



**Mi Universidad**

## **Resúmenes**

*Carla Sofía Alfaro Domínguez*

*Resúmenes de los aparatos*

*Parcial 3*

*Biología del Desarrollo*

*Dr. Miguel de Jesús García Castillo*

*Medicina Humana*

*Primer semestre grupo A*

*La Trinitaria Chiapas, 17 de noviembre del 2023*

# SISTEMA RESPIRATORIO

Los pulmones, como órganos centrales del sistema respiratorio, se encargan de la oxigenación de la sangre a través de la membrana alveolo capilar. La constitución morfológica definitiva del sistema respiratorio consta de:

**Vías respiratorias superiores:** Nariz, cavidades nasales, senos paranasales y faringe.

**Vías respiratorias inferiores:** Laringe, tráquea, bronquias, bronquiolos, alveolos (pulmones). Los dos pulmones, órganos de consistencia esponjosa, se localizan en la caja torácica, los pulmones están cubiertos por la pleura visceral y la pleura parietal, y entre estas existe un espacio denominado cavidad interpleural que contiene líquido pleural. El sistema respiratorio comienza su desarrollo a la mitad de la cuarta semana, cuando en el piso del intestino anterior aparece la hendidura laringotraqueal.

**Nariz y cavidad nasal:** Las pliegues nasales son la primera manifestación de la nariz, las foveas nasales, Prominencias nasales medial y lateral (entre ellas el surco nasal primitivo). En la semana 5, las prominencias nasales laterales están separadas de los procesos maxilares por el surco nasolabial, las prominencias nasales mediales se fusionan y dan paso al segmento intermaxilar. Las foveas nasales se profundizan y forman los surcos nasales primitivos, la cavidad nasal primitiva cuyo fondo está constituido por la membrana buconasal o membrana de las ranas. En las paredes laterales de la cavidad nasal se desarrollan también durante estas semanas los cornetes superior, medio e inferior, el epitelio ectodérmico en el techo de la cavidad nasal comienza a especializarse para formar el epitelio olfatorio.

**Laringe y epiglottis:** Comienzan a formarse en la semana 4, como primordio del sistema respiratorio tenemos la hendidura laringotraqueal, el endodermo que la recubre dará origen al epitelio y glándulas de la laringe, tráquea y bronquias, y al epitelio pulmonar, el mesodermio esplácnico que rodea la hendidura dará origen al TC, cartilago y músculo liso, al finalizar la cuarta semana, la hendidura laringotraqueal se profundiza para formar el divertículo laringotraqueal → rama broncopulmonar.

A los lados de la hendidura laringotraqueal, el mesénquima protuye formando dos elevaciones: las tumefacciones o engrosamientos orbitales = glóbulos primitivos. Durante el tiempo de la recanalización laríngea aparecen dos recesos laterales en la laringe, los ventriculos laríngeos, los pliegues vocales y pliegues vestibulares.



**Tráquea, bronquios y pulmones:** Derivan del intestino anterior a nivel de la 4ta bolsa faríngea. Al final de la semana 4, 1er par broncopulmonar se forman los bronquios primarios, bronquios secundarios, y en la semana 7, los bronquios terciarios o segmentarios derechos y izquierdos). En la pared de la tráquea el mesodermo esplácnico desarrolla lámina propia, la submucosa, el músculo liso y el cartilago hialino. Los pulmones inician su desarrollo en la 4ta semana de gestación con el estazo respiratorio, que se origina a partir de una evaginación endodérmica del intestino anterior y es rodeado por el mesénquima esplácnico, algunas alteraciones pueden ser: hendidura faríngea, fistula traqueo-esofágica, aneastro pulmonar. **Maduración pulmonar,** al finalizar la etapa canicular comienza a producir el factor surfactante pulmonar, indispensable para el intercambio gaseoso en el pulmón durante toda la vida. Durante su etapa de maduración y su desarrollo, los pulmones pasan por 4 etapas de maduración: pseudoglandular, canicular, sacular, alveolar, al finalizar la etapa canicular indispensable para el intercambio gaseoso en el pulmón durante la vida posnatal. **Etapas pseudoglandular:** Entre las semanas 5 y 16. Se llevan a cabo entre 12 a 13 divisiones de las vías aéreas. **Etapas canicular** (entre las semanas 16 y 27,) se da el crecimiento de los tubos respiratorios y bronquios terminales. **Etapas sacular,** de la semana 26 al término de la gestación. Incremento de sacos terminales y adelgazamiento de su epitelio. **Etapas alveolar y posnatal,** se da la formación de las bolsas alveolares o alveolos definitivos. **Los alveolos adyacentes** forman una pared llamada tabique interalveolar. En el humano, el factor comienza a producirse entre las semanas 24 y 28. El alveolo tiene un diametro de 0.3 aprox. al nacimiento entre 20 y 50 millones años. Algunas **alteraciones** son: **Enfermedad por membrana hialina.**



# SISTEMA DIGESTIVO

Como bien sabemos, el **sistema digestivo** es un conjunto de órganos bastante complejo y muy organizado hablando de su anatomía, sobre sus componentes, tenemos que está conformado por la boca, faringe, el esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso y para complementar los puntos sobre su estructura, este sistema cuenta con dos glándulas anexas y éstas le serán de gran ayuda para funciones específicas tales como la digestión, éstos órganos anexas son el Páncreas e hígado. Este sistema comienza su desarrollo en la 4<sup>ta</sup> semana.

En las distintas literaturas se habla de que los componentes del Sistema digestivo tienen una forma tubular, continuando con este resumen, me parece importante mencionar que, a lo largo del tubo digestivo encontraremos cuatro capas que lo van a revestir, estas capas son: mucosa, submucosa, muscular y serosa, como bien mencioné estas capas van a recubrir a lo que conocemos como "tubo digestivo", y de igual manera a los segmentos que lo integran, es muy importante mencionar que, de las capas internas que forman al tubo digestivo, la mucosa deriva del endodermo, la submucosa y muscular del mesodermo esplácnico, de manera concisa, sabemos que entre el endodermo y el mesodermo ocurrirán una serie de importantes interacciones para la diferenciación de cada capa. El Peritoneo que forma la capa externa del tubo digestivo, se originará del mesodermo. Hablaré de cada estructura más detalladamente, comenzaré con el **tubo digestivo**, tenemos que saber, que cada uno de sus segmentos se desarrollan a partir de la 4<sup>ta</sup> semana, de la cubierta endodérmica del intestino anterior, medio y posterior. Este tubo comprende de la boca hasta el ano, sus pliegues **traqueoesofágicos** al unirse darán origen al **tubique traqueoesofágico**.



El **esófago se dilata** cuando el corazón y los pulmones crecen y descienden, separado de la columna esternal y esto debido al **espacio retroesofágico**.

En la semana 10 aproximadamente estard' con un epitelio cilíndrico ciliado y en las semanas 20 y 25, serd' un epitelio escamoso estratificado (maduro). Sus  $\frac{2}{3}$  partes superiores seran músculo estriado derivado del mesenquima de los últimos arcos faríngeos y serd' innervado por el nervio vago. Su porción  $\frac{1}{3}$  inferior serd' músculo liso derivado del mesodermo visceral e innervado por el plexo visceral.

Como todo, durante su formación pueden surgir alteraciones como atresia esofágica, estenosis esofágica congénita, esófago corto u duplicación esofágica entre muchas más.

Ahora continuaremos con el **"estómago"**, este se origina en la 4ta semana a partir del intestino anterior y del mesénquima esplénico circundante, tendrá una dilatación fusiforme en la porción caudal del intestino anterior, unido a la pared dorsal de la cavidad abdominal por el mesogastrio ventral. El estómago tendrá un descenso y esto pasará debido a su posición subdiafragmática y al crecimiento longitudinal del esófago, durante la quinta semana se dará su crecimiento asimétrico en sus paredes, el crecimiento será más lento en su borde ventral que será la curvatura menor, en su borde dorsal, se formará su curvatura mayor, y con un crecimiento más rápido. Su desarrollo morfológico e histológico se completa en el nacimiento.

En la mucosa del estómago, habrán células epiteliales de las fosas gástricas y dan origen a células madre. Entre las semanas 15 y 17, las glándulas gástricas empiezan a secretar HCl antes del nacimiento. Respecto a la **rotación del estómago** y formación de los omentos, el estómago primitivo se localiza en la línea media y está unido por el mesogastrio. Algunas alteraciones son la



Estenosis pilórica entre otros más.

Ahora continuaremos con el **duodeno**, Este órgano se forma a principios de la semana 4, a partir de la parte terminal del intestino medio y mesenquima esplúcnico circundante.

En la unión del intestino anterior y medio se ubica la desembocadura del conducto colédoco.

Como el intestino anterior es irrigado por la arteria celíaca y el intestino medio por la arteria mesentérica superior, recibe ramas de las dos arterias, queda fijo el duodeno y la cabeza del

Páncreas en posición retraperitoneal, por la fascia retroduodeno - Pancreática (fascia de Treitz), algunas alteraciones que se pueden

Presentar esta la atresia duodenal, obstrucciones, estenosis.

Continuamos con el **yeyuno e íleon**, el yeyuno es la continuación del duodeno y se inicia en la flexura duodeno yeyunal, y este a su vez se continúa con el íleon, el cual termina en la unión ileocecal (porción terminal del íleon y ciego), el yeyuno e íleon juntos miden aproximadamente de 6 a 7 m de largo y de 2 a 4 cm de diámetro, estos dos porciones del tubo digestivo se originan del intestino medio y del mesodermo que los rodea. Este intestino medio no solo da origen al yeyuno e íleon, sino también al ciego, colon ascendente y a parte del colon transversa. Una vez concluido el plegamiento o tubularización del embrión, el intestino medio es aquella porción del intestino primitivo que queda frente al pedículo o tallo vitelino, durante la 5ta semana el intestino medio se alargará y tomará forma de harguilla, En el interior del celoma, el asa intestinal rotará  $90^\circ$ , ubicado el observador en el lado ventral y este tendrá como eje la arteria mesentérica superior, entre la novena y décima semana las ramas ya mencionadas se van a introducir a la cavidad abdominal, y tendrán un nuevo giro de  $180^\circ$ . La organogénesis del intestino delgado se completa a los 13 semanas de gestación, a las 22 semanas, las células epiteliales de absorción se asemejan a las de el intestino adulto. El epitelio de la mucosa y submucosa tiene un epitelio cilíndrico simple con microvellosidades en su borde apical, cabe resaltar, que las criptas o glándulas de Lieberkuhn, primero aparecen como cordones de células epiteliales sólidos.



Ahora corresponde hablar sobre el **colon ascendente, ciego y apéndice Vermiforme**, otra nos dice que en la semana 6, se forma a partir de la rama caudal del intestino medio. Antes de la semana 10 se insinúan ya las tenias coli o bandas colónicas y las haustras del colon. El diámetro del colon es muy estrecho en el período fetal, ya que su desarrollo esencial ocurre en el período posnatal, algunas alteraciones del intestino medio serán: onfalocelo, hernia umbilical, gastroquisis, divertículo ileal y de meckel, malrotación intestinal y atresia y estenosis intestinal.

**Intestino Posterior**, este inicia su formación en la semana 4, este intestino posterior o caudal se inicia inmediatamente después de la implantación del conducto vitelino y termina en fondo de saco en la membrana cloacal, el intestino posterior da origen al: Tercio distal del colon transverso, colon descendente, colon sigmoideo, recto, parte superior del conducto anal. Todos los derivados del intestino caudal reciben irrigación de la arteria mesentérica inferior. Como consecuencia del proceso de plegamiento o tubulación del embrión, está conectado con la alantoides, termina en un fondo de saco ciego a nivel de la membrana cloacal. A esta porción terminal del intestino embrionario se le denomina cloaca, se divide en dos porciones: dorsal (conducto anorrectal) y ventral (saco urogenital), los  $\frac{2}{3}$  superiores del conducto anal se originan del recto, son irrigados por la arteria rectal superior  $\frac{1}{3}$  inferior se forma de la fosa anal, irrigado por las arterias rectales inferiores, ramas de las arterias pudendas internas, las alteraciones del intestino posterior son: megacolon congénito, malformaciones anorrectales.

**Glandulas anexas: Hígado y Páncreas, vias biliares**, se forman a principios de semana 4, de la pared o porción distal del intestino anterior o yemal (divertículo hepático), precursor del hígado, vesícula biliar y conductos biliares. La formación del divertículo hepático se debe a la inducción de mesodermo esplácnico y mesodermo esplácnico del tabique transverso. En el interior del mesogastrio ventral, el divertículo hepático crece y se divide en dos porciones el craneal (más grande) Primordio hepático y el caudal (más pequeño) el primer día vesicular. En la semana 6 se dará la formación del hígado, este tiene una función hematopoyética, la vesícula biliar es la parte caudal del divertículo hepático. El tallo que conecta los conductos hepático y cístico con el duodeno se convierte en el conducto coledoco. El páncreas se desarrolla a partir de células endodérmicas que se originan de la parte caudal del intestino anterior.



# CARA Y CUELLO

El aparato faríngeo, situado en la región cefálica del embrión rodeando ventrolateralmente a la faringe primitiva, empieza su desarrollo en la 4ª semana, y está formado por 5 arcos faríngeos, 4 surcos, bolsos y membranas faríngeas. **Arcos faríngeos**, las células de la cresta neural migran hacia las futuras regiones de la cabeza y el cuello. Cada arco faríngeo tiene un núcleo de mesénquima recubierto por ectodermo en su cara externa y endodermo en su cara interna, el primer par o arco mandibular se forma entre  $23 \pm 1$  días y se divide en dos prominencias: maxilar y mandibular, el segundo par o arco hioideo se forma a los  $24 \pm 1$  días y contribuye a la formación de 1 hueso hioideo. **Derivados vasculares (aórticos)**, el primer par de arcos aórticos (arco mandibular) se forma a los  $22 \pm 1$  días, 3 o 4 días más tarde desaparecen la arteria maxilar y parte de las arterias carótidas externas. Segundo par de arcos aórticos (arterias hioideas y estapedias). Tercer par de arcos aórticos (arterias carótidas comunes, porción proximal de las arterias carótidas internas). Cuarto arco aórtico izquierdo (segmento del cayado aórtico). Cuarto arco aórtico derecho (arteria subclavia derecha). Sexto arco aórtico izquierdo (de su porción proximal → parte proximal de la arteria pulmonar izquierda y parte proximal de la arteria pulmonar derecha, de su porción distal → Conducto arterioso). **Derivados óseos y cartilagineos:** Mesénquima del primer par: Proceso maxilar → maxilar, cigomático y porción escamosa del temporal. Proceso mandibular → mandíbula. **Cartilago del 1er arco o de Meckel**, da origen a: martillo y yunque, ligamento anterior del martillo, ligamento esfenomandibular, primordio de la mandíbula. **Cartilago del 2do arco o de Reichert** da origen a: estribo, proceso estiloides del temporal, ligamento estilohioideo, parte superior y astas menores del hioideo. **Cartilago del 3er arco** (mitad inferior y astas mayores del hioideo). **Cartilago del 4to y 6to** se fusionarán (cartilagos laringeos, excepto la epiglótis). **Derivados musculares:** Del botón muscular de cada uno de los arcos faríngeos se formarán músculos estriados de la cabeza y cuello, **músculo del 1er arco** (músculos de la masticación como el temporal,



masetero y pterigoideos medial y lateral, milohioideo, vientre anterior del digástrico, tensor del tímpano, tensor del velo del paladar).

**Músculo del 2do arco** (músculos de la expresión facial como el buccinador, auricular, frontal, cutáneo del cuello, orbicular de los labios y orbicular de los párpados, también se formarán otros músculos como músculo del estribo, el estilohioideo, vientre posterior del digástrico).

**Músculos del 3er arco**: (músculo estilofaríngeo). **Músculos del 4to y 6to arcos**: (cricotiroides, elevador del velo del paladar, constrictores de la faringe, constrictores de la laringe, musculatura estriada del esófago).

**Nervios de los arcos faríngeos**, estos inervan piel de la cara, **nervio sensorial principal** de la cabeza y cuello, nervio motor de los músculos de la masticación; dientes y mucosas de la cavidad nasal y oral.

**Bolsas faríngeas**: Los pares de bolsas se forman en secuencia cefalocaudal entre los arcos, **1ra bolsa faríngea** (cavidad timpánica, Antro mastoideo, Tubo auditiva, Parte de la membrana timpánica), **2da bolsa** (Amígdalas, fosas y criptas amigdalinas), **3ra bolsa** (mayor parte del timo, Paratiroides inferiores), **4ta bolsa** (Pequeña porción del timo IV, Paratiroides superiores IV).

**Surcos faríngeos**: Separan por el exterior a los arcos aórticos, **1er surco** forma el conducto auditivo externo, el 2do, 3er y 4to surcos

quedan atrapados por el seno cervical. **Las membranas faríngeas** se sitúan al fondo de los cuatro surcos faríngeos y quedan interpuestas entre un surco y una bolsa faríngea, solo la **primera membrana faríngea**

contribuye a estructuras del adulto, junto con el mesénquima de la capa intermedia forma parte de la membrana timpánica. **La formación de la**

**cara** ocurre entre la 4ta y 6ta semana, es resultado del desarrollo de 5 procesos faciales: Frontonasal medial, 2 maxilares y 2 P. mandibulares.

El crecimiento de los Procesos faciales depende del mesénquima que está formado por células de la cresta neural y por células de origen mesodermico.

**La mandíbula y labio inferior son las primeras partes que se forman** en su desarrollo por triplicación: Ectodermo superficial, mesodermo subyacente y células

provenientes de la cresta neural craneal. En la 4ta semana se forman el Proceso frontonasal medial → unido y arriba del estomodeo, Procesos maxilares → dos, colocan a ambos lados del estomodeo.



Procesos mandibulares → Dos, alrededor del estomodeo. Al final de la 4ta semana: Porción nasal del proceso frontonasal, placas nasales, fovea nasal → Primordio de la cavidad nasal. Al finalizar la 5ta semana o a principio de la 6ta se da el desplazamiento de los procesos maxilares hacia la línea media, continuare' con "Cavidad nasal, cavidad bucal y formación del Paladar", la cavidad nasal y bucal se desarrollan a partir de la 4ta semana y en su morfogenesis participa: Ectodermo del estomodeo, endodermo de la faringe primitiva, mesenquima de la región que está formada por células de la cresta neural y del mesodermo. El Paladar se desarrolla en la 5ta y 12va semana a partir del 2º segmento intermaxilar y Procesos palatinos laterales. La nariz se desarrolla de la porción lateral de la prominencia frontonasal, a partir de la 4ta semana, la primera manifestación de la nariz son las placas nasales, cada una de las foveas nasales se transforma en un saco nasal primitivo, al final de la 5ta semana se da la migración de las prominencias nasales hacia línea media, la fusión de las prominencias faciales darán origen al tabique nasal y este estará separando la cavidad nasal original en dos partes: cavidad nasal derecha y izquierda, la cavidad bucal surge antes de la tubularización (3ra semana), en la membrana bucofaríngea que se sitúa rostral a la herida de la cavidad bucal de la "V" lingual hacia afuera, de ese punto hacia adentro se originará del endodermo de la faringe primitiva,  $26 \pm 1$  días, la membrana bucofaríngea se rompe comunicando a la faringe primitiva con el exterior. La lengua se forma a final de la 4ta semana en el piso de la faringe primitiva entre el 1er y 2do arcos faríngeos, primero aparece la yema lingual media originada por la proliferación del mesenquima subyacente. El Paladar inicia su desarrollo al final de la 5ta semana y la concluye en la 12va semana. se desarrolla a partir de 2 Primordios: Paladar Primario y Paladar Secundario, algunas alteraciones son paladar hendido, fisuras faciales entre otros.



# SISTEMA UROGENITAL

El sistema **urinario** o **excretor** está formado por riñones, uréteres, vejiga, uretra. El sistema genital masculino o reproductor masculino está constituido por órganos sexuales **primarios** y órganos sexuales **secundarios**. Los órganos sexuales primarios son las gónadas masculinas o testículos, encargados de la producción de los espermatozoides con un número haploide de cromosomas y de los hormonas sexuales (andrógenos). **Órganos sexuales accesorios son:** tubos rectos, red testicular, conductillos eferentes, epididimo, conducto deferente, conducto eyaculador, próstata, glándulas seminales y glándulas bulbouretrales, uretra y pene. **El sistema genital femenino** se constituye por genitales externos e internos y glándulas mamarias; **los genitales externos** (vulva) a su vez están constituidos por: labios mayores y menores, clitoris, vestibulo vaginal. **Los genitales internos** se ubican profundamente en la cavidad pelviana y se forma por: ovarios (gónada femenina), trompas uterinas, útero, vagina. El **desarrollo** del **sistema urinario** se da en la **semana 4** a partir de **mesodermo intermedio**. Derivados del gononefrotoma (mesodermo intermedio), embrión humano → se originan en forma sucesiva durante su desarrollo tres tipos de sistema excretor de crecimiento craneocaudal: **Pronefros**, **mesonefros** y **metanefros**, los pronefros (riñón primitivo) aparece en embriones humanos al inicio de la semana 4, al rededor del día 27, está constituido por 7 a 10 pares de cordones celulares morizos o **nefrotomas** → se forman del mesodermo intermedio → luego se canalizan, tubulos pronefricos. **Los mesonefros** (riñón transitorio), durante la semana 4, más tarde que el pronefros a semana 8 → involucionan. **Los metanefros** (riñón definitivo) se desarrolla alrededor del día 32 a partir del bote uretral y del blastema mesonefrico. El riñón metanefrico produce orina desde el 3 MDG → Después de la diferenciación glomerular. Hay algunas **alteraciones congénitas del sistema urinario** como: **Brida ectópica**, **disgenesia renal**, **duplicación renal**, etc.



Respecto a la vejiga y uretra, se divide al seno urogenital en: Porción visceral (superior) → Da origen a la vejiga y Porción pélvica (media). El **trigono vesical** surge del extremo caudal de los conductos mesonefricos. Uretero de la vejiga proviene del endodermo del seno urogenital, el resto de la pared surge del mesodermo esplácnico. El desarrollo del **sistema genital** sucede en la **semana 4**, su diferenciación pasa por **3 etapas**: cromosómica, gonadal y fenotípica. Cuando hablamos de la **diferenciación gonadal** es el periodo indiferenciado del desarrollo gonadal, comienzan a migrar al inicio de la semana 4 hacia el saco vitelino → circuito seminal, células se conectan entre sí por medio de procesos citoplasmáticos. El periodo diferenciado del desarrollo gonadal (desarrollo del testículo), fetos masculinos → cordones sexuales primarios siguen proliferando profundamente hacia la región medular y se diferencian en la semana 7 en cordones testiculares o medulares, futuros tubulos seminíferos. Semana 7 → parte más interna de los cordones testiculares constituirá la red testicular, a la que se unirán a través de los tubulos rectos. En la semana 9 → gónada indiferenciada se transforma en ovario en ausencia de señales específicas de diferenciación testicular. **Conductos y glándulas sexuales en el hombre**: Andrógenos, determinan diferenciación de los conductos mesonefricos en epididimo, conductos deferentes, glándulas seminales y conductos eyaculatorios. **Los conductos y glándulas sexuales en la mujer**: Manguito mesenquimático → Miometrio y Perimetrio. El desarrollo de las glándulas suprarrenales inician su desarrollo en la semana 6 y terminan a los 3 años de edad, se originan del mesodermo y de células de las crestas neurales, no forman parte del sistema urogenital pero sí influye en desarrollo de este por las producciones que tienen de andrógenos.



# BIBLIOGRAFÍA

~~Embriología — Arteaga M.~~