



UDRS

Mi Universidad

Dulce María Hernández Espinosa

Parcial 3

Biología del desarrollo

Miguel de Jesús Aguilar Arguello

Medicina

I semestre grupo B

Comitán de Domínguez, Chiapas a 16 de noviembre del 2023

Sistema digestivo.

Inicia su formación en la 4ª semana y está conformado por: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso; además cuenta con dos glándulas anexas (hígado y páncreas) que son de gran importancia para su correcto funcionamiento.

Los componentes del sistema digestivo tienen forma tubular a excepción de sus glándulas anexas; este tubo tiene cuatro capas en su pared que son: mucosa, submucosa, muscular y serosa. La mucosa deriva del endodermo, la submucosa y muscular derivan del mesodermo esplácnico, además llegan las células de la cresta neural para formar el sistema nervioso autónomo del intestino. Durante algunos días el tubo digestivo queda cerrado completamente pero días después vuelve a reconalizarse. Aparte de las capas ya mencionadas hay dos más denominadas: Peritoneo, que es la más externa del tubo digestivo, se origina del mesodermo y la segunda es una delgada capa de tejido donde los órganos quedan suspendidos llamada mesenterio derivado de la capa visceral del mesodermo lateral, si un órgano queda suspendido/rodeado por este se le nombra intraperitoneal, pero si se desplaza se le llama retroperitoneal. En la 5ª semana el mesenterio ventral desaparece en su mayoría y el dorsal persiste en su totalidad. La morfogénesis del sistema digestivo concluye en la 10ª semana pero abra aun algunos cambios importantes en su etapa fetal

Intestino primitivo Embrionario.

Durante el plegamiento el techo del saco vitelino queda atrapado dentro del embrión formando el intestino primitivo, se divide en tres porciones: Intestino ant., intestino med. e intestino post. y se extiende desde la membrana

bucofaríngea (estomodeo) a la membrana cloacal (proctodeo).

Del intestino ant. se origina esbozo laringotraqueal, estómago, primera porción del duodeno, parte cranial de la 2ª porción del duodeno, hígado, vesícula biliar, vías biliares y páncreas.

Del intestino med. se forma: parte caudal de la segunda porción del duodeno, 3ª y 4ª, yeyuno, íleon, ciego, apéndice vermiforme, colon ascendente, tercio derecho o proximal y tercio medio del colon transversal. Del intestino post. derivan: tercio distal del colon transversal, colon descendente, colon sigmoideo, recto y tercio med. del conducto anal.

Tubo digestivo

Se desarrolla a partir de la 4ª semana de la cubierta endodérmica del intestino primitivo y células del mesénquima.

Esófago

En la 4ª semana, caudal a la 4ª bolsa faríngea y por lo tanto al origen del divertículo laringotraqueal, el esófago se separa de la tráquea por 2 pliegues en dirección cefálica - tabique traqueo-esofágico. Es corto al inicio y se alarga cuando el corazón y los pulmones descienden.

7ª sem llega la longitud adulta y crece más rápido que el embrión, en la 8ª sem. $\frac{2}{3}$ de músc. estreado originado por mesénquima de los arcos faríngeos y $\frac{1}{3}$ de músc. liso originado por mesodermo visceral, en la 10ª sem. tiene epitelio cilíndrico ciliado y en la 13ª sem se forma la capa más externa al último en la 25ª sem tiene epitelio escamoso estratificado de un esófago maduro.

Durante el descenso rota 90°

Estómago.

Sucede al mismo tiempo que el esófago, originado del intestino ant. y mesénquima esplácnico circundante en la 5ª sem hay un crecimiento asimétrico y una rotación de 90° el borde ventral es la curvatura menor y el borde dorsal la mayor, en la 10-12ª sem se forma la mucosa del estómago que contiene glándulas.

Duodeno.

A principios de la 4^ª sem. se origina de el int. med, ant. y el mesénquima esplácnico, recibe las ramas de las arterias celíaca y mesentérica sup., al inicio se localiza en línea med y luego forma una asa en forma de "C" que se proyecta ventralmente, se desplaza hacia el lado derecho y utras., en la 5^ª y 6^ª sem. se oblitera la luz del duodeno y se recanaliza al final del periodo embrionario.

Yeyuno e Íleon.

Continuación del duodeno, miden 6-7 cm long y 3-4 de diámetro. Se originan del intestino med y del mesodermo que lo rodea. Del final de la 4^ª sem ya está donde desembocan los conductos de las glándulas anexas. En la 5^ª sem el intestino med se alarga junto al mesenterio y en la 6^ª sem se forma una hernia umbilical fisiológica. Rota 90° al contrario del reloj en total gira 270° finalizando la herniación fisiológica. En la 7^ª sem. se forma un lumen recubierto, en la 13^ª sem se completa la organogénesis y a la sem 22 se asemeja al de un adulto.

Colon ascendente, ciego y apéndice veriforme.

Inicia en la 6^ª semana, los giros que experimenta son esenciales para su ubicación final, en la sem 10-11 el colon ascendente es corto y estrecho en las siguientes semanas incrementa su longitud. pero aumenta su diámetro en el periodo posnatal. En la 5^ª sem el intestino med está suspendido en la pared abdominal pero experimenta cambios y rotación cuando el mesenterio se fusiona a la pared abdominal se forma una línea llamada "raíz de los mesenterios".

Intestino posterior.

En la 4^ª sem despues de la implantación del conducto vitelino, el colon de feto en la 9-10^ª sem tiene un epitelio estratificado, en la 12-14^ª sem hay formación de criptas y en la 30^ª sem hay una remodelación del epitelio.

Cloaca: Porción terminal, recubierta por epitelio de origen endodérmico y rodeada por mesénquima, el tubique uorrectal se hace más grande y divide a la cloaca en 2 porciones que dan origen a el conducto anorrectal

y el seno urogenital, se fusiona con la membrana cloacal que da lugar al cuerpo perineal.

Conducto anal: Esta en una depresión llamada fosa anal recubierta por endodermo, es de 30 a 35 mm., se origina el recto. y la fosa anal irrigados por Art. rectal y sus ramas, a 2 cm por arriba del ano esta la línea anocutánea, los cupos externos del conducto anal se originan del mesénquima circundante, la irrigación, inervación y drenaje son muy importantes aquí.

Glandulas anexas.

se originan como evaginaciones del endodermo del intestino ant. y que se introducen en el mesénquima que los rodea que completa el desarrollo de estas glandulas

Higado y vías biliares: 4^{ta} sem, el endodermo del intestino ant. y del mesodermo esplácnico del tabique transversal. Del intestino ant. surge la yema que es precursora del higado, la vesícula y vías biliares. El divertículo hepático crece y se divide en 2: primordio hepático de donde surge la vesícula y el conducto cístico y el primordio vesicular higado, conductos hepáticos y el colédoco. En la 5^{ta} sem el higado crece y se desplaza a la derecha, en la 6^{ta} sem tiene función hematopoyética pero disminuye en la sem. 18 y 20.

Páncreas: A partir de células endodérmicas y mesodermo esplácnico en la 5^{ta} sem de 2 brotes del intestino ant. yema pancreática dorsal (cabeza, cuello, cuerpo y cola del páncreas) y yema pancreática ventral (proceso unciforme y parte inf. de la cabeza del páncreas). El conducto pancreático se forma de la yema ventral, la parte endocrina esta formada por islotes pancreáticos (12^{ta} sem) la parte exocrina formada por ácinos pancreáticos en el periodo fetal.

Bazo: Organó linfoide a partir de células mesodérmicas del mesogastrio dorsal. No forma parte del sistema digestivo y esta cerca de donde se forma la curvatura mayor del estómago. Su morfología final la adquiere hasta el periodo fetal.

Desarrollo de cara y cuello

Durante la 3ª semana aparece la placa neural donde se desarrolla encefalo, cráneo y la cara del embrión, en la 4ª sem el tubo neural crece lo cubierte en el componente más voluminoso de la región craneofacial, en la 4ª sem la cara es una depresión central rodeada de varios relieves, la final de esta semana la membrana bucofaringea se rompe dando acceso a la faringe primitiva, Las vesículas encefálicas dan origen a la cabeza, el embrión se estrecha ligeramente para dar origen al cuello en la región cervical

Aparato faringeo.

Formado por 5 arcos faringeos y 4 surcos, bolsos y membranas (bolsos) Se forma en la región ventrolateral del cuello, forman abultamientos muy notorios, separados por depresiones (surcos) y dentro de la faringe bolsos. Comienza su desarrollo en la 4ª semana, y al final de esta se pueden ver completamente formados.

Arcos faringeos: 4ª sem por la llegada de células de la cresta neural cada arco tiene un núcleo de mesenquima recubierto por ectodermo y endodermo. El 1º arco aparece a los 23 días forma el proceso maxilar y mandibular (esqueleto del tercio med inf. de la cara y tej. blandos) El 2º aparece a los 24 días contribuye a la formación del hueso hioideo, los demás solo se denominan por número y el 5º no se reforma en el humano, el 6º es muy pequeño, el 2º arco crece hasta tapar el 3º y 4º dejando un espacio llamado seno cervical. desaparece en la 7ª sem. cuando se fusiona con el 3º, 4º y 6º

Derivados vasculares (arcos aórticos)

En los arcos faringeos hay una arteria que rodea lateralmente a la faringe primitiva. los vasos de la arteria daran origen a los diversos segmentos vasculares de cara y cuello. El primer par (arco mandibular) en 22 días y desaparece 3 o 4 días más tarde, da origen a arteria maxilar y parte de carotidas externas; el segundo aparece y desaparece igual que el otro forma arterias hioideas y estapedias. En el día 28 ya estan los 3º, 4º y 6º, del 3º se origina art. carotidas comunes, porcion proximal de carotidas internas, del 4º el cayado aortico y a. subclavia derecha, del 6º la a. pulmonar izq. y d y el conducto arterioso

Derivados óseos y cartilagineos: Del mesénquima de los arcos faríngeos del 1º par de AF se forman maxilas, cigomaticos y porción escamosa de los huesos temporales, en cartilago de Meckel al martillo y al yunque sus ligamentos y el esfenomandibular (desaparece cuando se forma el hueso) El cartilago del 2º (Reichert) al estribo, proceso estiloideo del temporal su ligamento y la parte sup. y astas menores del hueso hioides; el cartilago del 3º la mitad inf y astas mayores del hioides el 4º y 6º se fusionan y dan origen a los cartilagos laringeos (menos epiglótis)

Derivados Musculares: Músculos estriados de la cabeza y cuello. del musc. del 1º arco: musc. de masticacion, milohioides, vientre ant. del digástrico, tensor del tímpano y del velo paladar; el 2º a los musc. de la expresión facial, el estribo, estilohioides y vientre post. del digástrico; el 3º el estilofaríngeo; los 4º y 6º al cricoideo, elevador del velo del paladar etc.

Nervios de los arcos faríngeos: Los AF son inervados por un nervio o par craneal, el 1º por el V par craneal, el 2º por el VII, el 3º por el IX y el 4º y 6º por el X par craneal (Vago)

Bolsas faríngeas: Interior de la faringe primitiva 4 pares de la 1º la cavidad timpanica una parte de su membrana, de la 2º las amígdalas y las fosas / criptas, de la 3º la mayor parte del timo, y paratiroides inferiores y de la 4º una pequeña porción del timo y paratiroides superiores

Surcos faríngeos: 4 surcos de cada lado de 1º contribuye a estructuras adultas (conducto auditivo externo), del 2º al 4º quedan en el seno cervical obliterandose cuando se desarrolla el cuello en la 6º y 7º sem.

Membranas faríngeas: La 1º contribuye a las estructuras adultas.

Formación de la cara.

Comienza a formarse en la 4º semana organizandose alrededor del estomodeo suede entre la 4º y 8º semana y la proporciones en la etapa postnatal, participan ectodermo, mesodermo subyacente y células provenientes de la cresta neural. En la 4º sem. se forman 5 procesos faciales: frontonasal, maxilares (2) y mandibulares (2), crecen por la proliferación de células de la cresta neural, el proceso mandibular tiene células del mesencéfalo y rombencéfalo, del proceso frontonasal medial esta formado de 2 porciones: frontal donde da origen a la nariz ^{inf} y la frente ^{sup}. Al final de la 4º sem. se comienza a romper la membrana bucofaríngea (muerte celular fisiológica)

El proceso maxilar es el responsable de la parte sup de las mejillas, porciones laterales del labio sup, la mayor parte del maxilar y paladar secundario. El proceso mandibular a la parte inf. de las mejillas al labio inf. y al mentón. El mesénquima de ambos da origen a tejido muscul., conjuntivo y vascular de la cara más la contribución del mesénquima del segundo arco faríngeo. El desarrollo final de la cara ocurre a lo largo del período fetal y los cambios no terminaran hasta la vida postnatal. En el recién nacido la mandíbula está dividida a la mitad y la unión se da en el 1 y 2 año de vida. La salida de los dientes produce cambios morfológicos en las encías que cambian la cara, lo mismo en los senos paranasales que al nacer están quiescentes.

Cavidad nasal, cavidad bucal y formación del paladar.

A partir de la 4ª semana (nasal y bucal) con ectodermo del estomodeo, endodermo de la faringe primitiva y mesénquima de la crestoneural y mesodermo. El paladar se desarrolla se desarrolla entre la 5ª y 12ª sem a partir del segmento intermaxilar y de los procesos palatinos laterales.

Nariz y cavidad nasal: Nariz formada por raíz, vertice, dorso, narinus y alas de la nariz, la cavidad nasal (d e l t r a) por narinus y conus y el tabique nasal que divide a las 2 cavidades, la primera manifestación de la nariz son las placodas nasales (ectodermo superficial), estas dan lugar a los foveas nasales que se convertirán en un saco nasal primitivo. En la 5ª sem las prominencias nasales migran a la línea media, los sacos nasales primitivos son separados por la membrana buconasal la cual se rompe en la 6ª sem. pero quedan conectados por los conus, los senos paranasales surgen al final del período fetal.

Cavidad Bucal: Formada por 2 partes: vestibulo bucal y cavidad bucal, los labios son repliegues musculofibrosos que rodean la boca. En la 3ª sem la membrana bucofaríngea se sitúa caudal y contribuye al desarrollo de la boca primitiva (ectodermo y endodermo). En el día 26 la mem. bucofaríngea se rompe comunicando a la faringe p. con el exterior.

Formación de la lengua: Al final de la 4ta sem en el piso de la faringe primitiva, entre el 1º y 2º AF. Las yemas linguales lat. fusionadas dan origen a 2/3 ant. de la lengua (bucal) y la eminencia hipobronquial el tercio post. (faríngeo). El mesénquima del 3º y 4º AF forman el tejido conjuntivo y vasos sanguíneos y linfáticos de la lengua, los músculos del los mioblastos y son inervados por el hipogloso. Las papilas linguales aparecen en la 8ª sem.

Las yemas del gusto desarrollan entre la 11ª y 13ª sem y la inervación sensorial es mucosa en sus 2/3 ant. del V par craneal, las yemas gustativas del VII, las papilas circunvaladas por el IX (glososfaringeo) el tercio post. por el X y la zona ant. de la epiglotis por X (vago)

Formación del paladar: es el techo de la boca y piso de las cavidades nasales, consta de dos regiones: paladar duro y paladar blando del cual sale la úvula, el paladar primario se forma del segmento intermaxilar y el secundario de procesos palatinos lat. El seg. intermaxilar sucede en la 7ª semana y el segundo en la 6ª, el borde posterior del paladar primario y el labio nasal deben fusionarse. El paladar primario se ossifica para apoyar a los dientes incisivos, el secundario también se ossifica pero deja un pedazo para el p. blando y la úvula

Glándulas del Cuello.

Glándula tiroidea: A partir del endodermo de piso de la faringe primitiva. donde migran hasta el cuello a nivel de las vértebras C5 a T1, comienza a formarse a los 29 días donde construye el divertículo tiroideo. se une al piso de la faringe primitiva, en él están los lobulillos de la tiroidea, mientras ocurre el descenso del primordio tiroideo se origina el cuerpo paratiroideo que da origen a las células "C" encargada de secretar calcitonina.

Glándulas paratiroideas y timo: Se forman de endodermo de la 3ª y 4ª bolsas faringeadas y de las células de las crestas neurales. Llegan hasta la región del cuello donde tendrán su diferenciación final. Son 4 pequeñas y aplanadas de forma ovoidal están en la cara post. de la glándula tiroidea se dividen en 2 sup y 2 inf. Secretan paratohormona que incrementa los niveles de calcio en la sangre, el timo es órgano linfático localizado en la porción inferior del cuello. está formado por 2 lobulillos, es importante en la etapa fetal y en la infancia en el desarrollo y mantenimiento del sistema inmunitario, pero en la pubertad involuciona y se convierte en grasa.

Sistema urogenital

El sistema urinario o excretor está formado por riñones, ureteres, vejiga y uretra, excreta desechos del metabolismo, elimina sustancias extrañas, controla el equilibrio ácido/base, participa en el control de la presión arterial.

El sistema genital masculino está formado por testículos y órganos sexuales accesorios: tubulos rectos, red testicular, conductillos eferentes, epididimo, glándulas, etc. y el femenino por la vulva, ovarios, trompas uterinas, útero y vagina. El sistema urogenital empieza en la 4ª sem. entre los somitos y el mesodermo lateral.

Desarrollo del sistema urinario.

A partir de la 4ª semana del mesodermo intermedio, pasa por 3 etapas: pronefros, mesonefros, y metanefros; este último responsable de la formación del riñón. Las nefronas (unidad funcional del riñón) se forma del blastema metanéfrico. **Pronefros (riñón primitivo)**: Aparece en la 4ª semana en el día 22 constituido por 7-10 partes de nefrotomos e involuciona y desaparece en el día 25.

Mesonefros (riñón transitorio): Se origina en la 4ª sem. y en la 8ª sem inicia su involución, tiene 30 nefronas primitivas (glomerulos y un tubulo) los tubulos conectan a los glomerulos al el conducto mesonefrico que desemboca en la pared lat. de la cloaca. Las crestas urogenitales tienen una porción que deriva del gononefrotomo (esbozo gonadal) que es un epitelio celómico (del mesodermo esplácnico y una porción externa donde se localiza el mesonefros).

Metanefros (riñón definitivo): Al rededor del día 32 a partir del brote ureteral y del blastema mesonefrico, el brote ureteral da lugar a las vias urinarias y el blastema origina las nefronas. Al final de la 4ª sem los conductos mesonefricos llegaron a la cloaca donde producen los brotes ureterales. estos en la 5ª sem de sus extremos forman la pelvis renal que a la vez forma el blastema metanefrogénico los procesos inductivos reciprocos entre este y el brote ureteral estan regulados por 2 factores: positivos: Estimulan la ramificación del BU y la

aparición de nuevas nefronas y el negativo que evita la aparición de varios uréteres y la ramificación excesiva del BU.

La pelvis renal continúa su crecimiento formando las generaciones de ramificaciones sucesivas. El blastema metanefrogénico recubre los extremos de los túbulos colectores y da origen a la mayor parte de las nefronas. Los túbulos colectores inducen a las células de casquete metanefrogénico para que se formen las vesículas renales las cuales se alargan de donde crecen vasos capilares que originan glomerulos. En el nacimiento ya hay 1,000,000 de nefronas por cada riñón y terminan su diferenciación después del nacimiento, poco antes del parto se vierten al líquido amniótico 500 ml de orina diarios que el feto deglute y recicla en el riñón, la placenta excreta los productos de desecho. Los riñones se desplazan de la 4ª vértebra lumbar a la 1ª y llegan a su posición definitiva en la 42 semana. La vascularización es de origen aórtico, y ocurre de manera sincrónica con la nefrogenesis por vasculogénesis y angiogénesis.

Vejiga y uretra: 5ª semana comienza de la división de la cloaca, una lamina de mesodermo origina el tabique urorectal que divide en porción ant. (seno urorectal) y porción post. (recto). El BU se divide en 3: Porción vesical que da origen a la vejiga porción pánica donde se origina la uretra y las porciones prostática y membranosa y la porción fálica deriva la uretra peneana. El trigono vesical surge de los conductos mesonéfricos y el urotelio del endodermo del seno urogenital.

Desarrollo del sistema genital.

A partir de la 4ª semana del mesodermo intermedio, del epitelio celómico y células germinales primordiales. Su diferenciación pasa por 3 etapas: (gonada)

1ª diferenciación cromosómica: ocurre durante la fertilización (sexo genético)

2ª Diferenciación gonadal: la formación de ovarios o testículos se diferencian en el epiblasto durante la segunda semana y según el sexo se desarrollan los testículos o los ovarios.

3o Diferenciación fenotípica: al sistema de conductos, glándulas y genitales externos femeninos o masculinos, diferenciación del sexo fenotípico. Conductos mesonefricos después de la involución del riñon primitivo, se une en el mesonefros con los túbulos mesonefricos y llega a la cloaca.

Conductos paramesonefricos: a partir de una invaginación del epitelio celómico de la esplancopleura, contactan los conductos paramesonefricos uno con el otro y desembocan en el seno urogenital junto con los mesonefricos

Genitales Externos: En el periodo indiferenciado se forman 3 cosas al orificio de la cloaca en embriones de ambos sexos. Masculinos: La eminencia cloacal forma el tubérculo genital en la sem 10^a se alarga y forma el pene, la uretra masculina se forma del seno urogenital, en la porción caudal se forma el glande recubierto por el prepucio (ectodermo). Las eminencias genitales se fusionan y forman las bolsas escrotales. Femenino: El tubérculo genital se alarga y da origen al clitoris, los pliegues cloacales forman los labios menores. Las eminencias genitales se agranda originando los labios mayores el Vestibulo proviene del seno urogenital

Desarrollo de glándulas suprarrenales

Se originan del mesodermo y de células de las crestas neurales, no forman parte del sistema pero influyen en su desarrollo por la producción de andrógenos desde la etapa prenatal cuyo aumento puede dar lugar a la masculinización de los genitales externos femeninos.

Inicia en la sexta semana y se termina a los 3 años de edad.

Sistema Respiratorio

El sistema respiratorio es el responsable del intercambio gaseoso, morfológicamente se divide en AR alto / sup. (nariz, cavidades nasales, senos paranasales y faringe) y AR inf. (laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y alvéolos). Comienza su desarrollo a la mitad de la 4ª semana cuando en el piso del intestino ant. aparece la hendidura laringotraqueal a altura de las 3ª, 4ª y 6ª bolsas faríngeas. El epitelio de la hendidura se divide en 3: Cefálica (epitelio de la faringe), media (ep. de la laringe) y caudal (esbozo respiratorio) este se alarga y forma la tráquea, bronquios y bronquiolos y en su porción caudal a los alvéolos.

Nariz y cavidad nasal.

La nariz de la porción lat. de la prominencia frontonasal en la 4ª semana, lo primero en formarse son las placodas nasales y se deprimen para formar las foveas nasales el mesenquima de los bordes de esta proliferan y forman las prominencias nasales medial y lateral. En el final de la 5ª sem. las prominencias nasales rotan estas están separadas por el surco nasolagrimal, en la 7ª sem se establece una continuidad entre estas, entre la 7ª-10ª sem las prominencias nasales mediales se fusionan y forman el segmento intermaxilar. Esta estructura da origen a varias estructuras de la cara, Las foveas nasales forman los sacos nasales primitivos después se unen entre sí para formar la cavidad nasal primitiva cuyo fondo está constituido por una membrana buconasal que se rompe en la 6ª semana, la comunicación nasobucal a través de las coanas primitivas.

Laringe y epiglotis.

Inician en la 4ª sem la hendidura laringotraqueal se profundiza para formar el divertículo laringotraqueal que a su vez forma la gema broncopulmonar, las tumefacciones o engrosamientos antenoides convierten a la hendidura en un orificio en forma de "T" la glotis primitiva, la parte caudal (cuarto arco) se proyecta hacia la glotis primitiva dando lugar a la tumefacción

epiglótica que finalmente dará origen a la epiglotis que resguarda la entrada a la laringe. Los músculos laringeos se originan de los arcos branquiales cuarto y sexto y reciben inervación de nervio vago. La laringe y la epiglotis continúan su desarrollo hasta después del nacimiento.

Tráquea, bronquios y pulmones.

Se derivan del intestino ant. a nivel de la cuarta bolsa faríngea, el surco laringo traqueal y el esbozo endodérmico forma el primordio de la tráquea, bronquios y pulmones mientras el esbozo respiratorio crece longitudinalmente e interactúa con el mesodermo esplácnico donde se origina la tráquea, bronquios, bronquiolos (cefálica) y alveolos (caudal).

Al final de la 4^ª sem. la yema broncopulmonar crece y forma 2 protuberancias y en la 5^ª sem las yemas bronquiales se alargan asimétricamente para formar los bronquios primarios en la 6^ª sem se subdividen para formar los secundarios y en la 7^ª sem los secundarios dan origen a los terciarios o segmentarios, hacia la semana 24 se formaron 17 generaciones de ramas bronquiales y los bronquios respiratorios, después de nacer se forman 7 generaciones más; su desarrollo termina entre los 8 y 10 años.

En la pared de la tráquea, el mesodermo esplácnico desarrolla la lamina propia de la submucosa, músculo liso y el cartilago hialino, a partir de los bronquiolos carece de cartilago y está protegido por el estroma pulmonar que está formado por derivados del mesodermo esplácnico.

Los pulmones empiezan a formarse en la 4^ª semana con el esbozo respiratorio (conuación endodérmica del intestino ant.)

Maduración Pulmonar.

Participan derivados endodérmicos y mesodérmicos que responden a los factores de transcripción, la histogénesis del pulmón se divide en 4 etapas

Etapas pseudoglandular: Entre la 5^ª y 16^ª sem, se llevan a cabo de 12 a 13 divisiones de las vías aéreas, se caracteriza por la presencia de tubulos respiratorios estos están rodeados por

un tejido mesenquimático que al final del periodo origina vasos sanguíneos paralelos a los conductos aéreos

Etapa canicular: Entre la 16ª y 27ª, hay un importante crecimiento de los túbulos respiratorios, se observa a los bronquios y bronquiolos terminales vascularizados. En la sem. 24 cada bronquio forma mínimo 2 bronquiolos que a su vez dan origen a los alveolos primitivos tapizados de células precursoras de los neumocitos que en contacto con los vasos capilares forman la membrana alveolocapilar y comienza la producción del factor surfactante pulmonar

Etapa sacular: La semana 26 al término del embarazo, incremento de los sacos terminales, los primeros neumocitos en diferenciarse son los tipo II que dan origen a los tipo I. Los tipo II tienen cuerpos lamelares que al final aumentan su tamaño y número y participan en la producción y secreción del factor surfactante pulmonar, mientras que los tipo I forman la membrana alveolocapilar que permite el intercambio gaseoso.

Etapa alveolar: Postnatal, ocurre la formación de las bolsas alveolares y constan de paredes recubiertas por neumocitos tipo II y III. En la etapa prenatal toda la vía respiratoria está llena de un líquido producido por células epiteliales y de líquido amnion en los cuerpos lamelares. El factor comienza a producirse entre las semanas 24 y 28 y en la 35 comienza a secretarse por exocitosis, facilitando la expansión alveolar lo que a su vez favorece el intercambio de gases.

Bibliografía.

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