

Estimativa da função renal na população de 18 a 59 anos da cidade de Tubarão-SC: Um estudo de base populacional

Kidney function estimate among subjects aged 18-59 years in Tubarão, Santa Catarina: A population-based study

Autores

João Carlos Fantini Schaefer¹

Mariana Soares Pereira¹

Clovisa Reck de Jesus¹

Fabiana Schuelter-Trevisol^{1,2}

Daiisson José Trevisol^{1,2}

¹ Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

² Centro de Pesquisas Clínicas HNSC/Unisul.

Data de submissão: 08/08/2014.

Data de aprovação: 09/12/2014.

Correspondência para:

Daiisson José Trevisol.
Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).
Avenida José Acácio Moreira, 787
Bairro Dehon Tubarão - SC.
CEP: 88704-900.
E-mail: daiisson@uol.com.br
Tel: (48): 3631-7239.
Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

DOI: 10.5935/0101-2800.20150030

RESUMO

Introdução: O aumento das doenças crônico-degenerativas projetou a doença renal crônica (DRC) como um dos maiores desafios à saúde pública deste século.

Objetivos: Estimar a função renal a partir de cálculos da taxa de filtração glomerular pela fórmula CKD-EPI em adultos de uma amostra populacional em Tubarão (SC) e identificar fatores associados com a taxa de filtração glomerular (TFG). **Métodos:** Estudo transversal de base populacional de adultos realizado no período de novembro de 2011 a março de 2012. Foram avaliados 371 indivíduos por amostragem aleatória simples. Foram coletados dados sociodemográficos, antropométricos, e clínicos, além de exames laboratoriais. Para se verificar associação entre as variáveis, foi aplicado o teste de qui-quadrado de Pearson e comparação entre as médias pelo teste *t-Student*, o nível de significância adotado foi de 95%.

Resultados: Foram estudados 371 adultos, sendo 63,8% mulheres e 86,3% brancos, a média de idade foi de 40,4 anos (DP ± 12,3). Do total, 76,8% tinha TFG normal, 21,8% discreta diminuição, 1,1% moderada diminuição e 0,3% grave diminuição da TFG. Verificou-se diferença significativa relacionada à idade e obesidade, sendo que quanto maior a idade ou quanto maior o índice de massa corporal, menor a TFG dos participantes. Indivíduos com hipertensão arterial sistêmica apresentaram tendência à queda da TFG em relação aos não hipertensos ($p < 0,06$). **Conclusão:** O presente estudo concluiu que a maior parte dos indivíduos estudados tinha TFG normal e que apenas 1,4% (IC 95% = 0,3 - 2,4) tinha disfunção de grau moderado ou superior.

Palavras-chave: taxa de filtração glomerular; creatinina; insuficiência renal; testes de função renal.

ABSTRACT

Introduction: Among the increasing chronic degenerative diseases, chronic kidney disease (CKD) is a major public health challenge facing the 21st century. **Objectives:** To estimate the GFR by using the CKD-EPI formula among subjects aged 18-59 years, and to identify factors associated with glomerular filtration rate (GFR). **Methods:** A cross-sectional population-based study was conducted on adults between November 2011 and March 2012. We collected sociodemographic, anthropometric, clinical, and laboratory tests to build a database. The Pearson's chi-square test was used to assess the association between variables, and the Student's *t*-test was used for mean comparison at 95% confidence level. **Results:** A cohort of 371 adults was surveyed (63.8% women; 86.3% Whites). The mean age was 40.4 years (SD ± 12.3). Of the total, 76.8% had normal GFR; 21.8% showed a slight decline, 1.1% a moderate decline, and 0.3% a significant decline in GFR. There were significant differences related to age and obesity, because the greater the age or the higher the body mass index, the lower the GFR of participants. Individuals with systemic hypertension showed a tendency towards a reduction in GFR compared to non-hypertensive population ($p < 0.06$). **Conclusion:** This study concluded that the vast majority of the surveyed subjects had normal GFR levels, and that only 1.4% (95% CI: 0.3 - 2.4) had moderate or severe dysfunction.

Keywords: creatinine; glomerular filtration rate; kidney function tests; renal insufficiency.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, foram observadas alterações no perfil de morbimortalidade da população mundial, detectando-se um aumento significativo de doenças crônico-degenerativas no cenário mundial, entre elas a doença renal crônica (DRC), que permanece sendo um desafio para a saúde pública no mundo, devido as suas implicações econômicas e sociais.^{1,2}

A DRC é uma afecção silenciosa na grande maioria dos casos, apesar de o diagnóstico ser facilitado com a história clínica e exames laboratoriais de baixo custo. Contudo, na ausência de detecção precoce, a doença tem um curso progressivo que acarreta, algumas vezes, em perda total da função renal, podendo ocasionar o óbito.³

Medir adequadamente a função renal é importante não só para fazer o diagnóstico e proceder ao tratamento de doenças renais, mas, entre outras aplicações, para administrar doses adequadas de medicamentos, definir prognóstico, interpretar possíveis sintomas urêmicos e tomar decisão no que se refere a iniciar terapêutica renal substitutiva.^{3,4} É com base nessas observações que se preconiza o uso de testes laboratoriais para o diagnóstico, os quais, idealmente, deveriam ser de baixo custo e amplamente disponíveis na maioria dos laboratórios de análises clínicas.^{5,6}

Na prática clínica cotidiana, a avaliação qualitativa da capacidade excretora do rim é feita, em geral, por meio da medida da concentração da creatinina no plasma.⁷ Isto se deve à simplicidade do método, comparado às dificuldades inerentes à técnica de medida da depuração da creatinina endógena com coleta de urina de 24 horas - um método mais preciso, mas de execução mais trabalhosa e sujeita a erros.^{8,9}

No entanto, creatinina plasmática (CrP) não é sinônimo de função renal normal, e vários estudos demonstram que uma parcela importante de indivíduos, apesar de ainda ter valores normais de CrP, pode apresentar comprometimento da função renal.^{10,11} Burmeister *et al.* verificaram que até 15% de indivíduos com CrP normal obtiveram níveis de função renal abaixo de 60 ml/min.⁸

Com o intuito de contornar algumas das limitações encontradas na determinação da taxa de filtração glomerular (TFG) pela dosagem da creatinina plasmática, fórmulas destinadas a estimar a TFG têm sido publicadas. Essas fórmulas usam variáveis demográficas e clínicas conhecidas como substitutos para os fatores fisiológicos não mensurados que afetam o

nível de creatinina sérica. As fórmulas mais comumente utilizadas são as de Cockcroft e Gault (CG), Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) e, mais recentemente, Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI).¹²

A fórmula CG foi a primeira dessas equações a ganhar aceitação e estimar a depuração de creatinina, porém, ela sistematicamente superestima a TFG, porque a secreção de creatinina tubular e o aumento no peso devido à obesidade ou sobrecarga de fluidos não são levados em consideração.¹³

A equação do MDRD para estimativa da TFG foi originalmente desenvolvida com base nos dados do estudo Modification of Diet in Renal Disease em pacientes com DRC e não incluiu indivíduos saudáveis. Em sua versão original, a equação MDRD requer determinações séricas de albumina e ureia nitrogenada.¹⁴ Atualmente, uma fórmula do MDRD abreviada com “quatro variáveis” tem sido recomendada, pois o desempenho é tão bom quanto a equação inicial.¹⁴ A TFG calculada com a equação do MDRD e a TFG real são muito próximas para resultados < 60 mL/min/1,73m², enquanto a TFG excede a taxa estimada por um valor pequeno quando a TFG é > 60 mL/min/1,73m².^{14,15}

O grupo *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* recentemente desenvolveu, a partir de coorte que incluiu indivíduos com e sem DRC, uma nova equação que é uma variação da fórmula do MDRD. A equação, denominada de CKD-EPI, usa as mesmas quatro variáveis que a equação do MDRD, mas, comparativamente, apresenta melhor desempenho e previsão de risco. As observações de menor viés e maior acurácia da equação CKD-EPI, particularmente nas faixas de TFG > 60 mL/min/1,73 m², do estudo MDRD são de uso clínico de rotina.^{15,16}

O objetivo do presente estudo foi estimar a função renal a partir de cálculos da TFG pela fórmula CKD-EPI em indivíduos adultos de uma amostra populacional em Tubarão (SC), e identificar fatores que possam alterar os valores normais da TFG.

MÉTODOS

Este estudo está aninhado ao projeto ESATU (Estudo de Saúde de Adultos de Tubarão), numa parceria entre o Centro de Pesquisas Clínicas do Hospital Nossa Senhora da Conceição, Universidade do Sul de Santa Catarina e Secretaria de Saúde de Tubarão. Este estudo tem auxílio da Fundação de Amparo a Pesquisa

e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética da UNISUL sob protocolo 11.130.4.01.III.

Tubarão é um município localizado ao Sul do Estado de Santa Catarina, na região litorânea. A população residente é composta por 97.235 pessoas, sendo 51,5% do gênero feminino. Optou-se pela faixa etária mínima de 18 anos (devido à maioridade civil) até 59 anos, que correspondia a 66,7% da população, pois no Brasil considera-se idoso indivíduos com 60 anos ou mais. Além disso, foi publicado estudo prévio com idosos deste município.¹⁷

Foi realizado estudo com delineamento transversal em que foram avaliados os indivíduos entre 18 e 59 anos residentes em Tubarão, SC. Considerando que a população adulta de Tubarão era de 64.849 pessoas (censo 2010), utilizou-se a prevalência estimada de 10,8% de doença renal crônica,¹ com um nível de significância de 5% e margem de erro de 1%, resultando em uma amostra mínima de 138 indivíduos para um nível de confiança de 95%.

Foram incluídos no estudo todos os participantes do estudo ESATU que realizaram dosagem laboratorial de creatinina sérica e que aceitaram participar mediante a anuência do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os participantes foram selecionados a partir de amostragem aleatória simples, segundo os números da residência cadastrados em cada uma das 250 microáreas do município, registradas nas 27 unidades de estratégia de saúde da família (ESF). Cada microárea possui um agente comunitário de saúde para realizar visitas domiciliares periódicas, e a taxa de cobertura é estimada em cerca de 90% da população residente.

A coleta de dados aconteceu aos sábados, no período matutino, nas dependências do Hospital Nossa Senhora da Conceição, em consultas pré-agendadas aos participantes sorteados. Foi solicitado o comparecimento do paciente em jejum de 12 horas, e que se evitasse o consumo de bebida alcoólica nas 72 horas anteriores à consulta.

O participante foi submetido à entrevista para coleta de dados sociodemográficos e socioeconômicos (idade, sexo, cor da pele, situação conjugal, escolaridade), dados comportamentais (atividade física, uso de álcool, cigarro) e situação clínica (hipertenso, diabético, dislipidêmico, obeso).

Foram considerados como tabagistas os indivíduos que consumiram 100 ou mais cigarros durante

toda sua vida. Entre os adultos que afirmaram consumir álcool atualmente ou no passado, foi aplicado o questionário CAGE.

Para aferição do nível de atividade física realizado, utilizou-se o Questionário Internacional de Atividade Física, versão curta. Foram considerados fisicamente ativos indivíduos que realizavam, pelo menos, 30 minutos de atividade física em cinco dias da semana ou mais, resultando em ponto de corte ≥ 150 minutos de atividade física semanal.

Para definição de obesidade entre os adultos estudados, foi utilizado o ponto de corte para o índice de massa corporal (IMC) proposto pela Organização Mundial de Saúde (OMS). A OMS propõe que o indivíduo com IMC maior ou igual a 30 kg/m² seja considerado obeso em qualquer idade (obesidade geral).

Para a avaliação dos índices de pressão arterial sistólica e diastólica, foram utilizados os critérios propostos pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, em sua Diretriz da Hipertensão do ano de 2010, que consiste na aferição de três medidas de pressão arterial com intervalo de um minuto entre uma aferição e outra, com o paciente sentado. Foram considerados hipertensos participantes com média dos valores pressóricos $\geq 140/90$ mmHg ou o uso de medicamentos anti-hipertensivos.

A determinação de *diabetes mellitus* foi feita com base no histórico médico de diabetes e/ou uso de hipoglicemiantes, bem como pela determinação sérica da glicemia ≥ 126 mg/dl de sangue.

Foram coletados 10 ml de sangue venoso periférico para dosagem da creatinina sérica e glicemia de jejum, por profissional tecnicamente capacitado.

A função renal foi avaliada por meio da creatinina sérica, sendo a TFG estimada pela fórmula CKD-EPI (TFG = $141 \times \text{min} (\text{SCR}/\kappa \text{ de } 1)^\alpha \times \text{max} (\text{SCR}/\kappa \text{ de } 1)^{-1,209} \times 0,993 \times 1,018^{\text{Idade}} [\text{se mulher}] \times 1,159 [\text{se negro}]$).

A TFG foi considerada normal ou anormal quando os valores calculados apresentavam-se acima ou abaixo de 60 ml/min/1,73 m². Foi utilizado esse critério para estratificar os indivíduos em dois grupos distintos: com TFG normal (> 60 ml/min/1,73 m²) e TFG anormal (< 60 ml/min/1,73 m²), e nos cinco estágios de disfunção renal segundo o guia de doenças renais crônicas:^{18,19} Função renal normal: > 90 ml/min/1,73 m²; dano renal discreto: 60 - 89 ml/min/1,73 m²; dano renal moderado: 30 - 59 ml/min/1,73 m²; dano renal grave: 15 - 29 ml/min/1,73 m²; insuficiência renal: < 15 ml/min/1,73 m².

Os dados foram digitados no programa Epidata versão 3.1 (EpiData Association, Odense, Denmark) e análise estatística foi realizada com o software Statistical Product and Service Solutions (SPSS) versão 20.0 (IBM SPSS Statistics, Chicago, Illinois, USA). As variáveis qualitativas foram descritas em números absolutos e relativos. Para associações entre variáveis foram aplicados o Teste Exato de Fisher para as variáveis categóricas e o teste *t* de Student para a comparação de médias, na distribuição normal das variáveis quantitativas. O intervalo de confiança estabelecido foi de 95%.

RESULTADOS

Foram estudados 371 adultos em um estudo de base populacional da cidade de Tubarão. Destes, 237 eram mulheres (63,8%). A grande maioria dos adultos eram brancos (86,3%) e a média de idade foi de 40,4 anos (DP = 12,3).

A Tabela 1 apresenta as variáveis sociodemográficas e sua comparação entre os participantes com TFG normal ou diminuída.

Indivíduos com TFG reduzida apresentaram maior média de idade (52,4 ± 6,3 anos) do que os com TFG normal (40,3 ± 12,3 anos) (*p* = 0,028). A Tabela 2 apresenta as variáveis clínicas e sua comparação entre os participantes com TFG normal ou diminuída.

Verificou-se diferença significativa relacionada à obesidade, sendo que quanto maior o IMC menor a TFG dos adultos. Além disso, indivíduos com diagnóstico de HAS apresentaram tendência à queda da TFG em relação aos não hipertensos (*p* < 0,06).

A Tabela 3 apresenta a distribuição da amostra quanto à classificação da TFG estimada pela CKD-EPI.

A Figura 1 apresenta a prevalência de indivíduos com TFG < 60 ml/min calculada pelas diferentes fórmulas presentes na literatura.

Verificou-se que a MDRD superestimou a TFG quando comparada às demais fórmulas.

DISCUSSÃO

No presente estudo, encontrou-se prevalência de 1,4% de indivíduos com TFG < 60 ml/min. Matsushita *et al.*²⁰ encontraram prevalência de 14,3%, porém, houve grande parcela de idosos na amostra, e a idade avançada está relacionada com alteração renal e faz com que a porcentagem de TFG < 60 seja maior.

TABELA 1 COMPARAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DE PACIENTES COM TFG < 60ML/MIN E TFG > 60 ML/MIN. (N = 371)

Variáveis	Total n (%)	TGF > 60 n (%)	TGF < 60 n (%)	Valor de <i>p</i> *
Sexo				
Masculino	134 (36,1)	3 (2,2)	131 (97,8)	0,252
Feminino	237 (63,9)	2 (0,8)	235 (99,2)	
Idade em anos				
18-39	151 (40,7)	-	151 (100,0)	0,146
40-49	111 (29,9)	2 (1,8)	109 (98,2)	
50-59	109 (29,4)	3 (2,8)	106 (97,2)	
Relação conjugal				
Sim	256 (69,0)	4 (1,6)	252 (98,4)	0,507
Não	115 (31,0)	1 (0,9)	114 (99,1)	
Raça				
Branco	320 (86,3)	4 (1,2)	316 (98,8)	0,525
Não brancos	51 (13,7)	1 (2,0)	50 (98,0)	
Escolaridade				
> 8 anos	188 (50,7)	2 (1,1)	186 (98,9)	0,487
≤ 8 anos	183 (49,3)	3 (1,6)	180 (98,4)	

Na população em estudo houve diferença significativa na TFG < 60 ml/min em relação à idade, obesidade, além de uma tendência com relação à HAS.

Estudos têm evidenciado que a idade avançada está diretamente relacionada à diminuição da TFG. A função renal tende a diminuir com o avançar da idade, sendo fator independente das comorbidades apresentadas, corroborando com dados da literatura,²¹⁻²³ o que pode ser explicado pelas alterações fisiológicas e estruturais que ocorrem no sistema renal. Ademais, evidências epidemiológicas demonstram que a prevalência de HAS aumenta com a idade.^{9,20}

Em relação aos indicadores antropométricos, paciente considerados obesos apresentaram taxas alteradas de filtração glomerular em comparação aos eutróficos. Isso está bastante sedimentado na literatura mundial, que obesidade é um importante fator de risco para hiperfiltração glomerular e progressão para doença renal crônica.^{6,24}

Os indivíduos estudados que tinham diagnóstico de HAS apresentaram tendência à diminuição da TFG, fato esse comprovado por Zhang *et al.*,²⁵ que apontaram como principais fatores associados ao dano renal a hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares.

TABELA 2 COMPARAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DE PACIENTES COM TFG < 60 ML/MIM E TFG > 60 ML/MIN. (N = 371)

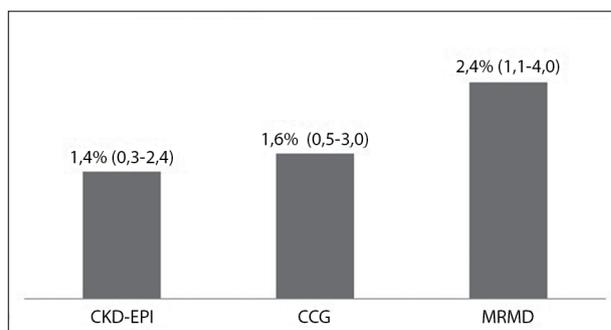
Variáveis	Total n (%)	TFG < 60 n (%)	TFG > 60 n (%)	Valor de p*
DM				
Sim	22 (5,9)	0 (0,0)	22 (6,0)	0,735
Não	349 (94,1)	5 (100,0)	344 (94,0)	
Obesidade				
Sim	100 (27,0)	4 (80,0)	96 (26,2)	0,020
Não	271 (73,0)	1 (20,0)	270 (73,8)	
Dislipidemia				
Sim	240 (65,0)	5 (100,0)	235 (64,6)	0,115
Não	131 (35,0)	0 (0,0)	129 (35,4)	
HAS				
Sim	137 (37,3)	4 (80,0)	133 (36,7)	0,067
Não	230 (62,7)	1 (20,0)	229 (63,3)	
Sedentarismo				
Sim	225 (60,6)	4 (20,0)	221 (60,4)	0,347
Não	146 (39,4)	1 (80,0)	145 (39,6)	
Tabagismo				
Sim	116 (31,3)	3 (60,0)	113 (30,9)	0,179
Não	255 (68,7)	2 (40,0)	253 (69,1)	
Alcoolismo				
Sim	31 (8,4)	1 (20,0)	30 (8,2)	0,343
Não	340 (91,6)	4 (80,0)	336 (91,8)	

Apesar de a literatura apresentar uma associação entre a presença de *diabetes mellitus* e dano renal, o presente estudo não encontrou significância estatística neste parâmetro, possivelmente devido ao pequeno número de indivíduos com DM na amostra. Alguns estudos realizados apenas com pacientes diabéticos demonstraram prevalência elevadas de TFG < 60 e associação entre diabetes e danos renal.^{26,27}

No presente estudo não houve diferença significativa quando à função renal entre os sexos, o que corrobora com dados encontrados na literatura.^{1,2,28}

TABELA 3 DISTRIBUIÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DA TAXA DE FILTRAÇÃO GLOMERULAR ESTIMADA PELA FÓRMULA DE CKD-EPI COM BASE NO GUIA DE DOENÇAS RENAIS CRÔNICAS

Classificação	n (%)	IC 95%
Taxa de filtração glomerular normal (> 90 ml/mim)	285 (76,8)	72,5-81,1
Discreta diminuição da taxa de filtração glomerular (90-60 ml/mim)	81 (21,8)	17,5-26,1
Moderada diminuição da taxa de filtração glomerular (59-30 ml/mim)	4 (1,1)	0,3-2,4
Grave diminuição da taxa de filtração glomerular (< 30 ml/mim)	1 (0,3)	0,0-0,8

Figura 1. Prevalência de pacientes com TFG < 60 ml/min/m² calculada por diferentes fórmulas. (n = 371).

No estudo realizado não se observou diferença estatisticamente significativa entre a raça e a função renal, dados semelhantes também são apresentados por Levey *et al.*,¹⁵ porém, autores como Peralta *et al.*²⁹ apontaram que os negros tiveram maiores taxas de declínio da função renal independentemente de características sociodemográficas ou fatores de risco tradicionais.

Em relação aos hábitos adotados pela amostra, o presente estudo não demonstrou associação positiva entre tabagismo e alcoolismo e diminuição da TFG; contudo, é bem documentado que principalmente o tabagismo seja um risco para declínio da função renal.³⁰

A grande crítica do paradigma CKD-EPI e uso da equação MDRD é que a subestimação da TFG medida pelo MDRD leva a diagnósticos falso-positivos, conforme apresentado na Figura 1. Quando calculada pela MDRD, a prevalência de TFG alterada foi maior que 70% comparada às demais fórmulas. Tal fato superestima os riscos e, conseqüentemente, aumenta o custo para o sistema de saúde.³¹

Apesar de ter sido realizado o cálculo de prevalência de TFG < 60 ml/min por todas as fórmulas, optou-se pela utilização da fórmula CKD-EPI para análises comparativas nos indivíduos do estudo ESATU, devido aos resultados encontrados nesse estudo e em diversos artigos.^{2,18,32}

Admite-se a existência de limitações metodológicas no presente estudo. Por exemplo, não se possuía elementos para diferenciar entre uma possível diminuição transitória da filtração glomerular e DRC incipiente. Por se tratar de amostra populacional, composta na maioria por pessoas híginas e adultos jovens, a prevalência de HAS e DM foi baixa, consequentemente, houve baixa prevalência de DRC. O estudo ESATU limitou a amostra em indivíduos entre 18 e 59 anos de idade, pois já havia sido realizado o estudo ESITU¹⁷ para indivíduos com 60 anos ou mais. Assim, isso resultou em menor prevalência de DRC, pois as evidências apontam que a idade mais avançada tem relação direta com as TFG.

Os dados não permitem inferir se os 1,4% avaliados com TFG < 60 ml/min/1,73 mm² são ou não portadores de DRC, posto que a definição de DRC proposta pelo K/DOQI e endossada pela National Kidney Foundation/Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF-KDOQI) e Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) leva em consideração a presença de lesão renal (principalmente proteinúria persistente) associada ou não à diminuição da TFG por um período de três meses ou mais. Os dados relativos a estilo de vida (tais como tabagismo, alcoolismo, dieta, atividade física) foram autorrelatados pelos entrevistados, o que pode levar a informações com baixa acurácia. Outro fator limitante se deve ao fato da CKD-EPI ser uma fórmula relativamente nova e por isso haver poucos estudos em outras populações.

CONCLUSÕES

Concluiu-se que a maior parte da amostra estudada tinha TFG normal e que apenas 1,4% tinha disfunção de grau moderado ou superior. A idade mais avançada e obesidade se associaram positivamente com diminuição da TFG e indivíduos com HAS apresentaram tendência de redução da TFG.

A literatura permanece escassa quanto a estudos da população adulta com a nova fórmula CKD-EPI. Sabe-se que a CKD-EPI não é o melhor marcador função renal, porém, apresenta-se como um bom

preditor para alteração da TFG da população em geral, de baixo custo, que deve ser utilizado na prática clínica.

REFERÊNCIAS

1. Lessa I. Níveis séricos de creatinina: hipercreatininemia em segmento da população adulta de Salvador, Brasil. *Rev Bras Epidemiol* 2004;7:176-86. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2004000200007>
2. Bastos RMR, Bastos MG, Ribeiro LC, Bastos RV, Teixeira MT. Prevalência da doença renal crônica nos estágios 3, 4 e 5 em adultos. *Rev Assoc Med Bras* 2009;55:40-4. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302009000100013>
3. Katharina-Susanne S, Kollerits B, Ritz E, Hersberger M, Kronenberg F, Eckardstein AV. Creatinina sérica, cistatina C e proteína β-traço no estadiamento diagnóstico e na predição da progressão da doença renal crônica não diabética. *J Bras Patol Med Lab* 2011;47:13-23.
4. Kirsztajn GM. Avaliação do ritmo de filtração glomerular. *J Bras Patol Med Lab* 2007;43:257-64. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-24442007000400007>
5. Kirsztajn GM, Bastos MG, Andriolo A. Dia Mundial do Rim 2011. Proteinúria e creatinina sérica: testes essenciais para diagnóstico de doença renal crônica. *J Bras Patol Med Lab* 2011;47:100-3. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-24442011000200002>
6. Bastos MG, Kirsztajn GM. Doença renal crônica: importância do diagnóstico precoce, encaminhamento imediato e abordagem interdisciplinar estruturada para melhora do desfecho em pacientes ainda não submetidos à diálise. *J Bras Nefrol* 2011;33:93-108. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-28002011000100013>
7. Silva ABT, Molina MDCB, Rodrigues SL, Pimentel EB, Baldo MP, Mill JG. Correlação entre a depuração plasmática de creatinina utilizando urina coletada durante 24 horas e 12 horas. *J Bras Nefrol* 2010;32:165-72. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-28002010000200005>
8. Burmeister JE, Agnolin R, Costa MG, Milstersteiner DR, Campos BM. Creatinina plasmática normal significa função renal normal? *Rev AMRIGS* 2007;51:114-20.
9. Santos EM, França AKTC, Salgado JVL, Brito DJA, Calado IL, Santos AM, et al. Valor da equação Cockcroft-Gault na triagem de função renal reduzida em pacientes com hipertensão arterial sistêmica. *J Bras Nefrol* 2011;33:313-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-28002011000300007>
10. Duncan L, Heathcote J, Djurdjev O, Levin A. Screening for renal disease using serum creatinine: who are we missing? *Nephrol Dial Transplant* 2001;16:1042-6.
11. Pinto PS, Silva FJ, Munch ECSM, Chaboubah A, Bastos RV, Andrade LCF, et al. Inadequabilidade da creatinina sérica na identificação precoce da disfunção renal. *J Bras Nefrol* 2004;26:196-201.
12. 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>
13. Lim WH, Lim EM, McDonald S. Lean body mass-adjusted Cockcroft and Gault formula improves the estimation of glomerular filtration rate in subjects with normal-range serum creatinine. *Nephrology (Carlton)* 2006;11:250-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1797.2006.00560.x>
14. Stevens LA, Coresh J, Feldman HI, Greene T, Lash JP, Nelson RG, et al. Evaluation of the modification of diet in renal disease study equation in a large diverse population. *J Am Soc Nephrol* 2007;18:2749-57. DOI: <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2007020199>

15. Levey AS, Coresh J, Greene T, Stevens LA, Zhang YL, Hendriksen S, et al.; Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration. Using standardized serum creatinine values in the modification of diet in renal disease study equation for estimating glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2006;145:247-54. PMID: 16908915 DOI: <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-145-4-200608150-00004>
16. Lin J, Knight EL, Hogan ML, Singh AK. A comparison of prediction equations for estimating glomerular filtration rate in adults without kidney disease. *J Am Soc Nephrol* 2003;14:2573-80. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ASN.0000088721.98173.4B>
17. Dutra MC, Uliano EJM, Machado DFGP, Martins T, Schuelter-Trevisol F, Trevisol DJ. Avaliação da função renal em idosos: um estudo de base populacional. *J Bras Nefrol* 2014;36:297-303.
18. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39:S1-266.
19. Magacho EJC, Pereira AC, Mansur HN, Bastos MG. Nomograma para a estimação da taxa de filtração glomerular baseado na Fórmula CKD-EPI. *J Bras Nefrol* 2012;34:313-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20120017>
20. Matsushita K, Selvin E, Bash LD, Astor BC, Coresh J. Risk implications of the new CKD Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) equation compared with the MDRD Study equation for estimated GFR: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Am J Kidney Dis* 2010;55:648-59. PMID: 20189275 DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2009.12.016>
21. Hasegawa E, Tsuchihashi T, Ohta Y. Prevalence of chronic kidney disease and blood pressure control status in elderly hypertensive patients. *Intern Med* 2012;51:1473-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.2169/internalmedicine.51.7285>
22. Grewal GS, Blake GM. Reference data for 51Cr-EDTA measurements of the glomerular filtration rate derived from live kidney donors. *Nucl Med Commun* 2005;26:61-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00006231-200501000-00010>
23. Imai E, Horio M, Watanabe T, Iseki K, Yamagata K, Hara S, et al. Prevalence of chronic kidney disease in the Japanese general population. *Clin Exp Nephrol* 2009;3:621-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10157-009-0199-x>
24. Gerchman F, Tong J, Utzschneider KM, Zraika S, Udayasankar J, McNeely MJ, et al. Body mass index is associated with increased creatinine clearance by a mechanism independent of body fat distribution. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:3781-8. PMID: 19584179 DOI: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2008-2508>
25. Zhang L, Wang F, Wang L, Wang W, Liu B, Liu J, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: a cross-sectional survey. *Lancet* 2012;379:815-22. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60033-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60033-6)
26. Ravera M, Noberasco G, Re M, Filippi A, Gallina AM, Weiss U, et al. Chronic kidney disease and cardiovascular risk in hypertensive type 2 diabetics: a primary care perspective. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24:1528-33. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfn692>
27. Villarroel RP, Parra LX, Ardiles AL. Frequency of chronic kidney disease among ambulatory patients with type 2 diabetes. *Rev Med Chil* 2012;140:287-94.
28. Ma YC, Zuo L, Chen L, Su ZM, Meng S, Li JJ, et al. Distribution of measured GFR in apparently healthy Chinese adults. *Am J Kidney Dis* 2010;56:420-1. DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2010.05.005>
29. Peralta CA, Katz R, DeBoer I, Ix J, Sarnak M, Kramer H, et al. Racial and ethnic differences in kidney function decline among persons without chronic kidney disease. *J Am Soc Nephrol* 2011;22:1327-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2010090960>
30. Rezende Neta DS, Brandão DB, Silva KCO, Santos TMMG, Silva GRF. Avaliação renal de hipertensos pela clearance de creatinina num centro de saúde de Teresina-PI, Brasil. *Rev Enf Ref* 2012;3:25-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.12707/RIII1165>
31. Stevens LA, Li S, Kurella Tamura M, Chen SC, Vassalotti JA, Norris KC, et al. Comparison of the CKD Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) and Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) study equations: risk factors for and complications of CKD and mortality in the Kidney Early Evaluation Program (KEEP). *Am J Kidney Dis* 2011;57:S9-16. PMID: 21338849 DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2010.11.007>
32. Miller G. Current status of reporting eGFR. College of American Pathologists. 2010 [Acesso 21 Out. 2013]. Disponível em: http://www.cap.org/apps/docs/committees/chemistry/current_status_reporting_egfr_09.pdfw