

Desarrollo del sistema embrionario

El desarrollo humano comienza con la fecundación cuando un gameto masculino o espermatozoide se une con un gameto femenino u ovocito (óvulo) para formar una única célula; el cigoto. Esta célula totipotencial de gran especialización constituye el inicio de cada uno de nosotros como individuos únicos. El cigoto visible a simple vista como una mata diminuta, contiene cromosomas y genes (unidades de información genética) que proceden de la madre y el padre, el cigoto unicelular se divide numerosas veces y se transforma progresivamente en un ser humano, multicelular mediante división, migración, crecimiento y diferenciación celulares. Períodos de desarrollo es habitual dividir el desarrollo humano en los períodos preembrionario y fetal.

En períodos preembrionario comprende el desarrollo del ser humano durante la primera semana: se aprecia el desarrollo del cigoto que por mitosis pasa al estado de dos células, otra mitosis lo transformara en cuatro células, que tras varias mitosis pasaran a mórula y blastocitos.

Al desarrollo durante esta semana por la constantes mitosis se le denomina también segmentación, segunda semana: durante el octavo día de las células de la masa celular van a conformar el disco embrionario y láminas.

Tercera semana: se da la formación de las capas germinativas, diferenciación tisular y orgánica inicial.

El período embrionario se extiende desde la tercera hasta la octava semana de desarrollo y es el paso en el cual cada una de las tres hojas germinativas, ectodermo, mesodermo, endodermo, dan origen a sus propios tejidos y sistemas orgánicos como consecuencias de la formación de órganos que establecen las principales caracteres del cuerpo. Por último el período fetal, que abarca desde 9 semanas hasta el nacimiento, se caracteriza por el nacimiento y elaboración de estructuras. El sexo se puede distinguir claramente hacia las 12 semanas, los fetos son viables 22 semanas después de la fecundación pero sus posibilidades de sobrevivir no son buenas hasta que tienen varias semanas, meses de edad.

DESARROLLO DEL SISTEMA EMBRIONARIO

El desarrollo embrionario es el período desde la fecundación hasta el nacimiento del nuevo ser, aunque no exista fecundación, como sucede en los casos de partenogénesis.

El desarrollo del embrión: es el periodo desde la fecundación hasta el nacimiento de un nuevo ser. Se dice o los doctores cuentan el embarazo desde el último día del periodo de menstruación, de ahí en adelante se cuentan 40 semanas.

El desarrollo involucra tres procesos diferentes: crecimiento, desarrollo y diferenciación celular.

En este desarrollo se completa en 9 meses que se explicarán a continuación detalladamente:

- **PRIMER MES**

El embrión presenta ya pequeños miembros: primero los brazos y dos días más tarde las piernas. Sumado a ello, empiezan a desarrollarse los riñones, el hígado, el tracto digestivo y la sangre. El pequeñísimo corazón un tubo en forma de U, empieza a latir. La sangre circula por un sistema cerrado de vasos aislados de la circulación sanguínea materna.

Al finalizar este periodo el embrión es 100 veces mayor que el óvulo fecundado. Sus intestinos están en formación. El corazón, un tubo en forma de U, empieza a latir. El embrión mide 5 mm. La **cabeza** es la extremidad más abultada y se adivina ya lo que en el futuro será la **médula espinal**.

Al final del primer mes, el embrión protegido y sostenido por el fluido amniótico, mide menos de 1,5 cm. de largo y tiene principios de encéfalo, ojos, estómago riñones vestigiales y corazón. El corazón late (60 veces por minuto, aproximadamente) y el embrión ha aumentado ya un peso 10.000 veces mayor que el del huevo que lo originó. El cordón umbilical primitivo se ha formado por constricción del saco vitelino, pedículo de fijación y alantoides, como resultado del crecimiento y doblamiento del embrión y amnios. El embrión en este estado, muestra unas bolsas branquiales y un apéndice en forma de cola. Toda la superficie externa del corión está orlada con vellosidades parecidas a raíces las cuales fijan y toman una nutrición de los tejidos maternos. Parte de estas vellosidades se incorpora pronto a la placenta; mientras el resto se atrofia o desaparece.

- **SEGUNDO MES**

Hay un mayor desarrollo de la cabeza y de la cadera. El embrión pierde su pequeña cola que pasa a formar el cóccix y con ella ese aspecto de pequeño reptil adormecido. Mide 3 cm. y adquiere todas las características de un futuro ser humano.

Se forman los ojos del embrión y empiezan a crecer los brazos y las piernas. Los órganos internos y el cerebro del futuro bebé se van desarrollando.

A partir de la "cloaca" se origina el futuro recto, la vejiga - separada del recto por una delgada pared que crece entre ellos y, en las extremidades del tubo, los órganos genitales externos. El tubérculo genital, protuberancia que se encuentra en el frente de la abertura del tubo, se transforma luego en el pene o en clítoris. Detrás de esa protuberancia en torno de la cloaca, se desarrolla pequeños pliegues, que en el hombre sirven para envolver la uretra (pequeño tubo que sale de la vejiga hacia el exterior) y se prolongan hasta el glande; en la mujer, estos pliegues se funden y forman los labios menores, es decir, los pequeños labios que rodean la abertura de la vagina y de la uretra.

Al costado de cada uno de los pliegues surge otra protuberancia: son las dos mitades del escroto en los varones y los labios mayores en las niñas.

El desarrollo del ser continúa en forma ininterrumpida. Al final del segundo mes, el embrión posee la mayoría de las características y órganos internos del futuro ser adulto y a partir de

aquí hasta el nacimiento ya no se le considera como un embrión, sino como feto. Su tamaño al final de este periodo es no más de 5 cm. pesando menos de 2 gr. El sistema nervioso y muscular se ha desarrollado a tal grado que el feto puede mover sus brazos y voltearse ligeramente. Los ojos y oídos también han adelantado en su desarrollo.

• TERCER MES

En el tercer mes de embarazo el embrión pasa a denominarse feto. Esta etapa es conocida como periodo fetal, ya que el feto empieza a tener forma humana.

En este mes el embrión ya mide 9 cm. En una de sus primeras transformaciones pierde la apariencia asexual y presenta nítidamente su condición masculina o femenina. Todos los órganos se encuentran formados y de ahí en adelante sólo deberán perfeccionarse. La placenta funciona perfectamente- mente, uniendo al feto a la madre. Disminuyen los riesgos de aborto y el feto aumenta su resistencia contra agentes agresores.

Una de las modificaciones más notables que tienen lugar durante la vida fetal es que el desarrollo de la cabeza se torna más lento en comparación con el resto del cuerpo. Al comenzar este mes la cabeza constituye aproximadamente la mitad de longitud del feto.

Durante este mes la cara adquiere aspecto más humano, los ojos en un principio orientados lateralmente, se localizan en la superficie ventral de la cara, las orejas se sitúan cerca de su posición definitiva a los lados de la cabeza; las extremidades alcanzan su longitud relativa en comparación con el resto del cuerpo, aunque las inferiores son aún más cortas y menos desarrolladas que las superiores

En este mes los miembros se alargan, aparecen las uñas y los órganos sexuales externos se diferencian lo suficiente para poder distinguir el sexo. Las asas intestinales son patentemente visibles en el extremo proximal del cordón umbilical hasta la mitad de la décima semana cuando el intestino vuelve al abdomen. Al principio de este periodo el hígado es el sitio más importante de eritropoiesis. Hacia el final de la semana decimosegunda, esta actividad disminuye en el hígado y comienza en el vaso. Empieza a formarse orina entre la semana novena y la decimosegunda, y se excreta hacia el interior del líquido amniótico.

Los primeros 90 días del desarrollo del embrión, periodo llamado órgano génesis (formación de los órganos), son sumamente importantes porque en esa etapa del desarrollo es cuando se producen la mayor parte de las malformaciones congénitas al finalizar el tercer mes, el feto (como se empieza llamar el embrión a partir de ese momento) puede moverse, patear, tragar, extender los dedos de los pies, cerrar las manos, girar la cabeza y fruncir la frente.

Sin embargo, aun es muy pequeño para que su madre pueda sentir sus movimientos.

• CUARTO MES

El feto aún tiene una cabeza enorme, desproporcionada en relación con su longitud de aproximadamente 18 cm. Lo recubre un lanugo enroscado y grasoso, que evita que el líquido

amniótico ablande la piel. Su corazón late dos veces más de prisa que el de un adulto. La bolsa de líquido amniótico mantiene al feto protegido de los golpes y le permite moverse con libertad, girar la cabeza y estirarse. Ya se han formado las **cejas** y la **nariz**, y el **pelo** de la cabeza se hace más grueso.

Para ese momento todos los sistemas del organismo del feto están bastante desarrollados. Mientras tanto la placenta un órgano vital para el desarrollo y el bienestar del feto también se va desarrollando, y toma a su cargo el ejercicio de diversas funciones.

La placenta pertenece, a un mismo tiempo a la madre y al feto, tiene el tamaño y la forma de un plato grande, con el cordón umbilical en el centro. Se compone de dos partes: la materna (decidua basal) y la fetal (vellosidades coriónicas). La sangre fetal circula por las vellosidades coriónicas, en íntimo contacto con la decidua basal, pero separada de ella por una delgada membrana. De esta manera, las dos sangres materna y fetal, quedan completamente separadas por esta membrana, que muestra una permeabilidad selectiva, y a través de la cual se produce la nutrición del feto. Durante la vida fetal, la sangre circula desde el feto hacia la placenta a través de la arteria umbilical. En la placenta es donde se produce los intercambios metabólicos. Una vez oxigenada (la placenta funciona como un pulmón, cediendo oxígeno y eliminando anhídrido carbónico), la sangre vuelve al feto por la vena umbilical, que se encuentra también en el cordón umbilical.

El cordón umbilical cumple la función de llevar todas las sustancias vitales de la madre hasta el feto.

La osificación del esqueleto ha progresado rápidamente y este se ve con toda claridad en las radiografías del abdomen materno para el comienzo de la decimosexta semana. Durante esta etapa se precisa la distribución del cabello que proporciona orientación en cuanto al desarrollo fetal incipiente.

• QUINTO MES

En esta etapa el feto pesa ya más que la placenta. Es el momento en el que sus reflejos se ponen en funcionamiento. El feto entra en contacto con el mundo: es entonces cuando su madre percibe los primeros puntapiés. Los huesos y las uñas se empiezan a endurecer, aparecen los mamezones, y los latidos de su corazón pueden ser escuchados con un estetoscopio. Reacciona cuando escucha ruidos externos muy violentos. También tiene reacciones táctiles y guiña los ojos. Sus pulmones ya están formados, pero aún retira el oxígeno de la sangre materna. El feto además de dar patadas y agarrar a menudo, empieza a chuparse el dedo.

En el transcurso del quinto mes, un día el feto logrará introducir el pulgar en su boca, iniciándose el paulatino aprendizaje de un acto reflejo. Fundamentalmente en su vida extrauterina: la succión. Por otra parte, el cuerpo del feto se adapta a los movimientos de la madre. Si esta descansa, el feto aprovecha para moverse, pues entonces está sometido a menos presiones exteriores. Por el contrario si la madre se mueve, el niño se encorva, se acurruca plegándose sobre sí mismo para evitar ser lastimado.

Alrededor de la semana dieciocho, el útero de un feto femenino se forma por completo, y la canalización de la vagina ya ha comenzado. Alrededor de la semana veinte, los testículos de un feto varón han comenzado su descenso, pero todavía están en la pared abdominal posterior.

- **SEXTO MES**

En este mes el feto mide 30 cm. y pesa más de 1 kg. se mueve mucho, sus músculos se están desarrollando. El lanugo cae y es reemplazado por los cabellos. Su cuerpo está ahora protegido por una sustancia blanca y oleosa (vénix caseoso).

La piel del feto está arrugada y es rojiza debido a que los capilares se transparentan. Duerme entre 18 y 20 horas, pero cuando está despierto (aún tiene los ojos cerrados) tiene mucha actividad. El oído se perfecciona durante este mes y puede distinguir la voz del padre.

Un feto nacido durante el sexto mes o en la primera mitad del séptimo tendrá gran dificultad para sobrevivir aunque pueden funcionar varios sistemas orgánicos, el aparato respiratorio y el sistema nervioso central no se han diferenciado lo suficiente y aun no se ha establecido la coordinación entre ambos.

- **SEPTIMO MES**

Los complicados centros nerviosos establecen conexiones y los movimientos del feto se hacen más coherentes y variados. Mide cerca de 35 cm. y pesa más de 1 kg. Si naciese en este momento tendría buenas posibilidades de sobrevivir. Por lo que consideraría como parto prematuro. Los centros óseos del feto se empiezan a endurecer. La piel ya deja de ser transparente para adoptar un tono opaco. También deja de estar arrugada por los efectos de la capa de grasa que se forma debajo de la epidermis.

Los ojos vuelven a abrirse en esta etapa y el cabello y el lanudo están bien desarrollados. Se han formado gran parte de grasa subcutánea, lo cual borra muchas de las arrugas. Durante este periodo la cantidad de grasa blanca del cuerpo aumenta aproximadamente 3,5 %. La eritropoiesis en el vaso termina alrededor de la semana 28, y la médula ósea es desde entonces el sitio más importante.

El feto ocupa una posición más o menos fija, generalmente se mantienen con la cabeza hacia abajo, posición que el momento del parto se llama presentación cefálica. A veces en cambio, la presentación es anormal y aparecen primero las nalgas o los pies, circunstancia que vuelve más difícil el parto. Existen algunas presentaciones en las que el parto normal resulta imposible, y no queda otro remedio que recurrir a la cesárea.

El cabello es más largo que los pelos del resto del cuerpo. Los bordes de los párpados, que estaban unidos desde el tercer mes, se separan. Los pulmones comienzan a adquirir movimientos respiratorios. El sistema nervioso central puede regular la temperatura y los movimientos respiratorios, lo que tiene importancia en el caso de que se adelante el parto, porque el bebé tendrá posibilidades de vivir.

El feto pesa entre 1000 gramos y 1300 gramos.

- **OCTAVO MES**

Este es el mes embellecimiento: la grasa distiende la piel que hasta entonces estaba arrugada. La piel del bebe se torna rosada, sin arrugas. El bebé tiene aspecto redondeado porque se desarrolla más la grasa subcutánea. La cara pierde el lanugo. Las uñas de las manos llegan al borde de los dedos. Las pupilas pueden responder a los estímulos de la luz.

Algunos órganos ya funcionan en forma definitiva. Mide de 40 a 45 cm. y pesa alrededor de 2 kg.

En el octavo mes de embarazo, el lanugo desaparece de la cara del feto. Su piel se vuelve rosácea y suave y tiene unas extremidades regordetas. Por lo general, antes de que termine el mes, el futuro bebé suele colocarse con la cabeza hacia abajo. En este periodo los testículos descienden a las bolsas escrotales.

En esta etapa es cuando el feto adquiere la mayor parte de su peso, en este tiempo se transmite la mayoría de los anticuerpos maternos, lo que le prestan cierta protección contra agentes infecciosos en los primeros 6 meses después del nacimiento.

- **NOVENO MES**

El bebé se prepara para nacer: gana peso y la fuerza necesaria para realizar el trabajo que esta por enfrentar. Su cabeza se desliza y empieza a descender por la cavidad uterina, esperando el momento de salir a la luz, que ya está muy próximo.

Al finalizar el noveno mes el cráneo tiene mayor circunferencia que cualquier otra parte del cuerpo, hecho importante para su paso por el canal del parto. En la fecha del nacimiento el peso del feto es de 3000 a 3500gr, su longitud vértice nalga son alrededor de 36 cm, y la longitud vértice talón de unos 50cm. Los caracteres sexuales son notables y los testículos deben estar en el escroto.

Al termino completo de la gestación, la cantidad de grasa blanca en el organismo es de aproximadamente del 16%. El feto gana unos 14gr. de grasa al día durante las últimas semanas de la gestación. En términos generales, los fetos masculinos crecen más rápidamente que los femeninos, y al nacer los varones por lo regular pesan más que las mujeres. Los embarazos subsecuentes tienden a durar algo más, de modo que los niños son más voluminosos.

Los movimientos se han reducido, por la falta de espacio. Aún así, si notas una alteración del ritmo de movimientos que solía tener tu criatura debes comunicárselo a tu comadrona o médico.

La barriga cambia de forma por fuera según la posición que tome tu hija o hijo. Tu bebé duerme, sueña, se despierta, se mueve, chupa el dedo y duerme de nuevo.

Su sistema inmunológico aún no es maduro del todo. Durante el embarazo recibe anticuerpos a través de la placenta y después a través de la leche materna. A partir de la semana 38, con la cuenta atrás para el parto, la placenta empieza a envejecer, ya no le queda mucho tiempo para seguir ofreciendo su importante servicio.

Al término completo (38 semanas después de la fecundación, o 40 semanas después de la última menstruación), La piel es en general blanca o de color rosa azulado. El tórax está prominente y las manos sobresalen en varones y mujeres. Los testículos están en el escroto en los niños a término; el descenso comienza entre las veintiocho y las treinta y dos semanas. Por tanto es normal que los varones nacidos prematuramente no presente descenso de los testículos. En general, los testículos descienden en la etapa infantil temprana.

Aunque la cabeza a término completo es mucho más pequeña en comparación con el resto del cuerpo que lo que fue durante la vida fetal inicial, Todavía es una de las partes más grandes del feto, consideración importante en cuanto al paso por el cuello del útero, vagina y conducto del parto.

En el noveno mes de embarazo el feto es capaz de distinguir a través de sombras los **reflejos de luz** que provienen del exterior y nota un resplandor cuando la luz del sol da en el vientre de su madre.

Muy pocas criaturas nacen en la fecha exacta prevista o calculada (hablamos de partos no programados). Aunque la fecha del nacimiento es unos 10 días después de finalizar el noveno mes, si durante este mes tuviera lugar el parto, tu criatura podría tirar adelante sin problemas. Aún así, es a partir de la semana 38 que se considera un bebé maduro para nacer y empezar una nueva vida autónoma.

CONCLUSIÓN

El conocimiento del desarrollo embrionario implica la especialización en cada una de sus etapas así como la comprensión de las mismas.

Es importante conocerlo para poder aplicar conocimientos previamente adquiridos de igual manera para aprender mejor los próximos a nuestro estudio.

El haber hecho este trabajo deja una grata experiencia para mí ya que es maravilloso como funciona nuestro cuerpo y más cuando se trata de estos casos en que la mujer ayuda a la creación de una nueva vida.

Nuestro cuerpo funciona a la perfección y tiene todos los instrumentos necesarios para llevar a cabo todos y cada uno de los requerimientos necesarios para el buen funcionamiento y estructura de un nuevo ser.

BIBLIOGRAFÍA

MOORE, PERSAUD. Embriología clínica. El desarrollo del ser humano. 7ª. Ed. Editorial

Elsevier. Madrid. España, 2005.

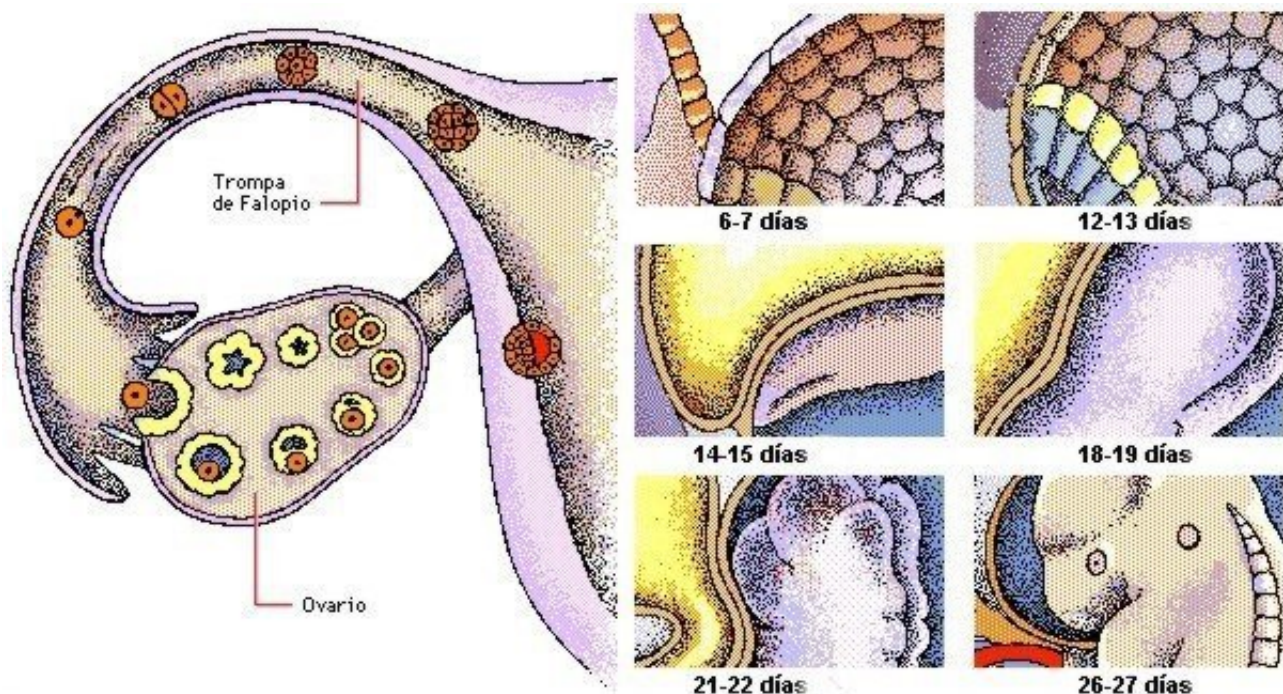
LANGMAN, SADLER. Embriología Médica con Orientación Clínica. 9ª. Ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. Argentina. 2004.

CARLSON, BRUCE. Embriología Humana y Biología del Desarrollo. Editorial Elsevier España. Madrid. España. 2005.

GRANADOS, VICTORIA; VÁSQUEZ, MARTHA. La Mujer y el Proceso Reproductivo. Editorial Guadalupe LTDA. Bogotá – Colombia. 2000.

LARSEN, WILLIAM. Embriología Humana. Editoria Elsevier España. Madrid España. 2003.

ANEXO



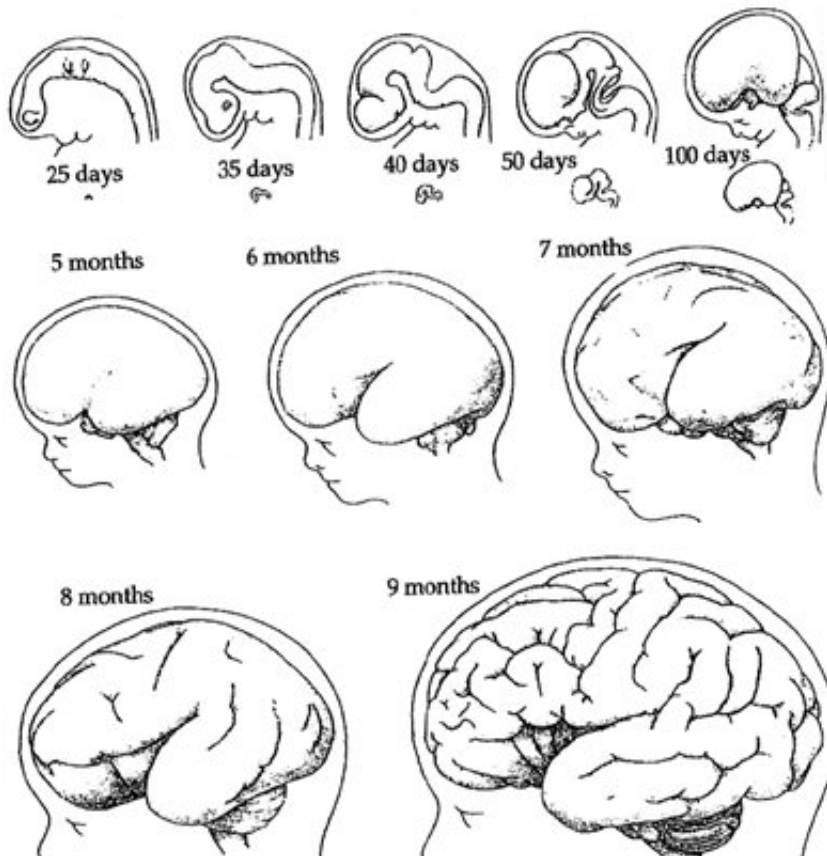
Todo lo ocurrido en el embrión durante el primer mes de desarrollo







Los 9 meses del desarrollo del sistema embrionario



Desarrollo del cerebro según los meses del desarrollo embrionario



El gráfico de Moore del desarrollo embrionario y fetal