



NOMBRE DEL ALUMNO: ERICK ALEJANDRO MENDEZ SILVA

MATERIA: BIOLOGIA DEL DESARROLLO

PROFESOR: ROBERTO JAVIER RUIZ BALLINAS

CARRERA: MEDICINA HUMANA

TEMA: CAPITULO 18

GRUPO: 1^{RO} "D"

Desarrollo del Sistema muscular.

El desarrollo embrionario del sistema muscular en el humano comprende el estudio de tres diferentes tipos de músculos: esquelético, cardíaco y liso. Varios procesos del desarrollo son comunes a los tres y algunos otros exclusivos de cada tipo histológico. Estas diferencias no solo se manifiestan en la estructura celular final del músculo, sino también en el tipo de función que realizarán en el adulto. Las alteraciones en el desarrollo del músculo pueden originar enfermedades que pueden estar en un espectro de leve a grave.

Músculo Estriado Esquelético: Las fibras musculares musculares esqueléticas son células alargadas multinucleadas con núcleos focalizados en la periferia; por debajo de la membrana celular, con estrías transversales características; son innervadas por el sistema nervioso somático; se encuentran en todos los músculos que producen movimiento. Entremezclada con las fibras musculares; se puede identificar a una población de células miogénicas que actúan como células regenerativas: las células satélite. Estas células no solo se dividirán ante una lesión de las fibras musculares, también incrementaron el número y tamaño de las células musculares después del nacimiento. Casi todos los músculos esqueléticos se originarán de precursors ubicados en el mesodermo paraxial, que en una etapa posterior formarán somitómeros y somitas. Cada somita se estructura de regiones: dermatoma, miotoma, y esclerotoma. El miotoma de donde se originará la mayoría de los músculos. Las células miogénicas, células de donde surgirá el músculo. Después de permanecer por un tiempo dentro del ciclo celular, la célula miogénica llegará a cabo su última división celular y se diferenciará en un mioblasto posmitótico. La permanencia y salida de la célula muscular del ciclo celular estarán regulados por diversos factores de crecimiento y por la producción de la proteína p21. Una vez que la célula muscular sale del ciclo celular como mioblasto posmitótico; se dará inicio a la síntesis de las proteínas contractiles que se acompañarán a su vez de miofilamentos gruesos y delgados; durante la miogénesis; la miosina atraviesa por una serie de cambios en su composición molecular que la llevarán a denominarse miosina embrionaria, neonatal y del adulto. También se sintetizarán otras proteínas como la troponina y la tropomiosina.

Regulación de la miogénesis: La diferenciación de la célula muscular estará dada por un conjunto de factores reguladores miogénicos. En el dermatomiotoma, las células del extremo dorsolateral expresan el gen MYO-D; un miembro de la familia de los factores de transcripción básicos de hélice-asa-hélice y migran para formar la musculatura de los miembros y la musculatura hipomérica de la pared corporal. Para que este gen MYO-D se exprese, es necesario que el mesodermo lateral secreta BMP-4, y que el ectodermo suprayacente secreta WNT.

En el dermatomiotoma, las células del extremo dorso-medial expresan el gen MYF-5, y dan origen a la musculatura cervical de la columna vertebral; para que este gen MYF-5 se active, es necesario que la región dorsal del tubo neural secreta WNT, bajo la influencia del BMP-4 producido por el ectodermo.

La activación de MYO-D estará dada por factores de transcripción como PAX-3 y PAX-7. Estas células mesenchimales experimentarían varias mitosis hasta convertirse en mioblastos posmitóticos. La acción conjunta de MYO-D y MYF-5 activa los genes de la miogénesis y de MYF-5.

Los miofibrilos, además de producir actina y miosina, sintetizan otras proteínas como la troponina y la troponina. Cuando los miofibrilos se fusionan para formar miofibrilos, dan lugar a los miofibrilos primarios, a lo largo de los miofibrilos primarios se generan los miofibrilos secundarios, más pequeños, que surgen de los miofibrilos más tardíos.

Alteraciones del sistema muscular:

- **Secuencia de Poland:** La ausencia del pectoral menor con pérdida parcial del pectoral mayor esta presente en la secuencia de Poland. Presenta desde un desplazamiento del pezón y de la areola del lado del pectoral mayor faltante; hasta la ausencia total de la glándula mamaria.
- **Síndrome de abdomen en cuerda de paja:** alteración congénita en la que la musculatura de la pared abdominal esta parcial o completamente ausente. Se asocia con alteraciones de los vías urogenitales. Los niños con esta alteración presentan un abdomen distendido y es posible apreciar por visualización directa los movimientos peristálticos.
- **Distrofias musculares:** son un conjunto de alteraciones de origen genético que se caracterizan por una debilidad muscular progresiva. Histológicamente, el músculo es sustituido por tejido fibroso y adiposo.
- **Artrogriposis congénita múltiple:** alteración no progresiva en la que hay limitación para el movimiento y contracturas de las articulaciones. Las restricciones de los movimientos del feto a consecuencia de tumores uterinos, bridas amnióticas, malformaciones uterinas, oligohidramnios, etcetera, pueden tener un papel importante en su desarrollo.

Morfogénesis muscular: La morfología final que tendrán los músculos dependerá principalmente del tejido conectivo adyacente, formarán los tendones y los huesos y los nervios. Al final de la quinta semana, cada miofibrilo de una unidad esta dividido en un epimerio y un hipomero. Los nervios de estas unidades musculares segmentarias también se dividen en un ramo primario dorsal y otro ventral.

Musculo Estriado Cardíaco: El musculo estriado cardíaco se origina de la hoja esplácnica del mesotermo lateral y desde el principio tiene la capacidad de encontrarse de forma espontánea. La frecuencia y ritmo de su contracción sera coordinada por un grupo de células superespecializadas que constituyen el sistema de conducción del corazón. Las células musculares cardíacas unicamente se encuentran en el corazón y derivan del mesodermo esplácnica.

Musculo Liso: La musculatura lisa del tubo digestivo y respiratorio se originará del mesodermo esplácnica y los musculos de los vasos sanguíneos y pilocreatores se diferenciarán a partir del mesodermo local. El musculo dilatador y esfínter de la pupila y los musculos de las glándulas mamarias y duras, pericis provienen del ectodermo.



NOMBRE DEL ALUMNO: ERICK ALEJANDRO MENDEZ SILVA

MATERIA: BIOLOGIA DEL DESARROLLO

PROFESOR: ROBERTO JAVIER RUIZ BALLINAS

CARRERA: MEDICINA HUMANA

TEMA: CAPITULO 21

GRUPO: 1^{RO} "D"

Desarrollo del Sistema Respiratorio.

Los Pulmones se encargan de la oxigenación de la sangre a través de la membrana alveolar.

El sistema respiratorio es responsable del intercambio gaseoso, esto es, capta el oxígeno y elimina el dióxido de carbono. Está constituido por las vías respiratorias superiores, que incluyen la nariz, las cavidades nasales, los senos paranasales y la faringe, y las vías respiratorias inferiores, integradas por la faringe, la tráquea, los bronquios y los bronquiolos y los alveolos, y estas tres últimas constituyen el pulmón.

Los dos pulmones, están formados por células derivadas del endodermo y del mesodermo; los pulmones están cubiertos por la pleura visceral y la pleura parietal, y entre estas existe un espacio denominado cavidad intrapleural que contiene líquido pleural.

El sistema respiratorio comienza su desarrollo a la mitad de la 4ta semana cuando en el piso del intestino anterior aparece la hendidura laringotraqueal. Y concluye hasta la infancia. La nariz y la cavidad nasal surgen del proceso frontonasal medial, la laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones se forman a partir del primordio respiratorio que sea que se origina como una evaginación del intestino anterior.

La nariz se desarrolla de la porción lateral de la prominencia frontonasal, a partir de la cuarta semana.

Laringe y epiglotis: comienzan a formarse en la 4ta semana, el primordio del sistema respiratorio está constituido por una evaginación medial de la pared ventral del extremo caudal de la faringe primitiva.

Tráquea, bronquios y pulmones:

La tráquea, los bronquios y los pulmones derivan del intestino anterior a nivel de la 4ta bolsa faríngea. A la mitad de la 4ta semana, el factor de crecimiento TBXA determina la presencia de un surco que señala un esbozo endodérmico del intestino anterior.

Anomalías morfológicas del sistema respiratorio:

Las anomalías congénitas del sistema respiratorio son poco frecuentes y suelen asociarse con otras anomalías del desarrollo, especialmente cardiovasculares.

Hendidura laringea: Es un defecto raro pero grave, se debe a la alteración en el desarrollo de la parte rostral del tabique traqueo-esofágico. La hendidura consiste en un agujero en la línea media dorsal de la laringe que ocasiona desde un ruido respiratorio hasta dificultad respiratoria grave en el recién nacido.

Fistula traqueo esofágica:

Este defecto se debe a la alteración en el desarrollo del tabique traqueo esofágico que permite la comunicación de la traquea con el esófago. En el 80% de los casos se asocia con defectos del esófago.

Anomalías o Variantes anatómicas en la lobulación del Pulmón:

Debido a la complejidad de la morfogénesis macroscópica de los pulmones, puede presentarse la lobulación anómala de uno o ambos pulmones o la inversión o duplicación en la lobulación de los pulmones, como ocurre en el situs inversus y en el situs isomérico. Para el clínico es importante tomar en cuenta la posibilidad de estas variantes a la hora de realizar alguna broncoscopia u otros procedimientos de imagenología.

Agenesia Pulmonar: Es un problema congénito raro, con una incidencia estimada de 1 por cada 10,000 - 15,000 autopsias. Es causada por la alteración del FGF-10 o de las moléculas involucradas en la ramificación de las yemas pulmonares.

Maduración Pulmonar: Durante su desarrollo, los pulmones pasan por 4 etapas de maduración: pseudo glandular, canalicular, sacular y alveolar. Al finalizar la etapa canalicular comienza a producirse el factor surfactante pulmonar, indispensable para el intercambio gaseoso en el pulmón durante la vida posnatal.

Etapas Pseudoglandular: Ocurre entre las semanas 5 y 16 de gestación. Durante esta etapa se llevan a cabo 12-13 divisiones de las vías aéreas, y aquí participa el factor de transcripción conocido como factor nuclear homólogo -4 del hematocito. Se caracteriza por la presencia de túbulos respiratorios cubiertos internamente por un epitelio columnar de origen endodérmico.

Etapas Canalicular: Se presenta entre las semanas 16 y 27 de gestación. En esta etapa hay un importante crecimiento de los túbulos respiratorios, donde pueden observarse ya los bronquios y bronquiolos terminales.

Etapas sacular: Comprende de la semana 26 al término de la gestación. Se caracteriza por el importante incremento de sacos terminales y el adelgazamiento de su epitelio, el cual está formado por células planas y cúbicas separadas por tabiques.

Etapas alveolar: Ocurre la formación de bolos alveolares periodo que se extiende por varios años de vida posnatal.

Características del factor surfactante pulmonar: La síntesis del factor surfactante pulmonar ocurre en los neumocitos de tipo II y es modulada por hormonas, entre las cuales destacan el cortisol, la insulina y la prolactina y la tiroxina.

La síntesis ocurre en el aparato de Golgi y se almacena en los cuerdos lamelares.

En el humano, el factor comienza a producirse entre las semanas 24 y 28.

En la semana 35 se han alcanzado concentraciones suficientes del surfactante y comienza a secretarse por exocitosis.



NOMBRE DEL ALUMNO: ERICK ALEJANDRO MENDEZ SILVA

MATERIA: BIOLOGIA DEL DESARROLLO

PROFESOR: ROBERTO JAVIER RUIZ BALLINAS

CARRERA: MEDICINA HUMANA

TEMA: CAPITULO 22

GRUPO: 1^{RO} "D"

Desarrollo del Sistema Cardiovascular

El Corazón, Órgano central del sistema circulatorio, encargado de impulsar la sangre a todo el cuerpo a través de los vasos sanguíneos.

El corazón es un músculo hueco que actúa como una bomba aspirante e impelente de la sangre. Su pared consta de 3 capas principales: el endocardio, la capa interna, en contacto directo con la sangre; el miocardio, la capa intermedia que es la capa muscular o contractil; y el epicardio, o capa visceral del pericardio, la capa externa.

Dentro del corazón hay 4 cavidades: 2 aurículas derecha e izquierda, 2 ventrículos. Con 4 válvulas: Válvulas tricúspide y mitral y Válvulas Pulmonar y aórtica.

El sistema coronario tiene la irrigación propia del corazón y las arterias coronarias derecha e izquierda.

El sistema de conducción es el encargado de llevar de manera eficiente y ordenada los impulsos eléctricos que producen la contracción del músculo cardíaco. Los impulsos se generan en el nodo sinusal situado en la unión de la vena cava superior con el atrio derecho y de ahí se propagan al nodo atrioventricular, al haz penetrante a las ramas derecha e izquierda y finalmente a las fibras de Purkinje.

Etapa de Pre-asa: Al terminar la gastrulación comienza el proceso de flexión iniciándose la segmentación del mesodermo y el desarrollo del tubo neural. Los celos del mesodermo que tienen origen a la herradura cardiogénica quedan en la esplancnopleura constituyendo a la placa cardiogénica. Manto mioendocardio, cumulos angiogénicos.

Los acúmulos angiogénicos se curvan formando cavidades, continúa el plegamiento o tubulación embrionaria (tubo cardíaco primitivo).

El tubo cardíaco primitivo se forma por la fusión de los primordios miocárdicos y de los tubos endocárdicos que se originan de la placa cardiogénica que se forma en el mesodermo esplancnico.

El tubo cardíaco primitivo está constituido por celulos endocárdicas, gelatina cardíaca y celulos miocárdicas.

El tubo cardíaco primitivo se flexiona a la derecha y adelante y forma el asa bulboventricular del cual se desarrollan los ventrículos.

El corazón está constituido por:

- Cardialmente segmento atrial

• Cardialmente Asa bulbouentricular:

- bulbo cardíaco = cono (distal), Porción proximal

- Ventrículo primitivo = Porción trabeculada de V. izquierdo y entrada de ambos ventrículos, Porción paraten y Porción trabeculada del ventrículo derecho.

Etapa de Pas-asa: estemas septales y valvulares.

Durante este periodo del tubo cardíaco (días $26 \pm 28 \pm 1$) se producen cambios importantes en su morfología externa e interna que determinan que las cavidades atriales y ventriculares queden ya ubicadas espacialmente en su posición definitiva. Ya que están presentes todas las cavidades cardíacas primitivas delimitadas por surcos o crestas.

Los atrios definitivos son estructuras mixtas que se originan a partir de los atrios primitivos y de un componente venoso: el seno venoso en el atrio derecho y la vena pulmonar primitiva en el atrio izquierdo. Al principio forman una cavidad común que posteriormente se separa en 2 compartimentos por el tabique interatrial.

Unión atrioventricular:

La unión entre los segmentos atrial y ventricular se realiza a través del canal atrioventricular y que da origen al tabique atrioventricular y participa en el desarrollo de las valvas atrioventriculares y de los tabiques atrial y ventricular.

Segmento ventricular: Los ventrículos definitivos son estructuras complejas y están constituidos por una porción trabeculada y una porción de entrada y una porción de salida o infundíbulo. Estos diferentes porciones se desarrollan a partir de distintas regiones del tubo cardíaco primitivo.

Unión ventriculoarterial: Esta formada por el tronco arteriado o bulbo cardíaco distal, el cual une el cono anterolateral y el cono posteromedial con el saco aortopulmonar; del cual surgen los arcos aórticos.

Segmento arterial: aorta y bronco pulmonar: el segmento arterial está constituido por la aorta ascendente y el tronco principal de la arteria pulmonar que se desarrollan fundamentalmente del saco aortopulmonar y del tronco arteriado. Las ramas principales de estas arterias se forman a partir de los arcos aórticos.

Subsistemas del Corazón: Para el corazón poder realizar una función eficiente para beneficio de todos los tejidos del cuerpo, es necesario que disponga de una adecuada irrigación y de una muy bien coordinada contracción-relajación de sus fibras musculares. Para ello dispone de 2 subsistemas: el sistema coronario y el sistema de conducción, que además tienen una íntima relación en su desarrollo.

La Circulación Feto Placentaria es la que tiene el feto durante toda la vida prenatal. Comienza en la placenta, donde se oxigena la sangre fetal, y la sangre pasa al feto a través de la vena umbilical. Ya que en el feto la sangre se mezcla en 3 puntos: el conducto venoso, la fosa oval y el conducto arterioso.

El sistema vascular esencial arterial y venoso prenatal comienza a establecerse a partir de la 4ta semana, en la que se forman dos sistemas intracambrioario (Cardinal, subcardinal, y arco-cardinal venosos, y de los arcos aórticos y aórticos dorsales arteriales). La conformación definitiva del sistema vascular en cada región o segmento corporal dependerá de las necesidades y ubicación definitiva de cada uno de los órganos o segmentos corporales.



NOMBRE DEL ALUMNO: ERICK ALEJANDRO MENDEZ SILVA

MATERIA: BIOLOGIA DEL DESARROLLO

PROFESOR: ROBERTO JAVIER RUIZ BALLINAS

CARRERA: MEDICINA HUMANA

TEMA: CAPITULO 24

GRUPO: 1^{RO} "D"

Desarrollo del Sistema Nervioso

El sistema nervioso central está formado por la médula espinal y el encéfalo; estructuras localizadas en el interior de un esqueleto protector constituido por la columna vertebral y la cavidad craneal.

Este sistema guarda la zona de mayor desarrollo y evolución del ser humano: la neocórtex; donde radica el sistema nervioso somático, encargado del control de los movimientos voluntarios; desde donde nace la señal que termina involucrando los músculos voluntarios o esqueléticos.

Neurulación es un proceso que se inicia con la formación de la placa neural y termina con el cierre del tubo neural. Ocurre entre el final de la tercera y la cuarta semana del desarrollo.

La neurulación consiste en la formación del tubo neural; marca el inicio del desarrollo del sistema nervioso y comienza en la tercera semana cuando el ectodermo situado por encima y lateral a la notocorda, en la región del futuro dorso del embrión, se engrosa para transformarse en neuroectodermo y formar la placa neural.

Tubo neural y conducto neural: hacia los 22 d, a nivel de la 4ta somita occipital y primera somita cervical; en la futura región cervical los pliegues neurales se aproximan uno al otro y se fusionan en la línea media dorsal, apareciendo así el tubo neural formado por una pared, el neuroepitelio y una cavidad: el conducto neural, futuro sistema ventricular.

La mayoría de las células del sistema nervioso se originan a partir de células madre pluripotenciales situadas en el neuroepitelio del tubo neural. La excepción son las células de la microglia, cuyo origen es a partir del mesodermo.

Cresta neural: se desprende del tubo neural a nivel de sus pliegues neurales; y sus células se transforman en mesenchimatosas y migran para originar o contribuir en el desarrollo no sólo de estructuras del sistema nervioso sino también de muchos otros órganos tales como el corazón, la epidermis, la médula suprarrenal, las glándulas del cuello, entre otros.

Cresta neural craneal: se extiende desde el prosencéfalo posterior hasta el rombencéfalo anterior. Las estructuras a las que da origen son: ganglios del III, V,

VII, IX y X pares craneales; músculos del iris y ciliareos y epitelio posterior de la córnea.

Cresta neural circunfaringea: comprende a la población que se desprende desde el rombencéfalo posterior hasta la somita 7.

Fistula traqueo esofágica:

Este defecto se debe a la alteración en el desarrollo del tabique traqueo esofágico que permite la comunicación de la traquea con el esófago. En el 80% de los casos se asocia con defectos del esófago.

Anomalías o Variantes anatómicas en la lobulación del Pulmón:

Debido a la complejidad de la morfogénesis macroscópica de los pulmones, puede presentarse la lobulación anómala de uno o ambos pulmones o la inversión o duplicación en la lobulación de los pulmones, como ocurre en el situs inversus y en el situs isomérico. Para el clínico es importante tomar en cuenta la posibilidad de estos variantes a la hora de realizar alguna broncoscopia u otros procedimientos de imagenología.

Agenesia Pulmonar: Es un problema congénito raro, con una incidencia estimada de 1 por cada 10,000 - 15,000 autopsias. Es causada por la alteración del FGF-10 o de las moléculas involucradas en la ramificación de las ramas pulmonares.

Maduración Pulmonar: Durante su desarrollo, los pulmones pasan por 4 etapas de maduración: pseudo glandular, canalicular, sacular y alveolar. Al finalizar la etapa canalicular comienza a producirse el factor surfactante pulmonar, indispensable para el intercambio gaseoso en el pulmón durante la vida neonatal.

Etapas Pseudoglandular: Ocurre entre las semanas 5 y 16 de gestación. Durante esta etapa se llevan a cabo 12-13 divisiones de las vías aéreas, y aquí participa el factor de transcripción conocido como factor nuclear homólogo -4 del hematocito. Se caracteriza por la presencia de túbulos respiratorios cubiertos internamente por un epitelio columnar de origen endodérmico.

Etapas Canalicular: Se presenta entre las semanas 16 y 27 de gestación. En esta etapa hay un importante crecimiento de los túbulos respiratorios, donde pueden observarse ya los bronquios y bronquiolos terminales.

Etapas sacular: Comprende de la semana 26 al término de la gestación. Se caracteriza por el importante incremento de sacos terminales y el adelgazamiento de su epitelio. El cual está formado por células planas y cúbicas rodeadas por fibroblastos.

Etapas alveolar: Ocurre la formación de bolos alveolares periodo que se extiende por varios años de vida neonatal.

Características del factor surfactante Pulmonar: La síntesis del factor surfactante pulmonar ocurre en los macrófagos de tipo II y es modulada por hormonas, entre las cuales destacan el cortisol, la insulina y la prolactina y la tiroxina.

La síntesis ocurre en el aparato de Golgi y se almacena en los cuerdos lamelares.

En el humano, el factor comienza a producirse entre las semanas 24 y 28.

En la semana 35 se han alcanzado concentraciones suficientes del surfactante y comienza a secretarse por exocitosis.

Vesículas Cerebrales: En la cuarta semana, el tubo neural da lugar a la formación de las Vesículas Cerebrales Primarias: Proencefalo, mesencefalo, y rombencefalo. Durante la quinta semana, estas vesículas a su vez se dividen y forman las vesículas Cerebrales Secundarias: telencefalo, diencefalo, mesencefalo, metencefalo, y mielencefalo.

El sistema Ventricular: representa la luz del tubo neural y por él circula el líquido cefalorraquídeo.

La médula espinal se origina de la porción estrecha del tubo neural. En la zona intermedia de su neuroepitelio se forman los astos grisos dorsales y ventrales. Alrededor de la médula aparecen las meninges que la van a dar protección. El crecimiento de la médula espinal es menor que el de la columna, por lo que en la vida posnatal la médula termina a un nivel más alto que su envoltura ósea.

El cerebro y el tallo encefálico se forman a partir de las vesículas cerebrales secundarias: telencefalo, diencefalo, mesencefalo, metencefalo, y mielencefalo. Comienzan su desarrollo en la quinta semana y su morfogénesis principal queda establecida hacia la semana 13.

El sistema nervioso central tiene un fino y complejo control molecular en el que participan diferentes genes que son responsables de la diferente expresión del tubo neural en sentido cefalocaudal y dorsoventral.

El sistema nervioso periférico está formado por los nervios raquídeos, los nervios craneales y el sistema nervioso autónomo, con sus divisiones simpática y para simpática. Se origina de diferentes fuentes: neuroepitelio, cresta neural y placadas ectodérmicas cervicocraneales.