



# Mi Universidad

## Resúmenes.

*Daniela Montserrath López Pérez.*

*“Formación de los sistemas”.*

*3ra unidad.*

*Biología del desarrollo.*

*Dr. Miguel de Jesús García Castillo.*

*Medicina Humana.*

*1er Semestre, grupo °C.*

# SISTEMA DIGESTIVO.

El objetivo es conocer los cambios y transformaciones del sistema digestivo durante la organogénesis, así, como la de sus órganos anexos. El sistema digestivo es un conjunto de órganos complejo y bien organizado, que anatómicamente está conformado por: cavidad bucal, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso. Además de tener 2 glándulas anexas que le ayudan a realizar funciones como la digestión, con una función endocrina e inmunitaria. Dejando de lado a las glándulas, el sistema digestivo restante tiene forma tubular. A lo largo de todo el tubo digestivo, la pared tiene 4 capas: mucosa, submucosa, muscular y serosa. En la cavidad abdominal, la mayor parte de los órganos del tubo digestivo están recubiertos externamente por una capa serosa transparente denominado peritoneo, que los mantiene en su lugar, les permite moverse y evita que se adhieran entre sí. La mucosa deriva del endodermo, la submucosa y la muscular del mesodermo esplácnico. Durante algunas fases del desarrollo del tubo digestivo, el epitelio endodérmico de la parte interna prolifera y ocluye su luz de forma transitoria, para que días después regrese a recanalizarse y permita de nuevo la continuidad de la luz a lo largo del tubo digestivo. El peritoneo se origina del mesodermo. En la cavidad abdominal quedan suspendidos todos los órganos de este sistema, por una delgada capa de tejido denominado mesenterio, que se origina del mesodermo lateral. El mesenterio se une a la pared ventral (mesoventral) y dorsal (mesodorsal) del cuerpo humano. Se le denomina intraperitoneal a los órganos dentro del peritoneo y retroperitoneal cuando

un órgano es desplazado junto con su peritoneo, hacia la pared de la cavidad abdominal, muchos utilizan este término también para decir que está fuera del peritoneo. A la adhesión de los peritoneos se le conoce como fascia. El sistema digestivo comienza a desarrollarse a partir de la 4ta semana. La formación del intestino primitivo embrionario comienza en la cuarta semana, a nivel cefálico-caudal. El saco vitelino es el que dará paso al intestino primitivo y se divide en 3 porciones: 1) intestino anterior, 2) intestino medio y 3) intestino posterior, siendo el intestino anterior y posterior los extremos, empezando con la membrana bucofaríngea y culmina en la membrana cloacal. La boca se le conoce como estomodeo y el ano como proctodeo. En la cuarta semana la membrana bucofaríngea se rompe y en la séptima la membrana cloacal. El intestino anterior dará paso a la parte superior del sistema digestivo, el intestino medio a la parte medial y el intestino posterior a la parte más caudal. El tubo digestivo va de la boca al ano. El esófago se separa de la tráquea por los pliegues traqueoesofágicos; al unirse forma el tabique traqueo-esofágico. A la séptima semana alcanza su longitud ideal y no tiene mesenterio, los 2/3 partes de arriba es de músculo estriado y el tercio restante de músculo liso, sufre un proceso de obliteración y recanalización. El estómago se origina del intestino anterior, sufre varias rotaciones, gracias a esto toma una dirección oblicua, con el cardias y el píloro a una altura similar, teniendo una curvatura mayor y una menor. El duodeno, yeyuno e íleon son partes del intestino delgado, el duodeno forma una asa en forma de "C"; el yeyuno comienza en la flexura duodenoeyunal continúa el íleon, hasta terminar en la unión íleocecal.

El colon ascendente, ciego y apéndice comienzan su desarrollo en la sexta semana. Luego tenemos al intestino posterior, que se conforma por el colon transversal, colon descendente, colon sigmoidees, el recto y una parte del ano. Contribuye al desarrollo de la vejiga urinaria y la uretra. con irrigación de la arteria mesentérica inferior. El conducto anal está revestido de endodermo y se localiza en una depresión llamada fosa anal y por fuera recubierta por ectodermo. Al principio de la etapa fetal, la membrana fetal se rompe. Las glándulas anexas del sistema digestivo son el hígado y el páncreas, cuyos primordios se originan como evaginaciones del endodermo del intestino anterior, y que se introduce en el mesénquima que lo rodea, quien será el responsable de terminar el desarrollo de estas glándulas. Existen varias alteraciones del tubo digestivo, las más comunes son las atresias y estenosis.

# "SISTEMA RESPIRATORIO"

Se nos habla sobre el desarrollo de las vías respiratorias altas y bajas, como los cambios pulmonares. Los pulmones como órganos centrales del sistema respiratorio se encargan de la oxigenación de la sangre a través de las membranas alveolocapilares. El sistema respiratorio es el responsable del intercambio gaseoso, que es captar el oxígeno y la eliminación del dióxido de carbono. Está constituido por las vías respiratorias superiores (nariz, cavidades nasales, los senos paranasales y la faringe) y las vías respiratorias inferiores (laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos, alveólos y estos tres últimos constituyen al pulmón). El aire irá de posición cefalo-caudal, desde la nariz hasta los alveólos. Los bronquios se bifurcan en dos bronquios principales, a su vez, dividido en tres bronquios secundarios, en el pulmón derecho y dos bronquios secundarios en el pulmón izquierdo. Los bronquios secundarios se ramifican con el estímulo del factor de crecimiento de fibroblastos 10 (FGF-10) en bronquios segmentarios, posteriormente en bronquios terminales, luego en bronquios respiratorios y por último en alveólos. 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, constituida por la pared alveolar y la pared del capilar del pulmón. El sistema respiratorio comienza su desarrollo a la mitad de la 4ta semana y

Culmina en la infancia, en el piso del I. anterior aparece la hendidura laringotraqueal, que se localiza en la línea media a la altura de la III, IV, V 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 4ta 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 4ta semana se empieza la formación de los cornetes Superior, medio e Inferior y el epitelio olfatorio. La laringe y la epiglottis comienzan a formarse en la 4ta 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 mesenquima 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 5ta semana las yemas se alargan formando los bronquios primarios y en la sexta se subdividen en bronquios secundarios, a la séptima semana se darán 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.

Durante su desarrollo los pulmones pasan por cuatro etapas de maduración: S-endoginular, 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 los procesos de desarrollo del pulmón son los "Hoxa-5, Xab-3, Hoxb4, Hoxb5 y Hoxb-6. Del esbozo respiratorio se formará una porción recta que da paso a la tráquea.

# SISTEMA UROGENITAL

Comprender e identificar las estructuras del sistema urogenital humano durante su desarrollo embrionario. El sistema urinario y genital son funcionalmente independientes, pero anatómica y embriológicamente los dos sistemas tienen una estrecha relación porque ambos provienen del mesodermo intermedio.

El sistema urinario o excretor está formado por los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra y cumple funciones esenciales para la vida. Los riñones son los encargados de la producción de la orina (1.5 litros cada 24 horas), la que es transportada por los uréteres hasta la vejiga, donde se almacena hasta su eliminación hacia la uretra.

El sistema urinario excreta productos de desecho del metabolismo, elimina productos de degradación y sustancias extrañas al organismo, controla el equilibrio ácido-base e hidroelectrolítico, regula el volumen del líquido extracelular y sintetiza renina, que participa en el control de la presión arterial, y eritropoyetina, hormona que estimula la eritropoyesis.

El sistema genital masculino está constituido por órganos sexuales primarios y órganos sexuales secundarios. Los órganos sexuales primarios son las gónadas masculinas o testículos, los órganos sexuales accesorios están constituidos por túbulos rectos, red testicular, conductillos eferentes, epidídimo, conducto deferente, conducto eyaculador, próstata, glándulas seminales, glándulas bulbo uretrales, uretra y pene. El sistema genital femenino está constituido por genitales externos, genitales internos y las glándulas mamarias. Los genitales externos (vulva) al igual está constituido por los labios mayores y menores, el clítoris y el vestíbulo vaginal. Los

genitales internos están formados por los ovarios, trompas uterinas, útero y vagina. Las glándulas mamarias se localizan en la región pectoral. El sistema urinario se origina a partir de la cuarta semana, fundamentalmente del mesodermo intermedio. Durante su desarrollo pasa por tres etapas: pronefros, mesonefros y metanefros; este último es el responsable de la formación del riñón y proviene de una evaginación de la porción caudal del conducto mesonefrico, el brote ureteral, y del mesodermo que lo rodea, el blastema metanefrico. Las nefronas (unidad funcional del riñón) se forman del blastema metanefrico, los uréteres del brote ureteral, y la vejiga y la uretra del seno urogenital. El sistema genital se origina a partir de la cuarta semana del mesodermo intermedio, del epitelio ectodérmico y de las células germinales primordiales. Su diferenciación pasa por tres etapas: cromosómica, gonadal y fenotípica. La diferenciación cromosómica ocurre durante la fertilización, la gonadal da lugar a la formación de ovarios o testículos, y la fenotípica, al sistema de conductos, glándulas y genitales externos femeninos o masculinos. La gónada se formará a partir de tres elementos. La morfogénesis del sistema genital atraviesa por tres etapas bien definidas, que corresponden a: 1. la diferenciación cromosómica (determinación genética del sexo). 2. la diferenciación gonadal (sexo gonadal, con un período indiferenciado y diferenciado, en el cual el primero hasta la séptima semana en el sexo masculino y la novena semana en el femenino; y el período diferenciado: desarrollo y diferenciación del ovario y del testículo. 3. la diferenciación fenotípica: diferenciación del sistema de conductos, glándulas y genitales externos (sexo fenotípico). En los embriones del sexo masculino, el tubérculo genital dará origen al pene, mientras que en los del sexo femenino este mismo tubérculo formará al clitoris. Los pliegues cloacales

en los embriones masculinos serán los encargados de cerrar la uretra peneana; en contraste, en los femeninos, formarán las bolsas escrotales en el embrión en los masculinos y los labios mayores en los embriones femeninos.

La glándula suprarrenal surge a partir del mesodermo y las células de las crestas neurales. Inicia su desarrollo en la sexta semana y lo termina hasta aproximadamente a los 3 años de edad.

# FORMACIÓN DE CARA Y CUELLO

Inicia en la cuarta semana y se forma lateral al cuello. El aparato faríngeo está formado en el humano por cinco arcos faríngeos, 4 surcos, 4 bolsas y 4 membranas, y está constituido por mesodermo y células de la cresta neural. Cada arco faríngeo está constituido por un cartilago, una arteria, un músculo y un nervio. Los arcos faríngeos se desarrollan en pares, como elevaciones superficiales y su diferenciación depende de la expresión de los genes Hox y de gradientes de concentración de ácido retinoico; y para la formación del segundo y tercer arco faríngeo es indispensable la expresión del Hoxa-2 y Hoxa-3. Cada arco faríngeo tiene un núcleo de mesénquima, recubierto por ectodermo en su cara externa y endodermo en su cara interior. El primer arco faríngeo (arco mandibular) aparece aproximadamente a los  $23 \pm 1$  día; da paso a las estructuras de la mandíbula y maxilar superior e inferior. El segundo arco faríngeo se formará en el día  $24 \pm 1$  y se encargará de la formación del hueso hoides, los factores de crecimiento del segundo arco faríngeo son Shh, FGF-10 y BMP-7, encargados de la proliferación del segundo arco faríngeo. Los arcos aórticos darán lugar a la formación de arterias y la irrigación de esta parte del embrión. El primer par de arco aórtico que aparece  $22 \pm 1$  días dará paso a la arteria carótidas externas y arteria maxilar. El segundo arco dará paso a la arteria hoides y las arterias estapedales, el tercer arco aórtico dará paso a la arteria carótidas comunes y la porción proximal de las arterias carótidas internas; el cuarto arco aórtico dará paso al cayado aórtico, el quinto arco aórtico derecho da paso a la subclavia derecha en su segmento proximal; el sexto par aórtico izquierdo dará paso a la porción proximal de la arteria pulmonar izquierda y distal el conducto arterioso y el sexto dará paso a partir de la porción derecha a la arteria pulmonar derecha.

Del mesenquima se formarán diferentes estructuras óseas o ligamentos de la región. Dando lugar en el primer arco faríngeo a los maxilares, cigomáticos y porción escamosa de los huesos temporales, al igual que a la mandíbula y se formarán a partir de la osificación intramembranosa, el cartilago del primer arco dará origen al martillo y al yunque, el cartilago del 2do arco dará origen al estribo, el proceso estiloides del temporal, el ligamento estilohioideo y la parte superior y hastas menores del hueso hioides; el tercer cartilago dará paso a las hastas mayores de el hueso hioides. Y la fusión del cuarto con el sexto cartilago darán origen a los cartilagos laríngeos (excepto la epiglotis). A partir del botón muscular de cada uno de los arcos faríngeos se formarán músculos estriados de la cabeza y del cuello, el primer arco dará paso a la formación de los músculos de la masticación, desde los procesos mandibular y mandibular; a partir del segundo arco se formarán los músculos de la expresión facial; el músculo del tercer arco formará el músculo estilo-faríngeo y el cuarto y quinto arco darán paso al músculo cruciiforme, el elevador del velo del paladar y los músculos respiratorios. La inervación de los arcos están constituidos a partir de los pares craneales. Los nervios del primer arco es del quinto (V) par craneal el trigémino, el segundo arco por el séptimo (VII) par craneal (facial), el tercer arco el noveno IX por el glossofaríngeo; y el cuarto y sexto por el nervio vago. Las bolsas faríngeas darán paso a la formación de órganos, en la primera bolsa surgirán estructuras del oído (la cavidad timpánica, el antro mastoideo, la tuba otica y parte de la membrana timpánica); de la segunda bolsa surgen las amígdalas y las fosas, al igual de las criptas amigdalinas, estructuras del cuello; de la tercera bolsa surge la mayor parte del timo y de la cuarta bolsa lo restante del timo. Los sacos faríngeos es el más importante el

primer surco que se encargaron de la formación del conducto auditivo externo y el 2do al 4to se quedan atrapados en el seno cervical. las membranas se encuentran en la parte inferior de los arcos faringeos. Solo la primer membrana formará de las estructuras del adulto y ayuda a la contribución de la formación del oído. La cara es la superficie anterior de la cabeza, desde la frente hasta el mentón. Hay 3 procesos importantes: 1. el proceso frontonasal medial; 2. proceso maxilar; 3. proceso mandibular. La cavidad nasal y bucal se desarrollan en la cuarta semana. A partir de la formación de la cara y el cuello, se desarrollarán 3 glándulas importantes y son: 1. Glándula tiroidea, 2. Glándula paratiroides 3. Timo. La cavidad bucal constará de dos partes, un vestíbulo bucal que es el espacio situado entre los dientes y las encías y entre los labios y mejillas y la cavidad bucal propiamente dicha que es el espacio de dientes inferiores a superiores.

## Referencias:

Arteaga, M. (2017). “Embriología Humana y biología del desarrollo”.  
*Editorial panamericana*. <https://booksmedicos.org/>.