



## Embriología del aparato respiratorio

### Formación de las yemas pulmonares

Cuando el embrión tiene alrededor de 4 semanas aparece una evaginación a partir de la pared ventral de intestino anterior que se conoce como divertículo respiratorio o yema pulmonar.

Al inicio esta yema tiene comunicación con el intestino anterior, sin embargo a medida que se expande en dirección caudal, se separa del intestino mayor por medio de las crestas traqueoesofágicas.

Posteriormente, estas crestas se fusionan y forman el Tabique Traqueoesofágico dividiendo de esta manera al intestino anterior en una porción dorsal para el esófago y en otra ventral para la tráquea.

El primordio respiratorio mantiene su comunicación con la faringe por medio del orificio laríngeo.

El epitelio que cubre el interior de la laringe, la tráquea, los bronquios y pulmones es por completo de origen endodérmico.

Los componentes de tejido cartilaginosa, muscular y conectivo de la tráquea y los pulmones derivan del mesodermo visceral o esplácnico que circunda al intestino anterior.

Con respecto a la laringe, su revestimiento interno se origina a partir del endodermo.

- en cambio, la de los cartilagos y los músculos derivan del mesenquima del cuarto y sexto arcos faringeos, la proliferación rápida de su mesenquima, produce que el orificio laríngeo cambie de aspecto y pase de ser una hendidura sagital, a constituir una abertura en forma de letra d (T).

Mientras el mesenquima de los dos arcos se transforma en los cartilagos tiroideos, cricoides y aritenoides, el epitelio laríngeo también prolifera con rapidez originando la oclusión temporal de su luz, que luego por vacuolización y recanalización dan origen a los ventrículos laríngeos.

Estos huecos están limitados por pliegues tisulares que se convierten en las cuerdas vocales falsas y verdaderas.

Debido a que la musculatura de la laringe deriva del mesenquima del cuarto y sexto arcos faringeos, todos los músculos de la laringe son inervados por ramas del nervio vago.

## Tráquea, Bronquios y Pulmones

La yema pulmonar al separarse del intestino anterior forma la tráquea y las yemas bronquiales primarias.

Al inicio de la 5ta 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, formando posteriormente tres lobullos en el pulmón del lado derecho y dos del lado izquierdo.

Con el crecimiento en dirección caudal y lateral, los pulmones se expanden hacia el interior de la cavidad corporal

Los espacios estrechos y disponibles para los pulmones se llama Canales pericardioperitoneales.

Estos se ubican a cada lado del intestino anterior y de manera gradual del Intestino anterior y de manera gradual quedan ocupados por los pulmones en crecimiento.

El mesodermo que cubre el exterior del pulmón se convierte en la pleura visceral y la capa de mesodermo somático, que cubre el interior de la pared corporal, se transforma en la pleura parietal.

El espacio remanente entre la pleura parietal y la visceral corresponde a la cavidad pleural.

Al continuar el desarrollo los bronquios secundarios se dividen una y otra vez con un patrón dicotómico para dar origen a los bronquios terciarios o segmentarios en el pulmón derecho y a 8 en el izquierdo lo que crea los segmentos broncopulmonares del pulmón adulto.

Al final del sexto mes existen alrededor de 17 generaciones de subdivisiones, a pesar de esto para que el árbol bronquial adquiera su configuración definitiva debe ocurrir seis divisiones adicionales durante la vida posnatal.

## Maduración de Los Pulmone

La podemos dividir en cuatro periodos

1- Período pseudo glandular

2- Período Canalicular

3- Período de Sacos terminales

4- Período alveolar

El Período pseudo glandular ocurre entre las semanas 5 y 16.

El pulmón en desarrollo se asemeja a una glándula exócrina.

Los numerosos túbulos endodérmicos están revestidos por un epitelio simple columnar y están rodeados por un mesodermo que contiene una modesta red capilar. Cada tubo endodérmico se ramifica en 15-25 bronquiolos terminales (TB).

Durante este período la respiración no es posible y los bebés prematuros no pueden sobrevivir.

2- El período Canalicular ocurre entre las 16-26 semanas.

Los bronquiolos terminales se ramifican en tres o más bronquiolos respiratorios (BR).

Los bronquiolos respiratorios se ramifican posteriormente en tres a seis conductos alveolares (CA).

Los bronquiolos terminales, los bronquiolos respiratorios y los conductos alveolares ahora están revestidos por un epitelio cuboidal simple y están rodeados por un mesodermo que contiene una red capilar prominente.

Los bebés prematuros nacidos antes de la semana 20 rara vez sobreviven.

El periodo de los sacos terminales ocurre entre las semanas 26 al nacimiento.

Durante este periodo, los sacos terminales (TS) brotan de los conductos alveolares y luego se dilatan y expanden hacia el mesodermo circundante.

Los sacos terminales están separados entre ellos por tabiques primarios.

El epitelio cuboidal simple dentro de los sacos terminales se diferencian en neumocitos tipo I (que forman parte de la barrera alveolo capilar) y neumocitos tipo II (que son los que producen surfactante).

Los sacos terminales están rodeados por mesodermo que contiene una red de capilares que proliferan rápidamente.

Los capilares hacen íntimo contacto con los sacos terminales y establece así una barrera hematogaseosa con los neumocitos tipo I.

Los bebés prematuros nacidos entre la semana 25 y la semana 28 pueden sobrevivir con cuidados intensivos.

## Periodo Alveolar

El periodo alveolar va desde los 8 meses de gestación hasta los 8 años según algunos autores.

Durante este periodo, los sacos terminales se dividen en tabiques o septos secundarios para formar los alvéolos adultos.

Al nacer contamos con alrededor de 20 a 70 millones de alvéolos y para los 8 años de edad entre 300 - 400 millones de alvéolos, el mecanismo principal por el cual ocurre el aumento es la formación de septos secundarios que dividen los alvéolos existentes.

Antes del nacimiento los pulmones están llenos de un líquido con alto contenido en cloruro, proteínas escasas y cierta cantidad de moco proveniente de las glándulas bronquiales.

Así como el surfactante derivado de neumocito tipo II cabe mencionar que la cantidad de surfactante en el fluido se incrementa particularmente durante las últimas 2 semanas previas al nacimiento.

Después del nacimiento, el aumento en el tamaño del pulmón se debe a un aumento en el número de bronquios respiratorios.