

PREVALÊNCIA DE SARCOPENIA EM PACIENTES DIALÍTICOS NO SUL DO BRASIL: ESTUDO TRANSVERSAL

PREVALENCE OF SARCOPENIA IN DIALYTIC PATIENTS IN SOUTHERN BRAZIL: CROSS-SECTIONAL STUDY

Resumo: Pacientes com insuficiência renal crônica (IRC) em hemodiálise (HD) apresentam alta prevalência de sarcopenia levando a um aumento na morbimortalidade. Objetivo: Investigar a prevalência de sarcopenia em pacientes com IRC em HD. Estudo transversal com pacientes com IRC em HD onde foi avaliada a força de preensão palmar (FPP) por dinamometria, massa muscular pela circunferência da panturrilha (CP), desempenho físico pelo *timed-up-and-go test* (TUG) e a qualidade de vida pelo questionário *Kidney Disease Quality of Life Short-Form* (KDQOL-SF). Foram avaliados 22 pacientes (54,2% mulheres) com idade de 54,7±11,9 anos. Foi identificada uma prevalência de 27,2% de sarcopenia na amostra. O critério de redução da força muscular (59,1% da amostra) foi mais predominante que o critério de redução da massa muscular (40,9%). O desempenho no TUG foi adequado e associou-se diretamente com a idade e com as pontuações nos domínios de Função Cognitiva, Função Física e Energia/Fadiga do KDQOL-SF e inversamente com a força do membro superior sem a fistula. Aproximadamente um terço da amostra analisada de pacientes em HD apresentam sarcopenia com predominância das alterações na força muscular.

Palavras-chave: Insuficiência Renal Crônica, Hemodiálise, Força Muscular, Sarcopenia.

Abstract: Patients with chronic renal failure (CRF) on hemodialysis (HD) have a high prevalence of sarcopenia leading an increase in morbidity and mortality. Objective: To investigate the prevalence of sarcopenia in CRF patients on HD. Cross-sectional study with CRF patients on HD where handgrip muscle strength was assessed by dynamometry, muscle mass by calf circumference (CC), physical performance by *timed-up-and-go test* (TUG) and quality-of-life by *Kidney Disease Quality-of-life* questionnaire. Twenty-two patients (54.5% women) aged 54.7 ± 11.9 years were evaluated. A prevalence of 27.2% of sarcopenia was identified in the sample. The criteria of reduced muscle strength (59.1%) was more predominant than the criteria of reduction in muscle mass (40.9%). TUG performance was adequate and was directly associated with age and with the scores in the domains of Cognitive Function, Physical Function and Energy/Fatigue of the quality-of-life questionnaire and inversely with the strength of the upper limb without the fistula. Approximately one third of HD patients have sarcopenia with predominance of changes in muscle strength.

Keywords: Renal Chronic Insufficiency. Hemodialysis. Muscle Strength, Sarcopenia.

Bianca Vogt¹ 

Thiago Dipp¹ 

1- Universidade do Vale do Rio Dos Sinos
(Unisinos).

E-mail: thiagodipp@unisinos.br

10.31668/movimenta.v16i2.13371 

Recebido em: 09/02/2023

Revisado em: 15/08/2023

Aceito em: 29/08/2023



Copyright: © 2023. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUÇÃO

A insuficiência renal crônica (IRC) é caracterizada pela perda lenta, progressiva e irreversível das funções glomerular, tubular e endócrina dos rins. Compreende uma taxa de filtração glomerular (TFG) <60 ml/min/1.73cm² por um período maior que três meses¹.

A terapia renal substitutiva mais utilizada na IRC é a hemodiálise (HD)¹. Sabe-se que o paciente com IRC em tratamento dialítico comumente é acometido pela síndrome urêmica com alterações em praticamente todos os sistemas, incluindo o musculoesquelético². Fadiga e fraqueza muscular são alguns dos sinais relatados pelos pacientes em diálise³.

A progressão da doença renal com perda da função renal associada ao procedimento dialítico, comorbidades, alterações hormonais, nutrição inadequada, disfunções hematológicas, distúrbio eletrolítico, acidose metabólica, sedentarismo e perfil inflamatório crônico geram impacto negativo na função muscular de pacientes em HD^{1,2,4}

As fibras musculares de pacientes apresentam anormalidades como resultado da adaptação ao ambiente interno alterado. Modificações no metabolismo do cálcio, ácido úrico, creatinina, ureia e carnitina estão relacionadas às mudanças na atividade enzimática proteica levando ao desequilíbrio entre o catabolismo/anabolismo proteico⁵.

O *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) definiu a sarcopenia como uma síndrome caracterizada pela diminuição progressiva e generalizada de força muscular, que se relaciona com a

redução da massa muscular e do desempenho físico⁶. Entretanto, mesmo reconhecendo que o termo mais apropriado para a redução da força muscular seja dinapenia, acredita-se que a palavra sarcopenia seja um termo já conhecido e alterá-lo poderia gerar maiores discussões no meio científico⁷. A sarcopenia é dividida em primária e secundária⁸. A sarcopenia primária está relacionada ao processo de envelhecimento fisiológico, mas esse processo é afetado pelo estilo de vida, fatores ambientais, genéticos e a própria singularidade humana. A sarcopenia secundária está relacionada a desnutrição crônica, doenças crônicas, neoplasias, baixos níveis de atividade física e certas drogas⁸.

O diagnóstico de sarcopenia pode se dar por meio da aplicação de métodos de avaliação da massa muscular, força muscular e desempenho físico⁶. A IRC é uma das principais causas de exacerbação da sarcopenia mesmo em adultos não-idosos^{8,9}. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi investigar a prevalência de sarcopenia em pacientes com IRC em HD.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo observacional do tipo transversal, cadastrado na Plataforma Brasil com o número CAAE: 15234619.7.0000.5344 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição proponente sob o parecer 3.532.766 de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e os dados foram coletados nos meses de setembro e outubro de 2019. A população estudada foi composta por pacientes com IRC em HD há no

mínimo três meses, com frequência semanal de três vezes, assistidas em uma clínica de diálise na Clínica de Hemodiálise de São Leopoldo. Com base no estudo de Assis et al.¹⁰ que identificou uma prevalência de 27,7% de sarcopenia em pacientes com DRC em HD, com um poder de 80%, nível de significância de 95%, população total de 101 pacientes em diálise no período do estudo, foi calculado um tamanho amostral de 17 pacientes. Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, maiores de 18 anos, com taxa de redução da ureia >65% (URR – *urea reduction ratio*) ou $Kt/V \geq 1,2$. Foram excluídos indivíduos com dificuldade de compreensão dos testes e de responder o questionário de qualidade de vida, pacientes com sequelas de eventos cerebrovasculares, condições musculoesqueléticas incapacitantes, angina instável, arritmias cardíacas graves, insuficiência cardíaca descompensada, hipertensão arterial não controlada, insuficiência respiratória aguda, glicemia descompensada, doença arterial periférica sintomática, infecção sistêmica aguda e com déficit de cognitivo ou visual. Os dados demográficos, bioquímicos e a medicação em uso atualizados foram coletados dos prontuários eletrônicos dos pacientes.

Para a classificação de sarcopenia, foram utilizados os critérios do EWGSOP que incluem redução de força muscular, massa muscular e do desempenho físico. Especificamente, é provável que a sarcopenia esteja presente quando há redução de força muscular. O diagnóstico é confirmado quando há redução da força e da massa/qualidade muscular. Será considerada sarcopenia severa, o paciente que apresentar redução do

desempenho físico associado a redução da força e da massa/qualidade muscular⁶.

Avaliação da qualidade de vida (QV)

A QV foi avaliada utilizando do questionário KDQOL-SFTM1.3, específico para paciente em tratamento hemodialítico¹¹. O instrumento é composto pelas questões do questionário genérico de QV *Item Short Form Health Survey* (SF-36) que avaliam a saúde geral do indivíduo mais 43 itens, distribuídos em 11 domínios, sobre questões específicas da doença renal e do tratamento dialítico. O questionário foi aplicado pelo pesquisador responsável durante uma das sessões de HD.

Avaliação da força de preensão palmar (FPP)

A FPP foi mensurada utilizando um dinamômetro digital (CAMRY, EH101, Guangdong, China). O teste de preensão palmar foi realizado primeiro no membro com a fístula arteriovenosa (FAV) e depois no membro contralateral (sem a FAV). Foi ajustado o aparelho para cada indivíduo de acordo com o tamanho das mãos e o paciente foi orientado a permanecer na posição sentada com o cotovelo posicionado a 90° de flexão com o antebraço na posição neutra¹². Foram realizados três testes e utilizada a média dos valores¹³. Os pontos de corte foram de <27kgf para homens e <16kgf para mulheres⁶. A avaliação foi realizada previamente à segunda e terceira sessões de hemodiálise.

Avaliação da massa muscular

A mensuração da massa muscular foi feita por meio da medida da circunferência da

panturrilha (CP), aferida com uma fita métrica inelástica no músculo tríceps sural. O participante permaneceu em ortostase onde foram realizadas três aferições para obtenção da média das três medidas. Os pontos de corte foram de 34 cm para homens e 33 cm para mulheres^{14,15}. A medida da CP foi registrada antes e após a segunda sessão semanal de HD.

Avaliação do desempenho físico

Para a avaliação do desempenho físico foi utilizado o teste *Timed Up and Go* (TUG). O paciente foi orientado a levantar da cadeira, percorrer três metros, dar a volta no cone e retornar, sentando-se na cadeira. O tempo em segundos para a realização da tarefa foi registrado⁶. O TUG foi aplicado previamente antes da segunda e da terceira sessões de HD. O ponto de corte utilizado para a redução do desempenho físico em pacientes com sarcopenia segundo o EWGSOP foi de tempo ≥ 20 segundos⁶.

Análise estatística

Foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk* para a análise da distribuição de normalidade dos dados. Os dados contínuos foram expressos em média \pm desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil (25-75) e os dados categóricos frequência e porcentagem. Para a comparação de médias foi utilizado o teste *t Student* ou *Wilcoxon* para amostras dependentes. Foi realizado o teste de correlação de *Pearson* e *Spearman* para a análise de associação entre as variáveis. Foi adotado 5% de significância estatística ($p < 0,05$) e utilizado o software SPSS 21.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*).

RESULTADOS

De 116 pacientes com IRC em HD, 94 não aceitaram ou foram excluídos conforme o fluxograma do estudo na Figura 1. A amostra ($n=22$) foi composta por 54,5% de mulheres com idade de $54,7 \pm 11,9$ anos e que estavam em tratamento dialítico há 48 (6 – 96) meses. A patologia de base mais prevalente foi a hipertensão arterial sistêmica (HAS) representando 90,9% da amostra seguido de DM com 45,5%. As características demográficas, hemodinâmicas e bioquímicas da amostra de pacientes estudados estão descritas na Tabela 1.

A FPP apresentou redução em relação aos valores preconizados pelo EWGSOP em 59,1% da amostra (mulheres: 58,3%; homens: 60%). Ainda, os valores apresentaram diferença significativa entre o membro com e sem fistula arteriovenosa na amostra ($[15,8 (13,9 - 22,4) \times 21,8 (16,1 - 26,1); p=0,014]$).

Quando analisada a massa muscular através da CP, 40,9% da amostra apresentou redução das medidas em relação aos pontos de corte. Na amostra, 40% dos homens (<34 cm) e 41,6% das mulheres (<33 cm) apresentaram redução dos valores. Ainda, houve diferença na CP de membros inferiores antes e após a sessão de HD ($35,2 \pm 3,1 \times 33,1 \pm 3,1$ cm; $p = 0,001$). A amostra estudada apresentou desempenho físico adequado para a condição de saúde ($11,2 \pm 4,7$ segundos) enquanto apenas um paciente (4,5% da amostra) realizou o teste em um tempo maior que 20 segundos.

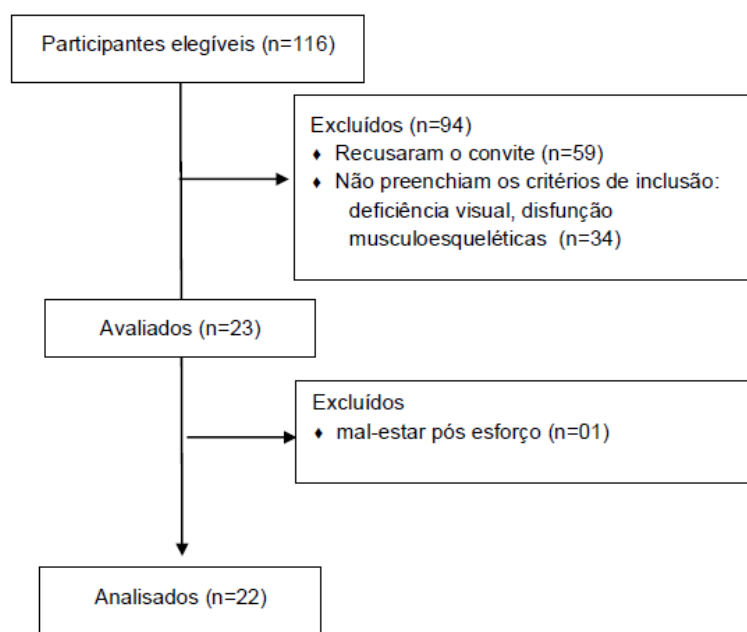


Figura 1. Fluxograma do estudo. **Fonte:** Elaborada pelo autor.

Tabela 1. Características demográficas, hemodinâmicas e bioquímicas dos pacientes (n=22).

Idade (anos)	54,7 ± 11,9
IMC (kg/m ²)	26,9 ± 4,4
Sedentarismo (%)	63,6
HAS (%)	90,9
Tabagismo ativo (%)	4,5
DM (%)	45,5
PAS (mmHg)	125,2 ± 26,9
PAD (mmHg)	70,6 ± 13,2
FC (bpm)	72 ± 13
Uso de anti-hipertensivos (%)	86,3
Uso de eritropoetina (%)	100
Hematócrito (%)	35,5 ± 3,8
Hemoglobina (g/dL)	11,3 ± 1,4

Glicose (mg/dL)	120 (69,7 – 281,6)
Colesterol (mg/dL)	151,1 ± 36,5
Fósforo (mg/dL)	7,3 ± 1,9
Potássio (mEq/l)	5,4 ± 0,8
Cálcio (mg/dL)	8,8 ± 0,9
Paratormônio (pg/ml)	460,1 (28 - 2119)
Ureia Pré (mg/dL)	166,1 ± 56,2
Ureia Pós (mg/dL)	57,7 ± 27,2
URR (%)	63,6 ± 14,8
Kt/v	1,3 ± 0,3

IMC: índice de massa corporal; HAS: hipertensão arterial sistêmica; DM: diabetes mellitus; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; URR: taxa de redução da ureia; Kt/v: marcador de adequação da diálise.

No questionário de QV, os domínios com maior pontuação foram “Estímulo por parte da equipe”, “Satisfação do paciente”, “Função sexual” e “Função cognitiva” enquanto os domínios com menor pontuação foram “Papel profissional”, “Sobrecarga da doença renal”, “Função física” e “Função emocional”. A Tabela 2 mostra os resultados das pontuações por domínios do KDQOL-SF.

Tabela 2. Pontuações dos domínios do KDQOL-SF

Sintomas e problemas	69,0±19,1
Efeitos da doença renal	62,7±22,3
Sobrecarga da doença renal	31,2(17,1–50)
Papel profissional	0 (0–50)
Função cognitiva	76,6±21,9
Qualidade de interação social	67,8±27,0
Função sexual	76,0±34,3
Sono	65,7±19,0

Suporte social	68,9±30,5
Estímulo por parte da equipe	86,3±25,5
Satisfação do paciente	77,2±19,6
Funcionamento físico	80(47,5–100)
Função física	0 (0–50)
Dor	57,5(32,5–90)
Saúde geral	45(25–60)
Bem-estar emocional	64,9±26,1
Função emocional	33,3(0–75)
Função social	50(34,3–90,6)
Energia/fadiga	51,8±12,9

O tempo para a realização do TUG associou-se diretamente com a idade ($r=,477$; $p=0,025$) e inversamente com a FPP no membro sem a FAV ($r=-,443$; $p=0,039$). O tempo do TUG também se associou com o domínio de Função

Cognitiva ($r=-,463$; $p=0,030$ - Figura 2), Função Física ($r=-,414$; $p=0,01$) e Energia/Fadiga ($r=-,508$; $p=0,016$, Figura 3). Demais variáveis clínicas, físicas e de percepção de saúde não apresentaram associação.

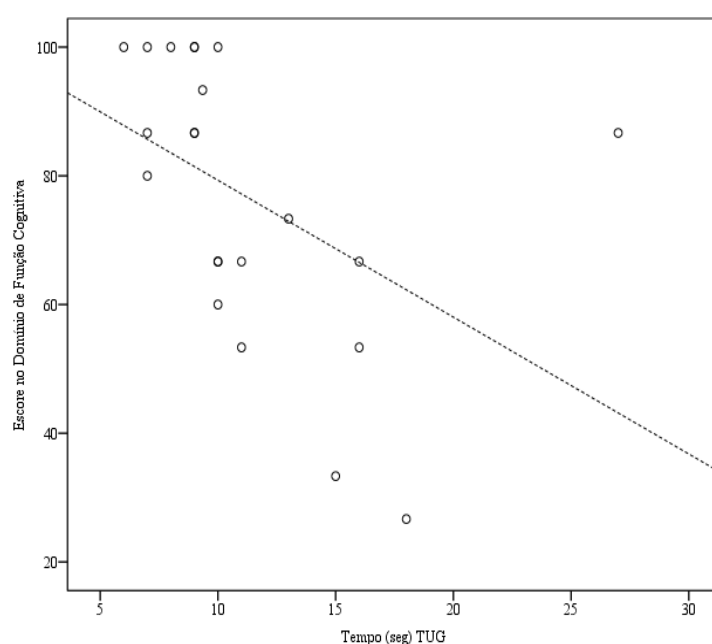


Figura 2. Associação entre o domínio de Função Cognitiva e o desempenho físico.

De acordo com os critérios adotados no estudo, foi encontrada uma prevalência de 27,2% de sarcopenia na amostra estudada

(cinco pacientes com sarcopenia confirmada e um paciente com sarcopenia severa).

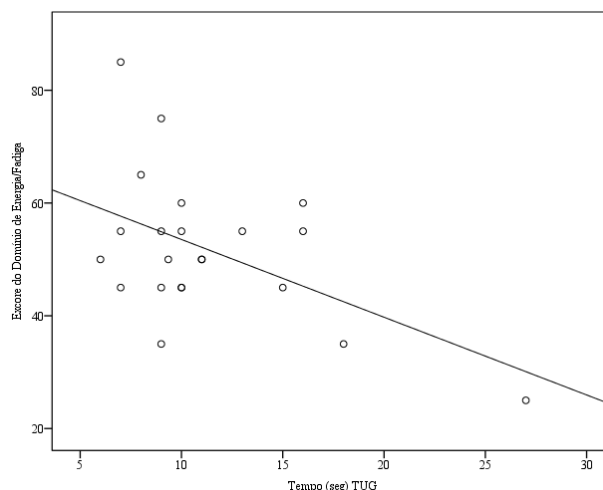


Figura 3. Associação entre o domínio de Energia/Fadiga e o desempenho físico

DISCUSSÃO

No presente estudo, foi encontrada uma prevalência de 27,2% de sarcopenia em pacientes com DRC em HD e as alterações na força muscular (59,1%) foram mais presentes do que alterações na massa muscular (40,9%). Também foram observadas associações entre o desempenho físico e a qualidade de vida.

Sabe-se que a sarcopenia é uma condição muito prevalente em pacientes com IRC em HD e que não necessariamente está relacionada ao avançar da idade já que a doença renal é uma alteração catabólica e está mais presente na medida que a doença renal avança⁸.

O quadro de sarcopenia está associado a desfechos clínicos desfavoráveis, como alterações na mobilidade e equilíbrio, elevado risco para quedas, perda da autonomia e da

capacidade funcional, piora da qualidade de vida e aumento na taxa de mortalidade¹⁶.

Kim et al.¹⁷ realizaram um estudo observacional com 142 pacientes em HD ($59,8 \pm 13,1$ anos de idade) por aproximadamente 4,5 anos e constataram que 33,1% dos pacientes apresentaram sarcopenia. Durante o estudo, 19,7% dos pacientes foram a óbito. A sarcopenia foi definida como FPP reduzida associada a redução da massa muscular avaliada através de bioimpedância e esteve fortemente associada a mortalidade e eventos cardiovasculares na amostra.

No estudo foi identificado que mais da metade da amostra apresentaram redução na FPP. Em virtude do catabolismo proteico e atrofia muscular, processo inflamatório crônico e ao próprio processo dialítico, alguns pacientes com DRC exibem força semelhante a um paciente idoso crítico¹⁸. Enfatiza-se que a FPP no membro sem a FAV foi maior do que no membro

com a FAV. Segundo Pinto et al.⁵ a mensuração da FPP nestes pacientes é alterada por fatores que são decorrentes do próprio quadro clínico, sendo um deles a presença da FAV, justificando os baixos valores obtidos. No estudo de Celis-Morales et al.¹⁹, foi visto que uma menor FPP está associada a uma ampla gama de resultados adversos à saúde, como maior incidência e risco de mortalidade por doenças cardiopulmonares. A possibilidade de utilização de ferramentas de baixo custo, de fácil aplicação e com respaldo científico⁵, como os dinamômetros portáteis, tornam a aplicabilidade e reprodutibilidade fatores positivos e úteis no rastreamento da sarcopenia em pacientes com DRC em HD.

Identificou-se no presente estudo que 40,9% da amostra apresentou redução da massa muscular avaliada pela CP. Em um recente estudo⁹ que investigou a associação da doença renal com a sarcopenia, a análise de regressão logística demonstrou que o estágio da doença renal estava associado independentemente com a sarcopenia e que o risco de desenvolver a sarcopenia aumentava 45% a cada avançar de estágio da doença renal. John et al²⁰ demonstraram que 35% dos pacientes em HD perderam massa muscular ao longo de um ano. Embora alguns estudos tenham utilizado o exame de absorciometria de raio-x de energia dupla⁹ como medida da massa muscular, este e os demais instrumentos como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética⁶, ainda não são realidade em países como o Brasil. Tampouco faz parte dos serviços de atenção primária ou secundária dado o seu alto custo, necessidade de estrutura física e equipe treinada. Medidas

antropométricas são recomendadas como medidas alternativas para a avaliação da massa muscular e identificação precoce de sarcopenia em contextos de prática clínica e pesquisa¹⁴. Em função do baixíssimo custo e facilidade na aquisição das medidas, a CP torna-se atrativa e é capaz de prever incapacidade, mortalidade e necessidade de cuidados em saúde^{1,14}.

A associação da medida da CP com tempo de internação, IMC, grau de desnutrição, nível de fragilidade e desempenho funcional estão já descritos em idosos hospitalizados e idosos octagenários^{17,21,22}. Contudo, observa-se divergência entre os pontos de corte utilizados para determinar as alterações na massa muscular como a medida da CP. No estudo mencionado anteriormente foi utilizado o ponto de corte de CP < 31 cm para homens e mulheres, enquanto que no nosso estudo foram utilizados os valores de CP < 34 cm para homens e CP < 33 para mulheres¹⁴. Recentemente, foram descritos pontos de corte para índices associados redução da massa muscular, sarcopenia, obesidade e obesidade sarcopênica em uma amostra de 265 pacientes divididos entre pacientes com IRC não-dialíticos, dialíticos (HD), em diálise peritoneal e que realizaram transplante renal¹. A CP apresentou as melhores relações para a descrição da redução de massa muscular.

O desempenho físico da amostra estudada avaliado pelo tempo para a realização do TUG apresentou resultado adequado segundo os valores usados na caracterização da sarcopenia severa⁶. Nossos achados corroboram com o estudo de Barry et

al.²³, onde indivíduos que executam o teste em um tempo <13,5s apresentam baixo risco para quedas e mobilidade normal. O desempenho físico adequado contribui na redução de desequilíbrios posturais e quedas^{24,25}. De acordo com López-Soto et al²⁵, a idade é o principal fator de risco para quedas na população. Erken et al.²⁴ avaliaram o risco para quedas de 56 pacientes com IRC em HD e de 53 indivíduos hígidos. Foi observado que o índice de queda é relativamente maior após a sessão de HD em função das alterações neuromusculares, autonômicas e metabólicas e que está associado com idades mais elevadas nos dois grupos²⁴.

Além das alterações físicas, a IRC também interfere nos escores de QV com ênfase nos domínios físicos. Estes achados se assemelham aos de Baumgartem et al.²⁶, onde a amostra (n=61) de pacientes renais apresentou redução nas pontuações dos domínios de Função Física e Papel Profissional. A literatura aponta que a percepção de saúde de pacientes em HD é afetada e que isso se reflete nos aspectos físicos e vice-versa. o que ajuda a explicar os baixos valores nos escores da QV²⁷. Em uma coorte retrospectiva com 108 pacientes em HD, foi demonstrada associação da qualidade de vida com internação hospitalar²⁶.

O uso da medida da CP como avaliação da massa muscular é a principal limitação do estudo já que não consta nas ferramentas de rastreio de sarcopenia proposta pelo EWGSOP. Entretanto, o uso de exames de imagem, na sua maioria, limita o uso na atenção primária, atenção ambulatorial, prática clínica e na pesquisa. Sendo assim, métodos alternativos surgem como estratégias para o monitoramento

da condição muscular de pacientes crônicos, uma vez que a literatura tem apresentado base científica e sua relação com desfechos importantes nessa população. Ainda, a logística das avaliações que incluíam atividades prévias à entrada dos pacientes na sala de diálise, principalmente na parte da manhã, poderia ter influenciado na adesão dos pacientes ao estudo. Uma parcela dos pacientes precisa deslocar-se dos seus municípios de origem para cidades onde há unidade de diálise e isso é uma barreira para a realização das avaliações previamente à sessão dialítica.

CONCLUSÃO

Nossos achados demonstram que aproximadamente um terço dos pacientes em HD apresentam sarcopenia com predominância das alterações de força muscular, seguido das alterações na massa muscular e no desempenho físico. Ainda, componentes físicos e clínicos apresentaram associação assim como com a percepção de qualidade de vida. Futuros estudos são necessários para maiores esclarecimentos dos impactos da doença renal e do tratamento dialítico na saúde musculoesquelética de pacientes em HD.

REFERÊNCIAS

1. Bellafronte NT, Sizoto GR, Vega-Piris L, Cuadrado GB, Chiarello PG. PLoS One. 2020;15:11 (e024267). Erratum: Bed-side measures for diagnosis of low muscle mass, sarcopenia, obesity, and sarcopenic obesity in patients with chronic kidney disease under non-dialysis-dependent, dialysis dependent and kidney transplant therapy. PLoS ONE. 2021;16:1–11.

2. Sostisso CF, Olikszechen M, Sato MN, Aguiar M De, Cruz S, Karam S. Força de preensão manual como instrumento de avaliação do risco de desnutrição e inflamação em pacientes em hemodiálise. *J Bras Nefrol.* 2020;429–36.
3. Souza VA de, Oliveira D de, Mansur HN, Fernandes NM da S, Bastos MG. Sarcopenia in chronic kidney disease. *J Bras Nefrol.* 2015;37(1):98–105.
4. Dipp T, Pereira GA, Segatto K, Baumgarten MC dos S, Silva VB, Plentz RDM. Quality of life as a predictor of hospitalization in patients with chronic kidney disease on hemodialysis: a retrospective cohort study. *Clin Biomed Res.* 2019;39(3):209-215.
5. Pinto AP, Ramos CI, Meireles MS, Kamimura MA, Cuppari L. Impact of hemodialysis session on handgrip strength. *J Bras Nefrol.* 2015;37(4):451–7.
6. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48(1):16–31.
7. Alexandre T da S, Duarte YA de O, Santos JLF, Lebrão ML. Prevalence and associated factors of sarcopenia, dynapenia, and sarcodynepenia in community-dwelling elderly in São Paulo – sabe study. *Rev Bras Epidemiol.* 2018;21(Suppl 2):1–13.
8. Sabatino A, Cuppari L, Stenvinkel P, Lindholm B, Avesani CM. Sarcopenia in chronic kidney disease: what have we learned so far? *J Nephrol.* 2021;34(4):1347–72.
9. Yu MD, Zhang HZ, Zhang Y, Yang SP, Lin M, Zhang YM, et al. Relationship between chronic kidney disease and sarcopenia. *Sci Rep.* 2021;11(1):1–7.
10. Assis GSF, Peaguda KCA, da Conceição MF, da Silva Rocha T, da Silva TS, Santini E, da Silva BS. Estado nutricional e presença de sarcopenia em pacientes renais de uma clínica de hemodiálise de Cuiabá–MT. *Mostra de Trabalhos do Curso de Nutrição do Univag.* 2020;6.
11. Duarte PS, Miyazaki MCOS, Ciconelli RM, Sesso R. Tradução e adaptação cultural do instrumento de avaliação de qualidade de vida para pacientes renais crônicos (KDQOL-SF TM). *Rev Assoc Med Bras.* 2003;49(4):375–81.
12. Saremi M, Rostamzadeh S. Hand Dimensions and Grip Strength: A Comparison of Manual and Non-manual Workers. In: Bagnara S, Tartaglia R, Albolino S, Alexander, T, Fujita Y. *Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018).* IEA 2018. *Advances in Intelligent Systems and Computing.* Springer, Cham. 2019;826:520–529.
13. Graciano PA, Maranhão L, Pavinatto C, Santos ZA. Força do aperto de mão: valores de referência para indivíduos saudáveis. *Rev Bras Nutr Clin.* 2014;29(1):63–7.
14. Pagotto VI, Ferreira dos Santos KI, Gomes Malaquias SI, Márcia Bachion MI, Aparecida Silveira EL. Circunferência da panturrilha: validação clínica para avaliação de massa muscular em idosos. *Rev Bras Enferm.* 2018;71(2):343–50.
15. Kawakami R, Murakami H, Sanada K, Tanaka N, Sawada SS, Tabata I, et al. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. *Geriatr Gerontol Int.* 2015;15(8):969–76.
16. Farias DH, De Melo BC, Minatel V, Lira JLF, Calles ACDN. Sarcopenia e sua influência na mobilidade de pacientes com doença renal crônica: uma revisão sistemática. *ConScientiae Saúde.* 2019;18(2):293–300.
17. Kim JK, Kim SG, Oh JE, Lee YK, Noh JW, Kim HJ, et al. Impact of sarcopenia on long-term mortality and cardiovascular events in patients undergoing hemodialysis. *Korean J Intern Med.* 2019;34(3):599–607.
18. Mohamed-Hussein AAR, Makhoul HA, Selim ZI, Gamaleldin Saleh W. Association between hand grip strength with weaning and intensive care outcomes in COPD patients: A pilot study. *Clin Respir J.* 2018;12(10):2475–9.
19. Celis-Morales CA, Welsh P, Lyall DM, Steell L, Petermann F, Anderson J, et al. Associations of grip strength with cardiovascular, respiratory, and cancer outcomes and all cause mortality: Prospective cohort study of half a million UK Biobank participants. *BMJ.* 2018;361:1–10.

20. John SG, Sigrist MK, Taal MW, McIntyre CW. Natural History of Skeletal Muscle Mass Changes in Chronic Kidney Disease Stage 4 and 5 Patients: An Observational Study. *PLoS One*. 2013;8(5):1–7.
21. Mello FS de, Waisberg J, Silva M de L do N da. Circunferência da panturrilha associa-se com pior desfecho clínico em idosos internados. *Geriatr Gerontol Aging*. 2016;10(2):80–5.
22. Landi F, Onder G, Russo A, Liperoti R, Tosato M, Martone AM, et al. Calf circumference, frailty and physical performance among older adults living in the community. *Clin Nutr*. 2014;33(3):539–44.
23. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: A systematic review and meta- analysis. *BMC Geriatr*. 2014;14(1).
24. Erken E, Ozelsancak R, Sahin S, Yilmaz EE, Torun D, Leblebici B, et al. The effect of hemodialysis on balance measurements and risk of fall. *Int Urol Nephrol*. 2016;48(10):1705–11.
25. López-Soto PJ, De Giorgi A, Senno E, Tiseo R, Ferraresi A, Canella C, et al. Renal disease and accidental falls: A review of published evidence. *BMC Nephrol*. 2015;16(1).
26. Dipp T, Pereira GA, Segatto K, Baumgarten MC dos S, Silva VB, Plentz RDM. Quality of life as a predictor of hospitalization in patients with chronic kidney disease on hemodialysis: a retrospective cohort study. *Clin Biomed Res*. 2019;209–15.
27. Oliveira APB, Schmidt DB, Amatneeks TM, Santos JC Dos, Cavallet LHR, Michel RB. Quality of life in hemodialysis patients and the relationship with mortality, hospitalizations and poor treatment adherence. *J Bras Nefrol*. 2016;38(4):411–20.