

**Nombre del alumno: Julián Santiago
López**

**Nombre del profesor: Prado Hernández
Ezri Natanael**

**Nombre del trabajo: Resumen “sistema
respiratorio y sistema digestivo”**

Materia: Biología del desarrollo

Grado: Primer semestre grupo “B”

Facultad de Medicina

SISTEMA RESPIRATORIO.

Formación de las yemas pulmonares.

Alrededor de la 4 semana aparece el divertículo respiratorio (yema pulmonar), como una evaginación a partir de la pared ventral del intestino anterior.

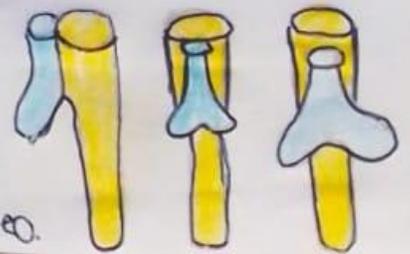


La aparición y la localización de la yema pulmonar depende del incremento del arco notal (AR) que sintetiza el mesodermo adyacente. El incremento induce una

regulación positiva del factor de transcripción TBX4. El TBX4 induce la formación de la yema, así como el crecimiento continuo y la diferenciación de los pulmones. El epitelio que cubre el interior de la laringe, la tráquea y las bronquias, al igual que los pulmones, es por completo de origen endodérmico. Los componentes de tejido cartilaginoso, muscular y conectivo de la tráquea y pulmones derivan del mesodermo visceral (esplanico).

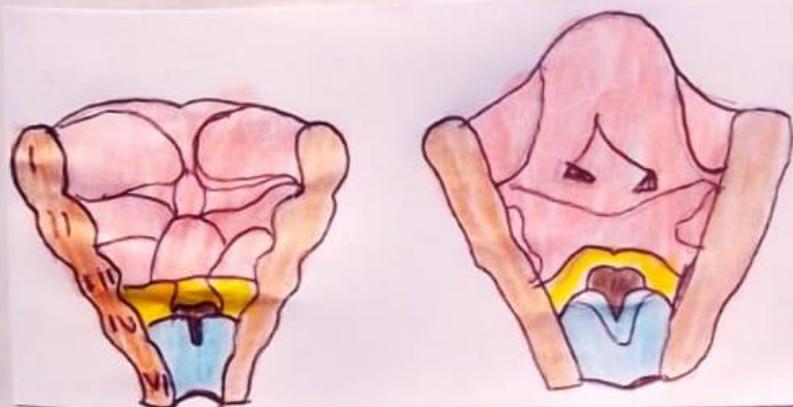
Al inicio la yema pulmonar tiene comunicación con el intestino anterior. Las crestas traqueo-cefálicas, las separa del intestino anterior.

Estas se fusionaron para formar el tabique traqueo-cefálico. El primordio respiratorio mantiene comunicación con la faringe por medio del orificio bríngeo.



Laringe.

El revestimiento interno de la laringe se origina a partir del endodermo, los cartílagos y los músculos derivan del cuarto y sexto arco faríngeo. Cuando el mesenquima de los arcos se transforma en los cartílagos tiroideos, cricoides y aritenoides puede reconocerse la configuración característica del orificio laríngeo del adulto.



El epitelio laríngeo también prolifera con rapidez, lo que origina la oclusión temporal de su luz. La vasculización y la recanalización dan origen a los ventrículos laríngeos, limitados por pliegues tiroideos que se convierten en las

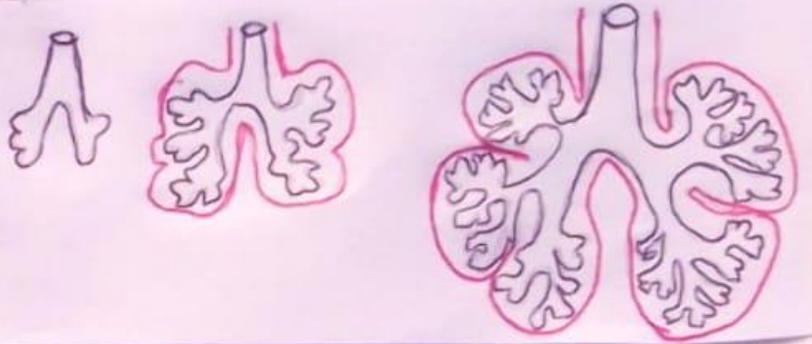
cuerdas vocales falsas y verdaderas. Todos los músculos de la laringe son inervados por ramos del nervio par craneal I. El nervio laríngeo superior inerva los derivados del cuarto arco faríngeo. El nervio laríngeo recurrente lo hace con los derivados del sexto arco faríngeo.

Traquea, Bronquios y Pulmones.

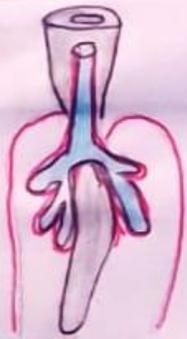
La yema pulmonar forma la traquea y las yemas bronquiales primarias. Al inicio de la quinta semana cada una de estas yemas se ensancha para constituir los bronquios primarios derecho e izquierdo. El derecho genera tres bronquios secundarios y el izquierdo dos, lo que anuncia la formación de 3 lóbulos derechos y 2 lóbulos izquierdos en los pulmones.



Los espacios disponibles para los pulmones, los canales pericardio-peritoneales, son estrechos. Se ubican uno a cada lado del intestino anterior



y de manera gradual quedan ocupados por los pulmones en crecimiento. Los pliegues pleuroperitoneales y los pleuropericardiales separan los canales pericardio-peritoneales y los espacios remanentes constituyen las cavidades pleurales primitivas. El mesodermo que cubre el exterior del pulmón se convierte en la pleura visceral.



La capa de mesodermo somático, que cubre el interior de la pared corporal, se transforma en pleura parietal. El espacio entre la pleura parietal y visceral corresponde a la cavidad pleural. Al continuar el desarrollo de los bronquios secundarios se divide una y otra vez para formar 10 bronquios segmentarios en el pulmón derecho y 8 bronquios segmentarios en el pulmón izquierdo. lo que origina los segmentos broncopulmonares del pulmón adulto.

Para que el árbol bronquial adquiera su configuración definitiva deben ocurrir seis divisiones adicionales durante la vida prenatal. Las señales para la ramificación que emite el mesodermo, implican miembros de la familia del factor de crecimiento de fibroblastos. Los pulmones ocurren una posición caudal, al momento del nacimiento la bifurcación de la tráquea coincide con el nivel de la 4ta vértebra torácica.

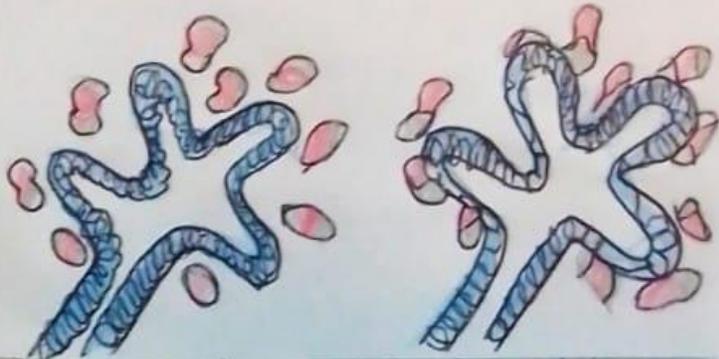
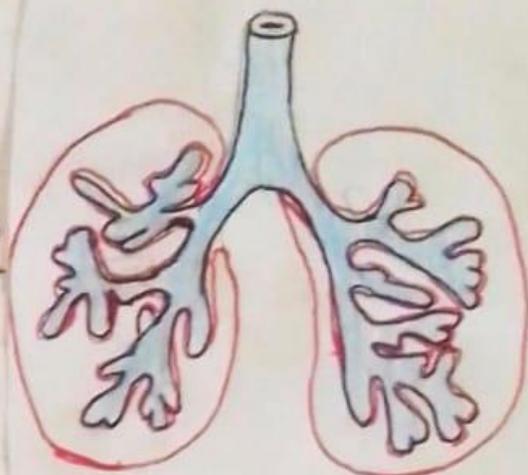
Maduración de los Pulmones.

Los bronquiolos terminales se dividen para constituir bronquiolos respiratorios y cada uno de estos se divide en tres a seis conductos alveolares.

Los conductos terminan en los sacos terminales (alveolos primitivos)

rodeados por células alveolares. Al final del septimo mes el número de sacos alveolares y capilares maduros es suficiente para garantizar un intercambio gaseoso adecuado.

Durante los últimos 2 meses de vida intrauterina y varios años tras el nacimiento, el número de sacos terminales muestra incremento constante.



Las células que recubren los sacos, llamadas como células epiteliales alveolares (neumocitos) tipo I se adelgazan cada vez más, los capilares circundantes protruyen hacia la luz de los sacos alveolares. Este

contacto íntimo entre las células epiteliales y las endoteliales constituyen la barrera alveolocapilar. No existen alveolos maduros antes del nacimiento. Las células epiteliales alveolares (neumocitos) tipo II.

Sintetizan surfactante, un líquido con alto contenido en fosfolípidos capaz de disminuir la tensión superficial en la interfase alveolocapilar.



Antes del nacimiento los pulmones están llenos de un líquido con alto contenido en fluoruro, proteínas escasas y cierta cantidad de moco proveniente de las glándulas bronquiales, así como el surfactante de las células del epitelio alveolar tipo II.

Cierta cantidad de fosfolípidos llega al líquido amniótico y actúa sobre los macrófagos de la cavidad amniótica. Estos macrófagos migran por el corion hacia el útero para sintetizar proteínas del sistema inmunitario entre ellas la interleucina 1 beta (IL-1B).

Los movimientos respiratorios fetales inician antes del nacimiento y generan la aspiración de líquido amniótico. Estos movimientos son importantes para estimular el desarrollo pulmonar y condicionar a los músculos respiratorios.

Los movimientos respiratorios tras el nacimiento conducen el aire hacia los pulmones que se expanden y llenan la cavidad pleural. El reemplazo de los pulmones tras el nacimiento depende ante todo del aumento del número de bronquiolos respiratorios y alveolos.

SISTEMA DIGESTIVO



SISTEMA DIGESTIVO

Segmento del intestino Primitivo.

Una porción del endodermo derivado de la gastrulación se incorpora al embrión para formar el intestino primitivo. El saco vitelino y el alantoides permanecen fuera del embrión.



El intestino anterior y el intestino posterior corresponden a sacos ciegos formados por el intestino primitivo en las regiones cefálica y caudal. El intes-

tino medio mantiene de manera temporal su comunicación con el saco vitelino por medio del conducto vitelino o pedículo vitelino.

El desarrollo del intestino primitivo y sus derivados se analiza en cuatro secciones:

1º Intestino faríngeo o faríngeo: Forma parte del intestino anterior y es importante para el desarrollo del cuello y la cabeza.

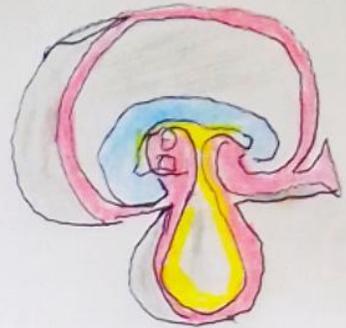
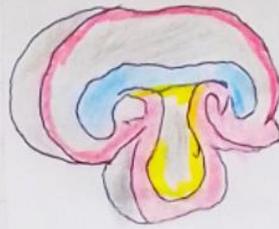
2º Resto del intestino anterior: Posición caudal al tubo faríngeo y se extiende hasta la evaginación hepática.

3º El intestino medio: Punto caudal a la yema hepática y se extiende hasta el sitio de unión de los dos tercios derechos y del tercio izquierdo del colon transversal adulto.

4º Intestino posterior: Desde el tercio izquierdo del colon transversal hasta la membrana bucal.

El endodermo forma el revestimiento epitelial del tubo digestivo y da origen a el paracáncer, de glándulas. El mesodermo visceral da origen al estroma de glándulas y músculo.

Regulación Molecular del Desarrollo del Intestino.



Ocurre durante el periodo en que los pliegues corporales laterales se aproximan entre si a cada lado del tubo. La especificación se desencadena por un gradiente de concentración de ácido retinico (AR). Este gradiente de AR provoca la expresión de factores de transcripción en distintas regiones del tubo intestinal.

SOX2 especifica al esófago y estomago

PDX1 al duodeno

CDXC al intestino delgado

CDXA al intestino grueso y recto

La interacción epitelio-mesénquima es desencadenada por la expresión del gen SONIC HEDGE HOG (SHH) en todo el tubo intestinal. La expresión del



SHH genera una regulación positiva del mesodermo. La expresión del SHH determina una expresión a lo largo de los genes Hox en el mesodermo.



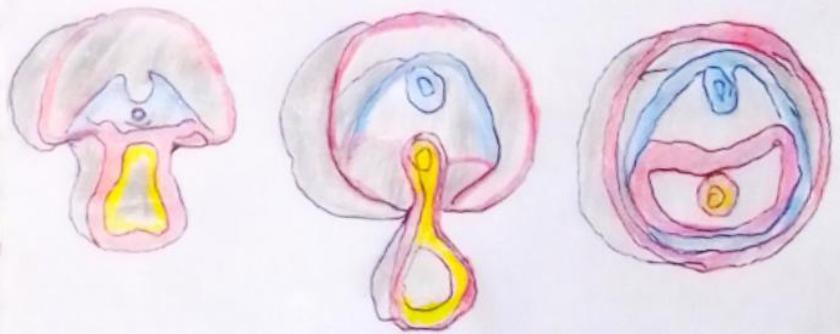
una vez que el mesodermo queda especificado por este gen. Forma las distintas regiones del intestino medio y posterior, parte del intestino delgado ciego, colon y la cola.

Mesenterio.

Los órganos suspendidos dentro del mesenterio se llaman órganos intraperitoneales, en tanto los órganos ubicados por detrás de la cubierta peritoneal se denominan retroperitoneales.

Al inicio el intestino anterior, posterior y medio tienen un contacto amplio con el mesenquima de la pared abdominal posterior. Para la quinta semana este tejido conector se estrecha y la región caudal del intestino anterior, medio y posterior quedan suspendidos de la pared abdominal por medio del mesenterio dorsal. En el abdomen

el mesenterio dorsal se extiende desde la región inferior del costado hasta el recto, a manera de una lámina continua de tejido unida a la pared corporal posterior que constituye una vía para



el paso de vasos sanguíneos, linfáticos y nervios al tubo intestinal y sus derivados. Estas regiones incluyen

- 1º Mesogastrio dorsal
- 2º Omento mayor
- 3º Mesoduodeno
- 4º mesenterio del intestino delgado
- 5º Mesocolon
- 6º Mesocapendice
- 7º Mesosigmoide
- 8º Mesorrecto

El mesenterio ventral deriva del tabique transverso. El crecimiento del hígado hacia el interior del tabique divide al mesenterio ventral en:

1- Mesogastrio ventral (omento menor)

2- Ligamento foliiforme

El mesenterio ventral tiene continuidad con el mesenterio dorsal.

► El peritoneo es una membrana serosa continua que cubre la superficie interna de la cavidad abdominal. La hoja unida a las visceras constituye el peritoneo visceral, la unida a la pared abdominal forma el peritoneo parietal. Los repliegues peritoneales se identifican donde el peritoneo forma puentes en el espacio entre un órgano y la superficie interna de la pared abdominal posterior.

Intestino Anterior.

Esófago. Alrededor de 4 semanas el divertículo respiratorio aparece en la pared ventral del intestino anterior. El tabique traqueo-esofágico separa en forma gradual este divertículo de la pared ventral, primordio respiratorio y una dorsal, el esófago.

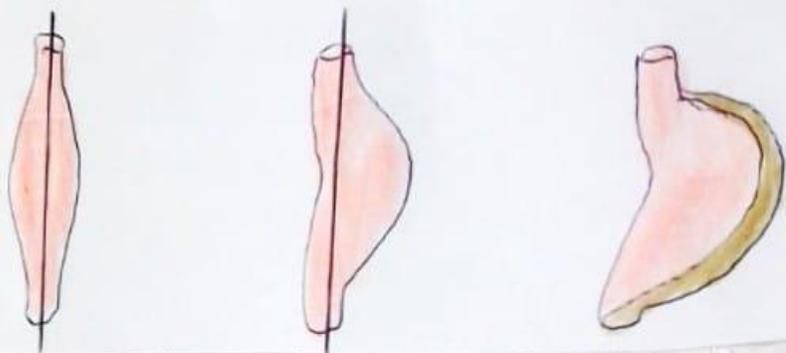
Al inicio el esófago es corto pero con el descenso del corazón y los pulmones se alarga con rapidez durante el segundo mes.

Estómago: Inicia su desarrollo en la cuarta semana.



El crecimiento longitudinal de la región esofágica resulta esencial para que el estómago ocupe su posición en la cavidad abdominal, por debajo del diafragma.

Tras la elongación de la región esofágica del intestino anterior, el aspecto y posición del estómago se modificó mucho.

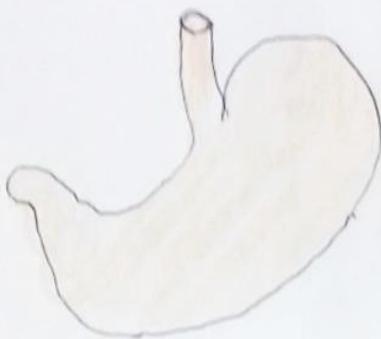


El estómago rota 90° en el sentido a los manojos del reloj por lo que su lado izquierdo se orienta hacia el frente y su lado derecho hacia la parte posterior. Durante esta rotación la pared posterior original del estómago crece con mayor rapidez que la anterior para formar las curvaturas mayor y menor.

La región pilórica (caudal) se desplaza hacia la derecha y arriba y la porción cardíaca (cefálica), lo hace a la izquierda y hacia abajo. El estómago tiene su posición final, con su eje orientado desde arriba a la izquierda hacia abajo a la derecha.

El estómago está unido a la pared corporal posterior por medio del mesogastro dorsal y a la pared corporal anterior por medio del mesogastro ventral, que forma parte del tabique transversal. El mesodermo que forma el mesogastro ventral se adelgaza y como tal une las dos porciones del mesenterio ventral:

1. El omento menor: Conecta estómago con el hígado
2. Ligamento falciforme: Conecta el hígado con la parte ventral del cuerpo.



La rotación en torno al eje longitudinal pivota al mesogastrio dorsal hacia la izquierda, lo que origina la bolsa omental (saco peritoneal menor). El bazo queda conectado

con la pared corporal posterior en la región del riñón izquierdo por medio del pliegue esplenorrenal del peritoneo y al estómago por medio del repliegue gastroesplénico.

La elongación y la fijación del mesogastrio dorsal de la pared corporal posterior también determina la posición definitiva del páncreas.

Como consecuencia de la rotación del estómago en torno a su eje antero-posterior, el mesogastrio dorsal se abomba en diversos lugares y forma el omento mayor, sus capas se fusionan para constituir



una sola hoja que está suspendida en la curvatura mayor del estómago.

► El mesenteno ventral, que incluye al omento menor y al ligamento falciforme se genera a partir del mesogastrio ventral, que deriva del mesodermo del tabique transversal. Los cordones hepáticos crecen hacia el interior del tabique y se adelgaza para integrarse:

1- El peritoneo del hígado

2- El ligamento falciforme

3º El omento menor.

El borde libre del ligamento falciforme aloja a la vena umbilical que se oblitera para formar el ligamento redondo del hígado. El borde libre del omento menor se engrosa para integrar el pedículo portal, contiene al coledoco, vena porta y arteria hepática y da origen al techo del hígado hepatoportal, que es el orificio que conecta la bolsa omental con el resto de la cavidad peritoneal.



Duodeno.

Constituido por el segmento terminal del intestino anterior y el proximal del intestino medio.



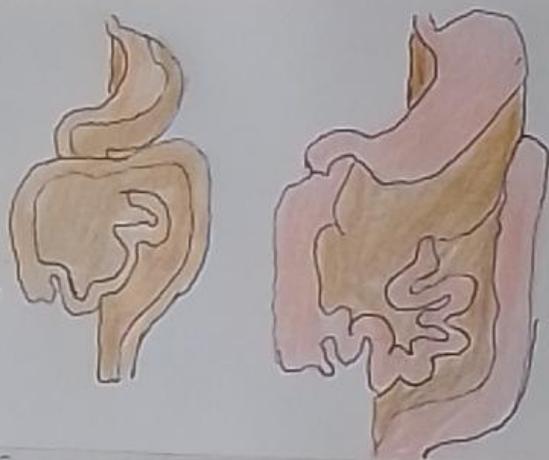
Al tiempo que el estómago rota, el duodeno adquiere una configuración de asa en forma de C y rota hacia la derecha. El páncreas y la mayor parte del duodeno queda adosados a la pared corporal posterior. El bulbo duodenal conserva una extensión del mesenterio y permanece separada de la pared posterior del cuerpo. El intestino anterior es irrigado por la arteria celíaca, el intestino medio recibe sangre por la arteria mesentérica superior, el duodeno está irrigado por ramas de ambas arterias.

Hígado y vesícula biliar.

El divertículo hepático, está integrado por células en proliferación

rapida que penetran el tabique transverso. Mientras que las células hepáticas siguen penetrando el tabique, la conexión entre el divertículo hepático y el intestino anterior se estrecha para constituir el coledoco, da origen a una evaginación ventral pequeña que genera la vesícula biliar y el conducto cístico.

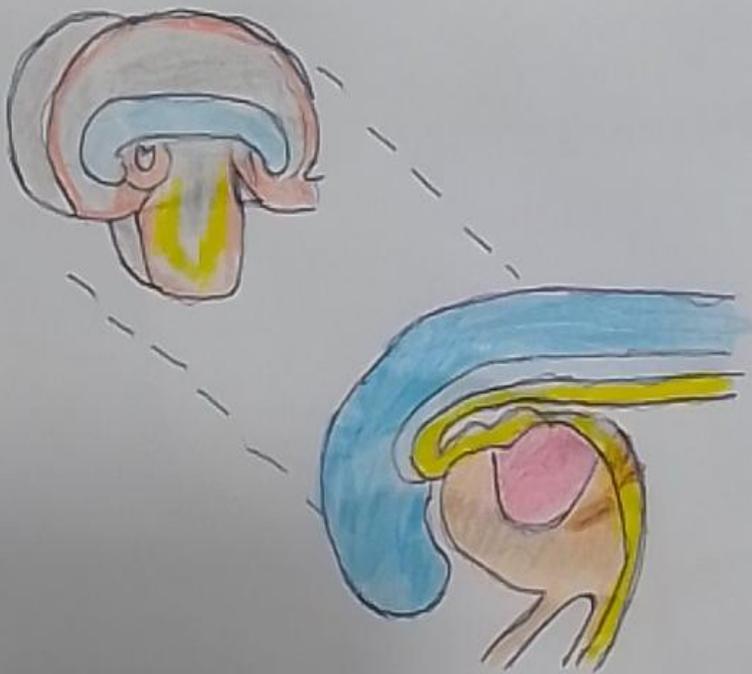
Las cordones hepáticos se diferencian en el parenquima hepático y dan origen al recubrimiento de los conductos biliares. Las células hematopoyéticas, las células de Kupffer y las células del tejido conectivo derivan del mesodermo del tabique transverso. Cuando las células del hígado han invadido todo el tabique transverso, el mesodermo del tabique transverso forma el omento menor y el que se hubiera entre el hígado y la pared abdominal forma el ligamento falciforme. Juntos son considerados como mesenterio ventral y tiene continuidad con el mesenterio dorsal.



Los repliegues del peritoneo provenientes del diafragma en dirección al hígado constituyen los repliegues coronarios anterior y posterior para dar origen a los repliegues triangulares. Debido a la formación de la vesícula biliar y el conducto cístico, y este último integra el coledoco. Como ya se genera bilis gracias a estas estructuras, la bilis puede ingresar al tubo digestivo.

Regulación molecular de la inducción hepática.

Todo el endodermo del intestino tiene potencial para expresar genes específicos del hígado y diferente en tejido hepático. La acción de inhibidores es bloqueada en la región hepática potencial por el factor de crecimiento de fibroblastos 2, que secreta el mesodermo cardiaco y células endoteliales formadoras de vasos sanguíneos en el sitio de evaginación de la yema hepática. Otros factores que participan en esta inducción son las proteínas morfogenéticas óseas (BMP), que secreta el tabique transversal.



La BMP parece potenciar la capacidad del endodermo hepático para responder a FGF2.

Las células en el campo hepático se diferencian tanto en hepatocitos como en líneas celulares biliares, proceso que es regulado, por los

los factores de transcripción nuclear de los hepatocitos (HNF) de los tipos 3 y 4 (HNF3 y HNF4).

Pancreas.

Se forma a partir de dos yemas una dorsal y una ventral. La yema pancreática dorsal se aloja en el mesenterio dorsal y la yema pancreática ventral en cercano al tubo coelómico. El pterénquima y los sistemas de conductos de las yemas pancreáticas dorsal y ventral se fusionan. La yema ventral forma el proceso ununado y la región inferior de la cabeza del páncreas. El resto de la glándula deriva de la yema dorsal. El conducto pancreático principal se forma a partir del segmento



distal del conducto pancreático dorsal. El segmento proximal del conducto pancreático dorsal puede obliterarse y formar el conducto pancreático accesorio. En el tercer mes de

vida intrauterina los islotes pancreáticos se desarrollan a partir del pterénquima hepático y se distribuyen en el páncreas.

Regulación molecular del desarrollo del páncreas.

El FGF2 y la activina reprimen la expresión del gen SHH destinado a formar la yema pancreática dorsal. La expresión del gen Pancreático y duodenal Homeótico 1, experimenta regulación positiva.

Al parecer la expresión de los genes de homeocervencia PAX4 y PAX6 especifican el linaje de las células endocrinas, de tal modo que las que expresan los dos genes se convierten en células β (insulina) o somatostatina) y la que expresa el PAX6 se convierte en células del glucagón.

Intestino Medio.

El intestino medio forma el asa intestinal primaria. Que da origen al duodeno distal, a la entrada del coledoco, se extiende hasta la union de los dos tercios proximales del colon transverso con su tercio distal. En su epoca



temporal una comunicacion con el saco vitelino por medio del conducto vitelino. Durante la sexta semana el asa crece tan rapido que protruye hacia el cordón umbilical (hernia fisiologica). Durante la semana

10 retorna a la cavidad abdominal. Al tiempo que ocurren estos procesos, el asa del intestino medio rota 270° en sentido contrario a las manecillas del reloj. La anastomias comunes son remanentes del conducto vitelino, incapacidad del intestino medio para regresar a la cavidad abdominal, malrotaciones, estenosis y duplicación de segmentos intestinales.

Intestino Posterior.

Da origen a la region que corresponde al tercio distal del colon transverso y se extiende hasta la porción superior del conducto anal; el extremo distal del conducto anal se origina a partir del ectodermo. El intestino posterior ingresa a la region dorsal de la cloaca y el alantoides ingresa a su region anterior.

El tabique urorectal dividirá las dos regiones y la degeneración de la membrana cloaca permitirá la comunicación hacia el exterior del ano y el seno urogenital.

El mesenterio dorsal es una estructura continua que se extiende desde el segmento caudal del esófago hasta el mesorrecto. El mesenterio ventral se forma a partir del mesogastro ventral una porción del tabique transversal y tiene dos partes:

- 1º El omento menor.
- 2º Ligamento taliforme.

Bibliografía

Langman Embriología Medica 14ª Edición capítulos 14 y 15