



VOJENSKÁ NEMOCNICE OLOMOUC
Sušilovo nám. 5, 779 00 Olomouc Oddělení klinických laboratoří
Tel.: 973 407 180, 973 407 286, e-mail: laborator@vnol.cz

Popis laboratorního vyšetření

Kreatinin (KREA)									
Analyzovaný materiál	Sérum, moč								
Příprava před odběrem	Při plánovaném vyšetření je vhodné vyloučit před odběrem (S) větší fyzickou zátěž. R005-Pokyny pro pacienta-odběr žilní krve R009-Pokyny pro pacienta_odběr vzorku moče R010-Pokyny pro pacienta_odběr moče za 24 hodin								
Odběrový materiál	Srážlivá krev: Vacuette Greiner červená zátka, 4; 8; 9 ml Moč: Zkumavka PE žlutá zátka 10ml								
Odběr	R060- Pokyny pro zdravotnický personál-odběr krve R061-Pokyny pro zdravotnický personál_odběr vzorku moče R062-Pokyny pro zdravotnický personál_odběr moče za 24hod.								
Transport a skladování	Transport: max. 2hod při 16 -25°C <table><tr><td>Stabilita séra:</td><td>Stabilita moči:</td></tr><tr><td>15–25 °C 7 dní</td><td>3 dny</td></tr><tr><td>2–8 °C 7 dní</td><td>3 dny</td></tr><tr><td>-20 °C 3 měsíce</td><td>2 týdny</td></tr></table> Zdroj: Pracovní návod výrobce Creatinine2, Abbott Laboratories	Stabilita séra:	Stabilita moči:	15–25 °C 7 dní	3 dny	2–8 °C 7 dní	3 dny	-20 °C 3 měsíce	2 týdny
Stabilita séra:	Stabilita moči:								
15–25 °C 7 dní	3 dny								
2–8 °C 7 dní	3 dny								
-20 °C 3 měsíce	2 týdny								

Dostupnost	Rutina, statim																																
Analytická metoda	Fotometrie																																
Referenční interval	<p><u>Sérum:</u></p> <table> <tr> <td>0 - 2T</td><td>37,1 – 92,8 μmol /l</td></tr> <tr> <td>2T – 1R</td><td>27,4 – 46,9</td></tr> <tr> <td>1R - 4R</td><td>34,5 – 48,6</td></tr> <tr> <td>4R - 7R</td><td>38,9 – 57,5</td></tr> <tr> <td>7R - 12R</td><td>46,0 – 61,0</td></tr> <tr> <td>12R - 15R</td><td>50,4 – 70,7</td></tr> <tr> <td>Muži: 15R - 17R</td><td>57,5 – 91,9 μmol /l</td></tr> <tr> <td>Ženy: 15R - 17R</td><td>52,2 – 76,0</td></tr> <tr> <td>Muži: 17R - 18R</td><td>61,0 – 97,2</td></tr> <tr> <td>Ženy: 17R - 18R</td><td>53,0 – 77,8</td></tr> </table> <p>Zdroj: Pediatric reference intervals – Edward C.C.Wong et al.</p> <table> <tr> <td>Muži: 18-105 let</td><td>64-104 μmol/L</td></tr> <tr> <td>Ženy: 18-105 let</td><td>49-90 μmol/L</td></tr> </table> <p>Zdroj: Pracovní návod výrobce Creatinine (Enzymatic), Abbott Laboratories Doporučení k diagnostice chronického onemocnění ledvin 2021</p> <p><u>Moč:</u></p> <table> <tr> <td>Muži: 1R – 115R</td><td>5 100 – 14 200 μmol/l</td></tr> <tr> <td>Ženy: 1R – 115R</td><td>3 900 – 9 400</td></tr> </table> <p>Moč / 24hod</p> <table> <tr> <td>Muži: 18R - 115R</td><td>7,7 – 21,3 mmol/24 hod</td></tr> <tr> <td>Ženy: 18R – 115R</td><td>5,9 – 14,1 mmol/24hod</td></tr> </table> <p>Zdroj: Pracovní návod výrobce Creatinine (Enzymatic), Abbott Laboratories</p>	0 - 2T	37,1 – 92,8 μmol /l	2T – 1R	27,4 – 46,9	1R - 4R	34,5 – 48,6	4R - 7R	38,9 – 57,5	7R - 12R	46,0 – 61,0	12R - 15R	50,4 – 70,7	Muži: 15R - 17R	57,5 – 91,9 μmol /l	Ženy: 15R - 17R	52,2 – 76,0	Muži: 17R - 18R	61,0 – 97,2	Ženy: 17R - 18R	53,0 – 77,8	Muži: 18-105 let	64-104 μmol/L	Ženy: 18-105 let	49-90 μmol/L	Muži: 1R – 115R	5 100 – 14 200 μmol/l	Ženy: 1R – 115R	3 900 – 9 400	Muži: 18R - 115R	7,7 – 21,3 mmol/24 hod	Ženy: 18R – 115R	5,9 – 14,1 mmol/24hod
0 - 2T	37,1 – 92,8 μmol /l																																
2T – 1R	27,4 – 46,9																																
1R - 4R	34,5 – 48,6																																
4R - 7R	38,9 – 57,5																																
7R - 12R	46,0 – 61,0																																
12R - 15R	50,4 – 70,7																																
Muži: 15R - 17R	57,5 – 91,9 μmol /l																																
Ženy: 15R - 17R	52,2 – 76,0																																
Muži: 17R - 18R	61,0 – 97,2																																
Ženy: 17R - 18R	53,0 – 77,8																																
Muži: 18-105 let	64-104 μmol/L																																
Ženy: 18-105 let	49-90 μmol/L																																
Muži: 1R – 115R	5 100 – 14 200 μmol/l																																
Ženy: 1R – 115R	3 900 – 9 400																																
Muži: 18R - 115R	7,7 – 21,3 mmol/24 hod																																
Ženy: 18R – 115R	5,9 – 14,1 mmol/24hod																																

Interpretace

Kreatinin v séru je tvořen ve svalech z molekul, které svaly poskytují energii (z kreatinu a kreatinfosfátu). Proto je objem svalové hmoty nejdůležitějším faktorem, který určuje produkci kreatininu. Kreatinin má malou molekulu a je za fyziologických okolností vylučován téměř výhradně ledvinami – glomerulární filtrací (a asi 10% tubulární sekrecí). Proto je její sérová hodnota používána k odhadu glomerulární filtrace. Není doporučováno interpretovat vlastní hodnoty sérového kreatininu jako ukazatele glomerulární filtrace. Naopak je vhodné použít odhady založené na sérovém kreatininu (vyjádřené rovnou v ml/s - např. vzorec CKD-EPI, viz Odhad glomerulární filtrace).

Výše uvedené referenční meze jsou tedy jen orientační, klinicky sledujeme hlavně odvozené odhady glomerulární filtrace, event. si všímáme dynamiky kreatininu (změny v čase).

Měření metodou založenou na tradiční Jaffého reakci bylo nahrazeno enzymatickým stanovením, u kterého výsledky lépe odpovídají skutečné koncentraci kreatininu; metoda je méně ovlivněna nespecifickými interferencemi. Zavedení enzymatické metody má vliv na interpretaci odhadů glomerulární filtrace (eGFR) založených na plazmatickém/sérovém kreatininu (původní vs. nová metoda):

V hodnotách eGFR ≤ 1 ml/s jsou výsledky obou metod zcela srovnatelné (a nová má menší náhodnou variabilitu).

V hodnotách eGFR 1 až 1,5 ml/s lze počítat s lehce sníženými hodnotami odhadu eGFR novou metodou (cca o 0,1 ml/s).

V hodnotách eGFR $> 1,5$ ml/s je nový odhad GFR snížen již o cca 0,2 až 0,5 ml/s.

Snížení odhadů GFR ve vyšších hodnotách je způsobeno pravdivějším měřením sérového kreatininu v nízkých hodnotách (zejména $< 60 \mu\text{mol/L}$), kde původní metoda vydávala falešně nízké hodnoty. Protože nízké hodnoty plazmatického/sérového kreatininu fyziologicky nacházíme hlavně u **dětí** a částečně i u **žen**, budou ovlivněny zejména odhady GFR u těchto skupin. Nízké hodnoty sérového kreatininu u pacientů s patologicky sníženou svalovou hmotou nelze pro odhad GFR použít (platí pro starou i novou metodu).

Další skupinou pacientů, kde odhad eGFR pomocí sérového kreatininu stanoveného původní metodou není vhodný, jsou pacienti v intenzivní péči. Mezi interferující látky (Jaffé-pozitivní chromogeny) patří ketolátky, glukóza, k. močová, k. askorbová, bilirubin (interferuje negativně). Tedy jde zejména o pacienty s hyperglykemií, hypo-, hyperproteinémií a hyperbilirubinémií.

Změna metody nemá klinicky významný vliv na výsledky kreatininu v moči.

Přestože je nová metoda analyticky významně lepší, trpí následujícími lékovými interferencemi, které vedou k **falešnému snížení výsledků**:

při přímé kontaminaci vzorku infúzí s podávaným lékem: katecholaminy (dopamin, dobutamin, méně adrenalin a noradrenalin), metamizol (vždy nabírat před podáním léku)

v terapeutických koncentracích: rifampicin, levodopa, metyldopa, dicynone, N-acetylcystein (dávky při otravě paracetamolem)

Falešné zvýšení výsledků je spíše vzácné, popsáno bylo u otrav etylénglykolem (interferují metabolity etylénglykolu), u podávání N-etyglycinu a DL-prolinu.

Kreatinin v moči

Koncentrace kreatininu v moči je důležitým údajem pro řadu výpočtů (clearance kreatininu, ACR, PCR, frakční exkrece ...). Přestože se vylučování kreatininu do moče považuje za relativně konstantní (při kvantifikaci látek v moči je vztahujeme na kreatinin, abychom zohlednili různý příjem tekutin a naředění moče), existují významné faktory, které vylučování kreatininu ovlivňují.

Kreatinin je produkován ve svalech, volně proniká glomerulární filtrací a částečně je secernován i tubulární sekrecí (podíl kreatininu vyloučeného tubulární sekrecí stoupá při poklesu glomerulární filtrace). "Průměrný člověk" (s povrchem těla 1,73 m²) vyloučí močí přibližně 1 g (11,4 mmol; 15-25 mg/kg/den = 0,171-0,285 mmol/kg/den) kreatininu denně. Objem svalové hmoty tedy množství vylučovaného kreatininu ovlivní (čím větší svaly, tím větší produkce a vylučování).

U dětí:

< 12 let se uvádí 20 mg/kg/den

> 12 let 22 mg/kg/den u dívek

25 mg/kg/den u chlapců.

Vylučování kreatininu ovlivňuje fyzická námaha, která je pravděpodobně podkladem cirkadiálního rytmu vylučování (minimum ráno a maximum odpoledne).

Výpovědní hodnota

- u pacientů se stabilní renální funkcí má vztah k antropometrickým ukazatelům, je možné ho použít k hodnocení stavu nutrice u dětí
- použití pro výpočet GFR z clearance kreatininu
- posouzení kvality provedeného sběru moči (odhad úplnosti)

	<ul style="list-style-type: none"> • k vyloučení vlivu různé koncentrace moči na koncentraci stanovované látky např. důsledkem rozdílného stavu hydratace pacienta je při jednorázovém odběru doporučováno přepočítávat koncentraci stanovované látky na 1 mmol kreatininu, typicky se používá u stanovení bílkovin v moči (indexy Albumin Creatinin Ratio, Protein Creatinin Ratio, alfa1mikroglobulin/kreatinin a další) a v toxikologii <p>Indikace: objektivizace nálezů bílkovin v moči při vyšetření nesbírané moče, použití pro výpočet indexů (ACR,PCR...), výpočet clearance kreatininu.</p>
Poznámky	<p>Hlavní limity odhadů eGFR založených na sérovém kreatininu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nelze je použít u pacientů s výrazně vyšší nebo nižší svalovou hmotou, než je průměr pro daný věk a pohlaví • stanovení sérového kreatininu pomocí reakce s kyselinou pikrovou trpí mnoha interferencemi • preciznost eGFR je nízká – na populační úrovni rovnice fungují obstojně, na individuální úrovni se odhady relativně často vzdalují od reality • eGFR založený na sérovém kreatininu nepoužíváme pro těhotné, u kterých preferujeme odhady založené na cystatinu C nebo clearance kreatininu • masitá strava může po jídle dočasně zvýšit kreatinin v séru, i fyzická námaha zvyšuje kreatinin (při klasifikaci CKD je vhodné vycházet z výsledků o standardním lačnění a fyzickém klidu). <p>Hlavní indikace eGFR založené na sérovém kreatininu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • základ diagnostiky chronického onemocnění ledvin u stabilizovaných pacientů bez akutního onemocnění • kombinace s eGFR založených na cystatinu C, popřípadě s clearance kreatininu • sledování vývoje ledvinného onemocnění. <p>Zdroje: Klinická biochemie - třetí, přepracované a rozšířené vydání, Jaroslav Racek, Daniel Rajdl et al. Doporučení k diagnostice chronického onemocnění ledvin (odhad glomerulární filtrace a vyšetřování proteinurie), 2021</p>

Aktualizace: MUDr.Dočkalová Zuzana