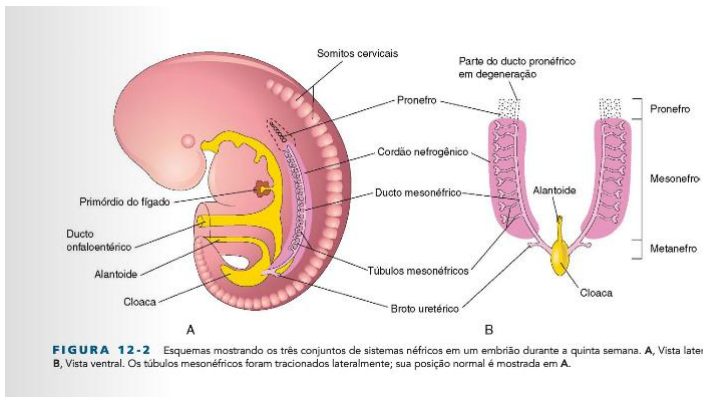
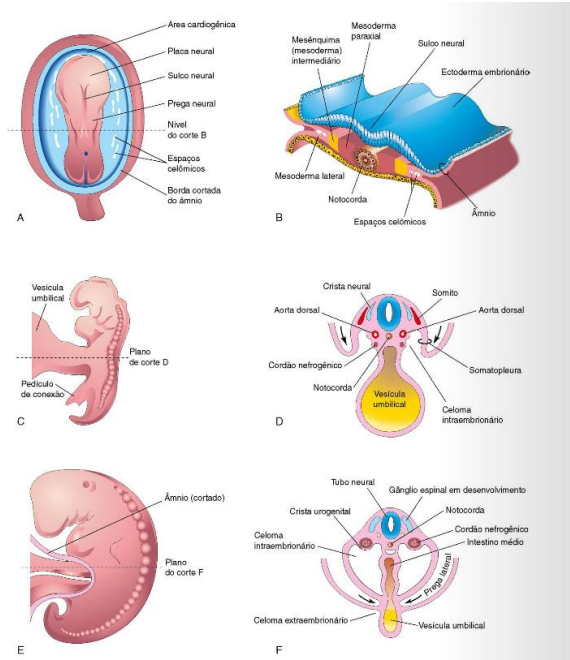


# Desenvolvimento do sistema urinário

Simone Marcuzzo

- O sistema urinário se desenvolve a partir da mesoderme intermediária, localizado entre a mesoderme para-axial somítica e a mesoderme lateral.
- Durante o dobramento do embrião, a porção intermediária da mesoderme se desloca centralmente, separa-se dos somitos e forma os cordões nefrogênicos.
- O desenvolvimento desses cordões de ambos os lados da linha média origina as cristas urogenitais, na forma de relevos longitudinais da parede dorsal do celoma
- Da mesma forma que a mesoderme somítica, em cada cordão nefrogênico ocorre um processo de segmentação, que dá origem aos nefrótomos, sobretudo em sua extremidade cefálica.



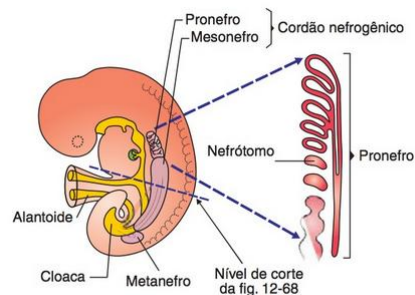
**FIGURA 12-2** Esquemas mostrando os três conjuntos de sistemas néfricos em um embrião durante a quinta semana. **A,** Vista lateral. **B,** Vista ventral. Os tubulos mesonéfricos foram tracionados lateralmente; sua posição normal é mostrada em **A**.

## Desenvolvimento do rim e do ureter

- O desenvolvimento do órgão central do sistema urinário humano progride ao longo de três etapas de complexidade crescente (pronefro, mesonefro e metanefro), das quais as duas primeiras são transitórias e a terceira dá lugar à sua formação definitiva.
- Estas etapas avançam da região cefálica para a caudal, a partir da porção correspondente do cordão nefrogênico.

### Pronefro

- É um esboço do aparelho excretor, segmentado (nefrótomos) e transitório na espécie humana, situado na região torácica do embrião.
- Aparece ao final da terceira semana e involui ao final da quarta.
- Cada nefrótomo se transforma em uma vesícula alongada e desemboca em um canal coletor que se dirige para a cloaca.
- Este primitivo sistema excretor desaparece de forma gradual e precoce.



**Fig. 12-66** Desenvolvimento do sistema urinário primitivo em um embrião humano de 5 semanas.

## Mesonefro ou corpo de Wolff

- Diferencia-se a partir da quarta semana do desenvolvimento, a partir dos agrupamentos celulares mais caudais do cordão nefrogênico.
- Nestes agrupamentos celulares, aparecem cavidades que os transformam em vesículas mesonéfricas.
- Depois, alongam-se e transformam-se em túbulos mesonéfricos, em forma de “S”.
- Ao crescer, comunicam-se lateralmente com o vestígio do duto pronéfrico, chamado, a partir de agora, duto mesonéfrico (ou duto de Wolff), que desemboca nas paredes laterais da cloaca.

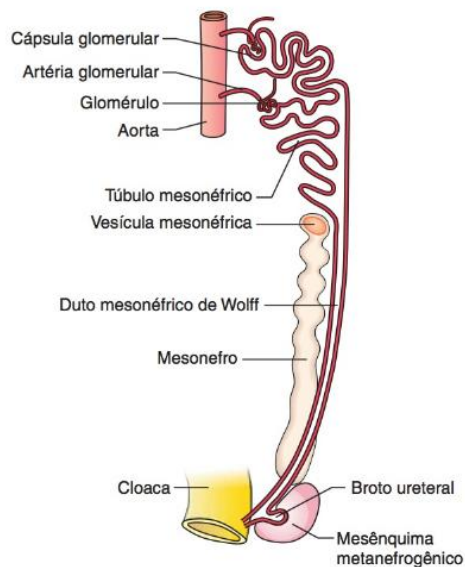
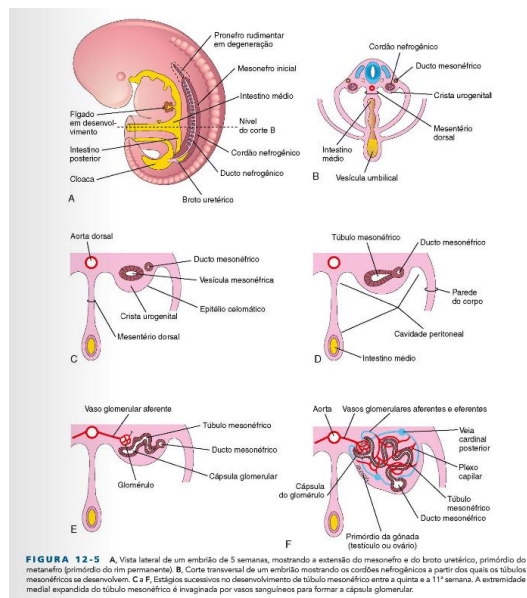


Fig. 12-67 Desenvolvimento do mesonefro.

- A extremidade livre de cada túbulo mesonéfrico se dilata e forma um cálice que se invagina, associando-se a uma alça capilar, que forma o emaranhado capilar, ao qual envolve para constituir a cápsula glomerular (ou cápsula de Bowman)
- A seguir, a porção intermediária do túbulo mesonéfrico se alonga e se contorce consideravelmente. Este desenvolvimento ocorre progressivamente em sentido craniocaudal.
- Assim, quando se formam os túbulos mesonéfricos da região lombar, os da região torácica já estão involuindo. Ao final do período embrionário (oitava semana), todo o mesonefro, exceto seu duto e alguns túbulos, desapareceram

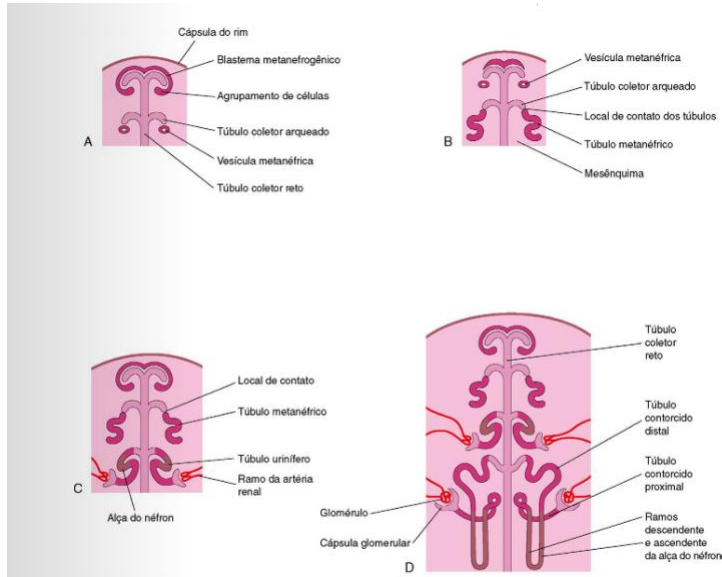


## Metanefro

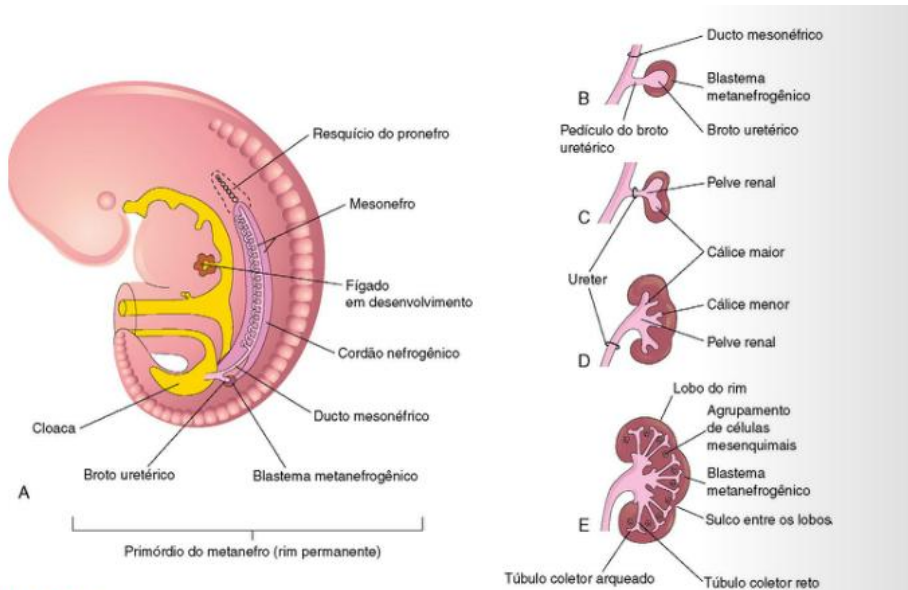
- Desenvolve-se na região lombar do embrião desde o começo da quinta semana e dele derivam os néfrons definitivos.
- Os ureteres e o rim definitivo surgem de esboços diferentes por interações combinadas entre ambos.
- Broto ureteral: deriva do duto mesonéfrico de Wolff, próximo de sua desembocadura na cloaca, que cresce até se encontrar com o esboço metanefrogênico.
- Do tronco do **broto ureteral se origina o ureter** e sua extremidade se dilata e forma a pélvis renal, os cálices maiores, os cálices menores e os tubos coletores.

## Mesênquima metanefrogênico

- Deriva da mesoderme intermediária e forma um capuz sobre a extremidade cefálica do broto ureteral.
- a diferenciação é muito maior, já que se estabelecem as unidades funcionais do rim definitivo
- **formam-se primeiro as vesículas metanéfricas, que se alongam e originam os túbulos metanéfricos com forma de cálice e dão lugar à cápsula de Bowman que envolve o glomérulo renal**
- **o restante do túbulo se diferencia nos diferentes segmentos que darão origem ao túbulo contorcido proximal, à alça de Henle e ao túbulo contorcido distal**
- O corpúsculo renal e os três segmentos citados, derivados do túbulo metanéfrico, constituem o néfron, cuja extremidade distal tem continuidade no túbulo coletor arqueado
- O número das unidades funcionais descritas aumenta por camadas concêntricas durante toda a vida pré-natal. Depois do nascimento não se desenvolvem novos néfrons



**FIGURA 12-7** Desenvolvimento dos néfrons. A, A nefrogênese começa aproximadamente no início da oitava semana. B e C, Note que os túbulos mesonéfricos, os primórdios dos néfrons, se conectam com os túbulos coletores formando os túbulos uriníferos. D, Observe que os néfrons são derivados do blastema metanefrogênico e os túbulos coletores são derivados do broto uretérico.



**FIGURA 12-6** Desenvolvimento do rim permanente. A, Vista lateral de um embrião de 5 semanas, mostrando o broto uretérico, primórdio do metanefro. B a E, Estágios sucessivos do desenvolvimento do broto uretérico (quinta à oitava semana). Observe o desenvolvimento do rim: ureter, pelve renal, cálices e túbulos coletores.

- O rim do feto e do lactente possui uma superfície externa lobulada que costuma desaparecer durante a infância, tornando-se lisa. Esses pseudolóbulos, fáceis de ver no rim adulto bovino, marcam os limites de cada mesênquima metanefrogênico que envolve as primitivas divisões da pélvis renal
- Os rins, localizados primitivamente na pélvis, deslocam-se para o abdome à medida que o embrião cresce em sentido caudal. Seu hilo, orientado primeiro em sentido ventral, gira 90° para localizar-se na linha média.
- Desde o **terceiro mês do desenvolvimento embrionário**, a estrutura histológica do rim é praticamente idêntica à do adulto, e desde este estágio já começa a funcionar, com elaboração de urina que passa a fazer parte do líquido amniótico.
- A redução do volume normal do líquido amniótico pode indicar uma anomalia nas vias urinárias do embrião.

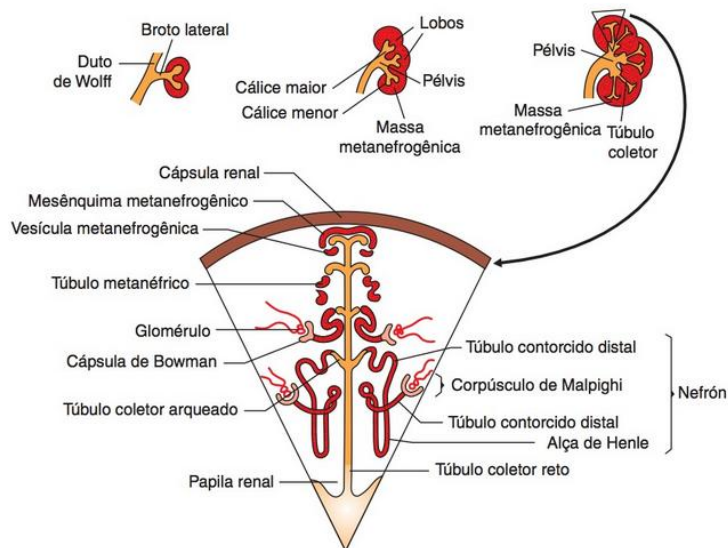


Fig. 12-69 Desenvolvimento do metanefro.