

# Rinichi

**Rinichii au un rol vital în filtrarea, curățarea și menținerea echilibrului sângelui și a altor lichide din organism. Ei elimină substanțele nefolositoare și împiedică umflarea organismului asemenea unui balon plin cu apă.**

**A**portul permanent de apă este esențial pentru supraviețuire. Apa este preluată zi de zi din băuturi și alimente. Un lucru important este și eliminarea excesului de apă din organism. Aceasta se realizează prin producerea urinei, un lichid compus din apă și substanțe nefolositoare, creat de rinichi.

## Urina și vezica

Urina este separată de celelalte resturi ale organismului, materiile fecale. Acestea din urmă sunt rămășițe ale digestiei care ajung la capătul tubului digestiv, intestinul, unde sunt depozitate pentru o vreme. În final, acestea sunt eliminate sub forma unei mase semi-solide de culoare maronie.

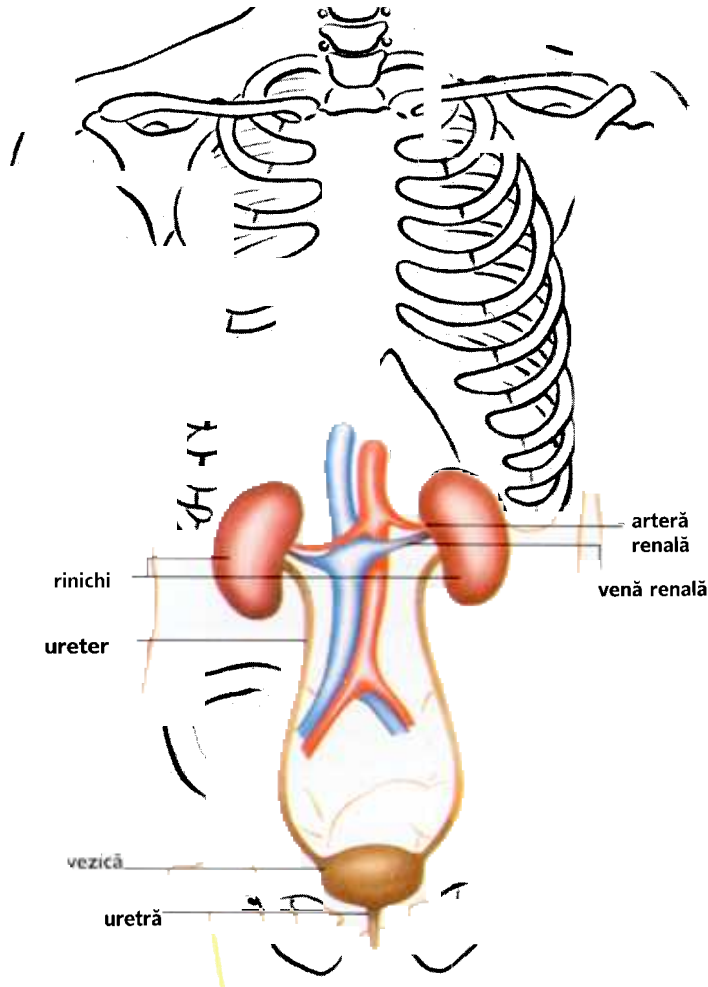
Urina este formată prin filtrarea sângelui. În timp ce sângele circulă prin organism, preia excesul de apă și substanțele chimice nefolositoare. Când sângele ajunge în rinichi, aceștia îndepărtează excesul de apă și toxinele pentru a forma urina. Un corp uman de greutate medie produce 1- 1,5 litri de urină zilnic.

Urina este produsă aproape continuu, însă mai lent noaptea decât ziua. Aceasta se scurge în uretere, niște tuburi musculare subțiri, cu o lungime de 25 cm. De la fiecare rinichi pornește o ureteră, care transportă urina într-o pungă de depozitare, situată în partea inferioară a abdomenului, denumită vezică.

Vezica poate înmagazina 700 ml sau mai multă urină. Însă, când aceasta se umple pe jumătate, senzorii din peretii săi atenționează că trebuie golită, prin urinare. În acest proces, mușchii din jurul tubului de scurgere a urinei, uretra, se relaxează. Ceilalți mușchi, ai vezicii, o micșorează pe aceasta. Urina este împinsă în afară și este eliminată prin uretră.

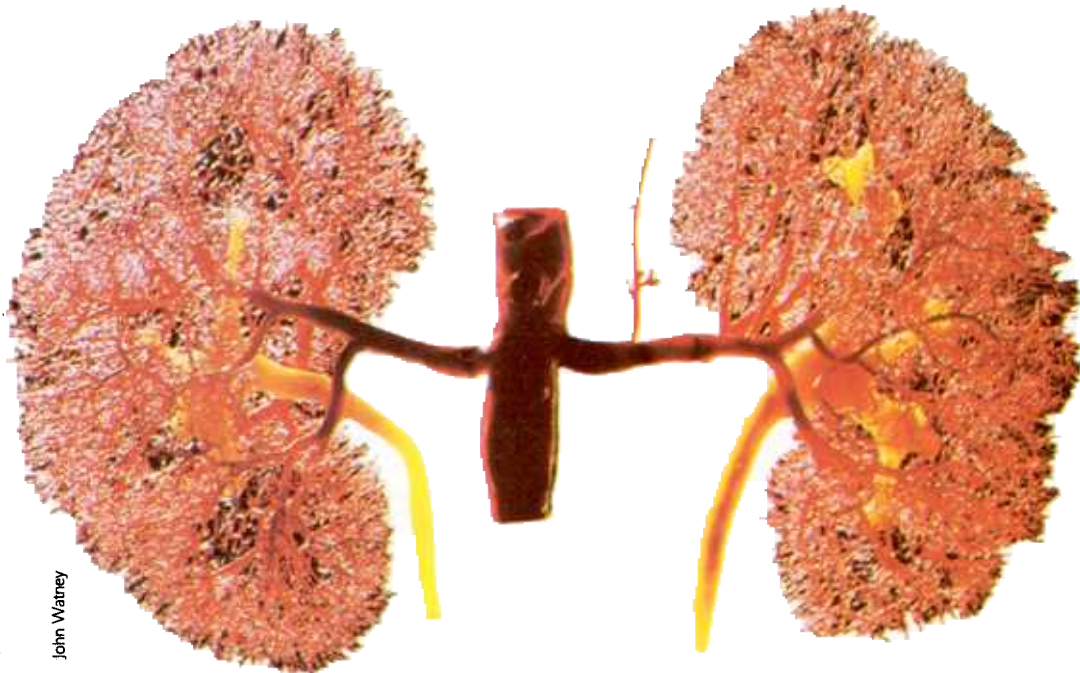
## Echilibrul fluidelor în organism

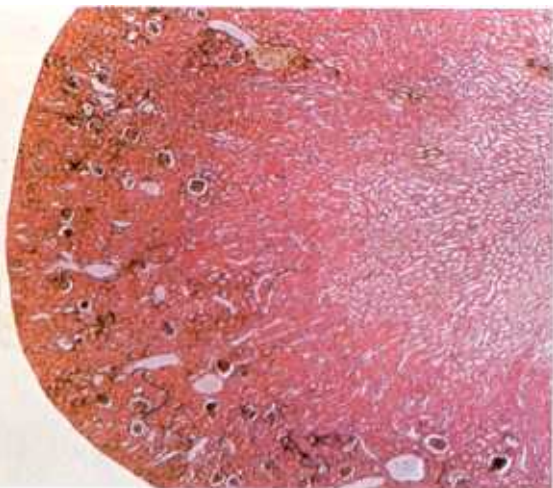
Rinichii sunt importanți și pentru că ajută la controlul cantității și echilibrului de apă, săruri și minerale din organism. Deși corpul uman are un aspect solid, în interior acesta este străbătut de fluide. Aproape două treimi din greutatea organismului este apă. Jumătate din această cantitate se află în interiorul celulelor, iar restul este amestecat cu săruri naturale și scaldă toate celulele. Dacă celulele au prea multă sare în jurul lor, se zbârcesc și se micșorează. Cu prea puțină sare, acestea se umflă și se sparg. Așadar, este foarte importantă păstrarea fluide-



● Rinichii sunt atașați la peretele abdominal printr-un strat de țesut fibros. Sunt situați de o parte și de alta a măduvei spinării, deasupra șalelor, în spatele stomacului și ficatului. Sunt străbătuți de sânge, adus de marea arteră renală. În timp ce sângele circulă prin rinichi, apa și substanțele nefolositoare sunt extrase și formează urina. Aceasta se scurge prin ureter în vezica urinară, unde rămâne până în momentul în care este eliminată din organism prin intermediul uretrei.

▼ Rinichi umani, tratați cu rășină, în scopul evidențierii vaselor de sânge. Fiecare rinichi conține aproximativ un milion de nefroni – tuburi scobite contorsionate, prin care este filtrat sângele.





▲ Secțiune printr-un rinichi, reprezentând zona medulară internă, căptușită cu nefroni, unitățile funcționale ale rinichilor, suplimentate cu sânge de către glomeruli (particulele de culoare închisă).

lor din organism la un echilibru corect.

Celulele pot fi distruse și de amoniac, unul dintre produsele nefolositoare create prin prelucrarea proteinelor pentru a furniza energie. Mai puțin de o miime de gram de amoniac în sânge poate ucide o persoană. Amoniacul este transformat de ficat într-o substanță mai puțin otrăvitoare, ureea. Însă și aceasta este foarte periculoasă, dacă se acumulează. Rinichii îndepărtează această substanță din sânge.

În același timp, rinichii controlează aciditatea lichidelor din corp, pentru funcționarea optimă a celulelor și, de asemenea, reglează cantitatea totală de fluid din organism.

### Protejați de coaste

Cei doi rinichi sunt situați în partea dorsală a abdomenului, în spatele stomacului și ficatului, de o parte și de alta a șirei spinării, protejați de coastele inferioare. (Rinichiul stâng puțin mai sus decât cel drept).

Fiecare rinichi are o lungime de aproximativ 10 cm, o lățime de 6 cm și cântărește aproximativ 150 g. Rinichiul este conectat la principalul sistem sangvin prin intermediul arterei renale, care transportă sângele spre rinichi și prin vena renală, care transportă din rinichi sângele filtrat și curățat. Importanța rinichilor constă în faptul că aceștia primesc o cincime din toată cantitatea de sânge pompată de inimă – 1200 ml pe minut.

### Unitatea de filtrare

În interiorul rinichiului artera renală se împarte de multe ori în ramuri mai mici. În final, acestea se divid în grupuri separate de capilare microscopice. La acest nivel începe acțiunea de filtrare, bazată pe circulația fluidelor prin niște tuburi mici.

Fiecare grup de capilare este dispus sub forma unui ghem răsucit, denumit glomerul (în latină însemnând "bilă mică"). În interiorul glomerulului, pereții capilari sunt perforați de niște pori minusculi, atât de mici încât se comportă asemenea unor filtre în miniatură. Acestea rețin elementele mai mari, cum ar fi globule roșii și globule albe, însă permit trecerea substanțelor de dimensiuni mai reduse.

Apa, sărurile din organism și alte substanțe chimice, inclusiv vitaminele, glucoza (zahărul

din sânge) și ureea se scurg din sângele din capilare, în afară, prin porii minusculi din pereții capilarelor. Apoi pătrund într-un recipient de forma unei cești, care învâluie grupul de capilare. Acest recipient poartă denumirea de capsula lui Bowman, după numele chirurgului englez din secolul 19, William Bowman, care a l-a descoperit.

Fiecare grup de capilare și capsula lor se situează în partea exterioară a rinichiului, cunoscută sub numele de cortex. Din capsulă iese un tub extrem de subțire cu o lungime de aproximativ 30 cm. Acesta poartă denumirea de tub contort. Acesta coboară spre zona internă, sau medulară, a rinichiului, apoi realizează forma unui U și se întoarce la cortex.

### Absorbția și reabsorbția

În fiecare tub contort, fluidul filtrat circulă foarte încet. Între timp, capilarele din glomerul se împrăștie și formează o rețea haotică în jurul tubului. Capilarele înfășoară tubul și îl ating în numeroase zone.

În drumul său spre zona medulară, sângele din capilare reabsoarbe substanțele folositoare din lichidul aflat în interiorul tubului. Prima porțiune a tubului este contorsionată și cunoscută sub numele de tub contort proximal. Substanțele reabsorbite includ și apă și substanțe chimice, cum ar fi glucoză, sare și vitamine, pe care organismul nu trebuie să le piardă.

Unele dintre aceste substanțe chimice traversează singure pereții tubului, deoarece sunt mai concentrate în interiorul tubului decât în afară. Acest proces poartă denumirea de difuzie pasivă. Celelalte substanțe trebuie să fie "pomate" de către porțiuni speciale ale pereților tubului. Moleculele transportoare atrag substanțele respective, li se alătură, le transportă prin pereții tubului până în capătul opus, eliberându-le ulterior în lichidul corpului. Acest proces se numește transport activ și necesită energie.

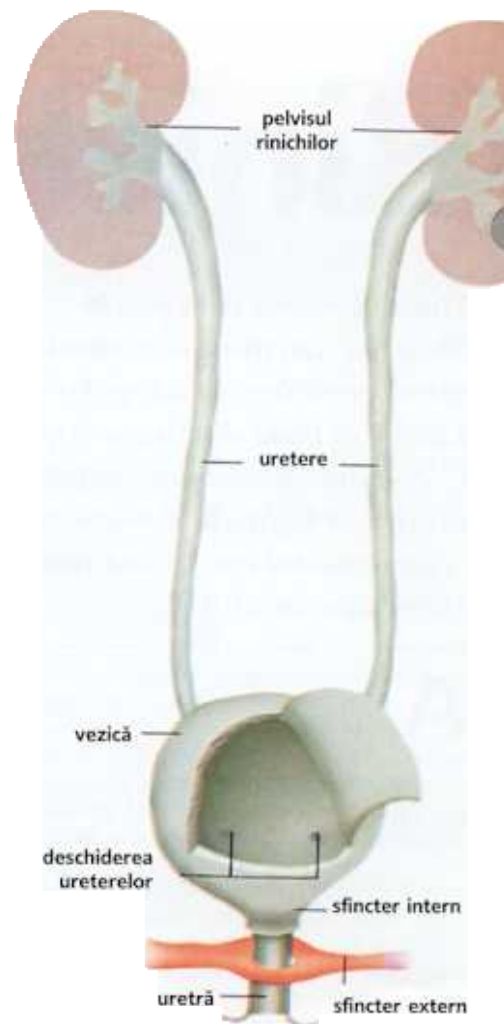
### Canalele colectoare

Fluidul se scurge de-a lungul porțiunii în formă de U, la capătul inferior al tubului. Aceasta este cunoscută sub numele de ansa lui Henle după anatomistul și cercetătorul german din secolul 19, Friedrich Jacob Henle, care a descoperit-o pentru prima dată.

Apoi fluidul se întoarce înapoi prin ansă, spre porțiunea răsucită a tubului, cunoscută sub numele de tub contort distal. În interiorul acestuia, mai mulți compuși chimici cu sodiu și clor sunt absorbiți înapoi în sângele din capilare. În final, la capătul tubului rămâne doar aproximativ a suta parte din volumul de fluid filtrat prima dată în capsula lui Bowman.

Tuburile contorte se unesc în tuburi mai

▲ Radiografie după o injecție intravenoasă colorată. Un ureter, blocat de o piatră, nu poate transporta deșeurile de la rinichi la vezica urinară. Medicul va decide dacă îndepărtarea acesteia se va realiza prin metode chirurgicale sau prin dizolvarea ei.

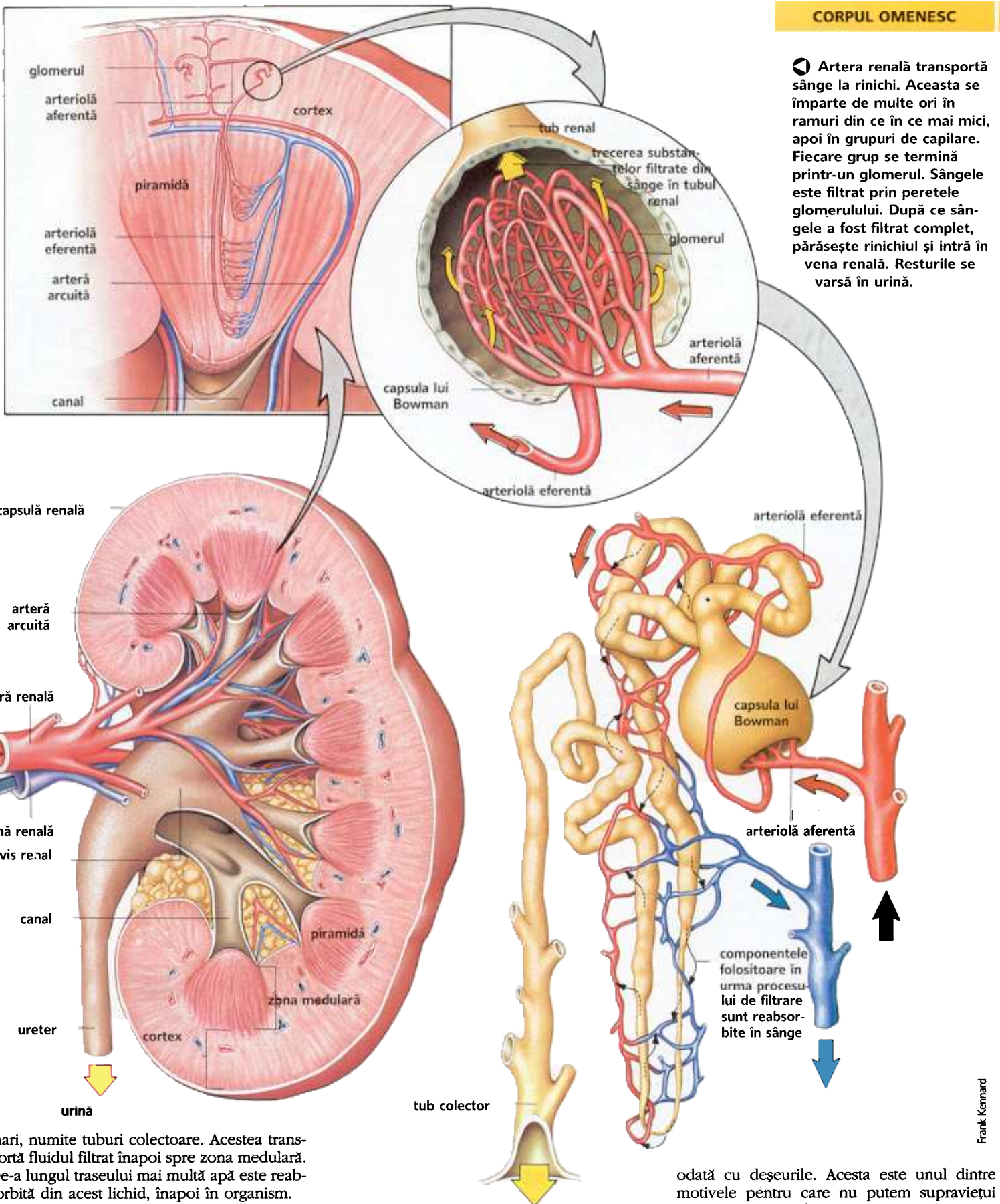


▲ Producerea de urină se realizează aproape continuu în rinichi. După ce este produsă, urina se varsă din uretere în vezica urinară.



▲ Un proces de rutină în diagnosticare este extragerea apei din urină și analizarea sedimentelor. În această imagine, cristalele de acid uric pot fi văzute prin lumină polarizată.





Artera renală transportă sânge la rinichi. Aceasta se împarte de multe ori în ramuri din ce în ce mai mici, apoi în grupuri de capilare. Fiecare grup se termină printr-un glomerul. Sângele este filtrat prin peretele glomerulului. După ce sângele a fost filtrat complet, părăsește rinichiul și intră în vena renală. Resturile se varsă în urină.

mari, numite tuburi colectoare. Acestea transportă fluidul filtrat înapoi spre zona medulară. De-a lungul traseului mai multă apă este reabsorbită din acest lichid, înapoi în organism.

Tuburile colectoare se unesc, devenind din ce în ce mai mari. Ele transportă urina spre zona principală, în centrul rinichiului, denumit pelvis renal. Acum, lichidul conține doar resturi de apă, uree și alte deșeurile – cu alte cuvinte, urina. Din pelvisul renal, urina se scurge prin ureter în vezică.

Unitatea de filtrare, care include glomerulul, capsula, rețeaua de tuburi și capilare, poartă denumirea de nefron. Fiecare rinichi are aproximativ un milion de nefroni! Toate

tuburile desfășurate și puse cap la cap, s-ar întinde pe o distanță de peste 30 de km!

Un rinichi prelucrează 125 ml fluid filtrat în fiecare minut, sau 180 l pe zi. Acest lucru este echivalent cu filtrarea întregii cantități de apă și săruri din organism de 15 ori pe zi.

Deșeurile din organism se află în soluție (dizolvate în apă). O anumită cantitate de apă este esențială pentru a le menține pe acestea dizolvate în urină. Apa trebuie și ea eliminată

odată cu deșeurile. Acesta este unul dintre motivele pentru care nu putem supraviețui pentru mult timp fără apă.

### Mai multă transpirație, mai puțină urină

Rinichii nu filtrează aceleași cantități de deșeurile și apă în fiecare zi, ci răspund la nevoile schimbătoare ale organismului. Spre exemplu, când vremea este foarte caldă, corpul tinde să elimine mai multă apă prin transpirație. Aceasta ar putea duce la o criză de apă în interiorul organismului. Pentru a pre-

veni acest lucru, rinichii reabsorb mai multă apă ca de obicei din lichid în tuburi. Rezultatul este mai puțină urină, care este mai concentrată și mai închisă la culoare.

Cum este dobândit acest control? Este o acțiune complexă de echilibru între nervi și hormoni, care răspund în fiecare minut la condițiile schimbătoare din organism.

**Acțiunea de echilibru**

Imaginați-vă că alergați într-o zi foarte caldă. Veți începe să transpirați, ceea ce înseamnă că se elimină apă din interiorul organismului. Nivelul de apă din organism și din sânge scade. În timp ce sângele străbate creierul, sunt activați niște senzori speciali denumiți osmoreceptori, situați în hipotalamus, la baza creierului.

Osmoreceptorii transmit mesaje nervoase unui organ de mărimea unui bob de mazăre, denumit hipofiză, localizată chiar sub creier. Aici, acestea stimulează hipofiza să elibereze hormonul ADH (Hormon Anti-Diuretic). Acesta pătrunde în sânge și este transportat la rinichi.

În interiorul rinichilor, ADH-ul acționează asupra pereților tuburilor contorte distale și ai tuburilor colectoare, făcându-le mai permeabile, ceea ce înseamnă că apa poate trece mai ușor prin ele.

**Rolul ADH-ului**

Sub influența ADH-ului, mai multă apă trece din fluide în tuburi și canale, intrând apoi în sânge, în capilarele din jurul acestora. Urina devine astfel mai concentrată, iar sângele este mai diluat cu cantitatea suplimentară de apă. Rezultă astfel mai puțină urină și rezerve de apă în organism.

Altceva se întâmplă în cazul în care consumați rapid o cantitate mare de lichid. Concentrația apei în sânge crește automat. Osmoreceptorii din creier nu mai sunt stimulați, deci nu stimulează hipofiza să elibereze ADH. Cantitatea de ADH care circulă în sânge spre rinichi scade. Pereții tuburilor și canalelor permit trecerea unor cantități mai mici de apă. În consecință, urina reține mai multă apă, organismul reabsorbând mai puțină. Rezultatul este o urină mai abundentă și mai diluată.

Deasupra fiecărui rinichi se află câte o glandă suprarenală. Acestea produc un număr de hormoni, inclusiv pe cel care acționează

asupra rinichilor, aldosteronul.

Aldosteronul contribuie la controlul cantității de sare chimică vitală (clorură de sodiu) din organism. Dacă nivelul de sodiu din sânge devine prea scăzut, glanda suprarenală eliberează cantități mai mari de aldosteron în sânge.

Acesta este transportat la rinichi și, asemenea ADH-ului, acționează asupra pereților tuburilor contorte distale. Aldosteronul determină "pompele de sodiu" din pereți să transporte mai mult sodiu din fluidul aflat în interiorul tuburilor, spre sânge și lichide ale corpului de cealaltă parte. Sodiul este astfel conservat.

De asemenea, dacă există prea mult sodiu în sânge, glandele suprarenale eliberează mai puțin aldosteron, sau chiar deloc. Pompele de sodiu sunt mai puțin active, rămânând mai mult sodiu în fluidul din interiorul tuburilor. Acest exces de sodiu este eliminat în urină. Activitatea aldosteronului este atât de precisă încât, într-un corp sănătos, nivelul de sodiu nu variază niciodată cu mai mult de două procente deasupra sau sub nivelul normal.

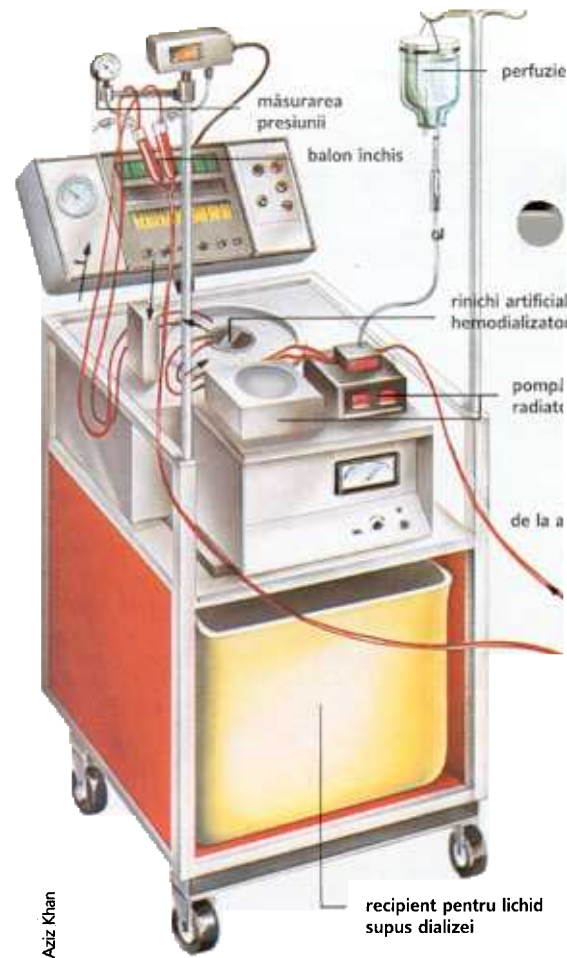
Rinichiul însuși produce hormoni. Unul dintre aceștia este renina, implicată în controlul presiunii sângelui. Altul este eritropoza, care încurajează procesul de formare al celulelor roșii de către măduva osoasă.

**Probleme ale rinichilor**

Mecanismele complicate și precise ale rinichilor pot fi derulate de droguri sau boli. Cofeina din ceai și cafea inhibă eliberarea de ADH de către hipofiză. Aceasta înseamnă că în urină rămân cantități excedentare de apă. Creșterea anormală a procesului de urinare poartă denumirea de diureză, iar substanțele care îl provoacă, cum ar fi cofeina, se numesc diuretice. Alcoolul este și el un diuretic.

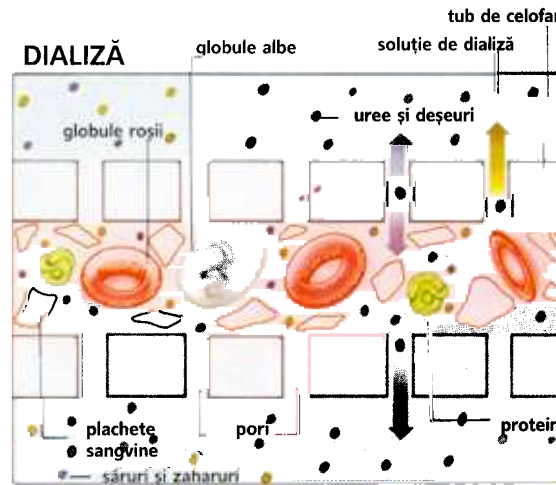
Examinarea urinei poate oferi indicii despre funcționarea rinichilor și a altor organe. Dacă în urină apar anumite substanțe, care ar trebui să fie absente, testarea acestora poate duce la detectarea cauzei apariției lor.

Dacă rinichii nu mai funcționează corect din anumite motive, substanțele nocive se acumulează în sânge și în lichidele corpului. Una dintre metodele de îndepărtare a acestora constă în procesul de dializă renală, în care o mașină artificială joacă rolul de rinichi. Pacientul stă conectat la aceasta timp de câteva ore, de mai multe ori pe săptămână, în restul timpului ducând o viață normală. În unele cazuri poate fi necesar transplantul de



Aziz Khan

⚠️ O mașină artificială, îndeplinind rolul rinichilor, menține echilibrul chimic al lichidelor corpului prin intermediul dializei, proces prin care substanțele chimice sunt separate prin folosirea membranelor semi-permeabile.



⚠️ Radiografie a unei pietre la rinichi, ce se poate forma din urina supraconcentrată. Substanțele chimice dizolvate se cristalizează și formează pietre. Pietrele mici se elimină în mod natural, însă cele mai mari sunt dizolvate pe cale chimică, sau înlăturate prin ultrasunete.

Dr P. Jambor, ZIEFA

