal, y a la cuarta semana presenta tres dilataciones, las llamadas vesículas encefálicas primarias.

- Prosencéfalo: Cerebro anterior
- mesencéfalo: Cerebro medio
- rombencéfalo: Cerebro posterior

La médula espinal se origina de la porción estrecha del tubo neural. En la zona intermedia de su neuroepitelio se forman las astas grises dorsales y ventrales. Es una estructura cilíndrica alojada en el conducto vertebral, en el cual ocupa sus dos tercios superiores. Las meninges se forman por la condensación del mesénquima que rodea al tubo neural, dando lugar a la meninge primitiva, cuya capa externa se engrosa y forma la duramadre, mientras que la capa interna es más delgada y forma la piamadre y la aracnoidea. El encéfalo y el tallo encefálico comienzan a formarse a partir de la quinta semana, una vez que han quedado bien establecidas las vesículas cerebrales secundarias. Los nervios raquídeos comienzan su formación al fin de la cuarta semana con el crecimiento de los axones de los neuroblastos motores de la placa basal. Los nervios craneales se desarrollan entre la quinta y sexta semana. Son doce, no tienen disposición segmentaria y algunos son exclusivamente sensitivos, otros exclusivamente motores y otros sí son mixtos.