

## Capitolul 1

# Generalități

### 1. Anatomie

Aparatul urinar este alcătuit din rinichi și căi urinare reprezentate de uretere, vezică urinară și uretră. Rinichiul este organ pereche, situat în retroperitoneu, de o parte și de alta a coloanei vertebrale, de la T12 la L3. Rolul esențial al acestuia constă în menținerea homeostaziei mediului intern al organismului.

Structural, este format dintr-o porțiune medulară (internă), divizată în 8-18 piramide renale și una corticală (externă) și este înconjurat de o capsulă fibroasă inextensibilă. Hilul renal, situat pe concavitatea renală, este locul de intrare al arterei renale și nervilor și de ieșire al venei, vaselor limfatice și al ureterului. Dintre cei aproximativ 1 milion de nefroni din fiecare rinichi, 85% sunt în corticala renală, iar restul de 15% se află la joncțiunea corticală-medulară (nefron juxta-medulari) și au o ansă Henle mai lungă, având rol în concentrarea urinei.

Nefronul este unitatea morfofuncțională a rinichiului fiind alcătuit din:

- **glomerul**, un ghem de capilare formate prin ramificarea arteriolei aferente, ce se continuă cu arteriola eferentă. Este înglobat în capsula glomerulară Bowman și are rol în formarea urinei primare. Membrana glomerulului este formată dintr-un strat endotelial, membrană bazală și strat epitelial. Aceasta filtrează proteine cu masă moleculară mică, ce se reabsorb ulterior tubular în proporție de peste 99% ceea ce face ca proteinuria să fie foarte mică, nedetectabilă prin metode uzuale.

- **sistem tubular:** tubul contort proximal, ansa Henle, tubul contort distal, ductul colector ce pătrund la nivelul medularei; ductele colectoare se unesc și formează ductele papilare Bellini, care se golesc în calice (mari și mici). Calicele se unesc și formează pelvisul renal (bazinet) ce se continuă cu ureterul.

**Vascularizația rinichiului** este asigurată de:

- *arterele renale*, ramuri din aorta abdominală care se divid în ramuri din ce în ce mai mici, până când sângele ajunge la nivelul glomerurilor prin arteriole glomerulare aferente, care, după ce străbat rețeaua capilară glomerulară devin arteriole glomerulare eferente.
- *vene renale* drenează în vena cavă inferioară.

Rinichii au un flux sangvin crescut, primind 20% din debitul cardiac. Zilnic prin rinichi trec aproximativ 180 litri de sânge din care 80% prin corticală și 20% prin medulară. Orice modificare structurală la nivelul vascularizației precum stenozele, malformații etc, ce modifică debitul sangvin renal, afectează și funcția rinichiului.

## 2. Fiziologia

La nivelul nefronului se produce ultrafiltratul plasmatic care, la nivel tubular suferă procese de reabsorbție selectivă și secreție tubulară ducând la formarea urinei finale. Rinichiul, pe lângă funcția esențială de formarea a urinei, prin care este cel mai important organ cu rol în menținerea homeostaziei interne, are multiple alte funcții:

### 1. Funcția de excreție

- a. filtrarea glomerulară;
- b. reabsorbția și secreția tubulară;
- c. detoxifiere prin eliminarea unor substanțe exogene sau a produșilor lor.

### 2. Funcția de reabsorbția și secreția tubulară

### 3. Menținerea homeostaziei mediului intern:

- echilibrul hidro-electrolitic și menținerea volemiei;
- echilibrul acido-bazic.

- 4. **Funcția endocrină;**
- 5. **Funcția metabolică.**

### **1. Funcția de excreție**

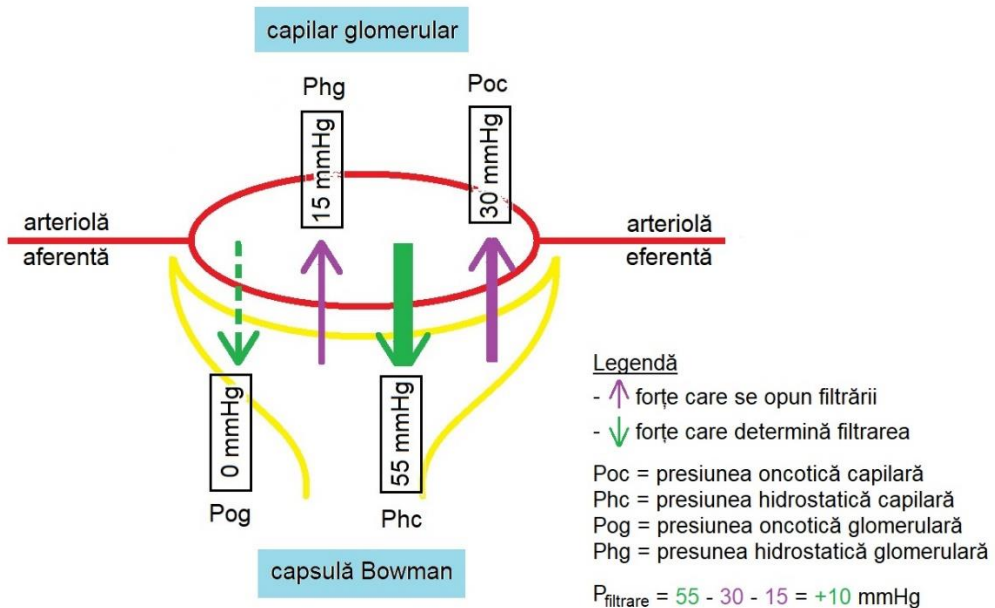
Constă în procese de **filtrare glomerulară (FG)** în urma cărora se formează inițial urina primară (filtratul glomerular) și procese de **reabsorbție (R) și secreție (S)** ce au loc la nivelul tubilor uriniferi, procese ce conduc la formarea urinei finale. Afectarea funcției glomerulare are drept consecință pierderea de proteine pe când afectarea tubulară prin tulburări de resorbție și secreție, duce la tulburări ale echilibrului hidro-electrolitic și acido-bazic, cu consecințe și asupra presiunii arteriale.

$$\text{Rata de excreție} = \text{FG} - \text{R} + \text{S}$$

*Filtrarea glomerulară*, este procesul inițial în formarea urinei prin care apa și substanțele din sânge traversează membrana glomerulară ducând la formarea urinei primare. Aceasta are o compoziție și concentrații similare pentru anumiți solvenți cu cele din plasmă dar cu un conținut proteic și ai unor compuși cu greutate moleculară mare, mult redus (plasmă deproteinizată).

- Procesul este influențat de structura MFG, de compoziția plasmei, presiunea netă de filtrare și coeficientul de permeabilitate la nivelul capilarului renal (Kf). Acesta din urmă scade prin scăderea numărului de nefroni și creșterea grosimii membranei filtrante cum se întâmplă în HTA sau DZ.
- Pentru trecerea selectivă la nivel membranar este necesară o diferență de presiune la nivelul membranei de filtrare numită **presiunea de filtrare glomerulară** care este rezultanta dintre:
  - Forțe care *favorizează* filtrarea glomerulară:
    - + presiunea hidrostatică din capilarele intraglomerulare (55 mmHg);
    - + presiunea oncotică din capsula bowman (considerată 0 mmHg, deoarece filtratul glomerular este sărac în proteine).
  - Forțe care *se opun* filtrării glomerulare:
    - presiunea hidrostatică din capsula bowman (15 mmHg);
    - presiunea oncotică din capilare (30 mmHg).

$$\text{Presiunea de filtrare netă} = 55 - 15 - 30 = \mathbf{10 \text{ mmHg}}$$



**Fig. 1** Filtrarea glomerulară

### Rata de filtrare glomerulară (RFG)

În fiecare minut se filtrează în medie **120-130 ml/1.73m<sup>2</sup> de plasmă, reprezentând rata de filtrare glomerulară (RFG)**. Astfel, într-o zi se formează 170-180 l de urină primară. Din aceasta, cea mai mare parte se va reabsorbi pe parcursul sistemului tubular, urmând ca, în final să se elimine 1-2 l de urină finală în 24 de ore.

- se evaluează prin clearance (Cl) la creatinină
- variază în funcție de vârstă și sex => există formule de calcul
- la persoanele sănătoase, rămâne constantă datorită menținerii mecanismelor renale de autoreglare.

### Reglarea FG:

1. *autoreglarea* circulației renale influențate de către mecanisme de feed back tubulo-glomerular
2. *SNVS* (sistem nervos vegetativ simpatic) prin vasoconstricție ( $V_c$ ) scade FG intervenind ca mecanism de apărare în tulburările severe de circulație (hemoragie sau ischemie).