

Chapitre IV : la Physiologie rénale

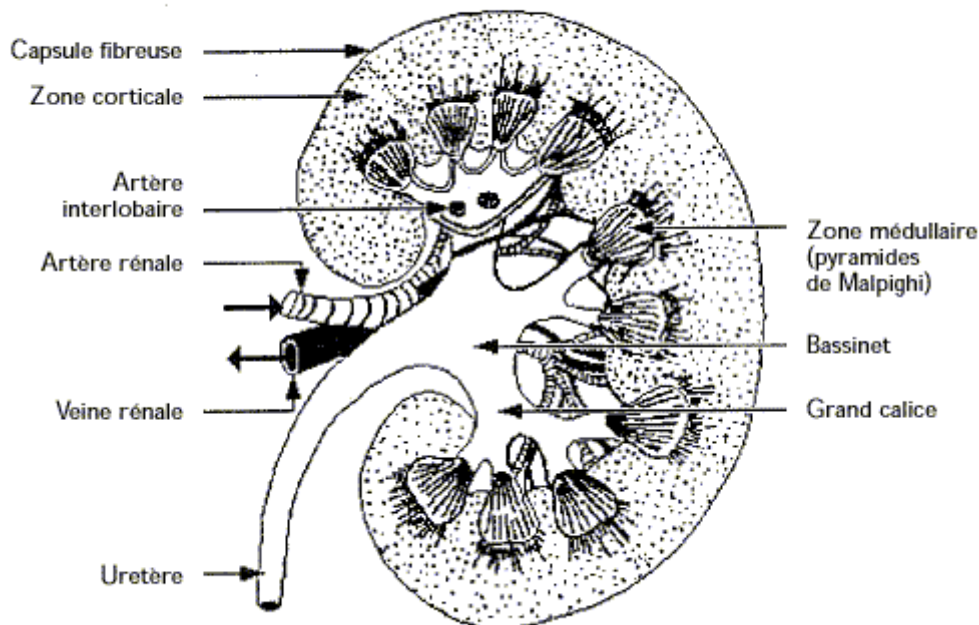
Introduction :

I. **Le reins :** du latin (ren,renis) sont des organes qui font partie de l'appareil urinaire. Ils assurent la filtration du sang en y éliminant les déchets par la production de l'urine. Ils maintiennent également la teneur en eau et en minéraux de l'organisme. Les reins ont un double fonction, *excrétrice* et *hormonale*

Le rein est formé de 2 zones distinctes :

- la médullaire profonde centrale
- le cortex périphérique

Document 1. Coupe longitudinale du rein



Les principales rôle et fonctions physiologique du rein :

- Filtration (eau,glucose,ions,déchets azotés,etc.
- Réabsorption (eau,glucose,ions,urée,acides aminés,etc.) retirés du filtrat, traversent cellules tubulaires puis rentrent dans le sang capillaire
- Sécrétion (ammoniac, certains médicaments)
- Excrétion (Elimination des urines)

1. **Fonction excrétrice :**

Elle consiste en la formation de l'*urine*, par laquelle sont éliminés les produits du catabolisme.

L'unité fonctionnelle du rein est ***le néphron*** : composé

- d'un glomérule,
- d'un tubule,
- d'une artériole afférente (qui entre dans le glomérule) et
- d'une artériole efférente (qui en sort).

L'urine primitive : est obtenue dans le ***glomérule*** par ***ultrafiltration*** passive du plasma à travers la surface de filtration (la capsule de Bowman),

L'ultrafiltrat ainsi obtenu s'écoule vers le tubule.

- Le taux de filtration glomérulaire est de l'ordre de 120 ml/min, ce qui signifie que chaque jour, environ 180 litres d'ultrafiltrat plasmatique sont produits dans les glomérules et transportés dans les tubules.

- Cette ***urine primitive*** est réabsorbée à 99% lors de son ***passage*** dans ***les segments tubulaires*** successifs qu'elle traverse

-tube contourné proximal,

- anse de Henlé,

-tube contourne distal

-puis tube collecteur où se produisent les divers mécanismes de ***sécrétion*** et de ***réabsorption*** qui aboutissent à l'élaboration d'environ ***1,5 litre*** d'urine définitive par jour.

2. Fonction hormonale

- Sécrétion de l'***érythropoïétine***, hormone stimulant l'***érythropoïèse***

- Sécrétion de la rénine, hormone intervenant dans la régulation de la pression artérielle et dans le métabolisme du sodium et du potassium par l'intermédiaire de l'angiotensine et de l'aldostérone

- Hydroxylation de la vitamine D, inactive, en un dérivé hydroxylé en position 1 (après une première hydroxylation en 25 par le foie, aboutissant au dérivé actif dihydroxylé de la vitamine D,

le 1-25 dihydroxycholécalférol qui joue un rôle majeur dans le métabolisme phosphocalcique et osseux.

II. Le néphron :

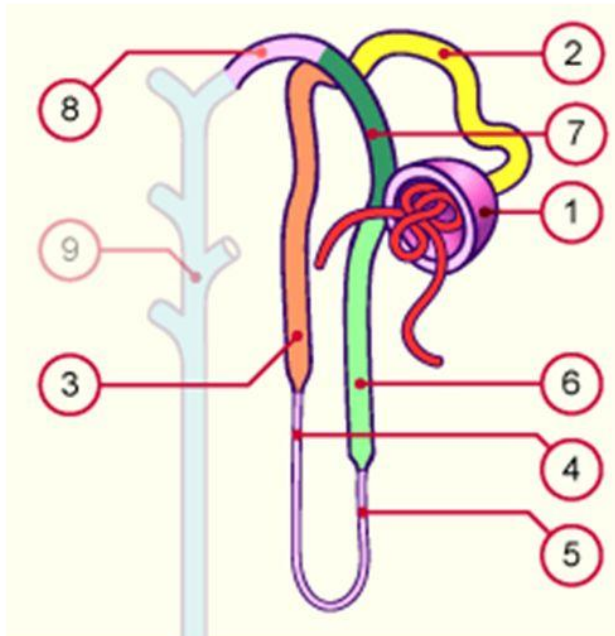
Le néphron est l'unité fonctionnelle du rein ; chaque rein en contient environ 400 à 800 000.

Chaque néphron comprend :

Le néphron est globalement constitué de deux structures :

- Un corpuscule rénal : ***le glomérule***
- Un système tubulaire

Schéma structurelle du néphron



- 1 corpuscule rénal
- 2 tube contourné proximal
- 3 tube droit proximal
- 4 partie descendante de la anse de Henlé
- 5 partie ascendante de la anse de Henlé
- 6 tube droit distal
- 7 tube contourné distal
- 8 segment d'union
- 9 tube collecteur de BELLINI

Le système tubulaire : consiste en une succession de tubules droits et contournés. Il est constitué de plusieurs parties :

- le tube contourné proximal
- l'anse de Henlé, située dans la médullaire, en forme de **U**, avec une partie *descendante* et une partie *ascendante*.
- le tube contourné distal

Le tubule est composé de différents segments spécialisés, qui permettent la modification de la composition de l'ultrafiltrat glomérulaire (par phénomène de sécrétion et de réabsorption entre le fluide tubulaire et les capillaires), aboutissant à l'urine définitive. Le contrôle de ces échanges est assuré par des *hormones* et des *médiateurs*,

a) Filtration glomérulaire :

Il s'agit du début du néphron. C'est un sac aveugle renflé en ampoule à double-feuillet qui correspond à la partie urinaire du corpuscule rénal (corpuscule de Malpighi).

Elle reçoit l'ultrafiltrat du plasma filtré par la paroi du glomérule. Le liquide contenu dans cette capsule de Bowman constitue l'urine primitive. Sa composition va être modifiée dans le reste du néphron.

La fonction du glomérule est de filtrer le sang des capillaires glomérulaires et de former l'urine primitive, appelée également ultrafiltrat.

La filtration du sang s'effectue au niveau des capillaires du glomérule.

Présence de glycoprotéines anioniques qui assurent la restriction de charge au niveau de la membrane basale et des cellules épithéliales

Le débit de filtration glomérulaire est d'environ 120ml/min chez le sujet sain et permet la formation de l'urine primitive qui contient entre autre :

- les déchets métaboliques : urée, créatinine, acide urique, oxalate
- des toxines et des médicaments
- de nombreux électrolytes : Na⁺, K⁺, HCO₃⁻, Cl⁻, H⁺, Mg²⁺, PO₄³⁻
- du glucose

Filtration glomérulaire = l'urine primitive

b) Le système tubulaire :

Le système tubulaire est une succession de tubules qui conduisent l'urine du **glomérule** au tube **collecteur**.

Le passage par les tubules rénaux permet notamment la **réabsorption** d'une grande partie de l'eau filtrée par le glomérule ainsi que la **sécrétion** et la **réabsorption** de certaines molécules. Le système tubulaire peut-être divisé en plusieurs parties. Cette division n'est pas arbitraire mais prend en compte

- les différences de structure histologique
- et de fonction des segments concernés.

✚ Tubule contourné proximal :

C'est le plus long segment du néphron. Il est situé uniquement dans la corticale rénale et mesure 12 à 14 mm. Avec 50 à 60 µm de diamètre, il est aussi le plus large.

70 % de l'eau, du glucose, du sodium, du potassium et du chlore présent dans l'urine primaire sont réabsorbés à ce niveau.

Il est situé après la capsule glomérulaire et avant l'anse de Henlé ; il participe à la réabsorption de certaines substances.

Il existe deux sortes de réabsorption :

- **la réabsorption obligatoire** : elle se fait dans le tube contourné proximal et qui a pour but d'élaborer la presque totalité du filtrat glomérulaire (99 %). Elle a lieu pour l'eau et le sodium (la réabsorption active du sodium associe une réabsorption passive de l'eau selon un phénomène d'osmose) ;
- **la réabsorption facultative** : elle est régulée par deux hormones :
 - ADH (vasopressine) : hormone **antidiurétique** de la posthypophyse.
 - Aldostérone : sécrétée par les corticosurrénales. Elle favorise la réabsorption active du sodium dans le tube contourné distal et ainsi une réabsorption passive de l'eau.

✚ Anse de Henle :

L'anse de Henle a une forme de **U**; il part du tube contourné proximal dans le cortex, descend dans la médullaire, fait une boucle et remonte vers le tube contourné distal présent dans le cortex.

On distingue donc une partie **descendante** et une partie **ascendante**.

- La partie descendante (grêle) est totalement perméable à l'eau et imperméable aux ions.
- Branche ascendante mince Cette branche est imperméable à l'eau et perméable au

sodium et à tous les autres ions.

Tubule droit distal

D'un diamètre de 25 à 35 μm ,

il débute dans la médullaire externe et remonte dans le cortex.

Son épithélium, cubique simple, présente une quasi-absence de différenciation morphologique de son pôle apical, avec uniquement quelques microvillosités, courtes et irrégulières.

Tubule contourné distal :

D'un diamètre de 40 μm , il est entièrement situé dans la corticale rénale. Il est histologiquement identique au tubule droit distal.

Le tube distal est imperméable à l'*eau*. Il se jette dans le tube *collecteur*.

Le tubule distal participe à l'élaboration de *l'urine définitive*.

➤ Il permet notamment si nécessaire la réabsorption de Na^+ qui s'accompagne d'une réabsorption de Cl^- , donc globalement une réabsorption supplémentaire de NaCl .

➤ Le tubule distal permet en outre une réabsorption régulée de Ca, sous l'effet de deux hormones qui sont l'hormone parathyroïdienne (PTH) et le calcitriol (CT), sous l'influence notamment de la vitamine D.

Tubule rénal collecteur :

Sous l'effet d'hormones, il y aura modification de la perméabilité de la membrane plasmique. On a trois hormones qui régulent cette perméabilité :

- **l'aldostérone** : (sécritée au niveau des corticosurrénales) d'une part, qui permet une augmentation de la réabsorption de Na^+ , et par conséquent d'*eau*, ce qui entraîne une augmentation du volume sanguin (volémie) et donc une augmentation de la **tension artérielle**

- **l'ANP** : (sécritée au niveau de l'oreillette cardiaque), qui inhibe la réabsorption de Na^+ , donc favorise l'élimination d'*eau*.

Ceci entraîne une diminution de la volémie et donc de la tension artérielle.

C'est cette urine qui va pénétrer dans le tube collecteur dans sa partie médullaire ;

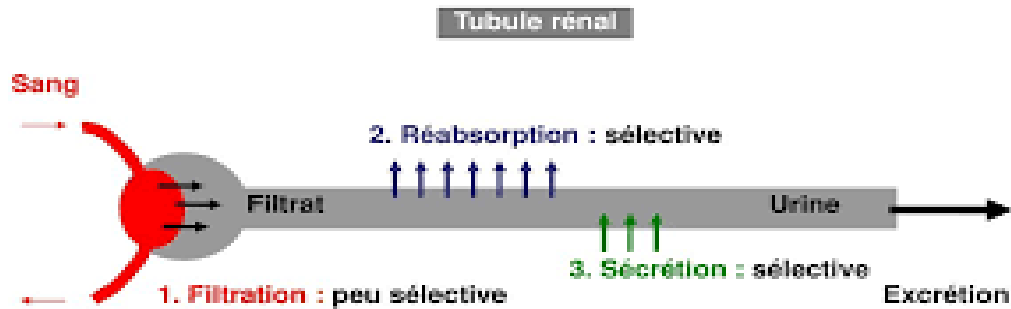
- **la vasopressine** (ADH: Hormone Antidiurétique) qui va augmenter le transport de l'eau

➤ La concentration de l'urine dépend de l'hormone ADH et de sa conséquence sur l'absorption d'eau.

-Tubules collecteurs sont **impermeables** à l'eau en l'absence d'ADH et l'urine résultante sera **diliuée**.

-Tubules collecteurs sont **perméables** à l'eau en présence d'ADH et l'urine résultante sera **concentrée**.

La fonction rénale



$Quantité\ excrétée = quantité\ filtrée - quantité\ réabsorbée + quantité\ sécrétée$

La réabsorption tubulaire

