

LP NR. 5 EXAMENUL BIOCHIMIC AL URINEI

Urina este un lichid biologic, **produs al excreției renale**, cu o compoziție complexă, alcătuită din apă, substanțe minerale, substanțe organice. etc.

Compoziția urinei depinde de o serie de factori cum sunt: aportul exogen (alimentație), metabolismul intermediar, starea de funcționare a unor organe (rinichi, ficat), medicație etc. Urina excretată în condiții de funcționare normală (fiziologică) a organismului are o compoziție și caracteristici fizico-chimice bine determinate, acestea modificându-se, mai mult sau mai puțin profund, odată cu modificarea factorilor menționați. De aceea un examen de laborator al urinei poate furniza clinicianului date utile privind atât explorarea metabolismului intermediar cât și a funcției diverselor organe.

Pentru ca rezultatele examenelor de laborator să reflecte fidel starea de funcționare a organismului, la colectarea urinei din care urmează să se efectueze determinările trebuie să se țină seama de anumite prescripții.

1. Colectarea și conservarea urinei

Colectarea urinei se face în recipiente de unică folosință, care pentru examenul bacteriologic trebuie să fie sterile. Uneori este necesară utilizarea unor recipiente închise la culoare deoarece unele substanțe de determinat (ca de exemplu, bilirubina, porfirinele) sunt sensibile la lumină, iar expunerea lor conduce la rezultate false.

Colectarea urinei se face diferit, în funcție de produsul de analizat și de testul utilizat:

Urină	Timp de colectare	Teste efectuate	Teste neindicate
Urina spontană recoltată din jetul mijlociu	Prima urină de dimineață	- examen bacteriologic - examen cu stripuri - testul pentru punerea în evidență a nitriților (doar pentru urina recoltată în recipient steril) - examinarea microscopică a sedimentului urinar - determinarea semi-cantitativă a proteinelor urinare - alte determinări biochimice calitative	- determinarea cantitativă tuturor compușilor biochimici (pentru toate situațiile în care folosim urina spontană)
	A doua urină de dimineață	- examen cu stripuri - determinarea semi-cantitativă a proteinelor și glucozei urinare	- testul pentru punerea în evidență a nitriților
	Urina spontană, recoltată în oricare moment al zilei	- determinarea semi-cantitativă a glucozei urinare postprandial	- examen bacteriologic - examinarea microscopică a sedimentului urinar

Urină	Timp de colectare	Teste efectuate	Teste neindicate
Urină recoltată prin puncție suprapubiană	-	- examen bacteriologic	- determinarea cantitativă tuturor compușilor biochimici
Urina colectată pe anumite intervale de timp	Perioadă de timp bine determinată, de obicei 24 ore (sau 3 ore pentru unele determinări)	- determinarea cantitativă tuturor compușilor biochimici (24 ore) - sedimentul minuat Addis-Hamburger (3 ore)	- examen bacteriologic - examinarea microscopică a sedimentului urinar

Pentru urina de 24 ore colectarea începe la ora 8 dimineața după ce s-a aruncat urina emisă la această oră. Porțiunile urinate în continuare în cursul zilei și a nopții se colectează împreună, numai urina emisă a doua zi dimineața la ora 8 se colectează separat. Din urina de 24 ore se prelevează aproximativ 50 ml în recipiente de plastic de unică folosință, care vor fi utilizați pentru determinările biochimice pe 24 ore.

Conservarea urinei

Pentru ca urina să nu se altereze în timpul colectării este necesară conservarea ei. Se poate face fie prin congelare imediată sub -20°C , prin depozitare la frigider ($4-8^{\circ}\text{C}$), fie prin adăugarea unor substanțe conservante, dar care să nu afecteze componentele urinei.

În mod normal, există conservanți speciali, în funcție de parametrii pe care vrem să-i determinăm:

- azidă de Na (10 mmol/l) - utilizată atunci când se urmărește determinarea proteinelor, glucozei, amilazei, creatininei, ureei ($\text{pH} < 7$), acidului uric ($\text{pH} > 8$);
- HCl 6 mmol/l sau timol 1% - în determinarea fosfatului anorganic.

Aplicație practică

Examenul sumar al urinei - cuprinde:

- examenul macroscopic;
- examenul biochimic;
- examenul microscopic al sedimentului urinar.

1. Examenul macroscopic al urinei

a) Volumul

Nu intră în analiza sumarului de urină, ci doar la determinările ce se efectuează cantitativ pe urina de 24 de ore, dar din motive didactice se va trata în acest capitol.

Cantitatea de urină emisă în 24 de ore, denumită **diureză**, se colectează într-un vas de sticlă acoperit cu un capac și se măsoară cu un cilindru gradat.

În condiții normale, diureza la bărbați este de 1500 ml (1200 -1800 ml) iar la femei 1200 ml (1000-1400) dintre care 3/4 sunt eliminate în cursul zilei și numai 1/4 în cursul nopții (raport diurn/nictemeral 3/1). La copii diureza crește cu vârsta.

Diureza în **clinostatism** este mai mare decât în **ortostatism**, funcția normală se poate adapta la eliminarea unui volum foarte mic (25 ml/oră) sau foarte mare (1200 ml/oră) de urină, după necesitățile de moment.

În condiții fiziologice, **volumul urinei** din 24 de ore depinde de ingestia de lichide, alimentație și temperatură, precum și de masa corporală și de factorii emoționali (starea psihică).

Producții finali azotați, ingestia de cafea, ceai și băuturi alcoolice (în special berea) au efect diuretic, crescând volumul urinei emise în 24 ore.

Modificările patologice ale diurezei :

- modificari ale volumul de urină eliminat în 24 de ore: poliurie, oligurie, anurie.
- modificari ale ritmul eliminării în 24 de ore: nicturie, opsiurie.

Poliuria înseamnă producerea unei cantități de urină ce depășește 2 litri în 24 de ore. Se întâlnește în:

- **condiții fiziologice:** frig, umezeală, emoții, consum excesiv de lichide sau produse vegetale bogate în apă, consum excesiv de cafea; în poliuriile fiziologice raportul nictemeral rămâne nemodificat;
- **condiții patologice:** hipertiroidie, administrare de diuretice în insuficiență cardiacă sau edeme renale, după crize dureroase (angor pectoris, colică renală), după crize de epilepsie, diabet zaharat, diabet insipid, glomerulonefrită, pielite, pielonefrite acute sau cronice, scleroză primară sau secundară, rinichi polichistic, TBC renal, hipertrofie de prostată etc; nicturia este caracteristică poliuriilor de cauză renală.

Oliguria înseamnă producerea unei cantități de urină mai mică de un litru în 24 de ore. Se întâlnește în:

- **condiții fiziologice:** ingestia de cantități mici de lichide, pierdere excesivă de apă prin transpirație;
- **condiții patologice:** insuficiență cardiacă, deshidratări prin vărsături, diaree și hemoragii, șoc, colaps, afecțiuni hepatice, hipotiroidie, stări febrile, tulburări nervoase reflexe, glomerulonefrite difuze, glomerulonefrite cronice, nefrite interstițiale, nefropatii tubulare toxice, litiază renală, tumori ale micului bazin, cuduri ureterale prin rinichi mobil etc.

Anuria înseamnă incapacitatea completă a rinichiului de a produce urină (se elimină totuși o cantitate mai mică decât 150 ml urină în 24 de ore). Anuria apare în toate afecțiunile în care se produce oligurie, dacă acțiunea factorilor cauzali este mai intensă sau de durată mai lungă.

Nicturia reprezintă necesitatea de a urina în timpul nopții. În condiții fiziologice poate apărea la persoanele în vârstă, iar în condiții patologice în: hipertrofia benignă de prostată, tumori maligne ale prostatei, infecții ale vezicii urinare și tractului urinar, insuficiența cardiacă congestivă, prolapsul vezicii urinare, diabetul, tumori ale vezicii urinare, ureterelor sau uretrei; prolapsul uterin (afecțiune în care uterul alunecă din poziția sa normală).

Opsiuria reprezintă întârzierea eliminării urinei după ingestia de apă. Apare în boala Addison.

b) Aspectul

Aspectul urinei normale variază în funcție de timpul trecut de la emisiune, de temperatura mediului ambiant, de tehnicile de conservare.

La emisiune, urina normală este limpede, transparentă.

Modificări ale aspectului urinii

- în urina examinată după câteva ore de la recoltare , apare o suspensie sau un **depozit floconos (nubecula)** compus din celule descumate ale căilor urinare, iar la femei și din celule vaginale descumate.
- urina poate fi **turbidă** în cazul urinelor alcaline sau neutre (datorită fosfaților alcalino-pământoși) sau dacă este ținută la temperatură prea scăzută (datorită cristalizării acidului uric și a uratului acid de sodiu).

Conservată defectuos, urina formează depozite de carbonat de calciu și fosfat amoniac-magnezian.

Pentru a diferenția modificările patologice ale aspectului urinei de modificările ce depind de factorii mai sus amintiți, se folosesc următoarele modalități:

- încălzire ușoară pentru dizolvarea cristalelor de acid uric și urat acid de sodiu (5 ml urină într-o eprubetă încălzită la flacără);
- acidifiere cu acid acetic pentru dizolvarea depozitelor de carbonat de calciu, fosfat amoniac-magnezian, fosfați alcalinopământoși (5 ml urină peste care se pipetează 1 ml acid acetic 10%).

Modificări patologice ale aspectului urinei se întâlnesc în afecțiuni renale ale căilor excretoare renale și sunt datorate prezenței elementelor figurate ale sângelui (hematii, leucocite), mucusului și diferiților cilindri. Analiza unei urini turbide (cu excepția determinării acidității), se execută numai după ce urina a fost limpezită prin sedimentare.

Există și afecțiuni renale (insuficiența renală cronică) în care urina este foarte limpede, ca apa, transparentă și fără sediment datorită poliuriei.

c) Culoarea

Culoarea urinei este dată de substanțele colorate pe care le conține. Dintre acestea unele apar ca produși normali sau patologici ai metabolismului intermediar (pigmenți urinari, cromogeni, etc.), iar altele sunt de proveniență alimentară (de exemplu colorație roșie după consum de sfeclă și varză roșie) sau medicamentoasă.

Modificări ale culorii urinii :

În mod fiziologic, urina prezintă modificări și anume:

- **urina nocturnă** este mai închisă la culoare față de urina diurnă;
- **urina acidă** este mai închisă la culoare față de urina alcalină;
- **urina ce conține medicamente** sau produși de conjugare ai acestora poate fi: **verde-albastră** în cazul albastrului de metilen; **brună până la neagră** în cazul fenolului, rezorcinei, salolului, pirogalolului, taninului; **roșie** în cazul piramidonului, aspirinei.

Schimbări ale colorației urinei pot fi atribuite și diferitelor afecțiuni renale sau extrarenale:

- urina galben-portocalie, în boli febrile acute sau după transpirații acute;
- urina galbenă palid, în diabet insipid, scleroză renală, insuficiență renală cu poliurie,
- după agenți diuretici;
- urina roșie, în hematurie (bulion de carne), hemoglobinurie, porfirie;
- urina cenușie, în methemoglobinemii, sarcom;
- urina brună în sindroame icterice;

- urina verde-roșiatică, până la verde-neagră în nefrite acute hemoragice, sindroame;
- icterice forme grave;
- urina neagră, în alcaptonurie.

d) Mirosul

Urina normală are un miros fad, miros de migdale amare, datorită acizilor volatili sau substanțelor **urinoide**.

Modificări ale mirosului urinei :

Urina normală poate avea miros modificat și anume:

- accentuat, în urinele concentrate;
- de violete, după administrare de medicamente cu esență de terebentină (diluante provenit din rășini de conifere);
- dezagreabil, după aport exogen de sparanghel, usturoi, hrean.

Modificările patologice ale mirosului urinei pot fi:

- miros amoniacal în boli infecțioase sau tumorale renale și ale căilor excretorii renale;
- miros putrid în infecții cu floră anaerobă;
- miros de mere acre în diabet, vărsături acetonemice ale copiilor.

2. Examenul biochimic al urinei

Examenul biochimic se efectuează în prezent cu ajutorul **stripurilor urinare** (numite și bandele reactive). Acestea analizează semicantitativ unii produși prezenți în urină: urobilinogenul, bilirubina, corpii cetonici, acidul ascorbic (unele dintre ele), glucoza, proteinele, hematiile, nitriții, leucocitele precum și pH-ul și densitatea urinară.

Un strip este alcătuit din 4 straturi suprapuse: o folie protectoare de nylon, o hârtie impregnată cu reactivul corespunzător, o hârtie de filtru absorbantă și un suport de plastic (Figura 3)

Bandeleta de test conține mai multe zone distincte, fiecare corespunzătoare unui anumit parametru de testat (Figura 4).

Introducerea bandetei în urină va produce sau nu modificarea colorației în fiecare zonă. Citirea bandetelor urinare se poate face:

- manual: modificările vor fi comparate cu o scară etalon (Figura 4), livrată odată cu testul, în care se face corelația între concentrația parametrului analizat și modificarea de colorație obținută.
- automat, cu ajutorul unor aparate numite **cititoare de stripuri** (Figura 5) Acestea sunt fotometre portabile care pot fi utilizate în laboratoare de analiză, în spitale, ambulanțe, în cabinete individuale de către medici de familie sau medici specialiști și care pot citi un număr variabil de probe/oră.

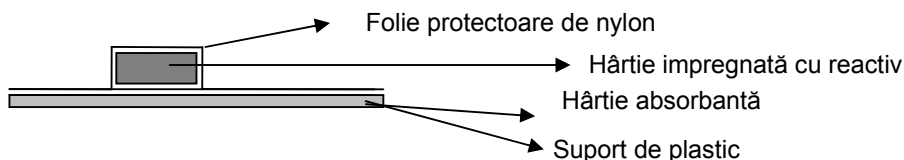


Figura 3. Alcătuirea unui strip urinar



Figura 4. Stripuri (bandelete) urinare



Figura 5. Cititor pentru stripurile urinare

Indicațiile utilizării stripurilor urinare:

- **boli renale și de tract urogenital.** În acest caz, se urmăresc modificările de culoare la nivelul bandeletelor reactive în special a următorilor parametri: **pH, leucocite, nitriți, proteine, hematii, densitate urinară.** Importanța efectuării unui examen sumar de urină de rutină reiese din faptul că bolile renale și de tract urogenital rămân adesea asimptomatice o perioadă lungă de timp, conducând adesea la alterări ireversibile. De exemplu, insuficiența renală reprezintă stadiul terminal al diverselor nefropatii primare și secundare, iar singura posibilitate de tratament a acesteia este reprezentată de dializă sau de transplantul renal. În plus, are repercusiuni negative asupra altor organe și sisteme, îndeosebi asupra sistemului cardiovascular.
- **boli metabolice (în special diabetul zaharat).** Se urmăresc **glucoza și corpii cetonici** urinari și nu numai acestea, deoarece, în timp, diabetul zaharat se complică cu diverse forme de nefropatie.
- **boli hepatice și anemii hemolitice.** În acest caz importantă este determinarea **urobilinogenului și a bilirubinei.** În multe boli hepatice simptomatologia apare doar în stadii avansate, iar un diagnostic precoce conduce la instituirea imediată a tratamentului, evitând complicațiile ce pot apărea ulterior.
- monitorizarea unor tratamente cu schimbarea, la nevoie, a strategiei terapeutice.
- medicina generală cu scopul efectuării de screening-uri pentru depistarea bolilor aflate într-un stadiu incipient asimptomatic.

Mod de lucru

- Se utilizează urina proaspătă necentrifugată, de obicei prima urină de dimineață.
- Urina se colectează într-un vas de preferință steril (dacă recipientul nu este steril, nu se interpretează nitriții).
- Bandelela se iversează timp de 2 secunde în urină în așa fel încât toată suprafața să fie acoperită.
- Se îndepărtează excesul de lichid, lipind marginea bendeletei de marginea vasului cu urină, apoi se pune bandelela în poziție orizontală.
- Se compară zonele reactive de pe bandeletă cu cele corespunzătoare de pe scala etalon într-un interval de 60 de secunde (pentru leucocite intervalul de 60-120 de secunde).
- Nu se vor depăși două minute pentru compararea rezultatelor.

Parametrii determinați cu ajutorul stripurilor urinare

a) Densitatea urinară

Semnificații clinice

Densitatea urinei normale, numită **normostenurie**, variază între 1,015-1,025 g/cm³. În condiții de hidratare sau de deshidratare a organismului, limitele sunt mai largi, variind între 1,000-1,030 g/cm³. În condiții fiziologice densitatea urinei variază invers proporțional cu cantitatea emisă și direct proporțional cu cantitatea de substanțe pe care le conține și cu intensitatea culorii.

Valorile mai mici de 1,010 g/cm³ au o semnificație analitică, deoarece în acest caz, leucocitele și hematiile suferă o liză rapidă. Așa se explică rezultatele negative obținute la citirea sedimentului urinar dar cu rezultate pozitive pe strip.

b) pH-ul

Semnificații clinice

În mod normal, urina are o reacție acidă. pH-ul urinei este determinat, în cea mai mare măsură, de proporția de fosfați bibazici (alcalini) și monobazici (acizi) aflați în urină. După cum se știe, rinichiul este irigat de sânge, care are un pH de aproximativ 7,4 și formează urina cu un pH acid. Această variație de pH se realizează, în parte, prin modificarea proporției dintre fosfații acizi și alcalini.

pH-ul urinar variază în intervalul 5,8-7,4 în cursul zilei. Urina de dimineață are un pH de 5-6.

c) Leucocitele

Semnificații clinice

Prezența leucocitelor în urină = Leucociturie - apare în următoarele situații:

- **procesele inflamatorii renale și ale tractului urinar:** infecții bacteriene (cistite, uretrite, pielonefrite acute și cronice), infecții abacteriene cauzate de virusuri și levuri, infecții parazitare, glomerulopatii, intoxicații.
- **contaminare cu secreții din căile genitale** (rar) - în marea majoritate a cazurilor, pozitivarea testului pentru leucocite semnifică prezența unei infecții bacteriene de tract urinar.
- **„leucocituria abacteriană”** - puternică reacție leucocitară observată în cazul inflamațiilor cronice. Această situație este observată adesea ca simptom unic în pielonefritele cronice, tuberculoză, diverse tumori.

d) Nitriții

Semnificații clinice

În mod normal, urina nu conține nitriți.

!!! Reacția pentru nitriți este specifică pentru prezența bacteriuriei; reacția este independentă de pH. Un singur test negativ nu exclude o infecție de tract urinar

deoarece numărul bacteriilor și conținutul de nitrați poate varia. Absența culorii la teste repetate nu exclude o infecție deoarece nu toate microorganismele formează nitriți.

e) Proteinele (albuminele)

Semnificații clinice

Indicatorul este foarte sensibil la albuminele cu masă moleculară mică, excretate în cazul afectării renale. Sensibilitatea la alte proteine este scăzută (proteina Bence-Jones, γ -globuline, peptone, mucoproteine).

Urina normală conține cantități extrem de mici de proteine (50-100 mg/24 ore sau 10-30 mg/dl pentru prima urină de dimineață), ce nu pot fi evidențiate prin reacțiile de recunoaștere obișnuite. În mod patologic urina poate conține însă cantități mai mari sau mai mici de substanțe proteice: ele constituie așa numita *proteinurie*.

Proteinuria este frecvent un semn de boală renală dar este nespecifică. Prezența ei nu demonstrează o nefropatie dar nici absența ei nu o exclude. Depistarea unei proteinurii necesită un diagnostic diferențial.

Proteinuria benignă. La unele persoane sănătoase, fără afectare renală, se poate observa uneori o proteinurie ce apare mai frecvent în jurul vârstei de 30 ani. Cauzele cele mai incriminate sunt: stresul fizic și emoțional, ortostatismul prelungit, lordoza. Proteinuriile asociate hipotermiei, supraîncălzirii organismului, sarcinii sau folosirii medicamentelor vasoconstrictoare sunt, de asemenea, considerate benigne.

Proteinuria extrarenală. Proteinele pot apărea în urină în majoritatea situațiilor cu tablou acut, cum ar fi: colicile, crizele epileptice, infarctele, accidentul vascular cerebral, traumatisme craniene, postoperator. Aceste proteinurii dispar imediat ce cauza extrarenală a fost eliminată.

Proteinuria de cauză renală. O creștere a permeabilității capilarelor glomerulare datorită modificărilor patologice de la acest nivel conduce la dezvoltarea proteinuriei renale. Această proteinurie este persistentă și este observată pe tot parcursul zilei și a nopții. Cele mai pronunțate proteinurii sunt observate în nefroze. În glomerulonefrite excreția proteică este de obicei situată în jurul valorii de 200 - 300 mg/dl și însoțită de alte câteva simptome, fiind acompaniată aproape constant de microhematurie. În sindromul nefrotic proteinuria are valori peste 3,5 g/24 ore.

Proteinuria de origine tubulară se datorează leziunilor celulelor tubulare și/sau tulburărilor de absorbție tubulară a proteinelor din filtratul glomerular. Acest tip de proteinurie se întâlnește în cazul pielonefritelor, nefritelor, chistelor renale, rinichiului polichistic.

Excreția intermitentă de proteine apare adesea în pielonefritele cronice.

Proteinuria postrenală însoțește procesele inflamatorii de la nivelul vezicii urinare, prostatei și hemoragiile tractului urinar.

f) Glucoza

Semnificații clinice

Urina normală conține o cantitate foarte mică de glucide (350-500 mg/24 ore sau 15 mg/dl în urina de dimineață), cantitate neidentificabilă prin metodele uzuale.

Determinarea glucozei în urină (glicozurie) are o valoare diagnostică mare pentru depistarea diabetului zaharat cât și pentru posibilitatea de autocontrol a acesteia de către pacienți. Pe de altă parte, absența glicozuriei nu exclude o alterare

a metabolismului glucidic, în particular, nu exclude un diabet zaharat. De asemenea, glicozuria poate fi cauzată și de alți factori.

Glicozuria apare atunci când reabsorbția tubulară (tubul proximal) la nivel renal a glucozei este depășită, la o valoare a glicemiei de peste 150-180 mg/dl (prag renal de eliminare a glucozei).

Glicozuria din diabetul zaharat. Majoritatea pacienților diabetici prezintă glicozurie, dependent de severitatea bolii și de integritatea funcției renale. Determinarea glicozuriei postprandial este mai eficientă pentru depistarea diabetului decât cea efectuată folosind prima urină de dimineață.

Glicozuria renală (diabetul renal) reprezintă o tulburare congenitală benignă caracterizată prin prezența unei glicozurii, constante sau intermitente, în timp ce glicemia are valori normale sau scăzute. În această situație, reabsorbția tubulară a glucozei este limitată, fapt care duce la pierderea de glucoză prin urină.

g) Corpii cetonici

Semnificații clinice

Corpii cetonici (acidul acetoacetic, acidul β -hidroxibutiric și acetona) sunt în mod normal absenți în urină. Ei apar în urină atunci când există o degradare a acizilor grași datorită unui aport insuficient de energie sub formă de glucoză. Predominanța lipolizei conduce la creșterea nivelului acizilor grași liberi în ser, urmată de degradarea lor la nivel hepatic până la acetil-coenzima A, formă sub care pot fi utilizați în continuare în alte procese metabolice. Acest exces va fi convertit în acid acetoacetic, ce va fi transformat parțial în acid β -hidroxibutiric și doar o mică parte în acetonă.

Cetonuria din diabetul zaharat. Prezența corpiilor cetonici în urină este semnalată atunci când diabetul zaharat este decompensat. Starea comatoasă și precomatoasă sunt întotdeaunaacompaniate de cetoacidoză, cu excepția comei hiperosmolare. Deficitul relativ sau absolut de insulină determină reducerea utilizării glucozei de către țesutul adipos și celula musculară, având ca rezultat intensificarea lipolizei. Corpii cetonici rezultați împreună cu alte modificări fiziopatologice (deshidratare, pierdere de electroliți) au ca și consecință instalarea comei.

Cetonuria de cauză nediabetică. Există și alte situații în care apar corpii cetonici în urină: inanție, vărsături incoercibile la copii mici, febră în special atunci când însoțește o boală infecțioasă, vărsăturile din primele luni de sarcină, boli metabolice congenitale.

h) Urobilinogenul

Semnificații clinice

Urobilinogenul se formează prin reducerea de către bacteriile intestinale a bilirubinei care este secretată în intestin prin bilă. Acesta este reabsorbit și ajunge la ficat, dar o mică parte se excretă prin urină → urobilinogen = normal în urină.

Modificări patologice ale urobilinogenului în urină:

Urobilinogen crescut – are drept cauze:

Supraîncărcarea capacității funcționale hepatice. Când sunt prezente cantități mari de bilirubină, și de asemenea și urobilinogen, ca rezultat al degradării excesive a hemoglobinei, capacitatea funcțională hepatică poate fi depășită, chiar dacă ficatul prelucreează de 2-3 ori mai mult urobilinogen decât în mod normal. Urobilinogenul neprelucrat ajunge în torrentul sangvin și în final este excretat renal. Cauzele

supraîncărcării capacității funcționale hepatice sunt: anemii hemolitice, anemie pernicioasă, hemoliză intravasculară ca și consecință a unor intoxicații, boli infecțioase sau accidente transfuzionale, policitemie.

Alterarea capacității funcționale hepatice. Bolile hepatice au drept consecință alterarea capacității funcționale a ficatului. Urobilinogenul ce intră prin vena portă nu este complet metabolizat și se elimină ca atare la nivel renal. Această alterare se întâlnește în următoarele situații: hepatite virale, hepatite cronice, ciroză hepatică, intoxicații cu lezarea parenchimului hepatic, tumori hepatice.

Scurtcircuitul hepatic. În unele situații patologice (de exemplu, în ciroza hepatică cu hipertensiune portală, tromboză de venă portă, ocluzia venei hepatice) fluxul sangvin la nivelul venei porte este redus, iar o parte din urobilinogen trece direct în sânge, fiind excretat renal.

Urobilinogen absent - în situația producției insuficiente de bilă de către celulele hepatice, alterarea capacității de secreție a bilei în intestin și absența reducerii bilirubinei la nivel intestinal. Cauze: obstrucția completă a ductului biliar comun în absența infecției de tract biliar, stoparea completă a producției de bilă de către ficat (hepatite virale severe, intoxicații cu afectare hepatică severă), absența florei intestinale (fiziologică la nou-născuți și întâlnită rar după un tratament antibioterapic intensiv).

i) Bilirubina

Semnificații clinice

Ca rezultat al conjugării (esterificării) cu acid glucuronic la nivel hepatic, bilirubina devine hidrosolubilă și astfel susceptibilă de a fi excretată renal. **Bilirubina prezentă în urină este întotdeauna bilirubină conjugată (directă).**

În toate procesele patologice, în care apare o creștere a concentrației bilirubinei conjugate în plasmă, vor exista și nivele considerabile ale bilirubinei urinare: creșterea presiunii intracaniculare datorită obstrucției intra- sau extrahepatice, inflamație sau fibroză periportală, necroză hepatică.

j) Hematiile (eritrocitele)

Semnificații clinice

Prezența hematiilor în urină = **hematurie**; este întâlnită în multe situații patologice și din acest motiv este necesară clarificarea originii sângerării. În această situație, cele mai multe date sunt oferite de examinarea morfologiei hematiilor din sedimentul urinar.

Cauzele hematuriei:

- **calculii renali.** Prezența lor provoacă dureri colicative renale acute, însoțite adesea de hematurie.
- **tumori ale tractului urinar.** Microhematuria de cauză neprecizată ca manifestare unică de boală este adesea de origine tumorală, deoarece majoritatea tumorilor sunt asimptomatice o perioadă lungă de timp.
- **glomerulonefritele.** În acest caz hematuria, adesea microscopică, este însoțită de proteinurie și hipertensiune arterială. Dismorfismul eritrocitar are, în acest caz, un rol diagnostic important.
- **pielonefritele** în care hematuria este prezentă doar la o treime din pacienți.

- traumatisme reno-urinare.
- TBC renal.
- cistită virală.
- anumite medicamente: antibiotice (aminoglicozide), anticoagulante, citostatice, analgezice (pot determina nefrita interstițială sau necroza papilară).
- purpura Henoch-Scholein.
- lupusul eritematos sistemic (LES).

Buletin de analiză

Rezultatele examenului sumar de urină se înscriu într-un *Buletin de analiză* ca în modelul alăturat. Un **buletin de analiză care dă relații normale privind examenul sumar de urină** se prezintă astfel:

Densitate.....	1,015 g/ml
pH.....	6
Nitriți.....	absent
Proteine.....	absent
Glucosa.....	absent
Corpi cetonic.....	absent
Urobilinogen.....	normal
Bilirubină.....	absent

Sediment: 1-2 hematii/câmp, 1-2 leucocite/câmp, rare epitelii plate de tip scuamos.

Un **examen sumar de urină patologic** poate fi:

Densitate.....	1,030 g/ml
pH.....	4,5
Nitriți.....	absent
Proteine.....	absent
Glucoză.....	prezent
Corpi cetonic.....	prezent
Urobilinogen.....	normal
Bilirubină.....	absent

Sediment: 1-2 hematii/câmp, 1-2 leucocite/câmp, rare epitelii plate de tip scuamos.

Diagnostic: cetoacidoză diabetică.