Semana 4 del desarrollo embrionario humano

1. Introducción: ¿Cómo llegamos a la cuarta semana?

El desarrollo embrionario humano comienza con la fecundación, cuando un espermatozoide se une con un óvulo y forma una célula llamada **cigoto**. A partir de ese momento, el nuevo organismo comienza a dividirse y desarrollarse progresivamente.

• **Primera semana:** ocurre la fecundación, la segmentación celular y la formación del blastocisto, que comienza a implantarse en el útero.

• **Segunda semana:** se forma el disco embrionario bilaminar, compuesto por epiblasto e hipoblasto. También se desarrollan la cavidad amniótica y el saco vitelino.

• **Tercera semana:** ocurre la gastrulación y se forman las tres capas germinales: ectodermo, mesodermo y endodermo. También comienza la formación del sistema nervioso y aparecen los primeros somitas.

Al llegar a la cuarta semana, el embrión deja de tener una estructura relativamente plana y comienza a adquirir una forma corporal reconocible. Se producen cambios importantes en su apariencia externa y en la organización de sus órganos internos.

2. ¿Qué sucede durante la cuarta semana?

La cuarta semana comprende aproximadamente los días 22 al 28 después de la fecundación. Durante este período ocurren dos procesos fundamentales: **el plegamiento embrionario y el avance de la organogénesis**.

El plegamiento embrionario transforma el disco embrionario trilaminar en un cuerpo tridimensional con forma de C. Esto ocurre gracias al crecimiento del sistema nervioso, los somitas y otras estructuras.

La organogénesis es el proceso de formación de los órganos a partir de las tres capas germinales. Aunque comienza antes de la cuarta semana, durante esta etapa se hace más evidente.

Principales acontecimientos

• **Días 22-23:** el corazón primitivo comienza a latir aproximadamente en el día 22. El embrión experimenta un plegamiento importante y continúa el desarrollo del tubo neural.

• **Días 24-25:** se distinguen los primeros arcos faríngeos. El embrión adquiere una curvatura más pronunciada y el neuroporo craneal se cierra aproximadamente en el día 25.

• **Días 26-27:** aparecen los brotes de las extremidades superiores y se hace más evidente la prominencia cardíaca. El neuroporo caudal se cierra aproximadamente entre los días 27 y 28.

• **Día 28:** el embrión presenta una forma de C bien definida, varios arcos faríngeos y brotes de las extremidades superiores. Los brotes inferiores comienzan a aparecer hacia el final de la semana o al inicio de la siguiente.

Al finalizar esta semana, el embrión mide aproximadamente entre 4 y 5 milímetros de longitud cráneo-caudal. Aunque todavía es muy pequeño, ya se están estableciendo estructuras fundamentales del cuerpo humano.

3. Glosario de las principales estructuras de la cuarta semana

1. Embrión con forma de C

¿Qué es? Es la forma curva característica que adquiere el embrión durante la cuarta semana debido al plegamiento de su cuerpo.

¿Cómo se forma? El crecimiento rápido del tubo neural y otras estructuras provoca que el embrión se doble en dirección cefalocaudal (de la cabeza hacia la cola) y lateralmente (desde los lados hacia el centro).

¿Cuál es su importancia? Permite que el embrión pase de una estructura plana a un cuerpo tridimensional; ayuda a establecer la organización de la cabeza, el tronco y la región caudal; contribuye a la formación del intestino primitivo y facilita la ubicación de los órganos en desarrollo.

2. Tubo neural

¿Qué es? Es una estructura tubular formada principalmente a partir del ectodermo, que dará origen al sistema nervioso central.

¿Cómo se forma? Durante la tercera semana aparece la placa neural, que comienza a plegarse y forma el surco neural. Sus bordes se unen progresivamente para formar el tubo neural. Durante la cuarta semana continúa su cierre.

¿Cuál es su importancia? Su extremo craneal dará origen al encéfalo y su región caudal formará la médula espinal. Es fundamental para el desarrollo del sistema nervioso central. Su cierre adecuado es necesario para prevenir defectos del tubo neural, como la espina bífida y la anencefalia.

3. Somitas

¿Qué son? Son bloques de tejido embrionario que se forman a ambos lados del tubo neural, a partir del mesodermo paraxial. Comienzan a aparecer al final de la tercera semana y aumentan progresivamente durante la cuarta.

¿Cuál es su función? Los somitas se diferencian en tres componentes principales:

• **Esclerotomo:** dará origen a gran parte de las vértebras y las costillas.

• **Miotomo:** contribuirá a la formación de los músculos esqueléticos.

• **Dermatomo:** formará parte de la dermis, especialmente de la región dorsal.

Importancia: permiten organizar el cuerpo en segmentos y participan en la formación del sistema musculoesquelético.

4. Arcos faríngeos

¿Qué son? Son estructuras embrionarias que aparecen en la región de la futura cabeza y el cuello. Se observan externamente como pequeñas elevaciones o prominencias. El primer arco aparece aproximadamente durante los días 22 y 23, y posteriormente se hacen visibles otros arcos.

¿Cuál es su función? Participan en la formación de numerosas estructuras de la cabeza y el cuello, como partes de los maxilares y la mandíbula, músculos de la masticación y de la expresión facial, huesecillos del oído medio, estructuras del hueso hioides, y músculos y cartílagos de la faringe y la laringe.

Cada arco contiene componentes musculares, esqueléticos, nerviosos y vasculares que se desarrollan progresivamente.

5. Prominencia cardíaca

¿Qué es? Es una elevación visible en la región ventral (anterior) del embrión, producida por el crecimiento y desarrollo del corazón primitivo.

¿Cómo se forma? El corazón comienza a desarrollarse durante la tercera semana a partir del mesodermo esplácnico. Durante la cuarta semana, el tubo cardíaco crece, comienza a latir y experimenta un proceso de curvatura conocido como plegamiento o asa cardíaca.

¿Cuál es su importancia? Indica el desarrollo temprano del sistema cardiovascular. El corazón primitivo comienza a impulsar sangre aproximadamente en el día 22, contribuye a establecer la circulación embrionaria y es una de las estructuras más evidentes en la superficie del embrión.

6. Brotes de las extremidades

¿Qué son? Son pequeñas protuberancias que aparecen a los lados del cuerpo embrionario y que posteriormente darán origen a los brazos y las piernas.

¿Cuándo aparecen? Las extremidades superiores aparecen aproximadamente entre los días 26 y 27; las inferiores, hacia el día 28 o durante el comienzo de la quinta semana.

¿Cuál es su función? Estas estructuras contienen células que se multiplican y se diferencian para formar huesos y cartílagos de las extremidades, tejidos conectivos, componentes musculares mediante la migración de células precursoras, y las futuras manos y pies. Durante la cuarta semana todavía no se distinguen dedos ni articulaciones definidas.

7. Intestino primitivo

¿Qué es? Es una estructura tubular que se forma cuando parte del endodermo queda incorporada dentro del cuerpo embrionario durante el plegamiento.

¿Cómo se forma? A medida que el embrión se pliega, una porción del saco vitelino queda incluida en su interior y origina el tubo intestinal primitivo.

¿Cuáles son sus partes?

• **Intestino anterior:** contribuye a formar la faringe, el esófago, el estómago, parte del duodeno y órganos asociados como el hígado y el páncreas.

• **Intestino medio:** dará origen a gran parte del intestino delgado y una porción del intestino grueso.

• **Intestino posterior:** formará la porción distal del intestino grueso y contribuirá al desarrollo de la región anorectal.

Importancia: constituye la base del futuro sistema digestivo.

8. Prominencia caudal

¿Qué es? Es una prolongación ubicada en el extremo inferior o posterior del embrión, que presenta un aspecto semejante al de una pequeña cola.

¿Cómo se forma? Se relaciona con el crecimiento de la región caudal del embrión y el desarrollo de estructuras como el tubo neural, los somitas y los tejidos mesodérmicos posteriores.

¿Cuál es su importancia? Participa en el desarrollo y organización de la región caudal del cuerpo, se relaciona con la formación de estructuras vertebrales y nerviosas posteriores y disminuye progresivamente durante las semanas siguientes. La región del cóccix representa parte del extremo caudal de la columna vertebral.

4. Resumen de la cuarta semana

Durante la cuarta semana del desarrollo embrionario humano, el embrión experimenta una transformación fundamental: pasa de tener una organización relativamente plana a adquirir una estructura tridimensional con forma de C.

En esta etapa continúa la formación del sistema nervioso, aparecen los primeros brotes de las extremidades, se desarrollan los arcos faríngeos, aumenta el número de somitas y el corazón primitivo comienza a latir y a impulsar sangre.

Además, el plegamiento embrionario permite la formación del intestino primitivo y la reorganización de las estructuras internas.

En conclusión, la cuarta semana es una etapa fundamental porque establece gran parte de la organización corporal del ser humano y permite que los principales sistemas y órganos continúen su desarrollo durante las semanas posteriores.

Nota importante: estas cuatro semanas se cuentan desde la fecundación. En el cálculo obstétrico habitual, que comienza desde la última menstruación, corresponden aproximadamente a la sexta semana de embarazo.