



Mi Universidad

Resumen de la embriología por sistemas

Diego Adarcilio Cruz Reyes

Tercer Parcial

Biología Del desarrollo

Miguel De Jesús García Castillo

Medicina Humana

Primer Semestre

Comitán De Domínguez Chiapas 17 De Noviembre Del 2023

Sistema Digestivo

Es el conjunto de órganos complejo y bien organizado que anatómicamente está conformado por: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso. Tiene además dos glándulas anexas que le ayudan a realizar sus funciones y que son además de gran importancia para todo el organismo: hígado y páncreas.

De las capas internas que forman el tubo digestivo, la mucosa, deriva del endodermo, mientras que la submucosa y la muscular derivan del mesodermo esplácnico, con respecto al peritoneo, que forma la capa externa del tubo digestivo, se origina del mesodermo. En gran parte de su trayecto el tubo digestivo y sus órganos anexas quedan suspendidos en la cavidad abdominal por una delgada capa de tejido denominado mesenterio que se origina de la capa visceral del mesodermo lateral. Cuando los hojas del mesenterio se separan para rodear un órgano, se denomina simplemente peritoneo, y ese órgano es intraperitoneal; por el contrario, si un órgano es desplazado junto con su peritoneo hacia la pared de la cavidad abdominal, se hace retroperitoneal, y la adhesión de estos peritoneos forman fascias.

El sistema digestivo comienza a desarrollarse en la etapa embrionaria, durante la cuarta semana y su morfogénesis principalmente concluirá alrededor de la décima semana aunque todavía tendrá cambios importantes durante la etapa fetal.

Intestino Primitivo: Se forma durante la cuarta semana como consecuencia del plegamiento o tubulación que el embrión sufre en ese momento. Y este se divide en 3 secciones.

Del intestino anterior se originarán: faringe, esófago, esbozo laríngeo-traqueal, estómago, primera porción del duodeno, parte craneal de la segunda porción del duodeno, hígado, vesícula biliar, vías biliares y pancreas. Del intestino medio se formarán: parte caudal de la segunda porción del duodeno, torcera y cuarta porción del duodeno, yeyuno, íleon, ciego, apéndice vermiforme, colon ascendente, tercio derecho o proximal y tercio medio del colon transversal. Del intestino posterior se derivarán: tercio distal o izquierdo del colon transversal, colon descendente, colon sigmoideo, recto y tercio interno y tercio medio del conducto anal.

Tubo Digestivo: Se desarrollan a partir de la cuarta semana de la cubierta endodérmica del intestino anterior, medio y posterior y del mesénquima que rodea a cada una de estas porciones del intestino embrionario.

Esófago: Se puede identificar al inicio de la embriogénesis (cuarta semana). A ese nivel, el esófago se separa de la tráquea en desarrollo por los pliegues traqueo-esofágicos que crecen en dirección cefálica; estos al unirse forman el torcimiento traqueo-esofágico. Al principio el esófago es corto pero luego se alarga cuando el corazón y los pulmones crecen y descienden. Del mesodermo espléntico que rodea al esófago se forman las siguientes capas de la mucosa: la lámina propia y la muscular de la mucosa, así como la submucosa, que es una capa gruesa del tejido conjuntivo denso y finalmente muscular. Dos tercios partes están derivados por músculo estriado y el último tercio es de músculo liso.

Algunas alteraciones del esófago son: la atresia esofágica, estenosis esofágica congénita, esófago corto, duplicación esofágica, acalasia.

Estómago: Inicia su desarrollo a la cuarta semana, al mismo tiempo que el esófago. Se origina a partir del intestino anterior y del mesénquima esplácnico circundante.

El descenso del estómago a su posición subdiafragmática se debe al crecimiento longitudinal del esófago. Durante la quinta semana el estómago tiene un crecimiento asimétrico de sus paredes: crece más lento en su borde ventral para formar la curvatura menor, y en su borde dorsal forman la curvatura mayor por un crecimiento más rápido. Tiene una rotación de 90° en su eje longitudinal y en sentido de las manecillas del reloj; El estómago toma su disposición/posición final en dirección oblicua de tal modo que la curvatura mayor queda mirando hacia abajo y a la izquierda y la menor hacia arriba y a la derecha.

Duodeno: Comienza su desarrollo a principios de la cuarta semana, a partir de la parte terminal del intestino anterior, la porción inicial del intestino medio y del mesénquima esplácnico circundante. Al principio el duodeno se localiza en la línea media, pero debido a su rápida aceleración del crecimiento y la rotación del estómago forma una asa en forma de C. **Yeyuno e íleon:** El yeyuno es continuación del duodeno y se inicia en la flexura duodeno-yeyunal, y a su vez, se continúa con el íleon, el cual termina en la unión ileocecal (unión de la porción terminal del íleon y el ciego).

Glandulas anexas: Estos son el hígado y el páncreas, cuyos primordios se originan como evaginaciones del endodermo del intestino anterior y que se introduce en el mesenquima que los rodea, que será el responsable de completar el desarrollo de estas glándulas.

Hígado y vías biliares: Comienza a desarrollarse a principios de la cuarta semana y se forma a partir del endodermo del intestino anterior y del mesodermo esplénico del tabique transversal. Entre la quinta y la décima semana, el hígado crece mucho y ocupa la mayor parte de la cavidad abdominal. Durante gran parte del desarrollo, las lóbulos derecho e izquierdo del hígado son similar tamaño y se ubican en la línea media.

Páncreas: Se desarrolla principalmente a partir de células endodérmicas que se originan en la parte caudal del intestino anterior, aunque también participa el mesodermo esplénico. El conducto pancreático principalmente se forma en su porción proximal de la rama ventral y en su porción distal de la rama dorsal; este conducto, junto con el colédoco, se introduce en el duodeno, en la papila o carúncula duodenal mayor. La parte endocrina del páncreas está formada por los islotes pancreáticos o de Langerhans, que aparecen a los 12 semanas. La parte exocrina del páncreas está formada por los acinos pancreáticos, los cuales secretan enzimas digestivos que son trasladados al duodeno a través de los conductos pancreáticos.

Sistema Respiratorio

Los pulmones, como órganos centrales del sistema respiratorio, se encargan de la oxigenación de la sangre a través de la membrana alveolocapilar. La respiración se define como el transporte de oxígeno al interior de los tejidos y del dióxido de carbono en dirección opuesta. Entender el origen de las anomalías congénitas y la patología del sistema respiratorio es el fundamento para conocer el desarrollo embrionario normal del pulmón.

Por ejemplo en el adulto la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se caracteriza por una disminución en la superficie alveolocapilar que limita el intercambio de gases.

Constitución morfológica definitiva del sistema respiratorio: Morfológicamente, el sistema respiratorio se divide en vías respiratorias superiores (constituidas por nariz, las cavidades nasales, los senos paranasales y la faringe) y vías respiratorias inferiores (constituidas por la laringe, la tráquea, los bronquios, los bronquiolos y los alvéolos).

El sistema respiratorio es responsable del intercambio gaseoso, esto es, capta el oxígeno (O_2) y elimina el dióxido de carbono (CO_2).

Morfogénesis del sistema respiratorio: Inicia su desarrollo en la cuarta semana y se concluye hasta la infancia. La nariz y la cavidad nasal surgen del proceso frontonasal medial. La laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones se forman a partir del primordio respiratorio que se origina como una evaginación del intestino anterior.

Nariz y cavidad nasal: La nariz se desarrolla de la porción lateral de la prominencia frontonasal, a partir de la cuarta semana. El mesénquima de esta prominencia frontonasal se origina fundamentalmente de las crestas neurales y durante su desarrollo existe una importante interacción ectodermo-mesénquima.

Laringe y epiglotis: Comienzan a formarse en la cuarta semana. En este momento, el primordio del sistema respiratorio está constituido por una evaginación medial de la pared ventral del extremo caudal de la faringe primitiva (caudal a las cuartas, o sextas faríngeas). El epitelio de la laringe se forma a partir del endodermo del tubo laringotraqueal y de las crestas de la laringe se originan del mesénquima de las cuarta y sexta arco faríngeos (a su vez derivados de las células de la cresta neural).

Traquea, bronquios y pulmones: La tráquea, los bronquios y los pulmones derivan del intestino anterior a nivel de la cuarta semana. Al final de la cuarta semana la zona broncopulmonar crece y se bifurca formando dos protuberancias; a medida que ocurren estas divisiones, también el meséntero circundante se divide, formando en conjunto el primordio de los segmentos broncopulmonares. El desarrollo broncopulmonar termina entre los 8 y 10 años de edad. El epitelio que reviste desde la tráquea hasta los sacos alveolares se originan a partir del endodermo. Los pulmones comienzan en desarrollo en la cuarta semana de gestación con el cobazo respiratorio, que se origina a partir de una evaginación endodérmica del intestino anterior y es rodeado por el meséntero esplénico.

Maduración pulmonar: Durante el desarrollo los pulmones pasan por cuatro etapas de maduración: pseudoglandular, canalicular, vascular y alveolar.

Sistema Urogenital

En el individuo adulto los sistemas urinario y genital son funciones independientes. Sin embargo, anatómica y embriológicamente los dos sistemas tienen una estrecha relación porque ambos provienen del mesodermo intermedio. Además en el hombre la uretra participa en el transporte de la orina y el semen.

El sistema urinario o excretor está formado por los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra y cumple funciones esenciales para la vida. Los riñones son los encargados de la producción de la orina (1,5 litros cada 24 horas), la que es transportada por los uréteres hasta la vejiga, donde se almacena hasta su eliminación hacia la uretra, que la vierte al exterior.

El sistema genital femenino está constituido por genitales externos, genitales internos y las glándulas sexuales. Los genitales externos (vulvas) a su vez están constituidos por los labios mayores y menores, el clitoris y el vestíbulo vaginal.

Desarrollo del sistema urinario: Se origina a partir de la cuarta semana, fundamentalmente del mesodermo intermedio. Durante su desarrollo pasa por tres etapas: pronefros, mesonefros y metanefros: este último es el responsable de la función del riñón definitivo que proviene de la porción caudal del conducto mesonefrico, el brote ureteral, y del mesodermo que lo rodea, el blastema metanefrico.

Derivados del gonadotropo: En el embrión humano se originan de forma sucesiva durante su desarrollo tres tipos de sistema excretor de crecimiento craneocaudal: pronefros, mesonefros y metanefros.

Pronefros (Riñón primitivo): Riñón funcional en peces y anfibios, se trata de un vestigio.

Mesonefros (Riñón transitorio): Se forma también durante la cuarta semana pero más tardíamente que el pronefros y en la octava semana su involución empieza. El conducto mesonefrico recorre un trayecto descendente a cada lado de la línea media y desemboca en la pared lateral de la cloaca (apertura distal distal del intestino posterior, común al canal digestivo y el sistema urogenital en su comienzo).

Metanefros (Riñón definitivo): El metanefros se desarrolla alrededor del día 32 a partir del brote ureteral, del blastema mesonefrico. El brote ureteral dará lugar a los vías urinarias (ureter, pelvis renal, calices mayores y menores y tubulos colectores) y el blastema metanefrogénico originará a las nefronas.

Ai final de la cuarta semana las conductas mesonefricas llegarán a la cloaca. En la quinta semana los brotes uretales manifiestan un importante crecimiento y en sus extremos distales se forman una estructura ensanchada la pelvis renal.

Vejiga y uretra: En la quinta semana del desarrollo comienza la división de la cloaca: una lámina de mesodermo origina el tabique urorectal, que se divide a la cloaca en una porción anterior, el urogenital y una porción posterior, el recto. Como se describió antes, la vejiga deriva del seno urogenital, pero el trigono vesical surge del extremo caudal de los conductos mesonefricos. El uraculo de la vejiga proviene del endodermo del seno urogenital.

Formación De Cara Y Cuello

Muy temprano en el desarrollo embrionario queda determinado cual va a ser su extremo cefálico, y por lo tanto donde se formará la cabeza del embrión: durante la tercera semana aparece la placa neural, cuyo extremo dilatado señala que en esa región se desarrollarán el encéfalo, cráneo y la cara del embrión. También en la cuarta semana ventral al encéfalo en desarrollo, se encuentra en la cara, constituida en este momento por una depresión más o menos central, al estomodeo, rodeando varios estivos, los primordios faciales.

A los primordios faciales y al aparato faríngeo llegan contribuciones importantes de células de la cresta neural, que en esta región se han desprendido del tubo neural aun antes de su cierre.

Aparato Faríngeo: El aparato faríngeo en el humano está formado por cinco arcos faríngeos y cuatro surcos, bolsos y membranas faríngeas. Se forman en la región ventrolateral del cuello del embrión rodeando a la faringe primitiva y van apareciendo en pares en sucesión cefalocaudal a partir de la cuarta semana.

Arco Faríngeo: Inicia su desarrollo en la cuarta semana como resultado de la llegada de las células de la cresta neural (Crestal) que han migrado en dirección ventrolateral y contribuyen a la formación de la cabeza y del cuello. Cada arco faríngeo tiene un núcleo de mesénquima recubierto por ectodermo en su cara externa y endodermo en su cara interna. El primer par o. arco mandibular aparece aproximadamente entre los 23 y 24 días. Formando dos prominencias a los lados del estomodeo: maxilar y mandibular.

El segundo par o arco hialideo, aparece aproximadamente a los 24^{to} día: contribuye a la formación del hueso hialideo

Formación de la cara: La morfogénesis facial ocurre entre la cuarta y octava semana como resultado del desarrollo de cinco procesos faciales; el proceso frontonasal medial, procesos maxilares (C1) y los procesos mandibulares (C2). La cara forma la superficie anterior de la cabeza, desde la frente al mentón, y de un pabellón auricular hasta el otro. Comienza a formarse en la cuarta semana, organizándose alrededor de la boca primitiva o estomodeo.

Durante las siguientes semanas de la etapa embrionaria estos procesos faciales van a crecer de manera constante, sujetos a importantes interacciones, ectodérmico-mesénquimáticas que controlan su desarrollo.

Cavidad nasal, Cavidad bucal y Formación del paladar: La cavidad nasal y la cavidad bucal se desarrollan a partir de la cuarta semana y en su morfogénesis participan el ectodermo del estomodeo, el endodermo de la faringe primitiva y el mesénquima de la región que está formada por células de la cresta neural y del mesodermo.

Nariz y Cavidad Nasal: La nariz es primera porción del sistema respiratorio y contiene el sentido del olfato.

Formación del paladar: Se forma el techo de la boca y el piso de las cavidades nasales y separan a la cavidad bucal de las cavidades nasales y mesenterios. La cara superior del paladar (piso nasal) está recubierta por mucosa respiratoria, mientras que la cara inferior está tapizada por la mucosa bucal abundantemente poblada de glándulas.

REFERENCIA

Losardo, R. J., De Prates, N. E. V. B., Arteaga-Martínez, M., Cabral, R. H., & García-Peláez, M. I. (2015). Terminología morfológica internacional: algo más que anatomía, histología y embriología. *International Journal of Morphology*.
<https://doi.org/10.4067/s0717-95022015000100063>