

# Cours de physiologie



## Physiologie rénale

### I. INTRODUCTION :

Les reins assurent plusieurs fonctions qui leur confèrent un rôle vital. En effet, l'arrêt total du fonctionnement rénal (les 2 reins), en l'absence d'une prise en charge adéquate, conduit inévitablement à la mort en quelques jours.

### II. LES FONCTIONS DU REIN :

Le rein est un organe noble ; il assure de nombreuses fonctions :

- Maintien de l'équilibre hydro-électrolytique, donc du volume, de la tonicité et de la composition électrolytique des liquides de l'organisme.
- Élimination des déchets de l'organisme (urée, créatinine, acide urique) et des substances chimiques exogènes (additifs alimentaires – substances toxiques – médicaments).
- Régulation de l'équilibre acido-basique : le rein intervient dans l'élimination des ions  $H^+$  et dans l'ajustement de la concentration plasmatique de  $HCO_3^-$ .
- la fonction endocrine (la synthèse d'hormones) :
  - L'érythropoïétine : qui stimule la maturation des globules rouges.
  - Activation de la vitamine D.
- Production de rénine, de prostaglandines et de kinine
  - ✓ La rénine : responsable d'une étape d'activation de l'angiotensinogène en l'angiotensine II qui est un puissant vasoconstricteur (indispensable à la régulation de la pression artérielle).
  - ✓ les prostaglandines : en plus de leurs action anti inflammatoire, elles interviennent également dans la régulation de la circulation rénale
- Participation à la néoglucogénèse à partir d'acide aminés et d'acide lactique.

### III. STRUCTURE DES REINS :

Le système urinaire comprend les reins, les uretères, la vessie et l'urètre. Il existe une relation étroite entre la structure du rein et ses fonctions.

Les reins humains sont deux organes rétro péritonéaux et para vertébraux pesant chacun approximativement 150 g. Leurs dimensions sont environ :

- 11 à 12 cm de longueur
- 6 cm de largeur et
- 3 cm d'épaisseur.

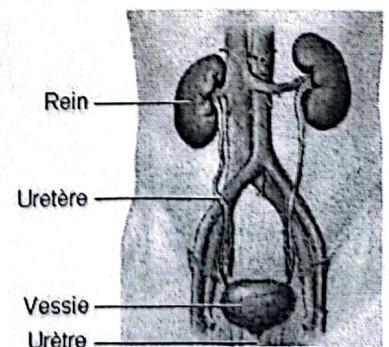


Figure : système urinaire

Le rein droit est habituellement un peu plus bas et un peu plus petit (différence de 0,5 cm) que le rein gauche. Une capsule fibreuse et résistante entoure chaque rein. Le hile est situé à l'intérieur du rein et contient l'artère rénale, la veine rénale et le bassinnet.

## 1) aspect générale :

Le rein a la forme d'un haricot dont le bord interne est concave, possédant à sa partie moyenne une ouverture, le hile, par où cheminent les vaisseaux, les nerfs et le conduit urinaire.

Sur une coupe sagittale du rein, on distingue une capsule d'enveloppe et un parenchyme rénal avec 2 zones :

- Une zone claire centrale : la médullaire
- Une zone foncée externe : le cortex.

**La médullaire** est formée par 8 cônes (4 à 18) appelés les pyramides de Malpighi.

**Le cortex** coiffe la base des pyramides de Malpighi et s'insinue entre les pyramides constituant les colonnes de Bertin.

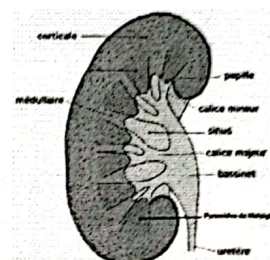


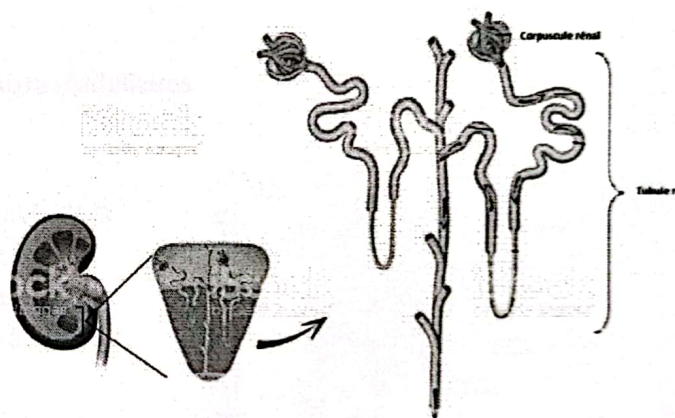
Figure: Rein sur une coupe sagittale

## 2) Structure des néphrons :

Chaque rein humain possède plus d'un million de néphrons, qui constituent ses unités structurales et fonctionnelles.

Chaque néphron comporte :

- un corpuscule rénal qui filtre le plasma
- un tubule rénal rattaché au glomérule

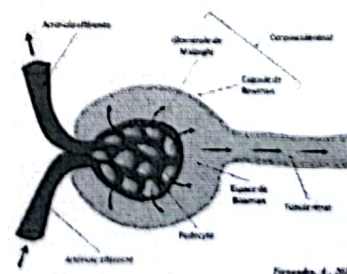


**1- Corpuscule rénal** : est responsable de la filtration du sang et de la formation de l'urine primitive. Il est formé du glomérule et de la capsule de Bowman.

- **glomérule** : se présente comme une vésicule sphérique de 200 à 300  $\mu\text{m}$  de diamètre, faisant saillie dans la capsule de Bowman. Il est constitué de capillaires interconnectés.

L'artériole afférente pénètre dans le glomérule par son pôle vasculaire puis se divise en 5 à 6 branches puis en une vingtaine d'anses capillaires. Celles-ci forment ensuite l'artériole efférente qui ressort par le pôle vasculaire.

- **capsule de Bowman** : Elle présente une invagination à la zone de contact avec le glomérule. Elle est constituée de 2 feuillets, pariétal et viscéral qui délimitent la chambre de filtration dans laquelle s'écoule l'urine primitive vers le TCP.





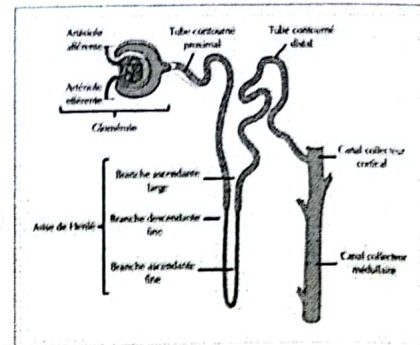
**2- Tubule rénal : drainant la capsule de Bowman. Il est formé :**

- Tubule contourné proximal
- L'anse de Henlé.
- Tube contourné distal
- Le canal collecteur

**Le tubule rénal est le lieu de modifications de l'ultrafiltrat par réabsorption ou sécrétion.**

**Localisation des différents segments du néphron dans le parenchyme :**

- Le cortex contient des glomérules, le tube contourné proximal, le tube contourné distal
- La médullaire contient l'anse de Henle et les tubes collecteurs



### 3) VASCULARISATION :

Les branches de division de l'artère rénale donnent naissance aux artères interlobaires qui cheminent entre les pyramides de Malpighi. Elles donnent les artères qui cheminent dans le cortex vers la périphérie. En chemin elles donnent les artérioles afférentes des glomérules qui se divisent dans le glomérule pour donner un réseau capillaire auquel fait suite l'artériole efférente.

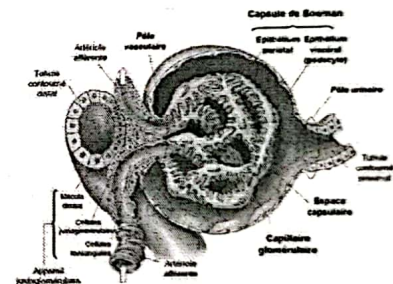
**Les artérioles efférentes donnent naissance :**

- aux capillaires péri tubulaires.
- aux artères droites pour les glomérules profonds juxta médullaires

**Le réseau veineux se superpose sur le réseau artériel.**

#### 4) APPAREIL JUXTAGLOMERULAIRE :

Le néphron est replié sur lui-même de sorte que la partie finale de la branche ascendante de l'anse de Henle passe entre les artéριοles afférente et efférente, délimitant une zone appelée appareil juxta glomérulaire (AJG). Il s'agit d'un dispositif d'autorégulation à l'intérieur du rein



#### IV. LE DEBIT SANGUIN RENAL :

**Le débit sanguin rénal (DSR) destiné aux 2 reins est de 1200 ml/mn, soit 20-25% du débit cardiaque.**

La distribution du débit sanguin intra rénal est variable. En effet, on observe une diminution progressive du DSR de la surface vers la profondeur, ( 90% au niveau du cortex et 10% au niveau de la médullaire)correspondant à une diminution de la densité des glomérules du cortex superficiel vers le cortex profond.

## Régulation du débit sanguin rénal et de la filtration glomérulaire

**On distingue 2 niveaux de régulation du débit sanguin rénal et de la filtration glomérulaire :**

- une régulation intrinsèque avec une autorégulation et une régulation hormonale
- une régulation extrinsèque de nature nerveuse sympathique et hormonale extra rénale.

### **A-Régulation intrinsèque :**

### 1- Autorégulation :

a-Mécanisme myogénique : l'augmentation du débit de perfusion entraîne un étirement de la paroi vasculaire des artéioles afférentes (AA) qui vont répondre par une vasoconstriction active.

**b-Rétrocontrôle négatif tubulo-glomérulaire** : le DSR est sous le contrôle des variations du débit et de la composition du fluide tubulaire.

## **2- Régulation hormonale :**

a- Système rénine angiotensine : vasoconstriction

b- Prostaglandines E2 et I2 : vasodilatation

c- Système kinine-kallicreine : vasodilatation

## ***B-Régulation extrinsèque***

### **1- Régulation nerveuse :**

Assurée par les fibres nerveuses sympathiques de nature adrénargique dont la stimulation entraîne une vasoconstriction.

### **2- Régulation hormonale extra rénale :**

AVP : augmente la pression artérielle et les résistances vasculaires d'où une baisse du DSR.