

Uloga laboratorijske dijagnostike u otkrivanju i klasifikaciji kronične bubrežne bolesti: nacionalne preporuke

Zajednička radna grupa HDMLB i HKMB
za laboratorijsku dijagnostiku kronične bubrežne bolesti

Jasminka Matica
Dom zdravlja Primorsko-goranske županije
Ispostava Rijeka
Medicinsko-bioteknološki laboratorij

You are here: [Frontpage](#) » [Executive Board and Council](#) » [Task Forces Special Projects](#) » Task Force on Chronic Kidney Disease (Integrated Project) - (TF-CKD)

Executive Board and Council

Task Force on Chronic Kidney Disease (Integrated Project) - (TF-CKD)

List of Corresponding Members, nominated by National Societies

| Name | Full and Affiliate Member Societies |
|------------------------|--|
| Jorge Ricardo Alegre | Confederación Unificada Bioquímica de la Republica Argentina (CUBRA) |
| Vanja Radišić Biljak | Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine |
| Jaroslav Racek | Czech Society of Clinical Biochemistry (CSKB) |
| Jean-Paul Cristol | Société Française de Biologie Clinique (SFBC) |
| Carsten Gnewuch | Deutsche Vereinte Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin e.V. (DGKL) |
| Pradeep Naik | Association of Clinical Biochemists of India (ACBI) |
| Shanthi Naidu Kamatham | Association of Medical Biochemists of India (AMBI) |
| Maria Fitzgibbon | Association of Clinical Biochemists in Ireland (ACBI) |
| Maria Stella Graziani | Italian Society of Clinical Chemistry and Clinical Molecular Biology (SIBioC) |
| Takashi Wada | Japan Society of Clinical Chemistry (JSCC) |
| Tewogbade Adedeji | Association of Clinical Chemists Nigeria (ACCN) |
| Kristin Moberg Aakre | Norwegian Society of Medical Biochemistry (NSMB) |
| Isabel Cachapuz | Sociedade Portuguesa de Química Clínica (SPML) |
| Tatjana Cvetkovic | Society of Medical Biochemists of Serbia (DMBS) |
| Jaya George | South African Association of Clinical Biochemistry (SAACB) |
| Deepani Siriwardhana | Association for Clinical Biochemistry, Sri Lanka |
| Lamia Bouchir | Oman Society of Clinical Biochemists |

Uloga laboratorijske dijagnostike u otkrivanju i klasifikaciji kronične bubrežne bolesti: nacionalne preporuke

Vanja Radišić Biljak, Lorena Honović,
Jasminka Matica, Branka Krešić, Sanela Šimić Vojak

Review

The role of laboratory testing in detection and classification of chronic kidney disease: national recommendations

Vanja Radišić Biljak^{1*}, Lorena Honović², Jasminka Matica³, Branka Krešić⁴, Sanela Šimić Vojak⁵

On behalf of the joint working group of the Croatian society of medical biochemistry and laboratory medicine and Croatian chamber of medical biochemists for laboratory diagnostics in chronic kidney disease

¹Department of medical biochemistry and laboratory medicine, Merkur University Hospital, Zagreb, Croatia

²Department of medical biochemistry and laboratory medicine, General Hospital Pula, Pula, Croatia

³Medical-biochemistry laboratory, Primary care center of the Primorje-Gorski Kotar County, Rijeka, Croatia

⁴Department of medical laboratory diagnostics, University Hospital Centre Split, Split, Croatia

⁵Department of laboratory diagnostics, General County Hospital Požega, Požega, Croatia

*Corresponding author: vanja.radišić@gmail.com

Abstract

Chronic kidney disease (CKD) is a common clinical condition with significant adverse consequences for the patient and it is recognized as a significant public health problem. The role of laboratory medicine in diagnosis and management of CKD is of great importance: the diagnosis and staging are based on estimation of glomerular filtration rate (eGFR) and assessment of albuminuria (or proteinuria). Therefore, the joint working group of Croatian society of medical biochemistry and laboratory medicine and Croatian chamber of medical biochemists for laboratory diagnostics in CKD issued this national recommendation regarding laboratory diagnostics of CKD.

Key factors for laboratories implementing the national guidelines for the diagnosis and management of CKD are:

1. Ensure good communication between laboratory professionals and clinicians, such as nephrologists or specialists in general/family medicine,
2. Ensure all patients are provided with the same availability of laboratory diagnostics,
3. Ensure creatinine assays are traceable to Isotope dilution mass spectrometry (IDMS) method and have minimal bias and acceptable imprecision,
4. Select the appropriate GFR estimating formula. Recommended equation is the 2009 Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD – EPI) equation,
5. In reporting the key laboratory tests (creatinine, eGFR, urine albumin-to-creatinine ratio, urine protein-to-creatinine ratio) use the appropriate reporting units,
6. Provide adequate information on limitations of creatinine measurement.

The manuscript has been organized to identify critical points in laboratory tests used in basic laboratory diagnostics of CKD and is based on the Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease.

Key words: chronic kidney disease (CKD); recommendations, estimated glomerular filtration rate (eGFR); albuminuria; proteinuria

Received: March 13, 2015

Accepted: December 08, 2016

Zagreb, siječanj 2017.

© Sva prava pridržana. Ovaj dokument je zaštićen autorskim pravima i ne smije se u cijelosti niti djelomično umnažati, pohranjivati niti prenositi, u bilo kojem obliku i na bilo koji način bez privrede izdavača (HDMBLM).

Introduction

Chronic kidney disease (CKD) is a common clinical condition with significant adverse consequences for the patient. It is recognized as a significant public health problem throughout the world (1).

Many publications report the prevalence of CKD in the general population, however there are considerable variation in methods for sampling general population and assessment of kidney function

<https://doi.org/10.11613/BM.2017.019>

Copyright by Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution non-commercial license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Biochimica Medica 2017;27(1):153–166

153

OFFICIAL JOURNAL OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF NEPHROLOGY



kidney INTERNATIONAL *supplements*



KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of
Chronic Kidney Disease

Kronična bubrežna bolest (KBB)

- Poremećaj u strukturi ili funkciji bubrega prisutan dulje od tri mjeseca
- Učestalost KBB-a u svijetu u odraslih od 10%, do čak 50% u populaciji visokog rizika

Čimbenici rizika

- šećerna bolest
- hipertenzija
- akutno zatajenje bubrega
- kardiovaskularna bolest (ishemična bolest srca, kronično zatajenje srca, periferna ili cerebralna vaskularna bolest)
- strukturalna bolest bubrega, ponavljajući bubrežni kamenci ili hipertrofija prostate
- multisistemske bolesti koje mogu zahvatiti bubreg, npr. sistemski eritemski lupus
- zatajenje bubrega u obiteljskoj anamnezi ili nasljedna bolest bubrega
- hematurija

KBB

- U ranijim fazama asimptomatska i reverzibilna
- Prepoznati je u ranom stadiju → moguće zaustaviti ili usporiti napredovanje
- Kasno prepoznavanje i dijagnosticiranje bolesti neminovno dovodi do zatajenja bubrega.
- Jedina moguća terapijska mjera je dijaliza ili transplantacija bubrega

Kriteriji za dijagnozu KBB*

| | |
|--|--|
| Biljezi bubrežnog oštećenja (jedan ili više) | <ul style="list-style-type: none">- albuminurija (dnevno izlučivanje albumina u mokraći ≥ 30 mg/24 h, albumin/kreatinin u uzorku jednokratne mokraće ≥ 3 mg/mmol)- poremećaj koncentracije elektrolita uslijed oštećenja tubula- poremećaji otkriveni histolološkim pregledom- strukturni poremećaji otkriveni slikovnim tehnikama- transplantirani bubreg |
| Smanjena glomerularna filtracija (GFR) | <ul style="list-style-type: none">- GFR < 60 mL/min/1,73 m² (GFR kategorije G3a – G5) |

*Barem jedan od navedenih kriterija mora biti prisutan > 3 mjeseca. (Prikazano uz dozvolu KDIGO 2012 kliničkih smjernica za procjenu i praćenje kronične bubrežne bolesti, *Kidney Int Suppl* 2013;3:1-150.)

Procjena rizika za progresiju KBB

TABLICA 2. Prognoza daljnje progresije KBB-a temeljem kategorija eGFR i albuminurije: KDIGO 2012

| Kategorije eGFR (ml/min/1,72 m ²) | Kategorije albuminurije (mg/mmol) | | |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| | A1 normalna do blaga < 3 | A2 umjerena 3–30 | A3 izrazita > 30 |
| G1 | normalna ili visoka ≥ 90 | | |
| G2 | blago snižena 60–89 | | |
| G3a | blago do umjereno snižena 45–59 | | |
| G3b | umjereno do izrazito snižena 30–44 | | |
| G4 | izrazito snižena 15–29 | | |
| G5 | zatajenje bubrega < 15 | | |

Zelenja polja predstavljaju niski rizik (ako nema drugih biljega bolesti bubrega, bez KBB-a). Žuta polja predstavljaju umjereno povećani rizik. Narančasta polja predstavljaju visoki rizik. Crvena polja predstavljaju vrlo visoki rizik. (Prikazano uz dozvolu KDIGO 2012 kliničkih smjernica za procjenu i praćenje kronične bubrežne bolesti, Kidney Int Suppl 2013;3:1-150.)

Racionalni pristup KBB

- Dijagnostika i stupnjevanje bolesti temelje se na:
 - Određivanju kreatinina u serumu
 - Procjeni glomerularne filtracije (eGFR)
 - Procjeni bubrežnog oštećenja (određivanjem albumina i/ili proteina u urinu)-jutarnji uzorak mokraće

STANJE U HRVATSKOJ (KREATININ)

TABLE 2. Distribution of methods for serum creatinine measurement by type of medical biochemistry laboratory in Croatia (N = 78).

| Type of laboratory | Method | | | | |
|--|---------------------|--|---|--|---------------|
| | Uncompensated Jaffe | Compensated Jaffe aligned with IDMS method | Enzymatic method aligned with IDMS method | Both compensated Jaffe and enzymatic method aligned with IDMS method | Dry chemistry |
| Primary health care | 16 | 22 | 1 | 0 | 0 |
| Private institution | 4 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| General / county / special hospital | 7 | 8 | 3 | 3 | 0 |
| University hospital / university hospital centre | 4 | 0 | 2 | 1 | 1 |

IDMS – Isotope dilution mass spectrometry

STANJE U HRVATSKOJ (eGFR)

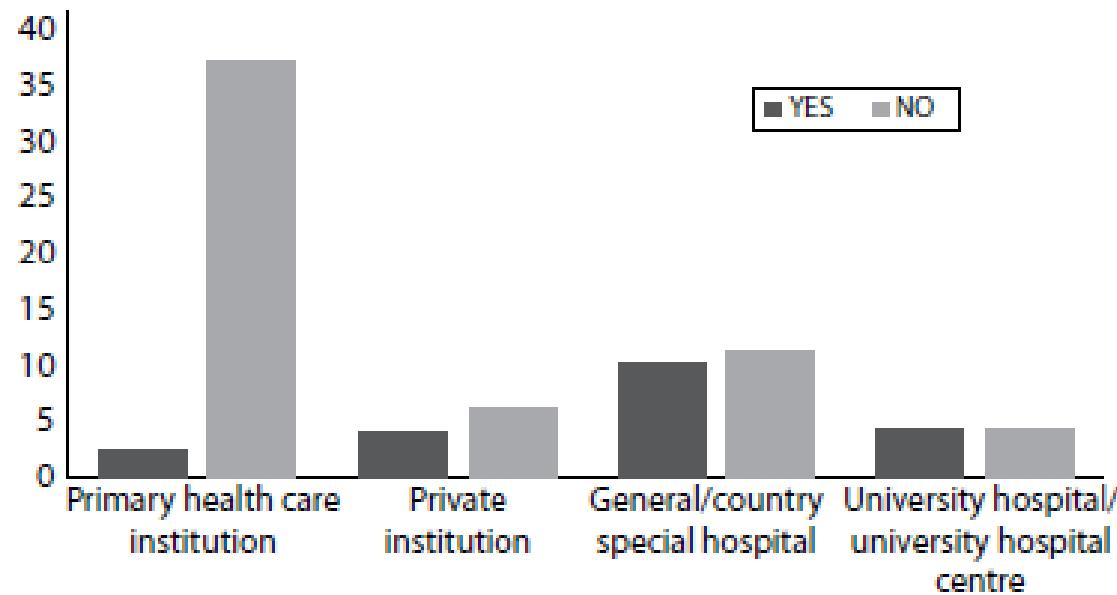


FIGURE 1. Comparison of number of laboratories that report eGFR values by type of institution in Croatia, N = 78.

STANJE U HRVATSKOJ (ALBUMINURIJA)

- Albuminuria/proteinurija
- Većina laboratorija koja je sudjelovala u anketi (58/80) ne mjeri albumin ili proteine u mokraći

STANJE U HRVATSKOJ (ALBUMINURIJA/PROTEINURIJA)

TABLE 4. Description of albuminuria/proteinuria assessment regarding preferred sample type, reporting units and reference intervals (or cut-offs) in Croatian medical biochemistry laboratories (questions 10,11,12,20,21,22,23).*

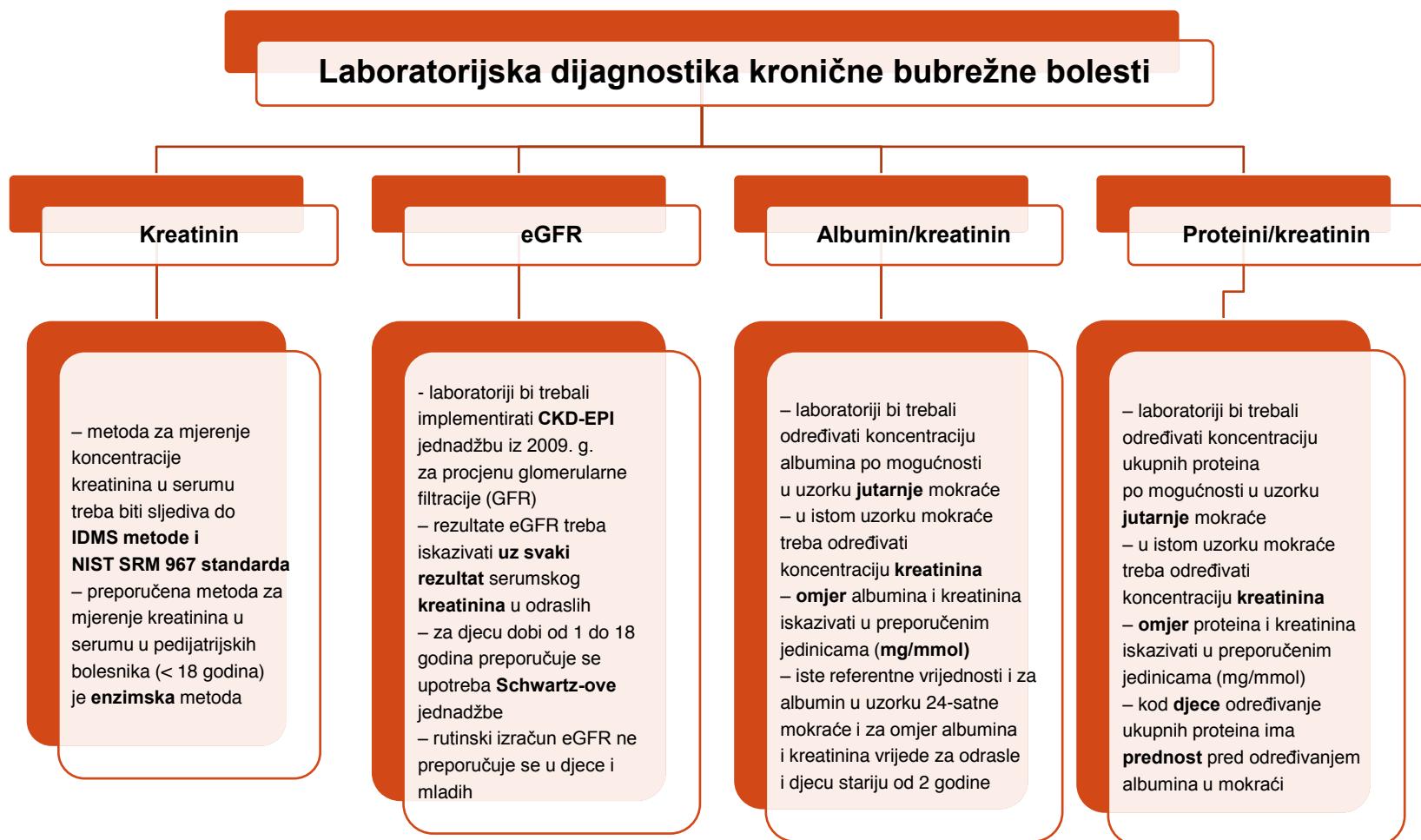
| Do you perform the following tests? (urine protein, urine albumin) | Which is the recommended sample for measuring urine protein | How do you report urine protein results | Please specify your reference interval (cut-off value) for urine protein | Which is the recommended sample for measuring urine albumin | How do you report urine albumin results | Please specify your reference interval (cut-off value) for urine albumin |
|--|---|---|--|---|---|--|
| urine protein | both 24-hour urine | g/dU | < 0.15 g/dU | - | - | - |

KAKO IZRADITI NACIONALNE PREPORUKE PRIMJENJIVE ZA SVE???

| sample | | g/24 h | | sample | | mg/24 h | |
|--------------------------------------|--|---|--|--|----------------------------|------------------|------------------|
| both urine protein and urine albumin | 24-hour urine sample | g/24 h | < 0.08 g/24 h | both 24-hour urine and random urine sample | mg/mmol creatinine mg/24 h | M: < 2.5 mg/mmol | F: < 3.5 mg/mmol |
| both urine protein and urine albumin | both 24-hour urine and random urine sample | mg/mmol creatinine g/dU | < 20 mg/mmol < 0.15 g/dU | both 24-hour urine and random urine sample | mg/mmol creatinine mg/dU | < 5 mg/mmol | < 30 mg/dU |
| urine protein | both 24-hour urine and random urine sample | mg/mmol creatinine mg/g creatinine g/dU | < 7.9 mg/mmol < 70 mg/g 0.024–0.141 g/dU | - | - | - | - |
| both urine protein and urine albumin | both 24-hour urine and random urine sample | mg/mmol creatinine g/dU | < 0.024 g/mmol < 0.140 g/dU | first morning spot urine sample | mg/mmol creatinine mg/dU | M: < 2.5 mg/mmol | F: < 3.5 mg/mmol |
| | | | | | | < 30 mg/24h | |

Radišić-Biljak V, Honović L, Matica J, Krešić B, Šimić Vojak S. Laboratory diagnostics of chronic kidney disease in Croatia: state of art. Biochem med 2015; 25(1):73–83

KONCEPT



KREATININ

Preporuke:

1. Metode za mjerenje kreatinina u serumu trebaju biti sljedive do IDMS metode i NIST SRM 967.
2. Za mjerenje kreatinina u mokraći prikladne su obje metode: enzimska i Jaffé-ova.
3. Prilikom izvještavanja vrijednosti kreatinina u serumu i mokraći dobivenih standardiziranim metodama, laboratoriji bi trebali koristiti revidirane referentne intervale HKMB-a.
4. Preporučena metoda za mjerenje kreatinina u serumu u pedijatrijskih bolesnika (< 18 godina) je enzimska metoda.
5. Za pedijatrijske referentne intervale laboratorijski stručnjaci se upućuju na dostupnu CALIPER bazu (<http://www.sickkids.ca/Caliperproject/intervals/index.html>), te na druge literaturne izvore, poput inicijative IFCC-a za pedijatrijske referentne intervale (<http://www.ifcc.org/task-force-paediatric-laboratory-medicine-web-pages/paediatric-reference-range-initiatives/>).

KREATININ-STANDARDIZACIJA (JAFFE)

Zašto?

Endogeni spojevi u serumu-lažno povisuju rezultate
(Jaffe)



1. Promijeniti aplikaciju (prema uputama proizvođača reagensa/opreme) – odsječak
2. Promijeniti vrijednosti kalibratora
3. Promijeniti vrijednosti dozvoljenog raspona kontrola
4. Promijeniti referentne intervale

KREATININ

REAGENS:

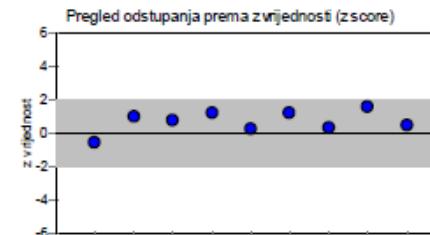
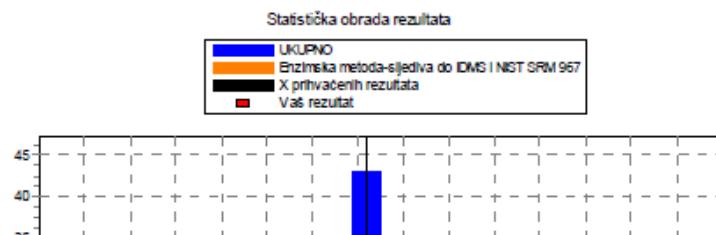
Beckman-Coulter

INSTRUMENT:

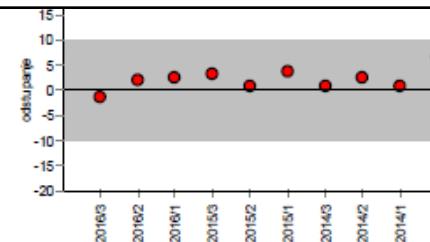
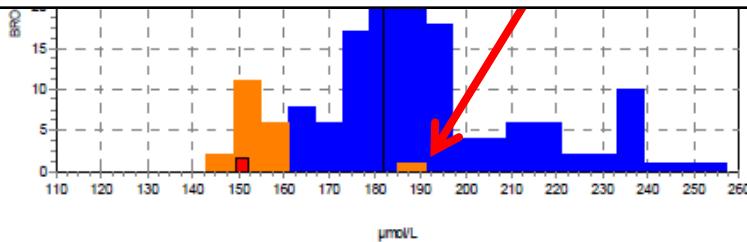
-
Beckman-Coulter Olympus
BECKMAN COULTER AU serija
μmol/L

JEDINICA MJERE:

KREATININ



STANDARDIZACIJA???



| Metoda | N | X | SD | KV (%) | Vaš rezultat |
|--|-----|-----|------|--------|--------------|
| Bez obzira na metodu | 181 | 182 | 14,3 | 8 | |
| Nekompenzirana fotometrijska Jaffe metoda | 53 | 191 | 13,9 | 7 | |
| Enzimska metoda-slijediva do IDMS i NIST SRM 967 | 20 | 153 | 3,2 | 2 | |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Beckman-Coulter | 50 | 182 | 5,2 | 3 | |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Roche Hitachi/Cobas | 31 | 180 | 9,0 | 5 | |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Abbott Architect | 5 | 236 | | | |
| Jaffe metoda slijediva do IDMS i NIST SRM 967-Siemens Dimension | 11 | 230 | 9,9 | 4 | |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-ostali | 11 | 193 | 7,3 | 4 | |

“KOMPENZIRANI” JAFFE

KREATININ

REAGENS:

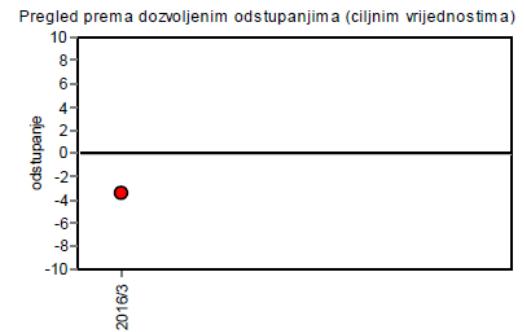
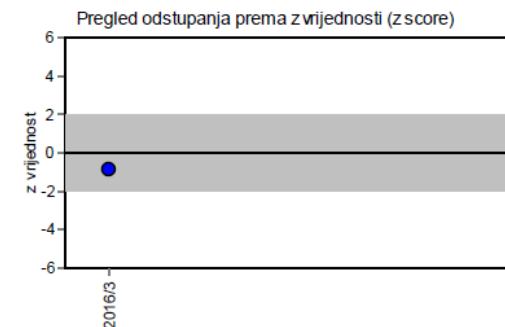
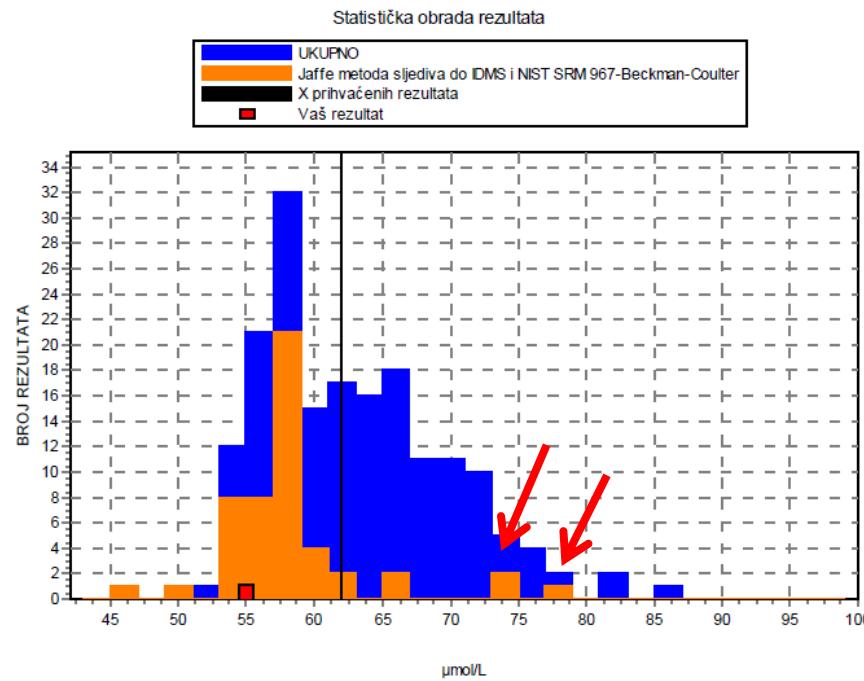
Beckman-Coulter

INSTRUMENT:

Beckman-Coulter Olympus

JEDINICA MJERE:

BECKMAN COULTER AU serija
µmol/L



VKK CIKLUS 3/2016

| Statistička obrada rezultata | | | | | | | | |
|--|--|-----|----|-----|--------|--------------|----------|------|
| | Metoda | N | X | SD | KV (%) | Vaš rezultat | | |
| Bez obzira na metodu | | 180 | 65 | 5,8 | 9 | | | |
| Nekompenzirana fotometrijska Jaffe metoda | | 57 | 70 | 5,9 | 8 | | | |
| Enzimska metoda-sljediva do IDMS i NIST SRM 967 | | 17 | 61 | 2,1 | 3 | | | |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Beckman-Coulter | | 48 | 61 | 2,4 | 4 | | | |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Roche Hitachi/Cobas | | 29 | 65 | 3,9 | 6 | | | |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Abbott Architect | | 5 | 66 | | | | | |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Siemens Dimension | | 10 | 64 | 2,8 | 4 | | | |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-ostali | | 14 | 66 | 4,4 | 7 | | | |
| Pregled odstupanja prema z vrijednosti (z score) | | | | | | | | |
| Ciklus | Metoda | N | X | SD | X-2SD | X+SD | Rezultat | z |
| 2016/3 | Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Beckman-Coulter | 48 | 61 | 2,4 | 56 | 66 | 56 | -2,0 |
| 2016/2 | Kompenzirana fotom. Jaffe metoda sljediva do NIST SRM 967 | 110 | 79 | 4,8 | 69 | 89 | 71 | -1,0 |
| 2016/1 | Kompenzirana fotom. Jaffe metoda sljediva do NIST SRM 967 | 108 | 77 | 4,2 | 69 | 85 | 75 | -0,4 |
| Pregled prema dozvoljenim odstupanjima (ciljnim vrijednostima) | | | | | | | | |

VKK ciklus 2017/1

REAGENS:

Beckman-Coulter

INSTRUMENT:

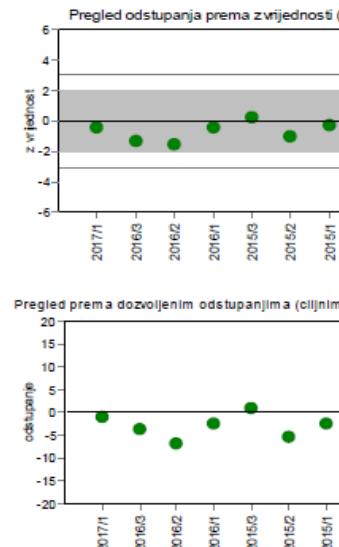
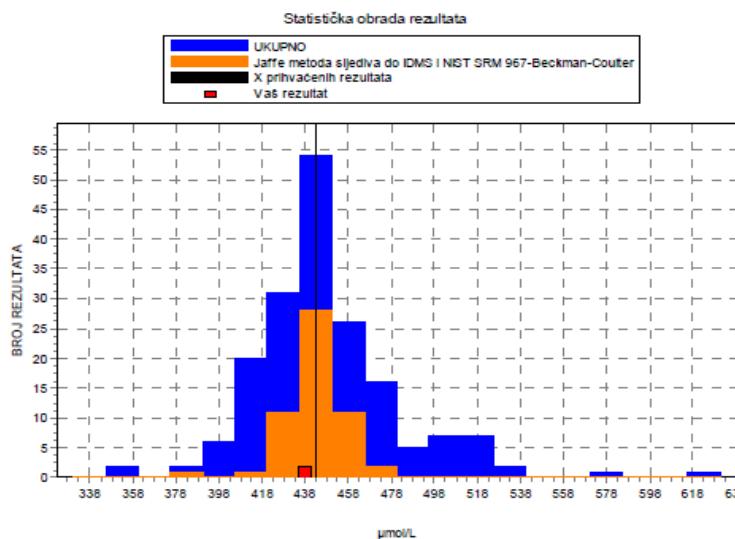
Beckman-Coulter Olympus

JEDINICA MJERE:

BECKMAN COULTER AU serija

$\mu\text{mol/L}$

KREATININ



| Statistička obrada rezultata | | | |
|--|-----|-----|------|
| Metoda | N | X | SD |
| Bez obzira na metodu | 180 | 443 | 23,2 |
| Nekompenzirana fotometrijska Jaffe metoda | 41 | 441 | 32,5 |
| Enzimska metoda-sljediva do IDMS i NIST SRM 967 | 20 | 439 | 12,9 |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Beckman-Coulter | 54 | 443 | 11,8 |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Roche Hitachi/Cobas | 34 | 435 | 22,8 |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Abbott Architect | 8 | 516 | 6,9 |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-Siemens Dimension | 12 | 502 | 16,1 |
| Jaffe metoda sljediva do IDMS i NIST SRM 967-ostali | 11 | 450 | 19,7 |

KREATININ

DODATAK 3. Trenutno dostupni reagensi za određivanje kreatinina s informacijama o sljedivosti testa - neobjavljeni podaci autora Radišić Biljak V. i Jones G.

| Tvrтka | Naziv testa | Metoda | Informacije o kalibraciji | "IDMS sljedivost" |
|---------|-----------------------|---|---|-------------------|
| Abbott | | Jaffé | Vrijednosti kalibratora sljedive do SRM | da |
| Abbott | | o analizatoru). S obzirom na činjenicu da postoje mnoge metode za određivanje kreatinina koje nisu sljedive do IDMS-a, a za one koje su sljedive ne postoje podaci, proizvođači moraju jasno korisnicima naznačiti o kojoj se metodi radi (20). Za nove vrijednosti kalibratora, kontrola i odsječka treba se obratiti osobama zaduženim za aplikacije iz tvrtke od koje se dobivaju reagensi, kontrole i kalibratori, odnosno čiji je analizator na kojem se određuje kreatinin. Popis dostupnih testova za određivanje kreatinina, kao i informacije o sljedivosti, prikazani su u Dodatku 3. Međutim, laboratorijski stručnjaci trebali bi biti svjesni da je popis podložan promjenama i uvijek bi trebali biti pravovremeno upoznati s najnovijim informacijama. | sljedive do SRM | da |
| Abbott | Creatinin (Enzymatic) | dizaciji constituent k | dizaciji LTIGENT Clin c | nije deklarirano |
| Abbott | i-STAT creatinin | ntrola i ma US dards and 967). Dodatne Abbott-u | da | |
| Accurex | AutoZyme Creatinin | | | nema podataka |
| AMS | Creatinin | standard | | nema |

KREATININ-DJECA

Preporuke:

1. Metode za mjerenje kreatinina u serumu trebaju biti sljedive do IDMS metode i NIST SRM 967.
2. Za mjerenje kreatinina u mokraći prikladne su obje metode: enzimska i Jaffé-ova.
3. Prilikom izvještavanja vrijednosti kreatinina u serumu i mokraći dobivenih standardiziranim metodama, laboratoriji bi trebali koristiti revidirane referentne intervale HKMB-a.
4. Preporučena metoda za mjerenje kreatinina u serumu u pedijatrijskih bolesnika (< 18 godina) je enzimska metoda.
5. Za pedijatrijske referentne intervale laboratorijski stručnjaci se upućuju na dostupnu CALIPER bazu (<http://www.sickkids.ca/Caliperproject/intervals/index.html>), te na druge literaturne izvore, poput inicijative IFCC-a za pedijatrijske referentne intervale (<http://www.ifcc.org/task-force-paediatric-laboratory-medicine-web-pages/paediatric-reference-range-initiatives/>).

KREATININ-DJECA

- Djeca: niži referentni intervali za ukupne proteine, proteinska pogreška u Jaffe-ovoj metodi je znatno manja, u standardiziranim metodama moguće negativne vrijednosti kod djece sa smanjenom mišićnom masom
- Hemolizirani uzorci koji sadrže fetalni hemoglobin (HbF) interferiraju sa Jaffe-ovom reakcijom, pri čemu su mogući negativni rezultati za kreatinin
- Jedina preporučena metoda za mjerenje kreatinina u serumu u pedijatrijskih bolesnika (osoba mlađih od 18 godina) je enzimska

KREATININ-REFERENTNI INTERVALI

| • spol | dob | interval/ μ mol/L |
|--------|-----------------|-----------------------|
| • M/Ž | 0 - 14 d | 27 - 81 |
| • M/Ž | 14 d - 2 mj ??? | |
| • M/Ž | 2 mj. – 1 g. | 14 - 34 |
| • M/Ž | 1 - 3 g. | 15 – 31 |
| • M/Ž | 3 – 5 g | 23 – 37 |
| • M/Ž | 5 – 7 g. | 25 – 42 |
| • M/Ž | 7 – 9 g | 30 – 48 |
| • M/Ž | 9 - 11 g. | 28 – 57 |
| • M/Ž | 11 – 13 g. | 37 – 63 |
| • M/Ž | 13 - 15 g. | 40 – 72 |
| • M | 15 – 18 g. ??? | |
| • Ž | 15 – 18 g. ??? | |
| • M | \geq 18 g | 64 - 104 |
| • Ž | \geq 18 g | 49 - 90 |

REFERENTNI INTERVALI-DJECA

CALIPER

[https://app3ccb.sickkids.ca/caliper/calipersearch/6.](https://app3ccb.sickkids.ca/caliper/calipersearch/6)

CALIPER Paediatric Ref... X Jasminka

Sigurno | https://app3.ccb.sickkids.ca/caliper/calipersearch/6

Aplikacije Suggested Sites Uvezeno iz IE



CALIPER

Main CALIPER Site

CALIPER Paediatric Reference Intervals

Sign out

Select the following

Instrument: * Beckman AU

Units: * conventional

Analyte: * Creatinine-non-US (CROE)

Download on the App Store

GET IT ON Google play

The CALIPER Mobile App is now available on iTunes and Google Play

Creatinine-non-US (CROE) (μmol/L)

Print

Publications

[Clin Chem 2014 – Cancer Biomarkers | Supplemental Data](#)

[Clin Biochem 2014 - Vitamin A and E](#)

HR 13:18 27.5.2017.

CALIPER Paediatric Reference Intervals Jasminka

Sigurno | https://app3.ccb.sickkids.ca/caliper/calipersearch/6

Aplikacije Suggested Sites Uvezeno iz IE

CALIPER

Main CALIPER Site



CALIPER Paediatric Reference Intervals

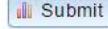
[Sign out](#)

Select the following

Instrument: * Beckman AU

Units: * SI Conventional

Analyte: * Creatinine, Enzymatic-non-US (CROE)




GET IT ON Google play

The CALIPER Mobile App is now available on iTunes and Google Play

Creatinine-non-US (CREO) (umol/L) [Print](#)

Publications

[Clin Chem 2014 – Cancer Biomarkers | Supplemental Data](#)
[Clin Biochem 2014 - Vitamin A and E](#)
[Clin Chem 2013 – Fertility Hormones | Supplemental Data](#)
[Clin Chem 2013 – Endocrine and Special Chemistry | Supplemental Data](#)
[Clin Chem 2012 – Biochemical Markers | Supplemental Data](#)

Windows Firefox Internet Explorer Chrome Microsoft Word Microsoft Excel

HR 12:24 27.5.2017.

CALIPER Paediatric Refer X Jasmina

Sigurno | https://app3.ccb.sickkids.ca/caliper/calipersearch/6

Aplikacije Suggested Sites Uvezeno iz IE

Clin Chem 2012 – Biochemical Markers | Supplemental Data

Female Reference Intervals

| Age | Lower Limit | Upper Limit | Samples | Lower CI | Higher CI | 95th Percentile |
|----------------------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|-----------------|
| 0 to < 14 Days | 32 | 85 | | (25 - 39) | (78 - 92) | |
| 15 Days to < 2 Years | 13 | 35 | | (6 - 20) | (28 - 42) | |
| 2 to < 5 Years | 22 | 41 | | (15 - 29) | (34 - 48) | |
| 5 to < 12 Years | 30 | 57 | | (23 - 37) | (50 - 64) | |
| 12 to < 15 Years | 43 | 75 | | (36 - 50) | (68 - 82) | |
| 15 to < 19 Years | 46 | 77 | | (39 - 53) | (70 - 84) | |

Male Reference Intervals

| Age | Lower Limit | Upper Limit | Samples | Lower CI | Higher CI | 95th Percentile |
|----------------------|-------------|-------------|---------|-------------|--------------|-----------------|
| 0 to < 14 Days | 32 | 85 | | (25 - 39) | (78 - 92) | |
| 15 Days to < 2 Years | 13 | 35 | | (6 - 20) | (28 - 42) | |
| 2 to < 5 Years | 22 | 41 | | (15 - 29) | (34 - 48) | |
| 5 to < 12 Years | 30 | 57 | | (23 - 37) | (50 - 64) | |
| 12 to < 15 Years | 43 | 75 | | (36 - 50) | (68 - 82) | |
| 15 to < 19 Years | 58 | 99 | | (51 - 65) | (92 - 106) | |

Legend

This table provides a summary of age and sex-partitioned pediatric reference intervals for creatatinine (CREO). Reference intervals were transferred from the Abbott ARCHITECT for use with Beckman Coulter AU assays.

This web application was created by, and is maintained and hosted by the Research Institute at [The Hospital for Sick Children](#). [Terms of use](#) [Privacy notice](#)

Problems with the Web site? [Contact Webmaster](#)

Copyright © 1999-2017 The Hospital for Sick Children (SickKids). All rights reserved.



eGFR

Preporuke:

1. Laboratorijski moraju implementirati CKD-EPI jednadžbu iz 2009. godine za eGFR u rutinski laboratorijski rad.
2. Rezultate eGFR treba iskazivati uz svaki rezultat serumskog kreatinina u odraslih, poštivajući ograničenja navedena u Dodatku 2.
3. Rezultati eGFR se trebaju iskazivati cijelim brojem korištenjem preporučenih jedinica mL/min/1,73 m².
4. U odraslih se ne preporučuju dijagnostičke vrijednosti za eGFR ovisne o dobi.
5. Snižene vrijednosti eGFR treba potvrditi ponavljanjem određivanja nakon izbjegavanja mesa u prehrani tijekom najmanje 12 sati. Ponovljena snižena vrijednost eGFR ukazuje na potrebu određivanja proteinurije.
6. Klinički značajna razlika za eGFR je ~ 14%.
7. Za djecu u dobi od 1 do 18 godina preporučuje se upotreba Schwartz-ove jednadžbe.
8. Rutinski izračun eGFR ne preporučuje u djece i mladim.
9. Svaki eGFR rezultat izračunat prema Schwartz-ovoj jednadžbi viši od 75 mL/min/1,73 m² treba iskazati kao "> 75 mL/min/1,73 m²".
10. Kategorije eGFR (navedene u Tablici 2) ne primjenjuju se kod djece mlađe od 2 godine starosti.

2009 CKD-EPI JEDNADŽBA (odrasli \geq 18 g.)

| Spol | Koncentracija kreatinina u serumu ($\mu\text{mol/L}$) | Jednadžba (za osobe \geq 18 g.) |
|--------|---|--|
| Ženski | ≤ 62 | $e\text{GFR} = 144 \times (\text{kreat} / 62)^{-0,329} \times (0,993)^{\text{godine}}$ |
| Ženski | > 62 | $e\text{GFR} = 144 \times (\text{kreat} / 62)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{godine}}$ |
| Muški | ≤ 80 | $e\text{GFR} = 141 \times (\text{kreat} / 80)^{-0,411} \times (0,993)^{\text{godine}}$ |
| Muški | > 80 | $e\text{GFR} = 141 \times (\text{kreat} / 80)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{godine}}$ |

Za crnu rasu koristiti faktor 1,159

kreatinin u $\mu\text{mol/L}$

SCHWARTZ-ova JEDNADŽBA (djeca 1–18 godina)

eGFR (mL/min/1,73 m²) = (36,2 × visina) / kreatinin

visina u cm, kreatinin u µmol/L

PROCJENA PROTEINURIJE

- Albuminurija?
- Proteinurija?
- 24h urin?

PRIMARNA ZDRAVSTVENA ZAŠTITA???

- Prvi jutarnji uzorak urina?
- Test-traka?
- Omjeri?
- Jedinice?
- Djeca?

ALBUMIN / KREATININ

Preporuke:

1. Uzorak izbora za određivanje koncentracije albumina u mokraći treba biti uzorak jutarnje mokraće.
2. U istom uzorku mokrače određivati kreatinin.
3. Iskazivati rezultate kao albumin/kreatinin u preporučenim jedinicama (mg/mmol).
4. Pozitivan nalaz albuminurije u slučajnom uzorku mokrače treba potvrditi u uzorku jutarnje mokraće sljedećeg dana.
5. Ako je potrebna točnija procjena albuminurije, preporuča se određivanje izlučivanja albumina tijekom 24 sata, koristeći referentni interval $< 30 \text{ mg}/24\text{h}$, neovisno o spolu i dobi.
6. U djece s KBB-om određivanje proteinurije treba imati prednost pred određivanjem albuminurije, osobito kod djece mlađe od 2 godine.
7. Iste referentne vrijednosti za albumin u 24-satnoj mokraći i albumin/kreatinin vrijede za odrasle i djecu stariju od 2 godine.

PROTEINI / KREATININ

Preporuke:

1. Uzorak izbora za određivanje koncentracije ukupnih proteina u mokraći treba biti uzorak jutarnje mokraće.
2. U istom uzorku mokraće određivati kreatinin.
3. Iskazivati rezultate kao proteini/kreatinin u preporučenim jedinicama (mg/mmol).
4. Pozitivan nalaz proteinurije u slučajnom uzorku jutarnje mokraće treba potvrditi u uzorku jutarnje mokraće sljedećeg dana.
5. U odraslih, za određivanje izlučivanja proteina tijekom 24 sata primjenjuju se referentne vrijednosti $< 150 \text{ mg}/24\text{h}$, neovisno o spolu i dobi.
6. Kod djece određivanje ukupnih proteina ima prednost nad određivanjem albumina u mokraći.

ZAŠTO OMJER?

| Pretraga/analit | Rezultat | Jedinice | Ref. interval |
|--------------------|----------|----------|--|
| Albumin/kreatinin | 1,9 | mg/mmol | Kateg. Albuminurije A1 <3,0 A2 3,0-30,0 A3 >30,0 |
| Proteini/kreatinin | 9,1 | mg/mmol | <15,0 |
| Albumin (U) | 53,3 | mg/L | |
| Kreatinin (U) | 28,53 | mmol/L | 8,0-26,5 |
| Proteini (U) | 0,26 | g/L | <0,2 |

ZAŠTO OMJER?

| | Rezultat | Jedinice | Ref. interval |
|--------------------|----------|-----------------|--|
| Albumin/kreatinin | | Pretraga/analit | Kateg. Albuminurije A1 <3,0 A2 3,0-30,0 A3 >30,0 |
| Proteini/kreatinin | 30,3 | mg/mmol | <15,0 |
| Albumin (U) | | mg/L | |
| Kreatinin (U) | 2,97 | mmol/L | 8,0-26,5 |
| Proteini (U) | 0,09 | g/L | <0,2 |

TEST TRAKA?

Table 7 | Relationship among categories for albuminuria and proteinuria

| Measure | Categories | | |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | Normal to mildly increased (A1) | Moderately increased (A2) | Severely increased (A3) |
| AER (mg/24 hours) | <30 | 30–300 | >300 |
| PER (mg/24 hours) | <150 | 150–500 | >500 |
| ACR | | | |
| (mg/mmol) | <3 | 3–30 | >30 |
| (mg/g) | <30 | 30–300 | >300 |
| PCR | | | |
| (mg/mmol) | <15 | 15–50 | >50 |
| (mg/g) | <150 | 150–500 | >500 |
| Protein reagent strip | Negative to trace | Trace to + | + or greater |

Abbreviations: ACR, albumin-to-creatinine ratio; AER, albumin excretion rate; PCR, protein-to-creatinine ratio; PER, protein excretion rate.

Albuminuria and proteinuria can be measured using excretion rates in timed urine collections, ratio of concentrations to creatinine concentration in spot urine samples, and using reagent strips in spot urine samples. Relationships among measurement methods within a category are not exact. For example, the relationships between AER and ACR and between PER and PCR are based on the assumption that average creatinine excretion rate is approximately 1.0 g/d or 10 mmol/d. The conversions are rounded for pragmatic reasons. (For an exact conversion from mg/g of creatinine to mg/mmol of creatinine, multiply by 0.113.) Creatinine excretion varies with age, sex, race and diet; therefore the relationship among these categories is approximate only. ACR <10 mg/g (<1 mg/mmol) is considered normal; ACR 10–30 mg/g (1–3 mg/mmol) is considered “high normal.” ACR >2200 mg/g (>220 mg/mmol) is considered “nephrotic range.” The relationship between urine reagent strip results and other measures depends on urine concentration.

IZGLED NALAZA

TABLICA 10. Preporučeni izgled laboratorijskog nalaza

| Pretraga/Analit | Rezultat | Jedinica | Dijagnostičke vrijednosti | Napomena |
|---|----------|----------------------------|--|-------------------------|
| Procjena glomerularne filtracije (eGFR) | | mL/min/1,73 m ² | Kategorija GFR: G1: ≥ 90 G2: 60–89 G3a: 45–59 G3b: 30–44 G4: 15–29 G5: < 15 | KDIGO smjernice (2012.) |
| (U) Albumin/kreatinin | | mg/mmol | Kat. albuminurije A1: < 3.0 A2: 3.0–30.0 A3: > 30.0 | KDIGO smjernice (2012.) |
| (U) Proteini/kreatinin | | mg/mmol | Kat. proteinurije P1: < 15.0 P2: 15.0–50.0 P3: > 50.0 | KDIGO smjernice (2012.) |

KOMUNIKACIJA

DODATAK 2. Obavijest za liječnike

INFORMACIJE ZA LIJEČNIKE: STANDARDIZIRANI KREATININ I PROCJENA GLOMERULARNE FILTRACIJE

| Pitanje | Odgovor |
|--|---|
| Što je standardizirani kreatinin? | Standardizirani kreatinin je rezultat određivanja kreatinina u serumu metodom (enzimatskom ili kompenziranom Jaffé) kalibriranom standardom sljedivim do NIST SRM 967. |
| Zašto uvodimo standardizirani kreatinin? | <p><u>Općenito:</u></p> <p>Standardizacijom kreatinina kompenzirana je sustavna analitička pogreška dosadašnje nespecifične metode, čime je postignuto ujednačavanje rezultata i omogućena globalna usporedivost nalaza kreatinina u serumu i primjena jedinstvenih referentnih intervala.</p> <p><u>Specifično:</u></p> <p>Standardizirani kreatinin je preduvjet za implementaciju međunarodnih smjernica za ranu dijagnostiku i praćenje progresije kronične bubrežne bolesti u rizičnim populacijama (hipertenzija, šećerna bolest itd.).</p> |
| U kakvom su odnosu rezultati standardiziranog kreatinina prema kreatinINU? | U dosad korištenim metodama postoji pozitivna sustavna pogreška kao posljedica analitičkih interreferencijskih egzogenih i endogenih tvari (pseudokromogena, najvećim dijelom proteinskih molekula, glukoze, ketokiselina), što daje značajan doprinos unutar- i među-laboratorijskoj variabilnosti rezultata. Radi kompenzacije učinka nespecifičnih |

Hvala na pažnji!

LITERATURA

- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney inter.*, Suppl. 2013;3:1-150.
- Radišić-Biljak V, Honović L, Matica J, Krešić B, Šimić Vojak S. Uloga laboratorijske dijagnostike u otkrivanju i klasifikaciji kronične bubrežne bolesti: nacionalne preporuke. Zagreb, siječanj 2017.
- Radišić-Biljak V, Honović L, Matica J, Krešić B, Šimić Vojak S. Laboratory diagnostics of chronic kidney disease in Croatia: state of art. *Biochem med* 2015; 25(1):73–83
- Vanjska procjena kvalitete u laboratorijskoj medicini. Statistička obrada rezultata. Modul 1A – Biokemijske pretrage. Ciklus 2016/3
- Vanjska procjena kvalitete u laboratorijskoj medicini. Statistička obrada rezultata. Modul 1B – Biokemijske pretrage. Ciklus 2016/3
- Vanjska procjena kvalitete u laboratorijskoj medicini. Statistička obrada rezultata. Modul 1 – Biokemijske pretrage. Ciklus 2017/1