

Organización del plan corporal básico del embrión

20- - Resumen -

D M A Scribe

Desarrollo del Ectodermo

Neurulación: Formación del tubo neural.

La respuesta morfológica inicial principal del ectodermo embrionario frente a la inducción neural es el aumento en la altura de las células destinadas a formar los componentes del sistema nervioso. Estas células formadas aparecen en forma de una placa neural engrosada y visible en la superficie dorsal del embrión inicial. La primera de las cuatro fases principales en la formación del tubo neural es la transformación del ectodermo embrionario general en una placa neural gruesa. La tercera fase principal es el proceso de neurulación, es el plegamiento lateral de la placa neural, con elevación de los dos lados de la misma a lo largo de un surco neural en la línea media. La línea media ventral de la placa neural, denominada en ocasiones bisagra medial, parece actuar como un punto de anclaje alrededor del cual se elevan los dos lados y forman un ángulo agudo respecto a la horizontal. A lo largo de todo el plegamiento lateral de la placa neural en la región de la médula espinal, la mayor parte de la superficie parietal de dicha placa es inicialmente plana, apareciendo posteriormente una bisagra lateral debido a una constricción apical de las células de una determinada región. La elevación de los pliegues neurales parece deberse sobre todo a factores extrínsecos al epitelio neural, en concreto a fuerzas de empuje generadas por la expansión del epitelio de superficie lateral a la placa neural.

| | | |
|---|---|---|
| D | M | A |
|---|---|---|

Scribe®

106 01/01/2021

0 m 25 b 0 1 2

Al mismo tiempo, las células de la cresta neural comienzan a separarse del tubo neural. El cierre del tubo neural comienza en el embrión casi hacia la mitad de la longitud craneocaudal del sistema nervioso a los 21 o 22 días.

Los extremos cefálico y caudal del tubo neural que no se cierran se denominan neuroporos anterior (cranial) y posterior (caudal).

En ocasiones, uno o ambos neuroporos permanecen abiertos, y dan lugar a malformaciones congénitas graves.

En una localización caudal respecto al neuroporo posterior, el tubo neural restante (más prominente en los animales de cola larga) se forma el proceso de neurulación secundaria.

Dicho canal central se continúa en otro formado durante la neurulación primaria por el plegamiento lateral de la placa neural y por el cierre del neuroporo posterior.

Desarrollo del Mesodermo.

Plan básico del mesodermo.

Después de atravesar la línea primitiva, las células mesodérmicas se desplazan lateralmente entre el ectodermo y el endodermo formando una capa continua de células mesenquimales, en el mesodermo de los cortes transversales de embriones se pueden reconocer tres regiones.

En la localización más cercana al tubo neural hay una columna engrosada de las células mesenquimales denominada mesodermo paraaxial o placa segmentaria.

El mesodermo lateral se desdobra al final en dos capas y forma la mayor parte de los tejidos de la pared corporal, la pared del sistema digestivo y los miembros.

Mesodermo Paraaxial.

A medida que tiene lugar la regresión del nódulo primitivo y de la línea primitiva hacia el extremo caudal del embrión, estos abandonan la notocorda y la placa neural inducida. Estos segmentos, denominados somitómeros, han sido estudiados con mayor detalle en embriones anaxios, pero también existen en los mamíferos.

El primer par de somitas (masas de mesodermo paraaxial en forma de ladrillos) no aparece por detrás del séptimo par de somitómeros y el nódulo primitivo ha presentado una regresión caudal casi completa.

El par de somitómeros con localización caudal respecto a las somitas formadas en el último lugar se transforma en un nuevo par de somitas, y aparece una nueva pareja de somitómeros en el

1, 6 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11

11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11

extremo caudal del mesodermo paraaxial, cerca del nódulo primitivo.
Las vertebra cervicales, torácicas y lumbares así como las estructuras asociadas, proceden de las células que migran a través de la línea primitiva, mientras que los precursores celulares del sacro y del cocix pertenecen del esbozo de la cola.

Mesodermo Intermedio:

La conexión entre el mesodermo paraaxial y el lateral en el embrión inicial consiste en un pequeño cordón de células denominado mesodermo intermedio, que discurre a lo largo de todo el tronco.

Los indicios más tempranos de diferenciación de este mesodermo se observan en las regiones más craneales, donde aparecen en breve signos de la forma inicial del riñón, el pronefros.

En la región lateral del mesodermo intermedio aparece un conducto pronefrico longitudinal a cada lado del embrión.

El conducto pronefrico es importante para organizar el desarrollo de gran parte del sistema urogenital del adulto, constituido en su práctica totalidad por células procedentes de las porciones caudales del mesodermo intermedio.

Mesodermo lateral

Poco después de la gastrulación, el ectodermo que cubre la mayor parte del mesodermo lateral produce BMP-4.

En estudios experimentales se ha demostrado que esta molécula puede hacer que el mesodermo (ya sea paraxial o lateral) adopte las propiedades moleculares y celulares del mesodermo lateral.

El mesodermo lateral se divide al poco tiempo en dos capas debido a la formación y coalescencia de los espacios celulares (cavidad corporal) que hay en su interior.

La capa dorsal, que está estrechamente relacionada con el ectodermo, se denomina mesodermo somático, y la combinación de este y del ectodermo se llama Somatopleura.

Las capas mesodérmicas intraembrionarias somática y esplácnica forman un continuo con las capas del mesodermo extraembrionario que revisten el amnios y el saco vitelino.

Mesodermo Extraembrionario y Pedículo de Fijación

Las finas capas de mesodermo extraembrionario que cubren el revestimiento ectodérmico del amnios y el endodérmico del saco vitelino se sitúan en continuidad con el mesodermo somático y esplácnico intraembrionario.

El mesodermo extraembrionario que reviste la superficie interna del citotrofoblasto se convierte en última instancia en el componente mesenquimal de la placenta.

Desarrollo del Endodermo.

Tan pronto como se forma durante la gastrulación, el endodermo recibe información que determina las características anteriores o posteriores de las regiones apropiadas.

El desarrollo de la capa germinal endodérmica continúa con la transformación de la banda endodérmica intraembrionaria plana en un intestino tubular, debido al plegamiento lateral del cuerpo embrionario y la curvatura ventral de los extremos craneal y caudal del embrión en una estructura con forma de C.

Una consecuencia morfológica principal de estos procesos de plegamiento es la clara delimitación del saco vitelino respecto al tubo digestivo.

La expansión de cualquiera de los extremos de la placa neural, sobre todo el tremendo crecimiento de la futura región cerebral, da lugar a la formación del pliegue de la cabeza y del pliegue de la cola a lo largo del plano sagital del embrión.

Junto con el pliegue lateral concomitante, hace que se empiecen a formar las estructuras tubulares del intestino anterior y del comienzo y del intestino posterior.

La región del nudo de cuerda imaginario se convierte en el tallo vitelino (también denominado Conducto cefalomesentérico o vitelino), de manera que el intestino embrionario queda por encima y el saco vitelino por debajo.

La porción del intestino que todavía se abre en el saco vitelino se denomina Intestino medio, y los puntos de transición entre el intestino medio abierto en el suelo y las regiones tubular anterior y tubular posterior del intestino se llaman aberturas intestinales anterior y posterior.

En algunos casos, el desarrollo normal del intestino y de sus estructuras relacionadas solo puede tener lugar cuando se inhibe la señal Sonic Hedgehog.

D M A

Scribe

Desarrollo del

intestino

Más o menos al mismo nivel anteroposterior, pero en el lado ventral del intestino, donde se formará el hígado, el endodermo hepático expresa Albúmina en respuesta a las señales procedentes del mesodermo precardiaco adyacente.

El extremo anterior del intestino permanece sellado temporalmente por una bicapa ectodermo-endodermo denominada membrana Orofaríngea.

Esta membrana separa la boca futura (estomodeo), que está revestida por ectodermo, de la Faringe, que representa la parte anterior del intestino revestida por endodermo.

Los arcos faríngeos se forman y especifican morfológicamente gracias a señales moleculares derivadas del intestino.

Sin embargo, las fuerzas que configuran el intestino anterior tubular hacen que el primordio cardiaco bilateral gire 180° en dirección craneocaudal mientras que los tubos cardiacos bilaterales se desplazan aproximándose entre sí en la línea media ventral. En el embrión inicial, el primordio cardiaco se localiza por encima del intestino primitivo.

Los bordes endodérmicos de dichas aperturas son también zonas de expansión de la molécula de señal Sonic hedgehog.

En la abertura intestinal posterior, la aparición de Sonic hedgehog en el endodermo da paso al poco tiempo a la expresión de otra molécula de señal, BMP-4.

Estructura

Básica del embrión de 4 Semanas

Hacia el final de la cuarta semana de gestación, el embrión, que todavía tiene una longitud de 4 mm, ha establecido los rudimentos de la mayor parte de los órganos y sistemas, excepto de los miembros (que todavía no existen) y del sistema urogenital (que ha desarrollado solo los esbozos iniciales de los riñones).

El pedículo de fijación ocupa todavía una parte significativa de la pared corporal ventral, y por encima del mismo el corazón y el hígado causan una protrusión prominente en los cantos de dicha pared. Otra característica característica aunque poco conocida de dichos embriones es un anillo de ectodermo engrosado, denominado Cresta Wolffiana, que rodea la parte del cuerpo.

A las 4 semanas de edad, el embrión presenta un corazón fuertemente de dos cámaras, así como un sistema vascular sanguíneo constituido por tres circuitos circulatorios separados.

La primera circula circulatoria intraembrionaria, organizada de manera similar a la de los peces.

Segunda circula suele denominarse circula vitelina u omfalomesentérica, es básicamente un sistema circulatorio extraembrionario que irriga el saco vitelino.

Tercera circula circulatoria, también extraembrionaria, está constituida por los vasos asociados a la alantoides.