




 Paula Francinette Fernandes Aguiar¹

 Victor Nogueira da Cruz Silveira¹


 Letícia Cecília de Nazaré Rocha da Luz Messias²


 Isabelle Christine Vieira da Silva Martins²

 Andréa Dias Reis³

 Alexsandro Ferreira dos Santos⁴

 Amanda Negrão da Rocha²

 Ahirlan Silva de Castro¹

 Helma Jane Ferreira Veloso¹

¹ Universidade Federal do Maranhão – Campus Dom Delgado, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Ciências Fisiológicas. São Luís, MA, Brasil.

² Universidade Federal do Pará, Faculdade de Nutrição, Departamento de Nutrição. Belém, PA, Brasil.

³ Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Programa de Pós-Graduação de Ciências da Motricidade. Presidente Prudente, SP, Brasil.

⁴ Universidade Federal do Maranhão – Campus Dom Delgado, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. São Luís, MA, Brasil.

Correspondência

Victor Nogueira da Cruz Silveira
victornsilveira@gmail.com.

Fatores associados à alteração da taxa de filtração glomerular em praticantes de atividade física em São Luís, MA

Factors associated with the changes in glomerular filtration rate in physical activity practitioners in São Luís, Maranhão, Brasil

Resumo

Introdução: A doença renal crônica é caracterizada como sendo uma anormalidade da estrutura ou função renal, que se mantém por 43 meses ou mais, e que apresenta implicações para a saúde e, tradicionalmente, a taxa de filtração glomerular (TFG) é considerada como o melhor marcador de função renal. Objetivou-se avaliar os fatores associados a alterações na TFG em praticantes de atividade física de São Luís, Maranhão. **Método:** Estudo transversal com amostra de 84 indivíduos praticantes de atividade física. Foram coletados dados sociodemográficos, bioquímicos, de consumo alimentar e antropométricos. A análise estatística contemplou o teste de *Shapiro Wilk* para verificação da normalidade e, confirmada a normalidade, foi utilizado o teste *t* de *Student* para avaliar a diferença entre as variáveis explanatórias com o desfecho (redução da função renal, ou seja: TGF reduzida < 60 ml/min, calculada pela equação de CKD-EPI). A significância estatística foi estabelecida em $p < 0,05$. **Resultados:** A TFG reduzida (< 60 ml/min) foi observada em 2,4% dos indivíduos e sua média foi de $89,5 \pm 19$ ml/min/1,73m². Associaram-se ao desfecho: idade ($32,4 \pm 9,4$ anos); o sexo feminino (53,6%) e o consumo de proteína. **Conclusão:** A média de TFG encontrada foi elevada e a maioria dos indivíduos avaliados estavam com valores dentro da normalidade.

Palavras-chave: Taxa de Filtração Glomerular. Insuficiência Renal. Nefropatias. Atividade Motora.

Abstract

Introduction: Chronic kidney disease is characterized as an abnormality of kidney structure or function, which lasts for 43 months or more, and which has health implications and, traditionally, glomerular filtration rate (GFR) is considered as the best marker of renal function. Therefore, this study aimed to evaluate the factors associated with changes in GFR in physical activity practitioners from São Luís, Maranhão. **Method:** This is a cross-sectional study with a sample of 84 individuals practicing physical activity. Sociodemographic, biochemical, food consumption and anthropometric data were collected. Statistical analysis included the Shapiro Wilk test to verify normality and, once normality was confirmed, Student's *t*-test was used to evaluate the difference between the explanatory variables and the outcome (reduced renal function, ie: reduced TGF < 60 ml/min, calculated using the CKD-EPI equation). Statistical significance was set at $p < 0.05$. **Results:** Reduced GFR (< 60 ml/min) was observed in 2.4% of individuals and its average was 89.5 ml/min/1.73m². Associated with the outcome: age (32.4 ± 9.4 years); females with 53.6% and protein consumption.

Conclusion: The mean GFR found was reduced and most of the individuals evaluated had normal values. The outcome was associated with age and protein intake.

Keywords: Glomerular Filtration Rate. Renal insufficiency. Nephropathies. Motor activity.

INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) são um grupo de doenças caracterizadas por sua origem incerta, etiologia multifatorial, curso prolongado e por estarem associadas a deficiências e incapacidades funcionais.¹ Um pequeno conjunto de fatores de risco responde pela maioria das mortes por DCNT e por fração substancial da carga de doenças oriundas dessas enfermidades.²

Dentre os fatores de risco mais comuns ao surgimento de DCNTs, destacam-se os ambientais – tabagismo, consumo alimentar inadequado, inatividade física e consumo excessivo de bebidas alcoólicas – que estão diretamente associados ao aumento na prevalência de diversas comorbidades comuns ao risco de desenvolvimento de doença renal crônica (DRC).²⁻⁴

A DRC é a designação para a existência de uma anormalidade da estrutura renal ou função, presente por mais de 3 meses e que apresenta implicações para a saúde.⁵ A melhor forma de avaliar o grau de comprometimento da DRC é por meio da taxa de filtração glomerular (TFG).⁶ Nos seres humanos, este marcador renal não pode ser medido diretamente, já que sua determinação ocorre a partir da depuração de um marcador de filtração ideal como a creatinina sérica.⁷

Alterações na TFG podem ser provocadas por comorbidades como diabetes *mellitus* e hipertensão.^{8,9} Ademais, entidades científicas avaliam que outros hábitos, como o consumo excessivo de proteína dietética ou suplementada, podem ocasionar danos no tecido renal,^{10,11} apesar da escassez de evidências científicas que comprovem esse potencial danoso da dieta hiperproteica.

Considerando que a dieta hiperproteica é bastante difundida entre praticantes de exercício físico, e que há evidências de que as necessidades proteicas sejam aumentadas entre praticantes de atividade física,^{12,13} é frequente, o consumo superestimado, superior a 2g/kg de peso por dia nesse público. A segurança desse consumo excessivo de proteínas tem sido questionada, e algumas evidências apontam que dietas com tal concentração de proteínas podem ocasionar danos no tecido renal.^{14,15} Além disso, o estudo realizado por Kalantar-Zadeh et al.,¹⁶ também sugere que as dietas ricas em proteínas podem apresentar efeitos negativos na saúde renal da população, principalmente de indivíduos do grupo de risco ou com hiperfiltração preexistente, devido a associação com o aumento da taxa de filtração glomerular e a progressiva perda da função renal.

A diretriz da ACSM¹⁷ enfatiza que a necessidade de ingestão de proteína adequada para adaptação metabólica, reparação, remodelação e *turnover* de proteínas geralmente varia de 1,2 a 2,0g de proteína/kg de peso corporal por dia para a população fisicamente ativa. Tal variação ocorre de acordo com a modalidade esportiva e com a intensidade do exercício. Uma ingestão proteica mais elevada pode ser indicada por curtos períodos durante um treinamento mais intenso ou na redução da ingestão energética. A ingestão diária de proteínas deve ser atendida com um plano dietético que forneça uma distribuição regular de quantidades moderadas de proteína de alta qualidade ao longo do dia e após sessões de treinamento intenso.¹⁷ Além disso, a proteína tem algumas características notáveis, incluindo a saciedade e efeito termogênico, que estimulam o alto consumo deste nutriente tanto por fontes alimentares como também na forma de suplementos pelos praticantes de atividade física.¹⁸

Segundo Frank et al.,¹⁹ as alterações renais promovidas pelo alto consumo de proteínas tem sido atribuídas à maior carga de trabalho recebida pelo órgão, secundária à filtração aumentada de metabólitos proteicos, especialmente ureia e creatinina. Outro fator envolvido é o desenvolvimento da acidose metabólica, ocasionada pela elevada produção de corpos cetônicos, resultante do metabolismo proteico e lipídico.²⁰

Não há evidências suficientes para se restringir a ingestão de proteína na dieta de adultos saudáveis com a finalidade de preservar a função renal. No entanto, deve se ter cautela com alguns grupos, considerados de risco para a doença renal, como os hipertensos, diabéticos e obesos.¹⁵ Desta maneira, este trabalho tem o objetivo de avaliar os fatores associados a alteração da TFG em praticantes de atividade física.

MÉTODOS

Trata-se de estudo transversal oriundo do projeto “Avaliação do consumo de proteína e dano renal em praticantes de atividade física em São Luís”. São Luís, capital do estado do Maranhão, na Região Nordeste do Brasil, tem uma população de 1.014.837 habitantes. A escolha do município para realização da coleta de dados partiu da conveniência dos pesquisadores que residem na cidade.

Para participar da pesquisa, os indivíduos deveriam praticar atividade física regular com frequência mínima de duas sessões semanais e idade entre 18 e 59 anos; foram incluídos indivíduos de ambos os sexos. Os critérios de não inclusão foram mulheres que estivessem gestantes ou o indivíduo portador de doença renal crônica. Foram excluídos os indivíduos que não realizaram avaliação bioquímica ou antropométrica.

A coleta de dados foi dividida em dois momentos distintos. Inicialmente, foram coletados dados acerca das condições sociodemográficas, de consumo alimentar e de consumo de suplementos alimentares. Em seguida, foram coletados dados antropométricos e bioquímicos dos indivíduos avaliados.

No primeiro momento foram coletados os dados de 462 indivíduos, mas no segundo momento, apenas 144 indivíduos compareceram à coleta de dados antropométricos e bioquímicos; 60 não compareceram ao exame de *clearance* de creatinina, sendo assim excluídos, perfazendo amostra final de 84 indivíduos.

Critérios éticos

A aprovação ética para o estudo foi obtida a partir do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão (CEP-UFMA) sob parecer número 1.378.129/2015. O consentimento informado por escrito foi obtido de todos os participantes no estudo. A pesquisa cumpriu os requisitos exigidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares para pesquisas envolvendo seres humanos.

Instrumentos para coleta dos dados

Foi aplicado o questionário socioeconômico, demográfico e comportamental relacionado ao estilo de vida do indivíduo, além do histórico de patologias, características do treinamento e motivação pessoal para a prática da atividade física.

A avaliação do consumo alimentar foi aplicada por dois tipos de inquéritos alimentares: um recordatório de 24 horas aplicado pelo entrevistador e dois registros alimentares entregues aos participantes, que foram instruídos quanto à correta descrição de informações necessárias (dia da semana, horário, local, preparações e porções das refeições); estes registros foram entregues e revisados na segunda fase da pesquisa. Também foi aplicado um questionário de frequência de consumo de suplementos alimentares.

Avaliação Antropométrica

A avaliação nutricional foi realizada por professores e estudantes de nutrição devidamente treinados no próprio local onde o participante se exercitava.

Para identificação do perfil antropométrico, o peso corporal foi mensurado em balança digital (Omron Healthcare®, Brasil), com capacidade de até 150kg e precisão de 100g. Os voluntários foram pesados em pé, no centro da balança, sem sapatos e com roupa leve; a estatura foi aferida em estadiômetro de parede (Welmy®, Brasil) com escala de 0 a 200 cm e intervalos de 5mm. Os indivíduos foram colocados em posição ereta, descalços, com membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares, o dorso e a cabeça tocando a coluna de alumínio.

Para classificação do estado nutricional pondero-estatural foi utilizado o índice de massa corpórea (IMC) determinado pelo quociente da relação do peso (kg) / altura² (m), sendo utilizados os limites de corte recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS).²¹

As circunferências foram aferidas com trena antropométrica não extensível (Sanny®, Brasil). A circunferência da cintura (CC) foi aferida circundando a região abdominal no ponto médio entre a distância da última costela e a crista ilíaca, no momento da expiração, de acordo com o protocolo estabelecido pela OMS.²¹ A classificação da obesidade abdominal usou os valores de CC aferidos, considerando o ponto de corte: CC ≥ 94 cm para homens e ≥ 80 cm para mulheres.²¹

A avaliação da composição corporal contemplou o teste de bioimpedância elétrica, por meio de aparelho tetrapolar (*Biodynamics 450®*, EUA), com o indivíduo deitado sobre uma superfície não condutora, com as pernas afastadas e os braços em paralelo afastados do tronco. Os eletrodos foram colocados em locais específicos da mão e do pé, do lado dominante. Após digitação dos dados no aparelho (sexo, idade, peso, altura e horas de atividade semanais), o teste foi realizado e os valores da composição corporal, impressos de imediato. O percentual de gordura corporal (%GC) obtido foi classificado segundo os valores propostos por Lohman.²²

Os dados do consumo alimentar obtidos através dos registros alimentares, considerando a média dos três dias, foram calculados na planilha para cálculos nutricionais NutriPlan versão 2.7. Para a estimativa das necessidades energéticas e cálculo do gasto energético total dos indivíduos utilizou-se o método FAO/OMS.

23

Variáveis

A variável desfecho deste estudo foi a TFG calculada a partir da equação proposta CKD-EPI citada por Felisberto et al.²⁴ Considerou-se como função renal reduzida a TFG < 60 ml/min.⁵

As variáveis explanatórias foram distribuídas segundo o formulário do qual são oriundas:

1. Fatores sociodemográficos: idade (< 30 anos e ≥ 30 anos); sexo (masculino e feminino); etnia (branca e não branca); estado civil (com companheiro e sem companheiro);
2. Fatores relativos ao estilo de vida: tem ou já teve hábitos tabagistas (sim e não); tem ou já teve hábitos etilistas (sim e não); uso de suplemento alimentar (sim e não); tempo de prática de atividades físicas (≤ 1 ano e > 1 ano); duração do treino em minutos (≤ 60 minutos e > 60 minutos) e horas semanais de treino (≤ 5 horas e > 5 horas).

3. Dados antropométricos: IMC (eutrofia e excesso de peso); circunferência da cintura (sem risco cardiometabólico e com risco cardiometabólico); percentual de gordura corporal (normal e elevado) e percentual de massa livre de gordura ($< 75\%$ e $\geq 75\%$);

4. Variáveis de consumo alimentar: energia (< 2.000 kcal e ≥ 2.000 kcal); grama por kg de peso corporal por dia de proteína ($< 2,0$ g/kg/dia e $\geq 2,0$ g/kg/dia); percentual de proteína dietética ($< 30\%$ e $\geq 30\%$); percentual de carboidrato dietético ($< 45\%$ e $\geq 45\%$) e percentual de lipídio ($< 35\%$ e $\geq 35\%$);

5. Fatores fisiológicos e bioquímicos: níveis pressóricos (normais e alterados); triglicérides (normais e alterados); colesterol total (normal e alterado); HDL-colesterol (ideal e abaixo do ideal).

A pressão arterial foi aferida no momento da coleta de dados sociodemográficos com o indivíduo sentado em cadeira com o dorso apoiado no encosto, braçadeira do aparelho pouco acima da dobra do braço e cotovelo apoiado na mesa com a palma da mão virada para cima. Foi utilizado aparelho esfigmomanômetro digital modelo HEM-7113 (marca Omron®).

Os níveis pressóricos dos indivíduos foram classificados segundo o proposto pela Sociedade Brasileira de Cardiologia;²⁵ as variáveis referentes ao perfil lipídico, segundo a Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose;²⁶ e as referentes ao consumo alimentar, segundo o método da FAO/OMS.²⁷

A intensidade da atividade física exercida pelos indivíduos foi avaliada segundo a duração média em minutos diários e em horas semanais de treino. Para fins de classificação, estabeleceu-se como referência a prática diária de 60 minutos e cinco horas semanais (contabilizando 60 minutos diários para os cinco dias úteis da semana).

Também se contou com a variável “gasto energético total para identificação da intensidade de treino dos indivíduos”, mas em virtude da incapacidade de distinguir quanto do gasto energético provém do exercício, optou-se por não incluí-la no modelo.

Análise estatística

Os dados obtidos foram tabulados e armazenados no programa Microsoft Office Excel® versão 2007 e analisados no Stata® (versão 14).

Foram analisadas inicialmente as prevalências das principais variáveis independentes para caracterizar a população em estudo. Em seguida foi realizado o teste de *Shapiro-Wilk* para verificar a normalidade das variáveis avaliadas e, posteriormente, utilizada a correlação de Pearson, quando detectada a normalidade, ou seu correspondente não paramétrico, Spearman, para identificar os fatores associados à TFG. Posteriormente, realizou-se análise de regressão linear múltipla com as variáveis que apresentaram associação na análise de correlação. A significância estatística foi estabelecida em $p < 0,05$.

RESULTADOS

A média de idade dos indivíduos avaliados foi 32,4 anos ($\pm 9,4$) sendo a maioria mulheres (53,6%). Uma breve descrição sociodemográfica e do estilo de vida dos indivíduos pode ser observada na tabela 1.

Tabela 1. Taxa de filtração glomerular média \pm desvio padrão (DP) por fatores sociodemográficos e de estilo de vida de praticantes de atividade física em São Luís, MA, 2017.

| Variável | n (%) | Taxa de filtração glomerular (média \pm DP) |
|--|------------|---|
| Idade | | |
| < 30 anos | 37 (44,0%) | 95,8 (\pm 17,4) |
| \geq 30 anos | 47 (56,0%) | 84,6 (\pm 19,0) |
| Sexo | | |
| Masculino | 39 (46,4%) | 94,1 (\pm 18,9) |
| Feminino | 45 (53,6%) | 85,6 (\pm 18,5) |
| Etnia | | |
| Branca | 40 (47,6%) | 89,8 (\pm 18,6) |
| Não branca | 44 (52,4%) | 89,3 (\pm 19,7) |
| Estado civil | | |
| Com companheiro | 27 (32,1%) | 87,8 (\pm 18,8) |
| Sem companheiro | 57 (67,9%) | 90,4 (\pm 19,2) |
| Tabagismo* | | |
| Sim | 7 (8,3%) | 89,9 (\pm 22,8) |
| Não | 77 (91,7%) | 89,5 (\pm 18,8) |
| Etilismo* | | |
| Sim | 27 (32,1%) | 91,8 (\pm 17,5) |
| Não | 57 (67,9%) | 88,4 (\pm 19,8) |
| Uso de suplemento alimentar | | |
| Sim | 47 (56,0%) | 90,3 (\pm 19,3) |
| Não | 37 (44,0%) | 88,6 (\pm 19,0) |
| Tempo de prática de exercícios físicos | | |
| \leq 1 ano | 50 (59,5%) | 90,2 (\pm 18,7) |
| > 1 ano | 34 (40,5%) | 88,5 (\pm 19,8) |
| Duração do treino em minutos | | |
| \leq 60 minutos | 56 (66,7%) | 91,0 (\pm 21,1) |
| > 60 minutos | 28 (33,3%) | 86,6 (\pm 13,9) |
| Horas semanais de treino | | |
| \leq 5 horas | 50 (59,5%) | 91,1 (\pm 20,3) |
| > 5 horas | 34 (40,5%) | 87,3 (\pm 17,1) |

*: a categoria sim das variáveis destacadas corresponde se o indivíduo tem ou já teve o hábito destacado.

Também são apresentadas descrições acerca os dados antropométricos e de consumo alimentar da amostra (tabela 2) e fatores fisiológicos e bioquímicos (tabela 3), bem como as médias de TFG por variável coletada.

Tabela 2. Taxa de filtração glomerular média \pm desvio padrão (DP) por fatores antropométricos e de consumo alimentar de praticantes de atividade física em São Luís, MA, 2017.

| Variável | n (%) | Taxa de filtração glomerular (média \pm DP) |
|---------------------------|------------|---|
| Índice de Massa Corporal | | |
| Eutrofia | 51 (60,7%) | 88,2 (\pm 18,2) |
| Excesso de peso | 33 (39,3%) | 91,7 (\pm 20,4) |
| Circunferência da cintura | | |
| Sem risco | 69 (82,1%) | 88,3 (\pm 17,6) |
| Com risco | 15 (17,9%) | 95,0 (\pm 24,6) |

Tabela 2. Taxa de filtração glomerular média \pm desvio padrão (DP) por fatores antropométricos e de consumo alimentar de praticantes de atividade física em São Luís, MA, 2017. (Cont.)

| Variável | n (%) | Taxa de filtração glomerular (média \pm |
|-----------------------------|------------|---|
| % de gordura corporal | | |
| Normal | 26 (31,0%) | 89,0 (\pm 17,1) |
| Elevado | 58 (69,0%) | 89,8 (\pm 20,0) |
| % de massa livre de gordura | | |
| < 75% | 32 (38,1%) | 89,9 (\pm 19,0) |
| \geq 75% | 52 (61,9%) | 89,0 (\pm 19,4) |
| Energia | | |
| < 2000 kcal | 46 (54,8%) | 90,1 (\pm 21,2) |
| \geq 2000 kcal | 38 (45,2%) | 88,8 (\pm 16,3) |
| % de proteína dietética | | |
| < 30% | 74 (88,1%) | 90,7 (\pm 19,1) |
| \geq 30% | 10 (11,9%) | 80,8 (16,9) |
| g/kg/dia de proteína | | |
| < 2,0 g/kg/dia | 62 (73,8%) | 92,3 (\pm 19,4) |
| \geq 2,0 g/kg/dia | 22 (26,2%) | 81,8 (\pm 16,1) |
| % de carboidrato dietético | | |
| < 45% | 41 (48,8%) | 89,5 (\pm 20,2) |
| \geq 45% | 43 (51,2%) | 89,5 (\pm 18,2) |
| % de lipídio dietético | | |
| < 35% | 59 (70,2%) | 91,1 (\pm 20,0) |
| \geq 35% | 25 (29,8%) | 85,9 (\pm 16,4) |

Tabela 3. Taxa de filtração glomerular média \pm desvio padrão (DP) por fatores fisiológicos e bioquímicos de praticantes de atividade física em São Luís, MA, 2017.

| Variável | n (%) | Taxa de filtração glomerular (média \pm |
|--------------------|------------|---|
| Níveis pressóricos | | |
| Normais | 54 (64,3%) | 89,0 (\pm 19,1) |
| Alterados | 30 (35,7%) | 90,4 (\pm 19,1) |
| Triglicérides | | |
| Normais | 73 (86,9%) | 88,4 (\pm 18,9) |
| Alterados | 11 (13,1%) | 97,1 (\pm 19,4) |
| Colesterol total | | |
| Normal | 64 (76,2%) | 89,5 (\pm 19,1) |
| Alterado | 20 (23,8%) | 89,4 (\pm 19,5) |
| HDL-colesterol | | |
| Ideal | 82 (97,6%) | 88,9 (\pm 18,0) |
| Abaixo do ideal | 2 (2,4%) | 114,3 (\pm 49,9) |

Sobre os marcadores renais, a média do *clearance* de creatinina foi de 89,5 ml/min/1,73m² (\pm 19,1) e a TFG mostrou que apenas 2,4% (IC95% = -0,9% – 5,7%) apresentavam função renal reduzida (dados não apresentados em tabela). Associaram-se à menor TFG a idade dos indivíduos, o sexo e o consumo de gramas de proteína por kg de peso corporal ($p < 0,05$) (tabelas 1, 2 e 3).

Na correlação linear observou-se que apenas idade, sexo, consumo de proteína em g/kg/dia e circunferência da cintura foram estatisticamente ($p < 0,05$) correlacionadas à TFG, sendo a idade (correlação moderada, $0,3 < |r| < 0,5$), sexo feminino e consumo de proteína em g/kg/dia (correlação fraca, $0,0 < |r| < 0,3$)

correlacionados inversamente à TGF. A circunferência da cintura, por sua vez, correlacionou-se de forma fraca ($0,0 < |r| < 0,3$) positivamente com à TFG (tabela 4).

Tabela 4. Análise de correlação de variáveis independentes com a Taxa de Filtração Glomerular de indivíduos praticantes de atividade física. São Luís, MA, 2017.

| Variável | Coefficiente de Correlação | <i>p</i> |
|--|----------------------------|-------------------|
| Idade* | -0,3672 | < 0,001 |
| Sexo feminino | -0,2241 | 0,040 |
| Etnia | -0,0137 | 0,901 |
| Estado civil | 0,0636 | 0,565 |
| Tabagismo* | -0,0275 | 0,804 |
| Etilismo | 0,0828 | 0,454 |
| Uso de suplemento alimentar | 0,0458 | 0,679 |
| Tempo de prática de exercícios físicos (anos)* | 0,0372 | 0,737 |
| Duração do treino (em minutos)* | 0,1481 | 0,179 |
| Horas semanais de treino* | 0,1288 | 0,243 |
| Índice de Massa Corporal* | 0,1342 | 0,224 |
| Circunferência da Cintura* | 0,2284 | 0,037 |
| % de gordura corporal | 0,0085 | 0,939 |
| % de massa livre de gordura* | 0,0827 | 0,454 |
| Energia (em kcal) | -0,1600 | 0,146 |
| % de proteína dietética* | -0,0673 | 0,543 |
| g/kg/dia de proteína* | -0,2887 | 0,007 |
| % de carboidrato dietético | 0,0892 | 0,420 |
| % de lipídio dietético* | 0,0755 | 0,495 |
| Níveis pressóricos | 0,0356 | 0,748 |
| Triglicérides | 0,0865 | 0,434 |
| Colesterol total* | -0,0234 | 0,833 |
| HDL-colesterol* | 0,0083 | 0,940 |

*: variáveis com distribuição não normal (correlação de Spearman)

Na análise de regressão linear simples apenas idade ($\beta = -0,590$; IC95%: $-0,982$ a $-0,200$) e consumo de proteína em g/kg/dia ($\beta = -7,626$; IC95%: $-12,607$ a $-2,645$) associaram-se inversamente TFG ($p < 0,05$), conforme observa-se na Tabela 5.

Tabela 5. Regressão linear múltipla da taxa de filtração glomerular com as variáveis associadas durante a análise de correlação simples. São Luís, MA, 2017.

| Variável | Coefficiente de | IC95% | <i>p</i> |
|---------------------------|-----------------|------------------|--------------|
| Idade | -0,590 | -0,982 a -0,200 | 0,004 |
| Sexo feminino | -6,660 | -14,330 a 1,013 | 0,088 |
| Circunferência da cintura | 0,241 | -0,170 a 0,498 | 0,066 |
| g/kg/dia de proteína | -7,626 | -12,607 a -2,645 | 0,003 |

DISCUSSÃO

A prevalência de indivíduos com baixa TFG foi reduzida, e sua média ficou dentro do parâmetro de normalidade para DRC. Provavelmente, isto se deve a uma vida fisicamente ativa e alimentação orientada. Os fatores associados a este desfecho foram sociodemográficos e de consumo alimentar. Apesar dos efeitos conhecidos do estado nutricional^{13,20} e da intensidade do exercício¹²⁻¹⁴ sobre a TFG, neste estudo, essas variáveis não apresentaram associação com este indicador, provavelmente pelo fato de a amostra ser constituída homogeneamente por público fisicamente ativo.

A média observada neste trabalho foi inferior ao encontrado em crianças e adolescentes obesos,²⁸ remanescentes de quilombos do estado do Maranhão,²⁹ em pacientes assintomáticos do estado do Pará³⁰ e em público fisicamente ativo.³¹ E ainda, foi superior ao observado em pacientes diabéticos.³²

Observou-se que indivíduos com idade maior ou igual a 30 anos apresentaram TFG média menor que os mais jovens. Isto já é amplamente reproduzido na literatura por trabalhos que evidenciam que a maior idade é um fator de risco comum para o surgimento de DRC.^{33,34} Com o aumento da idade, há uma diminuição fisiológica da função glomerular e de lesões renais decorrentes de doenças comuns a essa faixa etária.^{32,35,36}

Outro fator que, inicialmente, se associou com a média de TFG foi o sexo dos indivíduos, mais especificamente a menor média no sexo feminino. O sexo possui forte influência sobre a progressão da DRC.^{29,37} Provavelmente, isso se explica por diferenças sociais, culturais e ambientais, tais como a predisposição genética, autocuidado e fatores hormonais.³⁷

Quanto ao consumo de proteína dietética, associado com a redução dos valores de TFG, Kalantar-Zadeh et al.,¹⁶ em seu estudo, sugerem que uma dieta com elevado teor proteico pode ser relacionada a efeitos prejudiciais à saúde renal da população em geral, sobretudo em indivíduos com hiperfiltração preexistente ou com outros fatores de risco para DRC. De forma semelhante, Brenner et al.³⁸ propuseram que o consumo habitual de proteína dietética excessiva impacta negativamente sobre a função renal por um aumento sustentado da pressão glomerular e hiperfiltração renal. Contudo, uma vez que a maioria das evidências científicas citadas pelos autores foi gerada a partir de modelos animais e pacientes com doença renal já existente, a extensão dessa relação a indivíduos saudáveis com função renal normal é discutida.

Helal et al.³⁹ afirmam que o mecanismo que contribui para o aumento da pressão intraglomerular consiste em meios compensatórios intrarrenais, via ativação do eixo renina-angiotensina-aldosterona, que regulam a vasodilatação da arteríola aferente e/ou vasoconstrição da arteríola eferente. Esse mecanismo geraria um aumento da TFG por néfron, compensando assim, a queda da TFG global. Porém, esse aumento de pressão intraglomerular acarretaria lesão da sua própria estrutura, dando origem a um processo que levaria à esclerose glomerular, diminuição da quantidade de parênquima renal sadio e, desse modo, reduziria a TFG, que se traduziria em aparecimento de proteinúria e progressão para DRC.³⁹

Entretanto, contrariando a ideia dos autores acima, um indivíduo saudável, com aporte excessivo de proteínas típico da dieta ocidental, não tem efeitos deletérios na função renal, uma vez que a hiperfiltração glomerular seria uma resposta a vários estímulos fisiológicos, sendo assim um mecanismo adaptativo normal.¹⁵

Frank et al.¹⁹ analisaram o efeito de uma dieta hiperproteica (2,4 g/kg de peso) e normoproteica (1,2 g/kg de peso) em indivíduos jovens saudáveis durante sete dias, para comparar os efeitos sobre a função renal. Ao contrário do observado em nosso estudo, eles verificaram um aumento da TFG, além da elevação dos níveis séricos de ácido úrico, pH, excreção de ureia e albumina urinária.

Nesse sentido, é importante ressaltar, que existe um conhecimento limitado sobre os possíveis efeitos deletérios da atividade vigorosa e do estresse térmico na função renal.^{40,41} Autores afirmam que o exercício físico agudo prolongado promove o aumento plasmático de ureia, creatinina e ácido úrico, porém em condições normais, três dias são suficientes para recuperar os valores basais.⁴²

Mansour et al.⁴¹ ratificam que essas alterações podem ser decorrentes da redução do fluxo sanguíneo renal, visto que há um aumento de fluxo de sangue para os músculos esqueléticos e pele associado a uma diminuição do mesmo para os rins. Também é necessário considerar a influência do grau de hidratação na diminuição da TFG que levaria ao aumento dos níveis de creatinina.⁴⁰

No que diz respeito às limitações deste estudo, podemos citar as grandes perdas existentes de uma fase a outra da pesquisa, visto que muitas pessoas preencheram os questionários socioeconômico, demográfico e comportamental (1º fase), mas não compareceram no dia da coleta de sangue e urina (2º fase) limitando o número de participantes. Além disso, a não investigação de variáveis classicamente associadas a alterações na TFG, como o estado de hidratação, também pode ser considerada uma limitação. Consideramos como ponto forte deste estudo o fato de ter sido realizado com população fisicamente ativa, com análise de variáveis bioquímicas e nutricionais envolvidas na alteração da TFG.

CONCLUSÃO

A média de TFG encontrada foi elevada, e a maioria dos indivíduos avaliados estava com valores dentro da normalidade. A prevalência de reduzida TFG foi pequena e, além disso, observou-se associações deste desfecho (TFG reduzida) com a idade e o elevado consumo de proteína. Ressalta-se que a DRC é um agravo à saúde silencioso com etiologia multifatorial, portanto são recomendados vigilância constante e incentivo à educação em saúde em populações fisicamente ativas com maior propensão ao consumo indiscriminado e não orientado de proteína.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPEMA pelo apoio financeiro concedido e às academias que foram receptivas à realização do estudo e permitiram a condução da coleta de dados.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao paciente com Doença Renal Crônica – DRC no Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
2. Organização Mundial de Saúde. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Genebra: OMS, 2014.
3. Hosey GM, Samo M, Gregg EW, Padden D, Bibb SG. Socioeconomic and demographic predictors of selected cardiovascular risk factors among adults living in Pohnpei, Federated States of Micronesia. BMC Public Health. 2014;14(1):895. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-895>.
4. Ribeiro AG, Cotta RMM, Ribeiro SMR. A promoção da saúde e a prevenção integrada dos fatores de risco para doenças cardiovasculares. Cien Saúde Colet. 2012;17:7-17.
5. Kidney Disease: Improving global outcomes. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Kidney Int Suppl. 2013;3:1-150.
6. Porto JR, Gomes KB, Fernandes AP, Domingueti CP. Avaliação da função renal na doença renal crônica. RBAC. 2017;49(1):26-35. <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201500320>.
7. Salgado JV, Neves FA, Bastos MG, França AKTC, Brito DJ, Santos EMD, et al. Monitoring renal function: measured and estimated glomerular filtration rates-a review. Braz J Med Bio Res. 2010;43(6):528-536. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2010007500040>.

8. Flores M, Rodríguez JA, Delgado A, García-Trabanino R. Prevalence and association of chronic kidney disease, diabetes, hypertension, and hyperuricemia in an adult urban population of El Salvador. *Nefrología Latinoamericana*, 2017;14(4):137-143. <https://doi.org/10.1016/j.nefrol.2017.09.001>
9. Alkerwi A, Sauvageot N, El Bahi I, et al. Prevalence and related risk factors of chronic kidney disease among adults in Luxembourg: evidence from the observation of cardiovascular risk factors (ORISCAV-LUX) study. *BMC Nephrol*. 2017;18(1):358. Published 2017 Dec 8. doi:10.1186/s12882-017-0772-6.
10. ADA – American Dietetic Association. Position of the american dietetic association dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performace. *J Am Diet Assoc*. v1.09. P 509-527, 2009.
11. Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Espote. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergonômica e potenciais riscos para saúde. *Rer Brasi Med Esporte*. 2009;15(3):2-12. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922009000400001>.
12. Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc*. 2009;109(3):509-527. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005>
13. Rodrigues T, Meyer F, Zogaib P, Lazzoli JK, Magni JRT, Marins JCB, et al. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e Drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Rev Bras Med Esporte*. 2009;15:1-12.
14. Aparicio VA, Nebot E, Heredia JM, Aranda P. Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteicas. Papel regulador del ejercicio. *Rev Andaluza Med Deporte*. 2010;3(4):153-158.
15. Martin WF, Armstrong LE, Rodriguez NR. Dietary protein intake and renal function. *Nut & metabolism*. 2005;2(1):25.
16. Kalantar-Zadeh K, Kramer HM, Fouque D. High-protein Diet Is Bad for Kidney Health: Unleashing the Taboo, *Nephrol Dial tranplant*. 2020;35(1),1-4. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz216>.
17. American College of Sports Medicine. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2016;48(3):543-568. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000852>.
18. Moore DR, Churchward-Venne TA, Witard O, Breen L, Burd NA, Tipton KD, et al. Protein ingestion to stimulate myofibrillar protein synthesis requires greater relative protein intakes in healthy older versus younger men. *J Geront Series A: Biomed Sci & Med Sci*. 2014;70(1):57-62. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu103>.
19. Frank H, Graf J, Amann-Gassner U, Bratke R, Daniel H, Heemann U, et al. Effect of short-term high-protein compared with normal-protein diets on renal hemodynamics and associated variables in healthy young men. *The Am J Clin Nut*. 2009;90(6):1509-1516. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.27601>.
20. Tirosh A, Golan R, Harman-Boehm I, Henkin Y, Schwarzfuchs D, Rudich A, et al. Renal function following three distinct weight loss dietary strategies during 2 years of a randomized controlled trial. *Diab Care*. 2013;36(8):2225-2232. <https://doi.org/10.2337/dc12-1846>.
21. Organização Mundial de Saúde. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Genebra: OMS; 1997.
22. Lohman TG. Advances in body composition assessment. *Human Kinetics*. 1992:1-23. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1993000500016>.
23. Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Health Organization. Human energy requirements. FAO/WHO: Rome, 2001.
24. Felisberto M, Nesi V, Suldotski MT, Silva EAAD. Comparação das equações MDRD e CKD-EPI na estimativa da taxa de filtração glomerular em pacientes diabéticos e hipertensos não diagnosticados com doença renal crônica atendidos em ambulatório de um hospital universitário. *Rev Bras Anal Clin*. 2015;47(4):147-152.
25. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq. Bras. Cardiol*. 2007;89(3):e24-e79.
26. Faludi AA, Izar MCO, Saraiva JFK, Chacra APM, Bianco HT, Afiune Neto A, et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017. *Arq Bras Cardiol*. 2017;109(2Supl.1):1-76. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2007001500012>.
27. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Organização Mundial de Saúde. Human energy requirements. FAO/WHO: Rome, 2001.

28. Sawamura LS, Souza GG, Santos JDG, Suano-Souza FI, Gesullo ADV, Sarni ROS. Albuminúria e taxa de filtração glomerular em crianças e adolescentes obesos. *J Bras Nefrol*. 2018;41(2):193-199. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2018-0006>.
29. Santos EM, Brito DJA, França AKTC, Lages JS, Santos NS. Associação entre taxa de filtração glomerular estimada e excreção urinária de sódio de descendentes de africanos no Brasil: um estudo populacional. *J Bras Nefrol*. 2018;40(3):248-255.
30. Vilhena ES, Rosa A, Takanashi S, Souza J, Maestri R, Almeida M, et al. Estimativa da filtração glomerular em pacientes assintomáticos utilizando a equação de Cockcroft-Gault. *J Amazon*. 2016;2(3):1-14.
31. Duarte AKS, Gonçalves Júnior JPS, Morales AP. Alterações agudas na taxa de filtração glomerular como novo marcador biológico da intensidade de treinamento? *Persp online: biol e saúde*. 2016;21(6):1-5. <https://doi.org/10.25242/886862120161021>.
32. Lira DGD, Maio R, Burgos MGPA, Lemos MCC, Compagnon MC, Silva RP. Fatores associados à taxa de filtração glomerular em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 atendidos em hospital universitário no nordeste do Brasil. *Nutr clin diet hosp*. 2016;36(2):111-123. <https://doi.org/10.12873/362dantasilira>.
33. França AKTC, Santos AM, Calado IL, Santos EM, Cabral PC, Salgado JVL, et al. Filtração glomerular e fatores associados em hipertensos atendidos na atenção básica. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(6):1-9.
34. 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(1):40-44. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302009000100013>.
35. Bastos MC, Bregman R, Kirsztajn GM. Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. *Rev Assoc Med Bras*. 2010;52(2):248-253. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302010000200028>.
36. Soares LO, Brune MFSS. Avaliação da função renal em adultos por meio da taxa de filtração glomerular e microalbuminúria. *Rev Bras Pesq Saúde*. 2017;19(3):62-68. <https://doi.org/10.1590/1980-549720190010.supl.2>.
37. Carrero JJ. Gender differences in chronic kidney disease: underpinnings and therapeutic implications. *Kidney Blood Press Res*. 2010;33:383-392. <https://doi.org/10.1159/000320389>.
38. Brenner BM, Meyer TW, Hostetter TH. Dietary protein intake and the progressive nature of kidney disease: the role of hemodynamically mediated glomerular injury in the pathogenesis of progressive glomerular sclerosis in aging, renal ablation, and intrinsic renal disease. *N Engl J Med*. 1982;307(11):652-659. <https://doi.org/10.1056/NEJM198209093071104>.
39. Helal I, Fick-Brosnahan, GM. Reed-Gitomer, B, Schrier RW. Glomerular hyperfiltration: definitions, mechanisms and clinical implications. *Nat Rev Nephrol*. 2012;8(5):293. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2012.19>.
40. Adams WC, Fox RH, Fry AJ. Thermoregulation during marathon running in cool, moderate and hot environments. *J Appl Phys*. 1975;38(6):1030-1037. <https://doi.org/10.1152/jappl.1975.38.6.1030>.
41. Mansour SG, Verma G, Pata RW. Kidney Injury and Repair Biomarkers in Marathon Runners. *Am J Kidney Dis*. 2017;70(2):252-261. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.01.045>.
42. Rodrigues dos Santos JA. Avaliação do processo de recuperação de alguns indicadores hematológicos 3 dias após a conclusão duma ultramaratona de 100 km. *Rev Port Med Desp*. 2001;19:83-94. <https://doi.org/10.18593/eba.v18i1.16666>.

Colaboradores

Todos os autores fizeram contribuições substanciais na concepção e desenho do trabalho e aprovaram a versão final a ser publicada. Aguiar PFF, Castro AS e Veloso HJF participaram da coleta dos dados; Aguiar PFF, Silveira VNC, Santos AF, Castro AS e Veloso HJF participaram da análise e interpretação dos dados; Aguiar PFF, Silveira VNC, Messias LCNRL, Rocha AN, Reis AD, Santos AF, Martins ICVS, Veloso HJF participaram da redação e revisão crítica do manuscrito.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses

Recebido: 14 de janeiro de 2020

Aceito: 05 de abril de 2020