Nomogram for estimating glomerular filtration rate in elderly people

Authors

Natália Maria da Silva Fernandes ¹ Neimar Fernandes ¹ Edson José de Carvalho Magacho ¹ Marcus Gomes Bastos ¹

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora.

Submitted on: 08/27/2014. Approved on: 01/16/2015.

Correspondence to:

Natália Maria da Silva Fernandes. Universidade Federal de Juiz de Fora Núcleo Interdisciplinar de Estudos, Pesquisas e Tratamento em Nefrologia. Rua Jamil Altaff, nº 132, Vale do Ipê, Juiz de Fora, MG, Brasil. CEP: 36035-380. E-mail: nataliafernandes02@ gmail.com

DOI: 10.5935/0101-2800.20150058

ABSTRACT

After the second decade of life, the glomerular filtration rate (GFR) decreases progressively. There is still considerable debate about the importance of this "physiological decrease" in GFR with age in many situations attributed to the effects of concomitant hypertension, atherosclerosis, cardiovascular diseases (among others) observed in the elderly. The GFR is considered the best indicator of renal function and its estimate has been suggested in the guidelines of chronic kidney disease (CKD). However, in the most commonly equations used, the elderly subjects were not included or were underrepresented. The purpose of this is to describe a nomogram based on an equation to estimate GFR based on serum creatinine, age and sex that was developed for the study Berlin Initiative Study (only individuals older than 70 years were included). The performance of the equation, called BIS1 was compared with Hioxal (gold standard), three equations based on serum creatinine (CG, MDRD and CKD-EPI) and three equations based on cystatin C (proposed by the CKD-EPI) and the second showed less bias among that another equations and compared the CG, MDRD and CKD-EPI equations, had the lowest rate of misclassification of CKD in participants with less than 60 mL/min/1.73 m².

Keywords: aged; glomerular filtration rate; kidney diseases.

Dear Editor,

Chronic kidney disease (CKD) is deemed a public health problem in the countries in which it has been properly studied. Early diagnosis of CKD and the treatment of the disease's complications and comorbidities decrease the rate at which kidney function is lost and reduce cardiovascular death by up to 50%.¹ The identification of patients with altered glomerular filtration rates (GFR) also allows increased accuracy in the prescription of drugs eliminated via the kidneys and the assessment as to whether certain imaging tests should be carried out, in addition to offering valuable input to the choice of renal replacement therapy and the evaluation of kidney donors.

The GFR gradually decreases after the second decade of life (the normal value for a young adult is around 120 mL/min/1.73 m²) by a mean of 8-9 mL/min/1.73 m²/decade. There is considerable debate over the relevance of this 'physiological decrease' in the GFR with aging. In many occasions it has been described as the effect of concurrent findings of high blood pressure, atherosclerosis, and cardiovascular disease in elderly individuals. Reductions in the GFR with aging combined with nephrosclerosis² make elderly individuals particularly susceptible to CKD, with prevalence rates reaching 47% among individuals aged 70 years or older.³

Considered the best estimator of renal function, the GFR has been included in the main CKD guidelines.⁴⁻⁶ However, elderly individuals were either not included or poorly represented in the Cockcroft-Gault (CG),⁷ Modification of Diet in Renal Disease (MDRD),⁸ and Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI)⁹ equations cited in the guidelines.

More recently, an equation to estimate the GFR based on creatinine levels, gender, and age was developed for the Berlin Initiative Study,¹⁰ which included only individuals with ages greater than 70 years. The BIS1 equation was compared to Hioxal (the gold standard), three creatinine-based equations (CG, MDRD,

Figure 1. eGFR nomogram for elderly female patients.

and CKD-EPI), and three equations based on cystatin-C (proposed by the CKD-EPI), and was shown to produce less bias than any of its counterparts. Additionally, when compared to the CG, MDRD, and CKD-EPI equations, the BIS1 led to fewer misses in the categorization of CKD in individuals with a GFR lower than 60 mL/min/1.73 m².

The two attached nomograms show the findings for female (Figure 1) and male (Figure 2) patients based on the BIS1 equation. The stages of CKD are color-coded, and the nomograms also pay special attention to the need of identifying markers of renal parenchyma injury in patients with a GFR of 60 mL/min/1.73 m² or lower.

To sum up with, the presented charts, derived from the BIS1 equation, appear to provide a more accurate estimation of the GFR in elderly subjects and allow the identification of

idade (anos)	Creatin	ina (mg	/dL)																																							
	0,7 0,8	8 0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6 4,	7 4,5	8 4,9	5,0
60	85,5 76,	1 68.7	62.7	57,7	53,5	49,9	-46,8	44,0	41,6	39,5	37,6	35,8	34,3	32,9	31,6	30,4	29,3	28,2	27,3	26,4	25,6	24,8	24,1	23,4	22,8	22,2	21,6	21,1	20,6	20,1	19,6	19,2	18,8	18,4	18,0	17,6	17,3	16,9 1	6.6 16	.3 16.	0 15.7	7 15,4
61	84,1 74,	9 67.6	61,7	56,8	52,6	49,1	46,0	43,3	41,0	38,9	37,0	35,3	33,7	32,3	31,1	29,9	28,8	27,8	26,9	26,0	25,2	24,4	23,7	23,1	22,4	21,8	21,3	20,7	20,2	19,8	19,3	18,9	18,5	18,1	17,7	17,3	17,0	16,7 1	6,4 16	.0 15.	8 15.5	5 15,2
62	82.8 73.	7 66.6	60.7	55.9	51.8	48.3	45.3	42.7	40.4	38.3	36.4	34.7	33.2	31.9	30.6	29.4	28.4	27.4	26.4	25.6	24.8	24.1	23.4	22.7	22.1	21.5	20.9	20.4	19.9	19.5	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4	17.1	16.7	16.4 1	6.1 15	.8 15.	5 15.7	2 15.0
63	81.6 72.	6 65.6	59.8	55,1	51.0	47.6	44.6	42,0	39,7	37,7	35,9	34,2	32,7	31,4	30,1	29,0	27,9	27.0	26,1	25.2	24,4	23,7	23.0	22,4	21,7	21,2	20,6	20,1	19,6	19,2	18,7	18,3	17,9	17,5	17,2	16,8	16,5	16.2 1	5.9 15	6 15.	3 15.0	0 14,7
64	80.4 71.	6 64.6	58.9	54.2	50.3	-46,9	44.0	41,4	39.2	37,1	35.3	33.7	32.2	30,9	29.7	28.6	27.5	26.6	25,7	24.8	24,1	23,3	22.7	22.0	21,4	20,9	20,3	19,8	19,3	18,9	18,4	18.0	17,6	17,3	16,9	16,6	16.2	15.9 1	5.6 15	.3 15.	1 14,2	8 14.5
65	79.2 70.	5 63,6	58,1	53,4	49.6	46,2	43,3	40,8	38,6	36,6	34,8	33,2	31,8	30,5	29,2	28,1	27,1	26,2	25,3	24,5	23,7	23,0	22,3	21,7	21,1	20,6	20,0	19,5	19,1	18,6	18,2	17,8	17,4	17,0	16,7	16,3	16,0	15,7 1	5,4 15	.1 14,	8 14,4	5 14,3
66	78.1 69.	5 62.7	57.2	52.7	43.8	45.6	42.7	-40.2	38.0	36.1	34.3	32.7	31.3	30.0	28.8	27.7	26.7	25.8	24.9	24.1	23.4	22.7	22.0	21.4	20.8	20.3	19.7	19.2	18.8	18,3	17.9	17.5	17.1	16.8	16.4	16.1	15.8	15.5 1	5.2 14	.9 14.	6 14.4	4 14.1
67	77.0 68.	5 61.8	56.4	51.9	48.1	44.9	42.1	39.7	37.5	35.6	33.8	32.3	30.9	29.6	28.4	27.3	26.3	25.4	24.6	23.8	23.0	22.3	21.7	21.1	20.5	20.0	19.5	19.0	18.5	18.1	17.7	17.3	16.9	16.5	16.2	15.9	15.5	15.2 1	5.0 14	.7 14.	4 14.2	2 13.9
68	75.9 67.	6 61.0	55.6	51.2	47.5	44,3	41,5	39,1	37,0	35,1	33,4	31,8	30,4	29,2	28.0	27.0	26,0	25,1	24,2	23,4	22.7	22.0	21,4	20,8	20,2	19,7	19,2	18,7	18,3	17,8	17,4	17,0	16,7	16,3	16,0	15.6	15,3	15.0 1	4,7 14	.5 14.	2 14.6	0 13,7
69	74.8 66.	6 60,1	54,9	50,5	46.8	43,7	40,9	38,6	36.5	34,6	32,9	31,4	30,0	28,8	27.6	26.6	25,6	24,7	23,9	23,1	22,4	21.7	21,1	20,5	19,9	19,4	18,9	18,4	18,0	17,6	17,2	16,8	16,4	16,1	15,7	15,4	15,1	14,8 1	4,5 14	3 14.	0 13.8	8 13,5
70	73,8 65,	7 59,3	54,1	49,8	46,2	43,1	40,4	38,0	36,0	34,1	32,5	31,0	29,6	28,4	27,3	26,2	25,3	24,4	23,6	22,8	22,1	21,4	20,8	20,2	19,7	19,2	18,7	18,2	17,8	17,3	16,9	16,6	16,2	15,9	15,5	15,2	14,9	14,6 1	4,3 14	1 13,	8 13,4	5 13,3
71	72.8 64.	8 58.5	53.4	-49,1	45.6	42.5	39.8	37.5	35.5	33.7	32.0	30.5	29.2	28.0	26.9	25.9	24.9	24.1	23.3	22.5	21.8	21.1	20.5	20.0	19.4	18.9	18,4	18.0	17.5	17.1	16.7	16.3	16.0	15.6	15.3	15.0	14.7	14.4 1	4.2 13	.9 13.	6 13.	4 13.2
72	71.9 64.	0 57.8	52.7	48.5	45.0	41.9	39.3	37.0	35.0	33.2	31.6	30,1	28.8	27.6	26.5	25.5	24.6	23.7	22.9	22.2	21.5	20.9	20.3	19.7	19.2	18.6	18.2	17.7	17.3	16.9	16.5	16.1	15.8	15.4	15.1	14.8	14.5	14.2 1	4.0 13	.7 13.	5 13.1	2 13.0
73	70,9 63.	2 57.0	52.0	47.9	44,4	41,4	38.8	36.5	34,6	32.8	31.2	29.8	28.5	27,3	26.2	25.2	24,3	23,4	22.6	21.9	21.2	20.6	20.0	19,4	18.9	18,4	17.9	17.5	17,1	16.7	16.3	15.9	15.6	15.2	14.9	14.6	14.3	14,1 1	3.8 13	.5 13.	3 13.4	0 12.8
74	70.0 62.	3 56.3	51,3	47.3	43.8	40,9	38.3	36,1	34,1	32.4	30.8	29,4	28,1	26,9	25.9	24.9	24.0	23,1	22.4	21.6	21.0	20,3	19,7	19,2	18,7	18,2	17,7	17,3	16.8	16,4	16,1	15.7	15,4	15.0	14.7	14,4	14,1	13.9 1	3.6 13	.4 13.	1 12.5	9 12.7
75	69,1 61,	5 55,6	50,7	46,7	43,3	40,3	37,8	35,6	33,7	31,9	30,4	29,0	27,7	26,6	25,5	24,6	23,7	22,8	22,1	21,4	20,7	20,1	19,5	18,9	18,4	17,9	17,5	17,0	16,6	16,2	15,9	15,5	15,2	14,9	14,5	14,2	14,0	13,7 1	3,4 13	.2 12,	9 12.1	7 12,5
76	68,3 60,	8 54,9	50,1	46,1	42,7	39,8	37,4	35,2	33,3	31,5	30,0	28,6	27,4	26,2	25,2	24,3	23,4	22,6	21,8	21,1	20,4	19,8	19,2	18,7	18,2	17,7	17,3	16,8	16,4	16,0	15,7	15,3	15,0	14,7	14,4	14,1	13,8	13,5 1	3,3 13	.0 12.	8 12.4	5 12,3
77	67.4 60.	0 54,2	49,4	45,5	42,2	39,3	36,9	34,7	32,8	31,2	29,6	28,3	27,0	25,9	24,9	24,0	23,1	22,3	21,5	20,8	20,2	19,6	19,0	18,5	18,0	17,5	17,0	16,6	16,2	15,8	15,5	15,1	14,8	14,5	14,2	13,9	13,6	13,4 1	3,1 12	.9 12,	6 12,4	4 12,2
78	66,6 59,	3 53,5	43,8	44,9	41,7	38,9	36,4	34,3	32,4	30,8	29,3	27,9	26,7	25,6	24,6	23,7	22,8	22,0	21,3	20,6	19,9	19,3	18,8	18,2	17,8	17,3	16,8	16,4	16,0	15,6	15,3	14,9	14,6	14,3	14,0	13,7	13,5	13,2 1	2,9 12	.7 12,	5 12,1	3 12,0
79	65.8 58,0	6 52,9	48,2	44,4	41,2	38,4	36,0	33,9	32,1	30,4	28,9	27,6	26,4	25,3	24,3	23,4	22,5	21,7	21,0	20,3	19,7	19,1	18,6	18,0	17,5	17,1	16,6	16,2	15,8	15,5	15,1	14,8	14,4	14,1	13,8	13,6	13,3	13,0 1	2,8 12	.6 12,	3 12,1	1 11,9
80	65.0 57.	9 52,3	47,7	43,9	40,7	37,9	35,6	33,5	31,7	30,0	28,6	27,3	26,1	25,0	24,0	23,1	22,3	21,5	20,8	20,1	19,5	18,9	18,3	17,8	17,3	16,9	16,4	16,0	15,6	15,3	14,9	14,6	14,3	14,0	13,7	13,4	13,1	12,9 1	2,6 12	.4 12,	2 12.0	0 11,8
81	64,3 57,	2 51,6	47,1	43,4	-40,2	37,5	35,2	33,1	31,3	29,7	28,3	27,0	25,8	24,7	23,7	22,8	22,0	21,2	20,5	19,9	19,2	18,7	18,1	17,6	17,1	16,7	16,2	15,8	15,5	15,1	14,7	14,4	14,1	13,8	13,5	13,2	13,0	12,7 1	2,5 12	,3 12,	0 11.5	8 11,6
82	63,5 56,	5 51,0	46,6	42,9	39,7	37,1	34,8	32,7	30,9	29,3	27,9	26,6	25,5	24,4	23,5	22,6	21,7	21,0	20,3	19,6	19,0	18,4	17,9	17,4	16,9	16,5	16,1	15,7	15,3	14,9	14,6	14,3	13,9	13,6	13,4	13,1	12,8	12,6 1	2,3 12	.1 11/	9 11,3	7 11,5
83	62,8 55,	9 50,5	46,0	42,4	39,3	36,6	34,4	32,4	30,6	29,0	27,6	26,3	25,2	24,1	23,2	22,3	21,5	20,7	20,0	19,4	18,8	18,2	17,7	17,2	16,7	16,3	15,9	15,5	15,1	14,7	14,4	14,1	13,8	13,5	13,2	12,9	12,7	12,4 1	2,2 12	.0 11,	8 11,6	5 11,3
84	62,1 55,	3 49,9	45,5	41,9	38,8	36,2	34,0	32,0	30,2	28,7	27,3	26,0	24,9	23,9	22,9	22,1	21,3	20,5	19,8	19,2	18,6	18,0	17,5	17,0	16,5	16,1	15,7	15,3	14,9	14,6	14,2	13,9	13,6	13,3	13,1	12,8	12,5	12,3 1	2,1 11	.8 11,	6 11,4	4 11,2
85	61,4 54,	6 49,3	45,0	41,4	38,4	35,8	33,6	31,6	29,9	28,4	27,0	25,7	24,6	23,6	22,7	21,8	21,0	20,3	19,6	19,0	18,4	17,8	17,3	16,8	16,4	15,9	15,5	15,1	14,8	14,4	14,1	13,8	13,5	13,2	12,9	12,7	12,4	12,2 1	1,9 11	,7 11,	5 11,3	3 11,1
86	60,7 54,	.0 48,8	44,5	41,0	38,0	35,4	33,2	31,3	29,6	28,1	26,7	25,5	24,4	23,3	22,4	21,6	20,8	20,1	19,4	18,8	18,2	17,6	17,1	16,6	16,2	15,8	15,3	15,0	14,6	14,3	13,9	13,6	13,3	13,0	12,8	12,5	12,3	12,0 1	1,8 11	,6 11,	4 11,3	2 11,0
87	60,0 53,	5 48,2	44,0	-40,5	37,6	35,0	32,9	30,9	29,2	27,7	26,4	25,2	24,1	23,1	22,2	21,3	20,6	19,8	19,2	18,6	18,0	17,4	16,9	16,5	16,0	15,6	15,2	14,8	14,4	14,1	13,8	13,5	13,2	12,9	12,6	12,4	12,1	11,9 1	1,7 11	.5 11,	2 11,0	0 10,9
88	59,4 52,9	9 47,7	43,5	40,1	37,2	34,7	32,5	30,6	28,9	27,4	26,1	24,9	23,8	22,8	21,9	21,1	20,3	19,6	19,0	18,4	17,8	17,2	16,7	16,3	15,8	15,4	15,0	14,6	14,3	14,0	13,6	13,3	13,0	12,8	12,5	12,2	12,0	11,8 1	1,5 11	.3 11,	1 10,5	9 10,7
89	58,8 52,	3 47,2	43,1	39,7	36,8	34,3	32,1	30,3	28,6	27,2	25,8	24,6	23,6	22,6	21,7	20,9	20,1	19,4	18,8	18,2	17,6	17,1	16,6	16,1	15,7	15,2	14,9	14,5	14,1	13,8	13,5	13,2	12,9	12,6	12,4	12,1	11,9	11,6 1	1,4 11	,2 11,	0 10,8	8 10,6
90	58,1 51,	8 46,7	42,6	39,2	36,4	33,9	31,8	30,0	28,3	26,9	25,6	24,4	23,3	22,4	21,5	20,7	19,9	19,2	18,6	18,0	17,4	16,9	16,4	15,9	15,5	15,1	14,7	14,3	14,0	13,7	13,3	13,0	12,8	12,5	12,2	12,0	11,7	11,5 1	1,3 11	,1 10,	9 10,7	7 10,5
91	57,5 51,	2 46,2	42,2	38,8	36,0	33,6	31,5	29,6	28,0	26,6	25,3	24,1	23,1	22,1	21,2	20,4	19,7	19,0	18,4	17,8	17,2	16,7	16,2	15,8	15,3	14,9	14,5	14,2	13,8	13,5	13,2	12,9	12,6	12,4	12,1	11,9	11,6	11,4 1	1,2 11	.0 10,	8 10,6	5 10,4
92	56,9 50,	7 45,8	41,7	38,4	35,6	33,2	31,2	29,3	27,7	26,3	25,0	23,9	22,8	21,9	21,0	20,2	19,5	18,8	18,2	17,6	17,0	16,5	16,1	15,6	15,2	14,8	14,4	14,0	13,7	13,4	13,1	12,8	12,5	12,2	12,0	11,7	11,5	11,3 1	1,1 10	,9 10,	7 10,5	5 10,3
93	56,4 50,	2 45,3	41,3	38,0	35,3	32,9	30,8	29,0	27,5	26,0	24,8	23,6	22,6	21,7	20,8	20,0	19,3	18,6	18,0	17,4	16,9	16,4	15,9	15,4	15,0	14,6	14,2	13,9	13,6	13,2	12,9	12,6	12,4	12,1	11,9	11,6	11,4	11,2 1	1,0 10	,8 10,	6 10,4	4 10,2
94	55,8 49,	7 44,8	40,9	37,6	34,9	32,6	30,5	28,7	27,2	25,8	24,5	23,4	22,4	21,4	20,6	19,8	19,1	18,4	17,8	17,2	16,7	16,2	15,7	15,3	14,9	14,5	14,1	13,8	13,4	13,1	12,8	12,5	12,2	12,0	11,7	11,5	11,3	11,1 1	0,8 10	,6 10,	4 10,3	3 10,1
95	55,2 49,	2 44,4	40,5	37,3	34,6	32,2	30,2	28,5	26,9	25,5	24,3	23,2	22,2	21,2	20,4	19,6	18,9	18,2	17,6	17,1	16,5	16,0	15,6	15,1	14,7	14,3	14,0	13,6	13,3	13,0	12,7	12,4	12,1	11,9	11,6	11,4	11,2	10,9 1	0,7 10	.5 10.	3 10,7	2 10,0
96	54,7 48,	7 43,9	40,1	36,9	34,2	31,9	29,9	28,2	26,6	25,3	24,0	22,9	21,9	21,0	20,2	19,4	18,7	18,1	17,5	16,9	16,4	15,9	15,4	15,0	14,6	14,2	13,8	13,5	13,2	12,8	12,6	12,3	12,0	11,7	11,5	11,3	11,0	10,8 1	0,6 10	.4 10.	2 10,1	1 9,9
97	54,1 48,	2 43,5	39,7	36,5	33,9	31,6	29,6	27,9	26,4	25,0	23,8	22,7	21,7	20,8	20,0	19,2	18,5	17,9	17,3	16,7	16,2	15,7	15,3	14,8	14,4	14,1	13,7	13,3	13,0	12,7	12,4	12,1	11,9	11,6	11,4	11,2	10,9	10,7 1	0,5 10	.3 10.	1 10.0	9,8
98	53,6 47,	7 43,1	39,3	36,2	33,5	31,3	29,3	27,6	26,1	24,8	23,6	22,5	21,5	20,6	19,8	19,0	18,4	17,7	17,1	16,6	16,1	15,6	15,1	14,7	14,3	13,9	13,6	13,2	12,9	12,6	12,3	12,0	11,8	11,5	11,3	11,1	10,8	10,6 1	0,4 10	,2 10,	0 9,9	9,7
99	53,1 47,	3 42,7	38,9	35,8	33,2	31,0	29,1	27,4	25,9	24,5	23,3	22,3	21,3	20,4	19,6	18,9	18,2	17,5	17,0	16,4	15,9	15,4	15,0	14,6	14,2	13,8	13,4	13,1	12,8	12,5	12,2	11,9	11,7	11,4	11,2	10,9	10,7	10,5 1	0,3 10	.1 9.9	9,8	9,6
100	52,6 46,	8 42,3	38,6	35,5	32,9	30,7	28,8	27,1	25,6	24,3	23,1	22,1	21,1	20,2	19,4	18,7	18,0	17,4	16,8	16,3	15,7	15,3	14,8	14,4	14,0	13,6	13,3	13,0	12,7	12,4	12,1	11,8	11,5	11,3	11,1	10,8	10,6	10,4 1	0,2 10	.0 9.9	9.7	9,5
Ca	tegorias		G1 a	compa	nhado	de alb	uminu	úria e.	/ou he	matú	ria e /o	u alte	ração	de im	mege			G2 ad	compa	nhado	de alt	umini	úria e i	/ou he	matúr	a e /o	u alter	ação d	le imag	2em		G3A		G38		64		65				

Figure 2. Nomogram for the estimated glomerular filtration rate of male patients.

idade (anos)	a	eatini	na (m	e/dL)																																								
	0,7	0,8	0,5	1,0	1,1	1 1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
60	10-4,	2 92,1	8 83,	7 76,	4 70,	3 65,2	60,8	\$7,0	53,7	50,8	48,2	45,8	43,7	41,8	40,1	38,5	37,0	35,7	34,4	33,3	32,2	31,2	30,3	29,4	28,6	27,8	27,0	26,3	25,7	25,1	24,5	23,9	23,4	22,9	22,4	21,9	21,5	21,1	20,6	20,3	19,9	19,5	19,2	18,8
61	102,	6 91,:	3 82,	4 75,	2 69,	2 64,2	59,9	56,1	52,9	50,0	47,4	45,1	43,0	41,2	39,4	37,9	36,4	35,1	33,9	32,8	31,7	30,7	29,8	28,9	28,1	27,3	26,6	25,9	25,3	24,7	24,1	23,5	23,0	22,5	22,0	21,6	21,1	20,7	20,3	19,9	19,6	19,2	18,9	18,5
62	101,	0 89.4	81,	2 74,	1 68,	2 63,2	59,0	55,3	52,1	-49,2	46,7	44,4	42,4	40,5	38,8	37,3	35,9	34,6	33,4	32,3	31,2	30,2	29,3	28,5	27,7	26,9	26,2	25,5	24,9	24,3	23,7	23,2	22,7	22,2	21,7	21,3	20,8	20,4	20,0	19,6	19,3	18,9	18,6	18,3
63	99,	5 88,4	5 80,	0 73,	0 67,	1 62,3	58,1	54,4	51,3	48,5	-46,0	43,7	41,7	39,9	38,3	36,7	35,3	34,1	32,9	31,8	30,7	29,8	28,9	28,1	27,3	26,5	25,8	25,2	24,5	23,9	23,4	22,8	22,3	21,8	21,4	20,9	20,5	20,1	19,7	19,3	19,0	18,6	18,3	18,0
64	98,	87,	3 78,	8 71,	9 66,	1 61,3	57,2	53,6	50,5	47,7	45,3	43,1	41,1	39,3	37,7	36,2	34,8	33,6	32,4	31,3	30,3	29,3	28,5	27,6	26,9	26,1	25,4	24,8	24,2	23,6	23,0	22,5	22,0	21,5	21,1	20,6	20,2	19,8	19,4	19,1	18,7	18,4	18,0	17,7
65	96,6	5 86,1	0 77,	6 70,	8 65,	2 60,4	56,4	52,8	-49,8	47,0	44,6	42,5	40,5	38,7	37,1	35,7	34,3	33,1	31,9	30,8	29,8	28,9	28,0	27,2	26,5	25,7	25,1	24,4	23,8	23,2	22,7	22,2	21,7	21,2	20,7	20,3	19,9	19,5	19,1	18,8	18,4	18,1	17,8	17,5
66	95,	2 84,1	8 76,	5 69.	8 64,	2 59,6	55,6	52,1	-49,1	46,4	44,0	41,9	39,9	38,2	36,6	35,2	33,8	32,6	31,5	30,4	29,4	28,5	27,6	26,8	26,1	25,4	24,7	24,1	23,5	22,9	22,4	21,8	21,4	20,9	20,5	20,0	19,6	19,2	18,9	18,5	18,2	17,8	17,5	17,2
67	93,	8 83,4	5 75,	4 68,	8 63,	3 58,7	54,8	51,3	48,4	45,7	43,4	41,3	39,4	37,6	36,1	34,7	33,3	32,1	31,0	30,0	29,0	28,1	27,2	26,5	25,7	25,0	24,4	23,7	23,1	22,6	22,0	21,5	21,1	20,6	20,2	19,7	19,3	19,0	18,6	18,2	17,9	17,6	17,3	17,0
68	92,	5 82,-	4 74,	4 67,	8 62,	4 57,9	54,0	50,6	47,7	45,1	42,8	40,7	38,8	37,1	35,6	34,2	32,9	31,7	30,6	29,5	28,6	27,7	26,9	26,1	25,4	24,7	24,0	23,4	22,8	22,3	21,7	21,2	20,8	20,3	19,9	19,5	19,1	18,7	18,3	18,0	17,7	17,3	17,0	16,7
69	91,	3 81,	2 73,	3 66,	9 61,	6 57,1	53,3	-49,9	47,0	44,5	42,2	40,1	38,3	36,6	35,1	33,7	32,4	31,2	30,2	29,1	28,2	27,3	26,5	25,7	25,0	24,3	23,7	23,1	22,5	22,0	21,4	20,9	20,5	20,0	19,6	19,2	18,8	18,4	18,1	17,7	17,4	17,1	16,8	16,5
70	90,	80,	1 72,	3 66,	0 60,	8 56,3	52,5	-49,3	46,4	43,9	41,6	39,6	37,8	36,1	34,6	33,2	32,0	30,8	29,7	28,7	27,8	26,9	26,1	25,4	24,7	24,0	23,4	22,8	22,2	21,7	21,1	20,7	20,2	19,8	19,3	18,9	18,6	18,2	17,8	17,5	17,2	16,9	16,6	16,3
71	88,	8 79,	1 71,	4 65,	1 59,	9 55,6	51,8	48,6	45,8	43,3	41,0	39,1	37,3	35,6	34,1	32,8	31,6	30,4	29,3	28,4	27,4	26,6	25,8	25,0	24,3	23,7	23,0	22,5	21,9	21,4	20,9	20,4	19,9	19,5	19,1	18,7	18,3	17,9	17,6	17,3	16,9	16,6	16,3	16,1
72	87,	5 78,	0 70,	4 64,	3 59,	1 54,8	51,1	-48,0	45,2	42,7	40,5	38,5	36,8	35,2	33,7	32,4	31,1	30,0	29,0	28,0	27,1	26,2	25,4	24,7	24,0	23,4	22,7	22,2	21,6	21,1	20,6	20,1	19,7	19,2	18,8	18,4	18,1	17,7	17,4	17,0	16,7	16,4	16,1	15,8
73	86,	5 77,	0 69,	5 63,	4 58,	4 54,1	50,5	47,3	44,6	42,1	40,0	38,0	36,3	34,7	33,3	31,9	30,7	29,6	28,6	27,6	26,7	25,9	25,1	24,4	23,7	23,1	22,4	21,9	21,3	20,8	20,3	19,9	19,4	19,0	18,6	18,2	17,8	17,5	17,1	16,8	16,5	16,2	15,9	15,6
74	85,-	4 76,0	0 68,	6 62,	6 57,	6 53,4	-49,8	-46,7	44,0	41,6	39,5	37,5	35,8	34,3	32,8	31,5	30,3	29,2	28,2	27,3	26,4	25,6	24,8	24,1	23,4	22,8	22,2	21,6	21,1	20,5	20,1	19,6	19,2	18,7	18,3	18,0	17,6	17,3	16,9	16,6	16,3	16,0	15,7	15,4
75	84,	3 75,	1 67,	7 61,	8 56,	9 52,7	-49,2	46,1	43,4	41,1	39,0	37,1	35,4	33,8	32,4	31,1	29,9	28,9	27,9	26,9	26,1	25,2	24,5	23,8	23,1	22,5	21,9	21,3	20,8	20,3	19,8	19,4	18,9	18,5	18,1	17,7	17,4	17,0	16,7	16,4	16,1	15,8	15,5	15,2
76	83,	3 74,	1 66,	9 61,	0 56,	2 52,1	-48,6	45,6	42,9	40,6	38,5	36,6	34,9	33,4	32,0	30,7	29,6	28,5	27,5	26,6	25,7	24,9	24,2	23,5	22,8	22,2	21,6	21,0	20,5	20,0	19,6	19,1	18,7	18,3	17,9	17,5	17,2	16,8	16,5	16,2	15,9	15,6	15,3	15,0
77	82,	2 73,	2 66,	1 60,	3 55,	5 51,4	-48,0	45,0	42,4	40,1	38,0	36,2	34,5	33,0	31,6	30,4	29,2	28,1	27,2	26,3	25,4	24,6	23,9	23,2	22,5	21,9	21,3	20,8	20,3	19,8	19,3	18,9	18,5	18,0	17,7	17,3	16,9	16,6	16,3	16,0	15,7	15,4	15,1	14,9
78	81,	2 72,	3 65,	3 59,	6 54,	8 50,8	47,4	44,4	41,9	39,6	37,5	35,7	34,1	32,6	31,2	30,0	28,9	27,8	26,8	25,9	25,1	24,3	23,6	22,9	22,3	21,6	21,1	20,5	20,0	19,5	19,1	18,6	18,2	17,8	17,4	17,1	16,7	16,4	16,1	15,8	15,5	15,2	14,9	14,7
79	80,	2 71,-	4 64,	5 58,	8 54,	2 50,2	-46,8	43,9	41,3	39,1	37,1	35,3	33,7	32,2	30,9	29,6	28,5	27,5	26,5	25,6	24,8	24,0	23,3	22,6	22,0	21,4	20,8	20,3	19,8	19,3	18,9	18,4	18,0	17,6	17,2	16,9	16,5	16,2	15,9	15,6	15,3	15,0	14,8	14,5
80	79,	3 70,0	5 63,	7 58,	1 53,	5 -49,6	-46,3	43,4	40,9	38,6	36,6	34,9	33,3	31,8	30,5	29,3	28,2	27,1	26,2	25,3	24,5	23,7	23,0	22,4	21,7	21,1	20,6	20,0	19,5	19,1	18,6	18,2	17,8	17,4	17,0	16,7	16,3	16,0	15,7	15,4	15,1	4,9	14,6	14,3
81	78,-	4 69,1	8 63,	0 57,	5 52,	9 -19,0	-45,7	42,9	40,4	38,2	36,2	34,5	32,9	31,4	30,1	28,9	27,8	26,8	25,9	25,0	24,2	23,5	22,8	22,1	21,5	20,9	20,3	19,8	19,3	18,9	18,4	18,0	17,6	17,2	16,8	16,5	16,2	15,8	15,5	15,2	14,9 1	4,7	14,4	14,2
82	77,	5 69,0	0 62,	2 56,	8 52,	3 48,5	-45,2	42,4	39,9	37,7	35,8	34,1	32,5	31,1	29,8	28,6	27,5	26,5	25,6	24,7	23,9	23,2	22,5	21,8	21,2	20,6	20,1	19,6	19,1	18,6	18,2	17,8	17,4	17,0	16,6	16,3	16,0	15,6	15,3	15,1	14,8 1	14,5	14,2	14,0
83	76,	68,	2 61,	5 56,	1 51,	7 47,9	44,7	41,9	39,5	37,3	35,4	33,7	32,1	30,7	29,4	28,3	27,2	26,2	25,3	24,4	23,7	22,9	22,2	21,6	21,0	20,4	19,9	19,4	18,9	18,4	18,0	17,6	17,2	16,8	16,4	16,1	15,8	15,5	15,2	14,9	14,6 1	14,3	14,1	13,8
84	75,	7 67,-	4 60,	8 55,	5 51,	1 47,4	44,2	41,4	39,0	36,9	35,0	33,3	31,8	30,4	29,1	28,0	26,9	25,9	25,0	24,2	23,4	22,7	22,0	21,3	20,7	20,2	19,6	19,1	18,7	18,2	17,8	17,4	17,0	16,6	16,3	15,9	15,6	15,3	15,0	14,7	14,4 1	14,2	13,9	13,7
85	74,	66,0	5 60,	2 54,	9 50,	5 -46,8	43,7	41,0	38,6	36,5	34,6	32,9	31,4	30,0	28,8	27,6	26,6	25,6	24,7	23,9	23,1	22,4	21,7	21,1	20,5	20,0	19,4	18,9	18,5	18,0	17,6	17,2	16,8	16,4	16,1	15,7	15,4	15,1	14,8	14,5	14,3 1	-4,0	13,8	13,5
86	74,	0 65,4	9 59,	5 54,	3 50,	0 -46,3	43,2	40,5	38,1	36,1	34,2	32,5	31,1	29,7	28,5	27,3	26,3	25,3	24,5	23,6	22,9	22,2	21,5	20,9	20,3	19,7	19,2	18,7	18,3	17,8	17,4	17,0	16,6	16,2	15,9	15,6	15,3	15,0	14,7	14,4	14,1 1	3,9	13,6	13,4
87	73,	2 65,	2 58,	8 53,	7 -49,	4 45,8	42,7	40,1	37,7	35,7	33,8	32,2	30,7	29,4	28,2	27,0	26,0	25,1	24,2	23,4	22,6	21,9	21,3	20,6	20,1	19,5	19,0	18,5	18,1	17,6	17,2	16,8	16,4	16,1	15,7	15,4	15,1	14,8	14,5	14,2	14,0 1	3,7	13,5	13,2
88	72,	4 64,9	5 58,	2 53,	1 -48,	9 45,3	42,3	39,6	37,3	35,3	33,5	31,8	30,4	29,1	27,8	26,7	25,7	24,8	23,9	23,1	22,4	21,7	21,0	20,4	19,8	19,3	18,8	18,3	17,9	17,4	17,0	16,6	16,3	15,9	15,6	15,2	14,9	14,6	14,4	14,1	13,8	3,6	13,3	13,1
89	71,	63,1	57,	5 52,	5 48,	4 44,8	41,8	39,2	36,9	34,9	33,1	31,5	30,1	28,7	27,6	26,5	25,5	24,5	23,7	22,9	22,1	21,5	20,8	20,2	19,6	19,1	18,6	18,1	17,7	17,2	16,8	16,4	16,1	15,7	15,4	15,1	14,8	14,5	14,2	13,9	13,7	3,4	13,2	13,0
90	70,	63,	57,	0 52,	0 47,	8 44,4	41,4	38,8	36,5	34,5	32,8	31,2	29,7	28,4	27,3	26,2	25,2	24,3	23,4	22,6	21,9	21,2	20,6	20,0	19,4	18,9	18,4	17,9	17,5	17,1	16,7	16,3	15,9	15,6	15,2	14,9	14,6	14,3	14,0	13,8	13,5	13,3	13,0	12,8
91	70,	2 62,5	5 56.	4 51,	4 47,	3 43,9	40,9	38,4	36,2	34,2	32,4	30,8	29,4	28,1	27,0	25,9	24,9	24,0	23,2	22,4	21,7	21,0	20,4	19,8	19,2	18,7	18,2	17,7	17,3	16,9	16,5	16,1	15,7	15,4	15,1	14,8	14,5	14,2	13,9	13,6	13,4	3,1	12,9	12,7
92	69,	4 61,3	55,	8 50,	9 -46,	9 43,4	40,5	38,0	35,8	33,8	32,1	30,5	29,1	27,9	26,7	25,6	24,7	23,8	22,9	22,2	21,5	20,8	20,2	19,6	19,0	18,5	18,0	17,6	17,1	16,7	16,3	15,9	15,6	15,2	14,9	14,6	14,3	14,0	13,8	13,5	13,2	13,0	12,8	12,6
93	68,	7 61,	2 55,	2 50,	4 46,	4 43,0	40,1	37,6	35,4	33,5	31,8	30,2	28,8	27,6	26,4	25,4	24,4	23,5	22,7	21,9	21,2	20,6	20,0	19,4	18,8	18,3	17,8	17,4	16,9	16,5	16,1	15,8	15,4	15,1	14,8	14,5	14,2	13,9	13,6	13,4	13,1	2,9	12,6	12,4
94	68,	60,0	54,	/ 49,	y 45,	42,6	39,7	37,2	35,1	33,1	31,4	29,9	28,5	27,3	26,2	25,1	24,2	23,3	22,5	21,7	21,0	20,4	19,8	19,2	18,0	18,1	17,7	17,2	10,8	10,4	16,0	15,6	15,3	4,9	14,0	14,3	14,0	13,7	13,5	13,2	13,0	4.7	12,5	12,3
95	67,	60,0	54,	49,	4 45,	9 4Z,1	39,3	36,9	34,7	32,8	31,1	29,6	28,3	27,0	25,9	24,9	23,9	23,1	22,3	21,5	20,8	20,2	19,6	19,0	18,5	18,0	17,5	17,0	10,0	16,2	15,8	15,5	15,1	4,8	14,5	14,2	13,9	13,6	13,3	13,1	12,8	2,0	12,4	12,2
90	00,	59,4	- 53,	48,	y 45,	41,7	38,9	30,5	34,4	32,5	30,8	29,3	28,0	20,8	25,6	24,6	23,7	22,8	22,0	21,3	20,6	20,0	19,4	18,8	18,3	17,8	17,3	10,9	10,4	10,0	15,7	15,3	15,0	4,0	14,3	14,0	13,7	13,5	13,2	13,0	12,7	6,5	12,3	12,1
97	60,	58,	53,	48,	4 44,	0 41,3	38,5	30,1	34,0	32,2	30,5	29,0	27,7	20,5	25,4	24,4	23,5	22,6	21,8	21,1	20,4	19,8	19,2	18,6	18,1	17,0	17,1	16,7	10,3	15,9	15,5	15,2	14,5		14,2	13,9	13,0	13,3	13,1	12,8	12,0	4.4	12,1	11,9
98	63,	20,1	2 52,	47,	7 44,	1 40,9	35,2	35,8	33,7	31,9	30,2	28,8	27,4	20,2	20,1	24,1	23,2	22,4	21,6	20,9	20,2	19,6	19,0	18,4	17,9	17,4	17,0	10,5	10,1	15,7	15,4	15,0	14,7		12.0	13,8	13,5	13,2	13,0	12,7	12,5	4,4	12,0	11,8
100	4.4	57,	52,	47,	0 43,	2 40,5	37,8	35,4	33,4	31,5	20.4	20,5	21,2	20,0	24,9	23,9	23,0	22.0	21,4	20,7	10.0	10.2	10,6	10,3	17,7	17,3	10,6	10,4	10,0	15,0	15.1	14,7	14,5		12.0	12.5	12.2	12.0	12.0	12,0	12.2	12.0	11.0	11.7
100	04,	27,	. 91,	4/,	v 43,	a and a	37,4	35,1	33,1 úda -	31,2	17,0	20,2	20,9	(N)	da (m	23,1	22,6	22,0	62.2	20,3	17,6	19,2 da 10	10,0	10,1	17,0	17,1 0.15	10,0	10,2	12,6	12,4	12,1	14,7	6.2.4		638	19,9	10,6	13,0	65	14,2		2,0	11,0	11,0
- 4	egos	145		01	acout	ann að	oe al	io um 1/	una e	vou ne		14 e /0	w atte	19290	oe an	i neg			01 3	ompa	11300	ue alo	Num 100	ria e/	ou nei	maturi	a e/0	a ster	aç ao d	se ma	£eu		ALO		030		04		00					

patients with asymptomatic CKD without requiring the use of additional tools (computers, smartphones, calculators, or the Internet), which may not always be available. However, as pointed out by the authors of the study, the equation was developed based on a population comprised of elderly Caucasian German patients, and needs to be validated for other ethnic groups.

REFERENCES

- 1. Johnson DW. Evidence-based guide to slowing the progression of early renal insufficiency. Intern Med J 2004;34:50-7. PMID: 14748914 DOI:http://dx.doi.org/10.1111/j.1444-0903.2004. t01-6-.x
- Rule AD, Amer H, Cornell LD, Taler SJ, Cosio FG, Kremers WK, et al. The association between age and nephrosclerosis on renal biopsy among healthy adults. Ann Intern Med 2010;152:561-7. PMID: 20439574 DOI: http://dx.doi. org/10.7326/0003-4819-152-9-201005040-00006
- Coresh J, Selvin E, Stevens LA, Manzi J, Kusek JW, Eggers P, et al. Prevalence of chronic kidney disease in the United States. JAMA 2007;298:2038-47. PMID: 17986697 DOI: http:// dx.doi.org/10.1001/jama.298.17.2038

- National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Am J Kidney Dis 2002;39:S1-266.
- NICE guidelines [CG73] Chronic kidney disease: Early identification and management of chronic kidney disease in adults in primary and secondary care. Published date: September 2008 [Acessado em: 10 de agosto de 2014]. Disponível em: http://www.nice.org.uk/guidance/CG73
- KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. Kidney Int 2013;3:1-150.
- Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. Nephron 1976;16:31-41. PMID: 1244564 DOI:http://dx.doi.org/10.1159/000180580
- Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. Ann Intern Med 1999;130:461-70. DOI: http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-130-6-199903160-00002
- Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF 3rd, Feldman HI, et al.; CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration). A new equation to estimate glomerular filtration rate. Ann Intern Med 2009;150:604-12. PMID: 19414839 DOI: http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00006
- Schaeffner ES, Ebert N, Delanaye P, Frei U, Gaedeke J, Jakob O, et al. Two novel equations to estimate kidney function in persons aged 70 years or older. Ann Intern Med 2012;157:471-81. PMID: 23027318 DOI: http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-157-7-201210020-00003