NUTRIÇÃO CLÍNICA
DOI: 10.12957/demetra.2025.74267

DEMETRA
Alimentação, Nutrição & Saúde

e-ISSN:2238-913X

Danielle Cristina Guimarães da Silva[1]
Rafael da Silva Eufrásio[2]
Fabrícia Geralda Ferreira[3]

[1] Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Nutrição Clínica e Social. Ouro Preto, MG, Brasil.

[2] Universidade Federal do Oeste da Bahia, Centro das Ciências Biológicas e da Saúde. Barreiras, BA, Brasil.

[3] Universidade da Força Aérea, Escola Preparatória de Cadetes do Ar. Barbacena, MG, Brasil.

Correspondência
Danielle Cristina Guimarães da Silva
daniellenut@hotmail.com

Editor Associado
Barbara Perez Vogt

Ângulo de fase e fatores associados em pacientes com doença renal crônica em tratamento hemodialítico

Phase angle and associated factors in patients with chronic kidney disease on hemodialysis treatment

Resumo

Introdução: O ângulo de fase (AF) é uma medida derivada da bioimpedância elétrica utilizada para avaliar o prognóstico do paciente, pois está intimamente relacionada ao estado nutricional do mesmo. *Objetivo*: Verificar a associação entre AF e características sociodemográficas, clínicas, bioquímicas e antropométricas em pacientes em tratamento hemodialítico. *Métodos:* Estudo transversal realizado entre 2018 e 2019 em uma unidade de hemodiálise. Os dados sociodemográficos foram coletados e as medidas antropométricas (peso seco, altura, força de preensão manual, pregas cutâneas triciptal e subescapular), composição corporal e dados clínicos foram obtidos dos prontuários dos pacientes. A análise de regressão linear foi utilizada para verificar a associação entre as variáveis independentes e AF. *Resultados:* A amostra do estudo foi composta por 122 pacientes. Houve predomínio do sexo masculino, de indivíduos casados ou com companheiro e de indivíduos na faixa etária entre 35 e 59 anos. Foi encontrada associação negativa entre idade e AF (p = 0,018). Maior peso seco foi associado a uma maior atividade física (p = 0,047) e maior força de preensão manual (p = 0,016). *Conclusão:* A atividade física foi negativamente associada à idade e positivamente associada ao peso e à força de preensão manual.

Palavras-chave: Hemodiálise. Doença renal crônica. Bioimpedância.

Abstract

Introduction: Phase angle (PA) is a measurement derived from bioelectrical impedance that is used to assess patient prognosis as it is closely related to the patient's nutritional status. *Objective*: To verify the association between PA and sociodemographic, clinical, biochemical and anthropometric characteristics in patients undergoing hemodialysis treatment. *Methods:* Cross-sectional study conducted between 2018 and 2019 at a hemodialysis unit. Sociodemographic data were collected and anthropometric measurements (dry weight, height, handgrip strength, triciptal and subscapular skinfold thickness), body composition, and clinical data were obtained from the patients' medical records. Linear regression was used to determine the association between independent variables and PA. *Results:* The study sample consisted of 122 patients. There was a predominance of

(cc) BY

males, individuals who were married or with a partner, and individuals in the age group between 35 and 59. A negative association was found between age and PA (p = 0.018). A higher dry weight was associated with a higher PA (p = 0.047) and higher handgrip strength (p = 0.016). *Conclusion:* PA was found to be negatively associated with age and positively associated with weight and handgrip strength.

Keywords: Nutrition. Hemodialysis. Chronic kidney disease. Bioimpedance.

INTRODUÇÃO

A incidência de pessoas diagnosticadas com doença renal crônica (DRC) tem aumentado ao longo dos anos, tornando-se um problema de saúde pública.[1-3] De acordo com o Dia Mundial do Rim, 10% da população mundial tem DRC,[1] exigindo medidas preventivas e terapêuticas precoces para reduzir e retardar desfechos clínicos adversos.[4-7]

Pacientes com DRC são propensos a diversas complicações, como congestão pulmonar, acidose metabólica, hipocalcemia, hiperfosfatemia e, principalmente, desnutrição.[3,5-7] É importante destacar que a prevalência de desnutrição em pacientes renais em hemodiálise pode variar entre 11 e 54%.[8] A desnutrição em pacientes em hemodiálise pode se desenvolver devido à baixa ingestão alimentar, como resultado de restrições severas, náuseas, enjoos, coletas frequentes de sangue e perda de nutrientes e sangue no dialisato.[3,5-7]

Pacientes desnutridos têm maior probabilidade de serem hospitalizados e apresentam maior risco de infecção e mortalidade, pois o organismo não responde adequadamente ao tratamento, ao catabolismo intenso; a produção de citocinas inflamatórias é comum e o sistema imunológico fica enfraquecido.[3,5-7] Portanto, eles devem ser monitorados rotineiramente e avaliados nutricionalmente. Para pacientes renais, diversos métodos são utilizados na prática clínica, como antropometria, ultrassonografia, questionários de ingestão alimentar, análise de impedância bioelétrica (BIA), entre outros.[9]

O ângulo de fase (AF) é uma medida derivada da BIA usada para avaliar o prognóstico do paciente.[9-11] Alguns estudos sugerem uma estreita relação entre AF e estado nutricional.[9-11] Pacientes desnutridos com DRC sofrem alterações na composição corporal, como redução da massa muscular, o que leva à perda de força e consequente redução da AF.[9-11]

Uma revisão sistemática e meta-análise de Martins et al.[12] mostrou associação direta entre AF, força muscular e aptidão aeróbica em pacientes com câncer, doença de Crohn, sarcopenia, transplantes renais e em terapia de hemodiálise. Além disso, a AF reduzida está associada a um maior risco de mortalidade e pode estar associada a uma maior probabilidade de hospitalização com regressão do quadro clínico.[10-12] No entanto, poucos estudos analisaram a AF em conjunto com outros aspectos nessa população, a fim de verificar a possível relação. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar se havia associação entre AF e características sociodemográficas, clínicas, bioquímicas e antropométricas em pacientes em tratamento hemodialítico.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo transversal realizado em uma clínica de hemodiálise localizada no município de Barreiras, Bahia, Brasil.

População e amostra

O estudo foi realizado em uma amostra de conveniência composta por 122 pacientes de ambos os sexos em tratamento hemodialítico convencional, com duração de sessão de aproximadamente quatro horas. Todos os pacientes que atenderam aos critérios de inclusão foram convidados a participar do estudo.

Os critérios de inclusão foram: ter mais de 18 anos, estar em tratamento hemodialítico na unidade de saúde há pelo menos um mês e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos do estudo pacientes que não conseguiram responder à pesquisa ou que não realizaram antropometria, e gestantes. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Oeste da Bahia, sob o protocolo nº 83803418.3.0000.8060.

Procedimentos

A coleta de dados ocorreu entre julho de 2018 e novembro de 2019, e consistiu na aplicação de um questionário estruturado, coleta de medidas antropométricas, análise da composição corporal e coleta de dados clínicos dos prontuários dos pacientes. Todas as etapas da coleta foram realizadas por entrevistadores previamente treinados, a fim de garantir a confiabilidade dos dados obtidos.

Foram coletadas informações sociodemográficas, como sexo, idade, escolaridade, estado civil e nível socioeconômico, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP).[13] Dados clínicos e bioquímicos (albumina, hemoglobina e tempo de hemodiálise) foram obtidos dos prontuários dos pacientes.

Foram coletados os seguintes dados: peso seco, altura, força de preensão palmar, prega cutânea triciptal (PCT) e prega cutânea subescapular (PCS). Os dados de composição corporal analisados por bioimpedância foram: AF, massa magra e massa gorda. As medidas antropométricas e a análise da composição corporal foram realizadas após a sessão de hemodiálise. O peso seco foi aferido utilizando uma balança eletrônica SECA® (modelo SECA-665®, EUA - 2016), com capacidade máxima de 300 kg e sensibilidade de 100 g. A estatura foi aferida utilizando um estadiômetro de haste fixa WISO® (Brasil). A força de preensão manual foi aferida em duplicata, após a sessão de hemodiálise, utilizando um dinamômetro hidráulico SAEHAN® (Saehan Corporation - SH5001). O braço não fistulado foi utilizado para aferição. Os participantes permaneceram sentados com o braço sem cateter aduzido e o cotovelo flexionado a 90º. A força máxima obtida pelo paciente foi utilizada para análise.[14]

Adipômetro da marca CESCORF® (modelo clínico) foi utilizado para mensuração das pregas (PCT e PCS). A medição foi realizada no membro oposto ao braço dominante e no braço com acesso vascular.[15]

A bioimpedância elétrica (A-310 Biodynamics Corporation USA) foi utilizada para determinar a PA, a massa magra (MM) e a massa gorda (MG) do paciente. Para o teste de bioimpedância, os participantes foram informados sobre os pré-requisitos necessários, como não consumir álcool ou praticar exercícios extenuantes nas 24 horas anteriores ao teste.[15] Após a sessão de hemodiálise, os participantes foram solicitados a remover quaisquer objetos metálicos do corpo. Em seguida, foram posicionados horizontalmente e, com o auxílio de quatro eletrodos de pletismógrafo, uma corrente elétrica de baixa intensidade detectou a composição corporal do paciente.[16]

Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando o software Stata 13.1. A normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis que não apresentaram distribuição normal foram transformadas em logaritmo para análise estatística. Os dados foram expressos como média ± desvio padrão ou mediana (quartis), de acordo com a distribuição das variáveis. A associação entre as variáveis independentes e a AF foi verificada por meio de modelos de regressão linear. No modelo múltiplo, foram consideradas as variáveis com $p<0,20$ na análise bivariada, permanecendo no modelo apenas aquelas com $p<0,05$.

RESULTADOS

A unidade de hemodiálise contava com 156 pacientes cadastrados, dos quais 140 eram elegíveis para o estudo. Após a análise das altas e óbitos, o tamanho amostral para este estudo foi de 122 pacientes. Destes, 63,1% (n = 77) eram do sexo masculino, 63,1% (n = 77) eram casados ou tinham companheiro, 59% (n = 72) tinham entre 35 e 59 anos, 86,1% (n = 105) possuíam ensino fundamental completo e 49,2% (n = 60) eram classificados como de baixo nível socioeconômico, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Características sociodemográficas dos pacientes atendidos em um centro de hemodiálise no Oeste da Bahia. Barreiras-BA, 2018-2019

VARIÁVEIS	N	%
Sexo		
Masculino	77	63,1
Feminino	45	36,9
Estado civil		
Casado/partnered	77	63,1
Solteiro/separado/viúvo	45	36,9
Faixa etária (Anos)		
<35	26	21,3
≥35-59	72	59,0
≥60	24	19,7
Escolaridade		
Não alfabetizado	11	9,0
Ensino fundamental	105	86,1
Ensino médio/ensino profissionalizante/ensino superior	44	4,9
Nível socioeconômico		
Elevado (A e B)	11	9,0
Intermediário (C)	51	41,8
Baixo (D e E)	60	49,2

Os valores médios da população estudada foram: altura: 165,33 cm (DP = 9,37); peso seco: 66,1 kg (DP = 14,44); PCT: 14,83 mm (DP = 8,61); DCS: 16,18 mm (DP=8,25); massa magra: 49,2 kg (DP=11,67); massa gorda: 17,19 kg (DP=9,25); AF: 6,89º (DP=1,95); força de preensão manual: 28,86 kgf (DP=18,62); tempo em hemodiálise: 27,2 meses (DP=39,34); albumina: 3,53 mg/dL (DP=0,56); e hemoglobina: 9,50 mg/dL (DP=3,49). As informações bioquímicas para albumina sérica e hemoglobina sérica apresentaram valores médios de 3,53 mg/dL (DP=0,56) e 9,50 g/dL (DP=3,49), respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Características antropométricas, de composição corporal, clínicas e bioquímicas de pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise no Oeste da Bahia. Barreiras-BA, 2018-2019.

Variáveis antropométricas	Desvio padrão		Percentil 25th; Percentil 75th
	Média	(DP)	
Estatura (cm)	165,33	9,37	159; 172
Peso seco (kg)	66,10	14,44	57,3; 73,3
Espessura da prega cutânea tricipital (mm)	14,83	8,61	9; 20
Espessura da prega cutânea subescapular (mm)	16,18	8,25	10; 20
Massa magra (kg)	49,20	11,67	41,5; 55,4
Massa gorda (kg)	17,19	9,25	10,8; 22,7
Ângulo de fase (°)	6,89	1,95	5,8; 7,6
Força de preensão manual (kgf)	28,86	18,62	16; 40
Tempo de hemodiálise (meses)	27,2	39,34	6; 34,5
Albumina (mg/dL)	3,53	0,56	3,25; 3,91
Hemoglobina (g/dL)	9,50	3,49	7,9; 10,5

A Tabela 3 apresenta os determinantes da AF por meio de análises simples e múltiplas em regressão linear. Foram encontradas associações negativas entre idade e atividade física. Maior peso seco foi associado a uma maior atividade física e maior força de preensão manual. Não houve associações estatisticamente significativas com fatores bioquímicos ou clínicos.

Tabela 3. Coeficientes das regressões lineares simples e múltiplas, intervalos de confiança e valores de p para ângulo de fase em pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise no Oeste da Bahia. Barreiras-BA, 2018-2019.

Variáveis	β	IC (95%)	p-valor	ßAj	IC (95%)	p-valor
Sexo	-0,089	-0,181; 0,002	0,056			
Estado civil	-0,016	-0,110; 0,076	0,724			
Idade	-0,003	-0,006; -0,001	0,030	-0,080	-0,146; -0,014	0,018
Escolaridade	0,043	-0,078; 0,164	0,483			
Nível socioeconomic	-0,030	-0,101; 0,040	0,403			
Estatura (cm)	0,004	-0,001; 0,009	0,057			
Peso seco (kg)	0,003	0,001; 0,007	0,011	0,003	0,001; 0,058	0,047
Espessura da prega cutânea tricipital(mm)	0,001	-0,004; 0,006	0,744			
Espessura da prega cutânea subescapular(mm)	0,001	-0,005; 0,006	0,939			
Massa magra (kg)	0,003	0,001; 0,007	0,042			
Massa gorda (kg)	0,002	-0,002; 0,007	0,325			
Força de preensão manual (kgf)	0,003	0,001; 0,006	0,001	0,002	0,001; 0,005	0,016
Tempo de hemodiálise (months)	-0,001	-0,001; 0,002	0,452			
Albumina (mg/dL)	0,054	-0,031; 0,139	0,213			
Hemoglobina (g/dL)	0,005	-0,007; 0,019	0,403			

IC (95%): intervalo de 95% de confiança; ß: valor de ß para regressão linear simples; ßAj: valor de ß ajustado entre as variáveis; p-valor: regressão linear múltipla, assumindo significância de p<0,05; as variáveis foram ajustadas entre si para o modelo final

DISCUSSÃO

Este estudo investigou se a AF está associada a fatores sociodemográficos, antropométricos, de composição corporal, clínicos e bioquímicos em pacientes em terapia hemodialítica em um serviço de saúde. Foi encontrada associação negativa entre idade e AF, ou seja, indivíduos mais velhos apresentaram menores valores para essa variável. Observou-se também que maior peso seco e força de preensão manual associaram-se positivamente à AF.

Semelhante aos dados encontrados em nosso estudo, relação negativa entre AF e idade foi observada no estudo de Soares et al.,[10] ao comparar a composição corporal de 29 pacientes em hemodiálise com indivíduos saudáveis residentes em Goiânia (GO). Com o avançar da idade, algumas células perdem sua funcionalidade e o estado funcional do indivíduo diminui, o que é indicado pela redução dos valores de AF.[10,11] Além disso, as alterações fisiológicas associadas ao envelhecimento, juntamente com o prolongamento da terapia hemodialítica, podem contribuir para o agravamento da incapacidade física/funcional dos pacientes em diálise.[17,18] Idosos em tratamento hemodialítico são suscetíveis à perda de massa magra, desnutrição, anemia, osteoporose, fragilidade, sarcopenia e outras alterações, devido ao seu estado inflamatório, aumento do catabolismo, baixa ingestão alimentar, baixos níveis de vitamina D, redução da eritropoietina, perdas de nutrientes e sangue no dialisato e coleta intensiva de sangue.[17,18]

Um estudo com 126 adultos (52 em diálise peritoneal e 74 em hemodiálise) mostrou que pacientes desnutridos apresentavam valores de AF mais baixos e eram mais velhos do que aqueles sem desnutrição.[19] Kim e Don-Jin[20] analisaram o estado nutricional de 76 pacientes em hemodiálise e encontraram associação

negativa entre AF e idade e sexo feminino. Alterações na permeabilidade seletiva da membrana e morte celular ocorrem ao longo da vida, mas esses mecanismos são acelerados com a idade, resultando em diminuição da integridade celular.[10,11,19] Portanto, uma dieta adequada ao longo da vida (baseada em alimentos *in natura* e minimamente processados, bem como baixo consumo de alimentos processados e ultraprocessados) é necessária, pois contém nutrientes importantes como antioxidantes, que atuam na saúde e estrutura celular, prevenindo a peroxidação lipídica e o ataque de radicais livres.[10,11,19] Além disso, alimentos *in natura* são ricos em fibras, minerais e vitaminas importantes nessa fase da vida, como vitamina D, cálcio, ferro e outras que afetam a saúde muscular e o sistema imunológico.[10,11,19] Nesse contexto, cabe destacar que idosos sofrem com importantes mudanças alimentares, como redução da ingestão alimentar e baixo consumo de água, que afetam negativamente a saúde, a força, a massa muscular e, consequentemente, a AF desse grupo.[17,18]

Observamos que o peso seco foi positivamente associado à AF. Quando controlado, o aumento do peso seco pode ter impacto positivo, especialmente em pacientes em diálise, que são propensos à desnutrição.[21] Assim, o ganho de peso pode resultar em alterações positivas na composição corporal e no estado nutricional de pacientes em diálise desnutridos e, consequentemente, aumentar a AF.[21] Pimentel et al.[9] não encontraram relação entre AF e peso seco em pacientes com doença renal crônica antes e depois da hemodiálise. Essas diferenças podem estar relacionadas à variabilidade populacional e às alterações hídricas presentes nesses pacientes.[9]

Nossos resultados sobre a relação positiva entre AF e força de preensão manual contradizem os estudos de Pimentel et al.[9] e Beberashvili et al.,[22] realizados com 57 e 250 pacientes adultos e idosos em hemodiálise. Esses parâmetros podem indicar a saúde geral dos pacientes, ou seja, altos valores de AF e força estão associados a uma melhor integridade funcional e nutricional em pacientes com DRC.[23,24]

Um estudo recente de Kang et al.,[23] que buscou verificar a correlação entre AF e massa muscular, força e qualidade de vida em 83 pacientes adultos e idosos em terapia hemodialítica por mais de seis meses, encontrou relação positiva entre AF, massa muscular, desempenho físico e, principalmente, força muscular. Shin et al.[24] utilizaram a AF como marcador de saúde muscular e qualidade de vida em 149 pacientes adultos com DRC e constataram que, à medida que a AF diminuía, a força de preensão manual também diminuía. Segundo Ding et al.,[25] a perda de massa muscular pode causar diminuição da água intracelular, o que reduz a resistência e, consequentemente, a AF.

Indivíduos em hemodiálise estão expostos a inúmeros fatores que contribuem para a perda de massa muscular e, consequentemente, de força, como o processo inflamatório crônico que leva à hipoalbuminemia, perda de proteína para diálise, hipercatabolismo muscular, distúrbios hormonais e, principalmente, alterações alimentares.[17,18] Como consequência, a qualidade de vida fica comprometida e a mortalidade é maior nessa população.[24] Nesse contexto, a intervenção nutricional precoce e contínua se faz necessária para reduzir os efeitos do catabolismo muscular e de diversas outras alterações metabólicas presentes nesses pacientes, principalmente a desnutrição.[20]

O uso da AF como preditor do estado funcional e nutricional do paciente é amplamente difundido, especialmente na prática clínica.[9-11] No entanto, mais estudos com uma população diversa e um tamanho amostral maior são necessários, pois diferentes características populacionais podem influenciar os resultados e desfechos clínicos.[25] Além disso, a AF não deve ser avaliada isoladamente; portanto, outras medidas (circunferência da panturrilha, circunferência abdominal) e sua combinação com outros métodos (testes de desempenho) e parâmetros nutricionais, como exames de imagem (tomografia computadorizada, ressonância magnética) e questionários de consumo alimentar (questionário de frequência alimentar, recordatório de 24 horas, diário alimentar)[4,25,26] são essenciais em pesquisas futuras sobre AF.

Uma limitação deste estudo é o uso de alguns dados de prontuários médicos que não foram obtidos diretamente por pesquisadores treinados, mas outros estudos citados nesta pesquisa utilizaram a mesma

metodologia. Dados coletados por pessoas não treinadas comprometem a qualidade das informações e podem não ser condizentes com as informações reais dos pacientes. No entanto, o hospital onde a pesquisa foi realizada possui um sistema rigoroso de registro e monitoramento dos dados inseridos em prontuários médicos.

Como ponto positivo, vale destacar o tamanho da amostra, que, embora não muito grande, representou 78,2% do total de pacientes cadastrados na unidade e foi representativa do grupo. A amostra deste estudo foi majoritariamente masculina, adulta/idosa, casada, com ensino fundamental e nível socioeconômico intermediário, mas essas características podem não representar a maioria dos pacientes em tratamento hemodialítico, ou seja, os resultados obtidos não devem ser generalizados para toda a população em hemodiálise e possíveis vieses de seleção devem ser considerados.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a AF está negativamente associada ao fator sociodemográfico idade e positivamente associada ao peso seco e à força de preensão manual em pacientes em hemodiálise. Portanto, é necessário que essa população seja rotineiramente avaliada por equipes multiprofissionais, a fim de reduzir desfechos clínicos adversos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os voluntários que contribuíram para este estudo, às agências financiadoras da bolsa de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), à Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) e à Clínica de Hemodiálise Nefroeste, no município de Barreiras (BA).

REFERÊNCIAS

1. World Kidney Day: Chronic Kidney Disease. 2015. [Acesso em 10 dez 2023]. Disponível em: http://www.worldkidneyday.org/faqs/chronic-kidney-disease/

2. Jesus NM, Souza GF de, Mendes-Rodrigues C, Almeida OP de, Rodrigues DDM, Cunha CM. Quality of life of individuals with chronic kidney disease on dialysis. Braz J Nephrol.2019;41:364-74. https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2018-0152

3. Zambelli CMSF, Gonçalves RC, Alves JTM. Diretriz BRASPEN de Terapia Nutricional no Paciente com Doença Renal. Braspen J [Internet]. July 15, 2021 [acesso 5 nov 2022];Supl2(2). Disponível em: https://a8daef65-7000-4bb3-bf33-4fd8bbca6800.usrfiles.com/ugd/a8daef_251ccb13249f4b079b19b95a02192081.ppdf

4. Balbino KP, Epifânio APS, Ribeiro SMR, da Silva LDM, Gouvea MG, Hermsdorff HHM. Comparison between direct and indirect methods to diagnose malnutrition and cardiometabolic risk in hemodialysis patients. J Hum Nutr Diet. 2017;30(5):646-54. https://doi.org/10.1111/jhn.

5. Aggarwal HK, Jain D, Chauda R, Bhatia S, Sehgal R. Assessment of Malnutrition Inflammation Score in Different Stages of Chronic Kidney Disease. Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki). 2018;39(2-3):51-61. https://doi.org/10.2478/prilozi-2018-0042.

6. Bousquet-Santos K, Costa L da G da, Andrade JMDL. Estado nutricional de portadores de doença renal crônica em hemodiálise no Sistema Único de Saúde. Ciênc Saúde Colet. 2019;24:1189-99. https://doi.org/10.1590/1413-81232018243.11192017.

7. Wang WL, Liang S, Zhu FL, Liu JQ, Chen XM, Cai GY. Association of the malnutrition-inflammation score with anthropometry and body composition measurements in patients with chronic kidney disease. Ann Palliat Med. 2019;8(5):596-603. https://doi.org/10.21037/apm.2019.10.12.

8. Carrero JJ,ThomasF,NagyK,ArogundadeF,AvesaniCM,ChanM et al. Global Prevalence of Protein-Energy Wasting in Kidney Disease: A Meta-analysis of Contemporary Observational Studies From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. J Ren Nutr. 2018 Nov;28(6):380-392. https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.08.006

9. Pimentel LR, Sampaio EJ, Sena GLHM, Ferreira FJA, Amaral RTM, Sousa SV et al. Ângulo de fase e marcadores tradicionais do estado nutricional em pacientes renais crônicos antes e após a hemodiálise. Nutr. clín. diet. Hosp., 2017;(2):125-31. https://doi.org/10.12873/372pimentel.

10. Soares V, Avelar IS de, Andrade SR de S, Vieira MF, Silva MS. Body composition of chronic renal patients: anthropometry and bioimpedance vector analysis. Rev Latino-Am Enfermagem. 2013;21:1240-7. English, Portuguese, Spanish. https://doi.org/10.1590/0104-1169.3060.2360. Erratum in: Rev Lat Am Enfermagem. 2014 Mar-Apr;22(2):346. https://doi.org/10.1590/0104-1169.0000.2422.

11. Ferreira RC, Oliveira ACM, Bastos EL, Barbosa JHP, Barbosa LB, Vasconcelos SML. Ângulo de fase como indicador prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva. Rev Bras Nutr Clin. 2015;30(3):201-5.

12. Martins PC, de Lima TR, Silva AM, Santos Silva DA. Association of phase angle with muscle strength and aerobic fitness in different populations: A systematic review. Nutrition. 2022;93:111489. https://doi.org/10.1016/j.nut.2021.111489.

13. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação econômica Brasil. São Paulo: ABEP; 2016 [acesso 14 Nov 2022]. Disponível em: http://www.abep.org/criterio-brasil.

14. Innes E. Handgrip strength testing: A review of the literature. Aust Occ Ther J. 1999;46(3):120–40. https://doi.org/10.1046/j.1440-1630.1999.00182.x.

15. Pinto AP, Ramos CI, Meireles MS, Kamimura MA, Cuppari L. Impacto da sessão de hemodiálise na força de preensão manual. Braz J Nephrol. 2015;37:451-7. https://doi.org/10.5935/0101-2800.20150072.

16. Pereira RA, Caetano AL, Cuppari L, Kamimura MA. Espessura do músculo adutor do polegar como preditor da força de preensão manual nos pacientes em hemodiálise. Braz J Nephrol. 2013;35:177-84. https://doi.org/10.5935/0101-2800.20130029.

17. Ferraz VD, Pinho CPS, Pinho CPS, Carvalho TR de, Carvalho TR de, Barboza Y, et al. Consumo alimentar e estado nutricional de pacientes em tratamento hemodialítico/ Food consumption and nutritional status of patients under hemodialytic treatment. Braz J Dev. 2020;6(11):88467–81. https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-317.

18. Costa J, Pinho CPS, Maio R, Diniz A da S, Carvalho TR de, Barboza Y, et al. Adequação dialítica e estado nutricional de indivíduos em hemodiálise / Dialitical adequacy and nutritional status of hemodialysis individuals. Braz J Dev. 2020;6(9):68325-37. https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-319.

19. Borges S, Fortes RC. Indicadores de desnutrição em diálise peritoneal e hemodiálise. Brazilian Journal of Health Review. 2020;3(5):13358-76. https://doi.org/10.34119/bjhrv3n5-161.

20. Kim DH, Oh DJ. Phase angle values, a good indicator of nutritional status, are associated with median value of hemoglobin rather than hemoglobin variability in hemodialysis patients. Renal Failure. 2021;43(1):327-34. https://doi.org/10.1080/0886022X.2020.1870137.

21. Tan R shao, Liang D hua, Liu Y, Zhong X shi, Zhang D sheng, Ma J. Bioelectrical Impedance Analysis–Derived Phase Angle Predicts Protein-Energy Wasting in Maintenance Hemodialysis Patients. J Ren Nutr. 2019;29(4):295-301. https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.09.001.

22. Beberashvili I, Azar A, Sinuani I, Shapiro G, Feldman L, Stav K, et al. Bioimpedance phase angle predicts muscle function, quality of life and clinical outcome in maintenance hemodialysis patients. Eur J Clin Nutr. 2014;68(6):683-9. https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.67.

23. Kang SH, Do JY, Kim JC. Impedance-derived phase angle is associated with muscle mass, strength, quality of life, and clinical outcomes in maintenance hemodialysis patients. PLOS ONE. 2022;17(1):e0261070. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261070.

24. Shin J, Hwang JH, Han M, Cha RH, Kang SH, An WS, et al. Phase angle as a marker for muscle health and quality of life in patients with chronic kidney disease. Clin Nutr. 2022;41(8):1651-9. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.06.009.

25. Ding Y, Chang L, Zhang H, Wang S. Predictive value of phase angle in sarcopenia in patients on maintenance hemodialysis. Nutrition. 2022;94:111527. https://doi.org/10.1016/j.nut.2021.111527.

26. Di Vincenzo O, Marra M, Sacco AM, Pasanisi F, Scalfi L. Bioelectrical impedance (BIA)-derived phase angle in adults with obesity: A systematic review. Clin Nutr. 2021;40(9):5238-48. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.07.035

Colaboradores

Todos os autores declaram que realizaram contribuições substanciais para o desenho, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação da versão a ser publicada.

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

Recebido: 17 de março de 2023
Aceito: 12 de junho de 2025