

Biología del Desarrollo

Organización del plan corporal del básico del embrión

Al finalizar la gastrulación, el embrión en sí mismo consiste en un disco plano formado por las tres capas germinales: el ectodermo, mesodermo, y el endodermo. Su eje craneocaudal está definido por la localización de la línea primitiva. Debido al patrón de migración celular a través de ésta y a la regresión de la misma hacia el extremo caudal del embrión, se establece una intensa polarización craneocaudal de maduración. Esta polarización se caracteriza al principio por la formación de la notocorda y más tarde por la aparición de la placa neural, por inducción primaria de la notocorda sobre el ectodermo dorsal adyacente.

• 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 transformadas aparecen en forma de una placa neural engrosada y visible en la superficie dorsal del embrión inicial. También es significativa, aunque oculta, la expresión restringida de las moléculas de adhesión celular (Ig-CAM), desde N-CAM y E-cadherina en el ectodermo preinducido hasta N-CAM y N-cadherina en la placa neural. La primera de las cuatro fases principales es la transformación del ectodermo en una placa neural gruesa. Esto se logra, en gran medida, mediante la convergencia-extensión, mientras que se desplaza hacia la línea media se van haciendo más alargadas en sentido craneocaudal, se estrechan lateromedialmente. Conducido por la polaridad celular plana y da en forma de llave. La tercera fase principal en 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 línea media. La línea media ventral de la placa neural, denominada en ocasiones línea media, 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 incrementalmente plana, apareciendo posteriormente una bisagra lateral, en región del encéfalo, debido a una construcción 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. Los extremos cefálico y caudal del tubo neural que no cierran se denominan neuroporos craneal y caudal.

Segmentación en el tubo neural Manifestaciones morfológicas de la segmentación. Una serie de divisiones da lugar a un encéfalo de tres partes, formando por el prosencefalo, el mesencefalo y el rombencefalo. Más tarde, el primero se subdivide en el telencefalo y el diencefalo mientras que el último lo hace en el metencefalo y el mielencefalo. Mecanismos de la segmentación inicial en el tubo neural, la cresta anterior, zona limitante. Segmentación de la región del rombencefalo, formación y segmentación de la médula espinal, placodas sensitivas e inducciones secundarias en la región craneal, cresta neural. Placodas sensitivas e inducciones secundarias en la región craneal.

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 mesenquimatosas denominada mesodermo paraxial o placa segmentaria.

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, el primer par de somitos (masas del mesodermo paraxial

en forma de ladrillos) no aparece por detrás del séptimo par de somímeros hasta que se han formado casi 25 pares de somímeros y el nódulo primitivo ha presentado una regresión caudal casi completa.

Formación de los somitos:

A partir de una banda en apariencia homogénea de mesodermo paraxial, es un proceso complejo que implica diversos niveles de control molecular y modificaciones en el comportamiento de las células del mesodermo para los conocimientos básicos sobre la somitogénesis (formación de somitos) proceden de estudios efectuados. El primer paso significativo de la somitogénesis es la segmentación. Moléculas de los vías relacionadas Notch, Wnt, FGF son sintetizadas a intervalos regulares, formando expresan el ligando Erms B , las células de los somitos adyacentes no se mezclan, la acción de Wnt-6 procedente del ectodermo estimula el Factor de transcripción paraxial en el somito recién formado, y comienzan a producir proteoglicanos de sulfato de condroitina y otras moléculas características de la matriz cartilaginosa alrededor de los somitos.

Organización de los somitos y plan corporal segmentario básico.

Es el destino de las células del somito recién formado no se encuentra aún fijado; si se rota un somito 180° en dirección dorsoventral, las células se adaptan a su nuevo ambiente formando los derivados correctos a su nueva localización.

Mesodermo intermedio:

La conexión entre el mesodermo paraxial 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.

Mesodermo lateral:

Poco después de la gastrulación, el ectodermo que cubre la mayor parte del mesodermo lateral produce BMP-4. Se divide en poco tiempo en dos capas debido a la formación y coalescencia de los espacios celómicos (cavidad corporal) que hay en su interior.

Formación de celomo:

A medida que el embrión experimenta el plegamiento lateral, las

pequeñas vesículas celulares que se forman en el interior del mesodermo lateral muestran coalescencia y forman la cavidad celomática. Mesodermo extraembrionario y pedículo de fijación:

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

Fases iniciales en la formación del sistema circulatorio: Corazón y vasos de gran calibre.

Desarrollo del endodermo:

Conforme transcurre la gastrulación el intestino se va regionalizando en sentido craneocaudal en diferentes zonas discretas. La formación del endodermo depende de la zona de nodal. En un ambiente de alto nivel de nodal, como en la región adyacente al nódulo primitivo, las células endodérmicas adquieren un fenotipo craneal, mientras que regiones más caudales (posteriores) las células endodérmicas recién formadas, las cuales están expuestas en un bajo nivel de nodal y la presencia de FGF-4, están destinadas a formar estructuras caudales.

Estructura básica del embrión de 4 Semanas.

Aspecto macroscópico: Hacia el final de la cuarta semana de gestación, el embrión, que todavía tiene una longitud de 4mm, ha establecido los rudimentos de la mayor parte de los órganos y sistemas, excepto de los miembros. Derivados de las capas germinales embrionarias, sistema circulatorio. Hacia lo final de la cuarta semana de desarrollo, las primordiales de la mayor parte de las estructuras y órganos corporales ya han sido establecidos, en muchos casos a consecuencia de interacciones inductivas locales. Cada una de las capas germinales embrionarias contribuye a la formación de muchas estructuras.