

# DEVELOPPEMENT EMBRYOLOGIQUE DE L'APPAREIL URINAIRE

## 1. INTRODUCTION :

- *Tous les organismes vivants doivent assurer le maintien de la constance des caractères physico-chimiques de leur milieu ; chez l'homme, le rein représente l'organe essentiel de cet équilibre*
- *Du point de vue anatomique, l'appareil urinaire est divisé en deux segments : le haut appareil urinaire (rein, calices, bassinet et uretère) et le bas appareil urinaire (vessie et urètre)*
- *Du point de vue histologique, le rein est constitué par la juxtaposition de formations élémentaires appelées : néphrons ; chaque néphron est formé par un glomérule vasculaire auquel fait suite un tube complexe ouvert vers l'extérieur*
- *Du point de vue fonctionnel, le sang filtré au niveau du glomérule et l'ultra filtrat ou urine primitive est acheminé vers l'extérieur ; lors de son passage dans la partie tubulaire du néphron, l'ultra filtrat est modifié grâce aux processus de réabsorption, sécrétions et excrétions pour aboutir à l'urine définitive qui sera rejetée par un système de canaux collecteurs intra et extra rénaux.*

## 2. DEVELOPPEMENT EMBRYOLOGIQUE :

### 2.1 DEVELOPPEMENT NORMAL :

Au cours de la 3<sup>ème</sup> semaine du développement, le mésoblaste intra embryonnaire se différencie en trois parties distinctes :

- *La pièce para-axiale qui constitue les somites*
- *La lame latérale qui se clive en somatopleure et splanchnopleure bordant le cœlome interne*
- *Le mésoblaste intermédiaire qui met, temporairement, en connexion la pièce para-axiale et la lame latérale*

#### 2.1.1 Le néphrotome :

- ❖ *Dans la région cervicale et thoracique supérieure, le mésoblaste intermédiaire constitue des amas cellulaires disposés par métamères*
- ❖ *Ces métamères s'allongent et se creusent d'une lumière formant ainsi un tubule appelé : **le néphrotome***
- ❖ *Le néphrotome s'ouvre dans le cœlome interne par son extrémité médiale, alors que son extrémité opposée s'accroît en direction latérale puis caudale*
- ❖ *Au cours de cette progression caudale, les tubules des métamères successifs s'unissent pour former un canal longitudinal de chaque côté de l'embryon*
- ❖ *Pendant ce temps, des petites branches de l'aorte dorsale viennent imprimer une invagination sur la paroi du néphrotome formant : **le glomérule interne** et une invagination sur la paroi de la cavité cœlomique formant : **le glomérule externe***
- ❖ *Chaque métamère cervical est caractérisé par la formation d'un élément sécrétoire unique, un glomérule interne et un glomérule externe*

- ❖ Dans les régions thoraciques, lombaires et sacrées, chaque métamère peut comporter plusieurs tubules avec plusieurs glomérules internes mais les glomérules externes sont absents car les néphrotomes perdent, dans ces régions, leur contact avec la cavité cœlomique
- ❖ Il se forme au cours de la vie intra utérine trois appareils rénaux différents qui se chevauchent légèrement : **pronéphros** – **mésonephros** - **métanéphros**

### 2.1.2 **Le pronéphros** :

- ❖ Il est précoce, de structure vestigiale siégeant dans la région cervicale
- ❖ Il est représenté par 7 à 10 amas cellulaires pleins ou tubulaires
- ❖ Ces néphrotomes régressent dans l'ordre de leur apparition et à la fin de la 4<sup>ème</sup> semaine toute trace de l'appareil pronéphrotique a disparu

### 2.1.3 **Le mésonephros** :

- ❖ C'est un appareil plus évolué qui s'étend de la région cervicale basse à la région lombaire haute
- ❖ Pendant la régression de l'appareil pronéphrotique, les premiers tubules du mésonephros font leur apparition
- ❖ Ces tubules qui n'ont pas de connexion avec la cavité cœlomique s'allongent rapidement et s'incurvent en forme de « s »
- ❖ L'extrémité médiale de ces tubules va former le glomérule interne avec mise en place de la **capsule de Bowman**
- ❖ L'extrémité caudale pénètre dans le cana longitudinal appelé : **canal de Wolff**
- ❖ Au milieu du 2<sup>ème</sup> mois, le mésonephros constitue un volumineux organe ovoïde situé sur la paroi abdominale postérieure de chaque côté de la ligne médiane et faisant saillie dans la cavité cœlomique
- ❖ L'ébauche gonadique est située à la face médiale du mésonephros et l'ensemble constitue : **la crête uro-génitale**
- ❖ L'épithélium cœlomique qui recouvre cette crête est appelé : **mésou-uro-génital**
- ❖ A la fin du 2<sup>ème</sup> mois, la plupart des tubules et des glomérules mésonephrotiques ont disparu ; seul un petit nombre de ces tubules persistera au voisinage de l'ébauche testiculaire ou ovarienne
- ❖ La destinée du canal de Wolff dépendra du sexe de l'embryon : chez le mâle, il persistera pour donner **le canal déférent** ; chez la femelle, il disparaîtra presque entièrement

### 2.1.4 **Le métanéphros** :

- ❖ Cet appareil urinaire encore appelé : **rein définitif** prend naissance dans les régions lombaire basse et sacrée
- ❖ Les éléments sécrétoires de cet appareil se développent au dépend du mésoblaste intermédiaire et constituent une masse tissulaire dense appelée : **blastème métanéphrogène**

#### 2.1.4.1 **le système excréteur** :

- ◆ Le développement des tubes collecteurs du rein définitif commence au cours de la 4<sup>ème</sup> semaine du développement embryonnaire
- ◆ On assiste à la formation du **bourgeon urétéral** qui est une excroissance de la paroi dorso-médiale du canal de Wolff près de son abouchement dans le cloaque

- ◆ Ce bourgeon va s'accroître et pénétrer dans le blastème métanéphrogène
- ◆ A l'intérieur du blastème métanéphrogène, il s'élargit pour donner **le bassinnet**
- ◆ Le bassinnet se divise en deux branches crâniale et caudale : **les grands calices**
- ◆ Chaque calice, en pénétrant dans le tissu métanéphrogène, se divise pour donner : **les petits calices**
- ◆ Les dernières divisions des petits calices aboutiront **aux tubes collecteurs définitifs** du rein adulte
- ◆ Le pédicule du bourgeon urétéral donnera : **l'uretère**
- ◆ En conclusion, **le bourgeon urétéral a donné naissance : uretère – bassinnet – grands calices – petits calices – tubes collecteurs**

#### 2.1.4.2 le système sécréteur :

- ◆ En pénétrant dans le blastème métanéphrogène, les tubules collecteurs vont le fragmenter et leur extrémité distale va se trouver recouverte par **une coiffe** de tissu métanéphrogène
- ◆ De cette coiffe s'isolent quelques cellules pour former un amas cellulaire de chaque côté du tubule
- ◆ Ces amas cellulaires vont se différencier et donner de petites vésicules appelées : **vésicules rénales**
- ◆ Ces vésicules rénales donneront naissance à de petits tubules qui formeront les **néphrons** ou **unités excrétoires**
- ◆ L'extrémité proximale du néphron s'invagine pour former **la capsule de Bowman** du glomérule rénal
- ◆ L'extrémité distale du néphron s'ouvre dans un tube collecteur mettant ainsi en communication le glomérule et l'élément excrétoire
- ◆ L'allongement progressif du tubule sécréteur accentue sa courbure initiale et entraîne la formation du **tube contourné proximal** (TCP) --- **anse de Henlé** (AH) --- **tube contourné distal** (TCD)

#### 2.1.4.3 migration du métanéphros :

- ◆ Le métanéphros, primitivement situé dans la région lombaire basse et sacrée, se déplace en direction crâniale
- ◆ Cette ascension du rein est due à une diminution de la courbure du corps et à la croissance persistante du bourgeon urétéral

#### 2.1.4.4 conclusion :

- ◆ Le métanéphros ou rein définitif devient fonctionnel au cours de la deuxième moitié de la grossesse
- ◆ L'urine est déversée dans la cavité amniotique et se mélange au liquide amniotique
- ◆ Ce mélange passe dans le tube digestif du fœtus et est absorbé dans la circulation sanguine et donc passe dans le placenta qui assure pendant la vie fœtale une fonction d'élimination

#### 2.1.5 VESSIE ET URETRE :

- ❖ De la 4<sup>ème</sup> à la 7<sup>ème</sup> semaine du développement, le cloaque se divise en deux parties : une partie postérieure (le **canal ano-rectal**) et une partie antérieure (le **sinus uro-génital**)
- ❖ Le sinus uro-génital primitif est formé de trois portions :
  - ◆ En haut, sa plus grande partie constitue **la vessie** ; au début la vessie se continue avec l'allantoïde dont la disparition entraîne la formation d'un mince cordon appelé **ouraoue** qui va relier le sommet de la vessie au cordon ombilical

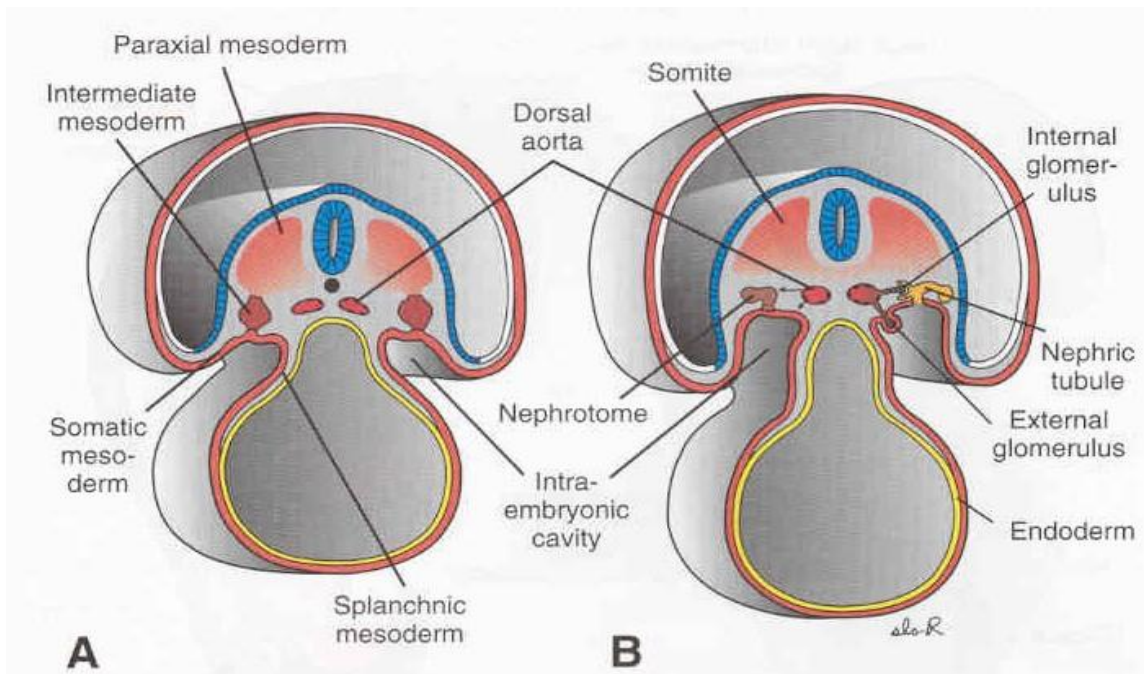
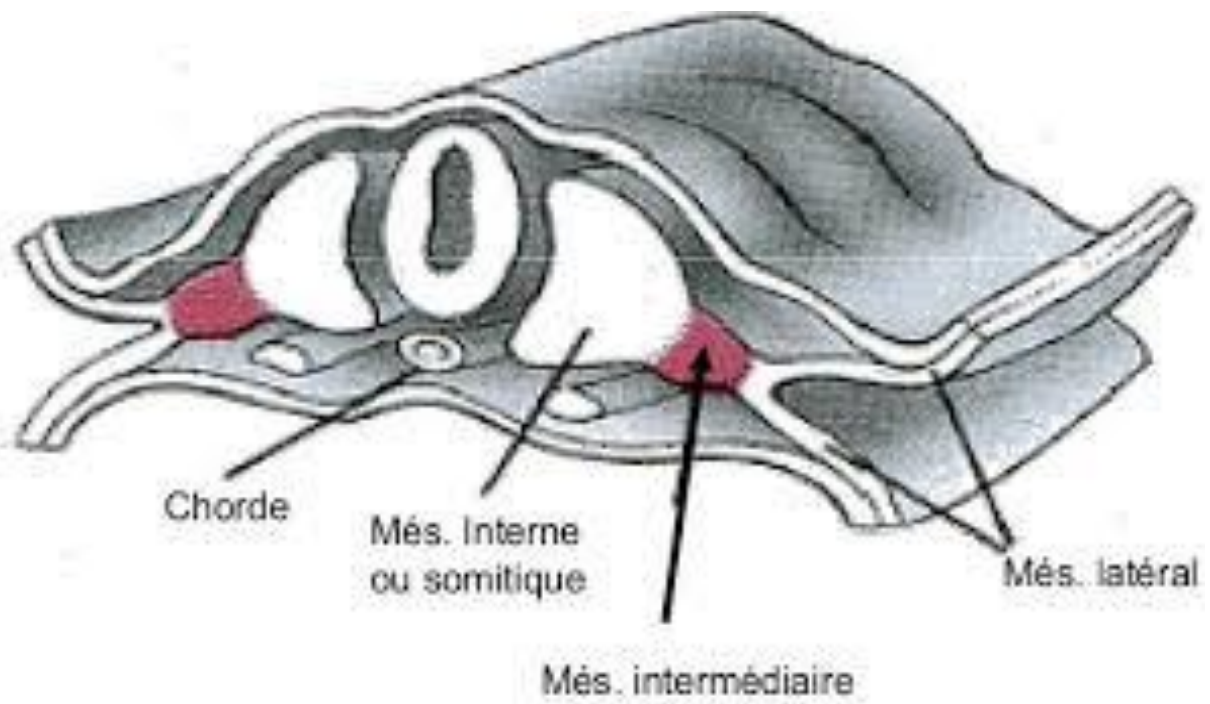
- *Au dessous, un canal étroit formant la portion pelvienne du sinus qui donnera :  
dans le sexe masculin l'urètre prostatique et l'urètre membraneux  
Dans le sexe féminin une partie de l'urètre*
- *Le sinus uro-génital définitif dont le développement est différent dans les deux sexes :  
chez le garçon, il forme une longue portion appelée l'urètre pénien et chez la fille, il  
donne une petite portion de l'urètre et le vestibule*
- ❖ *A la fin du 3<sup>ème</sup> mois, l'épithélium de la portion crâniale de l'urètre commence à proliférer et forme des  
bourgeons qui pénètrent dans le mésenchyme avoisinant ;  
Ces bourgeons vont donner la glande prostatique chez le garçon et les glandes urétrales et para-  
urétrales chez la fille*
- ❖ *Au cours de la division du cloaque, la position des canaux mésonéphrotiques (canaux de Wolff) et des  
uretères se modifie :*
  - *Par suite de la croissance de la vessie, les canaux de Wolff s'incorporent  
progressivement dans la paroi de celle-ci*
  - *Ainsi les uretères, qui sont initialement une évagination des canaux de Wolff,  
s'bouchent séparément dans la vessie*
  - *Par la suite, les orifices urétéraux se déplacent en direction crâniale*
  - *Les canaux de Wolff se rapprochent l'un de l'autre près de leur abouchement dans  
l'urètre prostatique*

### **3. MALFORMATIONS CONGENITALES :**

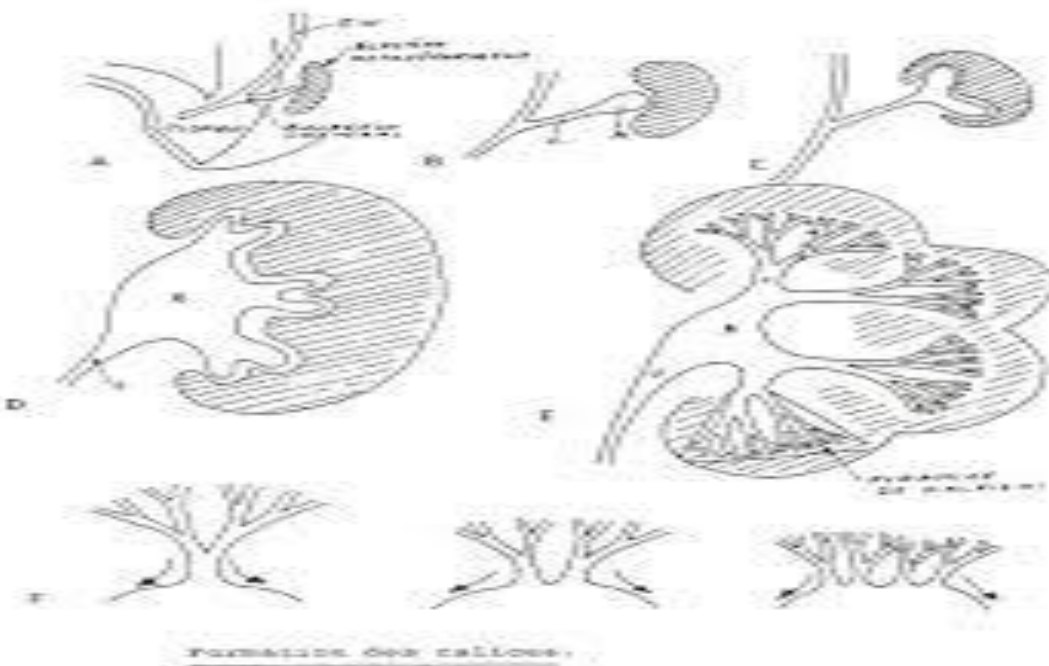
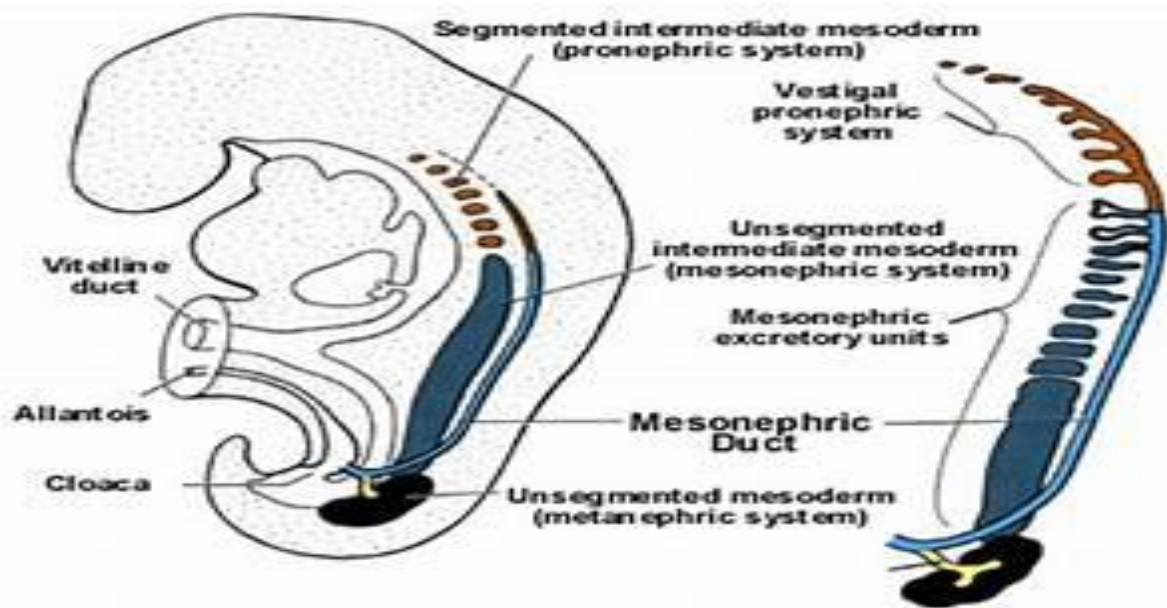
*Parmi les malformations, on peut citer :*

- *Reins polykystiques*
- *Ectopie pelvienne du rein*
- *Rein en fer à cheval*
- *Agénésie rénale*
- *Urètre double*

## DEVELOPPEMENT EMBRYOLOGIQUE DE L'APPAREIL URINAIRE



## DEVELOPPEMENT EMBRYOLOGIQUE DE L'APPAREIL URINAIRE



## DEVELOPPEMENT EMBRYOLOGIQUE DE L'APPAREIL URINAIRE

