

Tercera semana del desarrollo disco germinal trilaminar

Gastrulación: formación del ectodermo, mesodermo y el endodermo embrionario

La gastrulación comienza con la formación de la línea primitiva en la superficie del epiblasto

Al inicio, la línea está poco definida pero el embrio de 15 a 16 días puede observarse con claridad un surco está angosto por regiones por tanto abultadas de cada lado. En el extremo cefálico de la línea, el nodo primitivo, consiste una zona con elevación discreta a la que circulan la pequeña fosita primitiva

Y

Las células del epiblasto migran hacia la línea primitiva, al llegar a la región de la línea, adquieren configuración en forma matraz, que se desprende del epiblasto y se desliza bajo de él

La migración y la determinación de las células están controladas por el **factor de crecimiento de fibroblasto 8 (FGF8)**, se sintetizan las propias células de la línea.

A este factor de crecimiento se pierde la E-cadherina, es una proteína de unión celular que normalmente mantiene unidas a las células del epiblasto.

La proteína de FGF8 controla la especificación u determinación célula del **mesodermo** mediante la producción del factor de transcripción de **BRACHURY**.

También atrás de invaginarse, algunas de estas células desplazan al hipoblasto, lo que dan origen al **endodermo** embrionario en tanto en otras se sitúan entre epiblasto y el endodermo que crea para construir el mesodermo.

Las células permanecen en el epiblasto que constituyen al **ectodermo**. Así el epiblasto el proceso de la gastrulación, es la fuente de todas las **capas germinales**.

También migran más allá del borde del disco y establecen contacto en el mesodermo extraembrionario que cubre el saco vitelino y al amnios.

La placa precordal se forma entre el extremo de la notocordia y la membrana orofaríngea, proviene a las primeras células que migran por el nodo primitivo y se desplazan en la dirección cefálica.

Formación de la Notocorda

La invaginación de las células que forman la notocorda, las **células prenotocordales** a través del nodo primitivo se desplazan en la dirección cranial por la línea media hasta alcanzar la **placa precordal**.

Estas células prenotocordales se intercalan en el hipoblasto de tal prenotocordales se intercalan en el hipoblasto, de tal modo que por un periodo de la línea media del embrio está constituida por dos capas celulares que forman la **placa notocorda**.

El hipoblasto está controlado células del endodermo que se invaginan a través de la línea primitiva, la placa notocordal proliferan y se desprende del endodermo.

La elongación de la notocorda es un proceso dinámico, primero se forma el extremo craneal y se agregan regiones caudales al tiempo que la posición de la línea primitiva se desplazan en la misma dirección.

Y

Las células de la notocorda y precordales se extiende en sentido craneal hacia la placa precordal que es una zona ubicada justo de un sitio caudal de la membrana orofaríngea y en dirección caudal hacia la foseta primitiva.

La membrana cloacal se forma en el extremo caudal del disco embrionario. Esta membrana, cuya estructura es similar a la membrana orofaríngea, que está conformada por células ectodérmicas y endodérmicas, es una unión estrecha, sin que exista el mesodermo.

Establecimiento de los ejes corporales

El establecimiento de los ejes corporales anteroposterior (A-P, cráneo-caudal), dorsoventral (D-V) e izquierda derecha (I-D) que ocurre en una fase temprana de la embriogénesis y quizá que inicie en fase tardías de la mórula o el blastocito de los ejes A-P y D-V antes del eje I-D.

En la etapa del blastocito del eje A-P ya queda establecido y las células destinadas a formar el endodermo visceral anterior (EVA) en el extremo craneal de la capa endodérmica del disco bilaminar que migran hacia que se convierte en la región cefálica.

La ausencia de la proteína **Klf4** tipo 1, en el extremo caudal del embrión permite que persista la expresión del gen **Wnt1**, y esta señal establece y mantiene la línea primitiva.

La línea nodal genera una regulación positiva varios genes responsables de la formación del mesodermo dorsal y ventral así como así como de estructura del eje cráneo-caudal.

Otro miembro de la familia del **TGF-β** la proteína morfogénica osea 4 (**BMP-4**) se secretan en todo el disco.

El mapa del destino se establece durante la gastrulación

Se han integrado mapas de las regiones del epiblasto que migran y se invaginan por la línea primitiva y se identifica sus destinos finales.

Por ejemplos

Las células que invaginan por las regiones craneal del nodo y desde el extremo craneal de la línea primitiva se convierte **mesodermo paraxial**.

El mesodermo paraxial: las células que migran por la región media de la línea primitiva se transforman en mesodermo de la placa lateral y el último las células que migran por la región más caudal de una línea primitiva.

La línea primitiva contribuyen al mesodermo extraembrionario (la otra al mesodermo de este tejido extraembrionario (fuente del tejido del saco vitelino).

Crecimiento del disco embrionario

El disco embrionario es un principio plano casi redondo, se elonga en forma gradual y adquiere extremo craneal ancho y en caudal angosto.

La expansión del disco embrionario ocurre antes de todo en la región craneal, la región de la línea primitiva conserva el mayor y menor medida del mismo tamaño.

El crecimiento y elongación de la porción craneal del disco que derivan una migración que continúa de células a partir de la región de la línea primitiva en dirección cefálica.

La invaginación de las células superficiales por la línea primitiva y su migración subsecuentes en dirección anterior y lateral que continúa hasta el final de la cuarta semana.

La línea primitiva muestra cambios propios de regresión pierde el tamaño con rapidez y se desaparece pronto.

En la región cefálica las capas germinales comienzan a presentar una diferenciación específicamente a la tercera semana, en tanto la porción caudal de diferenciación que comienza al final de la cuarta semana.

La gastrulación o formación de las capas germinales continúa el segmento caudales al tiempo de las estructuras craneales se están diferenciando, lo que hace en el embrión que se desarrolla en segmento cefalocaudal.

Desarrollo posterior del Trofoblasto

Al inicio de la tercera semana, el trofoblasto se caracteriza por la presencia de vellosidades primarias constituido por un núcleo citotrofoblasto cubierto por una capa sincitial.

En su desarrollo posterior, las células mesodérmicas invaden en el núcleo de las vellosidades primarias y crecen hacia la decidua. Las estructuras recién formada se conoce como vellosidades secundarias.

Al final de la tercera semana, las células mesodérmicas en el centro de la vellosidades comienza a diferenciarse en células sanguíneas y vasos sanguíneos pequeños, y dan origen al sistema capilar veloso.

Los capilares dentro de las vellosidades terciarias establecen con los capilares en desarrollo en el mesodermo de la placa coriónica y el pedículo de fijación.

Los vasos sanguíneos hacen contacto con el sistema circulatorio intraembrionario que conecta la placenta y el embrión.

A la par de esos cambios, las células de citotrofoblasto presentan la diferenciación y penetran progresivamente el sincitio subyacente hasta alcanzar el endodermo materno.

Establece contacto extensivo similar de los trocitos nerviosos vecinos para pasar una cápsula citotrofoblastica externa delgada. Esta capa circunda de manera gradual de trofoblasto en su totalidad y fija firmeza del saco coriónico al tejido de endometrial materno.

Las ramificaciones de las paredes laterales de las vellosidades troncales se denominan vellosidades libres u terminales, a través de ellas se intercambian los nutrientes y otros elementos.