

Associação entre a disfunção cognitiva e a sarcopenia em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise: um estudo multicêntrico

Association between cognitive dysfunction and sarcopenia in patients with chronic kidney disease undergoing hemodialysis: a multicenter study

Ana Carolina Marques Grangeiro¹, Danielle Cristine Sousa Moreira¹, Heitor Siqueira Ribeiro², Marvery Peterson Pinheiro Duarte³, Moisés Wesley de Macedo Pereira⁴

¹ Estudante do Curso de Enfermagem do Centro Universitário ICESP.

² Coorientador; Professor Doutor do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário ICESP.

³ Coorientador; Professor Mestre membro do Grupo de Estudos em Fisiologia do Exercício e Saúde do Centro Universitário ICESP.

⁴ Orientador; Professor Mestre do Curso de Enfermagem do Centro Universitário ICESP.

Resumo

Introdução: A doença renal crônica (DRC) eleva o risco de alterações musculoesqueléticas devido a distúrbios metabólicos e inflamação. Em pacientes submetidos à hemodiálise (HD), a sarcopenia, caracterizada pela perda de massa muscular e função física reduzida, é comum e está associada a desfechos adversos, incluindo maior mortalidade. A relação entre sarcopenia e disfunção cognitiva em pacientes com DRC foi pouco explorada anteriormente. **Objetivo:** Investigar a associação entre disfunção cognitiva e a sarcopenia em pacientes com DRC submetidos à HD. **Materiais e Métodos:** Trata-se de uma análise transversal de coorte prospectiva multicêntrica com 946 pacientes. Utilizando critérios do European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2), a sarcopenia foi diagnosticada como provável sarcopenia por baixa força muscular e sarcopenia confirmada por baixa força muscular e massa muscular reduzida. O estado cognitivo foi avaliado pelo Mini-Exame do Estado Mental (MEEM). **Resultados:** Houve prevalência significativa de sarcopenia em pacientes com disfunção cognitiva, destacada pela maior incidência de baixa circunferência de panturrilha (43,2%) comparada aos sem (35,5%) ($p = 0,002$) e baixa força muscular. Pacientes com disfunção cognitiva apresentaram menor velocidade de caminhada (20,9%) comparado aos sem (10,8%) ($p < 0,001$). **Conclusão:** Pacientes com disfunção cognitiva mostraram maior prevalência de sarcopenia, com baixa circunferência de panturrilha, força muscular e maior frequência de baixa velocidade de caminhada. Isso ressalta uma associação significativa entre sarcopenia grave e disfunção cognitiva, indicando interação clínica relevante entre essas condições.

Palavras-Chave: Doença renal crônica; Hemodiálise; Sarcopenia; Disfunção Cognitiva.

Abstract

Introduction: Chronic kidney disease (CKD) increases the risk of musculoskeletal changes due to metabolic disorders and inflammation. In patients undergoing hemodialysis (HD), sarcopenia, characterized by loss of muscle mass and reduced physical function, is common and is associated with adverse outcomes, including increased mortality. The relationship between sarcopenia and cognitive dysfunction in CKD patients has been little explored previously. **Objective:** To investigate the association between cognitive dysfunction and sarcopenia in patients with CKD undergoing HD. **Materials and Methods:** This is a cross-sectional multicenter prospective cohort analysis with 946 patients (mean age: 57.7). Using criteria from the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2), sarcopenia was diagnosed as probable sarcopenia due to low muscle strength and sarcopenia confirmed by low muscle strength and reduced muscle mass. Cognitive status was assessed using the Mini-Mental State Examination (MMSE). **Results:** 946 analyzed patients were included, with an average of 60.6 years (± 15.1), compared to patients without cognitive dysfunction, who had an average of 54.3 years (± 14.3). There was also a significant difference in gender distribution, especially female, with a ($p < 0.001$). The presence of cognitive dysfunction was associated with lower handgrip strength, lower walking speed and lower calf circumference. These findings indicate a link between cognitive dysfunction and decreased physical function, along with a higher prevalence of medical comorbidities and frailty traits. **Conclusion:** Through the data presented, it was possible to conclude that patients with CKD on HD hemodialysis and confirmed sarcopenia showed a significant association with cognitive dysfunction.

Keywords: Chronic kidney disease; Hemodialysis; Sarcopenia; Cognitive Dysfunction.

Contato: ana.grangeiro@souicesp.com.br, danielle.moreira@souicesp.com.br, heitor.ribeiro@icesp.edu.br, marveryp@gmail.com, moises.pereira@icesp.edu.br

Introdução

A Doença Renal Crônica (DRC) é descrita pelas Diretrizes de avaliação e manejo da doença renal crônica na prática clínica (*Kidney Disease Improving Global Outcomes - KDIGO*) como uma anormalidade na função ou estrutura renal presente por um tempo igual ou superior a três meses com

implicações para a saúde (*KDIGO, 2017*). As funções bioquímicas e fisiológicas são prejudicadas devido ao acúmulo de metabólitos, desequilíbrio hidroeletrólítico, hipovolemia e outros fatores que resultam em efeitos adversos na saúde do indivíduo afetado pela condição (Sabatino Alice, *et al.*, 2021; Wang Xiaonan H, Mitch William E. Mitch, Price Russ Price, 2022).

Segundo o grupo de trabalho Europeu (EWGSOP2), a sarcopenia é definida como um distúrbio muscular esquelético progressivo e generalizado que envolve a perda de massa e função muscular. A sarcopenia está associada a diversos desfechos adversos, incluindo quedas, declínio funcional, fragilidade e mortalidade (Ribeiro *et al.*, 2022). A sarcopenia é comum principalmente em adultos mais velhos, mas pode ocorrer precocemente e se manifestar de forma aguda ou crônica. A condição destaca a redução da força muscular como o principal fator que impacta a capacidade de realizar atividades diárias, além da diminuição da massa muscular (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019; Chen *et al.*, 2019).

De maneira abrangente, a incidência de sarcopenia em diferentes estágios da DRC varia amplamente, abrangendo uma faixa de 4% a 42% (Chatzipetrou *et al.*, 2021). Embora estudos anteriores tenham examinado a frequência da sarcopenia em pacientes submetidos à diálise e transplante renal (Shu *et al.*, 2022; Zhang *et al.*, 2023), a pesquisa mais recente conduzida por Duarte *et al.* (2023) evidenciou uma alta prevalência global de sarcopenia em pacientes com DRC, sem diferenças significativas entre estágios da doença e terapias de substituição renal. É relevante ressaltar que a baixa força muscular, um marcador primário da sarcopenia com importante valor prognóstico, foi identificada em quase metade da população com DRC, sendo os pacientes em diálise os mais propensos a apresentar baixa força muscular e sarcopenia grave.

Além dos fatores de risco como envelhecimento, falta de atividade física, dieta inadequada, a hemodiálise também contribui para o desenvolvimento ou agravamento da sarcopenia (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019).

As restrições dietéticas e as alterações metabólicas associadas à hemodiálise podem influenciar negativamente a ingestão de nutrientes e a função muscular, contribuindo para a perda de massa muscular. Essa condição pode dificultar ainda mais a realização de atividades diárias e a adesão ao exercício físico, impactando na qualidade de vida dos pacientes com DRC em HD (Pereira *et al.*, 2017; Pillat, 2018).

A relação entre disfunção cognitiva e sarcopenia em pacientes submetidos à HD é um tópico de interesse crescente entre pesquisadores em geral. A disfunção cognitiva, comumente presente em pacientes com DRC, incluindo aqueles, em hemodiálise, é caracterizada por alterações na memória, atenção, raciocínio, o foco, as funções executivas e a agilidade na tomada de decisão (Han *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2020).

Estudos têm explorado a ligação entre essas condições em pacientes em HD, sugerindo que a sarcopenia pode ser um fator de risco para a disfunção cognitiva, enquanto esta última pode contribuir para a progressão da sarcopenia (Johansen, 2007; Yoon & Choi, 2019). Ambas as patologias podem ser influenciadas por fatores comuns, como idade avançada, inflamação crônica e comorbidades associadas à DRC, essas condições são preocupantes desafios relacionados ao envelhecimento e à saúde pública, devido ao elevado risco de incapacidade funcional, cognitiva, hospitalização e mortalidade (Isoyama *et al.*, 2014; Livingston *et al.*, 2017; Xia *et al.*, 2020). Todavia, os estudos prévios tiveram amostras relativamente pequenas, assim como, realizadas em um único centro, o que pode limitar a extrapolação dos achados.

Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo geral investigar a associação entre a disfunção cognitiva e a sarcopenia em pacientes submetidos à HD. E como objetivos específicos identificar a prevalência de disfunção cognitiva e da sarcopenia e comparar o perfil clínico e de função física entre os grupos com e sem disfunção cognitiva.

Materiais e Métodos

Crítérios Éticos: O estudo seguiu rigorosamente os princípios éticos relativos ao respeito à dignidade humana, à preservação do anonimato e ao cumprimento das diretrizes estabelecidas pela Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012 e pela Resolução 510 de 07 de abril de 2016 do Ministério da Saúde. Foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário ICESP de Brasília (Brasília, DF), sob o número de parecer 5.418.365. As informações coletadas foram cuidadosamente protegidas e registradas em uma planilha eletrônica do Google, acessível apenas aos principais pesquisadores através de senha. Os participantes que atenderam aos critérios de inclusão assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de serem considerados para as análises.

Caracterização do Estudo: Esta pesquisa constitui uma análise transversal de um estudo multicêntrico de coorte prospectiva denominado SARC-HD, cujo protocolo detalhado foi previamente publicado (Duarte *et al.*, 2023).

Amostra: O estudo incluiu 946 pacientes com DRC submetidos à HD nos centros de diálise do Distrito Federal e em outros centros participantes do estudo SARC-HD (Figura 1). A seleção e avaliação dos participantes ocorreram entre os meses de Outubro de 2022 a Fevereiro de 2023.

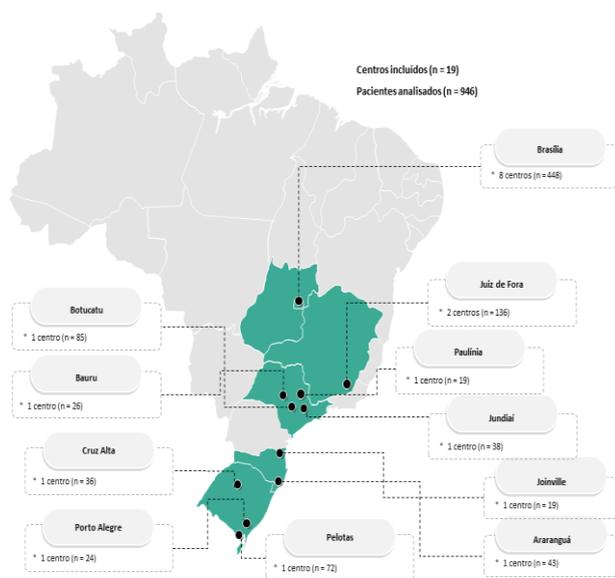


Figura 1. Mapa de recrutamento dos centros participantes do estudo SARC-HD no Brasil, destacando as localidades e o número estimado de pacientes por clínica. (Elaborado pelos autores, 2024).

CrITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Idade ≥ 18 anos;
- Tratamento hemodialítico por período ≥ 3 meses.

CrITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Presença de condições que comprometam a participação no estudo, como distúrbios do aparelho locomotor e/ou neurológicos;
- Contraindicação médica para a realização da bateria de testes físicos;
- Presença de cardiopatias não controladas, histórico de cirurgia cardiovascular ou hospitalização recente (dentro de 1 mês).

Procedimentos do estudo: Cada participante recebeu explicações detalhadas sobre os objetivos, procedimentos, vantagens e possíveis riscos do estudo. Após a seleção dos participantes de acordo com os critérios estabelecidos, procedeu-se à coleta de dados. Inicialmente, foram obtidas informações sociodemográficas e clínicas dos registros médicos eletrônicos. Em seguida, os participantes foram submetidos a uma série de testes físicos, incluindo avaliação da força muscular e velocidade de caminhada, medidas antropométricas, além da avaliação cognitiva.

Instrumentos: Para avaliar a força de preensão manual, foram utilizados dinamômetros hidráulicos analógicos Saehan® (Coreia do Sul) e Jamar®

(Chicago, EUA). Os pacientes foram posicionados de forma adequada, com os ombros relaxados e os cotovelos flexionados em um ângulo de 90°. O teste foi realizado antes da sessão de diálise, alternando-se entre os braços dos participantes. Foram realizadas três tentativas, com intervalos de até um minuto entre cada uma, registrando-se a maior força exercida durante cinco segundos nas duas últimas tentativas. Conforme os critérios do EWGSOP2, a baixa força de preensão manual foi definida como <27 kg para homens e <16 kg para mulheres (Reis, Arantes, 2011, Wilkinson *et al.*, 2021; Ribeiro *et al.*, 2021).

O teste de sentar e levantar (TSL) de cinco repetições foi realizado para aferir a capacidade de força muscular dos membros inferiores. Para isso, utilizamos uma cadeira com 45 centímetros de altura, firmada em uma parede. Os pacientes foram instruídos a levantarem-se e sentarem-se na cadeira em cinco tentativas, com os braços cruzados sobre os ombros, no tempo mais curto. Cada paciente realizou duas tentativas, com uma pausa de um minuto, e o tempo mais curto em segundos foi registrado, com a finalidade de avaliações posteriores. Conforme as diretrizes do EWGSOP2, a baixa força muscular de membros inferiores foi estabelecida através do tempo superior a 15 segundos para ambos os sexos (Cesari *et al.*, 2009; Cruz-Jentoft *et al.*, 2019).

A massa muscular foi estimada a partir de duas medidas da circunferência da panturrilha da perna direita, utilizando uma fita métrica inextensível com os pacientes sentados. A média das medidas foi calculada para análise. Os pontos de corte específicos para estabelecer a baixa circunferência da panturrilha foram ≤ 34 cm para homens e ≤ 33 cm para mulheres (Barbosa *et al.*, 2016; Yang *et al.*, 2018).

Diagnóstico da Sarcopenia

A sarcopenia é definida pela baixa força muscular (medida pela força de preensão manual ou TSL) de acordo com os critérios EWGSOP2 (Figura 2). Para o diagnóstico da sarcopenia, utilizamos a baixa massa muscular, como recomendado pelo EWGSOP (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019). O diagnóstico de sarcopenia é estabelecido quando há baixa força muscular combinada com baixa massa muscular. Por fim, a sarcopenia grave é caracterizada pela presença simultânea dos três critérios: baixa força muscular, baixa massa muscular e baixa função física.

Avaliação do estado cognitivo

O Mini-exame do Estado Mental (MEEM) é uma ferramenta de triagem utilizada para detectar baixo desempenho cognitivo, especialmente

demência. É um instrumento validado e adaptado para a população brasileira, abordando áreas como memória, orientação temporal e espacial, atenção, cálculo, linguagem e habilidade construtiva. As pontuações no teste podem variar de 0 a 30 pontos, sendo que pontuações mais elevadas indicam uma melhor capacidade cognitiva. (Brucki *et al.*, 2003; Folstein, Folstein, McHugh, 1975).

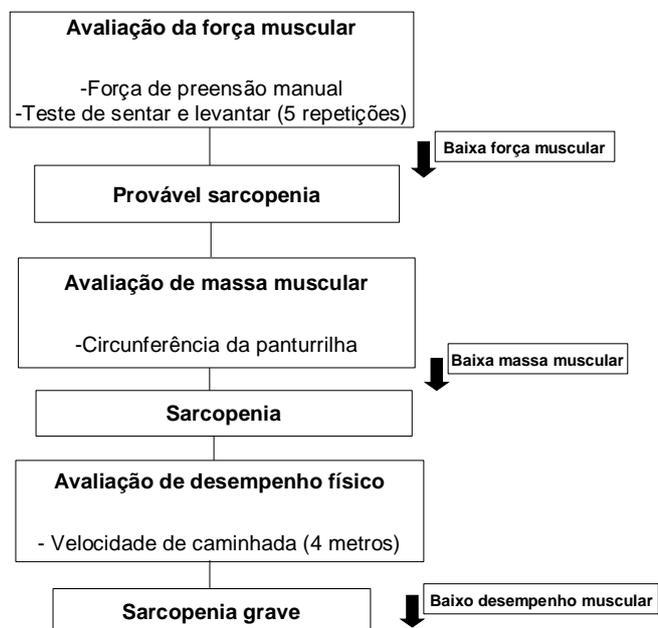


Figura 2. Algoritmo para o diagnóstico e gravidade da sarcopenia de acordo com o EWGSOP2 (Adaptada pelos autores, 2024).

Tabela 1. Pontos de corte para identificação de baixo desempenho cognitivo de acordo com grau de instrução.

GRAU DE ESCOLARIDADE COM BASE NO TEMPO DE ESTUDO	PONTUAÇÃO
Analfabetos	<20
De 1 a 4 anos (ensino fundamental)	<25
de 5 a 8 anos (ensino médio)	<26,5
De 9 a 11 anos (ensino superior)	<28
Superior a 11 anos (pós-graduado)	<29

(Fonte: Brucki *et al.*, 2003).

Análise Estatística: As características demográficas e clínicas são descritas como frequências relativas (percentagens), média e desvio padrão (\pm). A normalidade e homoscedasticidade dos dados foram avaliadas usando os testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente. O teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher foram utilizados para comparação entre os grupos com e sem disfunção cognitiva para as variáveis dicotômicas. Para comparação das variáveis contínuas, foram aplicados os testes t de Student para amostras independentes ou pelo teste U de Mann-Whitney. A regressão logística binária foi utilizada para verificar a associação entre a disfunção cognitiva e a sarcopenia. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o *Statistical Package for the Social Sciences* (versão 26.0, IBM Corp®, Armonk, NY) e o *GraphPad Prism* (versão 8.0, GraphPad Software, Inc, San Diego, CA). Foram aplicados testes bicaudais, e a significância foi aceita para um valor de $p < 0,05$.

Retorno aos Avaliados: A pesquisa reuniu informações essenciais sobre a composição corporal, função física e desempenho cognitivo dos envolvidos. Os resultados advindos das avaliações foram entregues aos pacientes participantes por meio de formulários e explicado os resultados em eventuais dúvidas. Ademais, todos os resultados foram entregues à equipe de assistência, visando oferecer suporte para a formulação de intervenções e a adoção de novos hábitos por meio de uma abordagem multidisciplinar.

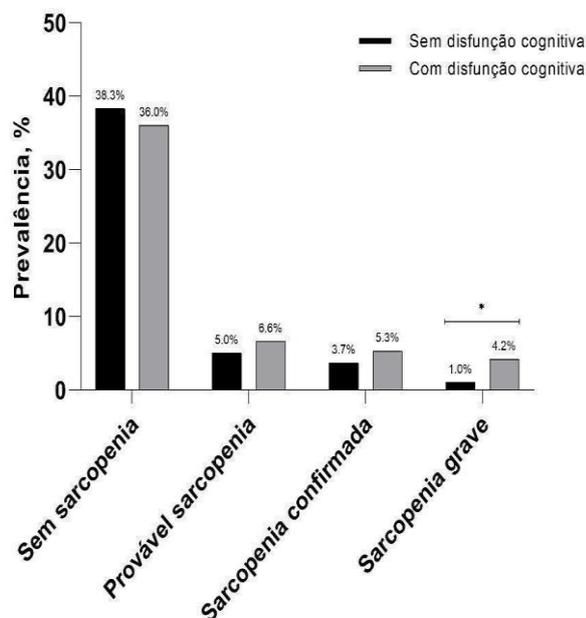
Resultados

Tabela 2. Caracterização da amostra. Brasil, 2024.

Variáveis	Total (n = 946)	Sem disfunção cognitiva (n = 453)	Com disfunção cognitiva (n = 493)	p-valor
Características clínicas e demográficas				
Idade (anos)	57,7 ± 15,1	54,3 ± 14,3	60,6 ± 15,1	<0,001
Estatura (cm)	166,2 ± 9,8	167,8 ± 9,4	164,8 ± 9,9	<0,001
Peso seco (kg)	71,4 ± 15,8	73,2 ± 15,3	70,0 ± 16,1	0,001
Índice de massa corporal (kg/m ²)	25,8 ± 5,1	26,0 ± 5,0	25,6 ± 5,1	0,195
Feminino, n (%)	374 (40%)	153 (34%)	221 (45%)	0,001
Tempo de hemodiálise (meses)	50,3 ± 53,6	51,9 ± 55,5	48,8 ± 51,9	0,368
Etnia, n (%)				
Branços	448 (47,4%)	234 (51,7%)	214 (43,4%)	0,007
Negros	461 (48,7%)	207 (51,5%)	254 (45,7%)	0,007
Tipo de tratamento, n (%)				
Hemodiálise convencional	645 (68%)	320 (71%)	325 (66%)	0,131
Hemodiafiltração	300 (32%)	133 (29%)	167 (34%)	0,131
Comorbidades, n (%)				
Diabetes mellitus	390 (41%)	169 (37%)	221 (45%)	0,016
Hipertensão	786 (83%)	367 (81%)	419 (85%)	0,076
Etilismo	157 (17%)	82 (18%)	75 (15%)	0,220
Tabagismo	67 (7%)	41 (9%)	26 (5%)	0,005
Câncer	46 (5%)	20 (4%)	26 (5%)	0,526
Insuficiência cardíaca	149 (16%)	65 (14%)	84 (17%)	0,240
Obstrução pulmonar cardíaca	32 (3%)	9 (2%)	23 (5%)	0,022
Doença arterial coronariana	168 (18%)	72 (16%)	96 (20%)	0,138
Neuropatias	74 (8%)	20 (4%)	54 (11%)	0,001
Função física				
Força de preensão manual (kg)	27,6 ± 10,1	29,3 ± 9,5	26,0 ± 10,3	<0,001
Sentar e levantar de 5 repetições (seg)	13,1 ± 5,3	12,7 ± 5,2	13,4 ± 5,4	0,074
Velocidade de caminhada (m/s)	1,10 ± 0,35	1,17 ± 0,32	1,03 ± 0,37	<0,001
Circunferência de panturrilha (cm)	34,7 ± 4,0	35,2 ± 4,0	34,1 ± 4,0	<0,001

Variáveis	Total (n = 946)	Sem disfunção cognitiva (n = 453)	Com disfunção cognitiva (n = 493)	p-valor
Características clínicas e demográficas				
Traços da sarcopenia, n (%)				
Baixa circunferência de panturrilha	374 (39,5%)	161 (35,5%)	213 (43,2%)	0,002
Baixa força muscular pela força de preensão manual	243 (25,7%)	91 (20,1%)	152 (30,8%)	<0,001
Baixa força muscular pelo teste de sentar e levantar de cinco repetições	299 (31,6%)	119 (26,3%)	180 (36,5%)	-
Baixa velocidade de caminhada	152 (16,1%)	49 (10,8%)	103 (20,9%)	<0,001

Um total de 946 pacientes foram incluídos no presente estudo. A **Tabela 2** apresenta os dados sociodemográficos e clínicos de acordo com o estado cognitivo. Em geral, a média de idade foi de 57,7 (\pm 15,1 anos). O sexo feminino apresenta-se como um fator de risco para disfunção cognitiva. Observou-se que os pacientes com disfunção cognitiva apresentaram uma idade mais elevada, maior prevalência de diabetes, tabagismo, bem como piores desempenhos entre os testes de função física, exceto no teste de TSL. Por fim, a presença dos traços da sarcopenia grave foram estatisticamente mais prevalentes nos pacientes com disfunção cognitiva.



* p-valor <0,05

Figura 3. Prevalência dos estágios da sarcopenia de acordo com a presença ou não de disfunção cognitiva (Fonte: Mini-Exame do Estado Mental – MEEM).

A **Figura 3** apresenta a frequência dos estágios de sarcopenia de acordo com os grupos com e sem disfunção cognitiva, para os estágios sem sarcopenia, provável sarcopenia e sarcopenia confirmada, não foram identificadas diferenças significativas. Contudo, para o estágio de sarcopenia grave, os pacientes com disfunção cognitiva apresentaram maior prevalência ($p < 0,05$).

Discussão

A investigação sobre a associação entre a sarcopenia e a disfunção cognitiva em pacientes com DRC é de grande importância, pois explora as complexas relações entre questões de saúde física e mental em uma população frequentemente confrontada com diversos desafios de saúde. Neste estudo, utilizando os critérios do MEEM, foi observado uma prevalência de 48% dos pacientes com disfunção cognitiva e de 52% nos pacientes sem disfunção cognitiva. E com base nos critérios do EWGSOP2, a prevalência de sarcopenia foi de 7% para prováveis sarcopênicos, 5% para sarcopenia confirmada e 4% para sarcopenia grave. Embora cada uma dessas condições possua características específicas, esses achados são relevantes porque indicam que o prognóstico se torna mais grave quando uma comorbidade se relaciona com outra,

influenciando o bem-estar dos indivíduos de múltiplas maneiras (Rodrigues; Roncato, 2016).

Os resultados obtidos mostraram que a sarcopenia grave é um fator predisponente para a disfunção cognitiva, visto que a interação entre a DRC, a sarcopenia grave e a disfunção cognitiva pode criar um ciclo prejudicial. Por exemplo, a fraqueza muscular resultante da sarcopenia pode dificultar a realização das atividades diárias, reduzindo a atividade física. A falta de exercício

pode agravar a DRC e contribuir para a disfunção cognitiva. Além disso, as restrições alimentares frequentemente necessárias no tratamento da DRC podem afetar a ingestão de nutrientes, agravando a sarcopenia. Esses achados corroboram com os estudos de Pereira *et al.* (2017) e Pillat (2018).

As dificuldades no estudo da função cognitiva e do desempenho físico em pessoas com DRC são evidentes e merecem atenção. A complexidade dessas condições comórbidas requer uma abordagem cuidadosa e abrangente na pesquisa. Muitos estudos até agora foram limitados por diferentes fatores, como avaliações cognitivas insensíveis, função renal, funcionamento cognitivo, estrutura cerebral, designs transversais ou a falta de avaliação de doença vascular concomitante. No entanto, apesar dessas limitações, os estudos estão começando a estabelecer uma inter-relação entre marcadores de doença vascular sistêmica, função renal e função cognitiva (Weiner, Bartolomei, Scott, Price, Griffith, Rosenberg, Levey, Folstein, & Sarnak, 2009; Hallan, Matsushita, Sang, *et al.*, 2012).

Ademais, este estudo se mostra fundamental para compreensão da disfunção cognitiva e da sarcopenia grave, que são elementos significativos que influenciam a qualidade de vida das pessoas com DRC. Apesar do entendimento sobre a relação entre o comprometimento cognitivo, a fragilidade física e a DRC, ainda há muitos detalhes dos mecanismos subjacentes a esses problemas que precisam ser esclarecidos. Embora seja lógico buscar a prevenção através do controle dos fatores de risco cardiovascular e intervenções no estilo de vida, ainda não está claro qual é o tratamento ideal para as deficiências cognitivas e físicas na DRC. No entanto, é possível que intervenções baseadas em exercícios, destinadas a melhorar tanto a saúde microvascular quanto a fragilidade, possam trazer benefícios significativos para o desempenho cognitivo e físico dessa população vulnerável. Destacando a necessidade de intervenções estratégicas e multidisciplinares para gerenciar essas condições de maneira mais eficaz. (Weiner & Seliger, 2014).

Conclusão

Conclui-se que a presença da disfunção cognitiva

está associada à sarcopenia grave em pacientes com DRC em HD. No entanto, é crucial explorar outros métodos de avaliação para investigar a influência de fatores adicionais na sarcopenia e na disfunção cognitiva. Dessa forma, poderemos oferecer uma assistência mais abrangente aos pacientes renais, além de desenvolver abordagens futuras para a prevenção da disfunção cognitiva.

Apesar da consistência dos resultados encontrados, é necessário mencionar algumas limitações do estudo. Uma limitação significativa consiste na complexidade em distinguir os efeitos individuais da DRC, HD e sarcopenia sobre a função cognitiva, dada a interdependência desses fatores. Adicionalmente, a variabilidade nos métodos de diagnóstico e classificação de sarcopenia e disfunção cognitiva pode introduzir vieses nos resultados.

Em contrapartida, um ponto forte relevante é a abordagem multicêntrica, que proporciona uma amostra diversificada e robusta, aumentando a validade externa dos achados. A aplicabilidade clínica deste estudo é substancial, oferecendo percepções valiosas para o desenvolvimento de estratégias de intervenção destinadas a melhorar tanto a saúde física quanto cognitiva desses pacientes, potencialmente melhorando sua qualidade de vida e prognóstico geral.

Agradecimentos:

Gostaríamos de expressar nossos sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

Primeiramente, agradecemos a Deus pela força, orientação e inspiração ao longo deste caminho acadêmico.

Aos nossos pais e esposos, pelo amor incondicional, apoio e compreensão durante todo o processo de estudo e pesquisa.

E um agradecimento especial ao nosso orientador, Moisés Wesley, por sua dedicação e orientação ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Também somos imensamente gratas aos coorientadores Marvery Peterson Pinheiro e Heitor Siqueira Ribeiro, por sua orientação valiosa e apoio contínuo. Suas contribuições foram fundamentais para o sucesso deste projeto.

Referências

- Barbosa-Silva, T. G. *et al.* **Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice.** v. 12, n 1;17, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.08.004>. Acesso em: 19 maio, 2024.
- Brucki, Nitrini R; Caramelli P; Pertolucci PHF, Okamoto IH. **Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil.** Arq Neuropsiquiatr [Internet]. 2003 Sep;61(3B):777–81. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004282X2003000500014&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 19 maio, 2024.
- Carvalho, F. P. de *et al.* **Avaliação da capacidade funcional de idosos com doença renal crônica em tratamento de hemodiálise.** Saúde (Santa Maria), Vol. 42, n. 2, p. 175 - 184, Jul./Dez, 2016. DOI: [//doi.org/10.5902/2236583421515](https://doi.org/10.5902/2236583421515). Acesso em: 05 maio, 2024.
- Chatzipetrou V, Bégin M-J, Hars M, Trombetti A. **Sarcopenia in chronic kidney disease: a scoping review of prevalence, risk factors, association with outcomes, and treatment.** Calcif Tissue Int 2021; 110:1–31. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00223-021-00898-1>. Acesso em: 23 maio, 2024.
- Cesari M, Kritchevsky SB; Newman AB; Harris TB; Penninx BW. **Added Value of Physical Performance Measures in Predicting Adverse Health-Related Events: Results from the Health, Aging and Body Composition Study.** J Am Geriatr Soc [Internet]. 2009 Feb;57(2):251–9. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2008.02126.x>
- Chen, Liang Kung. **Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment.** Journal of the American Medical Directors Association, v. 21, n. 3, p. 300-307.e2
- Cruz-Jentoft, A. J *et al.* **Sarcopenia: consenso europeu revisão sobre definição e diagnóstico. idade e envelhecimento.** v. 48, n. 1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>. Acesso em: 19 maio, 2024.
- Duarte, M. P, *et al.* **Design and methodology of the Sarcopenia trajectories and associations with adverse clinical outcomes in patients on HemoDialysis: the SARC-HD study.** 2023. v. 24. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12882-023-03168-4>. Acesso em: 28 maio, 2024.
- Folstein MF; Folstein SE, Mchugh PR. **“Mini-mental state.” J Psychiatr Res [Internet].** 1975 Nov;12(3):189–98. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6). Acesso em: 21 maio, 2024.

Gesualdo, G. D., *et al.* **Fatores associados à fragilidade de idosos com doença renal crônica em hemodiálise.** *Ciência & Saúde Coletiva*, [S.L.], v. 21, n. 11, p.3493-3498, nov. 2016. Fap UNIFESP (SciELO). DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320152111.18222015>. Acesso em: 26 maio, 2024.

Hallan SI, Matsusita K, Sang Y, *et al.* **Age and association of kidney measures with mortality and end-stage renal disease.** *Jama* 2012; 308:2349–2360. Disponível em: DOI: [10.1001/jama.2012.16817](https://doi.org/10.1001/jama.2012.16817). Acesso em: 03 junho, 2024.

Han SS, Kang S, Kim KW, *et al.* **Sarcopenia is associated with cognitive impairment and depression in elderly Korean women.** *J Bone Miner Metab.* 2014;32(4):390-397. DOI: [10.1007/s00774-013-0517-6](https://doi.org/10.1007/s00774-013-0517-6). Acesso em: 19 maio, 2024.

Isoyama N, Qureshi AR, Aversani CM, *et al.* **Comparative associations of muscle mass and muscle strength with mortality in dialysis patients.** *Clin J Am Soc Nephrol.* 2014;9(10):1720-1728. DOI: [10.2215/CJN.11661113](https://doi.org/10.2215/CJN.11661113). Acesso em: 19 maio, 2024.

Johansen, K. L. **Exercise in the end-stage renal disease population.** *J Am Soc Nephrol.* 2007;18(6):1845-1854. DOI: [10.1681/ASN.2007030360](https://doi.org/10.1681/ASN.2007030360). Acesso em: 19 maio, 2024.

Kidney. **Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Update Work Group.** KDIGO 2017 Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease–Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl.* 2017;7(1):1–59. DOI: [10.1016/j.kisu.2017.04.001](https://doi.org/10.1016/j.kisu.2017.04.001). Acesso em: 19 maio, 2024.

Livingston G, Sommerlad A, Orgeta V, Costafreda SG, Huntley J, Ames D, *et al.* **Dementia prevention, intervention, and care.** *Lancet.* 2017;390(10113):2673– 734. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31363-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31363-6). Acesso em: 21 junho, 2024

Pereira, L.C. **Fatores preditores para incapacidade funcional de idosos atendidos na atenção básica.** *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 70, n.1, p. 106-12. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/46112>. Acesso em: 19 maio, 2024.

Pillat, A. P. **Which factors are associated with sarcopenia and frailty in elderly persons residing in the Community.** *Rev. Bras. Geriatr.Gerontol*, 2018; 21(6): 781-792. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsdv10i15.23362>. Acesso em: 19 maio, 2024.

Reis MM, Arantes PMM. **Medida da força de prensão manual- validade e confiabilidade do dinamômetro saehan.** *Fisioter e Pesqui [Internet]*. 2011 Jun;18(2):176–81. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S18099502011000200013&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 19 maio, 2024.

Ribeiro HS, Cunha VA, Baiao VM, Almeida LS, Dourado GÍ, Carvalho HL, *et al.* **Intradialytic isometria**

handgrip exercise does not cause hemodynamic instability: A randomized, cross- over, pilot study.

Ther Apher Dial [Internet]. 2021 Jun 5;25(3):282–9. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1744-9987.13581>. Acesso em: 19 maio, 2024.

Ribeiro, H. S., Neri, S. G. R., Oliveira, J. S. Bennett, P. N., Viana, J. L., & Lima, R. M. (2022). **Association between sarcopenia and clinical outcomes in chronic kidney disease patients: A systematic review and meta-analysis.** Clinical Nutrition. Published: March 30, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.03.025>. Acesso em: 31 maio, 2024.

Rodrigues, C.S; Roncato, J.F. **Principais marcadores laboratoriais da função renal em pacientes cardiopatas.** Rev. Sau. Int., v.9, n.17 (2016) ISSN 2447-7079). Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/7154>. Acesso em: 26 maio, 2024.

Sabatino Alice, Cuppari Lilian, Stenvinkel Peter, Lindholm Bengt, Avesani Carla Maria. **Sarcopenia in chronic kidney disease: what have we learned so far?** J Nephrol 2021; 34:1347–1372. DOI: [10.1007/s40620-020-00840-y](https://doi.org/10.1007/s40620-020-00840-y). Acesso em: 23 maio, 2024.

Santos, G. M. R. *et al.* **Influência da espiritualidade na qualidade de vida de idosos hemodialíticos.** Revista de Enfermagem Ufpe On Line, [S.L.], v. 15, n. 2, 25 ago. 2021. Revista de Enfermagem, UFPE. DOI: <http://dx.doi.org/10.5205/1981-8963.2021.244752>. Acesso em: 26 maio, 2024.

Shu X, Lin T, Wang H, Zhao Y, Jiang T, Peng X, et al. **Diagnosis, prevalence, and mortality of sarcopenia in dialysis patients: a systematic review and meta-analysis.** J Cachexia Sarcopenia Muscle 2022; 13:145–158. DOI: [10.1002/jcsm.12890](https://doi.org/10.1002/jcsm.12890). Acesso em: 23 maio, 2024.

Silva, Roberto Aguilar Machado Santos; Dos Santos, José Cleones Pereira; Vinas, Suzana Portugal. **A Cognição no idoso.** Brasil 1ª ed. 2020. Acesso em: 21 junho, 2024.

Wang Xiaonan H, Mitch William E. Mitch, Price Russ Price. Wang, X.H., Mitch, W.E., Price SR. **Pathophysiological mechanisms leading to muscle loss in chronic kidney disease.** Nat Rev Nephrol 2022; 18:138–152. DOI: [10.1038/s41581-021-00498-0](https://doi.org/10.1038/s41581-021-00498-0). Acesso em: 23 maio, 2024.

Weiner, D. E., Bartolomei, K., Scott, T., Price, L. L., Griffith, J. L., Rosenberg, I., Levey, A. S., Folstein, M. F., & Sarnak, M. J. (2009). Albuminuria, cognitive functioning, and white matter hyperintensities in homebound elders. *American Journal of Kidney Diseases*, 53(3), 438-447. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2008.08.022>. Acesso em 03 junho, 2024.

Weiner, Daniel. E., Seliger, Stephen. L. **Cognitive and physical function in chronic kidney disease**, 2014. Wolters Kluwer Health, 23. DOI: [10.1097/01.mnh.0000444821.87873.7b](https://doi.org/10.1097/01.mnh.0000444821.87873.7b). Acesso em: 07, junho, 2024.

Wilkinson TJ, Gabrys I, Lightfoot, Lambert K, Baker LA, Billany RE, et al. **A Systematic Review of Handgrip Strength Measurement in Clinical and Epidemiological Studies of Kidney Disease: Toward a Standardized Approach.** J Ren Nutr [Internet]. 2021 Jul; Available

from:<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1051227621001631>. DOI: [10.1053/j.jrn.2021.06.005](https://doi.org/10.1053/j.jrn.2021.06.005).
Acesso em: 19 maio, 2024.

X Lia, Zhao R, Wan Q, Wu Y, Zhou Y, Wang Y, et al. **Sarcopenia and adverse health-related outcomes: An umbrella review of meta-analyses of observational studies.** *Cancer Med.* 2020;9(21):7964–78. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cam4.3428>. Acesso em: 21 junho, 2024

Yang M, Hu X, Xie L, Zhang L, Zhou J, Lin J, et al. **Screening Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults: SARC-F vs SARC-F Combined With Calf Circumference (SARC-CalF).** *J Am Med Dir Assoc [Internet].* 2018 Mar;19(3):277.e1-277.e8. DOI: [10.1016/j.jamda.2017.12.016](https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.12.016). Acesso em: 19 maio, 2024.

Yoon HE, Choi BS. **The Impact of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity on Kidney Transplant Candidates.** *Nutrients.* 2019;11(7):1657. DOI:[10.3390/nu11071657](https://doi.org/10.3390/nu11071657). Acesso em: 19 maio, 2024.

Zhang J, Shi W, Zou M, Zeng QS, Feng Y, Luo ZY, et al. **Diagnosis, prevalence, and outcomes of sarcopenia in kidney trans-plantation recipients: a systematic review and meta-analysis.** *J Cachexia SarcopeniaMuscle* 2023; 14:17–29. DOI: [10.1002/jcsm.13130](https://doi.org/10.1002/jcsm.13130). Acesso em: 23 maio, 2024.