

## Avaliação da função renal em idosos: um estudo de base populacional

Assessment of kidney function in the elderly: a population-based study

### Autores

Marina Constante Dutra<sup>1</sup>  
 Estevão José Muller Uliano<sup>1</sup>  
 Danúbia Felipe Grassi de Paula Machado<sup>2</sup>  
 Tatiana Martins<sup>2</sup>  
 Fabiana Schuelter-Trevisol<sup>1,2,3</sup>  
 Daisson José Trevisol<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Sul de Santa Catarina.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade do Sul de Santa Catarina.

<sup>3</sup> Centro de Pesquisas Clínicas do Hospital Nossa Senhora da Conceição.

Data de submissão: 04/04/2013.

Data de aprovação: 10/12/2013.

### Correspondência para:

Daisson José Trevisol.  
 Universidade do Sul de Santa Catarina e Centro de Pesquisas Clínicas do Hospital Nossa Senhora da Conceição.  
 Av. José Acácio Moreira, nº 787.  
 Tubarão, SC, Brasil. CEP: 88704-900.  
 E-mail: daisson@uol.com.br  
 Tel: (48) 3631-7239.  
 Secretaria Municipal de Saúde do Município de Tubarão e Centro de Pesquisas Clínicas do Hospital Nossa Senhora da Conceição.

DOI: 10.5935/0101-2800.20140043

### RESUMO

**Introdução:** A doença renal crônica (DRC) atinge todas as faixas etárias e sua prevalência tem aumentando nos últimos anos. A DRC é dividida em seis estágios de acordo com o grau de função renal do paciente: 1. Função renal normal sem lesão renal; 2. Fase de lesão com função renal normal; 3. Fase de insuficiência renal funcional ou leve; 4. Fase de insuficiência renal laboratorial ou moderada; 5. Fase de insuficiência renal clínica ou grave; 6. Fase terminal de insuficiência renal crônica. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi avaliar a função renal dos pacientes idosos e presença de fatores associados a estas alterações. **Métodos:** Estudo transversal de base populacional. Foram estudados idosos entre setembro de 2010 e maio de 2011. A função renal foi avaliada pela creatinina sérica, sendo estimada a taxa de filtração glomerular pela fórmula de CKD-EPI. **Resultados:** Foram estudados 822 idosos, sendo 61,6% mulheres, 92,2% brancos e a maioria tinha entre 60-69 anos (61,0%). Com relação à taxa de filtração renal, 26,2% tinham a taxa normal, 60,2% discreta diminuição, 13,0% moderada diminuição, 0,5% dano renal grave e 0,1% insuficiência renal. A idade mais avançada foi associada a dano renal pela diminuição da taxa de filtração glomerular ( $p < 0,001$ ). Além disso, foram fatores associados de forma independente a diminuição da taxa de filtração renal a obesidade, hipertensão arterial sistêmica e tabagismo. **Conclusão:** A grande maioria dos idosos estudados tinha algum dano renal, mesmo que considerado discreto, e 13,6% tinha disfunção de grau moderado ou superior.

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

### ABSTRACT

**Introduction:** Chronic kidney disease (CKD) affects all age groups, and its prevalence has increased during recent years. CKD is divided into six stages, according to the renal function of patients: 1. Normal renal function without kidney damage; 2. Kidney damage with normal renal function; 3. Mild renal insufficiency; 4. Moderate renal insufficiency or lab tests failure; 5. Severe renal insufficiency or clinical failure; 6. End stage of chronic renal failure. **Objective:** This study was intended to assess renal function in elderly patients and identifying the presence of factors associated with those changes. **Methods:** A cross-sectional population-based study was performed. Elderly patients were surveyed between September 2010 and May 2011. Kidney function was assessed by determining of serum creatinine, and estimation of the glomerular filtration rate by the CKD-EPI equation. **Results:** In all, 822 elderly were surveyed; 61.6% were women; 92.2% were Caucasian; and most (61.0%) were aged between 60 and 69 years. With regard to the glomerular filtration rate, 26.2% had a normal rate; 60.2% showed a slight decrease; 13.0% a moderate decrease; 0.5% severe kidney function decline; and 0.1% extreme fall. Increasing age was associated with kidney damage by decreased glomerular filtration rate ( $p < 0.001$ ). In addition, obesity, hypertension and smoking were factors independently associated with reduced glomerular filtration rates. **Conclusions:** This study found that the great majority of the surveyed elderly had some mild kidney damage, and 13.6% showed moderate to severe dysfunction.

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

## INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) atinge todas as faixas etárias e sua prevalência vem aumentando nos últimos anos, sendo considerada, portanto, um problema de saúde pública. Deve-se ressaltar que a DRC é silenciosa e na maior parte dos casos o diagnóstico não é feito nas fases iniciais da doença.<sup>1</sup>

A DRC é progressiva e pode levar à falência renal, entretanto, a progressão da doença pode ser prevenida ou retardada. Por esta razão, é necessário identificar pacientes com alterações da função renal em seu estágio precoce, em particular aqueles com maior chance de progressão para DRC,<sup>2</sup> e iniciar o tratamento para evitar as complicações mais frequentes da doença e prevenir a evolução precoce para o óbito.<sup>3</sup>

Na cidade de Tubarão, SC, existem 97.235 habitantes, segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;<sup>4</sup> na localidade, não existem estudos populacionais avaliando a função renal em idosos.

A avaliação inicial da função renal pode ser feita por meio da dosagem da creatinina plasmática. A variação biológica da creatinina é muito pequena, em torno de 4%<sup>5</sup> e a variação analítica é inferior a 2%. Este método diagnóstico é bastante simples, mas a normalidade não constata função renal normal por ser um parâmetro tardio de detecção de doença renal.<sup>6</sup> Há fórmulas desenvolvidas para determinar a estimativa da filtração glomerular<sup>7</sup> e o estadiamento da doença<sup>8</sup> baseando-se na creatinina sérica. A equação utilizada foi CKD-EPI (*Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*), apontada por uma revisão sistemática<sup>9</sup> recente como uma das mais utilizadas na prática médica para cálculo de função renal.

O objetivo do estudo foi avaliar a função renal dos pacientes idosos, a partir da fórmula de CDK-EPI e presença de fatores associados a estas alterações.

## MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado Comitê de Ética em Pesquisa da Unisul, em respeito à Resolução 196 de 1996 do Conselho Nacional de Saúde, sob protocolo 09.345.4.01.III.

Foi realizado um estudo epidemiológico com delineamento transversal de base populacional. A amostra estudada foi proveniente do projeto ESITU

(Estudo de Saúde dos Idosos de Tubarão), realizado no período entre setembro de 2010 e maio de 2011. O ESITU é um estudo que teve por objetivo avaliar a situação de saúde e qualidade de vida dos idosos residentes no município de Tubarão (SC).

Para composição da amostra, foram utilizados os idosos cadastrados pelos agentes comunitários de saúde atuantes nas diferentes áreas do programa Estratégia de Saúde da Família, que possui cobertura de mais de 90%, totalizando 9.009 idosos residentes em Tubarão. O tamanho da amostra foi calculado considerando a prevalência de alteração da função renal pela taxa de filtração glomerular em 25,2%,<sup>10</sup> margem de erro igual a 5%, resultando em amostra mínima de 281 indivíduos para nível de confiança de 95%, e de 474 para nível de confiança de 99%. Os participantes foram selecionados por amostragem aleatória simples.

Foram incluídos no estudo pessoas com 60 anos (completados em 2010) ou mais, residentes no município de Tubarão (SC) e que aceitaram participar do estudo e da coleta de sangue. Foram excluídos os indivíduos com problemas cognitivos (doença mental ou degenerativa), impossibilitados de responder aos questionamentos feitos ou autonomia para decidir sobre sua participação no estudo.

## ENTREVISTA

Os idosos sorteados foram convidados a participar do estudo pelos agentes comunitários de saúde, que mediante anuência foram submetidos à entrevista para aplicação do questionário. O instrumento continha dados sociodemográficos e socioeconômicos (idade, sexo, cor da pele, situação conjugal, situação de trabalho e escolaridade) e dados comportamentais (atividade física, uso de álcool e cigarro). Ao final, foi agendada data para comparecimento à Unidade Básica de Saúde do seu bairro de residência para a coleta de sangue, aferição da pressão arterial e das medidas antropométricas.

Foi considerado tabagista o indivíduo que fez o consumo de 100 ou mais cigarros durante toda sua vida.<sup>11</sup> Entre os idosos que afirmaram consumir ou já ter consumido álcool, foi aplicado o questionário CAGE.<sup>12,13</sup> Esse instrumento é composto por quatro perguntas. Duas ou mais respostas afirmativas é indicativo de alcoolismo.

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 de 150 ou mais minutos de atividade física semanal, conforme a recomendação europeia.<sup>14</sup>

#### MEDIDA DA PRESSÃO ARTERIAL

A pressão arterial foi medida utilizando esfigmomanômetro digital OMRON modelo HEM - 742INT, com o paciente sentado. Foram realizadas duas aferições com intervalo de 15 minutos. Foi considerada a média aritmética das duas medidas da PA para determinação dos níveis pressóricos.<sup>15</sup> A linha demarcatória que definiu hipertensão arterial sistêmica (HAS) considerou valores de PA sistólica maior ou igual 140 mmHg e/ou de PA diastólica maior ou igual a 90 mmHg, ou uso de anti-hipertensivo.<sup>16</sup>

#### COLETA DE SANGUE E ANTROPOMETRIA

Foram coletados 10 ml de sangue venoso periférico para dosagem da creatinina sérica e glicemia de jejum, por profissional tecnicamente capacitado. Foi recomendado jejum de 12 horas e que evitassem o consumo de álcool nas 72 horas anteriores a coleta de sangue. Os exames foram processados pelo Laboratório de Análises Clínicas da Universidade do Sul de Santa Catarina.

A função renal foi avaliada por meio da creatinina sérica, sendo a taxa de filtração glomerular estimada (TFGE) pela fórmula de CKD-EPI<sup>17</sup> e então a função renal foi classificada como descrito a seguir:<sup>18</sup>

Função renal normal: > 90 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>; Insuficiência renal leve ou funcional: 60-89 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>; Insuficiência renal laboratorial ou moderada: 30-59 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>; Insuficiência renal grave ou clínica: 15-29 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>; Insuficiência renal terminal ou dialítica: < 15 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Para fins de análise, a variável de estimativa da taxa de filtração glomerular renal determinada pela fórmula de CKD-EPI foi utilizada de forma dicotômica com ponto de corte em < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> para dano renal e acima deste valor como função renal normal.

A determinação de *diabetes mellitus* foi feita com base no uso de hipoglicemiante oral ou insulina, bem como pela determinação sérica da glicemia de jejum  $\geq$  126 mg/dl de sangue.<sup>19</sup>

Foi realizada a aferição do peso corporal em quilogramas com os indivíduos trajando roupas leves e sem sapatos. A medida da altura foi realizada em centímetros com os pacientes em pé, no centro da balança, ereto e imóvel, olhando para um ponto fixo

no horizonte, aferidos pelo equipamento da marca Wiso modelo W71. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela razão de peso (kg)/altura<sup>2</sup> (cm) e classificado conforme os valores estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde,<sup>20</sup> considerando como obeso o indivíduo com IMC maior ou igual a 30 kg/m<sup>2</sup>.

#### ANÁLISE ESTATÍSTICA

O cálculo de tamanho de amostra foi realizado utilizando o programa OpenEpi versão 2.3.1 (*Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health*). Os dados coletados foram inseridos no programa EpiData versão 3.1 (Epi Data Association, Odense, Denmark), de domínio público, e a análise estatística foi feita com o software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS for Windows v 18; Chicago, IL, USA). As variáveis foram descritas como medidas de tendência central e dispersão, no caso de variáveis quantitativas. As variáveis qualitativas foram descritas em números absolutos e proporções. Para se verificar associação entre as variáveis de interesse, foi aplicado teste de qui-quadrado para as variáveis qualitativas e teste *t* de *Student* na comparação entre médias. Para a avaliação da correlação entre os resultados da fórmula de CG e idade, foi realizado teste de correlação de Pearson. Foi realizada análise multivariada por regressão de Poisson modificada com estimador robusto para controle das variáveis de confusão. O nível de significância estatística foi  $p < 0,05$ .

#### RESULTADOS

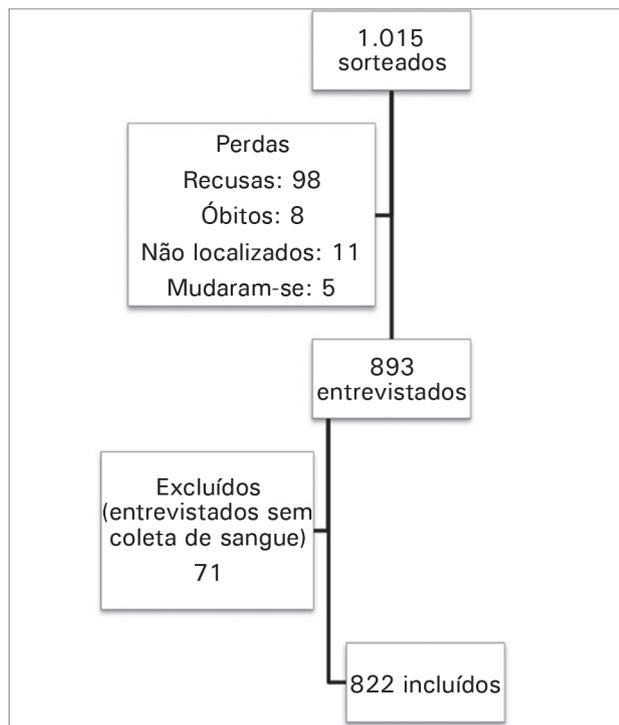
A Figura 1 apresenta a seleção dos participantes do estudo.

Foram estudados 822 idosos com média de idade 68,6 (DP = 7) anos, variando de 60 a 92 anos de idade. A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas dos participantes do presente estudo.

Do total, 40,3% dos idosos tomavam ou já haviam tomado bebida alcoólica ao longo da vida. Entre os classificados como fumantes, 22,5% eram fumantes atuais e 77,5% eram ex-fumantes. Entre os idosos estudados, 70,4% tinha diagnóstico médico prévio de hipertensão arterial sistêmica. A Tabela 2 descreve a presença de comorbidades na população estudada.

A Tabela 3 apresenta a classificação de doença renal crônica na população idosa estudada a partir da fórmula de CKD-EPI.

**Figura 1.** Seleção dos participantes do estudo.



**TABELA 1** CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DOS PARTICIPANTES

	n	%
Idade em anos		
60-69	502	61,0
70-79	248	30,2
> 79	72	8,8
Sexo		
Homem	316	38,4
Mulher	506	61,6
Etnia		
Branços	758	92,2
Não brancos	64	7,8
Escolaridade		
0-4 anos	614	74,6
> 4 anos	206	25,1
Ignorado	2	0,2

A Tabela 4 apresenta análise bruta e ajustada das variáveis associadas à diminuição da taxa de filtração glomerular, estimada pela fórmula de CKD-EPI para avaliação da função renal.

A Figura 2 apresenta a correlação entre a idade e a taxa de filtração glomerular estimada pela fórmula de CKD-EPI.

Na comparação entre médias, idosos que apresentaram taxa de filtração glomerular normal

**TABELA 2** PREVALÊNCIA DE COMORBIDADES DETECTADAS ENTRE OS IDOSOS PARTICIPANTES DO ESTUDO

Comorbidades	n (%)	IC 95%
Obesidade	299 (37,3)	33,9-40,7
Diabetes mellitus	196 (23,8)	20,6-26,9
Diagnóstico de HAS	698 (86,9)	84,4-89,2
Sedentarismo	680 (82,8)	79,7-85,2
Alcoolismo	83 (10,1)	8,1-12,1
Tabagismo	333 (40,7)	37,3-44,2

IC: Intervalo de confiança.

**TABELA 3** DISTRIBUIÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DA TAXA DE FILTRAÇÃO GLOMERULAR ESTIMADA PELA FÓRMULA CKD-EPI

Classificação	n (%)	IC 95%
Função renal normal	215 (26,2%)	23,2-29,3
Insuficiência renal leve ou funcional	495 (60,2%)	56,8-63,5
Insuficiência renal moderada ou laboratorial	107 (13,0%)	10,8-15,5
Insuficiência renal grave ou clínica	4 (0,5%)	0,0-1,0
Insuficiência renal terminal ou dialítica	1 (0,1%)	0,0-0,4

IC: Intervalo de confiança.

tinham média de idade de 68 anos, e aqueles com taxa de filtração glomerular < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> apresentaram média de idade de 73 anos ( $p < 0,001$ ).

## DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que 13,6% da população estudada apresentava TFG menor que 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, similar a outros estudos. Bowling *et al.*<sup>21</sup> realizaram estudo com idosos dos Estados Unidos e revelaram prevalência de 39% dos participantes com danos renais. Fu *et al.*<sup>22</sup> conduziram um estudo na China com a população idosa e encontraram a prevalência de 43% de disfunção renal, também utilizando a fórmula CDK-EPI. No Brasil, há poucos estudos estimando o dano renal na população geral, e os mesmos diferem quanto aos critérios utilizados para identificação das DRC. No entanto, sabe-se que o número de pacientes que se submetem a tratamento dialítico cresce anualmente no território nacional.<sup>23</sup>

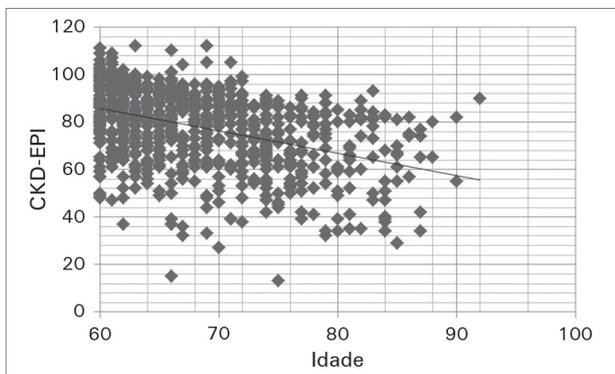
O presente estudo mostrou que mais da metade dos participantes apresentava algum dano renal mesmo que classificado como discreto. A razão desta elevada prevalência pode ser atribuída à presença

**TABELA 4** ANÁLISE BRUTA E AJUSTADA DAS VARIÁVEIS ASSOCIADAS À DIMINUIÇÃO DA TAXA DE FILTRAÇÃO GLOMERULAR

Variáveis	RP bruto (IC 95%)	Valor de <i>p</i>	RP ajustado* (IC 95%)	Valor de <i>p</i>
Idade	1,01 (1,01-1,02)	< 0,001	1,01 (1,01-1,02)	< 0,001
Sexo masculino	1,03 (0,98-1,07)	0,222		
Raça branca	1,03 (0,96-1,10)	0,482		
Fisicamente ativos	0,98 (0,93-1,04)	0,532		
Obesos	1,04 (1,00-1,09)	0,057	1,07 (1,02-1,12)	0,003
Alcoolistas	1,04 (0,97-1,12)	0,238		
Tabagismo	1,07 (1,03-1,12)	0,002	1,07 (1,03-1,12)	0,001
HAS	1,12 (1,08-1,16)	< 0,001	1,06 (1,01-1,10)	0,010
DM	1,05 (1,00-1,10)	0,063	1,01 (0,96-1,06)	0,750

RP: Razão de prevalência; IC: Intervalo de confiança; HAS: Hipertensão arterial sistêmica; DM: *Diabetes mellitus*. \* Variáveis ajustadas para idade, IMC, tabagismo, hipertensão arterial sistêmica e *diabetes mellitus*.

**Figura 2.** Gráfico de dispersão que apresenta a correlação entre a idade e a taxa de filtração glomerular determinada pela fórmula de CKD-EPI. R de Pearson = -0,41, *p* < 0,001.



de comorbidades decorrentes do processo de envelhecimento<sup>24</sup> e que prejudicam a função renal.<sup>25</sup> A função renal tende a diminuir com o avançar da idade, conforme foi apresentado, sendo fator independente para diminuição da taxa de filtração glomerular, corroborando com dados da literatura.<sup>26,27</sup> Este declínio de função renal com o envelhecimento pode ser explicado por um processo fisiológico do envelhecimento orgânico acompanhado de mudanças estruturais do sistema renal.<sup>25</sup>

A análise estatística do presente estudo apresentou associação significativa entre HAS e diminuição da taxa de filtração glomerular, concordando com os achados de Zhang *et al.*,<sup>28</sup> que demonstraram que os fatores que estão associados a danos renais são hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares.

A prevalência de HAS na população estudada foi bastante elevada, e uma das limitações do presente estudo foi a aferição da pressão arterial ter sido realizada em um único momento, não levando em consideração os critérios diagnósticos sugerido

pelas Diretrizes Brasileira de HAS,<sup>29</sup> que sugerem duas aferições em momentos diferentes. Estudo<sup>30</sup> realizado no mesmo município com população mais jovem encontrou prevalência de 40,5% de HAS nos participantes. Contudo, cabe ressaltar que boa parte dos idosos com HAS tinha diagnóstico médico prévio à pesquisa e, com o aumento da idade, há aumento da ocorrência de HAS na população.

Embora seja comum na literatura a associação entre a presença de *diabetes mellitus* e dano renal, o presente estudo não encontrou significância estatística neste resultado. Estudos realizados apenas com pacientes diabéticos demonstraram prevalência elevadas de taxa de filtração glomerular menor que 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> e correlação entre diabetes e dano renal.<sup>31,32</sup>

No presente estudo, não houve diferença quanto à função renal entre os sexos, o que concorda com dados de outros autores.<sup>27,33,34</sup>

No presente estudo não houve diferença estatisticamente significativa entre função renal e raça. Entretanto, Peralta *et al.*,<sup>35</sup> em estudo com 5.179 pacientes, concluíram que os negros tiveram maiores taxas de declínio da função renal, independentemente de outras características sociodemográficas ou fatores de risco tradicionais. Possivelmente a falta de associação estatística entre etnia e função renal se deve ao fato de que houve predomínio de brancos na amostra, devido à colonização europeia em Santa Catarina.<sup>4</sup>

Em relação aos hábitos adotados pelos idosos, o presente estudo não demonstrou associação positiva entre alcoolismo e diminuição da taxa de filtração glomerular, mas o tabagismo foi fator independente para taxa de filtração glomerular < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, como já foi documentado.<sup>36</sup>

Em relação aos indicadores antropométricos, pacientes considerados obesos tiveram diminuição da função renal em comparação aos eutróficos, concordando com a literatura que obesidade é um importante fator de risco para hiperfiltração glomerular e progressão para doença renal crônica.<sup>37</sup>

Vale ressaltar algumas limitações do presente estudo, como sendo de delineamento transversal que retratou os pacientes em um único momento não seguindo as Diretrizes de DRC,<sup>8</sup> que definem como doença renal crônica duas medidas de taxa de filtração glomerular inferior a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> em duas verificações com pelo menos 3 meses de intervalo. Contudo, como triagem ambulatorial em amostra populacional, este estudo contribui para retratar a realidade local, e pode revelar que os idosos de fato apresentam declínio das funções renais, sendo necessária a atenção e o acompanhamento da saúde desta população para que as medidas preventivas e terapêuticas possam ser iniciadas precocemente. A literatura permanece escassa quanto ao grau de função renal, principalmente em idosos.

## CONCLUSÕES

O presente estudo concluiu que a grande maioria dos idosos estudados tinha alguma alteração de taxa de filtração renal, sendo que 13,6% tinha disfunção de grau moderado ou superior. A idade mais avançada, tabagismo, HAS e obesidade se associaram positivamente e de forma independente à diminuição da taxa de filtração glomerular.

## REFERÊNCIAS

- Eknoyan G, Lameire N, Barsoum R, Eckardt KU, Levin A, Levin N, et al. The burden of kidney disease: improving global outcomes. *Kidney Int* 2004;66:1310-4. PMID: 15458424 DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1755.2004.00894.x>
- Spanaus KS, Kollerits B, Ritz E, Hershberger M, Kronenberg F, Von Eckardstein A. 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-24442011000100002>
- Middleton JP, Pun PH. Hypertension, chronic kidney disease, and the development of cardiovascular risk: a joint primacy. *Kidney Int* 2010;77:753-5. PMID: 20393488 DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2010.19>
- Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional Censo 2010 [Acesso 13 de maio 2014]. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=421870>
- Gowans EM, Fraser CG. Biological variation of serum and urine creatinine and creatinine clearance: ramifications for interpretation of results and patient care. *Ann Clin Biochem* 1988;25:259-63. PMID: 3400982 DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/000456328802500312>
- Salgado JV, Neves FA, Bastos MG, França AK, Brito DJ, Santos EM, et al. Monitoring renal function: measured and estimated glomerular filtration rates - a review. *Braz J Med Biol Res* 2010;43:528-36. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2010007500040>
- Levey AS, Coresh J, Greene T, Marsh J, Stevens LA, Kusek JW, et al. Expressing the Modification of Diet in Renal Disease Study equation for estimating glomerular filtration rate with standardized serum creatinine values. *Clin Chem* 2007;53:766-72. PMID: 17332152 DOI: <http://dx.doi.org/10.1373/clinchem.2006.077180>
- National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39:51-266.
- Earley A, Miskulin D, Lamb EJ, Levey AS, Uhlig K. Estimating equations for glomerular filtration rate in the era of creatinine standardization: a systematic review. *Ann Intern Med* 2012;156:785-95. DOI: <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-156-11-201203200-00391>
- Bastos RMR, Bastos MG, Ribeiro LC, Bastos RV, Teixeira MTB. 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>
- Reichert J, Araújo AJ, Gonçalves CMC, Godoy I, Chatkin JM, Sales MPU, et al. Diretrizes para cessação do tabagismo. *J Bras Pneumol* 2008;34:845-80. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132008001000014>
- Caballero Martínez L, Caballero Martínez F, Santodomingo Carrasco J. Instruments for detecting alcoholism: remarks on the CAGE questionnaire. *Med Clin (Barc)* 1988;91:515.
- Mayfield D, McLeod G, Hall P. The CAGE questionnaire: validation of a new alcoholism screening instrument. *Am J Psychiatry* 1974;131:1121-3. PMID: 4416585
- Sofi F, Capalbo A, Cesari F, Abbate R, Gensini GF. Physical activity during leisure time and primary prevention of coronary heart disease: an updated meta-analysis of cohort studies. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008;15:247-57. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/HJR.0b013e3282f232ac>
- Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *J Bras Nefrol* 2010;32:1-64.
- Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al.; ESH-ESC Task Force on the Management of Arterial Hypertension. 2007 ESH-ESC Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: ESH-ESC Task Force on the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens* 2007;25:1751-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/HJH.0b013e3282f0580f>
- Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF 3<sup>rd</sup>, Feldman HI, et al. 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>
- Romão Junior JE. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. *J Bras Nefrol* 2004;26:1-3.
- American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2012. *Diabetes Care* 2012;35:S11-63.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing. The global epidemic. Report of a WHO. Consultation on obesity. Geneva: World Health Organization; 1997. p.98.
- Bowling CB, Sawyer P, Campbell RC, Ahmed A, Allman RM. Impact of chronic kidney disease on activities of daily living in community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011;66:689-94. PMID: 21459762 DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glr043>
- Fu S, Liu Y, Zhu B, Xiao T, Yi S, Bai Y, et al. Prognostic abilities of different calculation formulas for the glomerular filtration rate in elderly Chinese patients with coronary artery disease. *Clin Interv Aging* 2013;8:229-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.2147/CIA.S40438>
- Sesso R, Lopes AA, Thome FS, Bevilacqua JL, Romão Junior JE, Lugon J. Relatório do censo brasileiro de diálise 2008. *J Bras Nefrol* 2008;30:233-8.

24. Zaslavsky C, Gus I. Idoso: doença cardíaca e comorbidades. *Arq Bras Cardiol* 2002;79:635-9.
25. 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;13:621-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10157-009-0199-x>
26. 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>
27. 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>
28. 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)
29. Sociedade Brasileira de Cardiologia/Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol* 2010;95:1-51.
30. Pereira MR, Coutinho MSA, Freitas PF, D'Orsi E, Bernardi A, Haas R. Prevalência, conhecimento, tratamento e controle de hipertensão arterial sistêmica na população adulta urbana de Tubarão, Santa Catarina, Brasil, em 2003. *Cad Saúde Pública* 2007;23:2363-74. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2007001000011>
31. 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>
32. 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.
33. Barai S, Bandopadhyaya GP, Patel CD, Rathi M, Kumar R, Bhowmik D, et al. Do healthy potential kidney donors in india have an average glomerular filtration rate of 81.4 ml/min? *Nephron Physiol* 2005;101:p21-6. PMID: 15925908 DOI: <http://dx.doi.org/10.1159/000086038>
34. Vervoort G, Willems HL, Wetzels JF. Assessment of glomerular filtration rate in healthy subjects and normoalbuminuric diabetic patients: validity of a new (MDRD) prediction equation. *Nephrol Dial Transplant* 2002;17:1909-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/17.11.1909>
35. 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>
36. Bleyer AJ, Shemanski LR, Burke GL, Hansen KJ, Appel RG. Tobacco, hypertension, and vascular disease: risk factors for renal functional decline in an older population. *Kidney Int* 2000;57:2072-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1755.2000.00056.x>
37. 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>