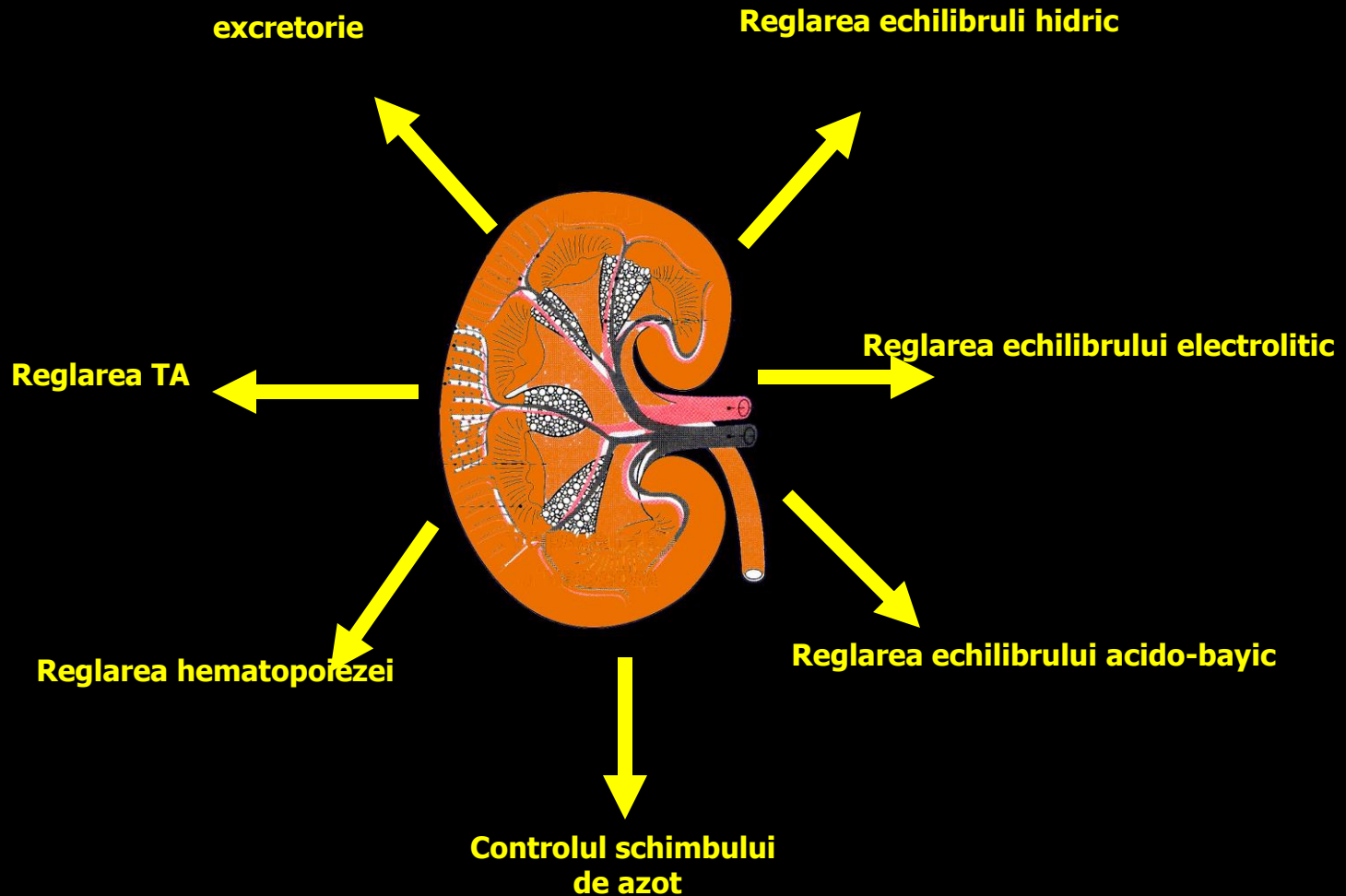


The image features two anatomical models of a human skull, viewed from the front and slightly angled to show the nasal cavity and sinuses. The models are rendered in a reddish-brown, textured style. Overlaid on the center of the image is the text "FIZIOPATOLOGIA RINICHILOR" in large, bold, red capital letters with a white outline. The background is black.

FIZIOPATOLOGIA RINICHILOR

Funcțiile de bază ale rinichiului



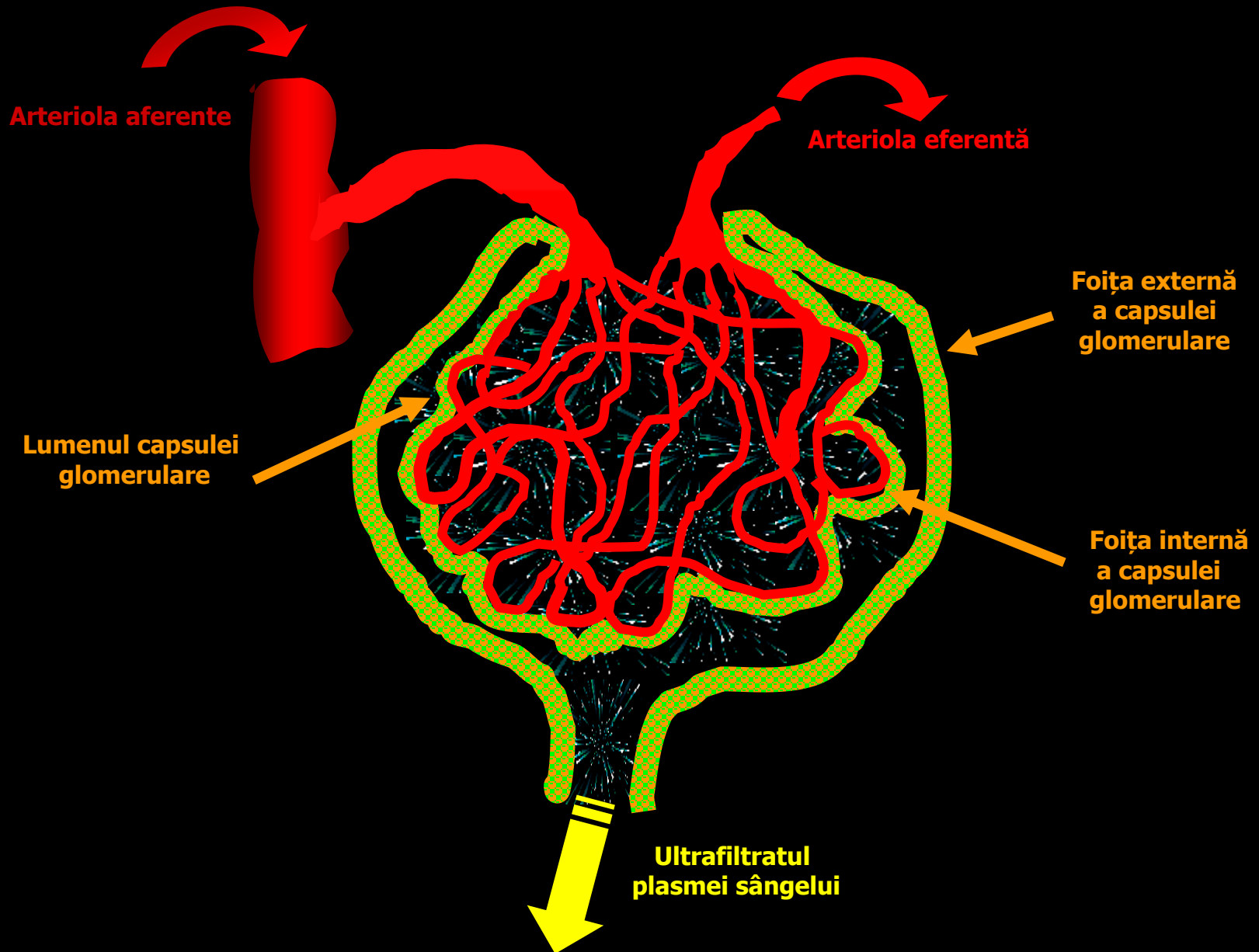
FUNCȚIILE RENALE

- - excretă majoritatea produșilor de catabolism, substanțe străine, medicamente, coloranți,
- - mențin constant volumul și compoziția sîngelui,
- echilibrul osmotic,
- echilibrul acido-bazic
- rol endocrin (renina, prostaglandine, kinine, eritropoetina, 1, 25-dehidrocolecalciferol)

FUNCȚIILE NEFRONULUI

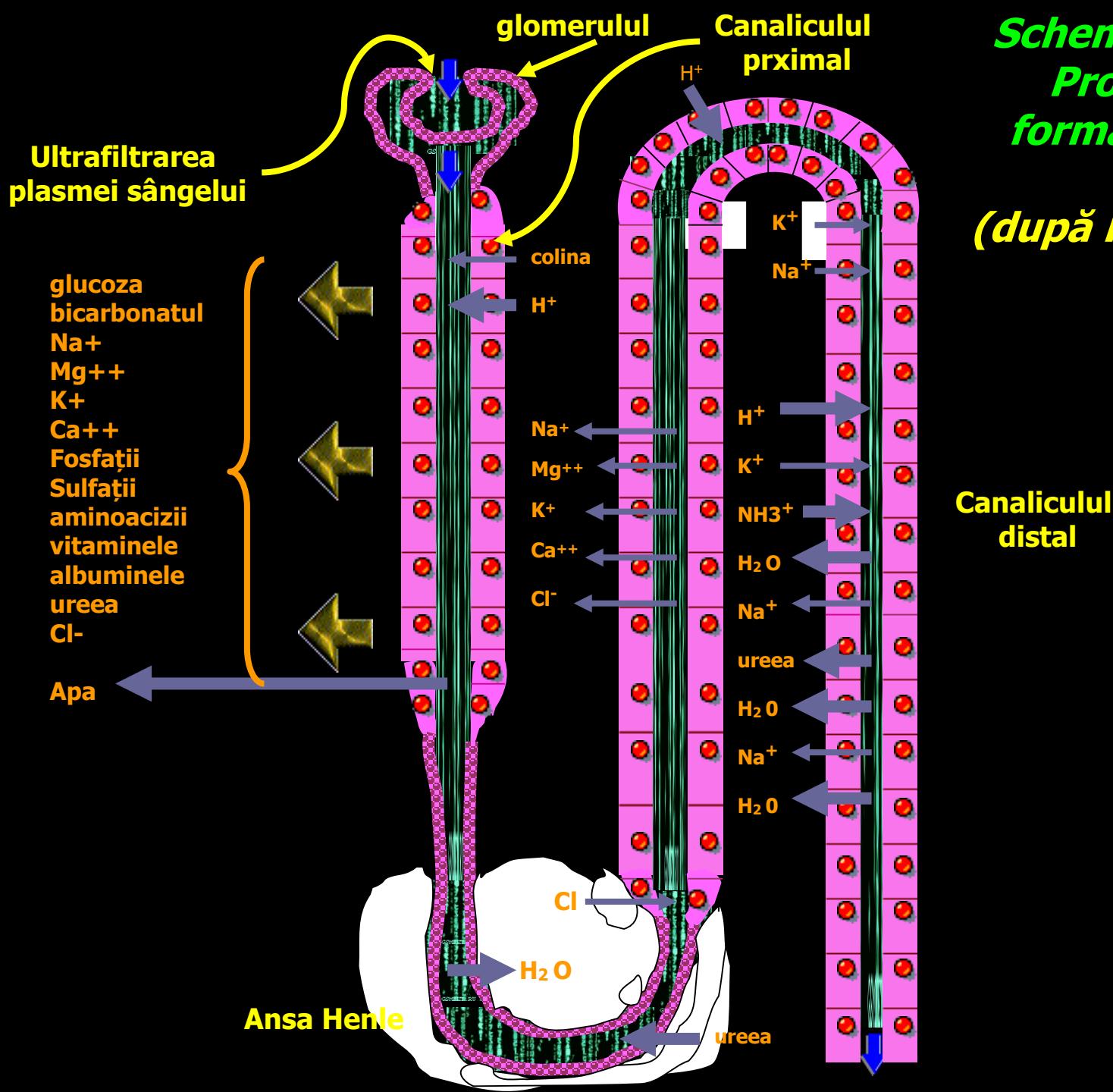
- formarea urinei prin cele trei etape :
- *Ultrafiltrarea glomerulară, reabsorbția și secreția tubulară*

Structura glomerulului renal



Schema generală a Procesului de formarea a urinei

(după Ю.В.Наточин)



Dereglările tipice a funcției excretorii a rinichilor



ETIOLOGIA DEREGLĂRILOR FUNCȚIILOR RENALE

Factori prerenali:

1. dereglări neuropsihice și neuroendocrine (stres de lungă durată, șoc, excesul sau insuficiență hormonului antidiuretic, hormonilor tiroidieni, catecolamine)
2. modificări ale circulației sanguine sistemice (hipervolemii, hipovolemii, hipertonii, hipotonii, insuficiența cardiacă)
3. Modificări în compoziția chimică și a proprietăților coloid-osmotice a sîngelui ca rezultat al dereglării metabolosmului proteic, glucidic, hidrosalin

Factori renali

1. Procese inflamatorii în rinichi (glomerulonefrita, pielonefrita)
2. Procese distrofice (nefroze apărute pe fondalul tulburării metabolismului proteic, lipidic, glucidic, consecințe unor infecții cronice (tuberculoza), intoxicații cu săruri ale metalelor grele).
3. hialinoza renală
4. Nefroscleroza
5. amiloidoza
6. traume renale
7. Tumori
8. Anomalii de dezvoltare
9. Chisturi renale
10. Tulburări microcirculatorii (hiperemia venoasă, ischemie)

Factori postrenali

- Urolitiaza
- Edeme ale căilor urinare
- Bride postinflamatorii
- Adenomul de prostată
- Tumori ale vezicii urinare

Presiunea efectivă de filtrație (PEF) este rezultatul interacțiunii dinamice a trei forțe:

- Presiunea hidrostatică intraglomerulară
(PH) - 70-80 mmHg

- Presiunea coloidosmotică a plasmei
(PCO) - 25-30 mmHg

- Presiunea intracapsulară
(Pic) - 10mmHg

- $PEF = PH - (PCO + Pic)$

- $PEF = 30 / 40 \text{ mmHg}$

CREȘTEREA FILTRAȚIEI

- Micșorarea presiunii oncotice
- Creșterea presiunii hidrostatice
- Spasmul arteriolei eferente
- Scăderea tonusului arteriolei aferente

Consecințe

- Poliurie
- Deshidratare
- Tulburări ale echilibrului electrolitic

SCĂDEREA FILTRAȚIEI

Scăderea presiunii efective de filtrație în rezultatul:

- Scăderii presiunii hidrostactice intraglomerulare
- Creșterii presiunii oncotice
- Creșterii presiunii intracapsulare
- Creșterea activității simpatice

CONSECINȚELE SCĂDERII FILTRAȚIEI

- Oliguria < 500 ml/ 24ore
- Anuria < 50-100 ml/ 24ore
- Hiperhidratare, edeme
- Reținerea cataboliților azotați
- Tulburarea bilanțului de Na^{*} și electroliți

TULBURĂRILE CANTITATIVE ALE FILTRAȚIEI

● **Poliuria** – va apărea în

- Hipervolemie
- Creșterea debitului cardiac
- Vasodilatare renală
- Scăderea presiunii coloidosmotice (hipoproteinemie)

● **Oligo-, anuria** – va apărea în

- Hipovolemie
- Scăderea debitului cardiac
- Vasoconstricție renală
- Vasodilatație sistemică (șoc)
- Scăderea suprafeței de filtrație (glomerulopatii)
- Obstrucția căilor urinare la orice nivel
- Insuficiență renală

CLEARANCE GLOMERULAR

Capacitatea rinichiului de a epura plasma; volumul teoretic de plasmă depurat într-un minut la nivelul glomerulilor ambilor rinichi.

$$V_p = C_u / C_p \times V_u \text{ minut, unde}$$

- V_p - clearance;
- C_u - concentrația inulinei în urina;
- C_p - concentrația inulinei în plasmă;
- V_u - volumul de urină pe minut

SUBSTANȚELE FOLOSITE PENTRU APRECIEREA CLEARANCE-ULUI

- Sunt biologic inerte
- Trec prin filtrul renal $< 70.000\text{nm}$
- Nu se absorb la nivelul sistemului tubular
- Nu se secretă la nivelul sistemului tubular

Pentru inulină N – 125-130 ml/min

TULBURĂRILE CALITATIVE ALE ALE FILTRAȚIEI

PROTEINURIA GLOMERULARĂ

• După mecanismul apariției

- **Selectivă** - IgG/transferină < 0,1
Pierderea selectivității electrice
- **Neselectivă** - IgG/transferină > 0,1
Pierderea selectivității de mărime

După durată

- **Intermitentă** (efort fizic, febră, insuficiență cardiacă, ortostatism)
- **Permanentă** (glomerulopatii: sindrom nefrotic, sindrom nefritic)

HEMATURIA

- Este foarte important sa se mentioneze prezenta eritrocitelor dismorfice (deformate);
- un procent $>30\%$ indica originea glomerulara a hematuriei.

- **Patologic**, in urina pot fi găsiți pigmenți sanguini, pigmenți biliari și acizi biliari (săruri biliare). Prezența acestora indică existența unui icter obstructiv (extrahepatic sau intrahepatic), fie a unui icter parenchimatos hepatic.

DEREGLAREA FUNCȚIILOR TUBULARE

La nivel proximal

- Tulburarea reabsorbției Na^*
- Tulburarea reabsorbției K^*
- Tulburarea reabsorbției glucozei
- Tulburarea reabsorbției aminoacizilor
- Tulburarea reabsorbției fosfaților
- Tulburarea reabsorbției Ca^{**}
- Tulburarea reabsorbției acidului uric
- Tulburarea reabsorbției bicarbonaților

DEREGLAREA FUNCȚIILOR TUBULARE

La nivel distal

- Tulburarea reabsorbției Na^*
- Tulburarea secreției K^*
- Tulburarea reabsorbției apei
- Tulburarea secreției ionilor de H sub formă de amoniu
- Tulburarea secreției ionilor de H sub formă de sulfați și fosfați

Proteinuriile renale

sunt consecinta afectarii nefronului sau a unor boli extrarenale, dar cu interesarea secundara a nefronului:

- Glomerulonefrita acuta si cronica
- Glomerulonefroza (lipoidica, amiloidica, lupica si diabetica)
- Tubulopatii produse prin intoxicatii exogene (arsenic, chinina, bismut), galactozemie, sindrom Toni Debre Fanconi, rinichi de soc, pielonefrite
- Afectiuni extrarenale cu interesare renala, insuficienta cardiaca, tromboza venei renale, feocromocitom, hemoragii si traumatisme cerebrale.

PROTEINURIA TUBULARĂ

cauze

- Pielonefrită
- Nefropatie analgezică
- Nefropatie prin substanțe nefrotoxice
(antibiotice, sărurile metalelor grele)
- Sindrom nefrotic
- Mielom multiplu

Glucozurie - prezența glucozei în urină

fiziologică (ingestie alimentară crescută de dulciuri, eforturi fizice mari)

patologică (diabet zaharat, diabet renal, hepatopatii, hipertiroidism, acromegalie, boala Cushing, sindromul Toni - Debre Fanconi).

LEUCOCITURIA -

- proces inflamator la nivelul tractului urinar sau in zonele adiacente.
- Cand numarul lor este foarte mult crescut si prezinta un aspect degradat (piurie) sau apar grupate este suspectata o infectie acuta a cailor urinare.

POLIURIE TUBULARĂ

cauze

- **Diabet insipid nefrogen**

(lipsa de răspuns al epiteliului tubular la ADH)

- **Poliurie osmotică**

(prezența în urina primară a substanțelor osmotice: glucoză, uree s.a)

- **Pielonefrite**

(afectarea sistemului tubular cu scăderea reabsorbției Na)

TULBURAREA FUNCȚIILOR CANALICULARE

- Incapacitatea rinichilor de diluție și concentrare a urinei se manifestă prin
 - **Izosteunurie**- densitatea urinei secundare persistent egala cu densitatea plasmei (1010-1011)
 - **Hipostenurie**- densitatea urinei secundare *persistent* scăzută
 - **Hiperstenurie**- densitatea urinei secundare *persistent* crescută
- Norma- 1015/1025

Celulele epiteliale

- In mod normal se intalnesc in urina ca urmare a descuamarii fiziologice a celulelor senescente.
- O crestere semnificativa indica inflamatie in zona tractului urinar din care sunt derivate aceste celule.
- Se pot raporta 3 tipuri de celule epiteliale: tubulare renale, tranzitionale si scuamoase.

Cristalele

- se formeaza atunci cand urina este suprasaturata cu un anumit compus cristalin sau cand proprietatile de solubilitate ale acestuia sunt alterate.
- consecinta este formarea calculilor urinari.
- pH-ul urinar influenteaza puternic formarea cristalelor
- Cristalele gasite in mod frecvent in *urina acida* sunt: acid uric, oxalat de calciu si urati amorfi;
- mai rar sunt prezente alte tipuri: sulfat de calciu, urati de sodiu, acid hipuric, cistina, leucina, tirozina, colesterol.

Cilindrii urinari

1. Se formeaza in lumenul tubilor renali ca urmare a precipitarii mucoproteinelor Tamm-Horsfall (secretate de tubii renali) sau aglutinarii de celule/alte materiale intr-o matrice proteica;
2. Unii cilindri (cilindrii ceroși) pot contine proteine serice.
3. Factorii implicati in formarea cilindrilor sunt staza urinara, aciditatea crescuta, prezenta de constituenti proteici
4. Originea cilindrilor este intotdeauna renala, fiind indicatori de boli renale intrinseci. Astfel, pot fi prezenti in afectiuni glomerulare, tubulare, infectii renale.

- **Cilindrii hialini** sunt cei mai frecventi cilindri intalniti in urina; sunt formati din proteine Tamm-Horsfall gelificate si pot fi depistati in afectiuni renale usoare
- **Cilindrii leucocitari** puri se intalnesc mai rar, prezenta lor indica pielonefrite acute, nefrite interstitiale, nefrita lupica, glomerulonefrite.
- **Cilindrii eritrocitari** pot fi formati dintr-un numar redus de celule inglobate intr-o matrice proteica sau din celule numeroase strâns împachetate; semnifica hematurie renala, prezenta lor este intotdeauna patologica, fiind de obicei diagnostica pentru boli glomerulare

- **Cilindrii granulosi** pot fi rezultatul degenerării cilindrilor celulari sau pot rezulta prin precipitarea proteinelor serice într-o matrice de mucoproteine Tamm-Horsfall. Apar în procese patologice renale grave, dar pot fi prezente și tranzitoriu după efort fizic intens.
- **Cilindrii epiteliali** se întâlnesc foarte rar și se formează ca urmare a stazei și descuamării celulelor epiteliale din tubii renali. Pot fi prezente în urină după expunerea la nefrotoxice sau virusuri (citomegalic, virusuri hepatitice), care produc necroza tubulară.
- **Cilindrii cerosi** rezulta din degenerarea cilindrilor granulosi; sunt întâlniți în insuficiența renală cronică severă, hipertensiunea malignă, amiloidoza renală și nefropatia diabetică; inflamația și degenerescenta tubulară.
- **Cilindrii grasosi** conțin picături de grăsime și corpusculi ovali grași degenerați, înglobați într-o matrice proteică, se întâlnesc în sindromul nefrotic, glomeruloscleroza diabetică, nefroza lipoidă, glomerulonefrite cronice.