



Mi Universidad

Resumen

Cristian Josué Valdez Gómez

Embriología por sistemas

Parcial III

Biología del desarrollo

Dr. Miguel de Jesús García Castillo

Medicina Humana

Primer Semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas a 17 de Noviembre de 2023

Sistema

Digestivo

Embriología

Parcial
III

Sistema Digestivo (Embriología)

El sistema digestivo es un complejo sistema anatómico y funcional que se desarrolla morfogénesis. Este proceso es esencial para la formación y función adecuada de los órganos implicados en la digestión y la absorción de nutrientes a lo largo de la vida. La embriología humana del sistema digestivo abarca varias etapas críticas, desde la formación inicial del tubo digestivo hasta la diferenciación de órganos específicos y su conexión con otras estructuras en desarrollo.

El desarrollo del sistema digestivo comienza con la gastrulación, un proceso temprano que establece las capas germinativas embrionarias: ectodermo, endodermo y mesodermo. El endodermo es fundamental para la formación del sistema digestivo, ya que se origina a partir de él. La gastrulación conduce a la formación del blastoporo, el cual se convierte en el orificio inicial del tubo digestivo. Este proceso es seguido por la embriación del embrión y la creación de una estructura tubular caudada como el intestino primitivo, para posteriormente convertirse o dividirse en tres segmentos principales: el intestino anterior, medio y posterior.

Durante la 4ta semana de desarrollo, el intestino primitivo se remodela y se forma la región faríngea, que es esencial para el desarrollo de estructuras como la faringe y el esófago. En esta etapa, se inicia la formación de las asas intestinales, que son proyecciones del tubo digestivo que contribuyen a la digestión, longitud y el patrón del mismo. Estas asas intestinales son fundamentales para el adecuado posicionamiento de los órganos a lo largo del abdomen.

A medida de su avance, se produce la rotación del intestino al rededor del eje del cuerpo. Este proceso es importante para la correcta disposición de los órganos dentro de la cavidad abdominal. Durante la 6ta semana, se forman las asas intestinales primarias, y su proliferación y enlogación continúan durante las semanas siguientes.

La rotación y la enlogación del intestino contribuyen a la formación de las asas intestinales secundarias, que posteriormente se convertirán en estructuras específicas del sistema digestivo, como el intestino delgado y el colon.

Las células en el tubo digestivo se especializan para formar los diferentes tipos de células presentes en los órganos digestivos, incluyendo las células epiteliales que revisten la parte interna del tubo. Estas células son esenciales para la absorción de nutrientes y protección del sistema digestivo.

A medida que el desarrollo del sistema digestivo avanza, se forman órganos específicos con funciones especializadas. El hígado y el páncreas, por ejemplo, se derivan de brotes específicos en el intestino anterior. Estos órganos desempeñan funciones importantes en la producción de enzimas digestivas y la regulación del metabolismo.

En la 7ma semana, se desarrollan las capas musculares del tracto gastrointestinal, permitiendo las contracciones peristálticas que impulsan el movimiento de los alimentos a lo largo del sistema digestivo. Simultáneamente, se forma la membrana peritoneal, una capa que recubre los órganos abdominales y contribuyen a su adecuado posicionamiento.

Al continuar su desarrollo, se establece la diferenciación de órganos específicos. Por ejemplo, el estómago es formado a partir de una dilatación en la porción anterior del intestino medio. La diferenciación de las capas musculares y la formación de las glándulas gástricas son clave en el desarrollo del estómago, que adquiere su forma característica al final de la 8va semana.

La formación del intestino delgado implica la enlogación y el plegamiento de las asas intestinales. Durante el desarrollo, el intestino delgado se divide en el yeyuno, ileon e intestino ciego, cada uno con características anatómicas y funcionales específicas.

La vascularización adecuada del sistema digestivo también es esencial. El desarrollo del colon comienza con la formación del intestino posterior. A medida que las asas intestinales secundarias se enlogan y desarrollan, se forma el colon, cual se divide en colon ascendente, transverso, descendente y sigmoide. La última etapa del desarrollo del sistema digestivo incluye la formación del ano a partir del intestino posterior. Este proceso, conocido como cloaca y placa membranaosa, culmina en la formación del ano y está estrechamente relacionado con la diferenciación del intestino posterior y las estructuras circundantes.

La formación del ano no solo es un proceso anatómico, sino también involucra la diferenciación de tejidos y migración celular para establecer una estructura funcional. Las células musculares y las células nerviosas se organizan para permitir peristaltia y el control nervioso de la defecación.

La embriología humana del sistema digestivo es un proceso altamente coordinado que involucra la formación, enlogación, plegamiento y diferenciación de estructuras. La interacción de las capas germinativas, la señalización celular y diferenciación celular son importantes para la adecuada formación de órganos como el esófago, estómago, intestino delgado y el colon.

Bibliografía.

Sistema

Respiratorio

Sistema Respiratorio

La embriología humana del desarrollo del sistema respiratorio es un proceso que abarca diversas etapas de importancia para un correcto desarrollo de las estructuras respiratorias y uno de los órganos importantes en este ciclo van a ser los pulmones, que son los encargados de la oxigenación de la sangre a través de la membrana alveolocapilar. Para entender mejor esto definamos a la respiración, pues va a ser proceso de transporte de oxígeno al interior de los tejidos y del dióxido de carbono en dirección opuesta.

Entonces el sistema respiratorio está constituido por las vías respiratorias superiores, que van a incluir la nariz, las cavidades nasales, los senos paranasales y la faringe, y las vías respiratorias inferiores, constituida por la laringe, la tráquea, los bronquios, bronquiolos y los alveolos, estos tres últimos van a integrar al pulmón.

El aire va a ingresar al organismo por medio de las fosas nasales, esta va a pasar por la faringe y llega 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 pulmón derecho y dos bronquios secundarios en el izquierdo. Los bronquios secundarios o lobulares se divergen en el tejido pulmonar, donde funciona como un túnel hacia los alveolos.

Entonces el sistema respiratorio va a comenzar su desarrollo a la mitad de la cuarta semana, esto cuando en el piso del intestino anterior aparece la hendidura laríngeotraqueal que se localiza en la línea media a la altura de la III, IV y VI arcos faríngeos. La porción cefálica da lugar al epitelio que reviste a la faringe, la porción media al epitelio que reviste a la laringe; y la porción media al epitelio que reviste la laringe, la porción caudal presenta una esmaginación

que forma el esbozo respiratorio. En su porción cefálica, se alarga y se diferencia en tráquea, bronquios y bronquiolos, mientras en su porción caudal da paso a la formación de los alveolos.

Durante la tercera semana de desarrollo, se forma una estructura en forma de yema que es conocida como el borote respiratorio en la parte ventral del intestino anterior, este borote es esencial para la formación de las futuras estructuras respiratorias y se originan en estrecha proximidad a las yemas pulmonares, que darán lugar a los pulmones. Dichas yemas comienzan a emerger alrededor de la cuarta semana del desarrollo a partir del extremo ventral del borote respiratorio. Al final de la cuarta semana, la yema broncopulmonar crece y se bifurca formando dos protuberancias: las yemas bronquiales, que se proyectan hacia los conductos pericardio-peritoneales, que serán las futuras cavidades pleurales. Durante la quinta semana se va a desarrollar otro proceso en el que las yemas bronquiales se alargan de manera considerable para pasar a dar lugar al primordio de los bronquios primarios o principales derecho e izquierdo, que desde el principio se muestran asimétricos, en el caso del derecho más grueso y vertical. Es así como durante la séptima semana cada bronquio secundario se va a ramificar y darán origen a los bronquios terciarios o segmentarios, 10 derechos y 8-9 izquierdos. Bajo la influencia de genes, factores de crecimiento y hormonas sobre el mesodermo esplácnico que rodea a la tráquea, los bronquios, bronquiolos y bronquios terminales. Sobre la pared de la tráquea, el mesodermo esplácnico desarrolla la lámina propia, la submucosa, músculo liso y el cartilago hialino.

La formación del diafragma, el principal músculo respiratorio, también va a ser un componente integral del desarrollo del sistema respiratorio. Este proceso va a dar inicio alrededor de la cuarta semana y tiene cierta relación con la formación de los arcos faríngeos y el mesodermo que rodea las yemas pulmonares.

Nariz y Cavidad nasal

La nariz es un elemento muy importante en el sistema respiratorio y se desarrolla de la porción lateral de la prominencia frontonasal, esto va a suceder a partir de la cuarta semana. Al iniciar su formación, la primera manifestación de la nariz son dos engrosamientos ovales bilaterales del ectodermo superficial, las placodas nasales, en las porciones ventrolaterales de la porción o prominencia frontonasal. Al inicio las placodas nasales son convexas, pero de inmediato se comienzan a transformar o deprimir en el centro, que dan paso a las foveas nasales, entonces posterior a esto, el mesénquima de los bordes de las foveas nasales van a proliferar para formar unas elevaciones en forma de herradura que constituyen las prominencias nasales medial y lateral. y entre ellas el saco nasal primitivo.

Posteriormente a la quinta semana empiezan a migrar los procesos maxilares hacia la línea media, lo que mueve también a las prominencias nasales mediales y laterales en la misma dirección.

Conforme avanza el desarrollo de las prominencias nasales las foveas nasales se profundizan y forman los sacos nasales primitivos, que van a crecer dorsalmente por debajo del proencefalo, pues esto va a aumentar la profundidad debido al crecimiento de las prominencias nasales y su penetración en el mesénquima distal.

Finalmente, los sacos nasales se van a unir entre sí y formaran la cavidad nasal primitiva, que está constituido en el fondo por una membrana, la membrana buconasal o membranas de las cornas. Entonces la membrana buconasal comienza a romperse durante la sexta semana. lo que hará posible la comunicación de la cavidad nasal con la cavidad bucal a través de las cornas primitivas, justo detrás del paladar primario.

Formacion

De

Cara

y

Cuello

Embriología

Formación de Cara y Cuello

Este es un proceso altamente coordinado, el cual da lugar a las diferentes estructuras que son importantes si lo vemos desde el punto estético, y no solo desde esa vista, sino también de manera funcional pues involucra a la formación de órganos vitales como la boca, nariz, los ojos y algunas otras estructuras asociadas.

El desarrollo de la cara y el cuello va a dar inicio desde las primeras etapas de la embriogénesis, esto durante la 3ra y 4ta semana posteriormente a la fertilización. Es entonces que durante este tiempo se forma la placa neural, esta es una estructura que va a tener un papel fundamental en este proceso.

En la cuarta semana, una parte de la llamada Placa neural se va a engrosar y formará a la cresta neural. Esta será la encargada de la formación de las estructuras faciales y cervicales. Ya que las células de la cresta neural van a migrar a diferentes regiones y estas contribuyen a la formación de tejidos conectivos, cartilagos, huesos y nervios en la cabeza y el cuello.

- El tubo faringeo

Se va a desarrollar a partir de la región bucofaringea y se divide en tres porciones: El estomodeo que será la que da paso a la formación de la boca, el mesodeo, dará paso a la faringe y el procteo, será la futura región faringea inferior. De manera paralela, los arcos branquiales, cuales son prominencias a lo largo del cuello, desarrolladas a partir de las estructuras de la cresta neural y también van a contribuir a la formación de las estructuras faciales y del cuello.

Desarrollo de los arcos faringeos:

Estos van a ser cinco en total, sin embargo el quinto va a desaparecer rápidamente durante el desarrollo en esta etapa. Cada arco faringeo contiene una serie de componentes que van a dar paso a diferentes estructuras en esta etapa, mismos que son importantes.

El primer arco tiene relación con la mandíbula y los músculos de masticación, así como al maxilar específicamente, entonces estos van a ser responsables de la formación del esqueleto óseo del tercio medio e inferior de lo que será la cara y sus porciones. Mientras el segundo arco se encargará de la formación del hueso hioides (huesos del oído), así como músculos de la faringe, es entonces que el cuarto y sexto sufrirán una fusión y van a contribuir y serán componentes del hueso hioides, de manera de duración, el sexto tendrá solo una pequeña contribución en esto que se menciona.

Formación de las bolsas faríngeas:

Entre los arcos faríngeos, se forman evaginaciones que van a recibir el nombre de bolsas faríngeas, estas van a desempeñar un papel importante en las estructuras del cuello y cara teniendo bien específicos y por poner un ejemplo la primera bolsa se va a formar entre el primer y segundo arco faríngeo, será esta la que contribuya en la formación de la cavidad timpánica, el antro mastoideo, la tuber auditiva y una parte de la membrana timpánica, la segunda bolsa tiene lugar entre el segundo y tercer arco faríngeo, este dará paso y a la formación de las amígdalas y fosas y criptas amigdalinas estas van a tener función en el sistema inmunológico. De la porción del tercer arco se forma la tercer bolsa, entonces va a ser la que forme la mayor parte del timo (timo III) y las glándulas paratiroides inferiores. La cuarta bolsa se forma entre el cuarto y sexto arco faríngeo, tiene lugar a la formación de una pequeña parte o porción del timo (timo IV) y las paratiroides superiores (Paratiroides IV)

A medida que progresa el desarrollo, los arcos faríngeos y las bolsas faríngeas se diferencian en estructuras muy específicas. Una de las regiones importantes para el desarrollo facial va a ser el frontonasal, que será la porción más anterior de la cabeza. La prominencia frontonasal contribuye a la formación de la frente, mientras que las prominencias nasales laterales y mediales van a dar origen a la nariz.

Surcos faríngeos

Estos no tienen menor importancia pues se forman por la parte externa a los arcos aórticos, durante el desarrollo y el proceso de embriogénesis se van a formar cuatro surcos de cada lado, de los cuales solo el primer surco contribuye a estructuras adultas, pues va a formar el conducto auditivo externo, mientras que del segundo al cuarto surcos faríngeos quedan atrapados por el arco cervical, doliterando junto con este a medida de su desarrollo del cuello, sucederá entre la quinta y séptima semana.

Membranas faríngeas

Aquellas que quedan interpuestas entre un surco y una bolsa faríngea, están situadas al fondo de los cuatro surcos faríngeos, a cada lado del cuello, entonces será solo la primera de estas, que va a contribuir a las estructuras del adulto, pues en conjunto con el mesénquima de la capa interna va a formar parte de la membrana timpánica.

Formación de la cara.

Su formación va a dar inicio entre la 4a semana y va a dar por finalizado, entre la octava semana y como resultado entonces se observará cinco procesos faciales: El proceso frontonasal medial, los procesos maxilares que serán 2 y los procesos mandibular, al igual van a ser dos. A la cuarta semana se va a dar la formación de cinco abultamientos al rededor del estomodeo "Los procesos faciales", entre ellos van a ser: el proceso frontonasal medial, su característica distintiva va ser que además de ser el único, que se ubica por arriba del estomodeo, los procesos maxilares que van a ser dos y van a colocarse a ambos lados del estomodeo, y entonces los procesos mandibulares, que al igual que veces pasa por debajo de los procesos maxilares. Esto dos últimos son parte del primer par de arcos faríngeos.

El crecimiento de los procesos faciales se va a notar y dar dado a la proliferación de las células de la cresta neural.

Pronto llegará el final de la cuarta semana y en este tiempo la ruptura de la membrana bucofaríngea se iniciará, esto se deberá al proceso de muerte celular fisiológica, así como en la porción nasal del proceso frontonasal va a iniciar la expresión Pax-6 en dos pequeñas regiones que estarán situadas a los lados, cuáles van a formar dos engrosamientos ovales del ectodermo superficial, llevarán el nombre de **placodos nasales**, que para este momento son convexas al exterior y representan a los primordios de la nariz.

La **fovea nasal** va a ser aquellas placodas que para este momento han comenzado a invaginarse desde su parte central, y estas a la quinta semana se van a profundizar y el mesenquima de los bordes de las placodas nasales realizan una proliferación produciendo una elevación en forma de herradura, al rededor de la fovea. Entre las prominencias nasales laterales y los procesos maxilares se va a formar un surco, que de inicio será leve, pero después será profundo, lleva el nombre de **surco nasolagrimal**, tendrá una extensión de el ángulo interno del ojo y la boca del embrión.

Formación del paladar:

La formación del paladar primario y secundario va a implicar la fusión de diferentes estructuras, incluyendo a las maxilares y mandibulares. El paladar primario se forma anteriormente y el paladar secundario posteriormente.

De manera anatómica, el paladar va a tener la formación del techo de la boca y el piso de las cavidades nasales, y va a separar a la cavidad bucal de las cavidades nasales y nasofaríngea. El paladar consta de dos regiones: El paladar duro va a incluir a los dos tercios anteriores, va a tener una forma de bóveda y está formado por los procesos palatinos. Por el contrario o por mencionar al paladar blando forma el tercio posterior del paladar, este es móvil por carecer de esqueleto óseo, de manera posteroinferior, el paladar blando tiene un borde libre curvo, de donde surge una prolongación llamada **uvula**. El desarrollo del mismo va a ser al final de la quinta semana y concluye a la decimo segunda semana.

Desarrollo de los ojos:

Las prominencias frontonasales van a contribuir a la formación de los ojos, específicamente a la formación de los párpados superiores, mientras que las prominencias maxilares van a participar en la formación de los párpados inferiores. Los ojos tienen ubicación en las órbitas formadas por la interacción de diferentes componentes del desarrollo facial.

El desarrollo vascular va a desempeñar un papel muy importante en la formación de cara y cuello. Dicho esto dado a que las arterias y venas faciales se forman para proporcionar el suministro sanguíneo necesario para el crecimiento y desarrollo de las estructuras faciales.

Las glándulas Salivales

Las glándulas salivales también se originan en esta etapa del desarrollo y van a ser estas las que contribuyen al sistema digestivo desde la región oral, estas evaginaciones se forman a partir de tejido epitelial y tienen su expresión en la diferenciación gradual para cumplir con su función que es la secreción de saliva.

Malformaciones Congenitas:

Como en cada etapa o parte del desarrollo es posible que durante el desarrollo ocurran variedad de problemas que dan lugar a malformaciones y por mencionar algunas como **labio paladar hendido**, **labio hendido**, entre otras que tienen relación con alguna otra parte específica, esto puede desarrollarse a partir de factores genéticos, ambientales o su combinación.

Sistema

Urogenital

A medida que el mesodermo cumple su función temporal, el metanefros comienza a desarrollarse durante la quinta semana y se convierte en el riñón definitivo. El metanefros es una estructura importante en el sistema urogenital y representa el paso hacia la formación de órganos renales completamente funcionales.

La inducción del metanefros involucra interacciones complejas entre el mesodermo intestinal y el endodermo. El mesodermo intermedio libera señales inductoras que llevan al desarrollo de una estructura conocida como la vesícula uretral.

Conforme se desarrolla el metanefros, se forman estructuras claves como la pelvis renal, los cálices y los túbulos renales. Estas estructuras son esenciales para la filtración de la sangre y la producción de orina.

La Pelvis renal es una cavidad en expansión en el centro del riñón que recoge la orina producidas por los túbulos renales. Los cálices renales son estructuras que recogen la orina de la pelvis renal y la dirigen hacia la uretra.

La diferenciación celular en esta etapa es crucial, ya que las células se especializan para formar los diversos tipos de células renales, como las células epiteliales de los túbulos renales y las células de la pelvis renal.

Diferenciación de los órganos reproductores: Gónadas y Genitales Externos

La diferenciación de los órganos reproductores comienza en la Tercera semana de desarrollo. Las gónadas, formadas a partir del mesodermo intermedio, evolucionan hacia los ovarios en mujeres y hacia los testículos en hombres. La diferenciación de los genitales externos también es una parte importante en este proceso. En una etapa temprana, los genitales externos

son indiferenciados y se desarrollan hacia genitales masculinos o femeninos según señales hormonales.

Durante las etapas posteriores, los conductos urogenitales se desarrollan para formar la uretra y las estructuras que rodean los genitales externos. Las hormonas sexuales desempeñan un papel importante en la diferenciación de los órganos sexuales y en formación de los caracteres sexuales secundarios. En los hombres, la testosterona secretada por los testículos desencadena el desarrollo de características masculinas.

En las etapas finales del desarrollo, los genitales externos adquieren su forma y estructura definitiva. En los hombres, el escroto se forma a partir de los pliegues cutáneos que rodean los testículos, mientras que en las mujeres, los labios mayores se originan a partir de la fusión de pliegues que rodean las gónadas. La uretra se forma a partir de los conductos urogenitales y experimentan diferenciación para convertirse en la estructura tubular que transportaba la orina desde la vejiga hacia el exterior del cuerpo. En los hombres, la uretra se divide en tres partes: Uretra prostática, uretra membranosa y uretra esponjosa.

Durante el desarrollo de la vejiga urinaria, se forma el suelo de la vejiga a partir del mesodermo. Este proceso también involucra la formación del tabique urogenital, que separa las aberturas de los conductos urogenitales y anales.

En los hombres, la próstata y las glándulas bulbouretrales se forman a partir del mesodermo y del endodermo. Estas glándulas contribuyen a la producción de semen y están involucradas en la lubricación durante la actividad sexual.

La embriología humana del sistema urinario inicia desde las etapas iniciales de la gastrulación hasta la diferenciación final de los órganos reproductores y urinarios.

Este proceso está marcado por la información de los riñones, las conductos genitales, los órganos reproductores y la uretra, demuestra la gran capacidad del organismo en desarrollo para autoorganizarse y diferenciarse. La formación del sistema urogenital no solo se fija en la perspectiva científica, sino también en implicaciones clínicas significativas.

Los trastornos del desarrollo embrionario pueden dar lugar a anomalías en el sistema urogenital, que va desde malformaciones leves, hasta condiciones más graves que muy probablemente va a requerir de intervención médica conforme al nivel de gravedad. Hablar de que el desarrollo del sistema urogenital tiene lugar desde la formación de los riñones hasta la diferenciación de los órganos reproductores, cada uno de los pasos están cuidadosamente orquestado para dar lugar a un sistema urogenital funcional / esencial para la vida.

Bibliografías:

1. *Langman, Embriología medica. (2013).*
2. *Arteaga Martínez M., García Peláez I. Embriología Humana y Biología del Desarrollo. Ed. Panamericana. 2013.*