



Mi Universidad

Resumen

María Fernanda Monjaraz Sosa

Tercer parcial

Dr. Miguel de Jesús García Castillo

Biología del Desarrollo

Medicina humana

Primer semestre grupo B

Sistema Urogenital

El desarrollo del sistema urogenital en un feto es un proceso que se desarrolla a través de intrincadas etapas, formando la base de los órganos responsables de la eliminación de desechos y la reproducción en el cuerpo humano.

El sistema urinario comienza a formarse durante la cuarta semana de gestación. Al final de la semana 4 se ha formado un cordón nefrogénico que dará origen a tres sistemas renales: el pronefros en la región cervical, mesonefros en la cavidad o región torácica y lumbar, y, los metanefros, que finalmente se transformarán en riñones funcionales.

El sistema renal en posición más craneal, el pronefros no es funcional y regresa al final de la cuarta semana de gestación a medida que los sistemas renales más caudales comienzan a formarse. El nefrotoma es una unidad excretora vestigial presente con el pronefros. El mesonefros existe como riñón embrionario en la región lumbar desde la semana 4 a la 8, y sus restos forman varias estructuras en el sistema genital masculino.

El cordón mesonefrico crea vesículas a partir de masas de células provesiculares, que hacen contacto lateralmente con el sistema colector del mesonefros, el conducto mesonefrico o de Wolff. La fusión de estas vesículas con el conducto de Wolff y la adquisición de una luz

Forman los túbulos de la nefrona. El riñón adulto funcional, aparece durante la quinta semana y existe en la región sacra, se vuelve completamente funcional ya en la undécima semana y está completamente formado en la semana 17. Los riñones permanentes se desarrollan tanto a partir de la yema ureteral como del mesodermo metanéfrico (blastema), e forman el sistema colector y las unidades excretoras, respectivamente. La yema ureteral, una consecuencia del conducto mesonéfrico cerca de su unión con la cloaca, se dilata para formar la pelvis renal y los ríñones principales después de invadir el tejido metanéfrico. Después de varias generaciones de vemas, absorción de la tercera y cuarta generación forman los cálices mayores y finalmente, la pirámide renal. Los uréteres y entre 1 y 3 millones de túbulos colectores también se originan en la yema ureteral. Las células de la capa de tejido metanéfrico que cubre los conductos colectores forman las vesículas renales, que dan lugar a los túbulos en forma de S que adquieren capilares para formar los corpúsculos, cuyo extremo proximal forma la cápsula de Bowman. El túbulo cortoneado proximal, el asa Henle y el túbulo cortoneado distal. Con la expansión del abdomen y el crecimiento de las regiones lumbar y sacra, los riñones se paran y ascienden entre las semanas 6 y 9.

Sistema Genital

Todos los fetos comienzan con gónadas indiferenciadas, que se convertirán en ovarios en las mujeres o testículos en los hombres. Aunque morfológicamente son indistinguibles. En esta etapa, las gónadas unisex se conocen como bipotenciales debido a la capacidad de transformarse en un ovario o un testículo dependiendo de si el individuo posee un cromosoma XX o XY, respectivamente.

El sexo del embrión se determina en base al material genético combinado del espermatozoide y el óvulo que se unen durante la fecundación, pero las gónadas fetales no adquirirán características morfológicas masculinas o femeninas hasta la semana 7 de gestación. La aparición y aparición inicial de las gónadas son las crestas genitales (gonadales) formadas por la proliferación del epitelio y la condensación del mesénquima subyacente.

El desarrollo de los testículos en los hombres y de los ovarios de las mujeres depende de la inducción por parte de las células germinales primordiales desde el saco vitelino hasta las crestas genitales (gonadales) durante la cuarta a la sexta semana. Estas células primordiales llegan a las gónadas primitivas en la semana 5 e invaden la cresta gonadal durante la semana 6. La presencia de estrógeno es primordial en la formación de los genitales externos en las mujeres, mientras que la testosterona impulsa el desarrollo de los genitales externos masculinos.

Sistema digestivo

El endodermo, la capa germinal más interna, es de particular importancia en la formación del sistema digestivo. Temprano en el desarrollo embrionario, las células del endodermo se someten a un proceso llamado neurulación, durante el cual se invaginan y forman una estructura conocida como notocorda. La notocorda desempeña un papel fundamental en la señalización de las células cercanas para que se diferencien en tejido específico, incluido el endodermo, que da origen al revestimiento del tracto digestivo. A medida que el endodermo continúa diferenciándose, forma una estructura en forma de tubo intestinal primitivo, este es el precursor del tracto digestivo. Se especializa aún más en tres regiones distintas: el anterior, el intestino medio y el intestino posterior. Cada región eventualmente dará lugar a órganos y segmentos específicos del sistema digestivo maduro.

Alrededor de la cuarta semana de gestación, el intestino anterior da origen a los arcos faríngeos, los cuales contribuirán al desarrollo de estructuras como el esófago, el estómago y la parte inicial del intestino delgado. El intestino medio y el intestino medio y el intestino medio y el intestino posterior contribuyen a las partes restantes de los intestinos delgado y grueso complementando la estructura básica del sistema digestivo.

Simultáneamente, las células del mesodermo vecinas del tejido muscular y conectivo que sustentarán la estructural y función de los órganos digestivos en desarrollo.

Delante esta etapa también se forman vasos sanguíneos que irrigan el sistema digestivo, lo que garantiza una vascularización adecuada para el transporte de nutrientes.

A medida que avanza el desarrollo embrionario, los órganos digestivos comienzan a adoptar sus formas más reconocibles. El hígado y el páncreas brotan del intestino anterior y sus conductos se integran en el tracto digestivo en desarrollo.

Los intestinos sufren complejos enrollados y plegados, maximizando la superficie para la absorción de nutrientes.

Al final del periodo embrionario, alrededor de la octava semana, se forma esencialmente el sistema digestivo primitivo. Sin embargo, los órganos no son completamente funcionales en esta etapa. La maduración y el refinamiento continúan durante todo el periodo fetal y hasta la primera infancia, guiados por intricados factores genéticos e influenciados por factores ambientales.

★ Esófago

En un embrión de 4 semanas, en el límite que se encuentra entre el intestino faríngeo o traqueo bronquial, el cual es una evaginación hueca que crece caudalmente por delante del segmento del intestino anterior, que crecen y se fusionan entre sí, constituyendo el tabique traqueo esofágico.

El esófago una vez constituido, es al principio un tubo corto que se extiende desde el canal traqueal hasta la dilatación fusiforme que origina el estómago, este se alarga rápidamente, y en 7ma semana alcanza semana alcanza su

longitud final.

El epitelio y las glándulas del esófago se forma a partir del endodermo. Esta mucosa esofágica derivada del endodermo inicialmente protruye y cubre la luz. Luego se reabsorbe por cinoplosis y entre las semanas 8 y 12 el esófago se reconstruye y recupera su luz.

La capa muscular es de ^{tipo} músculo intersticial. El músculo estriado surge del intersticio del coarcto arco faríngeo. El músculo liso surge del estoma espiánico circundante.

* Estómago:

El intestino anterior forma el estómago, situado detrás del esófago. Se desarrolla como una extensión fusiforme, unida a la pared abdominal posterior por un mesenterio llamado mesogastrio dorsal y un septo transversal por un mesenterio llamado mesogastrio ventral.

Inicialmente el estómago tiene 2 lados (izquierdo y derecho) y 2 bordes:

- **Borde dorsal:** más grande que el borde ventral, tiene forma convexa y crea la mayor curvatura del estómago en comparación con el mesenterio ventral.

- **Borde ventral:** se desarrolla más lentamente, tiene forma cóncava y crea la curvatura más pequeña del estómago en comparación con la parte del mesogastrio ventral.

Rotaciones del estómago:

Gira alrededor de su eje longitudinal (en el sentido de las manecillas del reloj) de modo que el lado izquierdo del estómago se convierte en el frente y el lado derecho se hace posterior.

Se gira nuevamente alrededor del eje antero-posterior de modo que la parte inferior (la parte plúrica o caudal), que continúa el duodeno, se eleva y se encuentra en el lado derecho, debajo del hígado, y la cabeza o parte cefálica se mueve hacia la izquierda y hacia abajo.

★ **Duodeno:** el final del intestino anterior + la parte proximal del intestino medio.

A medida que el estómago gira y se desarrolla el páncreas, el duodeno adopta forma de C, gira hacia la derecha y se mueve a lo largo de línea media hacia el lado derecho de la cavidad abdominal.

En mesoduodeno ventral y posterior se fusiona y forma una membrana adhesiva con el peritoneo de la pared derecha del cuerpo, de modo que el duodeno y el páncreas, inicialmente órganos peritoneales, se convierten en órganos retroperitoneales secundarios.

Sistema respiratorio

El sistema respiratorio surge principalmente del endodermo, la capa germinal más interna. Durante el desarrollo embrionario temprano, las células endodérmicas especializadas dan lugar a una estructura primitiva conocida como intestino anterior.

El intestino anterior, una estructura en forma de tubo, sirve como precursor de los sistemas digestivo y respiratorio.

Alrededor de la cuarta semana de gestación ocurre un evento crítico: el divertículo respiratorio o brote pulmonar emerge del intestino anterior. Este brote, una consecuencia del tejido endodérmico, representa los pasos iniciales hacia la formación de los pulmones. A medida que avanza el desarrollo, la yema del pulmón sufre una morfogénesis ramificada, un proceso en el que la yema se divide repetidamente para formar el intrincado patrón de ramificación característico de los pulmones maduros.

Al mismo tiempo, el mesodermo circundante desempeña un papel crucial en el apoyo al sistema respiratorio en desarrollo. Las células mesodérmicas se diferencian en cartílagos, músculos y tejidos conectivos que forman la estructura de las estructuras respiratorias. Durante esta etapa también se desarrollan los vasos sanguíneos que irrigan los pulmones, asegurando la oxigenación de la sangre fetal.

A medida que las venas que los venas pulmonares continúan ramificándose y alargándose, dan lugar a los bronquios principales, los bronquiolos y los sacos alveolares, las unidades funcionales del intercambio de gases. Al final del periodo embrionario, alrededor de la octava semana, se establece la estructura básica del sistema respiratorio. Sin embargo, los pulmones aún no son capaces de mantener una respiración independiente en esta etapa.

Durante las semanas y meses siguientes durante el periodo fetal y posnatal temprano, el sistema respiratorio experimenta una maduración y un refinamiento adicionales. El surfactante, una sustancia crucial para reducir la tensión superficial en los alvéolos y prevenir el colapso, se producen en cantidades cada vez mayores. La vascularización de los pulmones se intensifica aún más, mejorando su capacidad de intercambio de oxígeno y dióxido de carbono. En el momento del nacimiento, el sistema respiratorio del feto está completamente formado y equipado para la transición a la respiración independiente.

Desarrollo de la tráquea y los bronquios

Inicialmente, la yema del pulmón tiene un amplio contacto con el intestino anterior, pero este contacto directo se pierde a medida que la yema del pulmón se expanden caudalmente.

A partir de este momento, los dos componentes (la yema pulmonar y el intestino anterior) quedarán separados por la aparición de dos crestas longitudinales, llamadas crestas longitudinales o crestas traqueales.

La tráquea es un órgano de soporte cuya función principal es asegurar un flujo de aire adecuado y evitar la presión de los órganos vecinos. La tráquea tiene una estructura formada por mesodermo peridigestivo. El mesodermo visceral da lugar a los cartilagos cartilagos traqueales, el esqueleto real de la tráquea, y es característicamente cilíndrico en la superficie anterior y plano en la superficie posterior.

El epitelio interno de la laringe, tráquea, bronquios y pulmones es de tipo endodérmico. Los componentes cartilaginosos, musculares y conectivos de la tráquea y los pulmones derivan del mesodermo visceral que rodea el intestino anterior, del cual se originan. Cuando el intestino anterior se separa de lo que ya era la yema pulmonar, se forman la tráquea y dos proyecciones laterales, llamadas yemas pulmonares.

En la quinta semana, ambos embriones o esbozos de pulmón se han agrandado y han formado los bronquios principales izquierdo y derecho. Luego, el bronquio principal derecho se dividirá en tres bronquios secundarios o bronquios lobares y en el bronquio izquierdo, en solo dos bronquios lobares.

Desarrollo de la cara

Durante la tercera semana de desarrollo embrionario, aparece inicialmente una membrana orofaríngea en el sitio de la futura cara. Esta compuesta por ectodermo y endodermo, externa e internamente, respectivamente.

Durante la cuarta semana, la membrana orofaríngea comienza a romperse para concentrarse en la futura cavidad bucal y se sitúa al comienzo del tracto digestivo. Las estructuras de la cara externa se derivan de:

- **Prominencia frontonasal:** formada por la proliferación de células mesenquimales de cresta neural ventrales al Prosencéfalo.

- **Prominencias mandibular y maxilar:** Daxtes del primer arco faríngeo. Entre las prominencias maxilares se encuentran un espacio, cubierto por la membrana orofaríngea; esto se conoce como estomatodeo, el precursor de la boca y la glándula pituitaria. El desarrollo nasal es instigado por la aparición de protuberancias elevadas llamadas bicodas nasales a ambos lados de la prominencia frontonasal. Estos luego se invaginan para formar fosas nasales, con prominencia nasales medial y lateral a cada lado. A medida que las prominencias maxilares se expanden medialmente, las prominencias nasales son empujadas más cerca de la línea media. Las prominencias maxilares luego se fusionan con las prominencias nasales y poco después se fusionan en la línea media para formar una estructura central continua.

Formación de cara y el oído.

El rostro humano externo se desarrolla entre la cuarta y sexta semana de desarrollo embrionario. El desarrollo se completa a la sexta semana. Entre la sexta y octava semana el paladar comienza a desarrollarse. En consecuencia esto provoca una distinción entre las cavidades nasal y oral. Este desarrollo se completa en la semana 12.

Hay dos estructuras fisiológicas implicadas en el desarrollo de la nariz y la cara: los arcos faríngeos y las células de la cresta neural. En el embrión en desarrollo hay seis arcos faríngeos. Surgen en la cuarta semana de desarrollo como bolsas de mesodermo a ambos lados de la faringe. Cada arco faríngeo tiene asociada a una rama de la aorta, un nervio craneal y una bolsa de cartilago.

Las células de la cresta neural son un linaje celular especializado que se origina a partir del neuroectodermo. A medida que se forma el tubo neural, las células del borde lateral del neuroectodermo se desplazan hacia el mesodermo y se desplazan por todo el cuerpo para formar diversas estructuras.

De importancia para la cabeza y el oído, estas células ingresan a los arcos faríngeos para contribuir a sus derivados.

Desarrollo del paladar.

Inicialmente, la cavidad nasal se comunica con la cavidad bucal. Una serie de puentes conducen a su separación y establecimiento del paladar.

A medida que se forma la nariz, la fusión de la prominencia nasal medial con su contraparte contralateral crea el segmento intermaxilar, que forma el paladar primario (se convertirá en el tercio anterior del paladar definitivo). El segmento intermaxilar también contribuye al componente labial del filtro y los cuatro incisivos superiores.

Las [] maxilares se expanden medialmente para cubrir los lugares de las crestas palatinas. Estos continúan avanzando medialmente, fusionándose por encima de la lengua. Simultáneamente, la mandíbula en desarrollo se expande para aumentar el tamaño de la cavidad bucal; esto permite que la lengua se aparte del camino de las crecientes crestas palatinas. Luego, estas se fusionan entre sí en el plano horizontal y con el tabique nasal en el plano vertical, formando el paladar secundario.

Referencia bibliográfica

Arteaga Martínez M., García Peláez I. Embriología Humana y Biología del Desarrollo. Ed. Méd Panamericana. 2^a. Ed. 2017.