



Resúmenes

Abril Guadalupe de la Cruz Thomas

Parcial 3

Embriología I

Dr. Miguel de Jesús García Castillo

Licenciatura en Medicina Humana

Primer semestre grupo "B"

Comitán de Domínguez, Chiapas, a 17 de noviembre de 2023

Sistema Digestivo

Definimos al sistema digestivo como el conjunto de órganos completo y bien organizado, compuesto por: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso.

Además, tiene dos glándulas anexas; hígado y páncreas, estas glándulas ayudan a realizar sus funciones.

Más que nada, el sistema digestivo lleva a cabo muchas funciones, siendo la principal la digestión, o sea, la transformación de alimentos para que después sean absorbidos y utilizados por las células del organismo.

Los diferentes segmentos del sistema se distribuyen en el interior del cuerpo, comenzando por la boca y faringe (encontrados a nivel de la cabeza), sigue el esófago a nivel del cuello y tórax, finalmente el resto de ellos, incluyendo las glándulas anexas, alojadas en el abdomen y la pelvis. Tienen también una función endocrina e inmunitaria.

Más encontramos que a excepción de las glándulas anexas, el resto de las componentes del sistema, tienen una forma tubular, por lo que se le llama tubo digestivo.

Los segmentos del 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 estas porciones del intestino embrionario.

Si lo decimos anatómicamente, el tubo digestivo comprende desde la boca hasta el orificio anal.

Como tal, la boca o cavidad bucal, está conformada por dos partes, el vestibulo bucal y la cavidad bucal propiamente.

El primer mencionado es el espacio situado entre los dientes y las encías por un lado, y los labios y las mejillas por el otro; se comunica al exterior por la hendidura o abertura bucal.

Por su parte, la cavidad bucal es el espacio entre las arcadas dentales superior e inferior, en su interior se aloja la lengua (esta comienza su formación al final de la cuarta semana).

Lateralmente está limitada por las arcos dentales, tiene un techo formado por el paladar y se continúa hacia atrás con la orofaringe.

El esófago comienza a formarse en la cuarta semana, caudal a la bolsa laríngea y por lo tanto al origen del divertículo bronquotraqueal.

Se separa de la tráquea en desarrollo por las pliegues traqueoesofágicas que crecen en dirección cefálica; estas al unirse forman el tabique traqueoesofágico.

Así, el intestino anterior queda dividido en una porción ventral, el primario respiratorio, y otra dorsal, el esófago.

Cuando recién se forma, el esófago es corto, pero luego cuando los pulmones y el corazón, se alarga.

El esófago se encuentra separado de la columna vertebral por el espacio retroesofágico, que le permite cierto desplazamiento, y no posee mesenterio.

La capa interna es la mucosa, las 10 primeras semanas, este epitelio forma un epitelio alindriado cilíndrico, antes entre las semanas 20 y 25 es sustituido por un epitelio escamoso estratificado.

En cuanto al estómago, 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 sufre un crecimiento asimétrico de sus paredes; por una parte tiene un crecimiento más lento, para formar la curvatura menor, y en su borde dorsal se forma la curvatura mayor.

Tiene una rotación de 90° en su eje longitudinal y en sentido de las manecillas del reloj, esto determina que la curvatura mayor se sitúe del lado izquierdo y la curvatura menor del lado derecho.

Este estómago primitivo se localiza en la línea media y está unido a la pared dorsal por el mesogastrio dorsal, cuyas hojas se separan para rodear el estómago, y ya por delante se unen de nuevo para formar el mesogastrio ventral.

Las mismas hojas se vuelven a separar para envolver al hígado donde se conforma su cápsula hepática, y se vuelven a unir para terminar produciendo el ligamento falciforme, que se fija a la pared ventral del cuerpo.

Al rotar el estómago sobre su eje longitudinal, se desplaza y se alarga el mesogastrio dorsal hacia la izquierda, originando un espacio detrás del estómago llamado bolsa omental o epiploica.

La rotación del estómago alrededor de su eje anteroposterior hace que el mesogastrio dorsal se desplaza hacia abajo, y este continúa creciendo en esta dirección como delantal haciendo más grande la bolsa omental y formando un saco de doble hoja que se extiende por encima del colon transverso y los asas del intestino delgado. Este delantal es el omento o epiploon mayor.

Mientras tanto, el duodeno comienza a principios de la cuarta semana, a partir de la parte terminal del intestino anterior, la porción inicial del intestino medio y el mesénquima esplácnico circundante.

En la unión del intestino anterior y medio se ubica la desembocadura del conducto colédoco.

Irrigado (al igual que el intestino medio) por la arteria celiaca y por la arteria mesentérica superior.

En un principio, el duodeno se localiza en la línea media, pero debido a su rápido crecimiento y a la rotación del estómago, forma una asa en forma de "C", que se proyecta ventralmente.

Durante la quinta y sexta semana las células de ese epitelio de recubrimiento interno proliferan hasta obliterar la luz del duodeno, el cual finalmente se reanaliza al final del periodo embrionario o inicio del fetal.

Como continuación del duodeno se encuentra el yeyuno, inicia en la flexura duodenoyeyunal, y a su vez se continúa con el íleon, el cual termina en la unión ileocecal. Estas dos porciones se originan del intestino medio y del mesodermo que lo rodea.

En el interior del celoma, el asa intestinal rota 90° en sentido contrario a las manecillas del reloj, ubicado el observador en el lado ventral, tiene como eje la arteria mesentérica superior, de tal forma que la rama cefálica se mueve hacia la derecha y la rama caudal hacia la izquierda.

Casi por último, en la sexta semana a partir de la rama caudal del intestino medio se forman el colon ascendente, el ciego y el apéndice vermiforme.

El ingreso del intestino medio a la cavidad abdominal y los giros que experimenta son esenciales para la ubicación definitiva de estas estructuras.

Y por último, la cloaca es la porción terminal del intestino posterior; su cavidad está recubierta por un epitelio de células de origen endodérmico y está rodeada por mesénquima de origen mesodérmico.

Este termina en la membrana cloacal que se encuentra constituida por el endodermo de la cloaca y ectodermo del proctodeo o fovea anal.

A esta cloaca llega el alantoides y la pared del intestino posterior, el mesénquima prolifera de manera importante dando lugar a la formación de un cuño de tejido mesodérmico llamado tabique urorrectal.

Por último, la membrana anal internamente está recubierta de endodermo y se localiza en una depresión llamada Fosa anal.

Sistema respiratorio.

La respiración se define como el transporte de oxígeno al interior de los tejidos y del dióxido de carbono en dirección opuesta.

Esta función es vital y el organismo se prepara para ello durante toda la gestación.

Morfológicamente, el sistema respiratorio, se divide en vías respiratorias superiores (nariz, cavidad es nasales, senos paranasales y faringe) y vías respiratorias inferiores (conformadas por laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y alveolos).

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

Constituido por la vías respiratorias superiores, que incluyen la nariz, cavidades nasales, senos paranasales y la faringe, y las vías respiratorias inferiores, integradas por la laringe, la tráquea, bronquios, bronquiolos y los alveolos, y estos tres últimas constituyen el pulmón.

El aire ingresa al organismo por las fosas nasales, pasa por la faringe y llega finalmente a la laringe. Esta se conecta con la tráquea, que se bifurca en dos bronquios principales, a su vez divididos en tres bronquios secundarios en el izquierdo. Los bronquios secundarios en el izquierdo. Los bronquios secundarios o lobulares se surgen en el tejido pulmonar, donde funcionan como un túnel hacia los alveolos.

Los bronquios secundarios se ramifican con el estímulo del factor de crecimiento de fibroblastos en bronquios segmentarios, posteriormente en bronquiolos terminales luego en bronquiolos respiratorios, y finalmente terminan en los alveolos. El tejido de sostén, originado del mesodermo espláncico.

recubre todas las estructuras anatómicas a partir de los bronquios lobulados.

Los dos pulmones, son órganos de consistencia esponjosa, se localizan en la caja torácica.

Formados por células derivadas del endodermo y del mesodermo. Se encuentran cubiertos por la pleura visceral y la pleura parietal, y entre estas existe un espacio denominado cavidad interpleural que contiene el líquido pleural.

Todo este proceso, ocurre entre la membrana alveolo-capilar, constituida por la pared alveolar y la pared del capilar pulmonar.

Este sistema respiratorio, comienza su desarrollo a la mitad de la cuarta semana, cuando en el piso del intestino anterior aparece la hendidura laríngeo-traqueal, que se localiza en la línea media a la altura de la III, IV y V bolsas faríngeas.

El epitelio que reviste la hendidura laríngeo-traqueal se divide en tres porciones: cefálica, media y caudal.

La porción cefálica da lugar al epitelio que revestirá a la faringe; la porción caudal da lugar al epitelio que revestirá a la laringe; y la porción caudal presenta una evaginación que forma el esbozo respiratorio.

En cuanto a la nariz, se desarrolla de la porción lateral de la prominencia frontonasal, a partir de la cuarta semana.

La primera manifestación de la nariz son dos engrosamientos ovales bilaterales del ectodermo superficial, las placodas nasales, en las porciones ventrolaterales de la prominencia frontonasal.

Conforme se desarrollan las prominencias nasales, las foveas nasales se profundizan y forman los sacos nasales primitivos, los cuales crecen dorsalmente por debajo del prosencéfalo, aumentando su profundidad debido al crecimiento de las prominencias nasales y a su penetración en el mesénquima distal. Así, los sacos nasales se unen entre sí y forman la cavidad nasal primitiva.

Por su parte, la laringe y la epiglotis comienzan a formarse en la cuarta semana.

Para esto, 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 bolsas faríngeas) la hendidura laringotraqueal.

El mesodermo esplácnico que rodea la hendidura originará el tejido conjuntivo, el cartilago y el músculo liso de estas estructuras.

El epitelio de la laringe se forma a partir del endodermo del tubo laringotraqueal y los cartilagos de la laringe se originan del mesénquima de los cuarto y sexto arcos faríngeos (a su vez derivados de las células de la cresta neural).

Los bronquios, la tráquea y los pulmones, derivan del intestino anterior a nivel de la cuarta bolsa faríngea.

Al final de la cuarta semana, la vena broncopulmonar crece y se bifurca formando dos protuberancias, las venas bronquiales, que se proyectan hacia los conductos pericardioperitoneales (futuras cavidad pleurales).

Durante la quinta semana, las venas bronquiales se alargan considerablemente para dar lugar al primordio de los bronquios primordiales / primarios, que desde el principio se muestran asimétricos.

En la quinta / sexta semana estos bronquios se subdividen en bronquios secundarios.

Los pulmones comienzan a desarrollarse en la cuarta semana con el estero respiratorio, que se origina a partir de una evaginación endodérmica del intestino anterior y es rodeado por el mesénquima esplécnico.

Durante su desarrollo, los pulmones pasan por cuatro etapas de maduración.

La primer etapa corresponde a la pseudoglandular, ocurre entre las semanas 5 y 16 de gestación. Durante esta etapa se llevan a cabo 12 a 13 divisiones de las vías aéreas, participa el factor de transcripción conocido como factor nuclear homólogo -4 del hepatocito (HNF-4).

La etapa canalicular se presenta entre las semanas 16 y 27. Ocurre un importante crecimiento de los túbulos respiratorios, donde pueden observarse ya los bronquios y bronquiolos terminales, rodeados por un mesénquima muy vascularizado. Hacia la semana 29, cada bronquiolo terminal se divide para formar dos más bronquiolos respiratorios, que así vez pueden dar origen a algunos sacos terminales o alveolos primitivos.

La etapa sacular o de saco terminal, comprende de la semana 26 al término de la gestación. Caracterizado por el importante incremento de sacos terminales y el adelgazamiento de su epitelio, el cual está formado por células planas y cúbicas, separadas entre sí por medio de tabiques.

Por último, la etapa alveolar o posnatal, ocurre la formación de las bolsas alveolares o alvéolos definitivos, período que se extiende por varios años de la vida posnatal.

Los alvéolos constan de paredes lisas de neumocitos tipo I y tipo II.

El alvéolo es el fondo de saco terminal de las ramificaciones bronquiales y está formado por una pared fina tapizada de neumocitos tipo I y tipo II.

Cara y Cuello.

Durante la tercera semana aparece la placa neural, cuyo extremo dilatado señala que en esa región se desarrollarán el encéfalo, el cráneo y la cara del embrión.

En la semana cuatro, ventral al encéfalo en desarrollo, se encuentra la cara, constituida en ese momento por una depresión central, el estomodeo, rodeado de varios relieves, los primordios faciales.

En el fondo del estomodeo hay una membrana, la membrana bucofaringea, que se rompe al final de esta semana cuatro se rompe dando acceso a la faringe primitiva.

El arco faringeo en el humano está formado por cinco arcos faríngeos y cuatro surcos, bolsas, y membranas faríngeas.

Llamado también aparato branquial, se forman en la región ventrolateral del cuello del embrión rodeando a la faringe primitiva y van apareciendo en pares en secuencia cefalo-caudal a partir de la semana cuatro.

Durante la quinta semana, el mesénquima mixto de los arcos faríngeos (mesodermo + cresta neural) prolifera constantemente. El mayor crecimiento es el que presenta el segundo arco, que crece fundamentalmente en dirección caudal superponiéndose al tercero y cuarto arcos y ocultándolos por completo, dejando un pequeño espacio denominado seno cervical, el cual finalmente desaparece al final de la séptima semana cuando se fusiona el segundo arco con el tercero, cuarto y sexto.

En el mesénquima de cada uno de los arcos faríngeos se encuentra una arteria, la cual emerge del saco pulmonar y termina en alguna de las aortas dorsales, durante su trayecto, estos vasos rodean lateralmente a la faringe primitiva.

Del mesénquima del primer par de arcos faríngeos, en su proceso maxilar, dará origen a las maxilas, cigomáticas y porción escamosa de los huesos temporales, mientras que en su proceso mandibular de ambos lados formarán juntos la mandíbula; estos huesos compuestos a partir del mesénquima del primer arco se formarán por osificación intramembranosa.

Del botón muscular de cada uno de los arcos faríngeos se formarán músculos estriados de la cabeza y del cuello.

El músculo del primer arco formará músculos de la masticación (temporal, masetero y pterigoideos medial y lateral), el milohioideo, el vientre anterior del digástrico, el tensor del tímpano y el tensor del velo del paladar.

El músculo del segundo arco dará origen a los músculos de la expresión facial (buccinador, auricular, frontal, cutáneo del cuello, orbicular de los labios) ~~el~~ músculo del estribo, estilohioideo y el vientre posterior del digástrico.

El músculo del tercer arco formará el músculo estilofaríngeo.

Los músculos del cuarto y sexto arcos darán lugar al cricotiroides, el elevador del velo del paladar, los constructores de la faringe, constructores de la laringe y la musculatura estriada del esófago.

Cada arco faríngeo es inervado por un nervio o por craneal.

Estos nervios craneales inervarán por lo tanto a los denudados musculares de cada arco.

Se desarrollan también en pares en el interior de la faringe primitiva, quedando recubiertas por su endotelio.

De la primera bolsa faríngeo se originan la cavidad timpánica, el antro mastoideo, la tuba auditiva y parte de la membrana timpánica.

De la segunda bolsa, se forman las amígdalas y las fosas y criptas amigdalinas.

De la tercera bolsa surge la mayor parte del timo y los paratiroides inferiores.

De la cuarta denuda una pequeña porción del timo (timo IV) y los paratiroides superiores.

La cara forma la superficie anterior de la cabeza, desde la frente hasta el mentón, y de un pabellón auricular hasta el otro. Comienza a formarse en la cuarta semana, organizándose alrededor de la boca primitiva o estomodeo. Entre la cuarta y la octava semana ocurre la morfogénesis facial.

La mandíbula y el labio inferior son las primeras partes de la cara que se forman.

Se forman cinco abultamientos alrededor del estomodeo, los procesos o prominencias faciales: proceso frontonasal medial, que es único y se ubica por arriba del estomodeo, los procesos mandibulares, que son también dos alrededor del estomodeo inmediatamente por debajo de los procesos maxilar. Forman parte del primer arco (ca).

La cavidad nasal y la cavidad bucal se desarrollan a partir de la cuarta semana y en su morfogénesis participa el ectodermo del estomodeo, el endodermo de la faringe primitiva y el mesénquima de la región que está formado por células de la cresta neural y del mesodermo. Por su parte, el paladar se desarrolla entre la quinta y décimo segunda semana a partir del segmento intermaxilar y de los procesos palatinos laterales.

La nariz es la primera porción del sistema respiratorio y contiene el sentido del olfato. Formada por la nariz propiamente dicha y la cavidad nasal, que está dividida en cavidades derecha e izquierda por el tabique nasal.

La cavidad bucal o boca está formada por dos partes; vestíbulo bucal y la cavidad bucal.

La lengua se forma al final de la cuarta semana en el piso de la faringe primitiva, entre el primer y segundo arco faríngeo.

Sistema Urogenital.

Se origina a partir de la cuarta semana, fundamentalmente del mesodermo intermedio.

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

Se forman los pronefros, ningún funcional en peces y anfibios, se trata de un vestigio evolutivo.

Aparece al inicio de la cuarta semana, alrededor del día 22.

Constituidos por 7 a 10 pares de cordones celulares macizos o nefrotomas que se forman a expensas del mesodermo intermedio a los altura de las primeras somitas (somitas cervicales)

Los nefrotomas más superiores se van atrofiando antes de que se desarrollan los más caudales.

El pronefros involuciona y desaparece entre los días 24 y 25.

Por su parte, el mesonefros, se origina a partir del mesodermo intermedio, inducido por los túbulos pronefricos que se extienden hacia abajo.

Treinta unidades secretoras mesonefricas o nefronas primitivas se localizan en sentido cefalocaudal, constituidas por un glomérulo y un túbulo que solo funcionan en el embrión.

Estos glomérulos se encuentran formados por un ovillo de capilares con una estructura semejante a las de la nefrona definitiva.

El conducto mesonefrico recorre un trayecto descendente a cada lado de la línea media y desemboca en la pared lateral de la cloaca.

Las crestas urogenitales tienen una porción interna que deriva del pronefrotoma, el estrozo gonadal (testículo u ovario)

El metanefros se desarrolla alrededor del día 32 a partir de brote ureteral dará lugar a las vías urinarias. El brote ureteral dará lugar a las vías urinarias (uréter, pelvis renal, cálices mayores y menores y tubos colectores) y el blastema metanefrogénico originará a las nefronas.

Para el final de la cuarta semana los conductos mesonéfricos llegaron a la cloaca.

Cerca de esta desembocadura se producen unas evaginaciones, los brotes ureterales, por acción inductora del factor neurotrófico derivado de la glia (GDNF), secretado por el mesénquima indiferenciado del blastema metanefrogénico y se une al receptor RET y a su coreceptor GFR α 1, que se expresa en el conducto mesonéfrico.

En la quinta semana, los brotes ureterales manifiestan un importante crecimiento y en sus extremos distales se forma una estructura ensanchada, la pelvis renal.

El sistema renina-angiotensina mantiene y garantiza en el feto el filtrado glomerular y la producción adecuada de orina; también participa en el crecimiento y desarrollo normales del riñón y del uréter.

Los riñones, formados en la región caudal cerca del seno urogenital. Se encuentran muy próximos entre sí en posición ventral al sacro y sufren un paulatino ascenso, en parte real y en parte relativo, ya que la pared posterior de la región pélvica y abdominal crece y adquiere un mayor desarrollo en relación con el riñón.

Se desplazan desde la altura de la cuarta vértebra lumbar hasta la altura de la primera vértebra lumbar e incluso hasta la altura de la primera duodécima vértebra dorsal, llegando a su posición definitiva retroperitoneal hacia la novena semana. También tienen un desplazamiento lateral.

La vascularización del riñón ocurre de manera sincrónica con la nefrogénesis por dos mecanismos.

- Vasculogénesis: formación de nuevos vasos sanguíneos a partir de precursores de endotelioctos.
- Angiogenesis: brotes de nuevos capilares a partir de vasos sanguíneos preexistentes.

Para la quinta semana del desarrollo comienza la división de la cloaca, una lámina de mesodermo origina el tabique ororrectal, que divide a la cloaca en una porción anterior, el seno urogenital, y una porción posterior, el recto.

Se divide el seno urogenital en 3:

- Porción vesical
- Porción pélvica
- Porción fática.

El urotelio de la vejiga proviene del endodermo del seno urogenital, mientras que el resto de la pared surge del mesodermo esplácnico.

Las glándulas suprarrenales, no forman parte del sistema, pueden influir en el desarrollo de este debido a la producción que tienen de andrógenos desde la etapa prenatal.

Formadas por una corteza y una médula. La corteza se origina del mesodermo y la médula de células de las crestas neurales.

Referencias:

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