

EMBRIOLOGIA DEL APARATO GENITOURINARIO

APARATO URINARIO

En la semana del desarrollo fetal, una porción del mesodermo a lo largo de la cara posterior del embrión, el **mesodermo intermedio**, comienza a diferenciarse en riñones. En periodos sucesivos se forman tres pares de riñones en el mesodermo intermedio: **pronefros, mesonefros y metanefros**. Solo el último par permanece como los riñones funcionales del recién nacido.

El primer riñón en formarse, el **pronefros**, es el más alto de los tres y posee un **conducto pronefrico** acompañante. Este conducto desemboca en la **cloaca**, que funciona como un orificio de salida común de los conductos urinario, digestivo y reproductor. El pronefros comienza a sufrir un proceso degenerativo durante la cuarta semana y ha desaparecido por completo a la sexta; sin embargo, los conductos pronefricos permanecen.

El segundo riñón, el **mesonefros**, reemplaza al **pronefros**. La porción retenida del conducto **pronefrico, que se conecta al mesonefros, se desarrolla en el conducto mesonefrico**. El mesonefros comienza a sufrir degeneración a la sexta semana y casi ha desaparecido a la octava.

Alrededor de la **quinta semana**, una excrescencia mesodérmica, llamada **yema ureteral**, se desarrolla desde extremo distal del **conducto mesonefrico de Wolf** cerca de la cloaca. El **metanefros**, o último riñón, se desarrolla a partir de la **yema ureteral y el mesodermo metanefrico**. La **yema ureteral forma los conductos colectores, cálices, pelvis renal y uréter**. El **mesodermo metanefrico** forma las **nefronas** de los riñones. Al **tercer mes**, los riñones fetales comienzan a **excretar orina** en el líquido amniótico circundante; en realidad, la orina fetal constituye gran parte del líquido amniótico.

Durante el desarrollo, la cloaca se divide en un **seno urogenital**, en el cual se vacían los conductos urinario y genital, y un **recto** que se desemboca en el conducto anal. La vejiga urinaria se desarrolla del seno urogenital. En mujeres la uretra se desarrolla como resultado del alargamiento del conducto corto que se extiende desde la vejiga urinaria hasta el seno urogenital. El vestíbulo, en el cual se vacían los conductos urinario y genital, también se deriva del seno urogenital, lo mismo que en varones, pero en ellos la uretra es mucho más larga y complicada..

APARATO REPRODUCTOR

Las gónadas se desarrollan a partir del **mesodermo intermedio mesonefrico**. Hacia la sexta semana de gestación, se observan como protuberancias que sobresalen en la cavidad corporal ventral. Adyacentes a ellas, están los **conductos mesonefricos (conductos de Wolff)** que son el origen de las estructuras del aparato reproductor masculino. Un segundo par de conductos, los de **Müller**, se desarrollan en sentido lateral a los mesonefricos y finalmente constituyen el origen del aparato reproductor femenino.

Ambos pares de conductos se vacían en el seno urogenital. En la etapa inicial de su gestación, el embrión tiene potencial de desarrollo masculino y femenino, ya que contiene ambos pares de conductos y gónadas primitivas que pueden diferenciarse en testículos u ovarios.

Las células de embriones del género masculino poseen un cromosoma X y otro Y. La diferenciación masculina del embrión se inicia como resultado de un gen “interruptor

maestro” del cromosoma Y, el **gen SRY**. Una vez activado el gen SRY, las células de Sertoli primitivas empiezan a diferenciarse en los tejidos de las gónadas de embriones del sexo masculino, durante la séptima semana de gestación. Dichas células secretan una hormona, la **sustancia inhibidora de los conductos de Müller**, que produce la muerte de las células de dichos conductos. En consecuencia, estas células no contribuyen a ninguna de las estructuras funcionales del aparato reproductor del varón. Bajo estimulación de la gonadotropina coriónica humana (GCh), las células intersticiales de Leydig primitivas del tejido de las gónadas inician la secreción del andrógeno **testosterona** durante la **octava semana** de gestación. Dicho andrógeno estimula luego el desarrollo de los **conductos mesonéfricos** de modo que se formen el **epidídimo, conducto deferente, conducto eyaculador y vesícula seminal** en cada lado. El testículo se conecta con el conducto mesonéfrico gracias a un conjunto de túbulos, que finalmente se convierten en los túbulos seminíferos. La próstata y las glándulas de **Cowper** son protuberancias **endodérmicas** de la uretra.

Las células del embrión femenino poseen dos cromosomas X y están desprovistas del cromosoma Y. La ausencia del gen SRY hace que las gónadas primitivas se transformen en ovarios, al tiempo de que la carencia de la sustancia inhibidora de los conductos de Müller permite que estos se desarrollen. Su extremo distal se fusiona y forma el **útero y el quinto superior de la vagina**, al tiempo que su porción proximal no fusionada origina las **trompas de Falopio**. Los conductos de Wolf degeneran sin contribuir con estructuras funcionales al aparato reproductor de la mujer en virtud de la ausencia de testosterona. Las glándulas vestibulares se desarrollan a partir de protuberancias **endodérmicas** del vestíbulo.

Los órganos genitales externos permanecen **indiferenciados** en ambos géneros aproximadamente hasta la **octava semana** de gestación: Antes de que ocurra la diferenciación, todos los embriones tienen una protuberancia de la línea media, el **tubérculo genital**, que consta de **surco uretral** y partes de **pliegues uretrales** y **protuberancias labioescrotales**.

En embriones del género masculino, una parte de la testosterona se convierte en otro andrógeno, la **dihidrotestosterona (DHT)**. Esta induce el desarrollo de la uretra, próstata y órganos genitales externos. Una porción del tubérculo genital se alarga y se convierte en el pene. La fusión de los pliegues uretrales forma la porción esponjosa de la uretra y deja una abertura al exterior solo en el extremo distal del pene, a saber, el meato urinario externo. Las protuberancias labioescrotales se transforman en el escroto. A falta de la DHT, el tubérculo genital se convierte en el clítoris del embrión femenino. Los pliegues uretrales permanecen abiertos y son el origen de los labios menores, al tiempo que las protuberancias labioescrotales originan los labios mayores, El surco uretral se desarrolla como vestíbulo. Después del nacimiento, disminuyen los niveles de andrógenos por la ausencia de GCh, que estimula la secreción de testosterona.