

**SARCOPENIA AFETA O DESEMPENHO FUNCIONAL DE PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA INDEPENDENTEMENTE DA IDADE**

Raissa Milene Bandeira dos Santos Lins<sup>1</sup>, Claudia Campello Leal<sup>2</sup>,  
Guilherme Remígio Ramos Moraes Moreira<sup>2</sup>, Victor Emanuel França Ribeiro<sup>2</sup>  
Flavia Alves Gomes<sup>2</sup>, Nathália Carla de Andrade Pereira<sup>2</sup>, Maria Conceição Chaves de Lemos<sup>1</sup>  
Pedro Israel Lira<sup>1</sup>, Claudia Porto Sabino Pinho<sup>2</sup>

**RESUMO**

**Introdução:** A sarcopenia na doença renal crônica (DRC) tem etiologia complexa e multifatorial e pode estar relacionada a inúmeros desfechos clínicos desfavoráveis, tendo sido relacionada à redução da funcionalidade em outros grupos populacionais. No contexto da DRC, essa relação ainda não foi estabelecida. **Objetivo:** Avaliar a associação entre sarcopenia e baixa funcionalidade em pacientes com DRC. **Materiais e métodos:** Estudo transversal envolvendo pacientes com DRC (dialítico e não dialítico) com idade  $\geq 20$  anos, recrutados em hospital universitário. A sarcopenia foi determinada segundo o critério europeu e a funcionalidade foi avaliada por três estratégias: Índice de Barthel (IB), pelo Teste de Velocidade de Marcha (TVM) e teste de levantar da cadeira 5 vezes (TLC5). **Resultados:** Foram avaliados 155 indivíduos, com média de idade foi  $49,4 \pm 16,5$  anos, cuja prevalência de sarcopenia foi 17,4%. A baixa funcionalidade variou de 25 a 30%, de acordo com o método de avaliação empregado. Na análise ajustada, observou-se que a sarcopenia foi associada com baixa funcionalidade segundo o TLC5 (OR:6,5; IC95%: 2,1-20,4,  $p=0,001$ ). Analisando os componentes da sarcopenia (força e massa muscular), verificou-se que houve correlação direta da força muscular com a pontuação do IB ( $r=0,170$ ;  $p=0,035$ ) e inversa com o tempo do teste TLC5 ( $r=-0,190$ ;  $p=0,019$ ). A massa muscular, por sua vez, correlacionou-se inversamente com o tempo do TVM ( $r=-0,196$ ;  $p=0,014$ ) e com o tempo do TLC5 ( $r=-0,291$ ;  $p<0,001$ ). **Conclusão:** A sarcopenia aumentou a chance de baixa funcionalidade (avaliada pelo TLC5), independentemente da idade, nível de atividade física e status da DRC. Os componentes da sarcopenia (força e massa muscular) se relacionaram com pior performance nos testes de funcionalidade.

**Palavras-chave:** Doença renal crônica. Sarcopenia. Funcionalidade.

**ABSTRACT**

Sarcopenia affects the functional performance of patients with chronic kidney disease regardless of age

Sarcopenia in chronic kidney disease (CKD) has a complex and multifactorial etiology and may be related to numerous unfavorable clinical outcomes, having been related to reduced functionality in other population groups. In the context of DRC, this relationship has not yet been established. To evaluate the association between sarcopenia and low functionality in patients with CKD. Cross-sectional study involving patients with CKD (dialysis and non-dialysis) aged  $\geq 20$  years, recruited from a university hospital. Sarcopenia was determined according to the European criteria and functionality was assessed using three strategies: Barthel Index (BI), the Gait Speed Test (MVT) and the 5-fold chair stand test (TLC5). 155 individuals were evaluated, with a mean age of  $49.4 \pm 16.5$  years, with a prevalence of sarcopenia of 17.4%. Low functionality ranged from 25 to 30%, depending on the evaluation method used. In the adjusted analysis, it was observed that sarcopenia was associated with low functionality according to TLC5 (OR:6.5; 95% CI: 2.1-20.4,  $p=0.001$ ). Analyzing the components of sarcopenia (muscle strength and mass), it was found that there was a direct correlation between muscle strength and the BI score ( $r=0.170$ ;  $p=0.035$ ) and an inverse correlation with the time of the TLC5 test ( $r=-0.190$ ;  $p=0.019$ ). Muscle mass, in turn, correlated inversely with TVM time ( $r=-0.196$ ;  $p=0.014$ ) and TLC5 time ( $r=-0.291$ ;  $p<0.001$ ). Sarcopenia increased the chance of low functionality (assessed by TLC5), regardless of age, level of physical activity and CKD status. The components of sarcopenia (strength and muscle mass) were related to worse performance in functionality tests.

**Key words:** Chronic kidney disease. Sarcopenia. Functionality.

## INTRODUÇÃO

A sarcopenia é definida como uma desordem progressiva e generalizada do músculo esquelético, associada à maior morbidade e desfechos adversos (Cruz-Jentoft e colaboradores, 2019).

Embora esteja associada principalmente ao envelhecimento, ela pode ser observada em diferentes condições clínicas independentemente da idade, dentre as quais a doença renal crônica (DRC) tem papel de destaque (Dozio e colaboradores, 2021).

A sarcopenia ocorre em todos os estágios da DRC e sua gravidade aumenta com a diminuição da função renal (Dozio e colaboradores, 2021).

Os pacientes com DRC estão inseridos em um cenário caracterizado por um balanço negativo de caloria e proteína, com consequente perda gradual de massa muscular (Avesani e colaboradores, 2023).

Além disso, a DRC pode comprometer o processo de regeneração muscular pela diminuição de fatores reguladores miogênicos e redução da atividade celular (Gungor e colaboradores, 2021).

A sarcopenia na DRC tem etiologia complexa e multifatorial (Dozio e colaboradores, 2021) e pode estar relacionada a inúmeros desfechos clínicos desfavoráveis (Chatzipetrou e colaboradores, 2021; Carrero e colaboradores, 2016), tendo sido relacionada à redução da funcionalidade em diferentes grupos populacionais (Carrero e colaboradores, 2016).

No contexto da DRC, o papel da sarcopenia como preditor de baixo desempenho funcional ainda não foi estabelecido (Gungor e colaboradores, 2021).

Estudos clínicos também sugerem que uma proporção crescente da população com DRC sofre declínio nas suas atividades de vida diária (AVD), perda de independência, necessidade de cuidados de longa duração, o que tem sido considerado uma forma de envelhecimento precoce (Otoabe e colaboradores, 2022).

A DRC impõe aos pacientes restrições e limitações, principalmente após a início da terapia de reposição renal (Carrero e colaboradores, 2016).

Dessa forma, a capacidade funcional tem sido elencada como um dos componentes da saúde que merece atenção na avaliação do

paciente com DRC (Oler e colaboradores, 2012).

São escassas na literatura investigações que tenham avaliado o impacto da sarcopenia na capacidade funcional de pacientes com DRC.

Estudos que preencham essa lacuna na literatura poderão contribuir para o reconhecimento de fatores que podem comprometer a funcionalidade desses pacientes possibilitando que estratégias de intervenção e preventivas possam ser instituídas, atenuando complicações e melhorando a qualidade de vida dos pacientes acometidos.

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a associação entre sarcopenia e baixa funcionalidade em pacientes com DRC.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo com delineamento transversal, observacional, envolvendo pacientes com DRC com idade  $\geq 20$  anos, atendidos em um hospital universitário em Recife-PE, no período de setembro de 2023 a abril de 2024.

O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital das Clínicas de Universidade Federal de Pernambuco, sendo aprovado sob o número de CAAE 68438023.6.0000.8807, e todos os pacientes forneceram o consentimento informado.

Foram incluídos pacientes com DRC em tratamento conservador (estágio funcional 3A a 5 não dialítico) e em terapia de reposição renal atendidos ambulatorialmente, regulados na Clínica de Hemodiálise ou internados na enfermaria de Nefrologia da Instituição. Foram excluídos pacientes com doenças consumptivas associadas (câncer, infecção pelo vírus da imunodeficiência humana, insuficiência cardíaca, doença pulmonar obstrutiva crônica), pacientes no pós-operatório imediato de cirurgias de médio e grande porte, pacientes com amputação de membros, pacientes acamados e aqueles com alguma limitação física que impossibilite a avaliação físico-funcional e nutricional.

O tamanho amostral foi calculado utilizando-se o módulo STATCALC do software Epi Info, versão 6.04, considerando-se uma prevalência de sarcopenia em pacientes com DRC de 10% (Carrero e colaboradores, 2016), um erro padrão de 5% e um intervalo de confiança de 95%, sendo determinado um n

mínimo de 138 pacientes a serem avaliados. Para corrigir eventuais perdas, esse número foi acrescido em 15%, totalizando uma amostra final de 159 indivíduos.

### Avaliação da sarcopenia

O diagnóstico da sarcopenia foi estabelecido pelos critérios europeus (EWGSOP 2), que define como sarcopênico o indivíduo que possua força muscular reduzida associada à massa muscular reduzida (Cruz-Jentoft e colaboradores, 2019).

A força muscular (FM) foi avaliada a partir da força de preensão palmar (FPP), mensurada com uso do dinamômetro digital JAMAR®. O participante permaneceu sentado com os quadris e os joelhos fletidos a 90°, ombro aduzido em posição neutra, cotovelo fletido a 90° e antebraço em semipronação sem que houvesse desvio radial ou ulnar segundo técnicas estabelecidas pela American Society of Hand Therapists, 1992.

A pegada no dinamômetro foi ajustada individualmente de acordo com o tamanho das mãos de cada indivíduo, de forma que a haste mais próxima do corpo do dinamômetro permanecesse posicionada sobre as segundas falanges dos dedos indicador, médio e anelar. Durante a preensão manual, o braço permaneceu imóvel, havendo somente a flexão das articulações interfalangeana e metacarpofalangeana.

Os participantes receberam instruções prévias para a realização do procedimento. Os testes foram realizados três vezes, na mão dominante, com intervalo de 15 segundos entre cada tentativa, a fim de evitar fadiga.

A força foi aplicada durante 5 segundos para cada tentativa, sendo considerada a medida de maior valor e os resultados registrados em kg/f. Para determinação da baixa força muscular foi considerado o valor menor que percentil 10 em comparação aos valores de referência estabelecidos para sexo e faixa etária (Cruz-Jentoft e colaboradores, 2019; Amaral e colaboradores, 2019).

A massa muscular apendicular esquelética (MMAE) foi obtida a partir da equação de Sergi e colaboradores (2015):  $ASM = (0,227 * \text{índice de resistência (RI)}) + (0,064 * \text{reactância (Xc)}) + (0,095 * \text{peso (P)}) + (1,384 * \text{sexo}) - 3,964$ .

A medida de resistência e reactância foi obtida a partir de Bioimpedância Elétrica (BIA), utilizando-se o equipamento portátil da marca

Biodynamics modelo 310, que aplica uma corrente de 800  $\mu$ A, com frequência simples de 50 kHz. As medições foram efetuadas 60 minutos após a sessão de HD (Ng e colaboradores, 2023).

A partir do resultado da equação de Sergi, foi calculado o índice de massa esquelética apendicular (IMMAE) utilizando-se a fórmula:  $MMAE/Altura^2$  (Cruz-Jentoft e colaboradores, 2019), sendo classificada segundo o ponto de corte sugerido para população brasileira, onde valores  $\leq 7,7 \text{ kg/m}^2$  em homens e  $\leq 5,62 \text{ kg/m}^2$  em mulheres são considerados indicativos de baixa massa muscular (Barbosa-Silva e colaboradores, 2016).

### Funcionalidade

A funcionalidade foi avaliada pelo Índice de Barthel (IB), pelo Teste de Velocidade de Marcha (TVM) e pelo teste de levantar da cadeira 5 vezes (TLC5).

O IB corresponde a um instrumento de avaliação das atividades de vida diária (AVD), que engloba os dois extremos de independência e dependência funcional, através das atividades de autocuidado, como alimentação, higiene pessoal, independência para vestir-se, continência intestinal e urinária, independência no banheiro, locomoção e mobilidade.

O escore máximo é de 100 e o pior de 0, as questões são pontuadas de acordo com o grau de independência, dependendo do tempo e assistência necessária ao indivíduo (Minosso e colaboradores, 2010).

Foram considerados totalmente independentes os idosos que obtiverem a pontuação máxima (100 pontos); dependência leve (99 a 76 pontos); dependência moderada (75 a 51 pontos); dependência severa (50 a 26 pontos); dependência total (25 ou menos pontos) (Minosso e colaboradores, 2010).

Para efeitos de análise, a classificação da dependência foi dicotomizada em independência funcional e dependência funcional (dependência leve a severa).

O TVM foi aplicado segundo modelo proposto pela International Academy on Nutrition and Aging (IANA). O teste foi executado em um percurso de 4 metros, orientando-se o participante a andar no seu passo habitual, em local com piso plano. Ao iniciar o teste cronometrou-se o tempo gasto para a realização completa do trajeto.

A avaliação foi realizada em duplicata, sendo adotado como referência o percurso realizado em menor período. Foi considerada marcha lenta quando a velocidade foi <0,8 metros/segundo (Cruz-Jentoft e colaboradores, 2019).

O TLC5 reproduz o ato de sentar-se e levantar-se, em cinco repetições, realizadas tão rapidamente quanto possível, sem auxílio físico.

O avaliador fez a demonstração da técnica correta e o participante foi instruído a cruzar os braços sobre o tórax e sentar-se com as costas apoiadas no encosto da cadeira. No ato de levantar-se o paciente deveria chegar à posição totalmente em pé, definida com posição ereta do tronco com quadris e joelhos em extensão.

A cronometragem começou quando o avaliador expressou o comando e cessou quando as nádegas do participante alcançaram o assento da cadeira após a quinta vez em pé (Cruz-Jentoft e colaboradores, 2019; Oler e colaboradores, 2012).

Não foram utilizadas palavras de encorajamento ou de linguagem corporal para incentivar a rapidez, de forma que os pacientes pudessem escolher por si mesmos a intensidade do exercício. Se um participante parasse durante o teste para descansar, o avaliador informava: "você pode permanecer sentado por quanto tempo quiser e então continuar quando se sentir em condições", sem parar o cronômetro.

O teste foi aplicado em duplicata, sendo considerado o menor tempo realizado. O teste foi cronometrado e para um tempo >15 segundos foi considerada baixa funcionalidade (Cruz-Jentoft e colaboradores, 2019; Oler e colaboradores, 2012).

### **Variáveis sociodemográficas, clínicas, comportamentais e nutricionais**

Os dados clínicos e demográficos foram coletados a partir de entrevista com o paciente e todas as informações foram devidamente registradas em um questionário estabelecido para esta investigação. Considerou-se idade, sexo, escolaridade (obtida em anos de estudo e dicotomizada em ≤9 anos e >9 anos), situação conjugal (dicotomizada em "com companheiro" e "sem companheiro"), diagnóstico clínico e presença de comorbidades.

O nível de atividade física habitual foi avaliado pelo International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (Craig e colaboradores, 2003), em sua versão curta, sendo considerado sedentários os indivíduos que realizaram menos de 150 minutos por semana em atividades físicas leves, moderadas e/ou vigorosas. Foi avaliado o índice de Massa Corpórea (IMC), considerando-se o quociente entre o peso (Kg) dividido pela altura (m) ao quadrado e classificação estabelecida pela Organização Mundial de Saúde para adultos (WHO, 1998).

### **Análise estatística**

Os dados foram analisados no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) - versão 13. A análise estatística descritiva dos dados foi efetivada por meio do cálculo das frequências, média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme padrão de normalidade da variável, avaliado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

O teste Qui Quadrado de Pearson foi empregado para investigar a associação entre sarcopenia e funcionalidade e teste de Correlação de Spearman foi adotado para análise de correlação entre os parâmetros diagnósticos da sarcopenia e os testes de funcionalidade.

Para determinar a independência das associações entre sarcopenia e variáveis independentes, foi construído um modelo de regressão logística binária multivariado. As variáveis independentes foram testadas quanto à multicolinearidade, utilizando-se as estatísticas de colinearidade VIF (Variance Inflation Factor) e Tolerância (>0,10 e <3). A regressão logística foi realizada pelo método purposeful selection onde foram incluídas as variáveis associadas ao desfecho que na análise univariada apresentaram valor de  $p < 0,20$ . Para aceitação das associações investigadas no modelo final, após os ajustes, foi adotado o valor de  $p < 0,05$ .

### **RESULTADOS**

Foram recrutados 159 pacientes e após eliminadas as perdas por recusa ou inconsistência de dados, foram incluídos 155 indivíduos, cuja média de idade foi  $49,4 \pm 16,5$  anos. Verificou-se maior proporção do sexo feminino (58,1%) e de pacientes em tratamento terapia hemodialítica (55,5%). Observou-se

que 74,2% dos indivíduos avaliados eram hipertensos e 27,7% diabéticos.

Foi evidenciado que 34,2% dos indivíduos eram sedentários e a frequência de desnutrição e excesso de peso foi 7,7 e 48,4%, respectivamente.

Foi identificada massa muscular reduzida em 36,8% e força muscular reduzida

em 34,8%. A prevalência de sarcopenia foi 17,4% e considerando os três parâmetros de funcionalidade avaliados, observou-se que 29,0% dos pacientes eram dependentes funcionais, segundo o IB, 27,7% tinham baixa funcionalidade, segundo o TLC5, e 25,2% apresentaram marcha lenta, segundo o TVM (Tabela 1).

**Tabela 1** - Caracterização da amostra segundo variáveis demográficas, clínicas, comportamentais e nutricionais (n=155).

Variável	n	%
Sexo		
Feminino	90	58,1
Masculino	65	41,9
Faixa etária		
Adulto	109	70,3
Idoso	46	29,7
Escolaridade		
≤9 anos	78	50,6
>9 anos	76	49,4
Situação conjugal		
Sem companheiro	70	45,2
Com Companheiro	85	54,8
Doença Renal		
Tratamento Conservador	69	44,5
Hemodiálise	86	55,5
HAS	115	74,2
DM	43	27,7
Atividade física		
Sedentários (<150min/sem)	53	34,2
Suficientemente ativos (≥150min/sem)	102	65,8
Estado nutricional (IMC)		
Baixo Peso	12	7,7
Eutrofia	69	43,9
Excesso de peso	75	48,4
Força muscular		
Normal	101	65,2
Reduzida	54	34,8
Massa Muscular		
Normal	98	63,2
Reduzida	57	36,8
Sarcopenia	27	17,4
Funcionalidade		
Índice de Barthel		
Independente funcional	110	71,0
Dependente funcional	45	29,0
Velocidade de marcha		
Normal	116	74,8
Lenta	39	25,2
TLC5		
Normal	112	72,3
Baixa funcionalidade	43	27,7

TLC5: Teste de levantar da cadeira 5 vezes.

Na análise univariada, foi verificada associação da sarcopenia com o diagnóstico renal, status nutricional e desempenho físico avaliado pelo TCL5 ( $p<0,05$ ), sendo identificado que a sarcopenia foi maior nos

pacientes em HD (24,4 vs 8,7%,  $p=0,010$ ), nos desnutridos (58,3%,  $p<0,001$ ) e nos pacientes que tiveram baixa funcionalidade (30,2 vs 12,5%,  $p=0,009$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2** - Fatores associados à sarcopenia em pacientes com doença renal crônica (n=155).

Variável	Sem Sarcopenia		Com Sarcopenia		p-valor*
	n	%	n	%	
Sexo					0,015
Feminino	80	88,9	10	11,1	
Masculino	48	73,8	17	26,2	
Faixa etária					0,457
Adulto	91	83,5	18	16,5	
Idoso	37	50,4	9	19,6	
Escolaridade					0,891
≤9 anos	54	82,1	14	17,9	
>9 anos	63	82,0	13	17,1	
Situação conjugal					0,351
Sem companheiro	60	85,7	10	14,3	
Com companheiro	68	80,0	17	20,0	
Doença Renal					0,010
Tratamento conservador	63	91,3	6	8,7	
Hemodiálise	65	75,6	21	24,4	
HAS					0,325
Não	31	77,5	9	22,5	
Sim	97	84,3	18	15,7	
DM					0,817
Não	92	82,1	20	17,9	
Sim	36	83,7	7	16,3	
Atividade física					0,149
<150min	47	88,7	6	11,3	
>150min	81	79,4	21	20,6	
Estado Nutricional (IMC)					<0,001
Desnutrição	5	41,7	7	58,3	
Eutrofia	53	77,9	15	22,1	
Excesso de peso	70	93,3	5	3,7	
Índice de Barthel					0,588
Independência funcional	92	83,6	18	16,4	
Dependência funcional	36	80,0	9	20,0	
TCL5					0,009
Baixa funcionalidade	30	69,8	13	30,2	
Normal	98	87,5	14	12,5	
Velocidade de Marcha					0,282
Normal	18	84,5	18	15,5	
Lenta	30	76,9	9	23,1	

\*Teste Qui Quadrado ou Exato de Fisher. IMC: Índice de Massa Corpórea; TLC5: Teste de levantar da cadeira 5 vezes.

Na análise ajustada, observou-se que a desnutrição representou um fator de risco para sarcopenia (OR=8,0; IC95%:1,6-39,3;  $p=0,010$ ), enquanto o excesso de peso constituiu um fator protetor (OR=0,3; IC95%:0,1-0,9;  $p=0,034$ ). Além disso, a sarcopenia foi maior no sexo masculino (OR:

3,6; IC95%: 1,2-10,4,  $p=0,017$ ) e nos pacientes com baixa funcionalidade segundo o TLC5 (OR:6,5; IC95%: 2,1-20,4,  $p=0,001$ ) (Tabela 3).

Na análise de correlação dos parâmetros que compõe o diagnóstico da sarcopenia (força e massa muscular), com os parâmetros de funcionalidade, verificou-se que

houve correlação direta da força muscular com a pontuação do IB ( $r=0,170$ ;  $p=0,035$ ) e inversa com o tempo do teste TLC5 ( $r=-0,190$ ;  $p=0,019$ ). A massa muscular, por sua vez,

correlacionou-se inversamente com o tempo do TVM ( $r=-0,196$ ;  $p=0,014$ ) e com o tempo do TLC5 ( $r=-0,291$ ;  $p<0,001$ ) (Tabela 4).

**Tabela 3** - Regressão binária logística dos fatores associados à sarcopenia em pacientes com doença renal crônica (n=155).

Variável	Sarcopenia		p-valor*
	OR ajustado	IC95%	
Sexo Masculino	3,6	1,2-10,4	0,017
Desnutrição	8,0	1,6-39,3	0,010
Excesso de peso	0,3	0,1-0,9	0,034
Baixa funcionalidade (TLC5)	6,5	2,1-20,4	0,001

\*Teste de Wald; OR: OddsRatio; IC95%: Intervalo de Confiança de 95%. Ajustado para status de DRC, idade e nível de atividade física.

**Tabela 4** - Correlação entre os parâmetros de sarcopenia e funcionalidade em pacientes com doença renal crônica (n=155).

Variáveis	Força Muscular		Massa muscular	
	r	p-valor*	r	p-valor*
Pontuação do índice de Barthel	0,170	0,035	0,022	0,781
Velocidade de marcha	0,006	0,936	-0,196	0,014
TLC5	-0,190	0,019	-0,291	<0,001

\*Teste de Correlação de Spearman. TLC5: Teste de levantar da cadeira 5 vezes.

## DISCUSSÃO

Até onde se sabe, este é o primeiro estudo a investigar em um grupo de pacientes com DRC (dialítico e não dialítico) a relação entre sarcopenia e seus componentes com ferramentas de funcionalidade.

Os principais achados consistem em: (1) a sarcopenia se associou a pior desempenho funcional avaliado pelo TLC5, independentemente da idade, status da doença renal e nível de atividade física, (2) os componentes da sarcopenia (força e massa muscular) se correlacionaram com pior performance nos testes de funcionalidade.

A prevalência de sarcopenia encontrada (17,4%) corrobora com os percentuais descritos em uma metanálise recente, que evidenciou prevalência de sarcopenia variando de 4 a 42%, de acordo com a definição utilizada, a população estudada e o estágio da DRC.

Adotando-se os mesmos critérios no presente estudo, a prevalência em indivíduos com DRC sem terapia renal substitutiva (TRS) variou de 5,9% a 14% e em paciente em HD variou de 13,7% a 42,2% (Chatzipetrou e colaboradores, 2022). Nossos achados apontaram diferenças na prevalência de sarcopenia segundo o status de DRC na

análise bruta, com 8,7% dos pacientes não dialíticos e 24,4% nos pacientes dialíticos. No entanto, essa diferença não permaneceu na análise ajustada, parecendo ser atribuída a fatores de confusão que afetam essa associação.

À medida que a DRC progride, os pacientes podem ter diminuição secundária da ingestão de proteínas, acidose metabólica, aumento de fatores pró-inflamatórios, diminuição do hormônio do crescimento e dos hormônios sexuais, perda de proteína-energia (PEW), diminuição da atividade física, superexpressão de miostatina e diminuição da insulina e níveis de fator de crescimento semelhante à insulina.

Todos esses fatores mudam em graus variados desde o estágio inicial da DRC até o estágio de diálise, com redução da força e massa muscular esquelética, além de menor resistência muscular, aumentando o risco da sarcopenia com a progressão da doença para os estágios finais (Yu e colaboradores, 2021).

Os altos percentuais de baixa funcionalidade identificados em nossa casuística (variando de 25 a 30%, de acordo com o teste empregado), apesar de uma média de idade de  $49,4 \pm 16,5$  anos, demonstram o cenário de vulnerabilidade aos quais os pacientes com DRC estão expostos. O IB

corresponde a um instrumento de avaliação das atividades de vida diária (AVD) e pontuações menores imprimem maior dependência funcional (Minozzo e colaboradores, 2010), enquanto o TLC5 expressa força dos músculos da perna, sendo uma medida indireta de resistência e força qualificada (Cruz-Jentoft e colaboradores, 2019).

A dependência funcional é um problema que se espera que surja numa idade avançada, mas que pode tornar-se aparente mais cedo na vida dos pacientes com DRC em HD. Avaliar o nível de independência funcional desses pacientes auxilia a equipe multiprofissional a planejar a assistência a ser prestada e atuar de maneira mais efetiva (Oler e colaboradores, 2012).

Além disso, já foi demonstrado que a dependência funcional nos pacientes em HD está relacionada a pior qualidade de vida, altos níveis de sintomas depressivos (Lopes e colaboradores, 2007; Lopes e colaboradores, 2004), sendo um preditor independente de mortalidade (Jassal e colaboradores, 2016).

A sarcopenia afetou o status funcional do paciente com DRC, com uma chance expressivamente maior (OR: 6,5; IC95%: 2,1-20,4) de o paciente sarcopênico apresentar menor performance no TLC5. Não houve associação com o mau desempenho físico avaliado pelos outros dois testes considerados (TVM e IB), possivelmente porque essas duas estratégias de avaliação envolvem análises mais simples, como caminhada leve no passo habitual e atividades de vida diária.

O TLC5, por sua vez, representa uma atividade que requer grandes torques articulares, força muscular das extremidades inferiores, coordenação sensório-motora, equilíbrio e habilidades psicológicas (Khuna e colaboradores, 2020).

Assim, esta ação é uma tarefa de movimento crítica realizada na vida diária que envolve a capacidade funcional de controlar o centro de gravidade enquanto move a base de apoio dos quadris aos pés para alcançar uma postura ereta (Jansen e colaboradores, 2002).

O desempenho no TLC5 depende da força muscular dos membros inferiores, portanto, este teste é comumente usado como um indicador de força dos membros inferiores, controle de equilíbrio (Lord e colaboradores, 2002), como marcador de risco de queda (Buatois e colaboradores, 2010) e qualidade

muscular (Muñoz-Bermejo e colaboradores, 2021).

O TLC5 não apenas avalia a transição da posição sentada para a posição em pé, mas também representa a atividade diária mais fundamental como precursora da caminhada.

Movimentos bem-sucedidos de sentar e levantar requerem boa força biomecânica nos músculos extensores do joelho (Park, Shin, 2024).

Sendo assim, a sarcopenia no paciente com DRC parece afetar mais a performance para atividades mais complexas.

Na análise isolada dos componentes da sarcopenia, identificamos que a força, mas não a massa muscular, se correlacionou com a pontuação do IB. Enquanto a massa, mas não a força, foi relacionada a pior desempenho no TVM. O TLC5, no entanto, foi relacionado aos dois componentes, força e massa muscular, demonstrado que efetivamente o TLC5 requer articulação combinada de bons resultados para força e massa muscular.

É importante considerar que embora essas correlações tenham sido fracas, parece haver uma tendência de que menor força e massa muscular estará relacionada com pior performance em testes de funcionalidade no paciente com DRC.

Evidências atualizadas têm demonstrado que a força e massa muscular constituem importantes parâmetros na previsão de resultados adversos, sendo arquitetura muscular (representada pela força) um preditor mais importante que a quantidade de massa muscular na proteção de resultados desfavoráveis, incluindo fraturas, quedas, baixa funcionalidade, morbidade e mortalidade (Cruz-Jentoft e colaboradores, 2019).

Dentre as limitações do estudo, deve-se considerar que esta foi uma investigação de centro único, com amostra obtida por conveniência, não probabilística, limitando a generalização de resultados para outras populações. Além do delineamento transversal, que restringe a determinação das inferências causais.

Adicionalmente, ressalta-se que algumas variáveis importantes no estudo da temática em pauta não foram avaliadas, como o tempo de diagnóstico da doença e o tempo de TRS para aqueles indivíduos em diálise, além da ingestão calórica protéica.

Ademais, constituiu critério de exclusão desse estudo a amputação de membros, pacientes acamados e aqueles com alguma

limitação física que impossibilitasse a avaliação físico-funcional e nutricional, grupos de indivíduos de maior vulnerabilidade para a sarcopenia e baixa funcionalidade, podendo subestimar as prevalências das duas condições.

Apesar das limitações citadas, deve-se considerar que a temática ainda é uma lacuna na literatura, sendo essa uma das primeiras investigações envolvendo a análise da relação da sarcopenia com funcionalidade em pacientes com DRC no Brasil e no mundo e poderá dar suporte a estudos futuros.

Além disso, este estudo tem como ponto forte a avaliação de três parâmetros de funcionalidade validados, que permite diferenciar diferentes habilidades de performance dos indivíduos.

## CONCLUSÃO

Um percentual considerável de sarcopenia e baixa funcionalidade foi identificado em pacientes com DRC, com evidências de que a sarcopenia aumentou a chance de baixa funcionalidade (avaliada pelo TLC5), independentemente da idade, nível de atividade física e status da DRC.

Os componentes da sarcopenia, força e massa muscular, se correlacionaram diretamente com pior desempenho de performance física.

Esses achados reforçam a importância de avaliar a presença de sarcopenia e baixa funcionalidade no paciente com DRC, construindo um cenário favorável para implementação de estratégias que previnam essas condições, atenuando complicações associadas e melhorando a qualidade de vida dos pacientes acometidos.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

1-Amaral, C.A.; Amaral, T.L.M.; Monteiro, G.T.R.; Vasconcellos, M.T.L.; Portela, M.C. Hand grip strength: Reference values for adults and elderly people of Rio Branco, Acre, Brazil. *PLoS One*. Vol. 14. Num. 1. 2019. p. e0211451.

2-Avesani, C.M.; Carrero, J.J.; Axelsson, J.; Qureshi, A.R.; Lindholm, B.; Stenvinkel, P.

Muscle fat infiltration in chronic kidney disease: a marker related to muscle quality, muscle strength and sarcopenia. *Journal of Nephrology*. Vol. 36. Num. 3. 2023. p. 895-910.

3-Barbosa-Silva, T.G.; Menezes, A.M.; Bielemann, R.M.; Paiva, S.I.; Gonzalez, M.C. Enhancing SARC-F: improving sarcopenia screening in the clinical practice. *Journal of the American Medical Directors Association*. Vol. 17. Num. 12. 2016. p. 1136-1141.

4-Buatois, S.; Miljkovic, D.; Manckoundia, P.; Gueguen, R.; Miget, P.; Vançon, G.; Perrin, P.; Benetos, A. A simple clinical scale to stratify risk of recurrent falls in community-dwelling adults aged 65 years and older. *Physical Therapy*. Vol. 90. Num. 4. 2010. p. 550-560.

5-Carrero, J.J.; Johansen, K.L.; Lindholm, B.; Stenvinkel, P.; Cuppari, L.; Avesani, C.M. Screening for muscle wasting and dysfunction in patients with chronic kidney disease. *Kidney International*. Vol. 90. Num. 1. 2016. p. 53-66.

6-Chatzipetrou, V.; Biver, E.; Berchtold, L.; Trombetti, A.; Legros, J.M. Sarcopenia in Chronic Kidney Disease: A Scoping Review of Prevalence, Risk Factors, Association with Outcomes, and Treatment. *Calcified Tissue International*. Vol. 110. Num. 1. 2022. p. 1-31.

7-Craig, C.L.; Marshall, A.L.; Sjöström, M.; Bauman, A.E.; Booth, M.L.; Ainsworth, B.E.; Pratt, M.; Ekelund, U.; Yngve, A.; Sallis, J.F.; Oja, P. International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 35. Num. 8. 2003. p. 1381-1395.

8-Cruz-jentoft, A.J.; Bahat, G.; Bauer, J.; Boirie, Y.; Bruyère, O.; Cederholm, T.; Cooper, C.; Rolland, Y.; Sayer, A.A.; Schneider, S.M.; Sieber, C.C.; Topinkova, E.; Vellas, B.; Schols, J.M.G.W.; Zamboni, M. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. Vol. 48. Num. 1. 2019. p. 16-31.

9-Dozio, E.; Vettoretti, S.; Lungu, A.; Messa, P.; Corsi Romanelli, M.M. Sarcopenia in Chronic Kidney Disease: Focus on Advanced Glycation End Products as Mediators and Markers of Oxidative Stress. *Biomedicine*. Vol. 9. Num. 4. 2021. p. 405.

- 10-Gungor, O.; Unal, A.; Kocyigit, I.; Sipahioglu, M.H.; Tokgoz, B.; Oymak, O.; Utas, C. Effects of hormonal changes on sarcopenia in chronic kidney disease: where are we now and what can we do? *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. Vol. 12. Num. 6. 2021. p. 1380-1392.
- 11-Jansen, W.G.; Bussmann, H.B.; Stam, H.J. Determinants of the sit-to-stand movement: A review. *Physical Therapy*. Vol. 82. Num. 9. 2002. p. 866-879.
- 12-Jassal, S.V.; Schaubel, D.E.; Fenton, S.S.A. Functional dependence and mortality in the international Dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS). *American Journal of Kidney Diseases*. Vol. 67. Num. 2. 2016. p. 283-292.
- 13-Khuna, L.; Amatachaya, S.; Siritarathiwat, W.; Suchert, S.; Thaweewannakij, T. Five times sit-to-stand test for ambulatory individuals with spinal cord injury: A psychometric study on the effects of arm placements. *Spinal Cord*. Vol. 58. Num. 3. 2020. p. 356-364.
- 14-Lopes, A.A.; Albert, J.M.; Young, E.W.; Satayathum, S.; Pisoni, R.L.; Andreucci, V.E.; Mapes, D.L.; Akiba, T.; Saito, A.; Port, F.K.; Danese, S. Screening for depression in hemodialysis patients: associations with diagnosis, treatment, and outcomes in the DOPPS. *Kidney International*. Vol. 66. Num. 5. 2004. p. 2047-2053.
- 15-Lopes, A.A.; Bragg-gresham, J.L.; Goodkin, D.A.; Fukuhara, S.; Young, E.W.; Keen, M.L.; Bennett, P. N.; Greenwood, R.N.; Akiba, T.; Saito, A.; Kurokawa, K.; Piera, L.; Port, F.K. Factors associated with health-related quality of life among hemodialysis patients in the DOPPS. *Quality of Life Research*. Vol. 16. Num. 4. 2007. p. 545-557.
- 16-Lord, S.R.; Murray, S.M.; Chapman, K.; Munro, B.; Tiedemann, A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. Vol. 57. Num. 8. 2002. p. M539-M543.
- 17-Minosso, J.S.M.; Amendola, F.; Alvarenga, M.R.M.; Oliveira, M.A.C. Validación, en Brasil, del índice de Barthel en pacientes ancianos atendidos en ambulatorios clínicos. *Acta Paulista de Enfermagem*. Vol. 23. Num. 2. 2010. p. 218-223.
- 18-Muñoz-Bermejo, L.; Adsuar, J.C.; Postigo-alfonso, B.; Rojo-ramos, J.; Garcia-gordillo, M.A.; Gusi, N. Test-Retest Reliability of Five Times Sit to Stand Test (FTSST) in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology*. Vol. 10. Num. 6. 2021. p. 510.
- 19-Ng, J.K.; Lau, S.L.; Chan, G.C.; Tian, N.; Li, P.K. Nutritional Assessments by Bioimpedance Technique in Dialysis Patients. *Nutrients*. Vol. 16. Num. 1. 2023. p. 1-15.
- 20-Oler, G.A.S.A.O.; Helewa, M.; Reis, S.T.R.; Oliveira, A.S.B.; Lucareli, P.R.G. Functional Independence in patients with chronic kidney disease being treated with haemodialysis. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. Vol. 20. Num. 3. 2012. p. 1-8.
- 21-Otobe, Y.; Hiraki, K.; Hotta, C.; Watanabe, S.; Sakurada, T.; Shibagaki, Y.; Terasawa, Y. Current status of the assessment of sarcopenia, frailty, physical performance and functional status in chronic kidney disease patients. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*. Vol. 31. Num. 1. 2022. p. 109-128.
- 22-Park, T. S.; Shin, M. J. Comprehensive Assessment of Lower Limb Function and Muscle Strength in Sarcopenia: Insights from the Sit-to-Stand Test. *Annals of Geriatric Medicine and Research*. Vol. 28. Num. 1. 2024. p. 1-8.
- 23-Sergi, G.; Rui, M.; Veronese, N.; Bolzetta, F.; Berton, L.; Carraro, S.; Bano, G.; Coin, A.; Perissinotto, E.; Manzato, E. Assessing appendicular skeletal muscle mass with bioelectrical impedance analysis in free-living caucasian older adults. *Clinical Nutrition*. Vol. 34. Num. 4. 2015. p. 667-673.
- 24-World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO. 1998. p. 1-252.
- 25-Yu, M.D.; Lin, S.Y.; Lin, C.L.; Chen, W.C.; Hsu, C.Y.; Kao, C.H. Relationship between chronic kidney disease and sarcopenia.

Scientific Reports. Vol. 11. Num. 1. 2021. p. 20523.

1 - Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Nutrição, Recife, Pernambuco, Brasil.

2 - Hospital das Clínicas de Pernambuco, Universidade Federal de Pernambuco e Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Recife, Pernambuco, Brasil.

E-mail dos autores:

raissamblins@ufpe.br

campellolealc@gmail.com

guilherme.remigio@ufpe.br

victor.emanoel@ufpe.br

flaviagomes@gmail.com

nathaliacarla@gmail.com

mchavesdelemos@uol.com.br

lirapic@hotmail.com

claudiasabinopinho@hotmail.com

Autor para correspondência:

Claudia Porto Sabino Pinho.

claudiasabinopinho@gmail.com

Recebido para publicação em 27/08/2025

Aceito em 26/10/2025