



UFRJ

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO – INJC

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO CLÍNICA

**AVALIAÇÃO DA SARCOPENIA E ÂNGULO DE FASE EM PACIENTES COM
DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR**

Cleia De Souza Fabricante Gomes

RIO DE JANEIRO

2022

AVALIAÇÃO DA SARCOPENIA E ÂNGULO DE FASE EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR

Cleia De Souza Fabricante Gomes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição Clínica (PPGNC), do Instituto de Nutrição Josué de Castro da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de **Mestre em Nutrição Clínica**.

Orientadora: Dr^a. Tatiana Pereira de Paula

Co Orientadora: Dr^a. Wilza Arantes Ferreira Peres

RIO DE JANEIRO

2022

**AVALIAÇÃO DA SARCOPENIA E ÂNGULO DE FASE EM PACIENTES COM
DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR**

Cleia De Souza Fabricante Gomes

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO CLÍNICA DO INSTITUTO DE NUTRIÇÃO
JOSUÉ DE CASTRO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO
GRAU DE **MESTRE EM NUTRIÇÃO CLÍNICA.**

Examinada por:

Prof. Dr^a Tatiana Pereira de Paula (Orientadora)
HUCFF/UFRJ

Prof^a Dr^a Márcia Soares da Mota e Silva Lopes (Revisora)
INJC/UFRJ

Prof^a Dr^a Claudia Teresa Bento
INJC/UFRJ

Prof^a Dr^a Márcia Regina Simas Torres Klein
DNA/UERJ

RIO DE JANEIRO

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

CIP - Catalogação na Publicação

G633a Gomes, Cleia de Souza Fabricante
Avaliação da sarcopenia e ângulo de fase em
pacientes com doença renal crônica em tratamento
conservador / Cleia de Souza Fabricante Gomes. --
Rio de Janeiro, 2022.
71 f.

Orientadora: Tatiana Pereira de Paula.
Coorientadora: Wilza Arantes Ferreira Peres .
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição Josué de
Castro, Programa de Pós-Graduação em Nutrição Clínica,
2022.

1. Sarcopenia. 2. Doença Renal Crônica. 3. Força
Muscular. 4. Bioimpedância . 5. Ângulo de fase. I.
Paula, Tatiana Pereira de , orient. II. Peres ,
Wilza Arantes Ferreira , coorient. III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

“Esperança não é a convicção de que algo vai dar certo, mas a certeza de que algo tem significado, independentemente de seu resultado”

(Václav Havel)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me sustentar e capacitar para vencer todas as etapas, pois sem Ele nada disso seria possível.

À minha família por ser meu porto seguro e não me deixar desanimar. Aos meus pais, Adiley e Márcia, minha avó Neide, minha irmã Bruna, por todas as orações e palavras de encorajamento. Ao meu esposo Fábio, por acreditar em mim mais do que eu mesma, aturar todos os meus surtos e não me deixar fraquejar.

Às minhas orientadoras, Tatiana, por ter me incentivado a cursar o mestrado, por me desafiar a sempre melhorar e me lembrar que “todas as coisas cooperam para o bem” e “vai dar tudo certo” e a Wilza por ter aceitado participar como coorientadora.

Às amigas que o HUCFF me deu, a Vivian, que me influenciou a escrever os agradecimentos (queria uma página só pra ela, mas vai ter que se contentar com algumas linhas), que sempre me socorria indo comigo na realização dos testes, fazendo as solicitações e pegando os prontuários, Natália que também me ajudou nessa etapa. A Elizabete por estar sempre disposta a ajudar. A minha *best* Julianna que não poderia ficar de fora, pois sempre estava me ouvindo e não me deixando desistir. A Ana Beatriz e a Maria Beatriz que caminharam junto comigo nessa jornada compartilhando os mesmos surtos.

A TODOS os meus AMIGOS, que me aturaram nesses dois anos vivendo e respirando mestrado ou reclamando um pouquinho, porque essa arte eu domino.

Ao Serviço de Nutrição do HUCFF do qual fiz parte por alguns anos e que contribuiu de forma valiosa para a minha jornada profissional.

Aos pacientes que aceitaram colaborar para que fosse possível a realização do meu projeto.

Aos profissionais que prontamente se dispuseram a compor a minha banca examinadora, membros da banca titular e os membros suplentes.

Muito obrigada!

Resumo da dissertação apresentada ao PPGNC/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre em Nutrição Clínica.

AVALIAÇÃO DA SARCOPENIA E ÂNGULO DE FASE EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR

Cleia de Souza Fabricante Gomes

Novembro/2022

Orientadoras: Dr^a. Tatiana Pereira de Paula

Dr^a. Wilza Arantes Ferreira Peres

RESUMO

A sarcopenia é uma doença caracterizada pela baixa força muscular, e tem o seu diagnóstico confirmado pela baixa quantidade ou qualidade muscular, pode ocorrer em todos os estágios da doença renal crônica (DRC) e possivelmente está relacionada com os fatores etiológicos como a inflamação crônica, o tratamento dialítico, acidose metabólica, resistência à insulina, deficiência de vitamina D, entre outros, que levam a perda da massa muscular nessa população. Objetivo: Avaliar a frequência de sarcopenia e a associação dos seus componentes com o ângulo de fase e medidas antropométricas em pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador nos diferentes estágios da doença. Casuística e métodos: Trata-se de um estudo transversal observacional com pacientes com DRC estágios 3-5 em tratamento conservador realizado entre os meses de setembro de 2021 a julho de 2022. Ao utilizar critérios do European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2) observamos o risco de sarcopenia com a aplicação do questionário SARC-F. Para identificação da sarcopenia provável usamos a baixa força muscular (avaliada com dinamômetro portátil) como critério e para a confirmação do diagnóstico da sarcopenia associamos baixa força muscular com baixa massa muscular (avaliada com aparelho de bioimpedância). E para avaliação da gravidade da sarcopenia foi realizado o teste de performance física com a execução do teste de velocidade de marcha de 4m. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi realizado para avaliar a

normalidade dos dados. As variáveis contínuas foram apresentadas em média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil e foram comparadas utilizando os testes t ou Mann Whitney e a correlação de Pearson. As variáveis categóricas, foram expressas pelo número absoluto e porcentagem e foram comparadas utilizando o teste qui-quadrado ou o teste exato de Fisher. O modelo de regressão multivariada *stepwise forward* foi utilizado para entender a relação entre as variáveis independentes sexo, ângulo de fase, área muscular do braço (AMB), massa muscular esquelética apendicular/altura² (MMEA/h²) e força muscular. O nível de significância estatística considerado foi $p < 0,05$. Resultados: Participaram do estudo 51 pacientes, dos quais 29 eram do sexo feminino, com média de idade de $56,45 \pm 12,05$ anos. O risco de sarcopenia de acordo com o Sarc-F foi observado em 15,7% dos pacientes. A prevalência de sarcopenia provável e sarcopenia foi, respectivamente, 23,5% e 7,9%. Não encontramos nenhum caso de sarcopenia grave. A força de preensão manual apresentou correlação significativa com o ângulo de fase ($r=0,441$; $p=0,001$), AMB ($r=0,446$; $p=0,001$) e MMEA/h² ($r=0,559$; $p=0,001$). A MMEA/h² apresentou correlação significativa com o índice de massa corporal ($r=0,360$; $p=0,01$) e com a AMB ($r=0,572$; $p < 0,001$). Após a regressão linear múltipla com *stepwise forward* o sexo ($p=0,000$) e o ângulo de fase ($p=0,009$) foram identificadas como variáveis independentes significativas para explicar a força muscular nesta amostra. Conclusão: Foi encontrada maior prevalência de provável sarcopenia, diagnóstico que já requer intervenções. A prevalência de sarcopenia não aumentou com o estágio da DRC, corroborando com o fato de que a sarcopenia pode acontecer em todos os estágios da DRC. O ângulo de fase pode prever a força muscular. Mais estudos sobre a sarcopenia em pacientes com DRC em tratamento conservador precisam ser realizados.

Palavras-chave: Doença renal crônica. Sarcopenia. Força de preensão manual. Impedância bioelétrica. Ângulo de fase.

EVALUATION OF SARCOPENIA AND PHASE ANGLE IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE IN CONSERVATIVE TREATMENT

ABSTRACT

Cleia de Souza Fabricante Gomes

November/2022

Advisors (es): Dr^a. Tatiana Pereira de Paula

Dr^a. Wilza Arantes Ferreira Peres

ABSTRACT

Sarcopenia is a disease characterized by low muscle strength, and its diagnosis is confirmed by low muscle quantity or quality. It can occur in all stages of chronic kidney disease (CKD) and may be related to etiological factors such as inflammation, chronic disease, dialysis treatment, metabolic acidosis, insulin resistance, vitamin D deficiency, among others, which lead to loss of muscle mass in this population. Objective: To evaluate the frequency of sarcopenia and the association of its components with the phase angle and anthropometric measurements in patients with chronic kidney disease undergoing conservative treatment at different stages of the disease. Material and methods: This is an observational cross-sectional study with patients with CKD stages 3-5 undergoing conservative treatment carried out between the months of September 2021 to July 2022. Using the criteria of the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2) we observed the risk of sarcopenia with the application of the SARC-F questionnaire; to identify probable sarcopenia we used low muscle strength (assessed with a portable dynamometer) as a criterion and to confirm the diagnosis of sarcopenia we associated low muscle strength with low muscle mass (evaluated with a bioimpedance device). To evaluate the severity of sarcopenia, the physical performance test was performed with the execution of the 4m gait speed test. The Kolmogorov-Smirnov test was performed to assess the normality of the variables. Continuous variables were presented as mean and standard deviation or median and interquartile range and were

compared using t or Mann Whitney tests and Pearson's correlation. Categorical variables were expressed by absolute number and percentage and were compared using the chi-square test or Fisher's exact test. The stepwise forward multivariate regression model was used to understand the relationship between the independent variables gender, phase angle, AMB, MMEA/h² and muscle strength. The level of statistical significance considered was $p < 0.05$. Results: 51 patients participated in the study, of which 29 were female, with a mean age of 56.45 ± 12.05 years. The risk of sarcopenia according to Sarc-F was observed in 15.7% of patients. The prevalence of probable sarcopenia and sarcopenia was, respectively, 23.5% and 7.9%. We did not find any cases of severe sarcopenia. Handgrip strength was significantly correlated with phase angle ($r=0.441$; $p=0.001$), arm muscle area ($r=0.446$; $p=0.001$) and appendicular skeletal muscle mass/height² ($r=0.559$; $p=0.001$). Appendicular skeletal muscle mass/height² showed a significant correlation with body mass index ($r=0.360$; $p=0.01$) and with arm muscle area ($r=0.572$; $p < 0.001$). After the multiple linear regression with the stepwise forward, the sex ($p=0.000$) and phase angle ($p=0.009$) were significant independent variables to explain muscle strength in this sample. Conclusion: A higher prevalence of probable sarcopenia was found, a diagnosis that already requires interventions. The prevalence of sarcopenia did not increase with the stage of CKD, corroborating the fact that sarcopenia can occur in all stages of CKD. Phase angle can predict muscle strength. More studies on sarcopenia in ND-CKD patients need to be performed.

Keywords: Chronic kidney disease. Sarcopenia. Handgrip Strength. Bioelectrical impedance. Phase angle.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| Figura 1 - Estágios da Doença Renal Crônica adaptado de KDIGO, 2013 | 20 |
| Figura 2 - Algoritmo para identificação, diagnóstico e quantificação da gravidade da sarcopenia adaptado de CRUZ-JENTOFT et al., 2019 | 24 |
| Figura 3 - Fatores etiológicos das alterações musculares que levam à perda muscular na doença renal crônica adaptado de SABATINO et al., 2020 | 27 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----------|
| Quadro 1 - Classificação do Índice de Massa Corporal para adultos (18 a 60 anos) de acordo com a Organização Mundial de Saúde (1995) | 39 |
| Quadro 2 - Classificação do Índice de Massa Corporal (IMC) para idosos (idade superior a 60 anos) segundo a Organização Pan-americana de Saúde (OPAS), 2001 | 39 |
| Quadro 3 - Classificação do estado nutricional segundo área muscular do braço (FRISANCHO, 2008) | 40 |
| Quadro 4 - Classificação do estado nutricional segundo dobra cutânea tricipital (FRISANCHO, 2008) | 40 |

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

| | |
|-------------------|---|
| AF | Ângulo de fase |
| AMB | Área muscular do braço |
| ATP | Adenosina trifosfato |
| AWGS | <i>Asian Working Group for Sarcopenia</i> |
| BIA | Bioimpedância |
| CID | Classificação Internacional de Doenças |
| DCT | Dobra cutânea tricípital |
| DEXA | Absortometria de raios-x de dupla energia |
| DM | Diabetes Mellitus |
| DP | Diálise peritoneal |
| DPOC | Doença pulmonar obstrutiva crônica |
| DRC | Doença renal crônica |
| EO | Estresse oxidativo |
| EROs | Espécies reativas de oxigênio |
| EWGSOP | European Working Group on Sarcopenia in Older People |
| FNIH | Foundation for the National Institutes of Health |
| GH | Growth hormone - Hormônio do crescimento |
| HAS | Hipertensão arterial sistêmica |
| HGS | Handgrip strength |
| HD | Hemodiálise |
| IGF-1 | Insulin-like growth factor-1 - Hormônio do fator de crescimento semelhante à insulina 1 |
| IL-6 | Interleucina-6 |
| ISI | International Sarcopenia Initiative |
| IWSG | International Working Group on Sarcopenia |
| KDIGO | Kidney Disease: Improving Global Outcome |
| MMEA | Massa muscular esquelética apendicular |
| NF- $\kappa\beta$ | Nuclear factor- $\kappa\beta$ – Fator nuclear $\kappa\beta$ |
| OS | Obesidade sarcopênica |
| PCR | Proteína C reativa |
| PB | Perímetro do braço |

| | |
|---------------|--|
| R | Resistência |
| RI | Resistência à insulina |
| RM | Ressonância magnética |
| SARC-F | Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls |
| SPPB | Short Physical Performance Battery |
| SUP | Sistema ubiquitina-proteassoma |
| TC | Tomografia computadorizada |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| TFG | Taxa de filtração glomerular |
| TNF- α | Tumor necrosis fator alpha - Fator de necrose tumoral alfa |
| TRS | Terapia renal substitutiva |
| TUGT | Timed GET-UP-and-Go Test |
| Xc | Reatância |

APRESENTAÇÃO

Meu interesse pelo estudo da sarcopenia teve início em 2018, durante a elaboração do meu trabalho de conclusão do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF) com o título: “Avaliação da sarcopenia em pacientes adultos com doenças crônicas não transmissíveis internados em um hospital universitário do Rio de Janeiro”.

Após apresentação do trabalho com sugestões da banca sobre a escolha de uma doença de base para estudo e aprofundamento sobre o tema, resolvemos dar seguimento a pesquisa. Sendo assim, para a dissertação do mestrado, avaliamos a sarcopenia nos pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador.

Considerando que a sarcopenia é uma doença de etiologia multifatorial e que pode ser influenciada por diversos aspectos e ocasionar prejuízos aos pacientes, a propagação do conhecimento sobre a sarcopenia torna-se necessária. Sendo assim, já realizamos algumas produções para divulgação dos nossos conhecimentos sobre o assunto, como a exposição de resumo no Congresso da BRASPEN 2022, a organização da VII Jornada de Nutrição Clínica do HUCFF, na qual ministrei uma palestra sobre a Sarcopenia na Doença Renal Crônica. E temos como objetivo ao final do mestrado que o artigo fruto desse projeto seja publicado e desejamos elaborar um relatório técnico, com os resultados alcançados, para o Serviço de Nutrição e o Serviço de Nefrologia do HUCFF/UFRJ. Desta forma, convido-os a contribuir com este trabalho e desejamos-lhes uma boa leitura.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 18 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 20 |
| 2.1 Doença Renal Crônica | 20 |
| 2.2 Sarcopenia | 23 |
| 2.3 Sarcopenia na doença renal crônica | 26 |
| 2.4 Métodos de diagnóstico da sarcopenia | 31 |
| 2.4.1 Avaliação da força | 31 |
| 2.4.2 Avaliação da massa muscular | 32 |
| 2.4.3 Avaliação do desempenho físico | 33 |
| 3. JUSTIFICATIVA | 34 |
| 4. OBJETIVOS | 35 |
| 4.1 Objetivo geral | 35 |
| 4.2 Objetivos específicos | 35 |
| 5. CASUÍSTICA E MÉTODOS | 36 |
| 5.1 Delineamento do estudo, população e amostra | 36 |
| 5.2 Critérios de inclusão | 36 |
| 5.3 Critérios de exclusão | 36 |
| 5.4 Instrumentos | 37 |
| 5.4.1 Dados sociodemográficos e clínicos | 37 |
| 5.4.2 Investigação da sarcopenia | 37 |
| 5.4.2.1 SARC-F | 37 |
| 5.4.2.2 Força muscular por meio da força de preensão palmar | 37 |
| 5.4.2.3 Massa muscular e ângulo de fase | 38 |
| 5.4.2.4 Avaliação antropométrica | 38 |
| 5.4.2.5 Teste de performance física | 41 |
| 5.5 Análises estatísticas | 41 |
| 5.6 Aspectos éticos | 42 |

| | |
|---|-----------|
| 6. RESULTADOS | 43 |
| 7. CONCLUSÃO | 61 |
| 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 62 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 63 |
| APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO | 69 |
| APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS | 71 |
| APÊNDICE C - ORIENTAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DO EXAME DE BIOIMPEDÂNCIA | 72 |
| ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM DE SARCOPENIA SARC-F ADAPTADO (MALMSTROM E MORLEY, 2013) | 73 |
| ANEXO B - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA | 74 |

1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, seguindo as orientações do pesquisador Irwin Rosenberg, a palavra “sarcopenia” (do grego “sarx” carne + “penia” perda) era utilizada para denominar o processo da perda de massa magra relacionada à idade (ROSENBERG, 1989). Atualmente, a sarcopenia é definida como um distúrbio progressivo e generalizado do músculo esquelético, associado a resultados adversos. Para o diagnóstico da sarcopenia deve ser realizada a avaliação da força muscular (a medida mais confiável da função muscular), da massa muscular e para mensurar a gravidade da doença deve-se avaliar o desempenho físico (CRUZ- JENTOFT et al., 2019).

Sabe-se que a sarcopenia é mais predominante em indivíduos idosos, mas o declínio da massa muscular começa a partir de aproximadamente 40 anos (CRUZ-JENTOFT et al., 2010; CRUZ- JENTOFT et al., 2019). Por outro lado, a sarcopenia pode ser observada em diferentes condições clínicas, e a etiologia é multifatorial, normalmente relacionada a causas ambientais como sedentarismo e alimentação desequilibrada, obesidade, doença renal crônica (DRC), doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), diabetes mellitus tipo 2, cirrose hepática, câncer, insuficiência cardíaca congestiva, doenças neurológicas (demência e depressão), ativação de mediadores inflamatórios, anormalidades mitocondriais, perda de junções neuromusculares, diminuição do número de células satélites e alterações hormonais (WALSTON, 2012; SHIMOKATA et al., 2018; EBADI et al., 2019).

Sendo assim, a sarcopenia pode ser categorizada em primária quando relacionada ao envelhecimento e secundária quando outros fatores causais são evidentes (doenças agudas ou crônicas, inatividade física e má nutrição) (CRUZ- JENTOFT et al., 2019).

Na DRC, a perda muscular é documentada na literatura, principalmente em pacientes com estágios mais avançados da doença, incluindo pacientes com DRC em hemodiálise (HD) (SABATINO et al., 2020). O termo sarcopenia urêmica tem sido sugerido para a definição da sarcopenia característica da DRC, e está associada a baixa ingestão de energia e proteína, inflamação, resistência à insulina, acidose metabólica, deficiência de vitamina D, aumento do estresse

oxidativo, alterações hormonais, sedentarismo, terapia dialítica, entre outros (SOUZA et al., 2015).

O desenvolvimento de sarcopenia nos pacientes com DRC, devido a perda da massa muscular pode ocasionar a redução da capacidade física, redução da qualidade de vida, ocorrência de fraturas, desordens cardiovasculares, perda do enxerto, complicações pós operatórias no transplante renal, aumento do tempo de hospitalização e mortalidade. Por esta razão, a sarcopenia pode ser considerada um fator prognóstico negativo em pacientes com DRC e o conhecimento adequado desta doença e dos mecanismos envolvidos em sua gênese pode permitir um tratamento válido e eficaz (NOCE et al., 2021).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Doença renal crônica

A doença renal crônica (DRC) é considerada um problema de saúde pública mundial, com alta prevalência e incidência (JHA et al., 2013). Acredita-se que no Brasil, de 11 a 22 milhões de habitantes adultos apresentam algum grau de disfunção renal, numa população com aproximadamente 200 milhões de habitantes e 70% de população adulta (SARMENTO et al., 2018). Em 2040, estima-se que a DRC se torne a quinta principal causa de morte em todo o mundo (FOREMAN et al., 2018).

É definida pela presença de anormalidades estruturais ou funcional dos rins, presente por mais de 3 meses, com implicações para a saúde. Com relação ao estadiamento da doença, o KDIGO propôs para fins de rastreamento e tratamento da doença, cinco estágios da DRC, tendo como base a taxa de filtração glomerular (TFG) e albuminúria, na presença ou ausência de doença sistêmica e alteração patológica na anatomia dos rins (figura 1) (KIDNEY DISEASE: IMPROVING GLOBAL OUTCOME, 2013).

| | | | | Estágios de albuminúria persistente (mg/g) | | |
|---|-----|--------------------------|-------|--|-----------------------------|--------------------------|
| | | | | A1 | A2 | A3 |
| | | | | Normal a levemente aumentada | Moderadamente aumentada | Severamente aumentada |
| | | | | <30 mg/g <3 mg/mmol | 30-300 mg/g 3-30 mg/mmol | >300 mg/g >30 mg/mmol |
| Estágios de TFG (ml/min/1,73m ²) | G1 | Normal ou elevada | ≥90 | | | |
| | G2 | Redução leve | 60-89 | | | |
| | G3a | Redução leve a moderada | 45-59 | | | |
| | G3b | Redução moderada a grave | 30-44 | | | |
| | G4 | Redução grave | 15-29 | | | |
| | G5 | Falência renal | <15 | | | |

Legenda: Verde: baixo risco (se não houver outros marcadores de doença renal, não há DRC). Amarelo: risco moderadamente aumentado. Laranja: alto risco. Vermelho, risco muito alto.

Figura 1: Estágios da Doença Renal Crônica

O estadiamento da DRC é importante pois possibilita a identificação da intensidade de monitoramento que será aplicada ao paciente, favorece a implementação de intervenções terapêuticas e a diminuição da exposição inadequada a agentes nefrotóxicos, o que pode retardar a progressão da DRC para o estágio mais avançado. Outros aspectos relevantes da detecção precoce da DRC são a identificação de risco para doenças cardiovasculares, a possibilidade do ajuste da dose de medicamentos e a oportunidade de uma melhor preparação desse paciente para uma possível terapia renal substitutiva (TRS), se indicada. O encaminhamento dos pacientes com disfunção renal ao nefrologista e o acompanhamento multidisciplinar principalmente de nutrição, enfermagem, psicologia e assistência social são extremamente importantes para o cuidado desses pacientes (AMMIRATI, 2020).

A doença renal crônica geralmente é insidiosa, e a maioria dos indivíduos permanece assintomático até que a doença se torne avançada (ou seja, TFG de menos de 30 mL/ min por 1,73 m²) (KALANTAR-ZADEH et al., 2021). Os sinais e sintomas de insuficiência renal são os seguintes: uremia progressiva, anemia, sobrecarga de volume, anormalidades eletrolíticas, distúrbios minerais e ósseo e acidose metabólica, podendo levar à morte caso não sejam tratados (ZARANTONELLO et al., 2021).

Algumas pessoas apresentam maior predisposição ao desenvolvimento da DRC podendo ser consideradas do grupo de risco, entre eles, os hipertensos, diabéticos, portadores de doenças cardiovasculares, idade avançada, histórico familiar de DRC, uso de substâncias nefrotóxicas e descendentes afro-americanos (KIDNEY DISEASE: IMPROVING GLOBAL OUTCOME, 2013). De acordo com o Censo Brasileiro de diálise 2020, da Sociedade Brasileira de Nefrologia, as principais causas de DRC entre a população dialítica são hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes mellitus (DM) (NERBASS et al., 2022). Outros fatores de risco para DRC são distúrbios imunológicos como lúpus eritematoso sistêmico, obesidade, infecções urinárias de repetição, obstruções do trato urinário, lesão renal aguda e doenças congênitas como doença renal policística do adulto (CHEN, KNICELY, GRAMS, 2019).

O tratamento conservador ou pré-dialítico consiste na otimização da qualidade de vida desses pacientes, controlando os fatores de risco para a progressão da DRC, bem como para os eventos cardiovasculares e mortalidade, com o objetivo de preservar a TFG pelo maior tempo possível (RHEE et al., 2020). Para tanto, requer uma abordagem multidisciplinar que ofereça cuidados nutricionais, intervenções médicas, manejo proativo dos sintomas, controle da uremia e suporte psicológico (ZARANTONELLO et al., 2021).

Deve-se utilizar tanto medidas não farmacológicas, como por exemplo, dietas e a prática de atividades físicas, quanto medidas farmacológicas, como medicamentos anti-hipertensivos e hipoglicemiantes. No tratamento conservador, a introdução de dietas com baixo teor de proteínas ou um padrão alimentar saudável como a dieta do mediterrâneo, a *Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH)*, *plant-based* ou rica em frutas e vegetais como a vegetariana, podem reduzir o declínio da função renal e a taxa de mortalidade na DRC. Outras intervenções dietéticas também devem ser consideradas, como a restrição da oferta de sódio e ajustes na oferta de potássio e fósforo na vigência de alterações (IKIZLER et al., 2020). Portanto, o aconselhamento dietético é recomendado de acordo com a gravidade da DRC. Para o manejo da HAS propõem-se uma meta de pressão arterial inferior a 140/90mmHg para pacientes com DRC e hipertensão e inferior a 130/80mmHg para pacientes com DRC e DM2 (EVANS et al.; 2021).

Conforme a doença progride a avaliação da necessidade de início da TRS será individualizada e baseada na presença de sinais e sintomas urêmicos (náuseas, vômitos, falta de apetite, derrame pericárdico, pleurite, *flapping* ou estado mental alterado), anormalidades eletrolíticas (hipercalemia ou acidose metabólica), sobrecarga de volume pulmonar ou edema de membros inferiores e não apenas na TFG. Entre as modalidades de TRS estão: a Diálise Peritoneal (DP), Hemodiálise (HD) e Transplante Renal, todas as opções de tratamento devem ser apresentadas aos pacientes e a sua preferência deve ser levada em consideração, discutida e respeitada (CHEN, KNICELY, GRAMS, 2019).

2.2 Sarcopenia

A sarcopenia inicialmente foi descrita como a redução da massa muscular associada ao envelhecimento (ROSENBERG, 1989). Em 1998, Baumgartner et al. propuseram a utilização da massa muscular esquelética apendicular (MMEA), que corresponde à soma da massa muscular (em kg) dos quatro membros, dividida pelo quadrado da altura, para a definição da sarcopenia.

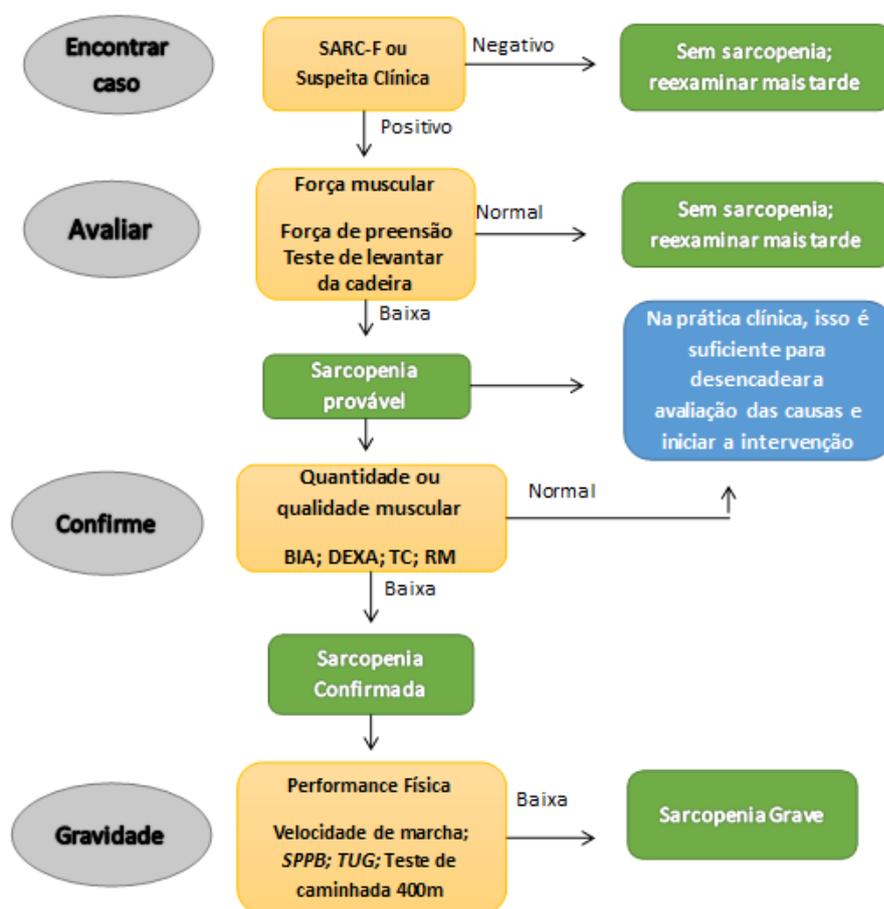
Do surgimento do termo até os dias atuais, diversos grupos de estudos publicaram definições baseadas em evidências para triagem, diagnóstico e tratamento da sarcopenia, esses grupos incluem: o European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP); o Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS); o US Foundation for the National Institutes of Health (FNIH); o International Sarcopenia Initiative (ISI) e o International Working Group on Sarcopenia (IWGS) (DENT et al., 2018).

Após anos de estudos e publicações sobre o assunto, em 2016 a sarcopenia passou a ser reconhecida como uma doença muscular com código na Classificação Internacional de Doenças, CID-10 (ANKER; MORLEY; VON HAEHLING, 2016). Atualmente entrou em vigor a CID11 que considera a sarcopenia como outros transtornos específicos dos músculos com o código FB32Y (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2022).

Em 2009, a Sociedade de Medicina Geriátrica da União Europeia, criou o Grupo sobre Sarcopenia EWGSOP com objetivo de desenvolver definições operacionais e critérios de diagnóstico para a sarcopenia. O resultado do trabalho desse grupo foi a publicação do Consenso Europeu de Sarcopenia, no ano de 2010 no qual eles definiram a sarcopenia como uma síndrome, caracterizada pela perda progressiva e generalizada de massa muscular esquelética e força (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

Após nove anos, este grupo publicou o consenso intitulado Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis, com atualizações da definição e dos métodos diagnósticos e pontos de corte para a sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

O principal parâmetro para diagnóstico da sarcopenia é a detecção da baixa força muscular, quando este, é considerado sarcopenia provável. A confirmação diagnóstica se dá pela presença de baixa quantidade ou qualidade muscular. A sarcopenia é considerada grave quando baixa força muscular, baixa quantidade/qualidade muscular e baixo desempenho físico são detectados. A baixa força muscular por si só já é suficiente para se considerar o início de intervenções em saúde (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). O EWGSOP2 recomenda a utilização de um algoritmo (figura 2), que apresenta etapas com os possíveis testes, para identificação, diagnóstico e avaliação da gravidade da sarcopenia.



Fonte: adaptado de CRUZ-JENTOFT et al., 2019.

Legenda: BIA: Bioimpedância. DEXA: Densitometria por emissão de raios x de dupla energia. TC: Tomografia computadorizada. RM: Ressonância magnética. SPPB: Short Physical Performance Battery. TUG: timed up and go test.

Figura 2: Algoritmo para identificação, diagnóstico e quantificação da gravidade da sarcopenia.

O consenso original do EWGSOP não recomendou pontos de cortes específicos, porém em sua atualização de 2019 foi recomendado pontos de corte para idosos nos diferentes parâmetros avaliados, com a finalidade de harmonizar os estudos sobre a sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Ainda faltam informações sobre a aplicabilidade desses pontos de corte em doenças sistêmicas, como no caso da DRC.

A sarcopenia pode ainda ser dividida em categorias, sendo primária quando é oriunda exclusivamente do processo de envelhecimento ou secundária quando outros fatores causais diferentes (ou além do envelhecimento) são evidentes tais como: processos inflamatórios decorrentes de doenças crônicas, sedentarismo, imobilidade física, ingestão e absorção inadequada de nutrientes, ou quaisquer condições que aumentem a degradação proteica (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). O EWGSOP definiu subcategorias para a sarcopenia sendo aguda, quando possui duração inferior há 6 meses e geralmente está associada a uma doença ou lesão aguda; e crônica quando possui duração superior há 6 meses e associada a uma condição crônica e progressiva com aumento do risco de mortalidade (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

Podemos destacar ainda a obesidade sarcopênica (OS) que é caracterizada pela combinação de obesidade, definida por alto percentual de gordura corporal, e sarcopenia. A OS precisa ser considerada como uma condição clínica única, diferente da obesidade ou da sarcopenia isoladamente (DONINI et al., 2022). Existe uma associação bidirecional entre a sarcopenia e a obesidade. Por um lado, a baixa massa muscular pode levar à redução das taxas metabólicas de repouso e do gasto energético total, favorecendo o ganho de gordura e por outro lado, a obesidade pode influenciar negativamente mecanismos que possuem a capacidade de preservar a função e a massa muscular (KOLIAKI et al., 2019).

A etiologia da sarcopenia é multifatorial, envolvendo aspectos genéticos, fisiológicos e ambientais. Para a manutenção da massa e da função muscular é necessário um equilíbrio entre os reguladores positivos e negativos do crescimento muscular, que são influenciados pelo envelhecimento, hábitos

alimentares, prática de atividade física, anormalidades metabólicas, ação de citocinas pró inflamatórias, fatores hormonais entre outros (WOO; JEAN, 2017).

Em relação aos danos causados pela sarcopenia, destacam-se o aumento do risco de quedas e fraturas, prejuízos na capacidade de realizar atividades da vida diária, comprometimento cognitivo, distúrbios de mobilidade e disfagia (PATINO-HERNANDEZ et al., 2016), condições que contribuem para a diminuição da qualidade de vida, perda de independência ou o aumento da necessidade de cuidados prolongados e morte. O diagnóstico precoce representa melhora na qualidade de vida, e diminuição na morbimortalidade dessa doença (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

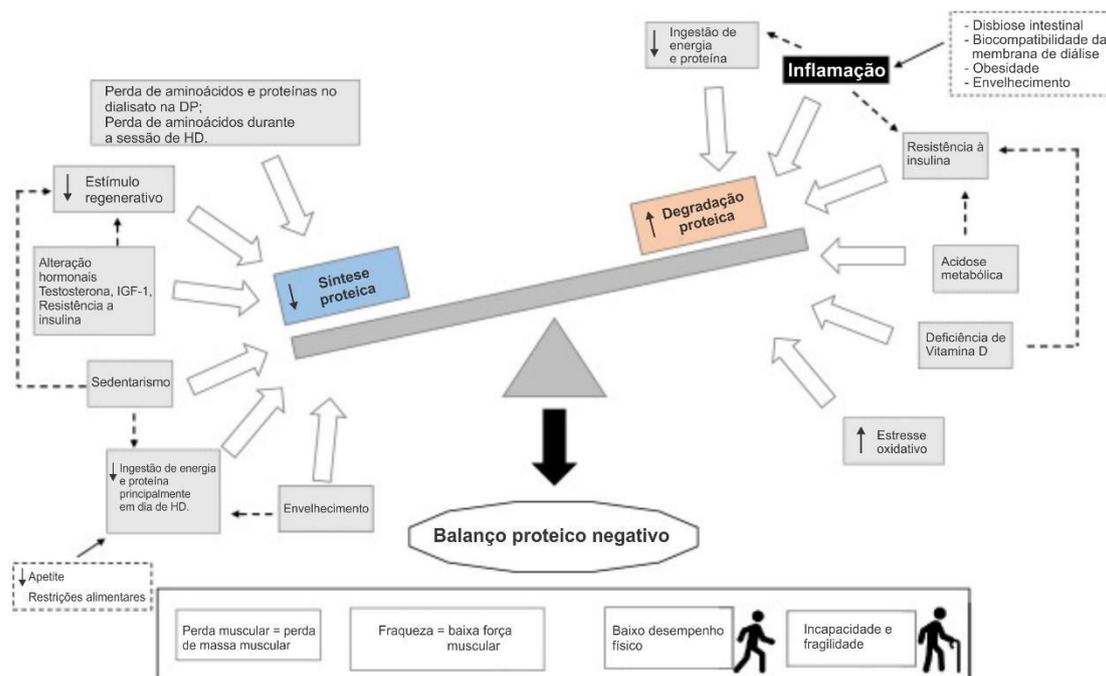
2.3 Sarcopenia na doença renal crônica

A sarcopenia pode ocorrer em todos os estágios da DRC e o risco de sarcopenia é maior quanto mais grave a perda de função renal (SOUZA et al., 2015; PEREIRA et al., 2015; SOUZA et al., 2017). Um quadro clínico que pode ocorrer em pacientes com DRC é a uremia, síndrome caracterizada pelo acúmulo de toxinas urêmicas que são metabólitos tóxicos que o organismo retém e que podem ser divididos de acordo com suas características físico-químicas e capacidade de remoção pela diálise. Uma exigência para que determinada substância seja reconhecida como toxina urêmica é que concentrações elevadas estão associadas a uma sintomatologia que se normaliza após redução das concentrações plasmáticas (BARRETO et al., 2014).

A uremia pode levar a anormalidades metabólicas, desequilíbrios eletrolíticos e hormonais. Algumas dessas alterações começam mais cedo no curso da DRC e outras aparecem tardiamente (FAHAL, 2014). O acúmulo de toxinas urêmicas foi proposto como um contribuinte para a sarcopenia urêmica (NOCE et al., 2021). Ao utilizarmos o termo sarcopenia urêmica, fica implícito o efeito progressivo e cumulativo da DRC na perda de massa muscular (FAHAL, 2014).

Diversos são os fatores etiológicos envolvidos na perda da massa muscular em pacientes com DRC que levam à sarcopenia, e podem estar relacionados a várias condições, incluindo a própria DRC, a inflamação crônica

e o tratamento dialítico que juntos aumentam a degradação proteica e diminuem a síntese proteica, levando a um balanço protéico negativo. As causas não inflamatórias incluem a acidose metabólica, resistência à insulina, deficiência de vitamina D, entre outros que atuam como promotores do catabolismo proteico e diminuição da síntese proteica (SABATINO et al.; 2020). As possíveis causas envolvidas na perda de massa muscular nos pacientes com DRC estão representadas na figura 3.



Fonte: adaptado de SABATINO et al., 2020.

Legenda: HD: hemodiálise. IGF-1: Hormônio do fator de crescimento semelhante à insulina 1. DP: diálise peritoneal.

Figura 3. Fatores etiológicos que levam à perda muscular na doença renal crônica.

A acidose metabólica tem sido identificada como um contribuinte para o catabolismo proteico, desencadeando dois sistemas responsáveis pela degradação proteica intracelular: caspase-3 e o sistema ubiquitina-proteassoma (SUP) (LEAL; LEITE JÚNIOR e MAFRA, 2008; CHEN; ABRAMOWITZ, 2014). Parece estar associada ao aumento da resistência à insulina (RI) e ao hormônio do fator de crescimento semelhante à insulina 1 (IGF-1), um importante regulador da renovação muscular (HU et al., 2009).

Na presença de acidose metabólica também pode ocorrer resistência à ação do hormônio do crescimento (GH), hormônio anabólico responsável pela

renovação das células do músculo esquelético, condição que pode estar presente em pacientes com DRC, alterando o equilíbrio entre anabolismo e catabolismo de massa muscular (WINDAHL et al., 2018).

Outras alterações hormonais presentes, devido a disfunção renal, são o aumento do cortisol e a redução da testosterona (LI et al., 2016; CARRERO; STENVINKEL, 2012). A testosterona é um hormônio anabólico que por meio de vários mecanismos desempenha um importante papel na indução da hipertrofia do músculo esquelético (CIGARRÁN et al., 2013). Devido a progressão da DRC em alguns pacientes pode ocorrer atrofia testicular e conseqüentemente diminuição da produção da testosterona ocasionando o hipogonadismo primário (AYDEMIR et al., 2020). Em particular, nos pacientes HD, há redução desse hormônio sexual com redução da massa muscular e da força. (SUN; CHEN; RABKIN, 2006). A redução da testosterona induz aumento da expressão da miostatina (proteína que inibe o crescimento muscular) e alteração da sinalização mediada pelo IGF-1, ocasionando diminuição da renovação muscular (LAKSHMAN et al., 2009).

A prevalência de deficiência de vitamina D é muito elevada na população em geral, e principalmente em pacientes com DRC que apresentam concentrações reduzidas da forma mais ativa de vitamina D, 1,25(OH)₂D (MATSUMOTO, 2020). Essa deficiência pode levar a redução da secreção de insulina pelas células beta pancreáticas, participando do processo de RI (WOLF et al., 2007) e diminuir o estímulo para a síntese de proteínas, diminuindo os receptores de vitamina D presentes no músculo e reduzindo o fluxo de cálcio intracelular, levando a uma funcionalidade alterada das células musculares (MOLINA et al., 2017).

Na DRC, a inflamação e o estresse oxidativo (EO) estão presentes e atuam em conjunto, no qual um amplifica o efeito do outro. O EO induz a inflamação pela ativação do fator nuclear $\kappa\beta$ (NF- $\kappa\beta$) com subsequente produção de citocinas como a interleucina-6 (IL-6), interleucina-1 (IL-1) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) (STENVINKEL et al, 2021). As concentrações circulantes dessas citocinas estão relacionadas a massa de gordura corporal e a massa muscular. Em pacientes em HD as citocinas inflamatórias regulam a sinalização

neuroendócrina e promovem a perda muscular para sustentar a síntese proteica de fase aguda (RAJ; PECOITS-FILHO; KIMMEL, 2020).

O estresse oxidativo representa um desequilíbrio entre os fatores pró-oxidantes e antioxidantes, em favor do primeiro levando a danos potenciais e é um ator fundamental em processos como envelhecimento, aterosclerose e doença inflamatória aguda. O EO é mediado em parte por espécies reativas de oxigênio (EROs), que normalmente são produzidas em quantidades controladas por mecanismos de defesa endógenos e para uso como segundos mensageiros. No entanto, quando o controle da homeostase das EROs é perdido, resultando em concentrações não fisiológicas, há a sobrecarga da capacidade de recuperação das células e como consequência danos às proteínas, lipídios de membrana e ácidos nucleicos (RAVAROTTO et al., 2018).

A disbiose é mais um fator envolvido na etiologia da inflamação nessa população (RAMEZANI; RAJ, 2014; MAFRA; FOUQUE, 2015; MOSTERD et al., 2021). Na DRC, a estrutura da microbiota “saudável” é alterada e os patógenos intestinais produzem grandes quantidades de toxinas urêmicas responsáveis por danos renais, por outro lado, o estado urêmico, em decorrência da redução da depuração renal, provoca alterações no metabolismo e na composição microbiana, criando um ciclo vicioso em que a disbiose e a disfunção renal são progressivamente agravadas (MUSTERD et al., 2021). A disbiose pode ser resultado da uremia e da ingestão reduzida de fibras, devido às restrições dietéticas comumente aconselhadas de fontes alimentares de potássio, incluindo frutas, vegetais, grãos, nozes e cereais integrais, que predispõe a um aumento na fermentação de proteínas e seus metabólitos que se acumulam em pacientes com DRC devido à redução da filtração renal (SABATINO et al., 2014). Outros aspectos que também corroboram para alterações na composição da microbiota intestinal são a utilização de muitos medicamentos, principalmente os antibióticos, a idade, a inatividade física e baixa imunidade (RINNINELLA et al., 2019).

A obesidade em pacientes com DRC também pode atuar como um fator pró-inflamatório devido à disfunção dos adipócitos, caracterizada pelo aumento da síntese de citocinas e quimiocinas (adipocinas) que ocorre

independentemente da infiltração de macrófagos no tecido adiposo, que vem secundariamente da hipertrofia dos adipócitos e hipóxia (STENVINKEL; ZOCCALI; IKIZLER, 2013).

A anorexia é uma ocorrência comum e complexa nos pacientes com DRC. Na literatura as principais causas citadas são, distúrbios de hormônios que atuam na regulação do apetite, como a leptina e a grelina, redução na capacidade de distinguir os sabores, sintomas gastrointestinais associados à uremia, depressão, instabilidade hemodinâmica resultante da exposição a medicamentos anti-hipertensivos ou devido a HD e sensação de plenitude durante a diálise peritoneal (FAHAL, 2014). Essas alterações levam a alteração na ingestão alimentar que por sua vez ocasiona uma redução da ingestão de energia e proteína contribuindo assim para diminuição da síntese proteica (SABATINO et., al 2020).

A hemodiálise é uma condição determinante na relação degradação-síntese proteica. Durante a sessão de HD, ocorre uma perda substancial de proteínas e aminoácidos, com redução na disponibilidade de nutrientes para a síntese de proteínas musculares. Estima-se que, durante uma única sessão dialítica, de 5–8 g de aminoácidos livres podem ser perdidos (DELEVAL et al., 2020). Também foi demonstrado que, durante e no final do tratamento de diálise, ocorre um aumento da degradação das proteínas (MITCH; PRICE, 2001).

A prevalência de sarcopenia em pacientes com DRC varia de 4% a 49%, porém, esses resultados podem ser influenciados pelos métodos diagnósticos utilizados e os diferentes pontos de corte adotados (SABATINO et., al 2020). Souza et al. (2017), em um estudo realizado em Juiz de Fora, Brasil, com 100 pacientes com DRC em fase pré dialítica utilizando os critérios do EWGSOP 1, observaram uma prevalência de sarcopenia em 11,9% da população estudada. Em estudo realizado por Pereira et al. (2015) em pacientes com DRC em tratamento conservador, utilizando a baixa massa muscular verificada pela bioimpedância (BIA) e a baixa força muscular, foi encontrada uma prevalência de 5,9% de sarcopenia nestes pacientes. Destaca-se que esses estudos foram realizados antes da publicação do novo consenso do EWGSOP.

A presença de sarcopenia em pacientes com DRC leva à diminuição da qualidade de vida e da autonomia, mas especialmente a um aumento do risco de complicações e mortalidade. O uso de métodos apropriados para o diagnóstico e o estabelecimento de uma terapia eficaz para restaurar a massa muscular são necessários para prevenir e tratar esta condição, e para melhorar seu prognóstico (NOCE et al., 2021).

2.4 Métodos de diagnóstico da sarcopenia

Atualmente, não existe uma definição universalmente aceita para a sarcopenia, vários são os grupos de estudo sobre o assunto e diversas são as suas definições e critérios diagnósticos estabelecidos. Apesar disso, os fundamentos são semelhantes e na sua maioria envolvem componentes de avaliação da massa muscular, da força muscular e da performance física (SMITH et al., 2022). Muitas são as técnicas disponíveis para avaliar a massa muscular, a força muscular e o desempenho físico. A determinação da técnica mais adequada deve considerar o custo, a disponibilidade de equipamentos, a população a ser examinada e a facilidade de uso na prática clínica ou para pesquisa (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

2.4.1 Avaliação da força

A avaliação da força muscular é o principal parâmetro diagnóstico e pode ser avaliado de duas formas: por meio da força de preensão palmar ou o teste de sentar e levantar (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). A medição da força de preensão palmar é um método confiável e direto para avaliar a função muscular e também pode ser utilizada como um marcador de estado nutricional e preditor de mortalidade (SOYSAL et al., 2021). De acordo com o EWGSOP a classificação de baixa força muscular se dá quando os homens apresentam força abaixo de 27kg e mulheres abaixo de 16kg (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Uma opção quando da indisponibilidade de um dinamômetro para avaliação da força dos membros superiores é a utilização do teste de sentar e levantar da cadeira (repetição de 5 vezes), valores acima de 15 segundos para a realização do teste são considerados alterados (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

2.4.2 Avaliação da massa muscular

A análise da composição corporal é importante para a avaliação do estado nutricional e para rastrear possíveis riscos à saúde ligados a anormalidades nos compartimentos corporais (SERGI et al., 2016).

Existem vários métodos e técnicas para a estimativa da composição corporal, entre elas, diluição de isótopos, pesagem hidrostática, BIA, DEXA, TC, RM, antropometria e ultrassonografia (FOSBOL; ZERAHN, 2015).

Os métodos de referência, antigamente denominados como padrão-ouro para avaliação da composição corporal são a diluição de isótopos, TC, RM e DEXA, porém o alto custo e a baixa disponibilidade dessas técnicas são limitações para o uso das mesmas (MARTINS, 2020).

A BIA é um método de avaliação corporal duplamente indireto e por apresentar boa correlação com métodos de referência de avaliação nutricional e ser um método simples, não invasivo, barato, seguro e por sua portabilidade, é adequada sua utilização em estudos (SERGI et al., 2016). É baseada no princípio de que os tecidos estão cheios de fluidos contendo eletrólitos e conduzem uma corrente elétrica. O fluxo de corrente é afetado pela resistência (R , a oposição ao fluxo através de soluções iônicas intra e extracelulares) e reatância (X_c , oposição adicional do efeito capacitante das membranas celulares e interfaces do tecido). A impedância (Z), a oposição dependente da frequência do fluxo de corrente, é a soma de R e X_c . O ângulo de fase (AF) é um valor angular formado entre X_c e R (JHA et al., 2006).

O AF é conhecido como indicador de integridade celular e preditor de massa celular corporal, e tem sido sugerido como um indicador prognóstico, de saúde, funcional e nutricional de várias doenças (HAN et al., 2019; FERREIRA et al., 2015; GUPTA et al., 2009). É considerado o parâmetro da BIA que melhor prediz a sobrevida em pacientes com DRC em diálise peritoneal e hemodiálise, bem como em pacientes com HIV, câncer e outras doenças (SABATINO et al., 2020). Geralmente, o AF baixo pode sugerir deterioração da membrana celular e disfunção celular, podendo estar associado com a fragilidade (HAN et al., 2019). Por outro lado, o AF elevado indica membranas celulares intactas e alta

massa celular corporal (RINALDI et al., 2019). Apesar de não existirem pontos de corte estabelecidos para o AF ele tem sido associado a massa muscular e força muscular e parece prever a sarcopenia e seus componentes (DOS REIS et al., 2019).

O AF tem sido estudado em outras doenças, mas poucos estudos foram realizados com pacientes com DRC em tratamento conservador (DOS REIS et al., 2019; HAN et al., 2019).

2.4.3 Avaliação do desempenho físico

A avaliação do desempenho físico é sugerida para determinação da gravidade da sarcopenia. A performance física pode ser avaliada por diversos métodos. O teste de velocidade de marcha é considerado o mais simples, consiste na mensuração da velocidade do indivíduo percorrer uma distância em linha reta previamente delimitada. Existe ainda o *Timed GET-UP-and-Go Test* (TUGT) que é um pouco mais complexo e o *Short Physical Performance Battery* (SPPB). São testes com níveis de complexidade diferentes, mas em sua maioria podem ser realizados em ambientes clínicos (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

3. JUSTIFICATIVA

A DRC vem apresentando um crescente aumento em sua prevalência e incidência na população e está associada a diversas comorbidades e acarreta em um impacto negativo na qualidade de vida das pessoas. A sarcopenia é uma doença frequentemente associada à DRC, sobretudo devido ao fato dos indivíduos com DRC apresentarem fatores etiológicos que levam a perda da massa muscular e que podem influenciar no desenvolvimento da sarcopenia.

Visto que, essa condição está associada com um prognóstico desfavorável em pacientes com DRC, o diagnóstico precoce pode contribuir para mudanças de protocolos de assistência e desta forma, tornar a intervenção nutricional e abordagem multidisciplinar mais eficazes, com objetivo de melhorar a qualidade de vida dessa população. O ângulo de fase determinado por meio da análise de BIA, um método objetivo, rápido e não invasivo, é interpretado como indicador de integridade celular e possível preditor de estado nutricional, sendo assim, pode-se sugerir a utilização do mesmo como um parâmetro para o diagnóstico da sarcopenia.

Em razão de o diagnóstico da sarcopenia ser composto por diversas avaliações, métodos mais simples e acessíveis que possam prever essa doença são necessários para o acompanhamento clínico dos pacientes. Devido a esse fato, estudos que busquem métodos alternativos para a avaliação da saúde muscular e funcional são necessários.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Avaliar a frequência de sarcopenia e a associação dos seus componentes com o ângulo de fase e medidas antropométricas em pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador nos diferentes estágios da doença.

4.2 Objetivos específicos

- Realizar a triagem para sarcopenia com a aplicação do questionário SARC-F em pacientes com DRC em tratamento conservador;
- Identificar a presença de sarcopenia em pacientes com DRC em tratamento conservador;
- Avaliar a força de preensão palmar e massa muscular em pacientes com DRC em tratamento conservador;
- Avaliar a gravidade da sarcopenia, por meio da capacidade funcional, em pacientes com DRC em tratamento conservador.
- Avaliar a associação do ângulo de fase com os componentes de diagnóstico da sarcopenia.

5. CASUÍSTICA E MÉTODOS

5.1 Delineamento do estudo, população e amostra

Trata-se de um estudo do tipo transversal observacional com pacientes com Doença Renal Crônica em tratamento conservador acompanhados no ambulatório de nefrologia do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. Em média são atendidos 10 pacientes por dia, de segunda-feira à sexta-feira.

Consultamos as agendas dos ambulatórios de nefrologia e realizamos a avaliação dos prontuários para verificação dos critérios de exclusão. Quando não apresentavam nenhum critério de exclusão, foi realizado o convite para participar do projeto. Após o aceite, o paciente foi agendado para um dia determinado e foram fornecidas orientações para realização dos testes solicitados. A pesquisadora principal pelo estudo foi responsável pela realização de todas as etapas da pesquisa. A coleta ocorreu entre os meses de setembro de 2021 a julho de 2022.

5.2 Critérios de inclusão

Pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador com mais de 19 anos e menos de 80 anos a partir do estágio 3a (informação obtida em prontuário e confirmada por meio do cálculo da TFG com o auxílio do aplicativo eGFR[®], utilizando-se a equação da CKD-EPI 2021 (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2021)), capazes de responder ao questionário, realizar os testes solicitados e de assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A).

5.3 Critérios de exclusão

Pacientes com: sinais clínicos de infecção no mês anterior e no momento de inclusão no estudo, câncer, doenças hepáticas, diagnóstico prévio de doenças autoimunes, insuficiência cardíaca, pacientes em uso de marcapasso, artrite, artrose, amputações, doença pulmonar obstrutiva crônica grave, amaurose bilateral, doença de Parkinson, HIV, pacientes com redução de força relacionada a quadros de acidente vascular cerebral ou por doenças neurológicas e gestantes foram excluídos do presente estudo.

5.4 Instrumentos

5.4.1 Dados sociodemográficos e clínicos

Foram coletados na entrevista com os participantes do estudo com o auxílio de um questionário de coleta elaborado para esta pesquisa (Apêndice B).

5.4.2 Investigação da sarcopenia

Inicialmente foi realizada a aplicação do questionário SARC-F (Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls) (anexo A) e em seguida avaliada a força muscular pelo método da dinamometria, independente da pontuação obtida no questionário. Após esta etapa foi realizada a avaliação da massa muscular e ângulo de fase por meio do teste de BIA. A aferição das medidas antropométricas perímetro do braço (PB) e dobra cutânea tricipital (DCT) foi realizada para cálculo da área muscular do braço (AMB). O teste de performance física foi realizado independente da confirmação do diagnóstico da sarcopenia.

5.4.2.1 SARC-F

A triagem para identificação de pacientes em risco para sarcopenia foi realizada por meio da aplicação da ferramenta SARC-F. Trata-se de um teste diagnóstico rápido composto por 5 variáveis: força, assistência com caminhada, levantar de uma cadeira, subir escadas e quedas. As pontuações variam de 0 a 10, com 0 a 2 pontos para cada componente. O escore igual ou maior que 4 é preditivo de sarcopenia e desfechos clínicos negativos (MALMSTROM; MORLEY, 2013) (Anexo A).

5.4.2.2 Força muscular por meio da força de preensão palmar

Com o auxílio do dinamômetro manual da marca Jamar®, foram realizadas seis aferições de força de preensão manual do participante (três em cada mão alternando entre os dois braços, quando possível). Nos pacientes que apresentaram impossibilidade de uso de uma das mãos/braços, foi utilizado somente um dos braços. O paciente foi posicionado sentado e com os braços (livre de adornos). O membro superior avaliado ficou disposto junto ao corpo, apoiado sobre uma superfície com o cotovelo formando um ângulo de 90°. O

membro contralateral manteve-se relaxado sobre a coxa. Durante a realização do exame, os pacientes receberam estímulos motivacionais verbais, objetivando a obtenção da força máxima dos indivíduos em cada medida.

As seis medidas foram registradas em kg, sendo considerado a de maior valor dentre as seis e posteriormente, os participantes foram categorizados quanto à “perda de força muscular” ou “força muscular adequada”, de acordo com pontos de corte estabelecidos pelo EWGSOP sendo considerada baixa força <27 kg para homens e <16 kg para mulheres (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

5.4.2.3 Massa muscular e ângulo de fase

A BIA foi realizada com o auxílio do aparelho Biodynamics modelo 450. Por meio de uma corrente elétrica que atravessa o corpo após ser transmitida por eletrodos, ela é capaz de estimar a massa muscular com acurácia satisfatória. A avaliação foi realizada com o paciente em posição supina com as pernas afastadas e em um ângulo de 45° e as mãos e braços afastadas do corpo em um ângulo de 30°. Os eletrodos foram posicionados nas mãos e pés do paciente a uma distância mínima de 5 cm. Orientações para a realização do exame foram informadas previamente ao paciente (Apêndice C).

Para o cálculo da massa muscular esquelética apendicular foi utilizada a equação desenvolvida por Kyle et al. (2003): $MMEA (kg) = [-4,211 + (0,267 * RI) + (0,095 * peso) + (-0,012 * idade) + (0,058 * reatância) + (1,909 * sexo)]$, onde homens = 1 e mulheres = 0. A MMEA foi corrigida para a altura e expressa como massa muscular esquelética apendicular/altura² (MMEA/h²). Baixa massa muscular foi classificada de acordo com pontos de corte estabelecidos pelo EWGSOP sendo considerada baixa MMEA/h² <7 kg para homens e <5,5 kg para mulheres (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). O AF é fornecido pelo aparelho de BIA e obtido pela fórmula: $AF = (Xc / R) \times 180^\circ / \pi$ (JHA et al., 2006).

5.4.2.4 Avaliação antropométrica

O índice de massa corporal (IMC) foi obtido pela razão entre o peso corporal e o quadrado da estatura. O peso (kg) foi aferido com o auxílio de uma balança e a estatura (m) foi aferida com a utilização de um estadiômetro.

Para aferir o peso corporal foi utilizada balança digital portátil, da marca Avanutri®, com precisão de 0,1 kg e capacidade de 150 kg. O paciente foi orientado a subir na balança descalço, a ficar com os pés paralelos e os braços estendidos ao longo do corpo, estando a palma da mão voltada para a coxa. A estatura foi aferida em duplicata em um estadiômetro da marca Avanutri®. Foi solicitado que o indivíduo ficasse de pé na plataforma, com o peso igualmente distribuído entre os pés e os calcanhares unidos e encostados na base do equipamento, com os braços estendidos ao longo do corpo e a palma da mão voltada para a coxa. A cabeça permaneceu ereta, com os olhos fixos no plano horizontal (plano de Frankfort), e foi solicitado ao indivíduo que inspirasse profundamente enquanto a haste horizontal do estadiômetro era abaixada até o ponto mais alto da cabeça. As leituras foram realizadas após uma expiração normal e registradas com precisão de 0,1 cm.

Quadro 1 - Classificação do Índice de Massa Corporal para adultos (18 a 60 anos) de acordo com a Organização Mundial de Saúde (1995).

| IMC (kg/ m²) | Estado Nutricional |
|--------------------------------|---------------------------|
| ≥40 | Obesidade grau III |
| 35,00 a 39,99 | Obesidade grau II |
| 30,0 a 34,99 | Obesidade grau I |
| 25,00 a 29,99 | Sobrepeso |
| 18,50 a 24,99 | Eutrófico (normal) |
| 17,00 a 18,49 | Magreza grau I |
| 16,00 a 16,99 | Magreza grau II |
| <16,00 | Magreza grau III |

Quadro 2 - Classificação do Índice de Massa Corporal (IMC) para idosos (idade superior a 60 anos) segundo a Organização Pan-americana de Saúde (OPAS), 2001.

| IMC (kg/ m²) | Estado Nutricional |
|--------------------------------|---------------------------|
| IMC ≥30 | Obesidade |
| 28≤IMC<30 | Excesso de peso |
| 23< IMC<28 | Adequado |
| ≤23 | Baixo peso |

O PB foi medido com uma fita métrica inelástica, graduada em centímetros. Com o paciente em pé para localizar o ponto médio, o participante

flexionava o cotovelo do braço a 90° com a palma da mão voltada para cima. O avaliador localizou o acrômio, com a fita sobre ele estendeu ao longo da lateral do braço, até o ponto mais distal do olecrano, marcou-se o ponto médio. Passou-se a fita perpendicularmente ao eixo longitudinal do braço, no ponto médio marcado, sem fazer compressão.

A aferição da DCT foi realizada utilizando-se adipômetro calibrado da marca Lange®. Transferiu-se o ponto médio, marcado lateralmente na técnica de medição do PB, para a parte posterior do braço, onde foi realizada a medida, segurando-se firmemente a dobra, entre o polegar e o indicador da mão esquerda, 1 cm acima do local a ser medido; destacou-se a dobra, de modo a assegurar que o tecido muscular não tenha sido pinçado, garantindo somente a medição da pele e do tecido adiposo. Com o adipômetro posicionado perpendicular à dobra sobre o ponto médio marcado. A dobra manteve-se pressionada com os dedos durante a aferição. A dobra foi aferida três vezes e utilizou-se a média dos valores encontrados.

Para cálculo da área muscular do braço (AMB) utilizou-se a fórmula: $AMB (cm^2) = [PB (cm) - (\pi \times DCT (mm))]^2 / 4\pi$ (FRISANCHO, 2008).

Quadro 3 - Classificação do estado nutricional segundo área muscular do braço

| | |
|-------------|----------------|
| > p15 ≤ p85 | Adequado |
| >p5 ≤ p15 | Depleção |
| ≤ p5 | Depleção grave |

Fonte: (FRISANCHO, 2008).

Quadro 4 - Classificação do estado nutricional segundo dobra cutânea tricipital

| | |
|-------------|--------------------|
| >p75 | Excesso de gordura |
| > p15 ≤ p75 | Adequado |
| >p5 ≤ p15 | Depleção |
| ≤ p5 | Depleção grave |

Fonte: (FRISANCHO, 2008).

5.5.2.5 Teste de performance física

O teste de velocidade de marcha foi realizado independente da confirmação ou não da sarcopenia. Com o auxílio de um cronômetro, foi registrado o tempo necessário para o participante percorrer uma distância previamente demarcada de 4 metros. O teste foi realizado duas vezes (com um intervalo para descanso), e os tempos, devidamente anotados e posteriormente convertidos em velocidade de marcha. Essa etapa objetivava avaliar a gravidade da sarcopenia, tendo como ponto de corte para adequação da marcha a velocidade $\leq 0,8\text{m/s}$ como estabelecido pelo EWGSOP (CRUZ-JENTOFT et al., 2019) quando maior que o estabelecido o participante foi classificado com diagnóstico de sarcopenia grave.

5.5 Análises estatísticas

Para a descrição das variáveis contínuas foram utilizadas as médias aritméticas e seus respectivos desvios-padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme apropriado. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi realizado para avaliar a aderência à curva normal visando avaliar a simetria da curva de distribuição das variáveis. Em relação às variáveis categóricas, foram utilizados o número absoluto e a frequência relativa. O teste Qui-quadrado foi utilizado para testar a associação de variáveis categóricas, nos casos em que os pressupostos foram violados, foi aplicado o teste exato de Fisher. As variáveis contínuas foram avaliadas quanto ao seu padrão de distribuição e analisadas de acordo com os testes t de Student ou Mann Whitney para amostras independentes. A correlação entre as variáveis foi realizada através do coeficiente de correlação de Pearson para as variáveis com distribuição normal. O modelo de regressão multivariada stepwise forward foi utilizado para entender a relação entre as variáveis independentes sexo, ângulo de fase, AMB, MMEA/h² e força muscular. O nível de significância estatística considerado foi $p < 0,05$. Todos os dados foram tabulados em planilha do programa EXCEL® e as análises estatísticas foram realizadas no software *estatístico* Statistical Package for the Social Science (SPSS) versão 28.0.

5.6 Aspectos éticos

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho sob o número 4.925.833 (Anexo B).

Todos os participantes para participar da pesquisa, só o fizeram após assinatura do TCLE mediante prévia explicação e esclarecimento de dúvidas, em acordo com os preceitos da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

6. RESULTADOS

Os resultados dessa dissertação serão apresentados na forma do manuscrito a seguir, que será submetido à revista *Nutrition*.

Article: Evaluation of sarcopenia and phase angle in patients with non-dialysis chronic kidney disease.

Highlights

- The probable sarcopenia was detected in 23.5% and sarcopenia in 7.9% of patients.
- The prevalence of sarcopenia did not increase with the stage of CKD.
- Phase Angle can be used to predict Handgrip Strength.

Abstract

Objectives

The study aimed to identify the prevalence of sarcopenia in non-dialysis Chronic Kidney Disease (ND-CKD) and examined the relationship between the parameters of diagnosis, phase angle and anthropometry.

Methods

This cross-sectional study included non-Dialysis CKD patients, with stages 3-5 classified according to estimated glomerular filtration rate (eGFR). Using the new European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2) criteria we identify the risk of sarcopenia with SARC-F questionnaire, was used to classify probable sarcopenia the patients with low handgrip strength (HGS), with sarcopenia the low muscle strength is associated with low muscle mass and to evaluate the severity sarcopenia, a physical performance test was performed. HGS was measured with a hand dynamometer, whereas muscle mass was measured by bioimpedance analysis and physical performance was evaluated by the 4-m gait speed test.

Results

A total of 51 patients (29 female) with a mean age of 56.45 ± 12.05 years. The risk of sarcopenia according to SARC-F was observed in 15.7% of patients.

The prevalence of probable sarcopenia and sarcopenia was, respectively, 23.5% and 7.9%. We did not find a case of severe sarcopenia. The handgrip strength had a significant correlation with phase angle ($r=0.441$; $p=0.001$), Arm Muscle Area ($r=0.446$; $p=0.001$) and Appendicular Skeletal Muscle Mass/height² ($r=0.559$; $p=0.001$). The Appendicular Skeletal Muscle Mass/height² had a significantly correlated with Body Mass Index ($r=0.360$; $p=0.01$) and with Arm Muscle Area ($r=0.572$; $p<0.001$).

Conclusion

A higher prevalence of probable sarcopenia was found, a diagnosis that already requires interventions. The prevalence of sarcopenia did not increase with the stage of CKD, corroborating the fact that sarcopenia can occur in all stages of CKD. Phase angle can predict muscle strength. More studies on sarcopenia in ND-CKD patients need to be performed.

Keywords: Chronic kidney disease; Sarcopenia; Handgrip Strength; Bioelectrical impedance; Phase angle

Introduction

In 2010, the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) published a sarcopenia definition that aimed to foster advances in identifying and caring for people with sarcopenia (1). In 2018, the Working Group met again to update the original definition, from then sarcopenia has been characterized by progressive and generalized skeletal muscle disorder that is associated with increased adverse outcomes including falls, fractures, physical disability and mortality (2). According to the European Working Group on Sarcopenia in Older People latest consensus (EWGSOP2), primary sarcopenia is caused by ageing itself, whereas secondary sarcopenia is caused by disuse, systemic diseases including chronic kidney disease (CKD) and inadequate nutrition (2). CKD is a global health problem, a complex and multifaceted disease, causing renal dysfunction and progression to end-stage kidney disease (ESKD) (3). Patients with CKD are at increased risk of sarcopenia because of a variety of metabolic factors, including anemia, vitamin D deficiency, insulin resistance, increased catabolism and oxidative stress, coupled with dietary restrictions, urinary protein losses, and reduced physical activity (4). These factors lead to

progressive and generalized loss of muscle strength and muscle mass (MM) in patients with CKD, especially in ESKD (5).

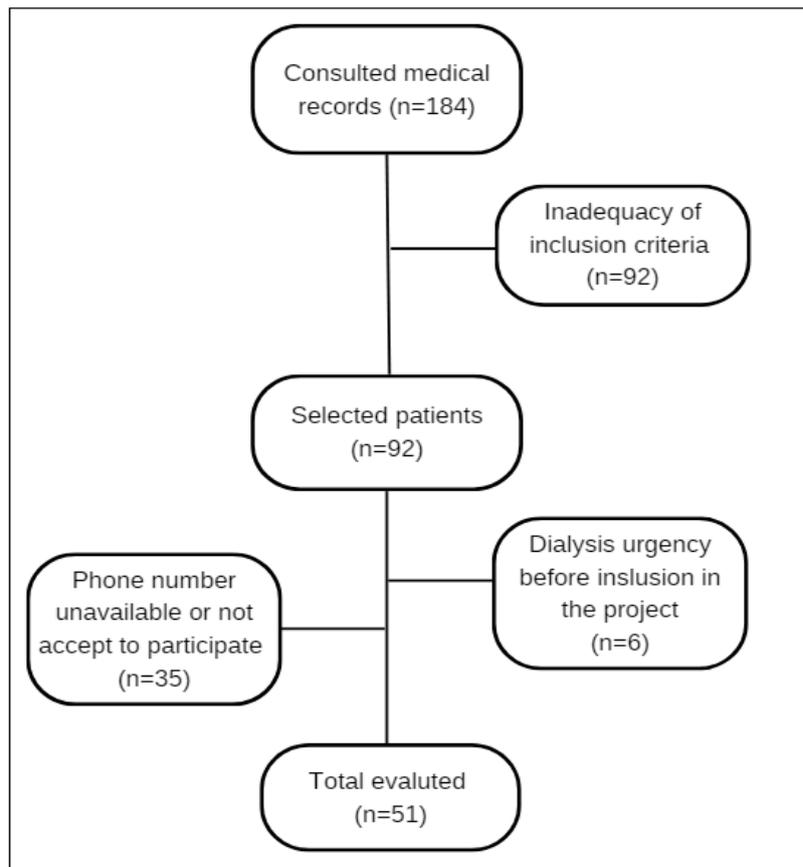
Considering the parameters for the diagnosis of sarcopenia by the EWGSOP2, the prevalence of sarcopenia in non-Dialysis CKD patients (ND-CKD) varies between 5.9 and 28.7% (6). The presence of sarcopenia in patients with CKD leads to a decrease in quality of life and autonomy, but especially to an increased risk of complications and mortality. The use of appropriate methods for diagnosis and the establishment of an effective therapy to restore muscle strength and mass are necessary to prevent and treat this condition, and to improve its prognosis (7). The phase angle has been identified as a predictor of several clinical outcomes associated with muscle mass and muscle function in different populations (8,9). In the present study was used the new EWGSOP2 criteria to measure the presence of sarcopenia in non-Dialysis CKD patients and the association of the parameters of diagnosis, phase angle and anthropometry.

Methods

Study Design and participants

This observational cross-sectional study was carried out with non-dialysis chronic kidney disease patients treated at the nephrology outpatient clinic of the Clementino Fraga Filho University Hospital of the Federal University of Rio de Janeiro, Brazil. Participants were enrolled between September 2021 and June 2022. We used convenience sampling, the inclusion criteria were men and women ages 19 to 80 y, with non-Dialysis CKD patients, stages 3-5 classified according to estimated glomerular filtration rate (eGFR) proposed by KDIGO (10). To determine eGFR was used the equation of the CKD Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) based on creatinine (11). The exclusion criteria were clinical signs of infection in the previous month and in the time of inclusion in the study, cancer, liver diseases, autoimmune diseases, heart failure, arthritis, arthrosis, amputation, chronic pulmonary disease, Parkinson's disease, diagnoses of AIDS, bilateral amaurosis, patients with reduced strength to stroke or neurological diseases and pregnant (Fig. 1). This study was approved by the local Committee on Ethics and Research, with protocol number 4.925.833. We obtained a written informed consent from each patient before the enrollment.

Figure 1 Flowchart of inclusion of participants in the study



Sociodemographic and clinical data

They were collected with the patients with help of a questionnaire designed for this study and the medical records were consulted.

Sarcopenia Diagnosis

According to the consensus of the EWGSOP2 (2), the SARC-F questionnaire was used to identify the risk of sarcopenia, the probable sarcopenia when low muscle strength is detected and for confirmed the diagnosis of sarcopenia the low muscle strength is associated with low muscle mass. To evaluate the severity sarcopenia, a physical performance test was performed.

SARC-F

Screening to identify patients at risk for sarcopenia was performed through the application of the SARC-F, a test composed of 5 variables: strength, assistance with walking, getting up from a chair, climbing stairs and falling.

Scores range from 0 to 10, with 0 to 2 points for each component. Score equal to or greater than 4 is predictive of sarcopenia and negative clinical outcomes.

Anthropometric assessment

All anthropometric measurements were performed by the same dietitian. Weight was obtained with a digital scale, accurate to ± 0.1 kg (Avanutri®) and Height was measured using a stadiometer accurate to ± 0.5 cm. Body mass index (BMI) was calculated by the following formula: (weight[kg]/height[m²]). Arm circumference (AC) measured at mid-point from the acromion to olecranon and the triceps skinfold (TSF) using caliper Lange®. To calculate the arm muscle area (AMA) the following formula was used (12): $AMA (cm^2) = [AC (cm) - (\pi \times TST (cm))]^2 / 4\pi$.

Bioelectrical impedance analysis

BIA was assessed by a tetrapolar device (Biodynamics® model 450). Whole body measurements were taken with the patient in a supine position on a nonconducting surface, with the Arms slightly abducted from the trunk and the legs slightly separated. Two electrodes were placed on the hand and wrist and another two were positioned on the foot and ankle on the right side of the body. An electrical current of 800 A at 50kHz was introduced into the patient, and resistance and reactance were measured.

Appendicular skeletal muscle mass (ASM) was calculated using the equation developed by Kyle et al. (13), $ASM (kg) = [-4.211 + (0.267 \times \text{height}^2 / \text{resistance})] + (0.095 \times \text{weight}) + (1.909 \times \text{sex}) + (-0.012 \times \text{age}) + (0.058 \times \text{reactance})$; where height in centimeters; resistance in ohms; for sex, men=1 and women=0; and age is in years. ASM was normalized to height and expressed as appendicular skeletal muscle mass/height² (ASM/h²). Low muscle mass was defined as ASM/h² <7kg in men and <5.5kg in women (2). The phase angle (PhA) calculated according the formula, $PhA (^\circ) = \arctangent (\text{reactance} / \text{resistance} \times 180 / \pi)$, was obtained by the device.

Muscle strength

Hand-grip strength (HGS), the assessment of muscle mass function, was measured by hand dynamometer (Jamar®). Patients were first familiarized with the device and then were examined seated, shoulders adducted and neutrally

rotated, elbow flexed at 90°, forearm in neutral and wrist between 0 and 30° of dorsiflexion. The interviewer provided verbal stimuli to encourage the patients to perform the maximum strength possible for each repetition of the exam. Three measurements were performed for each hand alternately, the highest value found among the six measures was considered for the study. Values < 27kg in men and <16kg in women were considered low muscle strength. The terms dynapenia or probable sarcopenia are synonymous of low muscle strength (2).

Physical performance

Physical performance was evaluated by the 4-m gait speed (GS) test. The interviewer, using a digital stopwatch, recorded the time it took for the patient to walk a previously established distance of 4m. Speed was then calculated as the 4m length of the path divided by the elapsed time to complete the test (m/s). The test was conducted twice, and the lowest value was considered. Values <0.8m/s were used to define low physical performance (2).

Statistical Analysis

Analysis of data was performed by using the Statistical Package for Social Science (SPSS28). The Kolmogorov-Smirnov test was performed to assess adherence to the normal curve in order to assess the symmetry of the distribution curve of the variables. For the description of continuous variables, arithmetic means and their respective standard deviations or median and interquartile range were used, as appropriate. Regarding the categorical variables, the absolute number and the relative frequency were used. The chi-square test was used to test the association of categorical variables, in cases where the assumptions were violated, Fisher's exact test was applied. Continuous variables were evaluated for their distribution pattern and analyzed according to Student's t-test or Mann Whitney for independent samples. The correlation between variables was performed using Pearson's correlation coefficient for variables with normal distribution. The stepwise forward multivariate regression model was used to understand the relationship between the independent variables sex, PhA, AMA, ASM/h² and the HGS. The level of statistical significance considered was $p < 0.05$.

Results

In our 51 ND-CKD patients, 56.45% were female, with a mean age of 56.45 \pm 12.05 years. As for the level of education, 66.7% had completed high school and only 9.8% had university education. Regarding marital status, most were married (54.9%). The vast majority were non-smokers (92.2%) and non drinkers (86.3%). The sociodemographic of the total study population are shown in Table1.

Table 1

Sociodemographic variables of the ND-CKD patients

| Variables | Total (n=51) |
|-----------------------------|--------------------|
| Age (years) | 56.45 \pm 12.05* |
| Sex | |
| Female n (%) | 29 (56.9) |
| Male, n (%) | 22 (43.1) |
| Scholarity | |
| Can read and write, n (%) | 1 (2) |
| Elementary School, n (%) | 10 (19.6) |
| High School, n (%) | 34 (66.7) |
| University education, n (%) | 5 (9.8) |
| Technical education, n (%) | 1 (2) |
| Marital status | |
| Married, n (%) | 28 (54.9) |
| Single, n (%) | 16 (31.4) |
| Widowed, n (%) | 7 (13.7) |
| Smoking | |
| Yes, n (%) | 4 (7.8) |
| No, n (%) | 47 (92.2) |
| Alcoholism | |
| Yes, n (%) | 7 (13,7) |
| No, n (%) | 44 (86,3) |

*Age is expressed as the mean \pm standard deviation.

The median time of diagnosis of CKD was 7 years (3-11). According to the CKD stage, most patients classified as G3 (54.9%). Regarding the etiology of

CKD, 27.5% of the participants had systemic arterial hypertension and 25.5% had chronic glomerulonephritis. The other patients had CKD due to diabetes mellitus, nephrolithiasis, abusive use of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs), neurogenic bladder and other causes. In the last year, only 25.5% of the participants were hospitalized and had reduced muscle strength. Approximately 24% reported performing scheduled physical activity and 49% had recent weight loss, of these 8 showed intentional weight loss with nutritional monitoring. The clinical characteristics are described in table 2.

Table 2
Clinical characteristics of the ND-CKD patients

| Variables | Total (n=51) |
|---|---------------|
| CKD diagnosis time (years) | 7 (3 - 11) ** |
| CKD stage | |
| Stage 3 | 28 (54.9) |
| Stage 4 and 5 | 23 (45.1) |
| CKD Etiology | |
| Systemic arterial hypertension, n (%) | 14 (27.5) |
| Chronic glomerulonephritis, n (%) | 13 (25.5) |
| Diabetes mellitus, n (%) | 7 (13.7) |
| Nephrolithiasis, n (%) | 4 (7.9) |
| Abusive use of NSAIDs | 2 (3.9) |
| Neurogenic Bladder, n (%) | 2 (3.9) |
| Others, n (%) | 9 (17.6) |
| Hospital admission in the last year | |
| Yes, n (%) | 13 (25.5) |
| No, n (%) | 38 (74.5) |
| Reduced mobility in the last year | |
| Yes, n (%) | 13 (25.5) |
| No, n (%) | 38 (74.5) |
| Practice scheduled physical activity | |
| Yes, n (%) | 12 (23.5) |
| No, n (%) | 39 (76.5) |
| Recent weight loss | |
| Yes, n (%) | 25 (49.0) |
| No, n (%) | 26 (51.0) |

** CKD diagnosis time is express as median (interquartile range). CKD, Chronic Kidney Disease. NSAIDs, Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs. Others: 7 undefined etiology, 1 congenital single kidney and 1 urethral stricture.

According to CKD stage, patients were stratified in two groups: CKD stage 3 (n=28, 54.9%) and CKD stage 4-5 (n=23, 45.1%). BMI, arm circumference and handgrip strength were significantly higher in the CKD stage 3. No difference was identified in arm muscle area, phase angle, appendicular muscle/height² and gait speed. Anthropometric and body composition characteristics of the two groups are shown in Table 3. Data not show in the table but the mean of handgrip strength for men was 35.3 ± 7.7 and for women 20.8 ± 8.04.

Table 3

Anthropometric and body composition characteristics of the two groups according to the CKD stage

| Variables | Total | CKD stage 3 n=28 | CKD stage 4 or 5 n=23 | p-Value |
|---|---------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| BMI (kg/m²) | 27.1±4.2 | 28.1±4.7 | 25.8±3.5 | 0.035^a |
| AC (cm) | 31.3±4.2 | 32.2±4.6 | 30.2±3.8 | 0.045^a |
| TSF (mm) | 20.7±7.04 | 21.7±7.3 | 19.43±6.7 | 0.12 ^a |
| Adequated, n (%) | 37 (72.5) | 18 (64.3) | 19 (82.6) | 0.14 ^c |
| Excess Fat, n (%) | 14 (27.5) | 10 (35.7) | 4 (17.4) | |
| AMA (cm²) | 49.8±13.3 | 52.04±15.9 | 46.6±8.4 | 0.054 ^a |
| Depletion, n (%) | 33 (64.7) | 17 (60.7) | 16(69.6) | 0.51 ^c |
| Adequated, n (%) | 18(35.3) | 11(39.3) | 7 (30.4) | |
| Phase angle | 6.3±0.8 | 6.3±0.9 | 6.3±0.6 | 0.43 ^a |
| ASM/h² (kg/m²) | 7.5±1.2 | 7.7±1.3 | 7.3±1.0 | 0.13 ^a |
| Handgrip strength (kg) | 26.9±10.9 | 29.5±11.5 | 23.7±9.3 | 0.031^a |
| Gait speed (m/s) *** | 0.5 (0.4-0.6) | 0.5 (0.4-0.6) | 0.5 (0.4-0.6) | 0.89 ^b |

BMI, Body Mass Index. AC, Arm Circumference. TSF, Triceps Skinfold. AMA, Arm Muscle Area. ASM/h², Appendicular Skeletal Muscle Mass/height². Continuous variables are express as mean± standard deviation (***)Gait speed is express as median (interquartile range)) and categorical variables are expressed as numbers (percentages). ^ap-Value of the Student's t-test. ^bp-Value of the Mann-Whitney test. ^cp-Value of the Pearson Chi-square.

The risk of sarcopenia according to SARC-F was higher in the CKD stage 3 (n=5, 17.85%). The probable sarcopenia was the same in both groups and sarcopenia was diagnosed in 4 participants, 2 from each group, all female (Table 4). We did not find a case of severe sarcopenia.

Table 4

Sample distribution according to risk of sarcopenia, probable sarcopenia and sarcopenia

| Variables | Total | CKD stage 3 n=28 | CKD stage 4 or 5 n=23 | p-Value |
|----------------------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------|
| Risk of Sarcopenia | | | | 0.71 ^a |
| Yes, n (%) | 8 (15.7) | 5 (17.9) | 3 (13.0) | |
| No, n (%) | 43 (84.3) | 23 (82.1) | 20 (87.0) | |
| Probable Sarcopenia | | | | 0.69 ^b |
| Yes, n (%) | 12 (23.5) | 6 (21.4) | 6 (26.0) | |
| No, n (%) | 39 (72.5) | 22 (78.6) | 17 (74.0) | |
| Sarcopenia | | | | 0.99 ^a |
| Yes, n (%) | 4 (7.9) | 2 (7.2) | 2 (8.7) | |
| No, n (%) | 47(92,1) | 26 (92,8) | 21 (91,3) | |

^aP-Value of Fisher's exact test. ^b p-Value of the Pearson Chi-square.

The handgrip strength had a significant correlation with phase angle ($r=0.441$; $p=0.001$), Arm Muscle Area ($r=0.446$; $p=0,001$) and Appendicular Skeletal Muscle Mass/height² ($r=0.559$; $p=0.001$). The Appendicular Skeletal Muscle Mass/height² had a significantly correlated with Body Mass Index ($r=0.360$; $p=0.01$) and with Arm Muscle Area ($r=0.572$; $p<0.001$). The results of Pearson correlation are shown in table 5.

Table 5

Pearson Correlation between phase angle, anthropometry and sarcopenia components

| | Phase Angle | | Handgrip strength | | ASM/h ² | |
|--------------------------|-------------|--------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|
| | r | p-Value | r | p-Value | r | p-Value |
| BMI | 0.031 | 0.83 | 0.03 | 060 | 0.360 | 0.01 |
| AMA | 0.088 | 0.54 | 0.446 | 0.001 | 0.572 | <0.001 |
| ASM/h² | 0.255 | 0.07 | 0.559 | <0.001 | ---- | ---- |
| Handgrip strength | 0.441 | 0.001 | ---- | ---- | ---- | ---- |

BMI, Body Mass Index. AMA, Arm Muscle Area. ASM/h², Appendicular Skeletal Muscle Mass/height².

After the bivariate analysis, it was proposed to identify which independent parameters influence the predicted muscle strength in this study sample. To this end, a multivariate analysis was performed, consisting of multiple linear regression with the stepwise forward variable selection process, at a level of 5%. The sex ($p=0.000$) and phase angle ($p=0.009$) were significant independent

variables to explain muscle strength in this sample. Table 6 presents the result of the Multiple Linear Regression for the predicted muscle strength.

Table 6
Multivariate analysis for predicted muscle strength

| Variables | Regression Coefficient | Std. Error | pValue | R ² |
|--------------------|------------------------|------------|--------|----------------|
| Sex | 13.125 | 2.447 | 0.000 | 0.54 |
| Phase Angle | 3.646 | 1.347 | 0.009 | |

Std. Error, standard error of coefficient. R², coefficient of determination.

Discussion

In the present study, we used the EWGSOP2 criteria (2) for the diagnosis of sarcopenia. The risk of sarcopenia was evaluated using the SARC-F, a simple and low-cost questionnaire, composed of 5 questions validated for several populations, which has low sensitivity, but high specificity, giving it a high risk of false negative diagnoses (14). In our study we found 15.7% of patients with risk of sarcopenia. In the present study, dynamometry was performed regardless of the result obtained in the SARC-F screening. If not performed, some cases of low muscle strength could be underdiagnosed.

In our patients, we described a prevalence of probable sarcopenia or dynapenia of 23.5%, while, the prevalence of sarcopenia was 7.9%. There are few studies investigating probable sarcopenia in ND-CKD patients. Wilkison et al. (15), in their study with 8.767 patients with CKD, found a prevalence of probable sarcopenia in 9.7% and sarcopenia in less than 1% of the sample. Guida et al. (16), similar to our study, found that the prevalence of dynapenia was 17.6%, higher than the presence of sarcopenia (7.1%) in their 85 patients.

In the latest criteria revised by the EWGSOP2 (2), the assessment of muscle strength has become the main parameter in the algorithm for the diagnosis of sarcopenia, and when low muscle strength is identified in clinical practice, nutritional treatment is already recommended, regardless of whether a reduction in muscle mass is detected or not.

Corroborating with our study, where it was found that the more advanced the stage of CKD, the lower the HGS, Wilkison et al., also observed that low HGS

was associated with an increased risk of developing end-stage renal disease (ESRD). As the measurement of the muscle compartment is often difficult by traditional methods in clinical practice, HGS measurement can be an adequate strategy to evaluate muscle function and can be used as an indirect measure of nutritional status (17). Some studies have described the HGS functionality as a reliable nutritional marker in hemodialysis and peritoneal dialysis patients (18, 19) and that low HGS predicts mortality in patients with ESRD (20, 21, 22). This information reinforces the importance of evaluating the HGS in clinical practice.

In relation to the prevalence of sarcopenia, Pereira et al. (23), evaluating 287 ND-CKD patients, and using EWGSOP1 criteria (1), reported a prevalence of 9.8%, 9.4% and 5.9% depending on whether midarm muscle circumference, Subjective Global Assessment of Muscle Performance, or Skeletal Muscle Mass Index estimated with BIA was used for diagnosis, respectively. In another study, Souza et al. (24), analyzing 100 ND-CKD patients, who used dual-energy x-ray absorptiometry, found a sarcopenia prevalence of 28.7% according to the criteria proposed by the Foundation for the Nacional Institutes of Health Sarcopenia Project (25) and 11.9% with the EWGSOP1 criteria however, only muscle mass was taken into account to characterize sarcopenia. Otherwise, De Amorim et al. (6), described a prevalence of sarcopenia of 20.9%, using HGS assess muscular strength, and appendicular muscle mass index (appendicular skeletal muscle mass/height²), assessed by BIA, as recommended by the EWGSOP2.

As it is shown, the prevalence of sarcopenia in ND-CKD patients is extremely variable and depends on the methods used to assess muscle mass and strength and on the cutoff points used for its diagnosis. Until now, there is not a specific sarcopenia guideline for CKD population.

Regarding the severity of sarcopenia, characterized by decreased muscle performance evaluated by GS, no patient was diagnosed with severe sarcopenia in our sample. Amorim et al., in their study with 139 ND-CKD patients, found only 2.9% of their population classified with severe sarcopenia. Likewise, Dos Reis et al., reported a low prevalence of severe sarcopenia (5.7%) in 129 kidney transplant patients.

All patients in our study who were diagnosed with sarcopenia were female, unlike what was found by Yu et al. (26) and Lamarca et al. (27), where a higher prevalence of sarcopenia was observed in male patients. There is scarce literature on the different prevalence of sarcopenia between genders, however, some studies (26, 27) believe that men with CKD are more susceptible to the development of sarcopenia, due to the fact that in CKD, testosterone synthesis is reduced (28) and testosterone is an anabolic hormone that is associated with the maintenance of muscle mass and strength (29).

Some studies have reported a correlation between increased prevalence of sarcopenia and worsening renal function (30, 31). In our patients, we did not identify an association between the stage of CKD and the prevalence of sarcopenia. Guida et al. (16), found similar results to those of our study, where they did not identify a higher prevalence of sarcopenia in more advanced stages of CKD. As shown, sarcopenia can occur at all stages of CKD, thus indicating the need for early diagnosis of sarcopenia to establish measures to prevent its progression and complications in patients with CKD.

The phase angle is known as an indicator of cellular integrity, a predictor of body cell mass, and has been suggested as a prognostic, health functional and nutritional indicator of several diseases (32,33). In our study the mean value of the PhA was 6.6° and 6.1° for men and women, respectively. Shin et al. (34) in their study with 149 ND-CKD patients, found that for the detection of sarcopenia, the PhA cut-off values were 4.75° and 4.15° for men and women, respectively. Dos Reis et al. (35), in their study with kidney transplant patients where the cut-off points considered for PhA were 5.8° for women and 6.2° for men, observed that patients with lower PhA were not more likely to develop sarcopenia. The different cut-offs could explain the differences in the results found between the two studies.

In our study, the PhA showed a statistically significant association with HGS. Indeed, multiple regression showed PhA as a predictive factor of HGS. Other studies also found similar results, as in the study by Dos Reis et al. (35), with kidney transplant patients, De Blasio et al. (36) in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and Reis et al. (37) with hospitalized

patients with various diseases. Shin et al. (34), in their study, also found an association of the PhA with HGS, in addition they observed that the reduction of PhA increased the probability of low HGS. These data suggests that, regardless of the disease and the population evaluated, the PhA can predict HGS in the presence of other factors that could influence muscle strength. Although the phase angle has been associated with HGS in several populations, thus, it can be regarded as an indicator of muscle health and can be used, as already proposed by the EWGSOP2 (34, 2). On the other hand, the PhA did not show a significant association with BMI, AMA, and ASM/h².

Considering that there are still few studies evaluating sarcopenia and the association of the phase angle and its components in patients with ND-CKD, our results showed that the phase angle can predict muscle strength. This result suggests the evaluation of this marker in clinical practice in the diagnosis of sarcopenia. Furthermore, the measurement of phase angle and its longitudinal follow up can be considered where muscle strength cannot be measured.

The present study has some limitations. First of all, due to COVID-19, our sample was smaller than planned, so we had categorized patients into only two groups according to the eGFR. The cross-sectional nature of the study made it impossible to assess any cause-and-effect relationship. Inflammatory parameters or data on food intake, whose results could be involved in the etiology of sarcopenia in this population, were not evaluated.

Conclusions

In our study, Sarc-f showed a low sensitivity for screening for sarcopenia, a higher prevalence of probable sarcopenia was found, a diagnosis that already requires interventions. The prevalence of sarcopenia did not increase with the stage of CKD, corroborating the fact that sarcopenia can occur in all stages of CKD. Phase angle was associated with muscle strength, this result suggests that PhA can be used as a predictor of muscle strength in ND-CKD patients. Therefore, we suggest that further studies be carried out and that standardized methods and specific cut-off points for this population be established.

References

1. CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and ageing**, v. 39, n. 4, p. 412-423, abr. 2010.
2. CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.
3. EVANS, M. et al. A narrative review of chronic kidney disease in clinical practice: current challenges and future perspectives. **Advances in therapy**, v.39, p. 33-43, nov. 2021.
4. JIANG, K.; SLEE, A.; DAVENPORT, A. Screening tests for sarcopenia in patients with chronic kidney disease. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 36, n. 5, p. 1049-1052, oct. 2020.
5. NOCE, A. et al. Uremic Sarcopenia and Its Possible Nutritional Approach. **Nutrients**, v. 13, n. 1, p. 147, jan. 2021.
6. DE AMORIM, G. J. et al. Sarcopenia in Non-Dialysis Chronic Kidney Disease Patients: Prevalence and Associated Factors. **Frontiers in Medicine**, v. 9, april 2022.
7. SABATINO, A. et al. Sarcopenia in chronic kidney disease: what have we learned so far? **Journal of Nephrology**, v. 34, n. 4, p. 1347-1372, sept. 2020.
8. BASILE, C. et al. Phase angle as bioelectrical marker to identify elderly patients at risk of sarcopenia. **Experimental gerontology**, v. 58, p. 43-46, oct. 2014.
9. DE FRANÇA, N. A. G. et al. Higher dietary quality and muscle mass decrease the odds of low phase angle in bioelectrical impedance analysis in Brazilian individuals. **Nutrition & Dietetics**, v. 73, n. 5, p. 474-481, feb. 2016.
10. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. **Kidney International Supplements**, v. 3, n. 1, p.1–150, jan. 2013.
11. NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2021. Estimated Glomerular Filtration Rate (eGFR). Disponível em: <https://www.kidney.org/apps/professionals/egfr-calculator>. Accessed 30 October 2021.
12. FRISANCHO, A. R. Anthropometric standards: an interactive nutritional reference of body size and body composition for children and adults. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2008.

13. KYLE, U. G. et al. Validation of a bioelectrical impedance analysis equation to predict appendicular skeletal muscle mass (ASMM). **Clinical nutrition**, v. 22, n. 6, p. 537-543, dez. 2003.
14. YANG, M. et al. Screening sarcopenia in community-dwelling older adults: SARC-F vs SARC-F combined with calf circumference (SARC-CalF). **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 19, n. 3, p. 277. e1-277. e8, march 2018.
15. WILKINSON, T. J. et al. Association of sarcopenia with mortality and end-stage renal disease in those with chronic kidney disease: a UK Biobank study. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 12, n. 3, p. 586-598, may 2021.
16. GUIDA, B. et al. Identification of sarcopenia and dynapenia in CKD predialysis patients with EGWSOP2 criteria: an observational, cross-sectional study. **Nutrition**, v. 78, p. 110815, oct. 2020.
17. LEAL, V. O.; MAFRA, D. Handgrip strength evaluation in CKD: do we have enough evidence?. **Brazilian Journal Of Nephrology**, [S.L.], v. 42, n. 4, p. 388-390, dez. 2020.
18. WANG, A. Y. et al. Evaluation of handgrip strength as a nutritional marker and prognostic indicator in peritoneal dialysis patients. **The American journal of clinical nutrition**, v. 81, n. 1, p. 79-86, jan. 2005.
19. QURESHI, A. R. et al. Factors predicting malnutrition in hemodialysis patients: a cross-sectional study. **Kidney international**, v. 53, n. 3, p. 773-782, march 1998.
20. STENVINKEL, P. A comparative analysis of nutritional parameters as predictors of outcome in male and female ESRD patients. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 17, n. 7, p. 1266-1274, jul. 2002
21. LEAL, V.O. et al. Use of handgrip strength in the assessment of the muscle function of chronic kidney disease patients on dialysis: a systematic review **Nephrology Dialysis Transplantation**, v.26, n. 4, p. 1354-1360, april 2011.
22. LEE, Y. H. et al. Gait speed and handgrip strength as predictors of all-cause mortality and cardiovascular events in hemodialysis patients. **Bmc Nephrology**, v. 21, n. 1, p. 98-107, may 2020
23. PEREIRA, R. A. et al. Sarcopenia in chronic kidney disease on conservative therapy: prevalence and association with mortality. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 30, n. 10, p. 1718-1725, may 2015.
24. SOUZA, V. A. et al. Sarcopenia in patients with chronic kidney disease not yet on dialysis: analysis of the prevalence and associated factors. **PloS one**, v. 12, n. 4, p. e0176230, april 2017.

25. MCLEAN, R. R.; KIEL, D. P. Developing consensus criteria for sarcopenia: an update. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 30, n. 4, p. 588-592, march 2015.
26. YU, MD. et al. Relationship between chronic kidney disease and sarcopenia. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 1-7, oct. 2021.
27. LAMARCA, F. et al. Prevalence of sarcopenia in elderly maintenance hemodialysis patients: the impact of different diagnostic criteria. **The Journal Of Nutrition, Health & Aging**, v. 18, n. 7, p. 710-717, aug. 2014.
28. IGLESIAS, P.; CARRERO, J. J.; DÍEZ, J. J. Gonadal dysfunction in men with chronic kidney disease: clinical features, prognostic implications and therapeutic options. **Journal of nephrology**, v. 25, n. 1, p. 31, july 2012.
29. CIGARRÁN, S. et al. Endogenous testosterone, muscle strength, and fat-free mass in men with chronic kidney disease. **Journal of Renal Nutrition**, v. 23, n. 5, p. e89-e95, sept. 2013.
30. FOLEY R. N. et al. Kidney function and sarcopenia in the United States general population: NHANES III. **American Journal Of Nephrology**, v. 27, n. 3, p. 279-286, 2007.
31. MOON S. J. et al. Relationship between stage of chronic kidney disease and sarcopenia in Korean aged 40 years and older using the Korea national Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES IV-2,3, and V-1,2), 2008–2011. **Plos One**, v. 10, n. 6, p. e0130740, June 2015.
32. HAN, B. et al. Decreased Bioimpedance Phase Angle in Patients with Diabetic Chronic Kidney Disease Stage 5. **Nutrients**, v. 11, n. 12, p. 2874, nov. 2019.
33. FERREIRA, R. C. et al. Ângulo de fase como indicador prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 30, n. 3, 2015.
34. SHIN, J. et al. Phase angle as a marker for muscle health and quality of life in patients with chronic kidney disease. **Clinical Nutrition**, v. 41, n. 8, p. 1651-1659, aug. 2022.
35. DOS REIS, A. S. et al. Phase angle is associated with handgrip strength but not with sarcopenia in kidney transplantation patients. **Journal of Renal Nutrition**, v. 29, n. 3, p. 196-204, may 2019.
36. DE BLASIO, F. et al. Raw BIA variables are predictors of muscle strength in patients with chronic obstructive pulmonary

disease. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 71, n. 11, p. 1336-1340, sept. 2017.

37. REIS, B. C. A et al. Phase angle is positively associated with handgrip strength in hospitalized individuals. **Topics in Clinical Nutrition**, v. 33, n. 2, p. 127-133, april 2018.

7. CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo sugerem que:

O SARC-F apresenta uma baixa sensibilidade para triagem da sarcopenia secundária, deste modo recomenda-se que a medida de força muscular seja realizada em todos os pacientes com doença renal crônica para investigação da sarcopenia.

Foi encontrada uma prevalência de 23,5% de sarcopenia provável, diagnóstico baseado na baixa força muscular e que já indica a necessidade de intervenções.

Em nossa amostra a prevalência de sarcopenia não aumentou com o estágio da DRC, corroborando com o fato de que a sarcopenia pode ocorrer em todos os estágios da DRC ressaltando a necessidade da investigação e do diagnóstico precoce da sarcopenia nessa população para que medidas para prevenção e tratamento sejam tomadas.

Não encontramos nenhum caso de sarcopenia grave na nossa população, demonstrando que nossos pacientes não apresentaram uma perda de performance física.

Foi constatado que o ângulo de fase pode ser utilizado como preditor da força muscular.

Como observado em muitos estudos a prevalência de sarcopenia nos pacientes com DRC é extremamente variável e depende do método e pontos de corte utilizados, destacando assim a necessidade da padronização dos métodos de avaliação e criação de pontos de corte específicos para os pacientes com DRC.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sarcopenia é uma doença de etiologia multifatorial sua prevenção e tratamento requerem um cuidado interdisciplinar e multiprofissional. A implementação de medidas de vigilância e rastreio desta doença em pacientes com DRC devem ser instituídas como parte da rotina do atendimento desses pacientes para que medidas possam ser precocemente tomadas com o intuito de que esses pacientes em risco ou diagnosticados com sarcopenia recebam um tratamento adequado para melhorar a sua condição clínica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMMIRATI, A. L. Chronic kidney disease. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, p. s03-s09, jan. 2020.

ANKER, S. D.; MORLEY, J. E.; VON HAEHLING, S. Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 7, n. 5, p. 512-514, out. 2016.

AYDEMIR, H. et al. The association of decreased testosterone with atherosclerosis and inflammation in male predialysis patients with chronic kidney disease. **Clínica e Investigación en Arteriosclerosis**, v. 32, n. 4, p. 135-143, jul. 2020.

BARRETO, F. C. et al. The quest for a better understanding of chronic kidney disease complications: an update on uremic toxins. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 36,n.2, p. 221-235, 2014.

BAUMGARTNER, R. N. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **American journal of epidemiology**, v. 147, n. 8, p. 755-763, abr. 1998.

CARRERO, J. J; STENVINKEL, P. The vulnerable man: impact of testosterone deficiency on the uraemic phenotype. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 27, n. 11, p. 4030-4041, set. 2012.

CHEN, W.; ABRAMOWITZ, M. K. Metabolic acidosis and the progression of chronic kidney disease. **BMC nephrology**, v. 15, n. 1, p. 1-8, abr. 2014.

CHEN, T. K.; KNICELY, D. H.; GRAMS, Morgan E. Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management. **JAMA**, v. 322, n. 13, p. 1294, out. 2019.

CIGARRÁN, S. et al. Endogenous testosterone, muscle strength, and fat-free mass in men with chronic kidney disease. **Journal of Renal Nutrition**, v. 23, n. 5, p. e89-e95, set. 2013.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People **Age and ageing**, v. 39, n. 4, p. 412-423, abr. 2010.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, jan. 2019.

DELEVAL, P. et al. Short-Term Effects of Branched-Chain Amino Acids–Enriched Dialysis Fluid on Branched-Chain Amino Acids Plasma Level and Mass Balance: A Randomized Cross-Over Study. **Journal of Renal Nutrition**, v. 30, n. 1, p. 61-68, jan. 2020.

DENT, E. et al. International clinical practice guidelines for sarcopenia (ICFSR): screening, diagnosis and management. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 22, n. 10, p. 1148-1161, nov. 2018.

DONINI, L. M. et al. Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. **Obesity Facts**, v.15, n.3. p. 321-335, 2022.

DOS REIS, A. S. et al. Phase angle is associated with handgrip strength but not with sarcopenia in kidney transplantation patients. **Journal of Renal Nutrition**, v. 29, n. 3, p. 196-204, maio 2019.

EBADI, M. et al. Sarcopenia in cirrhosis: from pathogenesis to interventions. **Journal of Gastroenterology**, v. 54, n. 10, p. 845-859, ago. 2019.

EVANS, M. et al. A narrative review of chronic kidney disease in clinical practice: current challenges and future perspectives. **Advances in therapy**, v.39, p. 33-43, nov. 2021.

FAHAL, I. H. Uraemic sarcopenia: aetiology and implications. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 29, n. 9, p. 1655-1665, set. 2014.

FERREIRA, R. C. et al. Ângulo de fase como indicador prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 30, n. 3, p.201-205, 2015.

FOREMAN, K. J. et al. Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016–40 for 195 countries and territories. **The Lancet**, v. 392, n. 10159, p. 2052-2090, nov. 2018.

FOSBOL, M. O.; ZERAHN, Bo. Contemporary methods of body composition measurement. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 35, n. 2, p. 81-97, mar. 2015.

GUPTA, D. et al. Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in stage IIIB and IV non-small cell lung cancer. **BMC cancer**, v. 9, n. 1, p. 1-6, jan. 2009.

HAN, B. et al. Decreased Bioimpedance Phase Angle in Patients with Diabetic Chronic Kidney Disease Stage 5. **Nutrients**, v. 11, n. 12, p. 2874, 2019.

HU, Z. et al. Endogenous glucocorticoids and impaired insulin signaling are both required to stimulate muscle wasting under pathophysiological conditions in mice. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 119, n. 10, p. 3059-3069, set. 2009.

IKIZLER, T. A. et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 update. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 76, n. 3, p. S1-S107, set. 2020.

JHA, V. et al. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. **The Lancet**, v. 382, n. 9888, p. 260-272, maio 2013.

JHA, V. et al. Body composition analysis with bioelectric impedance in adult Indians with ESRD: comparison with healthy population. **Kidney international**, v. 69, n. 9, p. 1649-1653, abr. 2006.

KALANTAR-ZADEH, K. et al. Chronic kidney disease. **The Lancet**, v. 398, n. 10302, p.786-802, ago. 2021.

Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. **Kidney International Supplements**, v. 3, n. 1, p.1–150, jan. 2013.

KIM, H. J. e VARIZI, N. D. Contribution of impaired Nrf2-Keap1 pathway to oxidative stress and inflammation in chronic renal failure. **American Journal of Physiology Renal Physiology**, v. 298, n. 3, p. 662-671, mar. 2010.

KOLIAKI, C. et al. Sarcopenic obesity: epidemiologic evidence, pathophysiology, and therapeutic perspectives. **Current obesity reports**, v. 8, n. 4, p. 458-471, out. 2019.

KYLE, U. G. et al. Validation of a bioelectrical impedance analysis equation to predict appendicular skeletal muscle mass (ASMM). **Clinical nutrition**, v. 22, n. 6, p. 537-543, dez. 2003.

LAKSHMAN, K. M. et al. Measurement of myostatin concentrations in human serum: circulating concentrations in young and older men and effects of testosterone administration. **Molecular and cellular endocrinology**, v. 302, n. 1, p. 26-32, abr. 2009.

LEAL, V. de O; LEITE JÚNIOR, M.; MAFRA, D. Acidose metabólica na doença renal crônica: abordagem nutricional. **Revista de Nutrição**, v. 21, n.1, p. 93-103, fev. 2008.

LEVEY, A. et al. Using Standardized Serum Creatinine Values in the Modification of Diet in Renal Disease Study Equation for Estimating Glomerular Filtration Rate. **Annals Of Internal Medicine**, v. 145, n.4, p. 247-254, ago. 2006.

LI, X. et al. Association between serum cortisol and chronic kidney disease in patients with essential hypertension. **Kidney and Blood Pressure Research**, v. 41, n. 4, p. 384-391, 2016.

MAFRA, D.; FOUQUE, D. Gut microbiota and inflammation in chronic kidney disease patients. **Clinical Kidney Journal**, v. 8, n. 3, p. 332-334, maio 2015.

MARTINS, C. Medidas Antropométricas. Composição corporal. **Instituto Cristina Martins, educação e pesquisa em saúde**. 2020.

MATSUMOTO, A. K. et al. Vitamin D deficiency is not associated with increased oxidative stress in chronic kidney disease pre-dialysis patients. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 42, n.4, p. 420-428, dez. 2020.

MITCH, W. E.; PRICE, S. R. Mechanisms activated by kidney disease and the loss of muscle mass. **American journal of kidney diseases**, v. 38, n. 6, p. 1337-1342, dez. 2001.

MOLINA, P. et al. Vitamin D, a modulator of musculoskeletal health in chronic kidney disease. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 8, n. 5, p. 686-701, jul. 2017.

MOSTERD, C. M. et al. Intestinal microbiota and diabetic kidney diseases: The role of microbiota and derived metabolites in modulation of renal inflammation and disease progression. **Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 35, n. 3, p. 101484, maio 2021.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2021. Estimated Glomerular Filtration Rate (eGFR). Disponível em: <https://www.kidney.org/apps/professionals/egfr-calculator>. Acessado em: 30 de outubro de 2021.

NERBASS, F. B. et al. Censo Brasileiro de Diálise 2020. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 44, n. 3, p. 349-357, fev. 2022.

NOCE, A. et al. Uremic Sarcopenia and Its Possible Nutritional Approach. **Nutrients**, v. 13, n. 1, p. 147, jan. 2021.

PATINO-HERNANDEZ, Daniela et al. Disfagia sarcopénica. **Revista Colombiana de Gastroenterología**, v. 31, n. 4, p. 418-423, 2016.

PEREIRA, R. A. et al. Sarcopenia in chronic kidney disease on conservative therapy: prevalence and association with mortality. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 30, n. 10, p. 1718-1725, maio 2015.

RAJ, D. S.; PECOITS-FILHO, Roberto; KIMMEL, Paul L. Inflammation in chronic kidney disease. In: **Chronic Renal Disease**. Academic Press, 2020. p. 355-373.

RAMEZANI, A.; RAJ, D. S. The gut microbiome, kidney disease, and targeted interventions. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 25, n. 4, p. 657-670, nov. 2014.

RAVAROTTO, V. et al. Oxidative stress—chronic kidney disease—cardiovascular disease: A vicious circle. **Life sciences**, v. 210, p. 125-131, out. 2018.

RHEE, C. M. et al. Conservative vs. preservative management of chronic kidney disease: similarities and distinctions. **Current opinion in nephrology and hypertension**, v. 29, n. 1, p. 92-102, jan. 2020.

RINNINELLA, E. et al. What is the healthy gut microbiota composition? A changing ecosystem across age, environment, diet, and diseases. **Microorganisms**, v. 7, n. 1, p. 14, jan. 2019.

ROSENBERG, I. H. Summary comments. **The American journal of clinical nutrition**, v. 50, n. 5, p. 1231-1233, nov. 1989.

SABATINO, A. et al. Alterations of intestinal barrier and microbiota in chronic kidney disease. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 30, n. 6, p. 924-933, set. 2014.

SABATINO, A. et al. Muscle mass assessment in renal disease: the role of imaging techniques. **Quantitative Imaging in Medicine and Surgery**, v. 10, n. 8, p. 1672-1686, ago. 2020.

SABATINO, A. et al. Sarcopenia in chronic kidney disease: what have we learned so far? **Journal of Nephrology**, v. 34, n. 4, p. 1347-1372, set. 2020.

SARMENTO, L.R. et al. Prevalência das causas primárias de doença renal crônica terminal (DRCT) validadas clinicamente em uma capital do Nordeste brasileiro. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 40, n.2, p. 130-135, maio 2018.

SERGI, G.; De Rui, M.; Stubbs, B.; Veronese, N.; Manzato, E. Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis: a consideration of the pros and cons. **Ageing Clinical And Experimental Research**, v. 29, n. 4, p.591-597, 2016.

SHIMOKATA, H. et al. Chapter 2 Epidemiology of sarcopenia. **Geriatrics & Gerontology International**, v. 18, p. 13-22, maio 2018.

SMITH, C. et al. Sarcopenia definition: does it really matter? Implications for resistance training. **Ageing Research Reviews**, v.78, p. 101617, jun. 2022.

SOUZA, V. A. et al. Sarcopenia in chronic kidney disease. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 37, n.1, p. 98-105, 2015.

SOUZA, V. A. et al. Sarcopenia in patients with chronic kidney disease not yet on dialysis: analysis of the prevalence and associated factors. **PloS one**, v. 12, n. 4, p. e0176230, abr. 2017.

SOYSAL, P. et al. Handgrip strength and health outcomes: Umbrella review of systematic reviews with meta-analyses of observational studies. **Journal of Sport and Health Science**, v. 10, n. 3, p. 290-295, 2021.

STENVINKEL, P.; ZOCCALI, C.; IKIZLER, T. A. Obesity in CKD—what should nephrologists know? **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 24, n. 11, p. 1727-1736, 2013.

STENVINKEL, P. et al. Chronic inflammation in chronic kidney disease progression: role of Nrf2. **Kidney International Reports**, v. 6, n. 7, p. 1775-1787, jul. 2021.

SUN, D. F.; CHEN, Y.; RABKIN, R. Work-induced changes in skeletal muscle IGF-1 and myostatin gene expression in uremia. **Kidney International**, v. 70, n. 3, p. 453-459, ago. 2006.

RINALDI, S. et al. Is phase angle an appropriate indicator of malnutrition in different disease states? A systematic review. **Clinical nutrition ESPEN**, v. 29, p. 1-14, 2019.

VAZIRI, N. D. Roles of oxidative stress and antioxidant therapy in chronic kidney disease and hypertension. **Current Opinion in Nephrology and Hypertension**, v. 13, n. 1, p. 93-99, jan. 2004.

WALSTON, J. D. Sarcopenia in older adults. **Current Opinion in Rheumatology**, v. 24, n. 6, p. 623-627, nov. 2012.

WINDAHL, K. et al. Prevalence and risk of protein-energy wasting assessed by subjective global assessment in older adults with advanced chronic kidney disease: results from the EQUAL study. **Journal of Renal Nutrition**, v. 28, n. 3, p. 165-174, maio 2018.

WOLF, M. et al. Vitamin D levels and early mortality among incident hemodialysis patients. **Kidney International**, v. 72, n. 8, p. 1004-1013, out. 2007.

WOO, J. Sarcopenia. **Clinics in geriatric medicine**, v. 33, n. 3, p. 305-314, ago. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. International classification of diseases, eleventh revision (ICD-11), 2021. Disponível em: <https://icdcdn.who.int/icd11referenceguide/en/html/index.html#copyright-page>. Acesso em 13 de setembro de 2022.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convido o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa “Avaliação da Prevalência de sarcopenia em pacientes renais crônicos em tratamento conservador e associação do ângulo de fase com a sarcopenia e seus componentes”, sob a responsabilidade da pesquisadora Cleia de Souza Fabricante Gomes, que tem como objetivo estudar a ocorrência de sarcopenia nos pacientes acompanhados no ambulatório de nefrologia de um Hospital Universitário do Rio de Janeiro.

A sarcopenia é a perda de força muscular e massa muscular que pode ocorrer como consequência de uma doença crônica ou do envelhecimento. O presente estudo visa contribuir para que os testes de detecção da sarcopenia passem a ser utilizados como rotina na avaliação dos pacientes. O (a) Sr (a) será convidado para vir em um dia para a coleta dos dados, este dia será agendado no mesmo dia de uma consulta médica ou realização de exames de rotina, sendo gastos no máximo 30 minutos para coleta.

Procedimentos:

Para avaliar o (a) Sr (a), será aplicado um questionário socioeconômico e um questionário para triagem da sarcopenia. O questionário de triagem tem objetivo de identificar se você apresenta risco ou não de ter sarcopenia, e consiste em apenas 5 perguntas e o tempo médio de aplicação é de 2 minutos. Será realizado um teste para estimar a sua força, um teste para avaliar massa muscular chamado bioimpedância e para tal teste será necessário que se suspenda o uso de medicamentos diuréticos, caso seja possível, sendo autorizado pelo seu médico; que urine 30 minutos antes da realização do teste; que fique pelo menos 4 horas de jejum; suspenda a prática de exercícios físicos 8 horas antes do exame; não esteja em período menstrual; não esteja com febre e não consuma álcool, café ou chá 24 horas antes do exame. Além disso, será avaliada a velocidade de marcha, que consiste em avaliar o tempo em que você gasta para caminhar uma distância de 4 metros.

Riscos e desconfortos:

O potencial risco associado à pesquisa pode estar relacionado ao fato do (a) Sr (a) pode sentir algum desconforto para a realização das medidas (de força, massa muscular e performance física) e até mesmo para responder aos questionários sobre dados sociodemográficos e o SARC-F. Este potencial risco pode estar associado a danos à dimensão psíquica, pelo fato de ter a possibilidade do (a) Sr (a) se sentir constrangido (a) com a realização dessas medidas e/ou aplicação destes questionários. Para minimizar esses riscos será garantido que estejam presentes apenas o (a) Sr (a) e o entrevistado para realizar o procedimento de leitura do TCLE e, posteriormente, a coleta dos dados que ocorrerão em local reservado. O pesquisador estará atento aos sinais verbais e não verbais de desconforto, que o (a) Sr(a) possa apresentar mantendo diálogo durante todo o momento da pesquisa para garantir que o (a) Sr (a) sinta-se confortável. Será garantida a confidencialidade das respostas; privacidade; anonimato; participação voluntária; escolha de horário oportuno para coleta de dados; será informado o local, tempo de armazenamento dos dados de, no mínimo, cinco anos e o

responsável pela guarda dos dados. O Sr (a) terá o tempo que julgar necessário para decidir quanto à participação no estudo.

Assistência:

Caso ocorra alguma complicação de saúde relacionada à pesquisa, o (a) Sr (a) terá direito a assistência gratuita pelos pesquisadores ou encaminhado ao Hospital Universitário Clementino Fraga Filho – UFRJ.

O (a) Senhor (a) e o seu médico terão acesso aos resultados dos testes, sempre que indicado e/ou solicitado.

Despesas, compensações e benefícios:

O (a) Sr (a), não terá que pagar nada para participar do estudo e não terá gastos com a sua participação. Será garantido o ressarcimento de despesas decorrentes da participação no estudo, tais como transporte, alimentação e hospedagem (quando necessário) nos dias em que for necessária sua presença para coleta dos dados.

Informações:

Se depois de consentir em sua participação o (a) Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com a nutricionista pesquisadora Cleia de Souza Fabricante Gomes no Serviço de Nutrição e Dietética do HUCFF/UFRJ no endereço R. Prof. Rodolpho P. Rocco, n.º 255, 5º andar - Cidade Universitária/Ilha do Fundão, Rio de Janeiro/RJ, telefone (21) 994544142. E-mail: cleiafabricante@gmail.com. Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP – que é um grupo de pessoas que protege os interesses dos participantes de pesquisa e avalia a condução das pesquisas. HUCFF/FM/UFRJ, R. Prof. Rodolpho P. Rocco, n.º 255, 7º andar, Ala E - Cidade Universitária/Ilha do Fundão, Rio de Janeiro/RJ - CEP: 21.941-913. Dúvidas entre em contato com o CEP/HUCFF/FM/UFRJ de segunda a sexta-feira de 8h às 16h E-mail: cep@hucff.ufrj.br - Tel.: 3938-2480 e FAX: 3938-2481.

Consentimento

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações sobre o estudo acima citado que li. Eu receberei uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e a outra ficará com o pesquisador responsável por essa pesquisa. Além disso, estou ciente de que eu (ou meu representante legal) e o pesquisador responsável deveremos rubricar todas as folhas desse TCLE e assinar na última folha.

Nome por extenso do participante ou responsável legal.

Assinatura do participante ou responsável legal.

Nome por extenso da Pesquisadora Responsável

Assinatura da Pesquisadora Responsável

Data: ___/___/___

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS

Nome: _____ Prontuário: _____ Data: _____

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade: _____ anos

Diagnóstico: _____

Tempo de Diagnóstico: _____

Medicamentos: _____

eTFG: _____

Escolaridade: () Analfabeto(a) () Sabe ler e escrever () Ensino Fundamental Incompleto () Ensino Fundamental () Ensino Médio Incompleto () Ensino Médio () Ensino Superior

Estado Civil: () Casado () Solteiro () Viúvo

Tabagista: () Sim () Não

Etilista: () Sim () Não

Internação Hospitalar no Último Ano: () Sim () Não

Mobilidade reduzida no último ano: () Sim () Não

Motivo: _____

Realiza atividades Físicas programadas: () Sim () Não

Qual tipo: _____

Com que frequência e duração: _____

Perda de peso nos últimos 6 meses: _____

Motivo: _____

Quantos Kg em quanto tempo: _____

Avaliação Antropométrica:

Peso: _____ Estatura: _____ PB: _____

DCT: _____ AMB: _____

Dinamometria: D: ____ / ____ / ____ E: ____ / ____ / ____

Teste de caminhada: _____

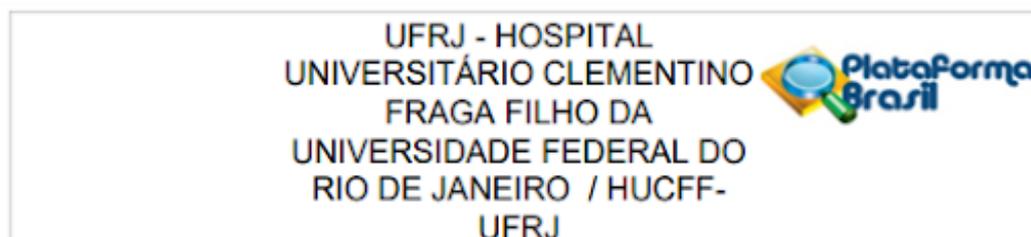
APÊNDICE C - ORIENTAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DO EXAME DE BIOIMPEDÂNCIA

- O paciente deve permanecer em decúbito dorsal em repouso por pelo menos 10 minutos antes do exame;
- O paciente deve retirar objetos de metal presos ao corpo, como anéis e brincos;
- Se possível o paciente deve suspender o uso de medicamentos diuréticos no mínimo 24 horas antes da realização do teste, tópico que será conversado com o médico responsável pelo paciente, caso não seja possível à suspensão do medicamento, mesmo assim o paciente será mantido no estudo;
- O paciente deve urinar pelo menos 30 minutos antes da realização do exame;
- O consumo de alimentos e bebidas deve ser evitado até 4 horas antes de se realizar o teste;
- A prática de exercícios deve ser suspensa até 8 horas antes;
- Medicamentos que cursem com retenção hídrica, se possível, devem ser retirados para a realização do exame.
- Não estar no período menstrual;
- Não estar febril;
- O paciente não deve ingerir álcool nas 24 horas que antecedem o exame, assim como evitar o consumo excessivo de chás, café e chimarrão;

**ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM DE SARCOPENIA SARC-F
ADAPTADO (MALMSTROM E MORLEY, 2013)**

| Componente | Pergunta | Pontuação |
|--|--|--|
| Força | O quanto de dificuldade você tem para levantar e carregar 5kg? | Nenhuma=0 Alguma=1 Muita, ou não consegue= 2 |
| Ajuda para caminhar | O quanto de dificuldade você tem para atravessar um cômodo? | Nenhuma=0 Alguma=1 Muita, usa apoios ou incapaz= 2 |
| Levantar da cadeira | O quanto de dificuldade você tem para levantar de uma cama ou cadeira? | Nenhuma=0 Alguma=1 Muita, ou não consegue sem ajuda= 2 |
| Subir escadas | O quanto de dificuldade você tem para subir um lance de escadas de 10 degraus? | Nenhuma=0 Alguma=1 Muita, ou não consegue= 2 |
| Quedas | Quantas vezes você caiu no último ano? | Nenhuma=0 1-3 quedas=1 4 ou mais quedas= 2 |
| Somatório (0-10 pontos) | | |
| 0-4: sem sinais sugestivos de sarcopenia no momento (cogitar reavaliação periódica). | | |
| 5-10: sugestivo de sarcopenia (prosseguir com investigação diagnóstica completa). | | |

ANEXO B - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



Continuação do Parecer: 4.925.833

| | | | | |
|--|--|------------------------|------------------------------|--------|
| Outros | curriculos.pdf | 10:55:33 | Fabricante | Aceito |
| Outros | TERMO_DE_ANUENCIA_editavel.docx | 26/04/2021 10:48:47 | Cleia de Souza Fabricante | Aceito |
| Outros | Termodeanuencia.pdf | 26/04/2021 10:48:17 | Cleia de Souza Fabricante | Aceito |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | declaracaodeinfraestruturaassinado.pdf | 26/04/2021 10:46:23 | Cleia de Souza Fabricante | Aceito |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | Declaracaodeinfraestrutura.docx | 26/04/2021 10:45:36 | Cleia de Souza Fabricante | Aceito |
| Outros | cartadeapresentacaoeditavel.docx | 26/04/2021 10:43:48 | Cleia de Souza Fabricante | Aceito |
| Outros | cartadeapresentacao.pdf | 26/04/2021 10:38:53 | Cleia de Souza Fabricante | Aceito |
| Outros | folhaDeRosto.pdf | 26/04/2021 10:36:45 | Cleia de Souza Fabricante | Aceito |
| Folha de Rosto | folha_de_rosto.pdf | 26/04/2021 10:35:54 | Cleia de Souza Fabricante | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 23 de Agosto de 2021

Assinado por:
Carlos Alberto Guimarães
 (Coordenador(a))

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 21.941-913
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3938-2480 **Fax:** (21)3938-2481 **E-mail:** cep@hucff.ufrj.br