



Mi Universidad

Fatima Valeria Meneses Jiménez

Capítulo 9: Notocorda

2do parcial

Biología del desarrollo

Ruiz Ballinas Roberto Javier

Lic. en Medicina Humana

1er semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas a 23 de septiembre de 2024

Notocorda

La notocorda es una estructura cilíndrica de células que se forma durante la gastrulación y que discurre a lo largo del eje longitudinal del embrión.

Alrededor de la notocorda se constituye la columna vertebral, y a medida que se conforman los cuerpos vertebrales degenera y persiste en pequeñas fragmentos como el núcleo pulposo de los discos intervertebrales.

La notocorda tiene un papel importante al inicio del desarrollo por que:

- Define el eje longitudinal del embrión. Es la base para el desarrollo del esqueleto axial: brazos de la cabeza y la columna vertebral.
- Es el inductor primario para el desarrollo de la placa neural, de la que se origina el sistema nervioso central.

La membrana bucofaríngea es una pequeña zona circular conformada por ectodermo en contacto directa con el endodermo y sin mesodermo.

En la migración primero se introduce un grupo de células que se sitúan en el borde caudal de la membrana bucofaríngea y forman en mesodermo unido al endodermo anterior, denominada "placa precordal", que es el organizador de la cabeza.

El desarrollo de la notocorda, del que se desarrolla la notocorda es de la siguiente forma:

1. - Se desarrolla el proceso notocordal
 2. - Se forma el conducto notocordal, por lo que este último es ahora un tubo que se extiende desde el hidrato primitivo hasta la membrana bucofaríngea.
 3. - El piso del proceso notocordal se une al endodermo y se producen perforaciones.
 4. - Las perforaciones confluyen, por lo que desaparece el piso del proceso notocordal y de lo que queda se forma la placa notocordal, que es una lámina de forma ganglionada. La cavidad gástrica, a través de la boca primitiva, se comunica directamente con el saco vitelino; esta comunicación forma el canal neuroentérico.
 5. - La placa notocordal, comenzando por el extremo cefálico se invagina cambiando de su forma de un canal a un tubo, y así se constituye la notocorda que se desprende del endodermo. Cuando la notocorda alcanza la boca primitiva, se cierra el canal neuroentérico.
- Al final de su desarrollo, la notocorda conforma un cilindro apical de células situado en la línea media del embrión.

Neurulación: Formación de placa neural, tubo neural y crestas neurales. —
La neurulación es el proceso por el cual, a partir del ectodermo, se forma la capa neural de la que se originan el tubo neural y la cresta neural, que dan origen al sistema nervioso. Se inicia al final de la tercera semana y concluye en la cuarta, y durante este período del desarrollo el embrión se le denomina neurula.

Segmentación y delimitación del mesodermo.

Corresponde a los cambios que ocurren a nivel del mesodermo y que dan lugar a la formación del mesodermo axial, paraxial, intermedio y lateral. A partir del mesodermo axial se forma la notocorda; del mesodermo paraxial, las somitas; del mesodermo intermedio, la mayor parte del sistema urogenital; y del mesodermo lateral, la somatopleura, la esplanoopleura y el celoma intraembrionario. Estos cambios se presentan de la tercera semana en adelante.

Mesodermo axial - está conformado por las células que penetran a nivel del nodo primitivo durante la gastrulación y que migraron en dirección caudal hasta encontrarse con la placa precardial. Estas células finalmente constituyen la notocorda e inducen al ectodermo supratentorial a formar el ectodermo neural, y, por último, participarán en el desarrollo del esqueleto y la musculatura axial.

Mesodermo lateral - Se encuentra conformado por las células mesenquimatosas que migraron desde el mesodermo intermedio, entre éste y el borde lateral del disco embrionario.

Inicio del desarrollo del sistema circulatorio - desarrollo de los vasos sanguíneos. La formación de los vasos sanguíneos tiene lugar mediante los siguientes procesos: vasculogénesis - neovascularización por el cual los vasos se forman a partir de los angioblastos que se diferencian del mesodermo y que son los precursores de las células endoteliales de los vasos.

Angiogénesis - se trata del crecimiento de los vasos a partir de vasos preexistentes, por proliferación de las células endoteliales situadas en sus extremos. **Remodelación**: procesos por el cual el plexo vascular se adapta al crecimiento y a la morfogénesis del embrión. **Angurugénesis**: es la histodiferenciación de los vasos, la formación de capilares, arterias y venas.

Inicio de la formación del corazón - la morfogénesis cardíaca comienza aproximadamente el día 18 con la formación de los primordios miocárdicos y los tubos endocárdicos, en el mesodermo esplácnico se conforma la hendidura cardiogénica. Al final de la tercera semana los primordios miocárdicos y los tubos endocárdicos se fusionan dando lugar al tubo cardíaco en su extremo equidistal recibe la sangre de las venas vitelinas, umbilicales y cardíacas, en otros la sangre del saco vitelino, las vellosidades del corión y el embrión.



Mi Universidad

Fatima Valeria Meneses Jiménez

Desarrollo embrionario somítico: de la tercera a la octava semana (etapa de organogenesis)

2do parcial

Biología del desarrollo

Ruiz Ballinas Roberto Javier

Lic. en Medicina Humana

1er semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas

Desarrollo embrionario somático: De la tercera a la octava semana (Etapas de organogénesis)

plegamiento o tubulación del embrión

Completada la gastrulación, comienza el proceso de plegamiento o tubulación del embrión, mediante el cual el cuerpo del embrión, de tener la forma de un disco aplanado, adquiere una organización tubular que mantendrá de aquí en adelante. Este plegamiento ocurre tanto en el plano coronal como en el transversal, y va llevando los extremos cefálico y caudal a los bordes laterales derecho e izquierdo del disco embrionario a una posición ventral y cada vez más próximas entre sí. Durante este proceso existe un rápido crecimiento del embrión que produce un importante incremento en la longitud craneocaudal, así como un cambio constante en la forma y las relaciones de los segmentos del cuerpo embrionario.

plegamiento cefálico y caudal

Se producen por el crecimiento de la porción craneal y caudal del embrión, junto con la formación de un pliegue en cada extremo junto con la formación de un pliegue en cada extremo en la unión del disco embrionario con el amnios y la pared del saco vitelino: el pliegue cefálico y el pliegue caudal. Dichos pliegues van en dirección ventral y van llegando rápidamente a los bordes cefálico y caudal del disco embrionario en dirección ventrocaudal y ventrodorsal, realizando un giro de más o menos 180° .

Pliegue cefálico. En el inicio de la cuarta semana, se ha formado ya la placa neural, la cual a su vez forma rápidamente toda la región dorsomedial del ectodermo y gran parte de las regiones dorsolaterales.

La placa neural se continúa cranealmente con la membrana bucofaríngea, la cual a su vez se une con la cavidad pericárdica y finalmente, esta última con el tabique transverso, que termina en la unión con el amnios y la pared del saco vitelino.

pliegue caudal

También en el inicio de la cuarta semana se forma otro pliegue, ahora en el extremo opuesto del disco embrionario, que recibe el nombre de pliegue caudal en el sitio de unión de la membrana cloacal con las paredes de la cavidad amniótica y del saco vitelino. Cefálico a la membrana cloacal, queda el vestigio de la línea primitiva, que ha involucionado después de la gastrulación y por arriba de esta la notocorda.

Plegamiento lateral
Los pliegues laterales derecho e izquierdo se forman también durante la cuarta semana en la unión de las bordes laterales del disco embrionario con las paredes de la cavidad amniótica y el saco vitelino.

Morfología del embrión en la etapa embrionaria somática

Semana 3

Estadio 9 (días 20-21)

En este estadio aparecen los 3 primeros pares de somitas y el embrión prácticamente ha quedado ya en forma tubular definitiva, midiendo 2,5-3,0 mm de longitud.

Semana 4 (10-12)

Durante esta semana, el embrión concluye la tubulación, cerrándose ventralmente el intestino primitivo y quedando sólo un estrecho pedículo de fijación a través del cual queda conectado el saco vitelino, a los 9 días y de ahí pasa a los vasos vitelinos y umbilicales.

Estadio 20 (22-23)

El embrión presenta ya 22 pares de somitas y mide 2,0-3,5 mm de longitud. Al inicio de este estadio, el embrión es casi recto, curvándose levemente al final debido al crecimiento de los extremos cefálico y caudal.

Semana 5

Marca el inicio de la segunda mitad de la interputación, comprende los estadios 13-18. Durante esta semana, el embrión crece considerablemente, pudiendo determinarse la longitud coronilla-rodilla debido a la flexión general del cuerpo embrionario.

Cuando se inicia el plegamiento del embrión (final de la tercera semana), se forma la placa neural y la hendidura cardiogénica que marcan el inicio del desarrollo del sistema nervioso central y del corazón.



Mi Universidad

Fatima Valeria Meneses Jiménez

Desarrollo fetal: de la novena semana al nacimiento

2do parcial

Biología del desarrollo

Ruiz Ballinas Roberto Javier

Lic. en Medicina Humana

1er semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas

Desarrollo fetal: De la novena semana al nacimiento

El desarrollo fetal comprende de la novena semana al momento del nacimiento y el producto de la concepción durante esta etapa se le designa comúnmente como feto. Desde el principio del período fetal ya es posible distinguir todas las partes corporales, y algunas de ellas ya están incluso funcionando; durante este largo período concluyen su morfogénesis aquellos órganos en que no lo habían hecho en la etapa embrionaria (placenta, piel, etc.) y o alcanzan la madurez morfológica y funcional suficiente para enfrentarse a la vida posnatal (corazón, pulmón, esófago), aunque algunas no llegarán a su madurez total sino hasta después del nacimiento (testículos, ovarios, pulmón, corazón, entre otros). Durante estas casi 30 semanas en que dura la etapa fetal, los cambios morfológicos que ocurren en el feto son más sutiles de lo que pasaba en el embrión y, por lo tanto, la morfología fetal no cambia tan drásticamente de una semana a otra, aunque sí hay cambios importantes en las dimensiones, volumen, peso del feto en algunos períodos muy ilustres sobre todo al final de la gestación. Por ello, en la etapa fetal en algunos períodos no es necesaria la división en estadios y horizontes como en la etapa embrionaria y por lo general la edad fetal se da solo en semanas de gestación, aunque hay que tener en cuenta en ésta se puede expresar en relación con la fecha del último período menstrual o la fecha probable de fertilización. De igual manera, desde el principio de la etapa fetal ya es posible distinguir todas las segmentos corporales posnatal, aunque las proporciones entre ellos no son las que se observan en la vida

por ejemplo, en la semana 9 la cabeza fetal corresponde aproximadamente al 30% de la longitud total del feto y los miembros superiores e inferiores son proporcionalmente más cortos al tamaño del tronco, situación que irá cambiando paulatinamente, y para el final de la etapa la cabeza corresponderá sólo al 25% de la longitud y los miembros serán proporcionalmente con respecto al tronco.

En esta etapa, el feto es aún más susceptible a los agentes físicos, químicos, que a las alteraciones que pueden llegarle a producir en la mayoría de los casos pueden ser menores.



UDRS

Mi Universidad

Fatima Valeria Meneses Jiménez

Anexos embrionarios: ecología fetal

2do parcial

Biología del desarrollo

Ruiz Ballinas Roberto Javier

Lic. en Medicina Humana

1er semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas

Anexos embriológicos 22 ecología fetal.

Amnios

En la segunda semana (7-8 días) se forma la cavidad amniótica por un proceso de cavitación entre el epiblasto y el trofoblasto.

Del epiblasto se desprenden unas células, denominadas amnioblastos, que proliferan y van tapizando el interior de las células del trofoblasto hasta formar una especie de cúpula sobre la cavidad amniótica que da lugar a una delgada membrana conocida como queratol o membrana amniótica; en este momento, la cavidad amniótica y el queratol quedan situados sobre la superficie dorsal del disco embrionario.

El queratol forma un saco cerrado en cuyo interior queda el embrión suspendido en un fluido, el líquido amniótico, que ocupa toda la cavidad amniótica.

Líquido amniótico

1.- origen = Al principio de la gestación, el líquido amniótico es producido por la membrana amniótica y las tejidas maternas. Durante la primera mitad de la gestación, el feto es responsable de la mayor parte del líquido amniótico por el líquido fetoal que se libera a través de su piel, aún no queratinizada, así como el que se produce en el epitelio broncopulmonar en desarrollo.

2.- Cantidad - La cantidad de líquido amniótico aumenta lentamente, de forma que a las 10 semanas hay aproximadamente 30ml, a las 20 semanas se eleva hasta alrededor de 350ml, y a las 38 semanas entre 500 y 2000 ml.

3.- Circulación y absorción - El agua del líquido amniótico está circulando de forma constante, y se calcula que al final de la gestación es cambiada cada 3 hrs., con una velocidad de recambio de alrededor de 500ml/h.

4.- Composición = El líquido amniótico está compuesto fundamentalmente por agua (99%), sales inorgánicas, sales orgánicas, proteínas de origen materno y fetal, hidratos de carbono, grasas, enzimas, hormonas, etc. Durante la segunda mitad de la gestación (segunda mitad), habrá orina fetal y durante el trabajo de parto puede encontrarse también meconio.

5.- Importancia - El líquido amniótico tiene funciones muy importantes para el desarrollo del embrión y el feto:

- protege al feto de traumatismos externos
- Actúa como barrera en protege de las infecciones
- Evita la adherencia del queratol al embrión/feto
- Contribuye a mantener la temperatura fetal.
- participa en la regulación de la homeostasis de los líquidos y electrolitos



UDRS

Mi Universidad

Fatima Valeria Meneses Jiménez

Desarrollo de cavidades corporales

2do parcial

Biología del desarrollo

Ruiz Ballinas Roberto Javier

Lic. en Medicina Humana

1er semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas

Desarrollo de la cavidad corporal 15

- Formación del celoma intracelómico

El desarrollo de las cavidades corporales comienza al inicio de la cuarta semana con la formación de una cavidad llamada "celoma intracelómico", cuya forma se parece la de una herradura. Esta cavidad proporcionará el espacio necesario necesario para el desarrollo y movimiento de los órganos en formación.

Tras esta delaminación, el mesodermo somático promigra y da lugar al ectodermo superficial y se continúa con la capa de mesodermo extraembrionario que recubre el gémulo. El espacio o cavidad que se crea entre las dos capas del mesodermo lateral tras la delaminación es el celoma intracelómico, y constituye la cavidad corporal primitiva. Junto al mesodermo somático y el ectodermo supra yacente se denominan somatopleura, mientras que el mesodermo esplénico y el endodermo subyacente se denominan espleno pleura.

- Cavidad corporal primitiva, tiene forma de herradura, que consta de una flexura o doblez en la porción craneal del embrión y dos ramas o prolongaciones laterales, cuyos extremos se comunican con el mesodermo extraembrionario en las márgenes laterales del disco embrionario, en la futura región umbilical. Esta comunicación entre las cavidades intra e extraembrionaria resulta de suma importancia, pues a través de ella ocurre la herniación normal del intestino medio hacia el cordón umbilical a principios de la sexta semana.

A finales de la cuarta semana, el celoma intracelómico se organiza en 3 regiones: una cavidad pericárdica, dos conductos periviscerales o peritoneales y una cavidad peritoneal.

- Peritoneal, es una doble capa de peritoneo que comienza como una prolongación de peritoneo visceral que cubre un órgano. Se origina a partir de las hojas somáticas y viscerales del mesodermo lateral. Conecta los órganos a la pared corporal y a través de él discurren vasos sanguíneos y nervios. Inicialmente se forman dos meristemas, uno dorsal y uno ventral, que dividen de manera transversal la cavidad peritoneal en las mitades derecha e izquierda.

- Cierre de la pared ventral del cuerpo; se cierra cuando empieza el proceso de plegamiento del embrión durante la cuarta semana gracias al desarrollo de los pliegues laterales del disco embrionario.

Cuatro pliegues, en los bordes del disco embrionario, un pliegue central, un pliegue apical y dos laterales.