



Mi Universidad

Cuadro sinoptico

Nombre del Alumno: MARIA GUADALUPE PEREZ PEREZ

Nombre del tema: EMBRIOLOGIA DEL SISTEMA URINARIO

Parcial: 4° PARCIAL

Nombre de la Materia: ANATOMIA Y FISIOLOGIA

Nombre del profesor: VICTOR MANUEL NERY GONZALES

Nombre de la Licenciatura: LICENCIATURA EN ENFERMERIA

Cuatrimestre: 2° CUATRIMESTRE

¿Que es?

es un conjunto de órganos encargados de la producción, almacenamiento y expulsión de la orina. A través de la orina se eliminan del organismo los desechos nitrogenados del metabolismo y otras sustancias tóxicas

está estrechamente asociado, en su desarrollo, al aparato genital y ambos derivan del mesodermo intermedio, situado a lo largo de la pared posterior de la cavidad abdominal.

Organos que lo componen

El aparato urinario se divide en dos partes:

- el aparato urinario superior incluye los riñones y los uréteres (vías urinarias altas)
- el aparato urinario inferior incluye la vejiga y la uretra (vías urinarias bajas). Los riñones eliminan los desechos y el exceso de líquido de la sangre, y producen la orina que sale de los riñones, pasa por los uréteres y se almacena en la vejiga hasta que sale del cuerpo por la uretra. También se llama aparato nefrouinario y sistema urinario.

**ESTRUCTURA
EMBRIONARIO**
**APARATO
URINARIO**

ESTRUCTURA EMBRIONARIO APARATO URINARIO

¿Que es?

es un conjunto de órganos encargados de la producción, almacenamiento y expulsión de la orina. A través de la orina se eliminan del organismo los desechos nitrogenados del metabolismo y otras sustancias tóxicas

está estrechamente asociado, en su desarrollo, al aparato genital y ambos derivan del mesodermo intermedio, situado a lo largo de la pared posterior de la cavidad abdominal.

Características

El aparato urinario se desarrolla a partir del mesodermo intermedio y del endodermo del seno urogenital. Durante el desarrollo del riñón aparecen tres sistemas: el pronefros, mesonefros y metanefros. Estas partes se desarrollan secuencialmente en dirección craneocaudal y ligeramente superpuestos en el tiempo.

Sistema urinario y sistema genital se desarrollan a partir de una CRESTA MESODÉRMICA COMÚN, el MESODERMO INTERMEDIO, a lo largo de la pared abdominal posterior.

Desarrollo Embrionario Temprano

Disco bilaminar
Se desarrolla alrededor de la semana 2 de vida embrionaria:

- Capas:
 - Epiblasto
 - Hipoblasto
- Se somete a un proceso llamado gastrulación para formar el disco trilaminar

Disco trilaminar
Capas:

- Ectodermo
- Mesodermo:
 - Mesodermo paraxial
 - Mesodermo intermedio
 - Mesodermo de la placa lateral:
 - Capa somática del mesodermo de la placa lateral
 - Capa esplácnica del mesodermo de la placa lateral
- Endodermo (se convierte en el tubo intestinal primitivo)

Desarrollo Embrionario Temprano

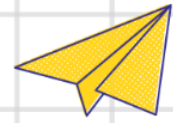
Plegado

- El disco trilaminar se pliega en 2 direcciones:
 - El plegado lateral crea una estructura "cilíndrica" rodeada de ectodermo.
 - Plegado cráneo-caudal
- Estructuras clave para el desarrollo urogenital en esta etapa:
 - Mesodermo intermedio → se convierte en:
 - Cordones nefrogénicos → formará el sistema urinario
 - Cresta gonadal (área adyacente a los cordones nefrogénicos)
 - → formará el tejido estromal de las gónadas
- Células germinales primordiales:
 - Se originan a partir de células del epiblasto
 - Las células migran al saco vitelino
 - Eventualmente, migrarán a lo largo de la alantoides hasta la cresta gonadal
 - Pasan a convertirse en espermatozoides u ovocitos

Desarrollo del Sistema Urinario

Pronefros

- Aparece en la semana 4 como un grupo de un túbulo y algunas células (nefrotomas)
- Se desarrolla en cordones nefrogénicos en la región cervical
- Rudimentario y no funcional
- Degenera al final de la semana 4 (persiste < 1 semana)
- El propósito no está claro, aunque puede ser un "andamio" a partir del cual se desarrolla la siguiente estructura (el mesonefros)



Desarrollo del Sistema Urinario

Mesonefros

- Comienza a desarrollarse a medida que el pronefros retrocede alrededor de la semana 5
- La mayoría del mesonefros retrocede en la semana 10.
- Se desarrolla más abajo, en la región toracolumbar
- Se conecta con la cloaca en el extremo caudal del tubo intestinal primitivo
- Consiste en:
 - Un conducto mesonéfrico longitudinal (también llamado conducto de Wolff)
 - Una serie de túbulos que salen de ese conducto principal y crecen anteriormente hacia la aorta
- Pequeños vasos glomerulares crecen posteriormente desde la aorta hacia los túbulos mesonéfricos, formando corpúsculos renales primitivos:
- Los túbulos mesonéfricos crecen alrededor de los capilares glomerulares, formando cápsulas de Bowman (aunque estas finalmente retrocederán).
- Forman el sistema urinario primitivo
- Comienza la filtración de sangre:
- La sangre fluye por la aorta → capilares glomerulares
- Filtrado a través de la cápsula Bowman
- El filtrado desciende por el túbulo mesonéfrico → conducto mesonéfrico → cloaca → alantoides
- El mesonefros está presente solo desde las semanas 5–10 (momento en el que el riñón permanente formado a partir del metanefros asume el control).
- Los conductos mesonéfricos persisten en los hombres y forman parte del sistema reproductor masculino.

ESTRUCTURA EMBRIONARIO APARATO URINARIO

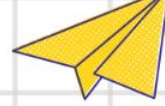
Desarrollo del Sistema Urinario

Metanefros

El riñón permanente se forma a partir de los metanefros.

- Se desarrolla a partir de la 5ta semana
- Las células del mesodermo intermedio en la región pélvica comienzan a diferenciarse en una estructura llamada blastema metanéfrico, que:
 - En última instancia, se convierte en las células que forman las nefronas
 - Libera factores de crecimiento que estimulan el desarrollo de unas bolsas que salen de la porción caudal del conducto mesonéfrico llamados brotes ureterales
- Los brotes ureterales crecen e invaden el blastema metanéfrico:
 - El tallo alargado del brote ureteral se convierte en el uréter.
 - Dentro del blastema metanéfrico, los brotes ureterales experimentan una serie de ramificaciones para formar:
 - Pelvis renal
 - Cálices mayores
 - Cálices menores
 - Túbulos colectores
- Casquete mesodérmico metanéfrico:
 - Mesodermo del blastema metanéfrico situado "encima de" los conductos colectores en desarrollo
 - Se alarga, formando el sistema tubular de las nefronas → se conoce como túbulo metanéfrico
 - El túbulo metanéfrico se fusiona con el túbulo colector, creando 1 sistema continuo.
- Cápsula de Bowman: se forma a partir del extremo en crecimiento del túbulo metanéfrico
- Capilares glomerulares:
 - Se desarrollan a partir de las arterias ilíacas comunes
 - Se asocian con la cápsula de Bowman al final de los túbulos metanéfricos → comienzan a crear "orina" (nota: los verdaderos productos de desecho del feto se eliminan a través de la placenta).
- Las nefronas se forman hasta el nacimiento.
- La maduración de la nefrona continúa después del nacimiento.





Posición del riñón y cambios en la vascularización

- Los riñones se localizan inicialmente en la región pélvica.
- A medida que la porción caudal del cuerpo crece hacia abajo, la ubicación relativa de los riñones "asciende" hacia los cuadrantes superiores del abdomen (la falta de ascenso da como resultado un riñón pélvico).
- A medida que los riñones ascienden, la irrigación original se degenera.
- Nuevos vasos (más arriba) se desarrollan en la aorta e invaden los riñones, convirtiéndose en las arterias renales maduras.
- Si los vasos originales no retroceden, pueden persistir como arterias o venas renales adicionales.

sistema colector

- Los conductos colectores del riñón permanente se originan en la YEMA URETERAL, una EXCRECENCIA DEL CONDUCTO
- MESONÉFRICO cercano a su entrada en la cloaca.
-
- La yema penetra en el sistema metanéfrico, que en su extremo distal adquiere la forma de un casquete. Más tarde la yema se dilata formando la
- PELVIS RENAL PRIMITIVA; que se divide en porciones craneal y caudal, los futuros CÁLCICES MAYORES.
-
- Cada cáliz produce dos yemas mientras produce en el tejido metanéfrico. Las yemas continúan subdividiéndose hasta
- crear 12 o más generaciones de túbulo
- Mientras tanto, en la periferia, aparecen más túbulo antes del final del quinto mes.
-
- Los túbulo de segundo orden se agrandan absorbiendo los de tercera y cuarta generaciones, produciendo así los CÁLCICES MENORES de la pelvis renal
- Al proseguir el desarrollo, los túbulo colectores de la quinta generación y de las posteriores se ALARGAN MUCHO y
- CONVIERTEN EN EL CÁLIZ formando la PIRÁMIDE RENAL.
-
- La yema ureteral da a origen a:
 - - URÉTER.
 - - PELVIS RENAL.
 - - CÁLCICES MAYORES.
 - - CÁLCICES MENORES.
 - - 1-3 MILLONES DE TÚBULO COLECTORES
-

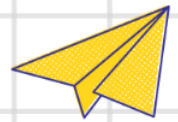
sistema excretor

- Los riñones se localizan inicialmente en la región pélvica.
- A medida que la porción caudal del cuerpo crece hacia abajo, la ubicación relativa de los riñones "asciende" hacia los cuadrantes superiores del abdomen (la falta de ascenso da como resultado un riñón pélvico).
- A medida que los riñones ascienden, la irrigación original se degenera.
- Nuevos vasos (más arriba) se desarrollan en la aorta e invaden los riñones, convirtiéndose en las arterias renales maduras.
- Si los vasos originales no retroceden, pueden persistir como arterias o venas renales adicionales.
- Los túbulo colectores recién formados están recubiertos en su extremo distal por un CASQUETE METANÉFRICO.
-
- Bajo la INFLUENCIA INDUCTIVA DEL TÚBULO, las células del casquete tisular producen pequeñas vesículas, las VESÍCULAS RENALES, que dan origen a túbulo pequeños en forma de S.
- Los capilares crecen hasta dentro del espacio delimitado en un extremo de la S, diferenciándose allí en GLOMÉRULOS.
- Estos túbulo junto con sus glomérulos forman las NEFRONAS. El extremo proximal de cada nefrona da origen a la
- CÁPSULA DE BOWMANN, profundamente hendida por un glomérulo

ESTRUCTURA EMBRIONARIO

APARATO URINARIO





sistema excretor

- El extremo distal forma una COMUNICACIÓN ABIERTA con uno de los túbulo colectores, creando un paso desde la
- cápsula de Bowmann hasta la unidad colectora.
-
- El constante alargamiento del túbulo excretor crea:
- - TÚBULO CONTORNEADO PROXIMAL.
- - ASA DE HENLE.
- - TÚBULO CONTORNEADO DISTAL.
-
- Por lo tanto, el riñón se desarrolla desde dos fuentes:
- 1. MESODERMO METANÉFRICO, que aporta las unidades excretoras.
- 2. YEMA URETERAL, que crea el sistema colector
- Las nefronas se forman EN EL NACIMIENTO, momento en que existe casi un millón en cada riñón.
-
- La producción de orina comienza temprano durante la gestación, poco después de diferenciarse los capilares
- glomerulares que comienzan a formarse durante la décima semana
-

ESTRUCTURA EMBRIONARIO APARATO URINARIO

Regulación molecular del desarrollo del riñón

- Como en la mayoría de los órganos, la diferenciación del riñón requiere
- INTERACCIONES EPITELIO-MESENQUIMATOSAS.
-
- El epitelio de la yema ureteral proveniente del mesonefros interactúa con el mesénquima del BLASTEMA MESONÉFRICO.
- El mesénquima del blastema metanéfrico expresa WT1 un factor de transcripción que da a ese tejido la competencia de
- responder a la inducción procedente de la yema ureteral. Mediante el mesénquima, ese factor controla además la
- PRODUCCIÓN DEL FACTOR NEUROTROFICO DERIVADO DE CÉLULAS GLIALES (GDNE) y el FACTOR DE CRECIMIENTO
- (HGF). A su vez, estas proteínas estimulan la ramificación y crecimiento de las yemas ureterales.
-
- A su vez, las yemas ureterales inducen al mesénquima a través de FACTOR DE CRECIMIENTO DE LOS FIBROBLASTOS 2
- (FGF2) y de la PROTEÍNA MORFOGENÉTICA ÓSEA 7 (BMP7)
- . Ambos factores de crecimiento BLOQUEAN LA APOPTOSIS Y
- ESTIMULAN LA PROLIFERACIÓN DEL MESÉNQUIMA METANÉFRICO
- , manteniendo además la producción de WT1
- La conversión del mesénquima en epitelio para producir nefronas también está mediada por las yemas ureterales
- mediante la expresión de: WNT9B y WNT6 que regulan el alza de PAX2 y WNT4 en el mesénquima metanéfrico. A causa
- de estas interacciones se producen modificaciones en la MEC. Por ejemplo, la fibronectina, el colágeno I y el colágeno III
- son sustituidos por LAMININA y COLÁGENO IV, que caracterizan a la lámina basal epitelial. Además, se sintetizan las
- moléculas de adhesión celular: SINDECÁN y CADHERINA E, las cuales son indispensables para que el mesénquima se
- condense en epitelio
-

