



Resumen de los capítulos 9,10,11,12 y 15

Diana Laura Flores Galindo.

Biología del Desarrollo

Dr. Roberto Javier Ruiz Ballinas.

Grado: I

Grupo: A

Licenciatura en Medicina Humana.

Comitán de Domínguez, Chiapas a 11 de octubre de 2024.

Examen Capítulo 9: Desarrollo Embrionario Presomítico: La Tercera Semana

Al final de la segunda semana, el embrión es un disco bilaminar formado por dos capas celulares; el epiblasto y el hipoblasto. En la tercera semana el disco embrionario bilaminar se transforma en un disco trilaminar por un proceso que se denomina gastrulación; de esta forma el embrión queda constituido por tres capas germinativas: ectodermo, mesodermo y endodermo, de las que derivan los diferentes tejidos y órganos. **Línea primitiva:** comienza a formarse al inicio de la tercera semana y es una condensación de células situada en la línea media del extremo caudal del epiblasto. Con la aparición de la línea primitiva se establece la polaridad del embrión: *El eje craneo-caudal; *Los extremos craneal y caudal del embrión; La superficie dorsal y ventral; *Los lados derecho e izquierdo; *Los planos de asimetría corporal: situs visceral. **Regresión de la línea primitiva:** Al inicio de la cuarta semana, la migración de las células que constituye el mesodermo se reduce, de manera que el tamaño de la línea primitiva comienza a disminuir hasta que desaparece al final de la cuarta semana. Los restos de la línea primitiva contribuyen a formar una pequeña zona de la región sacrococcígea.

Notocorda: Alrededor de la notocorda se forma la columna vertebral, y a medida que se constituyen los cuerpos vertebrales degenera y persiste como el núcleo pulposo de los discos intervertebrales. **Neurulación:** La neurulación es el proceso por el que, a partir del ectodermo, se forma la placa neural de la que se origina 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 periodo del desarrollo el embrión se le denomina neurula.

Segmentación y delaminación del mesodermo: Corresponde a los cambios que ocurren a nivel del mesodermo y que dan lugar a la formación del mesodermo axial, paraaxial, intermedio y lateral.

* **Mesodermo axial:** constituyen la notocorda e inducen al ectodermo adyacente a formar el ectodermo neural, y finalmente participan en el desarrollo del esqueleto y la musculatura axial.

* **Mesodermo paraaxial:** esta porción del mesodermo se segmenta y da lugar a unos conglomerados de células a ambos lados de la línea media que son denominados somitómeros. Estos somitómeros se forman en pares, el octavo par presenta una serie de cambios que lo transforman en el primer par de somites. El número de pares de somites que esté presente se utiliza como un criterio importante para determinar la edad del embrión.

* **Mesodermo intermedio:** surgirá la mayor parte del sistema urogenital se forma entre mesodermo paraaxial y el lateral.

* Mesodermo lateral: Da origen a un gran espacio denominado celoma intraembrionario y se separa en dos capas la somatopleura y la esplancopleura. El celoma intraembrionario dará origen finalmente a las cavidades del cuerpo.

Inicio del desarrollo del sistema circulatorio.

* Desarrollo de los vasos sanguíneos: Al inicio de la tercera semana se comienzan a formar los vasos sanguíneos extraembrionarios en el mesodermo del saco vitelino, el tallo de conexión y el corion. Dos días después empieza el desarrollo de los vasos sanguíneos intraembrionarios.

La formación de los vasos sanguíneos tiene lugar mediante los procesos de

Δ Vasculogénesis Δ Remodelación.

Δ Angiogenesis Δ Maduración.

* Formación de las células sanguíneas: La formación de las células de la sangre se inicia en la pared del saco vitelino, aproximadamente al día 18 ± 1 . Las primeras células sanguíneas formadas en el saco vitelino entran a la circulación el día 22.

* Inicio de la formación del corazón: La morfogenésis cardíaca comienza aproximadamente en el día 18 con la formación de los primordios miocárdicos y los tubos endocárdicos, en el mesodermo esplácnico que conforma la herradura cardiogénica. Al final de la tercera semana, los primordios miocárdicos y los tubos endocárdicos se fusionan dando lugar al tubo cardíaco. El corazón comienza a latir aproximadamente al día 22 ± 1 , y en este momento se establecen las circulaciones intraembrionaria y extraembrionaria.

Bibliografía:

Martínez, S. M. A., & Peláez, M. I. G. (2013). Embriología Humana y Biología del Desarrollo / Human Embryology and Developmental Biology

Resumen capítulo 10: Desarrollo Embrionario Somítico: De la Tercera a la Octava Semana (Etapa de Organogénesis).

El desarrollo embrionario somítico comprende del final de la tercera semana al final de la octava semana. Es en este periodo en el que todos los segmentos corporales y todos los órganos internos inician su desarrollo, motivo por el cual se conoce como el periodo de la organogénesis. **Plegamiento o Tubulación del Embrión:** Concluida la gastrulación, comienza el proceso de plegamiento o tubulación embrionaria, mediante el cual el cuerpo del embrión, de tener la forma de un disco aplanado, va a adoptar una apariencia tubular que mantendrá de aquí en adelante. Comienza aproximadamente al día 21 ± 1 con la formación de cuatro pliegues en los bordes del disco embrionario, que en conjunto producen los plegamientos cefálico, caudal y laterales del embrión. Los plegamientos cefálico y caudal del embrión se producen por el crecimiento de la porción craneal y caudal del embrión. Dichos pliegues crecen en dirección ventral; Los pliegues laterales derecho e izquierdo se forman también durante la cuarta semana en la unión de los bordes laterales del disco embrionario con las paredes de la cavidad amniótica y el saco vitelino. A la porción del saco vitelino que queda atrapada en medio del embrión frente al pedículo vitelino se le llama intestino medio.

Morfología del Embrión en la Etapa Embrionaria Somítica.

La etapa embrionaria somítica corresponde a los estadios 9 a 23 de Streeter. Comienza en el momento en el que aparece el primer par de somites, aproximadamente al día 20 ± 1 (final de la tercera semana), y concluye al día 56 ± 1 (final de la octava semana). Durante esta etapa ocurre la morfogénesis principal de la mayoría de los órganos y segmentos del cuerpo.

°Semana 3:

▷ Estadio 9 (días 20 a 21).

- * Aparecen los primeros 3 pares de somites.
- * Embrión alcanza su forma tubular definitiva.
- * Mide de 1,5 a 3,0 mm.

▷ Estado 11 (24 a 25 días)

- * Presenta 13 a 20 pares de somitas.
- * Mide de 2,5 a 4,5 mm

°Semana 4:

▷ Estadio 10 (días 22 a 23)

- * Presenta de 4 a 12 pares de somites
- * Mide de 2,0 a 3,5 mm.
- * Aparecen los dos primeros arcos faríngeos y se sitúa en ellos la boca primitiva o estomodeo.

▷ Estado 12 (días 26 y 27)

- * Presentan de 21 a 29 pares de somitas
- * Mide 3,0 o 5,0 mm.

◦ Semana 5:

Marca el segundo mes de vida intrauterina. Comprende los estadios 13 a 15. El embrión crece considerablemente, pudiendo determinar la longitud coronilla-tabadilla.

◦ Semana 6:

Comprende los estadios 16 y 17. Durante esta semana, el embrión transforma radicalmente sus características faciales.

◦ Semana 7:

Comprende los estadios 18 a 20. Durante esta semana termina la morfogenesis primaria del corazón y el embrión aumenta considerablemente todas sus dimensiones.

◦ Semana 8:

Comprende los estadios 21 a 23. Durante esta semana, el embrión concluye la etapa embrionaria, y la cara y todo el embrión en su conjunto van adoptando paulatinamente una apariencia fetal.

Bibliografía

Martínez, S. M. A., & Peláez, M. I. G. (2013). Embriología Humana y Biología del Desarrollo / Human Embryology and Developmental Biology.

Resumen capítulo 11: Desarrollo Fetal: De la Novena Semana al Nacimiento.

El desarrollo fetal comprende de la novena semana al momento del nacimiento, y al producto de la concepción durante esta etapa se designa comúnmente como feto. Durante las casi 30 semanas que dura la etapa fetal, los cambios morfológicos que ocurren en el feto son más sutiles, por lo tanto la morfología fetal no cambia tan drásticamente de una semana a otra. En esta etapa el feto es aún susceptible a los agentes teratogénicos. No obstante, el feto aún es muy lábil a ser afectado por el medio ambiente, que pueden desencadenar una pérdida del embarazo. Δ Pérdida tardía del embarazo: interrupción de la gestación cuando el feto tiene ya 10 o más semanas de edad morfológica. Si la interrupción del embarazo ocurre entre las semanas 10 y 20 se considera aborto tardío y si ocurre de la semana 21 en adelante se le considera nacimiento prematuro. Δ Fisiopatología del aborto espontáneo: en el aborto espontáneo, el embrión/feto y sus anexos son separados gradualmente del útero materno. Los vasos sanguíneos de la decidua se rompen y se interrumpe el aporte sanguíneo al concepto. El útero comienza a contraerse, el orificio cervical se abre y el embrión/feto es expulsado del cláustro materno en unas cuantas contracciones. Contiene las siguientes etapas: amenaza de aborto, aborto inminente, aborto inevitable, aborto diferido y aborto incompleto, aborto completo y aborto séptico.

Semana 9: Da inicio la etapa fetal y corresponde al final del segundo mes del desarrollo prenatal. En esta semana, la longitud coronilla-tabadilla oscila entre 45 y 52 mm, el pie alcanza entre 7,0 y 8,1 mm de longitud y el peso entre 7,2 y 9,0 g; la cabeza del feto constituye casi la mitad de su longitud C-R. Los genitales externos están un poco más diferenciados, pero no es factible determinar si corresponden a un sexo o al otro. Las asas intestinales que se alojaban en el cordón umbilical son ya escasas e inclusive en algunos embriones se han alojado en la cavidad abdominal. El hígado es el principal órgano hematopoyético en este momento. Pueden apreciarse aún vestigios de la cola del embrión así como el orificio anal ya perforado. El metanefros comienza a producir orina.

Semanas del 10 a 13: Corresponde al tercer mes de desarrollo intrauterino y al final trimestre del embarazo. En este lapso, la longitud C-R oscila entre 49 y 112 mm, el pie alcanza entre 7,8 y 18,0 mm de longitud y el peso entre 10,5 y 47,5 g. La porción cabeza-cuerpo fetal disminuye paulatinamente, es decir, la cabeza corresponde a aproximadamente un tercio de la longitud C-R. Los ojos alcanzan su posición definitiva y las características faciales son menos bordas. Los miembros anteriores alcanzan su proporción casi definitiva y aparecen los esbozos de las

uñas. Los genitales externos son claramente identificables. Entre las semanas 11 y 10 termina en todos los fetos, la migración fisiológica de las asas intestinales hacia la cavidad abdominal. En algunos fetos en la semana 13 se observa ya el orificio anal perforado. El feto comienza a excretar orina en la cavidad amniótica. Hacia la semana 12 concluye la morfogénesis gruesa del sistema nervioso central.

Semanas del 14 a 16: Este lapso ocupa gran parte del cuarto mes del desarrollo intrauterino y durante él hay un crecimiento corporal muy rápido. La longitud C-R oscila entre 99 y 150 mm, el pie alcanza entre 17,5 y 28,8 mm de longitud y el peso entre 10,5 y 259 g. En la tercera parte de los fetos de las semanas 15 y 16 es posible identificar un vello muy fino o lanugo a nivel de la cabeza. La hematopoyesis ha desaparecido en el saco vitelino, y alcanza su máximo nivel en el hígado y el bazo. La frecuencia cardíaca hacia la semana 15 es de aprox. 150 latidos por minuto. El páncreas comienza su producción de enzimas.

Semanas 17 a 20: Marca el final de la primera mitad del embarazo y es un período de crecimiento intenso. La longitud C-R oscila entre 127 y 195 mm, el pie alcanza entre 26,9 y 43,0 mm de longitud y el peso entre 218,5 y 382 g. Aparecen los pestañas y los cejas, en las cuélgas comienza a acumularse una secreción blanquecina y espesa conocida como vernix caseosa. De la semana 19-20 en adelante comienza a formarse la grasa parda subcutánea.

Semanas 21-25: Durante este período se alcanza la variabilidad fetal. El feto aumenta considerablemente su peso, llegando a pesar en promedio de 800 g. En el pulmón ya existen una gran cantidad de vasos capilares.

Semanas 26-30: El feto incrementa de manera importante sus dimensiones, llegando a pesar en promedio 700 g para la semana 30. Aproximadamente hacia la semana 28 el feto es capaz de abrir y cerrar los ojos.

Semanas 31 a 38: Durante las 8 semanas de la gestación, el feto incrementa su peso en un 40%, llegando a pesar en promedio 3000 g a las 38 semanas de gestación. La coloración de la piel es más rosada. Al sistema nervioso le falta pero es capaz de regular el funcionamiento del recién nacido. Durante las semanas aumenta la grasa aprox 14 g.

Bibliografía:

Martínez, J.M.A., & Peláez, M.I.G. (2013). Embriología Humana y Biología del Desarrollo / Human Embryology and Developmental Biology

Capítulo 12: Anexos Embrionarios. Ecología Fetal.

En general podemos decir que las funciones de los anexos embrionarios son: protección, nutrición, respiración, excreción y producción de hormonas.

Los anexos están constituidos por el amnios, el corion, el saco vitelino, la alantoides, la placenta y el cordón umbilical.

▷ **Amnios:** En la segunda semana (7 a 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 aminoblastos, 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 membrana amniótica. El amnios recubre el cordón umbilical en toda su extensión y a la placa coriónica formando la cara fetal de la placenta. Así el amnios forma un saco cerrado en cuyo interior queda el embrión suspendido en el líquido amniótico que es producido por la membrana amniótica y los tejidos maternos, la cantidad de líquido amniótico aumenta lentamente, de forma que a las 10 semanas hay aprox 30 mL, a las 20 semanas se encuentran alrededor de 350 mL y a las 38 semanas entre 500 y 1000 mL, normalmente el agua del líquido amniótico está circulando de forma constante, y se calcula que al final de la gestación es cambiada totalmente cada 3 horas, con una velocidad de 500 mL/h, esta compuesta por 99 % agua, sales inorgánicas, sales orgánicas, proteínas de origen materno y fetal, carbohidratos y células epiteliales etc.

▷ **Saco Vitelino:** el saco vitelino es una membrana extraembrionaria que se origina del hipoblasto y está formado por endodermo y mesodermo extraembrionarios. Durante el desarrollo embrionario tiene una gran importancia ya que se forma el primer órgano hematopoyético, en el se forman las células germinales primordiales y contribuye a la formación del intestino.

▷ **Alantoides:** Se origina en el saco vitelino. Del pedículo de fijación se forma el cordón umbilical, y el mesodermo de la alantoides contribuye en la formación de los vasos umbilicales. Durante el segundo mes, la porción extraembrionaria de la alantoides degenera y la porción intraembrionaria forma un tubo, el uraco, que conecta la vejiga urinaria con la salida del cordón umbilical. En la vida posnatal, el uraco forma un cordón fibroso que une a la vejiga urinaria con el ombligo, el ligamento umbilical medio.

▷ **Corion:** El corion es la membrana fetal que está en contacto directo con el endometrio uterino. El corion está formado por el sincitiotrofoblasto, el citotrofoblasto y el mesodermo embrionario. Se forman las vellosidades coriónicas para el intercambio de la sangre coriónica. Forma la cara fetal de la placenta.

Δ Placenta: La placenta es el órgano encargado de realizar el intercambio principal entre la sangre materna y la del embrión o el feto. La placenta tiene forma de disco, y al finalizar el embarazo su tamaño será de unos 20 cm de diámetro por 3 cm de grosor y un peso de entre 500 y 600 gramos. Morfológicamente, la placenta tiene una cara materna y una cara fetal. Se transportan a través de la placenta: Gases, nutrientes, elementos, hormonas, anticuerpos y agentes infecciosos.

Las hormonas que sintetiza y secreta la placenta son: gonadotropina coriónica humana, progesterona, estrógenos, lactógeno placentario, corticotropina coriónica y tirotrina coriónica.

Alteraciones de la placenta:

- * Placenta previa.
- * Placenta acreta, increta y percreta.
- * Enfermedad trofoblástica gestacional.

Δ Cordon Umbilical: Es una estructura tubular alargada que une el feto con la placenta. Se desarrolla a partir del pedículo de fijación. Al final de la gestación, el cordón umbilical mide de 30 a 80 cm de largo y de 1 a 2 cm de diámetro. Las alteraciones del cordón umbilical son variadas y algunas no tienen mayor repercusión para la madre y el feto.

Alteraciones:

- * Arteria umbilical única.
- * Circular del cordón
- * Cordón corto.
- * Prolapso del cordón.
- * Cordón largo.
- * Nudos del cordón.

Bibliografía

Martínez, S. M. A., & Peláez, M. I. B. (2013). Embriología Humana y Biología del Desarrollo / Human Embryology and Developmental Biology.

Capítulo 15: Desarrollo de Cavidades Corporales.

Las cavidades corporales son espacios confinados dentro del cuerpo que contienen a los órganos internos, protegiéndolos, separándolos y brindándoles sostén. Su formación inicia al final de la tercera semana con el desarrollo del celoma intraembrionario, que representa la cavidad corporal primitiva, y concluye antes del final de la etapa embrionaria con la formación del diafragma.

Δ Formación del Celoma Intraembrionario: el desarrollo de las cavidades corporales comienza a principios de la cuarta semana con la formación de una cavidad llamada celoma intraembrionario, cuya forma se asemeja a la de una herradura. El mesodermo de la placa lateral participan en la formación de esta cavidad corporal al delaminarse en dos hojas: una capa parietal (mesodermo somático) y una capa visceral (mesodermo esplácnico).

El mesodermo somático y el ectodermo suprayacente se denominan somatopleura, y formarán la pared del cuerpo embrionario, mientras que el mesodermo esplácnico y el endodermo subyacente se denominan esplacnopleura y darán origen al intestino primitivo.

Δ Cierre de la pared ventral del cuerpo: Mientras ocurre el plegamiento del embrión, el mesodermo lateral se delamina y forma dos capas: el mesodermo esplácnico lateral y el mesodermo somático lateral, quedando entre ellas un espacio denominado celoma intraembrionario. El mesodermo esplácnico formará junto con el endodermo la esplacnopleura, constituyendo el recubrimiento de las vísceras del cuerpo, mientras que el mesodermo somático en conjunto con el ectodermo dará lugar a la pared lateral del cuerpo y a la capa parietal de las cavidades corporales (pericárdica, pleural y peritoneal); el celoma intraembrionario constituirá finalmente las cavidades corporales. Las alteraciones de la pared corporal pueden ser:

- * Ectopia cordis.
- * Onfalocele.
- * Gastrosquisis.
- * Extrofia vesical.

Δ División del Celoma Intraembrionario:

* Membranas Pleuropericárdicas y Pleuroperitoneales.

La separación entre las cavidades pleurales y la cavidad pericárdica ocurre a medida que van creciendo los pulmones hacia los conductos pericardicoperitoneales y, como consecuencia, aparecen un par de crestas membranosas en la pared lateral de cada conducto:

● Membrana pleuropericárdica cefálica, superior a los pulmones en desarrollo.

- Membrana pleuroperitoneal caudal, inferior a los pulmones.
- Membranas pleuropericárdicas contienen las venas cardinales comunes, que drenan hacia el sistema venoso del corazón.
- Membranas pleuroperitoneales se proyectan hacia los conductos pericardio-peritoneales conforme se expanden los pulmones y la cavidad pleural.

Δ **Desarrollo del Diafragma:** el diafragma es el principal músculo respiratorio y delimita las cavidades torácica y abdominal. Y se desarrolla a partir de cuatro componentes: el tabique transversal, las membranas pleuroperitoneales, el mesenterio dorsal del esófago y los componentes musculares de los somites cervicales 3 a 5 de la pared corporal.

Alteraciones:

- * Hernia diafragmática congénita.
 - * Hernia posterolateral o de Bochdalek.
 - * Hernia anterior o de Morgagni.
 - * Hernia hiatal. (vida adulta).
- } Etapa neonatal.

Bibliografía

Martínez, S.M.A., & Peláez, M.I.G (2013). Embriología Humana y Biología del Desarrollo / Human Embryology Developmental Biology.