

CITOLOŠKI PREGLED URINA KOD HEMATURIJA I GLOMERULONEFRITISA

KARMEN TRUTIN OSTOVIĆ*

Citologija hematurije je učinkovita u dijagnosticiranju nekih uzroka koji izazivaju hematuriju kao što su slabo diferencirani urotelni karcinomi, litijaza, upale, oštećenja bubrega, glomerulonefritisi, fizički napor... Kod nekih hematurija, koje su dio sistemske bolesti ili posljedica terapije ili su uzrokovane naporom, važni su anamnestički podaci i suradnja s ordinarijusom. Citološkom kvalitativnom i semikvantitativnom analizom glatkih i dismorfičnih eritrocita u nativnom sedimentu urina možemo precizno odrediti da li je hematurija izazvana u gornjem ili donjem urinarnom traktu, a semikvantitativnom analizom glomerularnih i neglomerularnih eritrocita u trajno obojenom sedimentu se može odrediti da li su oštećeni glomeruli i u kojem opsegu. Također se može citološki odrediti da li je krvarenje posljedica tumora i kojeg. Citološka analiza sedimenta urina je vrlo učinkovita, brza, jeftina i bilo bi je dobro uvrstiti kao sastavni dio pregleda kod djece s hematurijom. Tom analizom se može utvrditi da li je uzrok hematurije tumor i koje vrste te da li je uzrok upala i koja, što može omogućiti brzo i učinkovito liječenje i spriječiti nepotrebne pretrage.

Deskriptori: CITOLOGIJA URINA, GLOMERULARNI I NEGLOMERULARNI ERITROCITI, GLATKI I DISMORFIČNI ERITROCITI, DIJAGNOSTIČKA VRIJEDNOST

Uvod

Citološki pregled urina obuhvaća analizu sedimenta urina koji može biti spontano izmokren ili kateteriziran. Indikacije za citološki pregled urina su: skrining u asimptomatskih pacijenata koji su bili izloženi karcinogenima, trijaža simptomatskih pacijenata, detekcija ne-neoplastičnih, premalignih i malignih lezija, metastatskih tumora, lezija koje se ne mogu otkriti cistoskopijom ili biopsijom, te praćenje terapije (1-4).

Citologija urina je jedina ne-invazivna metoda za otkrivanje urotelnog karcinoma, visoko učinkovita za detekciju slabije diferenciranih urotelnih tumora (papilarni tumori, obje forme nepapilarnih tumora: invazivni karcinomi i kar-

cinomi in situ), ali insuficijentna u prepoznavanju prisutnosti ili recidiva dobro diferenciranih papilarnih tumora, čak i uz pomoć dodatnih morfoloških tehnika (5-10). To je važnije u urološkoj citologiji odraslih nego kod djece kod kojih se urotelni karcinomi u donjem urotaktu nalaze vrlo rijetko, naročito u djece mlađe od 10 godina.

Citologija urina je korisna u detekciji i dijagnosticiranju različitih benignih bolesti i stanja kao što su virusne infekcije, u razlikovanju hematurije iz gornjeg i donjeg urotakta, u otkrivanju upala u mokraćnom mjehuru i bubregu, što su stanja koja se češće dijagnosticiraju kod djece (11-15).

Važna je i za prepoznavanje učinaka različitih terapijskih procesa kao što je npr. transplantacija bubrega ili BCG imunoterapija (16-17). Osim toga citološki se može predvidjeti odbacivanje transplantata u više od 64% pacijenata kod kojih je napravljena transplantacija bubrega prije klinički prepoznatljivog odbacivanja organa (18).

Način uzimanja urina

Za citološku analizu urina vrlo je važno dobiti adekvatan uzorak urina što je teže izvedivo kod djece nego kod odraslih. Na našem odjelu svaki pacijent dobije pismene instrukcije o pripremi za citološku analizu urina. Potrebno je dati prvi jutarnji urin (izmokren nakon noćnog urina) 3 dana za redom na odjelu za citologiju (ne donositi uzorak od kuće) jer taj uzorak urina obično najviše sadrži kemijske i stanične abnormalnosti (2-4). Koss i suradnici su dokazali da dijagnostička točnost citologije urina raste s brojem uzoraka analizirajući maligne stanice u urinu. Pokazali su da je, u 1511 urina u kojima su nađene maligne stanice, dijagnoza postavljena analizom prvog uzorka u 79% pacijenata, na drugom uzorku u dodatnih 14% i na trećem uzorku u dodatnih 7% pacijenata (8).

Preporuča se uzeti 1 gram C-vitamina noć prije pregleda urina jer je niski pH bolji za očuvanje stanica (4). Ujutro, 30 minuta prije uriniranja, pacijent treba popiti pola litre tekućine. Viša osmolar-
nost omogućuje očuvanje morfologije

stanica i sprečava oštećenje cilindara, te najbolje prikazuje disfunkciju bubrega vezanu za koncentraciju urina. Također je potrebno napraviti toaletu genitalnog trakta kao i prije uzimanja urina za mikrobiološku pretragu.

Priprema sedimenta urina za citološku analizu

Uzorci urina za citološku analizu se moraju pripremiti u roku od pola sata nakon mokrenja jer je urin izotoničan i stanice se vrlo brzo degeneriraju i unište. Osim toga, većina urina nije odgovarajući medij za očuvanje odljuštenih stanica zbog promjenljive kiselosti, specifične težine i bakterijskog sadržaja. Kod pripreme ne smijemo koristiti fiksativ zbog analize eritrocita u urinu (2-4).

Sediment urina za nativnu analizu se priprema isključivo iz spontano izmokrenog urina tako da se 10-20 ml urina centrifugira 5 minuta na 3000 okretaja u centrifugi, izlije se supernatant, na predmetno staklo se kapne kap sedimenta i kap 0,1% safranina, stavi se pokrovno stakalce i mikroskopira se svjetlosnim ili faznim mikroskopom (4).

Trajni citološki preparat se priprema tako da se nekoliko kapi urina centrifugira 5 minuta na 1000 okretaja u citocentrifugi i pripremaju se 2-4 sedimenta na predmetnim stakalcima za standardno bojanje po May-Grünwald Giemsi (MGG) i po Papanicolaou (4).

Važno je da citološki sediment urina sadrži reprezentativne stanice karakteristične za leziju, da se minimaliziraju degenerativne promjene i artefakti što omogućava točnu interpretaciju promjena i točnu citološku dijagnozu. Dobar citološki preparat je jedan od glavnih faktora za dobru citološku analizu preparata.

Hematurija

Hematurija označava abnormalnu prisutnost krvi u sedimentu urina, obično se nađe više od 5 eritrocita u vidnom polju pod velikim povećanjem. Prvi opis hematurije potječe još iz 2000. godine prije naše ere kada je opisana u papirusima iz starog Egipta (19).

Prema količini eritrocita hematurija se dijeli na mikrohematuriju i makrohematuriju. Mikrohematurija (mikroskopska hematurija) je definirana pojavom eritrocita u urinu koji se mogu isključivo vidjeti mikroskopskom analizom: vidi se 3 i više eritrocita u vidnom polju pod velikim povećanjem. Može biti asimptomatska i kod odraslih i kod djece. Makrohematurija je karakterizirana makroskopski krvavim urinom što se vidi prostim okom u promjeni boje mokraće u crvenu, smeđu ili crnu što je obično najčešće posljedica tumora i kamenaca, ali boja može biti uzrokovana i uzimanjem nekih kardioloških lijekova ili čak hranom poput cikle (21-25).

Hematurija može biti esencijalna, fiziološka ili uzrokovana antikoagulantnom terapijom i zračenjem (2). Može biti simptom sistemske bolesti kao što je leukemija, ankilozantni spondilitis, hemofilija ili uzrokovana različitim patološkim procesima u gornjem i donjem urotaktu kao što su upale, kamenci, ciste ili tumori (11-13, 21-31).

Citološka analiza trajno obojenih sedimenta urina kod hematurije i glomerulonefritisa - počeci i raznovrsnost analiza eritrocita

Nefrolozi Birch i Fairly iz Australije su prvi opisali mikroskopske karakteristike na promijenjenim eritrocitima u urinu kao posljedicu glomerulonefritisa 1979. godine, mikroskopski razlikujući "glomerularne" i "neglomerularne" oblike eritrocita u sedimentu urina (32).

Poloni i suradnici su nazvali neglomerularne eritrocite izomorfni eritrociti (33). Oni su pretpostavljali da su dismorfni eritrociti glomerularni i da su markeri glomerularne bolesti (33). U nativnom sedimentu urina glomerularni eritrociti se također mogu prepoznati, ali se ne smiju semikvantitativno analizirati zbog toga što se glomerularni eritrociti grotesk-
nih oblika ne mogu razlikovati od oštećenih eritrocita (2). Glomerularni eritrociti se zbog toga semikvantitativno analiziraju isključivo u sedimentu urina koji je obojen jer se tada može točno vidjeti da li je membrana eritrocita očuvana ili oštećena. Vrlo je važno razlikovati dismorfne eritrocite u nativnom sedi-

mentu urina od glomerularnih eritrocita koji se analiziraju u trajno obojenom sedimentu urina (2).

Tomita i suradnici i Kitamoto i suradnici su nazvali glomerularne dismorfne eritrocite G eritrociti (34-35). Razvrstali su G stanice u 4 grupe (G1, G2, G3 i G4 stanice). G1 stanice imaju izgled poput krafni s izdancima poput bula, G2 su sferične stanice sa bulama, G3 su stanice poput krafni bez bula, G4 stanice su oblika poput spora gljivica odnosno kao zbroj oblika G1 i G3 stanica jer su vrlo slični i tipično dismorfni (34-35).

Nagahama i suradnici su zvali glomerularne eritrocite D eritrociti i razvrstali su ih u tri tipa (D1, D2 i D3 stanice) (36). D1 stanice imaju oblik poput prstena i ozbiljan gubitak obojenosti citoplazme s protruzijama i bulama, D2 stanice imaju oblik poput krafni i umjereni gubitak obojenosti citoplazme s protruzijama i bulama, D3 stanice imaju oblik krafni i blag gubitak obojenosti citoplazme bez protruzija i bula (36).

Na našem odjelu diferenciramo glomerularne i neglomerularne eritrocite na isti način kao i njemački kolege Roth i suradnici što se razlikuje od anglosaksonskog načina (4, 14, 37, 38). Glomerularni eritrociti imaju oblike: 1. poput prstena (koluta), 2. vezikularni oblik (poput mjehurića), 3. kombinacija prstena i mjehurića i 4. nepravilni groteskni oblici (37). Neglomerularni eritrociti imaju dvostruku zadebljanost membrane, prosvjetljenje citoplazme u obliku Mercedes zvijezde ili izgledaju poput kape ili imaju diskoidan izgled (volumenom veći eritrocit ali urednog izgleda) (4, 14, 37).

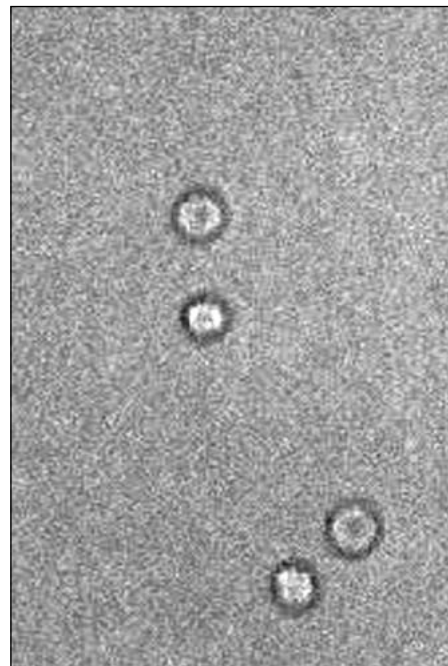
Citološka analiza urina kod hematurija i glomerulonefritisa

Citološka analiza urina je već dugo jedna od prvih dijagnostičkih metoda koje se koriste radi utvrđivanja uzroka hematurije i predložena je kao jedna od važnih pretraga u analizi hematurija u glavnim smjernicama američkih i europskih društava za dijagnostiku hematurije (22, 24).

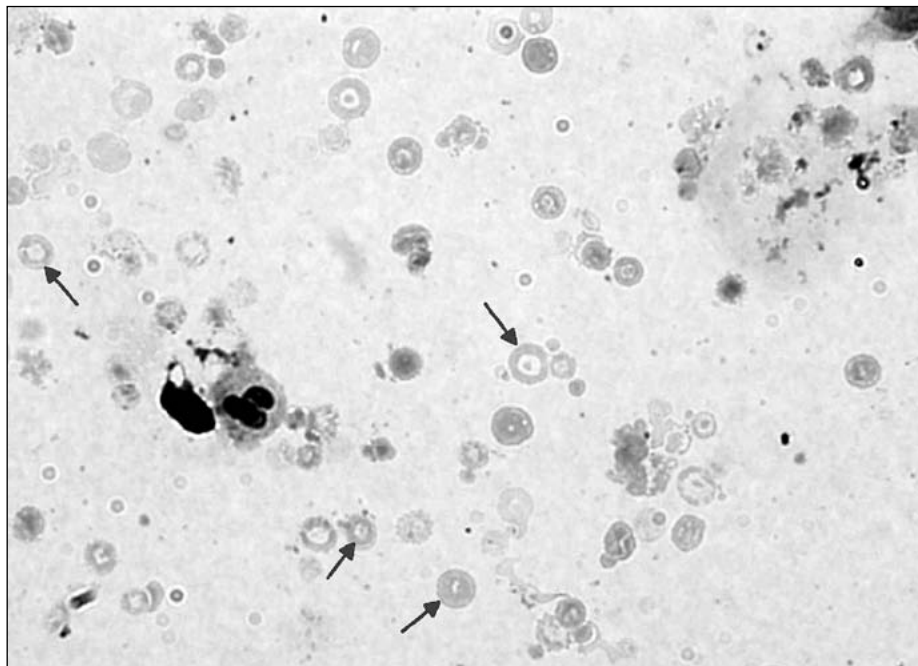
Citološka analiza urina je jeftina pretraga i smanjuje broj drugih analiza kod hematurija kao što su cistoskopi-

*Klinička jedinica za citologiju
Klinički zavod za patologiju i citologiju
Klinička bolnica Dubrava, Zagreb

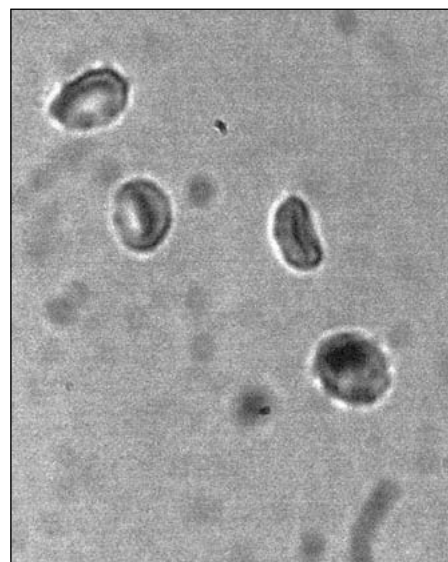
Adresa za dopisivanje:
Prim. dr. sc. Karmen Trutin Ostović, prof. v.š. MIAC
Klinička bolnica Dubrava
10000 Zagreb, Avenija Gojka Šuška 6
E-mail: ktrutin@kbd.hr



Slika 1.
Glatki eritrociti, nativni sediment 400×



Slika 3.
Glomerularni eritrociti, MGG1000×



Slika 2.
Dismorfični eritrociti, nativni sediment 1000×

je. Citološkom analizom urina možemo ukazivati na neke bolesti koje su povezane s eritrociturijom kao što su litijaza, pijelonefritis, dijagnosticirati upale mokraćnog mjehura izazvane nekim virusima (herpes simplex virus, polyoma virus, humani papilloma virus, citomegalovirus) ili bakterijama ili gljivama, dijagnosticirati TBC ili malakoplakiju. Za neka stanja i bolesti potrebni su klinički podaci kao npr. za hematuriju

koja je uzrokovana terapijom ili je dio sistemske bolesti ili se može ukazati na fiziološku eritrocituriju (npr. kod velikih fizičkih napora kao što je intenzivni trening nogometaša) što se često može dijagnosticirati u tinejdžera (2, 4).

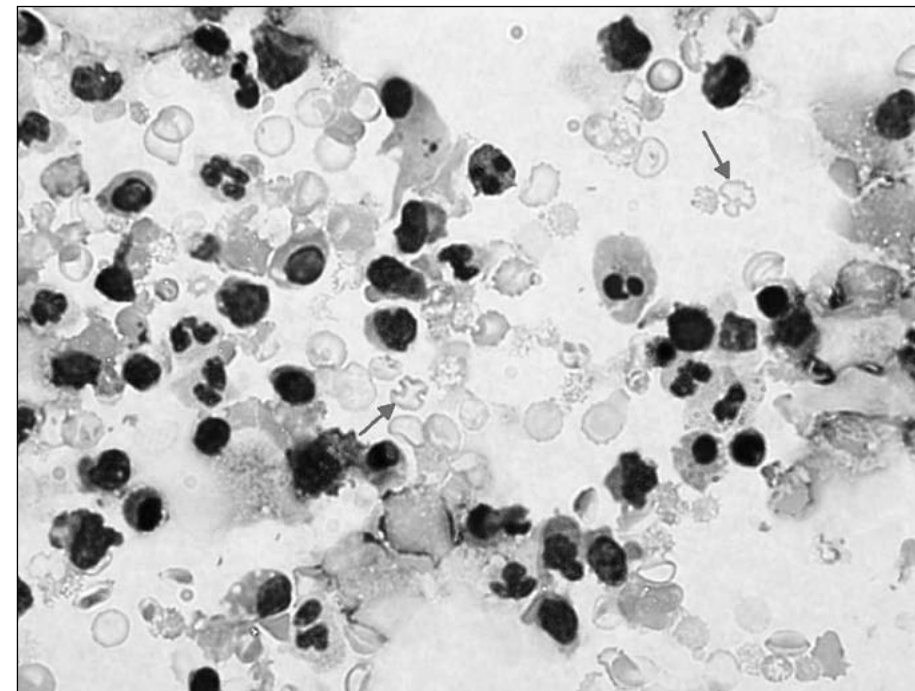
Citološka analiza urina obuhvaća kvalitativnu analizu (morfološki izgled) i semikvantitativnu analizu (međusobni omjer eritrocita u postocima) nativnog i trajno obojenih preparata sedimenta urina (2-4, 20).

Citološka analiza nativnog sedimenta radi se samo kod spontano izmokrrenog urina i njome se određuje vrsta i postotak eritrocita koji mogu biti glatki ili dismorfični kako bismo odredili mjesto hematurije: iz gornjeg ili donjeg ili iz cijelog urotrakta. Glatki eritrociti imaju intaktnu urednu membranu (Slika 1) i znak su krvarenja iz donjeg urotrakta (ako ih je više od 70%), dok dismorfični eritrociti imaju nazubljenu membranu (Slika 2) i znak su krvarenja iz gornjeg urotrakta (ako ih je više od 70%). Ako u sedimentu nađemo 50% glatkih i 50% dismorfičnih eritrocita, eritrociturija je miješana iz cijelog urotrakta, najčešće uzrokovana pijeskom (4).

U trajno obojenim sedimentima urina citološki razlikujemo glomerularne i

neglomerularne eritrocite, a semikvantitativnom analizom eritrocita citološki određujemo da li su oštećeni glomeruli bubrega ili nisu. Glomerularni eritrociti mogu izgledati kao koluti (prsteni) ili imati mjehuriće na membrani ili se mogu kombinirati ova dva oblika, (Slika 3) ili eritrociti mogu biti grotesknog izgleda, nepravilni ali s očuvanom membranom (Slika 4). Najčešći su prstenasti oblici glomerularnih eritrocita i oni su patognomonični za glomerularnu hematuriju (4, 37). Cijeli volumen stanice je smješten u periferni kolut dajući stanici izgled poput "krafni". Vezikularni oblici imaju različiti stupanj protruzije membrane promjenljivo u veličini i obliku i mogu se pojaviti samostalno ili u kombinaciji s oblicima poput koluta (prstena).

Groteskni eritrociti se često pojavljuju kao fragmentirane čestice ozbiljno izobličene dajući eritrocitima nepravilne oblike ali membrana je očuvana, intaktna (4, 37). Oni su razlog zašto se glomerularni eritrociti ne smiju semikvantitativno analizirati u nativnom preparatu urina. Vrlo su slični oštećenim eritrocitima. Razlikuju se samo po tome što glomerularni eritrociti imaju intaktnu membranu za razliku od oštećenih eritrocita što se ne može dobro vidjeti u nativnom preparatu. Zbog toga se semikvantitativ-



Slika 4.
Groteskni glomerularni eritrociti MGG 1000×

na analiza glomerularnih i neglomerularnih eritrocita smije isključivo raditi u trajno obojenim preparatima u kojima se može točno vidjeti intaktna membrana glomerularnih eritrocita. Neglomerularni eritrociti su u nativnom preparatu dismorfični i glatki (Tablica 1).

Semikvantitativnom analizom odnosno diferenciranjem glomerularnih i neglomerularnih eritrocita u trajno obojenom sedimentu urina citološki možemo odrediti oštećenje glomerula: manje od 20% glomerularnih eritrocita

ukazuje da nema oštećenja glomerula; 20% do 50% glomerularnih eritrocita ukazuje na moguću glomerulopatiju; 50 do 75% glomerularnih eritrocita ukazuje na moguću glomerulonefritis i 80% i više glomerularnih eritrocita ukazuje na glomerulonefritis (4, 37). Diferenciranje glomerularnih eritrocita važno je raditi na različitim dijelovima sedimenta urina jer glomerularni eritrociti imaju tendenciju grupiranja pa se u protivnom može dobiti krivi rezultat (4, 20). Uz glomerularne eritrocite u sedimentu urina kod glomerulonefritisa možemo naći i stani-

ce tubula bubrega, cilindre i urotelne stanice. Kada se citološki ukaže na mogući glomerulonefritis, pacijentu se radi biopsija i elektronskomikroskopska analiza biopata gdje se mogu naći karakteristike pojedinih podvrsta glomerulonefritisa (20, 38).

U trajno obojenom sedimentu spontano izmokrrenog urina nalaze se oskudne epitelne i ne-epitelne stanice. Epitelne stanice su stanice prijelaznog epitela (urotela), pločaste i cilindrične stanice. Ne-epitelne stanice su leukociti, eritrociti (glomerularni i neglomerularni), te histiociti (2-4). U sedimentu možemo naći i stanice koje predstavljaju kontaminaciju: pločaste stanice iz vagine i vulve u djevojčica (žena) i stanice sjemenih mjehurića u dječaka (muškaraca) (2). U pacijenata kod kojih je napravljena transplantacija bubrega semikvantitativno analiziramo i leukocite uspoređujući ih s diferencijalnom krvnom slikom da bismo mogli upozoriti na moguće odbacivanje transplantata (18).

Zaključak

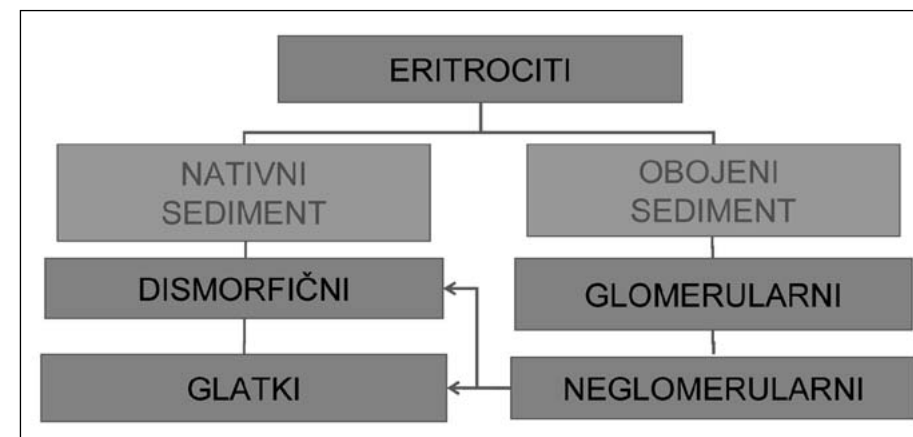
Citološka analiza sedimenta urina je vrlo učinkovita, brza, jeftina i bilo bi je dobro uvrstiti kao sastavni dio pregleda kod djece s hematurijom. Tom analizom se može utvrditi da li je uzrok hematurije tumor i koje vrste, da li je uzrok upala i koja, što može omogućiti brzo i učinkovito liječenje i spriječiti nepotrebne pretrage.

Autor izjavljuje da nije bio u sukobu interesa.
Author declare no conflict of interest.

LITERATURA

1. Rathert P, Roth S. Indications for Urinary Cytology. U: Rathert P, Roth S, Soloway MS, urednici. Urinary cytology, Manual and Atlas. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 1991; 9-13.
2. Koss LG, Melamed MR, ed. Koss' Diagnostic Cytology and its histopathologic bases. 5th ed. Philadelphia - New York - London: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.
3. Layfield LJ, Elsheikh TM, Fili A et al. Review of the state of the art and recommendations of the Papanicolaou Society of cytopathology for urinary procedures and reporting. The Papanicolaou Society of Cytopathology Practice Guidelines Task Force. Diagn. Cytopathol. 2003; 30 (1): 24-30.

Tablica 1.
Dismorfični i glatki eritrociti u nativnom sedimentu su neglomerularni u trajno obojenom sedimentu urina



4. Trutin Ostovic K. Urine Cytology with ancillary tests. In Book of 3rd Annual European Tutorial ed. Anagnostopoulou I, Hellenic Society of Clinical Cytology, Kimi-Evia- Greece, 2010; 22-6.

5. Esposti PL, Zajicek J. Grading of transitional cell neoplasms of the urinary bladder from smears of bladder washings. A critical review of 326 tumors. Acta Cytol. 1972; 16: 529-37.

6. Lewis RW, Jackson Jr AC, Murphy WM et al. Cytology in the diagnosis and follow up of transitional cell carcinoma of the urothelium: a review with a case series. J Urol. 1976; 116: 43-6.

7. Murphy WM, Soloway MS, Jukkola AF et al. Urinary cytology and bladder cancer. The cellular features of transitional cell neoplasms. Cancer. 1984; 5 (3): 1555-65.

8. Koss LG, Deitch D, Ramanathan R, Sherman AB. Diagnostic value of cytology of voided urine. Acta Cytol. 1985; 29 (5): 810-6.

9. Raab SS, Lenel JC, Cohen MB. Low-grade transitional cell carcinoma of the bladder. Cancer. 1994; 74 (5): 1621-6.

10. Nabi G, Greene DR, O'Donnell M. How important is urinary cytology in the diagnosis of urological malignancies? Eur Urol. 2003; 43: 632-6.

11. Pisciofi F, Pusiol T, Polla E et al. Urinary cytology of tuberculosis of the bladder. Acta Cytol. 1985; 29 (2): 125-31.

12. Loo CK, Guné S. Trichomonas vaginalis in urine cytology. Acta Cytol. 2000; 44 (3): 484-5.

13. Kawaguchi S, Shigehara K, Sasagawa T et al. Liquid-based urine cytology as a tool for detection of Human Papilloma virus, Mycoplasma spp, and Ureaplasma spp in men. J Clin Microbiol. 2012; 50 (2): 401-6.

14. Trutin Ostovic K. The Importance and Possibilities of Urine Cytology in Haematuria. Cxytopathology. 2012; 23 (1): 20.

15. Yadin O. Hematuria in children. Pediatric Annals. 1994; 23 (9): 474-8, 481-5.

16. Roberti I, Reisman L, Burrows L, Lieberman KV. Urine cytology and urine flow cytometry in renal transplantation - a prospective double blind study. Transplantation. 1995; 59 (4): 495-500.

17. Savic S, Zlobec I, Thalmann GN et al. The prognostic value of cytology and fluorescence in situ hybridization in the follow-up of nonmuscle-invasive bladder cancer after intravesical Bacillus Calmette-Guerin therapy. Int J Cancer. 2009; 124 (12): 2899-904.

18. Eggenesperger D, Schweitzer S, Ferriol E et al. The utility of cytodiagnostic urinalysis for monitoring renal allograft injury. A clinicopathological analysis of 87 patients and over 1000 urine specimens. Am J Nephrol. 1988; 8 (1): 27-34.

19. Ruffer MA, ed. Studies of Paleopathology of Egypt. Chicago: University of Chicago-Press; 1921.

20. Roth S, Renner E, Rathert P. Microscopic haematuria: advances in identification of glomerular dysmorphic erythrocytes. J Urol. 1991; 146: 680-4.

21. Nakamura K, Kasraeian A, Iczkowski KA et al. Utility of serial urinary cytology in the initial evaluation of the patient with microscopic haematuria. BMC Urol. 2009; 9: 12-7.

22. Grossfeld GD, Wolf JS Jr, Litwin MS et al. Asymptomatic microscopic hematuria in adults: summary of the AUA best practice policy recommendations. Am Fam Physician. 2001; 63 (6): 1145-54.

23. McDonald MM, Swagerty D, Wetzel L. Assessment of microscopic hematuria in adults. Am Fam Physician. 2006; 73 (10): 1748-54.

24. Hall MC, Chang SS, Dalbagni G et al. Guideline for the management of nonmuscle invasive bladder cancer (stages Ta, T1 and Tis). J Urol. 2007; 178 (6): 1314-30.

25. Babjuk M, Oosterlinck W, Sylvester R et al. EAU guidelines on non-muscle-invasive urothelial carcinoma of the bladder the 2011 update. Eur Urol. 2011; 59 (6): 997-1008.

26. Ahmad G, Segasothy M, Morad Z. Urinary erithrocyte morphology as a diagnostic aid in haematuria. Singapore Med J. 1993; 34 (6): 486-8.

27. Kannan V, Gupta D. Calculus artifact. A challenge in urinary cytology. Acta Cytol. 1999; 43 (5): 794-800.

28. Hofland CA, Mariani AJ. Is cytology required for hematuria evaluation? J Urol. 2004; 171 (1): 324-6.

29. El-Galley R, Abo-Kamil R, Burns JR et al. Practical use of investigation in patients with hematuria. J Endourol. 2008; 22 (1): 51-6.

30. Sultana T, Rahman MQ, Rahman F et al. Value of dysmorphic red cells and G1 cells by phase contrast microscopy in the diagnosis of glomerular diseases. Mymensingh Med J. 2011; 20 (1): 71-7.

31. Todenhöfer T, Hennenlotter J, Tews V et al. Impact of different grades of microscopic hematuria on the performance of urine-based markers for the detection of urothelial carcinoma. Urol Oncol /in press/. Doi:10.1016/j.urolonc. 2011.10. 011.

32. Birch DF, Fairley KF. Haematuria: glomerular or nonglomerular. Lancet. 1979; 2: 845-6.

33. Poloni JAT, Bosan IB, Garigali G, Fogazzi GB. Urinary red blood cells: not only glomerular or nonglomerular. Nephron Clin Pract. 2012; 120: 36-41, DOI:10.1159/000330286.

Summary

URINE CYTOLOGY IN HAEMATURIA AND GLOMERULONEPHRITIS

K. Trutin Ostović

Cytology of haematuria is very well established in diagnosing some causes of haematuria like high grade urothelial carcinoma, stones, inflammation, parenchimal kidney diseases, glomerulonephritis... When haematuria is a part of systemic illness or is caused by therapy or rough exercises, clinical data are essential for cytological diagnosis of haematuria. Cytology is cost-effective avoiding unnecessary tests and analyses and decreasing the number of cystoscopy. On the basis of the qualitative and semi quantitative analysis of erythrocytes in native urine sediment, it is possible to distinguish between nephrological and urological haematuria, and semiquantitative analysis of glomerular and non-glomerular erythrocytes analysis in stained urine sediment can point out the glomerular diseases. Cytological urine analysis is very affective, quick, and cheap and therefore it should be put as the part of examination in children suffering from haematuria.

Descriptors: URINE CYTOLOGY, GLOMERULAR AND NONGLOMERULAR ERYTHROCYTES, SMOOTH AND DYSMORPHIC ERYTHROCYTES, DIAGNOSTIC VALUE

*Primljeno/Received: 23. 3. 2015.
Prihvaćeno/Accepted: 31. 3. 2015.*