

Приложение 1. Диагностико-прогностическая ценность цистатина С для острого повреждения почек (ОПП)

Supplement 1. Diagnostic and prognostic value of cystatin C for acute kidney injury (AKI)

№ / No.	Число пациентов / Number of patients	Средний возраст, лет / Mean age, years	Мужской пол, % / Males, %	Определение ОПП / AKI definition	Заболеваемость ОПП, % / AKI incidence, %	Категория больных / Clinical setting	Момент забора крови/мочи // Blood/urine sampling point–in–time	Порог (точка) отсечения, мг/л // Cut-off value, mg/l		Лабораторный метод / Laboratory method		Площадь под ROC-кривой / Area under ROC curve		Чувствительность, % Sensitivity.%		Специфичность, % Specificity, %		Источник / Reference
								sCysC	uCysC	sCysC	uCysC	sCysC	uCysC	sCysC	uCysC	sCysC	uCysC	
1	85	66,6	64	RIFLE-R	51,8	ОИТ / ICU	T(-2)	↑ ≥50%	-	ИФМА / INA	-	0,97 (0,93–0,99)	-	55	-	95	-	[5]
							T(-1)					0,99 (0,99–1,00)		82		95		
							T0					0,99 (0,98–1,00)		98		93		
2	30	47	90	СКФ<80 мл/мин / 1,73 м ² // GFR< 80 mL/min/1.73 m ²	43,3	ТП / LTx	После ТП: Т1, Т4, Т7 / Post-LTx: T1, T4, T7	1,57	-	nc / nr	-	0,937 (0,86–0,98)	-	85	-	85	-	[6]
3	87	67	70	SCr ↑ >25% / >0,5 мг/дл за Т2 // SCr↑ >25% / > 0.5 mg/dl in T2	20,7	КИ ОПП / CIN	Т0 и после КАГ: Т1, Т2, Т3 / T0 and after CAG: T1, T2, T3	1,20	-	НИАУЧ / PENIA	-	0,933	-	95	-	85	-	[7]
4	72	(+) 64,5 (-) 65,0	51	SCr ↑ >25% / >0,5 мг/дл за Т2 // SCr↑ >25% / >0.5 mg/dl in T2	47,2	КХ / CS	После ИК / After CPB	nc / nr	ИФА / ELISA	-	0,631	0,709	nc / nr	89	nc / nr	43	[8]	
							Т0 ч / T0 h				0,617	0,693		76		47		
							Т6 ч / T6 h				0,627	0,724		45		84		
							МЗ / MV				0,624	0,734		94		40		
5	100	(+) 74,2 (-) 68,3	61	AKIN ≥ 1	46,0	КХ / CS	Т6 ч после ИК / T6 h after CPB	1,20	-	ИФМА / INA	-	0,76 (0,61–0,91)	-	74	-	67	-	[9]
6	100	61	61	RIFLE-R	23,0	КХ / CS	T0	1,10	-	ИФА / ELISA	-	0,75 (0,59–0,90)	-	77	-	86	-	[10]
							T24	1,10	-		-	0,73 (0,62–0,83)	-	91	-	64	-	
7	616	59,1	63	RIFLE-R, AKIN ≥ 1	21,1	НП / ED	T0	0,98	-	НИАУЧ / PENIA	-	0,87 (0,83 – 0,90)	-	81	-	77	-	[11]
							Т6 ч / T6 h	0,98	-		-	0,87 (0,83–0,91)	-	82	-	77	-	
							Т12 ч / T12 h	0,98	-		-	0,88 (0,84–0,91)	-	82	-	79	-	
							T24	0,98	-		-	0,86 (0,82 – 0,90)	-	80	-	78	-	
							T48	0,98	-		-	0,87 (0,83 – 0,91)	-	81	-	81	-	

8	442	60	61	RIFLE-R	6,0	ОИТ / ICU	T0	0,80	-	НИАУЧ / PENIA	-	0,80 (0,71-0,88)	-	95	-	59	-	[12]
9	410	70	84	SCr ↑ ≥0,3 мг/дл от ИУ // SCr↑ ≥0,3 mg/dl FB	8,30	КИ ОПП / CIN	T1	↑ ≥ 10%	-	НИАУЧ / PENIA	-	0,925	-	100	-	86	-	[13]
10	150	(+) 63 (-) 73	75	AKIN ≥ 1	28,7	НК / CCU	T0	1,80	0,20	ИФА / ELISA		0,895 (0,834-0,956)	0,633 (0,514-0,751)	77	46	91	84	[14]
11	96	(+) 70 (-) 61	91	AKIN ≥ 1	17,7	НК / CCU	T1	1364	-	ИФА / ELISA	-	0,864	-	69	-	86	-	[15]
								-	-		-	-	-	-	-	-		
12	311	58,9	64	KDIGO	12,5	КИ ОПП / CIN	T0	0,47	-	ИФА / ELISA	-	0,63 (0,53- ,73)	-	57	-	80	-	[16]
							T4 ч / T4 h	нс / нг	-		-	-	-	-	-			
							T24	0,50	-		-	0,63 (0,54-0,72)	-	57	-	60	-	
13	100	(+) 49 (-) 63	57	RIFLE-R	36,0	ОИТ / ICU	T0-1 ч / T0-1 h	1,04	-	ИФА / ELISA	-	0,750 (0,65-0,83)	-	61	-	81	-	[17]
14	151	64,9	68	RIFLE-R	41,2	ОИТ / ICU	T0-24	1,50	0,11	ИФА / ELISA		0,82	0,86	73	85	68	80	[18]
15	60	55	73	AKIN ≥ 1	50,0	КИ ОПП / CIN	T0	0,50	-	ИФА / ELISA	-	0,701	-	66	-	63	-	[19]
							T4 ч / T4 h	0,51	-		-	0,724	-	67	-	67	-	
							T1	0,99	-		-	1,00	-	1	-	97	-	
							T2	0,96	-		-	0,99	-	93	-	97	-	
16	327	(-) 41 (без сепсиса / no sepsis) (+) 55 (без сепсиса / no sepsis) (+) 64 (сепсис / sepsis)	62	AKIN ≥ 1	29,4	ОИТ / ICU	Ежедневно в ОРИТ / Daily in ICU	нс / нг	-	ИФА / ELISA	-	Сепсис (-): 0,78 (0,70-0,85) / Sepsis (+) 0,80 (0,68-0,91)	-	нс / нг	-	нс / нг	-	[20]
17	56	(+) 55 (-) 41	71	AKIN ≥ 1	14,3	ДПН / ACLF	T0	1,21	-	НИАУЧ / PENIA	-	0,974 (0,846-1,000)	-	1	-	88	-	[21]
18	50	44,4	64	RIFLE-R	34,0	КХ / CS	T3 ч ПО / T3 h АО	2,65 нг/дл //	-	ИФА / ELISA	-	нс / нг	-	55	-	73	-	[22]
							T6 ч ПО / T6 h АО	2,65 нг/дл	-		-		75	-	76	-		
19	100	60,4	79	SCr ↑ >25% / >0,5 мг/дл // SCr↑ >25% / >0,5 mg/dl	11,0	КИ ОПП / CIN	T1	0,19	-	НИАУЧ / PENIA	-	0,800 (0,70-0,87)	-	64	-	89	-	[23]
20	90	49,3	86	RIFLE-R	34,4	ОБ / MBI	T12 ч / T12 h	0,70	-	ИТМА /	-	0,746	-	70	-	65	-	[24]

							T1	0,75	-	ТМА		0,731	-	50	-	62	-		
21	50	65	58	RIFLE-R	40,0	Сепсис / Sepsis	T1	нс / нг	-	нс / нг	-	0,82 (0,68–0,97)	-	нс / нг	-	нс / нг	-	[25]	
22	93	70	69	RIFLE-R	26,9	ИК / CPB	ПО 4,5 ч / АО 4,5 h	1,24	-	ИФА / ELISA	-	0,69 (0,56–0,82)	-	76	-	63	-	[26]	
							T24	1,57	-		-	0,72 (0,59–0,85)	-	64	-	78	-		
23	30	71,9	73	KDIGO	53,3	КХ / CS	До операции / Before surgery	нс / нг	-	ИФМА / INA	-	0,547	-	-	-	-	-	-	[27]
							T0–1 ч / T0–1 h	0,76	-		-	0,737	-	75	-	65	-		
							T12 ч / T12 h	0,98	-		-	0,768	-	75	-	80	-		
							T1	0,83	-		-	0,786	-	93	-	79	-		
							T2	0,73	-		-	0,719	-	81	-	72	-		
24	57	34,5	72	AKIN \geq 1	29,8	ТГШ / THS	T0	нс / нг	-	ИФМА / INA	-	0,728 (0,570–0,886)	-	-	-	-	-	[28]	
25	189	(+) 68 (-) 61	86,6	AKIN \geq 1	19,6	НП / ED	T0	нс / нг	-	нс / нг	-	0,73 (0,63–0,81)	-	79	-	69	-	[29]	
26	97	47	80	AKIN \geq 1	41,2	ОБ / MBI	T7 ч / T7 h	0,75	-	нс / нг	-	0,808 (0,711–0,905)	-	76	-	75	-	[30]	
							T14 ч / T14 h	0,85	-		-	0,908 (0,843–0,973)	-	90	-	83	-		
27	89	48,9	66	AKIN \geq 1	31,5	ЧН / PN	T1	0,98	-	ИФА / ELISA	-	0,792 (0,697–0,888)	-	71	-	74	-	[31]	
							T2	1,00	-		-	0,756 (0,656–0,857)	-	68	-	66	-		
28	35	52,2	34	AKIN \geq 1	54,3	КХ / CS	T0	0,96	-	ТДИА / PETA	-	0,742 (0,573–0,911)	-	73	-	75	-	[32]	
							T4 ч / T14 h	1,15	-		-	0,862 (0,742–0,982)	-	79	-	75	-		
							T1	1,275	-		-	0,969 (0,969–1,019)	-	95	-	88	-		
							T2	1,40	-		-	0,972 (0,926–1,018)	-	95	-	88	-		
							T3	1,38	-		-	0,944 (0,868–1,021)	-	95	-	81	-		
29	196	70,4	70	KDIGO	14,8	КИ ОПП / CIN	T1	$\uparrow \geq 15\%$ от ИУ //	-	ТДИА / PETA	-	0,661 (0,548–0,774)	-	34	-	94	-	[33]	
							T2	$\uparrow \geq 15\%$ FB	-		-	0,783 (0,701–0,865)	-	41	-	93	-		
30	176	55,1	62	KDIGO	40,3	ОИТ / ICU	T0	1,54	-	ИФА / ELISA	-	0,90 (0,86–0,95)	-	76	-	96	-	[34]	
31	72	64,6	72,2	RIFLE-R	26,0	ОИТ / ICU	T0, T1, T2	0,94	-	ИФА / ELISA	-	0,67 (0,532–0,813)	-	63	-	66	-	[35]	
32	93	(+) 66 (-) 50	71	KDIGO	22,6	ОИТ / ICU	T0, T1	1,10	-	ТДИА / PETA	-	0,674 (0,535–0,812)	-	55	-	76	-	[36]	
33	300	63,47	60	SCr $\uparrow > 25\%$ / $> 0,5$ мг/дл	9,7	КАГ / CAG	T12 ч / T12 h	1,30	-	нс / нг	-	0,735 (0,648–0,823)	-	79	-	75	-	[37]	

				от ИУ // SCr↑ >25% / >0.5 mg/dl FB			T24	1,50	-		-	0,928 (0,870-0,987)	-	83	-	98	-	
34	61	46,2	66	KDIGO	63,9	Урология / Urinology	T1	93,8%	-	ИФА / ELISA		0,715	-	72	-	55	-	[38]
35	132	(+) 50,57 (-) 49,25	56	KDIGO	26,5	Онкология / Cancerology	T(-)	-	15,43	ИФА / ELISA		-	1 (1-1)	-	1	-	1,0	[39]
								-	16,6			-	1 (1-1)	-	1	-	96	
								-	16,75			-	1 (1-1)	-	1	-	94	
36	126	(+) 68 (-) 58	74	KDIGO	57,9	ОИТ / ICU	T0	нс / нг	-	нс / нг	-	0,834 (0,735-0,934)	-	-	нс / нг	-	-	[40]
37	531	КД 52,9 / DC 51.9	КД 85,3; КВ 83,7 / DC 85,3; VC 83.7	SCr ↑ ≥0,3 мг/дл / 26,4 ммоль/л за 2 сут или ↑ 50% // SCr ↑ ≥0.3 mg/dl / 26.4 mmol/l in 2 days or ↑ 50%	7,6	ДЦ / DLC	T0, T60, T180, T240, T300, T360	140%	-	нс / нг	-	0,75 (0,69-0,81)	-	-	-	-	-	[41]
38	237	58,81	54	KDIGO	7,6	ОП / AP	нс / нг	180%	-	нс / нг	-	0,948 (0,879-1,000)	-	89	-	1,0	-	[42]
39	150	59,72	61	KDIGO	45,3	ДЦ / DLC	T0	0,93	-	НИАУЧ / PENIA	-	0,816 (0,767-0,885)	-	76	-	79	-	[43]
40	106	61	73	SCr ↑ ≥0,3 мг/дл за 2 сут или ↑ 1,5 за T7 // SCr ↑ ≥0,3 mg/dl in 2 days or ↑ 1,5 in T7	21,7	КХ / CS	T6 ч / T6 h	нс / нг	-	ИФА / ELISA	-	0,82 (0,70-0,93)	-	-	-	-	-	[44]
41	628	60,5	64,0	SCr ↑ ≥0,3 мг/дл за 2 сут или ↑ 50% > 2 сут // SCr ↑ ≥0.3 mg/dl in 2 days or ↑ 50% > 2 days	28,3	КХ / CS	T1, T2	≥30% от ИУ // ≥30% FB	-	ИФМА / INA	-	0,843 (0,809-0,877)	-	75	-	80	-	[45]
42	105	58	60,6±6,7	AKIN	52,4	ДЦ / DLC	T1-7 ЛС / T1-7 IT	нс / нг	-	ИФМА / INA		0,85	-	нс / нг	-	нс / нг	-	[46]
43	60	62	100	KDIGO	48,3	ОДХСН / ADHF	T0	1,37	-	ИФА / ELISA	-	0,823	-	79	-	74	-	[47]
44	114	58,6±12,4	71	SCr ↑ >25% или >0,5 мг/дл за 2 сут // SCr ↑ >25% or >0.5 mg/dl in 2 days	26,3	ДПН / ACLF	T0	1,00	-	ТДИА / PETIA	-	0,802 (0,683-0,921)	-	80	-	73	-	[48]
45	42	(+) 48,9 (-) 62,1	64	KDIGO	52,4	КХ / CS	T0	0,85	-	ИФМА / INA	-	0,902 (0,79-1,00)	-	93	-	87	-	[49]
46	285	64	78	KDIGO	17,5	КХ / CS	T0	2,362	-	ИФА / ELISA	-	0,899 (0,855-0,944)	-	88	-	86	-	[50]
47	121	34	82	KDIGO	78,4	КХ / CS	ДОП / PP	0,895	-	нс / нг	-	0,800 (0,719-0,882)	-	65	-	84	-	[51]

48	628	63	64	KDIGO	12,4	KX / CS	T10 ч ПО / T10 h AO	1,10	–	ИФМА / INA	–	0,81 (0,77–0,85)	–	65	–	83	–	[52]
49	1035	76,5	77	KDIGO	7,63	ХОБЛ / COPD	T0	1,30	–	нс / nr	–	0,853 (0,810–0,896)	–	76	–	82	–	[53]
50	73	(+) 75 (–) 56	49	KDIGO	18,0	ОП / AP	T1, T2, T3	1,04	–	ИФМА / INA	–	0,777 (0,621–0,933)	–	нс / nr	–	нс / nr	–	[54]
51	44	53	34	KDIGO	77,3	ГЛПС / HFRS	РПЗ / DPD	1,10	–	нс / nr	–	0,72 (0,51–0,92)	–	77	–	71	–	[55]
52	713	66	77	KDIGO	6,7	КИ ОПП / CIN	T24, T48	1,40	–	ИФМА / INA	–	0,82	–	нс / nr	–	84	–	[56]
53	368	66,8	57	KDIGO	4,1	ОИТ / ICU	T0	нс / nr	–	ТДИА / PETIA	–	–	–	–	–	–	–	[57]
54	112	30	84	нс / nr	нс / nr	Лептоспироз / Leptospirosis	нс / nr	–	–	нс / nr	–	0,934	–	82	–	90	–	[58]
55	117	(+) 65 (–) 47,5	75	KDIGO	17,9	НКИ-ОИТ / ICU COVID-19	T0	1,79	–	ИТМА / ITMA	–	0,36 (0,883–0,99)	–	92	–	84	–	[59]
							T(–1)	1,69	–		–	0,905 (0,837–0,973)	–	92	–	78	–	
							T(–2)	1,67	–		–	0,853 (0,74–0,966)	–	90	–	73	–	

Примечание. ROC (англ. receiver operating characteristic) – рабочая характеристика приемника; sCysC (англ. serum cystatin C) – концентрация цистатина С в сыворотке крови; uCysC (англ. urinary cystatin C) – концентрация цистатина С в моче; (+) – группа больных с ОПП; (–) – группа больных без ОПП; КД – когорта деривации; КВ – когорта валидации; RIFLE – R (Risk, Injury, Failure; Loss, End – Stage Renal Disease) – стандартизированные критерии ОПП и его стадий (риск, повреждение, недостаточность, утрата, терминальная стадия почечной недостаточности) [60]; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; SCr (англ. serum creatinine) – сывороточная концентрация креатинина; AKIN (англ. Acute Kidney Injury Network) – группа экспертов по изучению острого повреждения почек [61]; ИУ – исходный уровень; KDIGO (англ. Kidney Disease: Improving Global Outcomes) – инициатива по улучшению глобальных исходов заболеваний почек [62]; ОИТ – отделение интенсивной терапии; ТП – трансплантация печени; КИ ОПП – контраст-индуцированное острое повреждение почек; КХ – кардиохирургия; НП – неотложная помощь; НК – неотложная кардиология; ДПН – декомпенсация печеночной недостаточности; ОБ – ожоговая болезнь; ИК – искусственное кровообращение; ТГШ – травматический геморрагический шок; ЧН – частичная нефрэктомия; КАГ – коронарная ангиография; МЗ – максимальное значение; ДЦ – декомпенсированный цирроз печени; ОП – острый панкреатит; ОДХСН – острая декомпенсация хронической сердечной недостаточности; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ГЛПС – геморрагическая лихорадка с почечным синдромом; НКИ – новая коронавирусная инфекция; Т0 – в день госпитализации, или базовый уровень; Т(–1) – за 1 сут до развития ОПП; Т(–2) – за 2 сут до развития ОПП; Т6 ч – через 6 ч после госпитализации, операции или введения контрастного вещества; Т1–7 – через 1–7 сут после госпитализации, операции или введения контрастного вещества; ПО – после операции; ЛС – лечение в стационаре; ДОП – дооперационный период; РПЗ – разные периоды заболевания; ИФМА – иммунонефелометрический анализ; НИАУЧ – нефелометрический иммуноферментный анализ с усилением частиц; ИФА – иммунофлуоресцентный анализ; ИТМА – иммунотурбидиметрический анализ; ТДИА – турбидиметрический иммуноанализ; нс – не сообщалось.

Note. ROC – receiver operating characteristic; sCysC – serum cystatin C; uCysC – urinary cystatin C; (+) – group of patients with AKI; (–) – group of patients without AKI; DC – derivation cohort; VC – validation cohort; RIFLE-R – Risk, Injury, Failure; Loss, End-Stage Renal Disease [60]; GGR – glomerular filtration rate; SCr – serum creatinine; AKIN – Acute Kidney Injury Network [61]; FB – from baseline; KDIGO – Kidney Disease: Improving Global Outcomes [62]; ICU – intensive care unit; LTx – liver transplantation; CIN – contrast-induced nephropathy; CS – cardiac surgery; ED – emergency department; CCU – coronary care unit; ACLF – acute-on-chronic liver failure; MBI – major burn injury; CPB – cardiopulmonary bypass; THS – traumatic hemorrhagic shock; PN – partial nephrectomy; CAG – coronary angiography; MV – maximum value; DLC – decompensated liver cirrhosis; AP – acute pancreatitis; ADHF – acute decompensated heart failure; COPD – chronic obstructive pulmonary disease; HFRS – hemorrhagic fever with renal syndrome; COVID-19 – Coronavirus Disease 2019; T0 – on the day of hospitalization, or baseline; T(–1) – 1 day before AKI development; T(–2) – 2 days before AKI development; T6 h – 6 hours after hospitalization, surgery or administration of a contrast agent; T1–7 – 1–7 days after hospitalization, surgery or administration of a contrast agent; AO – after operation; IT – inpatient treatment; PP – preoperative period; DPD – different periods of the disease; INA – immunonephelometric assay; PENIA – particle-enhanced nephelometric immunoassay; ELISA – enzyme-linked immunosorbent assay; ITMA – immunoturbidimetric assay; PETIA – particle-enhanced turbidimetric immunoassay; nr – not reported. .