

**Mi Universidad**

# **Desarrollo del sistema muscular**

*Heidy Elizabeth Filio Villatoro*

*Desarrollo de sistema muscular*

*4to parcial*

*Biología del desarrollo*

*Roberto Javier Ruiz Ballinas*

*Licenciatura en Medicina Humana*

*1er semestre*

*Comitán de Domínguez, Chiapas a 19 de diciembre del 2024*

El desarrollo embrionario del sistema muscular estudia tres tipos de músculo.

Esquelético.  
(Locomoción del cuerpo).

Cardíaco.  
(Propulsar sangre corporal).

Liso.  
(Movimientos peristálticos).

Dos tipos histológicos:

Proteínas miofibrilares → Músculo estriado y liso.

Estriado: Esquelético y cardíaco.

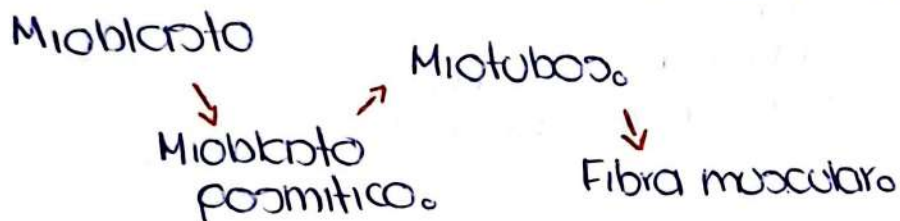
Liso: Vasos sanguíneos, tracto digestivo y vías respiratorias.

Se origina del mesodermo, algunos del ectodermo y otros de la diferenciación del mesenquimo local.

Músculo estriado esquelético.

Se desarrolla a partir del miotomo de los somitos, el cual a su vez se origina del mesodermo paraaxial.

Cada fibra de músculo pasa por:



Fibras musculares esqueléticas > células alargadas multinucleadas con núcleos localizados en la periferia por debajo de la membrana celular con estrías transversas características y son inervadas por el SNS somático o voluntario.

Regulado por la producción de P21.

Se sintetiza la troponina y troponina.

Regulación de la miogénesis:

Diferenciación de la célula muscular estará dada por factores miogénicos. Es importante la expresión de los genes Myo-D y Myf-5, entre otros que se expresan cuando las células miogénicas se encuentran el dermiotoma.

## Morfogénesis muscular:

Célula miogénica > mioblasto (promitótico sintetiza actina y miosina) > se fusionan con mioblastos > motu (sintetizan proteínas) > miofibrillas > migran hacia núcleos de la periferia > fibra muscular.

Mioblastos persisten para formar células satélite a partir de cuales se desarrollan nuevas fibras musculares.

La morfología del músculo está determinada por el tejido conectivo que lo rodea durante su desarrollo más que por las características propias del mioblasto.

su musculatura se divide en: Epimérica y hipomérica. Las de los miembros por un componente flexor y otro extensor.

## Músculo cardíaco estriado:

se origina en la hoja esplácnica del mesodermo lateral y desde el principio tiene la capacidad de contraerse de forma espontánea. La frecuencia y ritmo de su contracción será coordinada por un grupo de células especializadas.

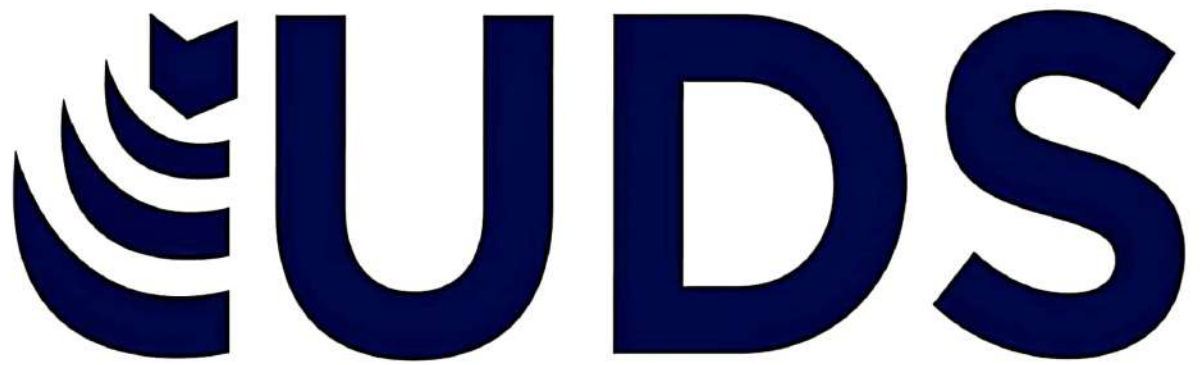
se encuentran únicamente en el corazón. Presentan automatismo.

## Músculo liso:

se origina del mesodermo esplácnico, aunque en algunas regiones puede originarse del mesodermo o del ectodermo.

Musculatura lisa del tubo digestivo y respiratorio se originará del mesodermo esplácnico y los músculos de los vasos sanguíneos y pterectores se diferenciará a partir del mesodermo local. El músculo dilatador y esfínter de la pupila y los músculos de las glándulas mamarias y sublinguales viene del ectodermo.

Miocardina presente en el músculo liso y cardíaco tiene un efecto coactivador en la diferenciación de las células mesenquimatosas a músculo liso.



**Mi Universidad**

**Desarrollo del sistema  
respiratorio**

*Heidy Elizabeth Filio Villatoro*

*Desarrollo del sistema*

*respiratorio*

*4to parcial*

*Biología del desarrollo*

*Roberto Javier Ruiz Ballinas*

*Licenciatura en Medicina Humana*

*1er semestre*

*Comitán de Domínguez, Chiapas 19 de de diciembre del 2024*

# Desarrollo del sistema respiratorio.

La respiración se define como el transporte de  $O_2$  al interior de los tejidos del Coz en dirección opuesta.

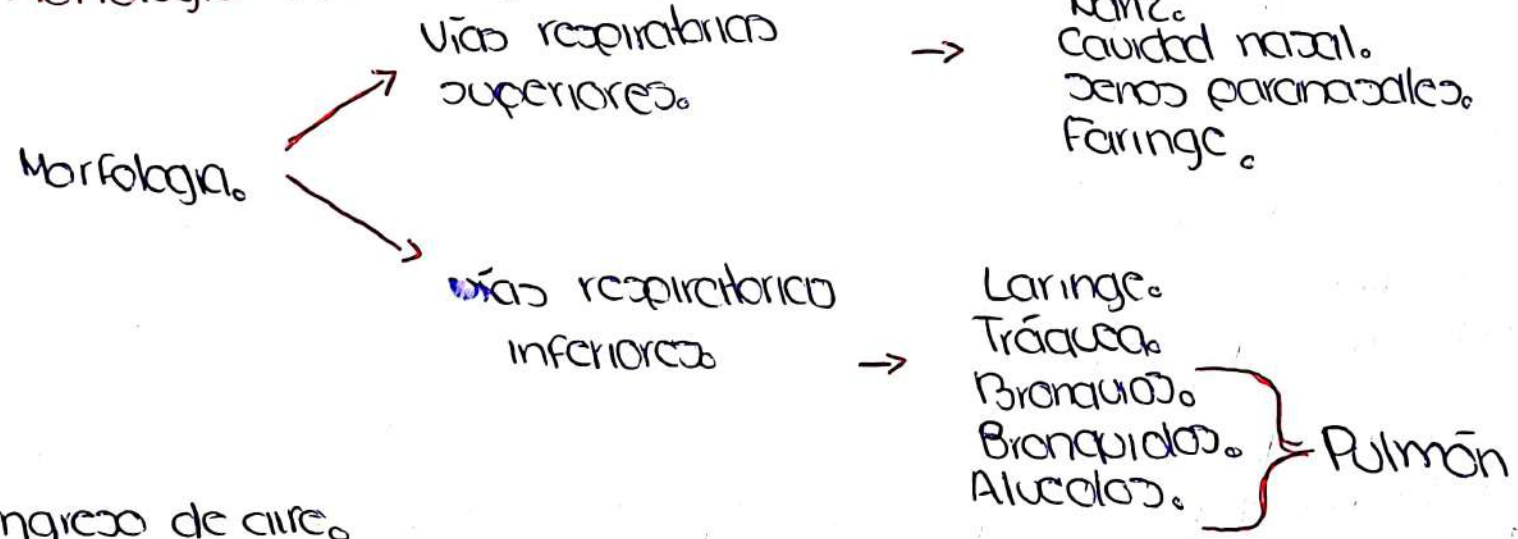
Esta función es vital y el organismo se prepara para ello durante toda la gestación.

Entender el origen de las anomalías congénitas y la patología del sistema respiratorio es el fundamento para conocer el desarrollo embrionario de cada pulmón.

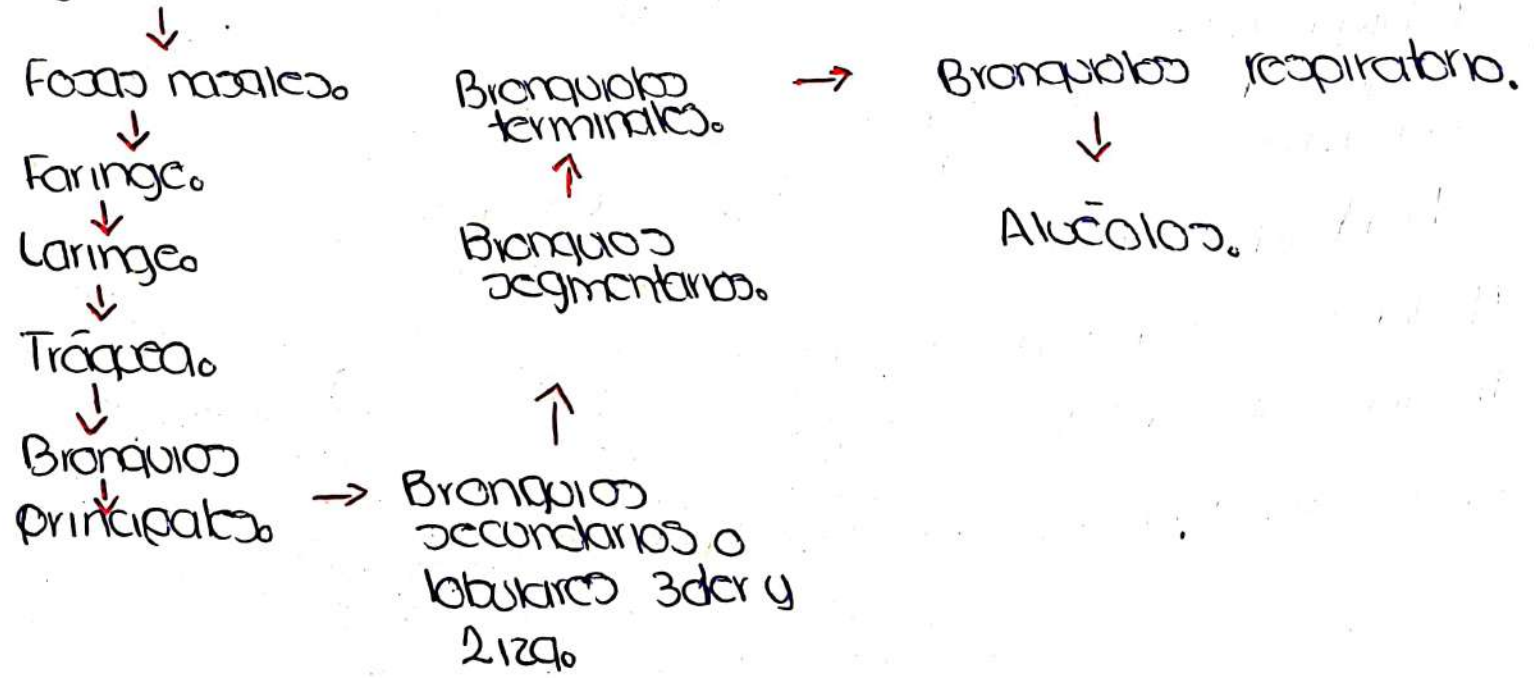
Las causas más frecuentes de insuficiente respiración se traduce como hipoxia en el RN con la.

- Prematuridad.
- Diabetes mellitus materna.

## Morfología definitiva



## Ingreso de aire



## Nariz y cavidad nasal.

Prominencias nasales > Foveas nasales > Prominencias nasales mediales, laterales y saco nasal primitivo.

Prominencias nasales mediales > Punta de nariz y tabique nasal

Prominencias laterales > Alas de la nariz

Final de la 5ta semana.

Migran procesos maxilares hacia la línea media y mueven las prominencias faciales.

Final 6ta semana.

Se produce continuidad de las prominencias.

7ma y 10ma semana.

Fusión prominencias nasales mediales → segmento intermaxilar.

Los sacos nasales primitivos crecen dorsal debajo pro-encefalo, se unen y forman la cavidad nasal primitiva.

Mientras se origina el tabique nasal se desarrollan los procesos palatinos de las prominencias maxilares → Paladar secundario.

Cóccinas definitivas → cóccinas primitivas desplazadas a nivel de la nasofaringe por la fusión del paladar primario, secundario y tabique nasal.

Formación de cornetes superior, medio, inferior y el epitelio ectodérmico en el techo de la cavidad nasal.

Maduración pulmonar.

4 etapas: subglandular, canicular, acicular y alveolar.

Interacciones epitelio - mesenquima.

Genes involucrados: Hoxa-5, HOXB-4, HOXB-5 y HOXB-6.

## Etapa deobloglandular.

Entre las semanas 9 y 16 de gestación.

12 -13 divisiones de las vías aéreas.

Factor nuclear homólogo -4 del hepatocito (HNF-4)

Presencia de túbulos respiratorios.

Estimulación de las células mesenquimatosas por los genes HEGG y HOG.

## Etapa canicular.

TFT-1 → Factor de transcripción tiroideo 1.

HNF-3-α → Factor nuclear 3-α de los hepatocitos.

Semana 24.

Cada bronquio genera 2 o + más bronquiolos respiratorios, se pueden originar sacos terminales o alvéolos primitivos, surfactante.

Los bronquios terminales están tapizados por células cúbicas, precursoras de neumocitos.

## Etapa sacular.

El saco terminal comprende de la semana 26 al término de la gestación. Los primeros neumocitos en diferenciarse son los neumocitos tipo 2, que a su vez dan origen a los neumocitos tipo 1.

## Etapa alveolar.

La formación de las bolsas alveolares o alvéolos definitivos periodo que se extiende por varios años de la vida postnatal.

Los bronquiolos terminales se dividen para formar los bronquiolos respiratorios, compuesto por células cúbicas cilindricas que alteran con células no cilindricas.

## Laringe y epiglotis

Comienza su formación en la cuarta semana.

El primordio respiratorio está constituido por una evaginación medial de la pared ventral del extremo caudal de la faringe primitiva.

Caudal a las cuartas bolsas faríngeas: Hendidura laringotraqueal.

El endodermo que recubre la hendidura da origen al epitelio y glándulas de la laringe, tráquea, bronquios y al epitelio pulmonar.

Del mesodermo ectoconico surgen el tejido conjuntivo, el cartilago y el músculo liso.

Al final de la cuarta semana, la hendidura laringotraqueal se profundiza para formar el divertículo laringotraqueal, el cual se alarga y se ensancha en extremo distal para formar la rama broncopulmonar.

Existen dos pliegues longitudinales que dan lugar al tabique traqueoesofágico.

El epitelio de la laringe se forma a partir del endodermo del tubo laringotraqueal.

Los cartilagos de la laringe se originan del mesenquima de los arcos faríngeos cuarto y sexto.

Se forman dos evaginaciones.

Tumefacciones o engrosamiento aritenoides.

La endobria se convierte en un orificio en forma de "T". La glotis primitiva.

La hendidura laringotraqueal comienza la recanalización entre la novena y décima semana del desarrollo.

Aparecen dos procesos laterales:

ventrículos laringeos que son limitados por pliegues vocales y vestibulares.



## Laringe y epiglotis

De los pliegues vocales se formaran las cuerdas vocales.

Se dara lugar a la "tumefacción epiglotica" > en donde finalmente provera la epiglotis.

Origen de los musculos laringeos

Se originan de los arcos branquiales cuarto y sexto.

Reciben inervación del X nervio craneal (Vago).

## Tráquea, bronquios y pulmones.

Intestino anterior a nivel de la cuarta ~~semana~~ bolsa faringea.

Mitad 4ta semana factor de crecimiento TBX-4 > surco laríngeo-traqueal estazo endodérmico.

Primordio de la tráquea.

Bronquios.

Pulmones.

Estazo respiratorio (longitudinalmente) > mesodermo esplácnico.

Porción cefálica > tráquea.

Bronquios > bronquiolos.

Porción caudal > alveolos.

Final de la 4ta semana.

Yema bronquopulmonar.

Dos yemas bronquiales > conductos pericardioperibroncales.

5ta semana.

Yemas bronquiales se alargan > primordio de los bronquios primarios.

Derecho: Más grueso y vertical.

Izquierdo.

6ta semana

Bronquios primarios > bronquios secundarios.

Derecho...

Bronquio superior.

Bronquio inferior.

Izquierdo...

Dos bronquios secundarios.

7ma semana.

Bronquios secundarios > ramificaciones > bronquios terciarios o segmentarios.

10 → D.

8-9 → I.

Mezénquima circundante > Primordio de los segmentos bronco-pulmonares.

Vigésima 4ta semana.

7 generaciones de ramos bronquiales > regulado por el mesodermo espléncico que rodea al endodermo a través de:  
FGF-10.  
Protooncogén N-MYC.

Especificación regional de vías respiratorias.

HOXA-3-5.

HOXB-3-6.

Endodermo > epitelio de revestimiento traqueal y sacos alveolares.

Traquea.

Células > epitelio pseudoestratificado cilíndrico en lazo alterna con:

células caliciformes.

Células basales.

4ta semana de gestación > Pulmones.

Procedo por:  
mesenquima esplácnico.

Endodermo > Epitelio de revestimiento interno.

Mesodermo esplácnico > resto del componente pulmonar.

Diferencia celular.

Diferenciación Hito pulmonar > periferia.

Morfología pulmonar > genes asociados al factor de crecimiento transformante (CTGF-B).

Receptor II para actina.

Lefty 1-11.

Nodal.

PITX2.

Anomalias morfológicas del SB, según la región anatómica que comprende.

Hendidura laríngea.

Alteración del desarrollo parte rostral del tabique traqueoesofágico.

Agujero en línea media dorsal de la laringe > estridor y dificultad respiratoria.

Fístula traqueoesofágica.

Alteración en el desarrollo del tabique traqueoesofágico > defectos del esófago.

Anomalías o variantes anatómicas en la lobulación del pulmón.  
uno o ambos pulmones.  
Inversión o duplicación.

unilateral o bilateral.

Incompatible vida posnatal.

Tubo respiratorio:

Epitelio ciliado simple > Columnar > Cúbico alterna con:

Bronquolos terminales > células bronquiales no ciladas  
(células de clara).

Epitelio cúbico > bronquolos respiratorios > sacos alveolares.  
Neumocitos 1 (células epiteliales y escamosas).  
Neumocitos tipo 2 (células epiteliales cúbicas).

Pared de la tráquea:

Mesodermo espláncico > Lamina propia.  
Submucosa.  
Musculo liso.  
Cartilago hialino.

Tráquea > bronquios.

Bronquolos > árbol bronquial.

Carece de cartilago.

Protegido por > estroma pulmonar.

Derivados del mesodermo espláncico:

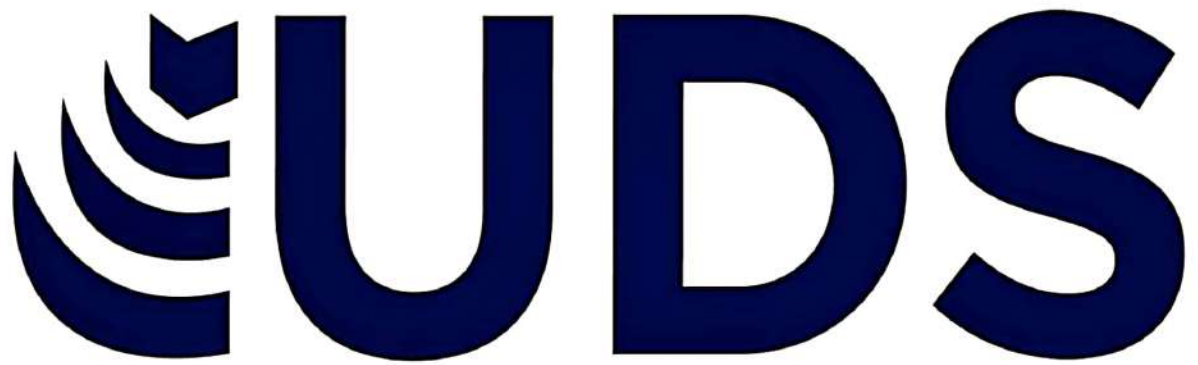
Células endoteliales.

Células intersticiales y macrófagos.

Fibras de colágeno.

Elastina.

Pectina.



**Mi Universidad**

**Desarrollo del sistema  
cardiovascular**

*Heidy Elizabeth Filio Villatoro*

*Desarrollo de sistema*

*cardiovascular*

*4to parcial*

*Biología del desarrollo*

*Roberto Javier Ruiz Ballinas*

*Licenciatura en Medicina Humana*

*1er semestre*

*Comitán de Domínguez, Chiapas a 19 de diciembre del 2024*

## Sistema cardiovascular.

El corazón es un órgano del aparato circulatorio, encargado de impulsar sangre a todo el cuerpo por los vasos sanguíneos, los defectos congénitos de este o cardiopatías congénitas son considerados algunas de los más importantes errores de la morfogenésis en el humano.

Actúa como bomba aspirante e importante de la sangre.

Tiene 3 capas:

Endocardio > capa interna en contacto directo con la sangre.

Miocardio > capa media, capa muscular o contráctil.

Epicardio > capa externa, capa visceral del pericardio.

**Localización:** situado en el tórax entre los pulmones y el esternón, encima del diafragma.

### Características

Envolto por el tejido fibroso llamado "pericardio parietal".

Formado por 4 cavidades.

2 ventrículos, 2 aurículas.

Ambos están separados por esqueleto fibroso que sirve como inserción con fibras miocárdicas arteriales y ventriculares.

contiene a las válvulas ventriculares que regulan el paso de sangre de los atrios a los ventrículos o a las grandes arterias.

Dos anillos de inserción a válvulas que controlan el paso de la sangre a los ventrículos a las grandes arterias.

Separado las cavidades derecha e izquierda están 3 tabiques o septos su finalidad es separar la sangre venosa o desoxigenada que va por las cavidades derechas de la sangre arterial u oxigenada que va por las izquierdas.

Tabique interatrial: separa a los atrios entre sí.

Tabique interventricular: Divide al ventrículo D-I.

Tabique atrioventricular: separa el atrio derecho de VI.

En el atrio derecho desemboca la VCS y VCI, que transporta sangre venosa procedente de la mitad superior y de la mitad inferior del cuerpo, también está el seno coronario con la sangre venosa que utilizó el cuerpo para su propia irrigación.

En el atrio izquierdo desembocan 4 venas pulmonares que llevan la sangre arterial procedente de los pulmones, donde ocurrió su oxigenación.

Después de la circulación de la sangre por las cavidades del corazón sale por: Tronco pulmonar - Aorta.

### Sistema coronario:

Encargado de llevar la irrigación propia del corazón, iniciándose con la emergencia de las arterias coronarias derecha e izquierda que surgen de la aorta a nivel de la válvula aórtica y termina en el atrio derecho con el seno coronario, en el cual desembocan varias venas coronarias.

### Sistema de conducción:

Encargado de llevar los impulsos eléctricos que producen la contracción del músculo cardíaco, los cuales se generan en el nodo sinusal ubicado en la unión de la vena cava superior con el atrio derecho y de ahí se propaga al nodo atrioventricular, al haz penetrante atrioventricular, ramos derecha e izquierda y finalmente con fibras de Purkinje.

### Morfogénesis cardíaca.

Ocurre en la tercera y sexta semana del desarrollo intrauterino.

**Etapa precardiogénica:** Ocurrido en el periodo de gastrulación.

Disco embrionario adopta forma piriforme constituido ya por las 3 capas germinales: ectodermo, mesodermo y endodermo.

Futuros órganos representados por grupos celulares llamados aplanos con ubicación topográfica específica en el ecto, meso o endodermo histológicamente semejantes entre sí.

Áreas cardíacas ubicadas en el mesodermo: bilaterales y simétricas, situadas ambos lados de la línea primitiva a nivel del nodo primitivo.

## Desarrollo del corazón embrionario:

Cuarta semana.

Se fusionan los primordios miocardiocárdicos y forman el tubo cardíaco primitivo.

Este se flexiona para ir situado a las caudales primitivas del corazón en posición definitiva.

Etapa pre-ata: formación del tubo cardíaco primitivo.

Final de la gastrulación: comienza el proceso de flexión o tubación del embrión iniciando la segmentación del mesodermo y desarrollo del tubo neural, intestino primitivo y paredes del cuerpo. El embrión cambia morfología piriforme trilaminar a forma tubular.

## Mesodermo:

Mesodermo paraxial: origina a los somites.

Mesodermo intermedio: deriva sistema urogenital.

Mesodermo lateral: formado por dos hojas separadas por celoma intraembrionario, una de las hojas se une al ectodermo formando la esplancopleura.

Células pericárdicas o cardiogénicas que formaban la herradura cardiogénica constituye la placa cardiogénica que se encuentra en posición cefálica respecto al pliegue cefálico y limitada aboralmente por celoma intraembrionario.

Precursora del manto miocardiocárdico de ella se va a diferenciar el miocardio y endocardio, originado a partir de grupos de células de la pared ventral del manto de la que provienen isleles sanguíneos que forman acumulos angiogénicos.

Gelatina cardíaca o de Davis: capa de material amorfo extracelular rica en mucopolisacáridos, colágeno y glucoproteínas.

El tubo cardíaco queda incluido en la caudal primitiva y está unido al intestino anterior, mesocardiaco primitivo muestra miofibrillas en su citoplasma.



Formación del tubo cardiaco y cavidad pericárdica primitiva, desarrollo del pliegue cefálico.

Después del tubo cardiaco se está flexionando hacia la derecha dando formación del asa bulboventricular, forma de "S" a esta etapa se conoce como etapa de asa.

**Etapas de flexión del tubo cardiaco primitivo:**

El tubo cardiaco sufre un proceso de torsión y rotación para formar el asa bulboventricular.

Cara ventral del tubo cardiaco se abulta hacia afuera y rota hacia la derecha y delante, corazón se forma de C, conexo hacia la derecha y delante.

Tubo cardiaco constituido por dos porciones y el cono o porción distal continúa con los dos primeros puros de arcos aórticos que darán origen a los infundibulos ventriculares y la porción proximal conectada con la rama descendente del asa y da lugar a la porción trabeculada del ventrículo primitivo que dará origen a la porción trabeculada del VI.

**Etapas de formación de los septos y valvulas:**

El tubo cardiaco sufre cambios importantes en su morfología externa e interna que determinan ~~ambos~~ que las cavidades atriales y ventriculares queden ubicadas especialmente en su posición definitiva y se inicie el desarrollo de los tabiques que los separan y las valvulas que controlan el paso de sangre por el corazón.

Al final alcanzan una posición cefalo dorsal que se mantendrán en todo su desarrollo y en el corazón adulto.

El corazón adopta forma de "U" en porción transversal por el ventrículo primitivo y porción proximal del tubo cardíaco, sus extremos por atrios y porción distal del tubo cardíaco.

Distal al cono está el segmento que se une al corazón con el saco aórtico.

Se desarrollan por la incorporación del mesodermo esplácnico parafaríngeo, intervienen en el desarrollo de los anillos valvulares aórticos y pulmonar.

El epicardio se origina del órgano proepicardio: conjunto de células mesoteliales que forman un abultamiento sobre el lado derecho del seno venoso y desplazándose sobre el miocardio recubren el corazón.

Estas células dan origen al mesotelio y tejido conectivo del epicardio y a las arterias y venas coronarias.

### Cavidades cardíacas primitivas:

En la etapa de pre-asa ya están presentes las cavidades cardíacas primitivas delimitadas por surcos o crestas.

Aparecen en forma secuencial y progresiva durante el desarrollo embrionario, presentes en la etapa de pre-asa.

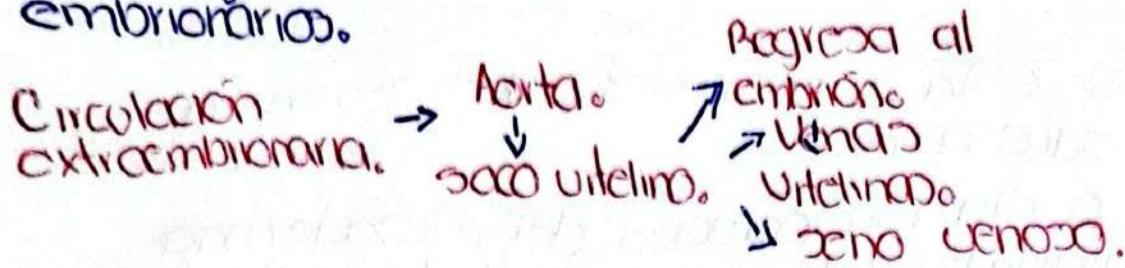
Los surcos prospectivos I-D separan estas regiones entre sí.

La etapa de asa aparece el cono que constituye el extremo distal del asa tuboventricular y a la vez el extremo cefálico del corazón y segmento atrial.

En la etapa de pos-asa aparecen distal al cono el segmento trocal y el saco aórtico pulmonar, que al corazón con los arcos aórticos.

Al final de la cuarta semana ya están presentes en el corazón todas las cavidades cardíacas primitivas y totalmente establecida la circulación.

Embriónaria inicia en el tubo cardíaco primitivo, bombea sangre hacia los arcos aórticos y estos a las aortas dorsales distribuyéndose a todos los tejidos embrionarios y extra-embriónarios.



La circulación extraembriónaria parte de la aorta en posición caudal y lleva la sangre a través de las arterias umbilicales y por el cordón umbilical hacia la placenta.

### Estirpes o linajes celulares del corazón.

El corazón se origina de 4 estirpes o linajes celulares.

- Células de la hendidura cardiogénica.
- Células del mesenquima perifaríngeo.
- Células de las crestas neurales craneales.
- Células del órgano proepicardio.

### Gelatina cardíaca:

Etapas pre-asa:

La gelatina se constituye de matriz extracelular.

Etapas de post-asa:

La gelatina se va poblando de células mesenquimatosas.

La gelatina cardíaca se remodela.

### Desarrollo de los atrios y uniones venoatriales.

Estructuras mixtas originadas a partir de los atrios y de un componente venoso.

### seno venoso: atrio derecho definitivo:

En la etapa de asa (día 22±1) los atrios primitivos derecho e izquierdo se expanden dorso-caudalmente para recibir...

El corazón adopta forma de "U" su porción transversal por el ventrículo primitivo y porción proximal del tubo cardíaco, sus extremos por atrios y porción distal del tubo cardíaco.

Distal al cono está el segmento que se une al corazón con el saco aórtico.

Se desarrollan por la incorporación del mesodermo esplácnico parafaríngeo, intervienen en el desarrollo de los anillos valvulares aórticos y pulmonar.

El epicardio se origina del órgano proepicardio: conjunto de células mesoteliales que forman un abultamiento sobre el lado derecho del seno venoso y desplazándose sobre el miocardio recubren el corazón.

Estas células dan origen al mesotelio y tejido conectivo del epicardio y a las arterias y venas coronarias.

### Cavidades cardíacas primitivas:

En la etapa de pre-asa ya están presentes las cavidades cardíacas primitivas delimitadas por surcos o crestas.

Aparecen en forma secuencial y progresiva durante el desarrollo embrionario, presentes en la etapa de pre-asa. Los surcos prospectivos I-D separan estas regiones entre sí.

La etapa de asa aparece el cono que constituye el extremo distal del asa tuboventricular y a la vez el extremo cefálico del corazón y segmento atrial.

En la etapa de pos-asa aparecen distal al cono el segmento trocal y el saco aórtico pulmonar, unido al corazón con los arcos aórticos.

Al final de la cuarta semana ya están presentes en el corazón todas las cavidades cardíacas primitivas y totalmente establecida la circulación.

un canal venoso extrapericárdico, los senos venosos primitivos que reciben las venas vitelinas.

En la etapa de post-asa los senos venosos constituyen un seno venoso único; el seno venoso está constituido por una porción llamada porción transversa.

segmento venoso de la unión ventricular y su origen embrionaria.

Estructuras anatómicas:

UCS.

UCI.

seno venoso coronario.

vena álgos.

venas pulmonares.

Estructuras vasculares embrionarias que participan.

vena cardíaca común derecha + vena cardíaca anterior derecha.

vena vitelina derecha.

Corno izquierdo del seno venoso.

vena cardinal posterior derecha.

Plexo venoso peri pulmonar.

vena pulmonar primitiva: atrio izquierdo definitivo.

Aparece en la etapa de post-asa (celias 26-28 ± 1) como evaginación endotelial de la pared dorsal del atrio izquierdo.

Es una de las cuatro cavidades de la pared dorsal del atrio izquierdo.

Conexión venosa pulmonar anómala:

cardio patía congénita cianógena caracterizada por la falta de conexión de todos o algunos de las venas pulmonares con el atrio izquierdo.

**Septación atrial = tabique interatrial definitivo:**  
Comienza en el periodo de post-ova, cuando el segmento ocupa una posición cefálica al segmento ventricular, el primer esbozo lo forma el septum primum, formado por una capa delgada miocárdica.

### Unión atrioventricular:

#### Canal atrioventricular

Este une a los atrios con el ventrículo primitivo. En su forma interior se forma las almohadillas o cojines endocárdicos que se continúan con el septum primum interatrial y el tabique interventricular primitivo, cuando se fusionan las almohadillas dividen el canal atrioventricular en dos orificios en los que se formaran las válvulas tricúspide y mitral.

#### Válvulas atrioventriculares:

Los anillos y los velos valvulares de las válvulas atrioventriculares se forman del tejido de las almohadillas del canal atrioventricular.

El aparato músculo-tendinoso se origina, fundamentalmente, del miocardio ventricular como consecuencia de procesos de "diverticulización" y "sacavamiento" que este sufre durante el desarrollo de las bolsas trabeculares ventriculares.

#### Defectos del canal atrioventricular:

**Atresia tricúspide:** Es una cardiopatía cianógena caracterizada por la falta de comunicación directa entre el atrio derecho y el ventrículo derecho, debido a la ausencia o imperforación de la válvula tricúspide, se considera que la atresia tricúspide se debe a un problema en el desarrollo del orificio atrioventricular derecho con fusión anormal de las almohadillas dorsales, ventral y lateral de dicho canal atrioventricular o una deficiencia en el proceso de formación de los velos valvulares de la tricúspide.

## Canal atrioventricular común completo:

Es una cardiopatía congénita cásmogénica caracterizada por alteración de la unidad morfológica básica atrioventricular, con ausencia del tabique atrioventricular, válvula única atrioventricular (válvula mitro tricúspide) y deficiencia del tabique de entrada ventricular.

## Segmento ventricular:

Los ventrículos definitivos son estructuras complejas y están constituidos por una porción trabeculada, una porción de entrada y una porción de salida o infundíbulo.

## Porción trabeculada:

La porción trabeculada del ventrículo-D se desarrolla de la porción proximal del bulbo cardíaco y la porción trabeculada del ventrículo izquierdo del ventrículo primitivo.

## Porción de entrada ventricular:

La porción de entrada de los ventrículos D-I, se desarrolla a partir del ventrículo primitivo, específicamente de su porción dorsal inferior.

## Porción de salida o infundíbulo:

Se desarrolla a partir del cono o bulbo cardíaco distal, contribuyendo también, pero en menor proporción, el tronco arterioso y el canal atrioventricular.

**Septación ventricular:** El tabique interventricular definitivo se forma a manera de mosaico de los almohadillos ventro-superiores y dorsoinferior del canal atrioventricular y las crestas constrictoras.

**Tabique interventricular primitivo:** Directamente relacionado con el proceso de "diverticulización" del miocardio ventricular.

**Comunicación interventricular primaria:** Constituido cefalo dorsalmente por almohadillas del canal atrioventricular aún no fusionadas, cefalo ventralmente, por el espón bulboventricular y caudalmente por el borde libre del tabique interventricular primario.

**Comunicación interventricular secundaria:**  
Los límites de estas son el tubérculo derecho y la almohadilla dorsoinferior del canal atrioventricular y cresta sinostri-  
ventricular del cono.

**Tabique membranoso interventricular:**  
Cefalicamente se continúa con el tabique atrioventricular y es muscular durante toda la vida fetal y fibrosa al inicio de la vida posnatal.

**Tabique interventricular definitivo:**  
Constituido a manera de mosaico por el tabique interventricular primitivo, las almohadillas endocárdicas dorsoinferior y ventro-  
superior del canal atrioventricular y las crestas dextroobscu-  
ra y sinistriobscu-  
ra del cono.

**Unión ventriculoarterial:**  
Formada por el tronco arterioso o bulbo cardíaco distal el cual une el cono anterolateral y el cono posteromedial con el saco aortopulmonar del cual surgen las arcos aórticos.

**Tronco arterioso:**  
El bulbo cardíaco distal da origen a las válvulas sigmoideas aórtica y pulmonar y participa también en la formación de la porción distal de los infundibulos ventriculares y de la porción proximal de las grandes arterias.

**Complejo acetabular infundibulo arterial:**  
Esta formado por los dos tabiques aortopulmonar, trocual, conal, el cual permite la separación anatómica de las uniones ventriculo arteriales.

**Válvulas semilunares aórtica y pulmonar:**  
Los primordios de las válvulas sigmoideas se desarrollan durante el proceso de septación troncal cuando aún el extremo primordial de las crestas del tronco arterioso no se ha fusionado.



## Tetralogía de Fallot

Una cardiopatía congénita cianógena, la más frecuente entre todas las cardiopatías cianógenas y se caracteriza por estenosis pulmonar infundibular, desplazamiento aórtico e hipertrofia ventricular derecha.

## Transposición completa de las grandes arterias:

Cardiopatía congénita caracterizada por la conexión anormal de las grandes arterias con los ventrículos.

### segmento arterial: Aorta y arteria pulmonar.

Constituido por la aorta ascendente y el tronco principal de la arteria pulmonar, que se desarrollan fundamentalmente del saco aortopulmonar y del tronco arterioso.

### saco aortopulmonar

Del saco aortopulmonar se va la mayor parte de la aorta ascendente y el tronco principal de la arteria pulmonar.

## Arcos aórticos:

Se van a formar las arterias de la cara y cuello, las ramas de la aorta y del tronco pulmonar, el cayado aórtico y el conducto arterioso.

Primer par: Pre-asa (día  $22 \pm 1$  día) uniéndose al saco aorta pulmonar con las aortas dorsales.

Segundo par: (día  $21 \pm 1$  día). Conecta a saco aortopulmonar con las aortas dorsales, persistiendo algunas partes forman las arterias hiales estomacal.

Tercero, cuarto y sexto: Post-asa (día  $28 \pm 1$  día) las aortas dorsales derecha e izquierda se fusionan entre sí a partir del nivel donde se está formando el diafragma.

## Alteraciones de arcos aórticos:

### Persistencia del conducto arterioso:

Cardiopatía congénita cianógena, consiste en la falta de cierre del conducto arterioso durante la etapa posnatal que permite un cortocircuito arteriovenoso con paso de sangre de la aorta hacia la arteria pulmonar.

## Coartación aórtica:

Estrechamiento de la luz en la aorta puede ser puntual o abarca parte del arco aórtico.

## Sistema coronario:

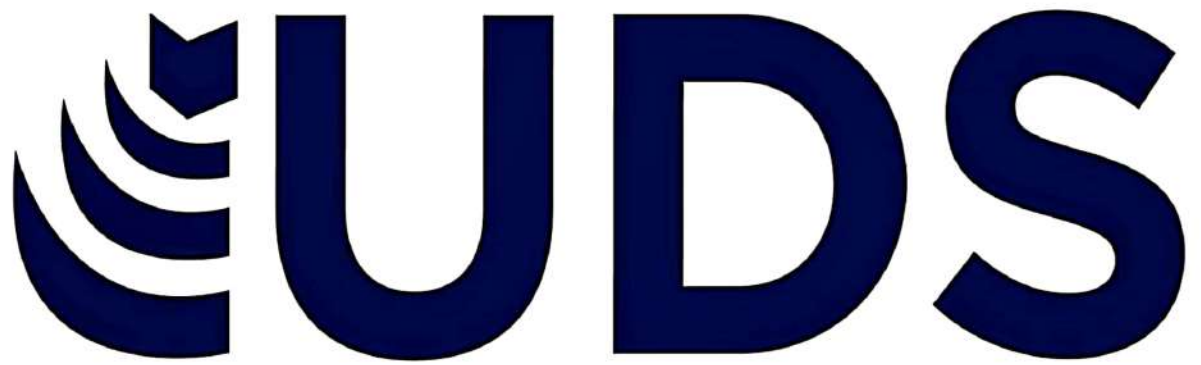
Las arterias y venas coronarias se desarrollan a partir de las células que llegan del órgano proepicárdico de manera simultánea a la formación del pericardio. Ésta formado por una parte arterial y una venosa, con intermedio de estas del techo capilar. Las arterias coronarias se dividen en dos grandes categorías las que tienen una posición sub-epicárdica y las que son intra-miocárdicas.

## Sistema de conducción:

Las células del sistema de conducción son miocitos cardíacos altamente especializados que contienen gran cantidad de glucógeno.

## Circulación fetoplacentaria:

Esta bien definida en la etapa fetal y lleva la sangre que se oxigena en la placenta al interior del feto, de ahí se distribuye entre el cuerpo y finalmente regresa a la placenta para su oxigenación.



**Mi Universidad**

**Desarrollo del sistema  
nervioso**

*Heidy Elizabeth Filio Villatoro*

*Desarrollo del sistema nervioso*

*4to parcial*

*Biología del desarrollo*

*Roberto Javier Ruiz Ballinas*

*Licenciatura en Medicina Humana*

*1er semestre*

*Comitán de Domínguez, Chiapas 19 de de diciembre del 2024*

# Desarrollo del sistema nervioso

## Desarrollo temprano: Neurulación

Placa neural. Hacia el día 18 de la gestación, en el dorso del disco germinativo trilaminar se forma un engrosamiento del ectodermo, se desarrolla a nivel de la línea media en posición cefálica del nodo primitivo, o sea en el sector ectodérmico ubicado en el dorso de la notocorda. Rapidamente se extiende en sentido caudal, ocupando los lugares que abandona la línea primitiva, al mismo tiempo que dicho nodulo retrocede. Este retroceso indica un alargamiento equivalente por parte de la notocorda.

Su acción inductora sobre el ectodermo suprayacente es la causa que desencadena los procesos biológicos responsables de la conversión de dicho ectodermo en neuroectodermo surco neural.

Tubo neural. La aproximación progresiva de los pliegues neurales determina la formación del tubo neural por fusión de los mismos. La unión se inicia a nivel del cuarto somito y continúa simultáneamente en sentido cefalocaudal. El cierre del tubo neural no es completo; permanece abierto en sus extremos

± .  
cefalico y caudal constituyendo los llamados neuroporos cefalicos y caudal respectivamente, que comunican en forma transitoria la luz del conducto con la cavidad amniotica.

Vesiculas encefalicas primitivas. Conforme avanza el desarrollo en la region craneal las paredes del tubo craneal crecen a una velocidad mayor dando origen a dilataciones y pliegues encefalicos. Este segmento dilatado origina el encefalo y la porcion caudal que permanece con un diametro menor y mas o menos uniforme, constituye la medula espinal.

Vesiculas encefalicas definitivas. En la quinta semana, tanto el prosentafalo como el rombencefalo sufren subdivisiones, originandose asi cinco vesiculas encefalicas definitivas, que en orden cefalo caudal son:

1. Telencefalo
2. Diencefalo
3. Mesencefalo
4. Metencefalo
5. Mielencefalo

Evolucion de los pliegues encefalicos. Los pliegues encefalicos, tras la formacion de las cinco vesiculas definitivas, sufren en una evolucion diferente, dando asi la angulacion caracteristica de los componentes encefalicos del adulto.

Cavidades del sistema nervioso central. Con la aparicion de las vesiculas encefalicas, la luz del tubo neural tambien sufre modificaciones, presentando dilataciones o cavidades que corresponden a aquellas.

Evolucion de los pliegues neurales. Como ya se ha visto en la descripcion de las etapas nidales del desarrollo del sistema nervioso, los pliegues neurales son cordones longitudinales de celulas especializadas que constituyen las crestas neurales.

## Histogenesis del tubo neural

El neuroepitelio. Inicialmente, las paredes del tubo neural estan formadas por una sola capa de celulas cuyos nucleos se encuentran ubicados en diferentes planos; esta posicion confiere al epitelio un aspecto poliestratificado.

[ Placas alares. Estas placas se separan de la línea E media abriéndose en sentido lateral, como consecuencia adoptan una posición dorsolateral con relación a p las placas basales.

f Placas del piso. Por el desplazamiento de las placas l basales y alares, las placas del techo y del piso sufren c importantes modificaciones, la del techo se ensancha j pero por el elongamiento se convierte en una delgada lamina romboidal, mientras que la del piso se comprime hasta quedar reducida en un fino tabique.

Capa marginal. En el mielencéfalo es de mayor espesor con relación a la existente en la médula espinal. Por ella transcurren las fibras de conexiones intersegmentarias y las fibras de los nervios craneales.

Cavidad. La cavidad del mielencéfalo se continúa con la del metencéfalo y ambas constituyen el denominado cuarto ventrículo. Es una cavidad amplia, de forma romboidal gracias al desplazamiento de las placas alares.

Organización estructural. En estadios primarios, la médula presenta los caracteres generales del tubo neural primitivo, pudiendo observarse del centro hacia la periferia el epitelio ependimario, la capa del manto y la capa marginal.

Diferenciación funcional de la capa del manto. En la sustancia gris de la médula se pueden describir cuatro columnas celulares longitudinales bilaterales.

1. Columna somática eferente
2. Columna visceral eferente
3. Columna visceral eferente toracoabdominal
4. Columna somática eferente dermatomas y miotomas.

## Desarrollo del mielencefalo

El mielencefalo es la vesícula más caudal del tallo encefálico; se extiende desde el origen medular del primer nervio raquídeo hasta el pliegue pontino. Se desarrolla a partir del rombencefalo y da origen al bulbo raquídeo.

Placas basales. Se aproximan entre sí, comprimiendo la placa del piso al igual que en la médula espinal, sus células se organizan en grupos que forman parte de las llamadas columnas eferentes. Se diferencian en tres grupos.

1. Eferente somático
2. Eferente visceral especial
3. Eferente visceral general



## Desarrollo del diencefalo

El diencefalo se desarrolla de la parte media del prosencefalo, sus límites están dados por detrás por una línea entre la epifisis y los tubérculos cuadrigeminos.

Placas alares. Forman toda la pared lateral de su cavidad ventricular. Estas placas sufren un aumento de volumen importante hacia la línea media invadiendo dicha cavidad.

Placa techo-epifis. La placa del techo, constituida por una capa de células ependimarias recubiertas por mesenquima, forma la tela coroidea del tercer ventrículo.

## Desarrollo del telencefalo

El telencefalo se forma a partir del segmento más rostral del prosencefalo, con su evolución formara los hemisferios cerebrales.

Cuerpo estriado. El cuerpo estriado constituye el piso de cada uno de los hemisferios cerebrales, está formado por una masa de sustancia gris, inmediatamente adyacente al tálamo diencefálico.

## Desarrollo del sistema nervioso periférico

### División del sistema nervioso periférico

El sistema nervioso periférico comprende: los nervios raquídeos, los nervios craneales y el sistema nervioso autónomo.

**Nervios raquídeos.** Se establecen por el crecimiento de las prolongaciones cilindroaxiales, hasta los tejidos embrionarios donde se instalan terminaciones específicas para cumplir su función.

**Nervios craneales.** No tienen ubicación segmentaria, han sido enumerados de acuerdo a la ubicación topográfica. De los 12 pares, 3 son sensoriales, 4 son motores y 5 son mixtos.

**Sistema nervioso autónomo.** Constituye un sistema involuntario y generalmente subconsciente, actúa bajo el control del sistema nervioso central, con dos componentes.

1. Sistema nervioso simpático

2. Sistema parasimpático

**Mielinización de las fibras nerviosas.** Todas las fibras nerviosas periféricas se encuentran de una vaina de mielina.

Ubicación topográfica de la sustancia gris y de la sustancia blanca. La sustancia blanca se halla situada por fuera de la sustancia gris en casi toda la extensión del neuroeje.

De las capas antes mencionadas, la más importante es la capa del manto por cuanto en ella radican las neuronas que constituyen la unidad funcional del sistema nervioso.

### Evolución primitiva de la capa del manto

Los primeros cambios experimentados por la capa del manto, consisten en el adelgazamiento de sus paredes dorsal y vertebral, y en el engrosamiento de sus paredes laterales.

Las únicas placas presentes en toda la extensión del tubo neural son las alares y las del techo; las placas basales no pasan del mesencefalo.

### Desarrollo del sistema nervioso central

#### Desarrollo de la médula espinal

La médula espinal corresponde a la porción no dilatada del tubo neural. Ocupa una posición directamente caudal al bulbo raquídeo. Se aloja en el conducto de la columna vertebral y está rodeada por las meninges. Sus núcleos nerviosos conectan entre sí en los diferentes segmentos y además lo hacen con el cerebro.