



Mi Universidad

Resumen

Alexander Solórzano Monzón

Embriología por Sistemas

Parcial III

Biología del Desarrollo

Dr. Miguel de Jesús García Castillo

Medicina Humana

Semestre I

Comitán de Domínguez Chiapas a 17 de noviembre de 2023

DESARROLLO DEL SISTEMA DIGESTIVO

Intestino Primitivo Embrionario

En la cuarta semana, durante el plegamiento, el techo del saco vitelino queda incluido dentro del embrión formando el intestino primitivo, con un revestimiento interno de endodermo rodeadas por mesodermo. Este intestino primitivo se divide en: anterior, medio y posterior o caudal. El anterior en la membrana bucofaríngea y el intestino caudal en la cloacal. La membrana bucofaríngea cubre el estómago y la cloacal al proclodeo. La membrana bucofaríngea se romperá en el transcurso de la cuarta semana, mientras que la cloacal a principios de la séptima.

Tubo Digestivo

Se desarrollan a partir de la cuarta semana de la cubierta endodérmica del intestino primitivo y del mesénquima que lo rodea.

Esófago

Se identifica a inicios de la cuarta semana. El esófago se separa de la tráquea en desarrollo por los pliegues traqueoesofágicos; estos al unirse forman el tabique traqueoesofágico. De esta forma, el intestino anterior se divide en el primerodio respiratorio (ventral) y el esófago (dorsal). Al principio es corto, pero luego se alarga cuando el corazón y los pulmones crecen y descienden. En la séptima semana se alcanza la longitud que presentará en edad adulta. Se encuentra separado de la columna por el espacio retroesofágico que le permite cierto desplazamiento. La capa interna es la mucosa que consta de un epitelio escamoso estratificado típico del esófago maduro. En su dos terceras partes superiores esta constituido por músculo estriado; su tercio inferior es de músculo liso. En etapas iniciales del desarrollo el epitelio prolifera y oblitera total o parcialmente la luz esofágica, recanalizándose al final del periodo embrionario.

Estómago

Inicia su desarrollo a la cuarta semana. Se origina del intestino anterior y del mesénquima espláncico circundante, se observa como una dilatación fusiforme. Unido a la pared dorsal de la cavidad

de la cavidad abdominal por el mesenterio o mesogastrio dorsal y a la pared ventral por el mesenterio o mesogastrio ventral. Durante la quinta semana el estómago tiene un crecimiento asimétrico: crece más lento en su borde ventral y forma la curvatura menor y en su borde dorsal forma la curvatura mayor por un crecimiento rápido. Este rota 90° en su eje longitudinal y en sentido de las manecillas, lo que provoca que la curvatura mayor se sitúe del lado izquierdo y la menor del lado derecho; mientras ocurre esta rotación hay un descenso de su extremo craneal y un ascenso del caudal.

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. Debido a su rápido crecimiento y a la rotación del estómago, forma una asa en forma de "C", esto hace que el duodeno se desplace hacia el lado derecho y hacia atrás en la cavidad abdominal. Durante la quinta semana y sexta las células de su epitelio proliferan hasta obliterar la luz del duodeno, el cual se recanaliza al final del período embrionario o inicio fetal. La primera y segunda porción del duodeno junto con la cabeza del páncreas son desplazadas contra la pared dorsal del cuerpo. Así, la superficie derecha del mesoduodeno dorsal se fusiona con el peritoneo adyacente, quedando fijos el duodeno y la cabeza del páncreas en posición retroperitoneal.

Yeyuno e íleon

En conjunto el yeyuno y el íleon miden aproximadamente de 6 a 7 m de largo y de 2 a 4 cm de diámetro. Estos se originan del intestino medio y del mesodemo que lo rodea. Esta porción del intestino dará lugar a una asa que se alojará en la base del cordón umbilical, una cuyas porciones conforma estos dos segmentos, mientras que el resto formará parte del intestino grueso. Hacia la novena o décima semana, el asa del intestino medio se meterá a la cavidad abdominal, experimentando durante este proceso un giro de aproximadamente 270° que será determinante para la peculiar disposición de los

órganos abdominales y de los mesenterios que los cubren.

Colon Ascendente, Ciego y Apéndice Veriforme

El intestino gruesa, el colon ascendente, ciego y parte del colon transversa se formarán también del asa del intestino medio, mientras que el resto del colon transversa y el colon descendente lo harán a partir del intestino posterior, cuyo endodermo conformará su epitelio y glándulas. El mesénquima que lo rodea dará lugar a las capas restantes de estos órganos.

Intestino Posterior

La cloaca, constituye la porción terminal del intestino posterior, se dividirá en dos porciones: el seno urogenital y el conducto anorrectal, participando en la formación de estructuras de los sistemas digestivos y urogenital.

Glandulas Anexas

El hígado y el páncreas tendrán su origen en brotes o yemas del endodermo del intestino anterior, que se introducirán en el mesogastrio ventral y en el mesogastrio dorsal, donde el tejido mesodérmico de estos, junto con el del tabique transverso, se encargará de formar el estroma de estas glándulas, sus conductos, su tejido conectivo y sus vasos.

DESARROLLO DEL SISTEMA RESPIRATORIO

Constitución Morfológica Definitiva del Sistema Respiratorio

El sistema respiratorio es el responsable del intercambio gaseoso, que captar el oxígeno y la eliminación del dióxido de carbono. Está constituido por las vías respiratorias superiores (nariz, cavidades nasales, senos paranasales y la faringe) y las vías respiratorias inferiores (laringe, tráquea, bronquias, bronquiolos, alvéolos y estas tres últimas constituyen al pulmón). El aire irá de porción cefalo-caudal, desde la nariz hasta los alvéolos. Las bronquias se bifurcan en dos bronquias principales, a su vez, dividida en tres bronquias secundarias, en el pulmón derecho y dos bronquias secundarias, en el pulmón izquierdo. Los bronquios secundarios se ramifican con el estímulo del factor de crecimiento de fibroblastos 10 (EGF-10) en bronquios segmentarias, posteriormente en bronquios terminales, luego en bronquios respiratorios y por último en alvéolos. El tejido de sostén generado por el mesodermo espláncico recubre todas las estructuras desde los bronquios lobulares. Los dos pulmones de consistencia esponjosa se localizan en la caja torácica. Están formados por células derivadas del endodermo y del mesodermo. Los pulmones están recubiertos por la pleura visceral y la pleura parietal y entre estas dos existe un espacio denominado cavidad interpleural que contiene líquido pleural. El intercambio gaseoso ocurre entre la membrana alveolocapilar, constituido por la pared alveolar y la pared del capilar de los pulmones.

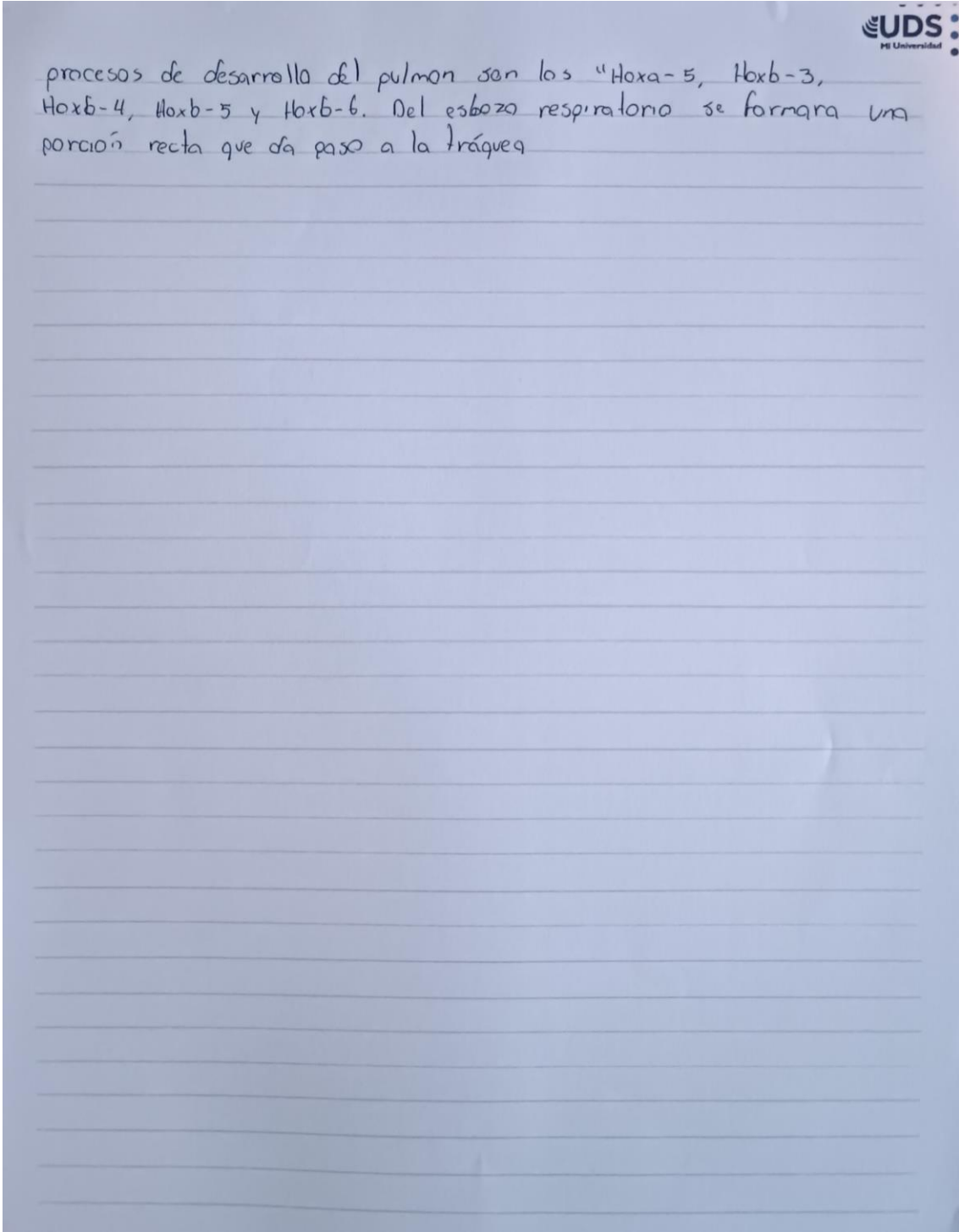
Morfogénesis del Sistema Respiratorio

El sistema respiratorio comienza su desarrollo a la mitad de la cuarta semana, y culmina en la infancia en el piso del intestino anterior aparece la hendidura laringotraqueal, que se localiza en la línea media a la altura de la III, IV, VI bolsas faríngeas. El epitelio que reviste la hendidura se divide en 3 porciones: cefálica, media y caudal. La porción cefálica revistirá a la faringe, la porción media al epitelio que cubre

a la laringe y parte del esbozo respiratorio, el esbozo se alarga y se diferencia en su porción cefálica de la tráquea, los bronquios y bronquiolos, mientras que en la parte caudal da lugar a los alveolos. El ácido retinoico ayuda en el aspecto y localización del esbozo respiratorio. La nariz se desarrolla de la porción lateral de la prominencia frontonasal, desde la cuarta semana, la primera manifestación de la nariz son dos engrosamientos ovales bilaterales del ectodermo superficial. A partir de las placodas nasales se formarán las foveas nasales, así mismo, estas formarán a las bolsas/sacos nasales primitivos y estos se unen entre sí y forman la cavidad nasal primitiva. Cuyo fondo está constituido por la membrana buconasal o la membrana de las coanas. Durante la cuarta semana se empieza la formación de los cornetes superior, medio e inferior y el epitelio olfatorio. La laringe y la epiglotis comienzan a formarse en la cuarta semana, la hendidura laringotraqueal forma al divertículo laringotraqueal el cual se alarga y ensancha para formar la yema bronquial pulmonar. El epitelio de la laringe se forma a partir del endodermo a partir del mesénquima se origina la glotis primitiva; la tráquea, los bronquios y los pulmones derivan del intestino anterior a nivel de la cuarta bolsa faríngea. A partir de la quinta semana las yemas se alargan formando los bronquios primarios y en la sexta se subdividen en bronquios secundarios, a la séptima semana se dará paso a los bronquios terciarios. El epitelio desde la tráquea hasta los alveolos es del endodermo. En la cuarta semana empieza a partir del esbozo la formación de los pulmones.

Maduración Pulmonar

Durante su desarrollo los pulmones pasan por cuatro etapas de maduración: seudoglandular, canicular, sacular y alveolar. Al finalizar la etapa canicular se empieza a producir factor surfactante pulmonar, indispensable para el intercambio gaseoso en el pulmón durante la vida posnatal. Los genes involucrados en



procesos de desarrollo del pulmón son los "Hoxa-5, Hoxb-3, Hoxb-4, Hoxb-5 y Hoxb-6. Del esbozo respiratorio se formara una porción recta que da paso a la tráquea

DESARROLLO DE CARA Y CUELLO

Durante la etapa de desarrollo embrionario, la determinación del extremo cefálico ocurre temprana, y es marcada por la formación de la placa neural en la tercera semana.

Aparato Faríngeo

Está formado por 3 arcos y 4 bolsas, surcos y membranas las cuales se desarrollan a partir de la cuarta semana. Cada arco faríngeo tiene un núcleo de mesenquima con vasos sanguíneos, cartilago, tejido muscular y nervio, estos arcos faríngeos se desarrollan de manera cefalocaudal. El primer arco, llamado arco mandibular, formará los procesos maxilar y mandibular, contribuyendo al tercio medio e inferior de la cara. El segundo arco faríngeo o arco hioideo, contribuye a la formación del hueso hioides, mientras que los arcos caudales son denominados solo por número. Durante la quinta semana, el segundo arco experimenta un crecimiento significativo, superponiéndose a los arcos tercero y cuarto, formando el seno coronario o cervical, el cual desaparecerá al fusionarse con los otros arcos faríngeos al final de la séptima semana. En caso de que haya persistencias de dicho seno cervical pueden dar lugar a quistes o fistulas laterales del cuello. Los arcos aórticos, derivados vasculares presentes en el mesenquima de los arcos faríngeos, emergen del saco aortopulmonar y rodean lateralmente la faringe primitiva. Estos arcos aparecen y desaparecen en secuencia, durante el desarrollo. El primer par o arco mandibular surge alrededor del día 22 y desaparece casi por completo unos días después, dando origen a la arteria maxilar y parte de las arterias carótidas externas. El segundo par de arcos aórticos aparece casi simultáneamente al primero y desaparece después, formando las arterias hioideas y estapedias. Al rededor del día 28, los terceros, cuartos y sextos pares de arcos aórticos son identificables, ya que los dos primeros han desaparecido, las arterias carótidas comunes y la porción proximal de la carótidas

externas, internas, provienen del tercer par, mientras que el cuarto arco izquierdo contribuye al cayado aórtico y la subclavia izquierda; y el cuarto arco derecho forma la subclavia derecha. El sexto arco izquierdo da origen a la arteria pulmonar izquierda y al conducto arterioso, que se oblitera al nacer; mientras que la porción proximal del sexto arco derecho forma la arteria pulmonar derecha. En cuanto a los derivados óseos y cartilagosos, el mesénquima de los arcos faríngeos da origen a estructuras óseas y ligamentos, contribuyendo al desarrollo de maxilas, cigomáticas, porción escamosa de los huesos temporales, mandíbula, así como el cartilago de Meckel y Reichert. Los botenes musculares de cada arco dan lugar a más músculos estriados de la cabeza y el cuello. Los músculos del primer arco participan en músculos de la masticación y otros, como el milohioideo, digástrico, tensor del tímpano y tensor del velo del paladar. El segundo arco forman músculos de la expresión facial, estribo, estilohioideo y parte del digástrico, mientras que el tercer arco origina al músculo estilofaríngeo. Los músculos del cuarto y sexto arcos contribuyen a diversos músculos de la faringe y laringe. En cuanto a los nervios de los arcos faríngeos, cada uno de los arcos está inervado por un nervio craneal específico: el par V craneal o trigémino inerva el primer arco; el VII par craneal o facial, inerva al segundo arco; y el IX par o glossofaríngeo inerva el tercer arco; y el X par craneal o vago inerva al cuarto y sexto arco. Estos nervios inervan tanto los músculos como la mucosa de diversas regiones. Las bolsas faríngeas son estructuras embrionarias que están recubiertas por endodermo, se desarrollan en pares en la faringe primitiva y da origen a importantes órganos de la cabeza y el cuello. La primera bolsa contribuye a la formación de la cavidad timpánica y otras estructuras del oído medio, la segunda forma forman a las amígdalas y la tercera contribuye al timo y a las glándulas

paratiroides, y la cuarta al timo. Los cuatro surcos faríngeos se forman a cada lado, siendo el primero el único que contribuye a estructuras adultas, el conducto auditivo externo. Los surcos del segundo al cuarto por el seno cervical y se obliteran durante el desarrollo del cuello entre la quinta y séptima semana. Los miembros faríngeos, ubicados entre los surcos y las bolsas faríngeas, tienen relevancia en la formación de la membrana timpánica en el caso de la primera. Las otras membranas no contribuyen a estructuras adultas.

DESARROLLO DEL SISTEMA UROGENITAL

Está compuesto por riñones, ureteres, vejiga y uretra, este sistema desempeña funciones importantes en la producción y eliminación de la orina. Por otro lado, el sistema genital masculino incluye órganos primarios como los testículos y órganos secundarios como la próstata, participando en la función, producción y transporte de espermatozoides. Mientras que el sistema genital femenino consta de genitales externos e internos, así como glándulas mamarias, con funciones relacionadas a la reproducción y el desarrollo fetal. El desarrollo del sistema urinario implica la formación progresiva de los riñones y sus componentes fundamentales. Inicia con el pronefros, un riñón primitivo que evoluciona y desaparece en etapas en etapas tempranas. Luego surge el mesonefros como un riñón transitorio que va involucionar a partir de la octava semana. La etapa crucial es el metanefros, el riñón definitivo que se desarrolla alrededor del día 32 a partir del brote uretral y del blastema mesonefrico. Durante este proceso las nefronas unidades funcionales renales, se generan a partir de blastema metanefrogénico, cubriendo los túbulos colectores. La expresión de genes específicos como PAX-2 y WT-1, guía la diferenciación celular adecuada. La vascularización del riñón ocurre de manera sincrónica con la formación de nefronas, implicando vasculogénesis y angiogénesis. Al rededor del 20-30 por ciento de las malformaciones del sistema urinario se detectan en esa etapa. Las técnicas de ultrasonido permiten la identificación de malformaciones del sistema urinario se detectan en esta etapa. Las técnicas de ultrasonido permiten la identificación de malformaciones urinarias, posibilitando intervenciones y tratamientos oportunos. Este conocimiento es fundamental para comprender y abordar malformaciones congénitas durante etapas de desarrollo fetal. En la quinta semana del desarrollo embrionario, la cloaca se divide

formando el seno urogenital anterior y el recto posterior, el seno urogenital se subdivide en porción vesical, pélvica y fállica. La porción vesical da origen a la vejiga conectándose con la alantoides que forma el uraco en el adulto. La porción pélvica origina la uretra total en mujeres y las porciones prostática y membranosa en hombres. La porción fállica da lugar a la uretra peneana en varones y en, menor medida, a partes de la uretra femenina y el vestíbulo de la vulva. El trigono vesical se forma a partir del extremo caudal de los conductos mesonefricos, finalmente desembocan independientemente en la vejiga debido a la reabsorción de la porción proximal de dichos conductos. La vejiga se desarrolla a partir del seno urogenital, y su urotelio proviene del endodermo esplácnico. La mucosa del trigono vesical tiene origen mesodérmico, y su epitelio proviene del endodermo del seno urogenital, al igual que el epitelio de la uretra incluyendo también los tejidos musculares se generan a partir del endodermo esplácnico. El sexo del embrión se determina en la fecundación, donde el cromosoma Y, con el gen SRY, inicia la diferenciación testicular. Antes de la séptima semana en hombres y novena en mujeres, hay un período gonadal indiferenciado. Las células primordiales migran hacia la cara cresta urogenital, iniciando el desarrollo general. En hombres la hormona antimulleriana y la testosterona guían la diferenciación, mientras que en mujeres, genes activados a partir de la novena semana dirigen el desarrollo. El descenso testicular se divide en fase transabdominal y inguinoescrotal. La glándula suprarrenal surge a partir del mesodermo y de células de la crestas neurales. Inicia su desarrollo en la sexta semana y lo termina hasta aproximadamente los 3 años de edad.

Referencias

Arteaga Martínez, G. P. (2013). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo*. Médica Panamericana.