

Impacto do Escore de Desnutrição-Inflamação na sobrevida de pacientes em hemodiálise

Impact of the Malnutrition-Inflammation Score on the survival of hemodialysis patients

DOI: 10.37111/braspenj.2020353011

Melissa Nihl Sato¹
Caroline Finger Sostisso²
Mayara Oliksechen²
Scheila Karam²
Miriam de Aguiar Souza Cruz Oliveira³
Sergio Bucharles⁴

Unitermos:

Desnutrição/diagnóstico. Inflamação/diagnóstico. Inquéritos e Questionários. Sobrevida. Mortalidade. Diálise renal.

Keywords:

Malnutrition/diagnosis. Inflammation/diagnosis. Surveys and Questionnaires. Nutritional status. Survival. Mortality. Renal dialysis.

Endereço para correspondência:

Melissa Nihl Sato
Avenida Vicente Machado, 2190 – Curitiba, PR, Brasil
– CEP 80440-020
E-mail: melissa.nihl@gmail.com

Submissão

30 de abril de 2020

Aceito para publicação

2 de setembro de 2020

RESUMO

Introdução: A desnutrição proteico-energética é encontrada em grande proporção em pacientes em diálise. O escore de desnutrição-inflamação (MIS) parece ser o método integrado mais indicado para a avaliação do estado nutricional ou risco nutricional destes pacientes. O objetivo do estudo é avaliar o MIS, na acurácia diagnóstica para a avaliação da desnutrição, e a sua correlação na sobrevida de pacientes em hemodiálise (HD). **Método:** Estudo realizado em unidades de HD na cidade de Curitiba, Brasil, entre o período de janeiro de 2013 a dezembro de 2015. Foram avaliados dados clínicos, laboratoriais e antropométricos. Os dados foram comparados entre os pacientes de acordo com o teste t e qui-quadrado. A curva de Kaplan-Meier foi construída para avaliar a influência do MIS na sobrevida dos pacientes e testes de log rank foram utilizados para verificar a igualdade das distribuições de sobrevida nesses grupos. **Resultados:** Foram avaliados 113 pacientes, 74% do sexo masculino. A partir do modelo de riscos proporcionais multivariável (regressão de Cox), o MIS >5 foi um preditor de mortalidade, assim como a creatinina <7 mg/dl e o acesso vascular via cateter de HD. Na análise de sobrevida Kaplan-Meier, pacientes com MIS <5 apresentavam uma taxa de sobrevida significativamente maior. Foi possível confirmar, ainda, associação significativa entre creatinina < 7 mg/dl e acesso vascular via cateter, e mortalidade. **Conclusão:** O MIS é um preditor independente de mortalidade em pacientes em HD. O ponto de corte de 5 foi capaz de prever mortalidade.

ABSTRACT

Introduction: The protein-energy malnutrition is found in a large proportion in dialysis patients. The malnutrition-inflammation score (MIS) seems to be the most appropriate integrated method for assessing the nutritional status or nutritional risk of these patients. The aim of the study is to evaluate the MIS, in the diagnostic accuracy for the assessment of malnutrition, and its correlation with the survival time of patients in hemodialysis (HD). **Methods:** Study carried out in HD units in the city of Curitiba, Brazil, from January 2013 to December 2015. Clinical, laboratory and anthropometric data were evaluated. The data comparison between patients was made according to the t-test and the chi-square. The Kaplan-Meier curve was constructed to assess the influence of MIS on patient survival and log rank tests were used to verify the equality of survival distributions in these groups. **Results:** 113 HD patients were evaluated, 74% male. From the multivariable proportional hazards model (Cox regression), the MIS > 5 was a predictor of mortality, as well as creatinine <7 mg/dl and vascular access via HD catheter. In Kaplan-Meier survival analysis, patients with MIS <5 had a significantly higher survival rate. It was also possible to confirm a significant association between creatinine <7 mg/dl and catheter vascular access, and mortality. **Conclusion:** MIS is an independent predictor of mortality in HD patients. The cutoff 5 was able to predict mortality.

1. Pós graduação stricto sensu (Mestrado). Fundação Pró Renal, Curitiba, PR, Brasil.
2. Pós graduação lato sensu. Fundação Pró Renal, Curitiba, PR, Brasil.
3. Graduada. Fundação Pró Renal, Curitiba, PR, Brasil.
4. Pós graduação lato sensu (Mestrado e Doutorado). Fundação Pró Renal, Curitiba, PR, Brasil. Clínica Evangélico de Hemodiálise, Curitiba, PR, Brasil.

INTRODUÇÃO

A presença da desnutrição energético-proteica (DEP) é encontrada em grande proporção em pacientes em diálise, e destaca-se como um fator de risco independente associado à alta taxa de mortalidade entre pacientes com doença renal crônica (DRC)¹⁻³. Dentre as diversas causas da DEP podemos citar a baixa ingestão energética e proteica; a perda de nutrientes e aminoácidos pelo dialisato; o catabolismo muscular induzido pela própria diálise e pela acidose metabólica; o aumento do gasto energético que ocorre durante e até 2 horas após o procedimento dialítico; a resistência à insulina e aos hormônios anabólicos, como o hormônio do crescimento; o estresse oxidativo e a inflamação^{4,5}.

Vários estudos sugerem que o procedimento de hemodíalise (HD) *per se* pode ser catabólico, envolvendo a liberação de citocinas em sua gênese, tendo sido descrito que a desnutrição em pacientes em HD pode ser uma consequência do processo inflamatório crônico, comum em pacientes com DRC⁶⁻⁹.

A desnutrição e a inflamação estão entre os principais fatores relacionados ao aumento da taxa de hospitalização e mortalidade de pacientes em HD, sendo correlacionadas e demonstradas repetidamente em vários estudos epidemiológicos¹⁰.

Em razão da alta prevalência de DEP na HD, fica clara a importância de realização da avaliação nutricional para identificar as causas de risco e/ou deterioração do estado nutricional, além de estabelecer o diagnóstico nutricional. Com isso, busca-se traçar metas nutricionais para prevenir e/ou tratar a DEP¹¹. Na prática clínica, para avaliação do estado nutricional, são necessários parâmetros nutricionais simples, confiáveis, de baixo custo e de fácil acesso para a determinação do risco nutricional e da desnutrição^{12,13}. Várias ferramentas têm sido utilizadas para este monitoramento, porém ainda discute-se muito a respeito da validade de cada uma delas¹⁴.

Não há um marcador isolado que seja capaz de avaliar o estado nutricional de pacientes com DRC, em razão das diversas anormalidades inerentes à própria enfermidade¹⁵. O escore de desnutrição-inflamação (*Malnutrition Inflammation Score – MIS*) tem demonstrado ser o método integrado mais indicado para a avaliação do estado nutricional ou risco nutricional em pacientes em diálise⁴. O MIS é um dos primeiros sistemas de pontuação nutricional totalmente quantitativo e que foi desenvolvido em 2001. Baseia-se na Avaliação Subjetiva Global (ASG), juntamente com três componentes adicionais⁴. É a única ferramenta que integra os quatro métodos de avaliação do estado nutricional: história, exame físico, antropometria e testes laboratoriais.

Tendo em vista as alterações metabólicas resultantes da DRC, a DEP está associada a maior morbidade, mortalidade e comprometimento da qualidade de vida. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar o impacto do MIS como ferramenta de acurácia diagnóstica para avaliar a desnutrição e a sua correlação com a sobrevida em pacientes em HD.

MÉTODO

População de Pacientes e Desenho do Estudo

Trata-se de um estudo de coorte retrospectivo realizado em duas clínicas de HD (Pró-Renal Brasil), na cidade de Curitiba, PR, Brasil. Os pacientes considerados elegíveis tinham diagnóstico prévio de DRC estágio 5, idade superior a 18 anos, de ambos os sexos, estavam em programa de HD havia pelo menos um mês. Os pacientes realizavam três sessões de HD na semana, com duração de três a quatro horas cada uma, no período entre janeiro de 2013 a dezembro de 2015. Pacientes portadores de doenças consumptivas, tais como neoplasias e síndrome de imunodeficiência adquirida (AIDS), e os que apresentavam membros superiores e/ou inferiores amputados ou atrofiados foram excluídos. Os dados clínicos e laboratoriais foram coletados do prontuário eletrônico (Dialsist® 2017) mensalmente, e os antropométricos, semestralmente. Os parâmetros laboratoriais de interesse foram: creatinina sérica, albumina sérica, proteína C-reativa sérica (PCR) e adequação da diálise (Kt/V) (calculado por meio da fórmula de Daugirdas)¹⁶. Os valores do percentual do ganho de peso interdialítico (%GPID) foram calculados a partir da média das sessões de HD do mês.

A autorização para realização do trabalho foi devidamente concedida pelo responsável do local, e o trabalho aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos do Hospital Erasto Gaertner, sob parecer 1.692.980 de 2016.

Avaliação Nutricional

Com relação à avaliação antropométrica, considerou-se o peso seco (kg) definido como o peso aferido pós-HD e a estatura (cm) realizada após a sessão de HD, no do meio da semana. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado por meio da razão entre peso corporal (kg) e quadrado da altura (m), com o resultado expresso em kg/m²¹⁷.

O MIS foi realizado semestralmente durante o período do estudo, utilizando dados já inseridos previamente no prontuário eletrônico Dialsist® 2017. Seguiu-se a recomendação de Kalantar-Zadeh et al.⁴, que utilizam sete componentes da ASG original¹⁸, adicionando o número de anos de terapia de diálise, IMC, nível sérico de albumina e capacidade total de ligação do ferro. Valores séricos de albumina e capacidade total de ligação do ferro utilizados foram referentes ao mês de avaliação. Para cada um dos dez componentes do MIS, foi escolhido um nível de gravidade, que poderia ser de 0 (normal) a 3 (gravemente anormal). A soma de todos esses componentes poderia variar de 0 (normal) a 30 (gravemente desnutrido⁴).

Seguimento e Censurado

Os pacientes foram seguidos até dezembro de 2015 e censurados em morte, transplante renal, transferência para outra clínica, alteração da modalidade de diálise ou recuperação da função renal.

Análise Estatística

A análise de sobrevida considerou covariáveis como: sexo, idade, tempo em diálise, diabetes, insuficiência cardíaca, média de GPID, IMC e além do MIS. A sobrevida dos pacientes foi determinada pelo método de Kaplan-Meier e o teste *log rank* para comparação de curvas de sobrevida. A análise multivariada por meio de regressão de Cox foi utilizada para estudar a influência de diversas variáveis clínicas e demográficas na sobrevida dos pacientes. A comparação entre os dois grupos foi realizada pelo teste *t*, para variáveis contínuas, e pelo teste qui-quadrado, para variáveis categóricas.

RESULTADOS

Foram alocados no estudo 146 pacientes, destes, 113 foram incluídos seguindo os critérios de inclusão, a maioria deles era do sexo masculino (74%). A nefrosclerose hipertensiva foi a causa mais prevalente de DRC, seguida pela nefropatia diabética. Os dados demográficos, clínicos e nutricionais da população total estão apresentados na Tabela 1.

Durante o período de seguimento, 37 (33%) pacientes foram a óbito, 19 (17%) receberam transplante, 10 (9%) foram transferidos e 1 (1%) recuperou a função renal. As características dos sobreviventes e não sobreviventes foram comparadas na Tabela 2. Os pacientes que foram a óbito apresentavam significativamente idade superior ($p < 0,001$), Kt/V mais baixo ($p = 0,047$), MIS mais elevado ($p = 0,019$) e PCR mais elevada ($p = 0,019$).

Tabela 1 – Características antropométricas e demográficas dos participantes.

Características	População total (n=113)
Idade (anos)	58±13
Masculino, n %	83 (74)
Causas de DRC, n(%)	
Hipertensão	34 (30)
Diabetes mellitus	27 (24)
Glomerulonefrite	5 (4)
Doença renal policística	5 (4)
Outras	42 (38)
Tempo em diálise (meses)	58,40 (1,00-207,39)
%GPID	2,92±2,38
IMC (kg/m ²)	26,40 (5,36)
MIS	7 (2-11)
Kt/V	1,14±0,15
Creatinina sérica (mg/dl)	7,66±1,42
Albumina sérica (g/dl)	3,57±0,28
Hemoglobina (g/dl)	11,65±1,03
Fósforo sérico (mg/dl)	4,95±0,86
PTH (pg/ml)	381,08 (29,70-1699)
PCR (mg/dl)	1,83±0,95

GPID: ganho de peso interdialítico; IMC: índice de massa corporal; MIS: escore desnutrição-inflamação; PTH: paratormônio; PCR: proteína C-reativa

Tabela 2 – Comparação entre os dados demográficos, clínicos e nutricionais dos pacientes sobreviventes e que foram a óbito.

Variável	Óbitos (n = 35)	Vivos (n = 78)	P-valor
Idade (anos)	63±13	53±13	<0,001
Masculino, n %	26 (74,3)	57 (73,1)	0,999
Causas de DRC, n(%)			
Hipertensão	12 (34,3)	22 (28,2)	0,364
Diabetes mellitus	10 (28,6)	17 (21,8)	
Glomerulonefrite	1 (2,9)	4 (5,1)	
Doença renal policística	0	5 (6,4)	
Outras	12 (34,3)	30 (38,5)	
Tempo em diálise (meses)	48,29 (1,00-145,08)	68,51 (1,16-207,39)	
%GPID	2,10±2,38	3,73±2,37	0,202
IMC (kg/m ²)	26,97 (5,01)	25,84 (5,71)	0,468
MIS	9 (7-11)	5 (2-11)	0,019
Kt/V	1,03±0,06	1,26±0,24	0,047
Creatinina sérica (mg/dl)	6,63±0,50	8,69±2,33	0,136
Albumina sérica (g/dl)	3,47±0,32	3,67±0,23	0,195
Hemoglobina (g/dl)	11,73±0,91	11,57±1,15	0,813
Fósforo sérico (mg/dl)	4,73±0,57	5,18±1,15	0,516
PTH (pg/ml)	166,90 (29,70-340,70)	595,26 (49,80-1699)	0,121
PCR (mg/dl)	2,61±0,62	1,06±1,28	0,019

Abreviações: GPID: ganho de peso interdialítico; IMC: índice de massa corporal; MIS: escore desnutrição-inflamação; PTH: paratormônio; PCR: proteína C-reativa

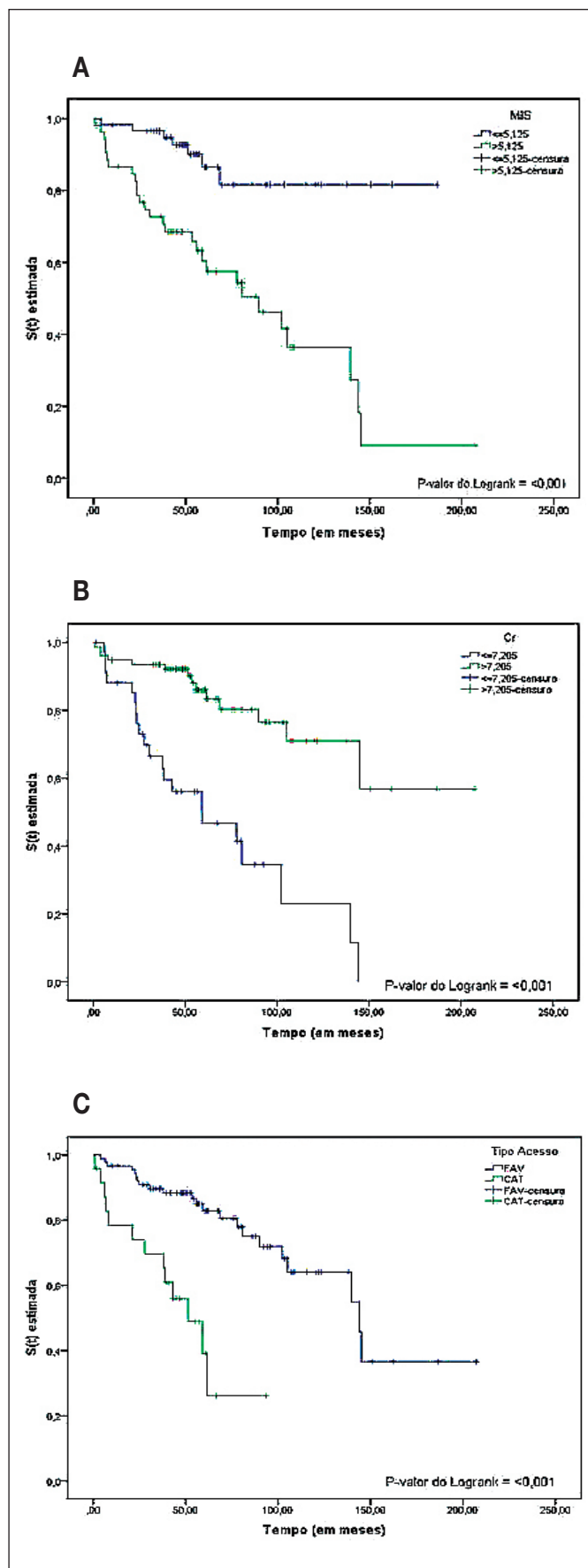


Figura 1 - Curva de sobrevida Kaplan-Meier da MIS (A), creatinina (B) e tipo de acesso vascular (C).

Tabela 3 – Modelo de regressão multivariado de Cox para óbito.

Variáveis	Hazard Ratio (95% CI)	P
MIS (>5)	3,726 (1,574 - 8,821)	0,955
Acesso cateter	5,826 (2,667 - 12,728)	0,735
Creatinina (<7,205)	3,594 (1,753 - 7,368)	0,593

Além das diferenças observadas, os níveis de albumina e creatinina sérica eram mais elevados no grupo dos sobreviventes. Entre os parâmetros nutricionais avaliados, somente o MIS apresentou diferença significativa entre os grupos ($p=0,019$).

Curva ROC (Receiver Operating Characteristic)

Na curva ROC, o MIS maior do que 5 foi preditor de mortalidade. Durante o estudo, encontramos 80% sensibilidade e 68% especificidade (AUC 0,788, 95%IC 0,695 a 0,881; $p<0,001$) (Figura 1).

Modelo de Risco Proporcional de Cox

A partir do modelo de riscos proporcionais multivariável (regressão de Cox), o MIS >5 foi um preditor de mortalidade, assim como a creatinina < 7 mg/dl e o acesso vascular via cateter de HD.

Análise de Sobrevida Kaplan-Meier

Na análise de sobrevida Kaplan-Meier, pacientes com MIS<5 apresentavam uma taxa de sobrevida significativamente maior (Figura 1A). Foi possível confirmar, ainda, associação significativa entre creatinina < 7 mg/dl (Figura 1B) e acesso vascular via cateter (Figura 1C) e mortalidade.

DISCUSSÃO

Nosso estudo demonstrou que o MIS foi um preditor de mortalidade na população em HD. Várias ferramentas foram desenvolvidas na tentativa de validar a associação de métodos e melhorar a eficácia da avaliação do estado nutricional. Contudo, não se sabe ainda qual ou quais desses métodos devem ser empregados para detectar com maior precisão o paciente com DEP. A dificuldade de se estabelecer o melhor método para avaliar a DEP está no fato de que todos esses parâmetros apresentam limitações quando avaliados isoladamente¹⁵. Nesse sentido, o MIS tem se mostrado eficiente, por ser um instrumento abrangente de avaliação nutricional desenvolvida por Kalantar-Zadeh et al.⁴ e uma medida de fácil execução na prática, que avalia desnutrição e inflamação em pacientes em HD¹⁹. Estudo realizado com pacientes em diálise, que comparou a ASG tradicional com a ASG modificada e o MIS, verificou que o MIS apresentou

correlação mais forte e significativa com hospitalização²⁰. Chen et al.²¹, quando compararam o MIS com o Índice de Risco Nutricional Geriátrico (GNRI) e com o Escore Objetivo de Nutrição em Diálise (OSND), encontraram associação do MIS com maior previsibilidade para mortalidade em pacientes em HD, quando comparado aos outros parâmetros nutricionais. O MIS foi avaliado em diversos estudos prospectivos, e tem sido correlacionado com mortalidade, qualidade de vida, hospitalização, parâmetros nutricionais, inflamação, anemia e hiporesponsividade da eritropoietina¹⁹.

Na Tabela 2, observamos que, entre as variáveis nutricionais, somente o MIS foi correlacionado entre os grupos (vivos e óbitos), e na Figura 1, o MIS elevado foi associado à mortalidade. O MIS, por ser uma ferramenta que integra todos os 4 métodos de avaliação do estado nutricional – história, exame físico, antropometria e testes laboratoriais –, apresenta boa capacidade preditiva de desfechos. Sostisso et al.²², ao avaliarem a relação do MIS e força de prensão manual (FPM), encontraram que, quanto maior o MIS, maior a razão de chance de o paciente apresentar desnutrição segundo critérios da FPM. Portanto, acreditamos que o MIS é uma ferramenta consistente e que pode ser utilizada como padrão de referência na avaliação de triagem nutricional.

A curva ROC AUC demonstrou que o ponto de corte maior do que 5 refletiu em valores mais elevados para sensibilidade e especificidade em prever mortalidade e, ainda, apresentava 4 vezes mais risco de morte quando comparado ao grupo com o MIS menor do que 5. Borges et al.²³ observaram que o ponto de corte de 7 foi eficaz em prever mortalidade em pacientes brasileiros em HD. Ho et al.²⁴ demonstraram que o MIS na faixa de 4-5 aumentava significativamente o risco de mortalidade em 1 ano, nos pacientes asiáticos em HD. Embora esses estudos tenham sido realizados em populações etnicamente diferentes, pode-se observar a mesma tendência de aumento do risco de mortalidade com o aumento do MIS.

No presente estudo, observamos que a creatinina menor do que 7 mg/dl apresentou correlação significativa com mortalidade. Esses resultados corroboram com Sakao et al.²⁵, que encontraram relação significativa entre creatinina reduzida e aumento do risco de morte. Moreau-Gaudry et al.² também verificaram que a creatinina sérica menor que 8,1 mg/dL estava associada à mortalidade em pacientes em HD. Uma tendência entre creatinina mais elevada e menor risco de mortalidade em todas as categorias de IMC também foi observada no *Dialysis Outcomes Practice Patterns Study* (DOPPS)²⁵. A identificação e intervenção nutricional precoce da sarcopenia, por meio da avaliação dos níveis séricos de creatinina, possui papel importante na melhora do desfecho clínico de pacientes em HD.

Portanto, considerando a prevalência de distúrbios nutricionais nessa população e a sua correlação com o prognóstico clínico, o diagnóstico nutricional faz-se necessário, independente do método a ser empregado. Logo, o MIS apresenta boa capacidade preditiva de desfechos.

Limitações

O fato de não considerar outros fatores que poderiam estar relacionados com a mortalidade é uma das limitações do presente estudo. Além disso, não se pôde realizar uma análise mais aprofundada dos marcadores nutricionais, pois não se avaliou as alterações do estado nutricional de forma longitudinal. Mesmo assim, uma análise de forma transversal foi capaz de demonstrar bons desfechos da ferramenta avaliada. E, ainda, tendo em vista as limitações das metodologias de parâmetros isolados, os modelos adaptados têm ganhado notabilidade, por serem mais completos. O MIS é um fator independente de influência de outros marcadores nutricionais neste grupo de HD. Sendo assim, se faz importante que futuros estudos considerem outros aspectos nutricionais que possam contribuir para análise de sobrevida nesta população. Além disso, destaca-se a importância do treinamento prévio dos avaliadores, buscando a redução da variabilidade inter e intraobservadores, os quais podem interferir nos resultados.

CONCLUSÃO

O MIS foi um fator independente de mortalidade em pacientes em HD, sendo o ponto de corte de 5 capaz de prever mortalidade. O MIS é amplamente reconhecido como uma ferramenta útil de avaliação nutricional, para estratificar e identificar aqueles em risco nutricional, e é utilizada em pacientes em diálise de diversos países.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos aos pacientes que aceitaram contribuir com o estudo, e ao estatístico Anderson P. Scorsato, pelo auxílio na análise dos dados.

REFERÊNCIAS

1. Bonanni A, Mannucci I, Verzola D, Sofia A, Saffioti S, Gianetta E, et al. Protein-energy wasting and mortality in chronic kidney disease. *Int J Environ Res Public Health*. 2011;8(5):1631-54.
2. Moreau-Gaudry X, Jean G, Genet L, Lataillade D, Legrand E, Kuentz F, et al. A simple protein-energy wasting score predicts survival in maintenance hemodialysis patients. *J Ren Nutr*. 2014;24(6):395-400.
3. Rambod M, Bross R, Zitterkoph J, Benner D, Pithia J, Colman S, et al. Association of Malnutrition-Inflammation Score with quality of life and mortality in hemodialysis patients: a 5-year prospective cohort study. *Am J Kidney Dis*. 2009;53(2):298-309.

4. Kalantar-Zadeh K, Kopple JD, Block G, Humphreys MH. A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2001;38(6):1251-63.
5. Avesani CM, Carrero JJ, Axelsson J, Qureshi AR, Lindholm B, Stenvinkel P. Inflammation and wasting in chronic kidney disease: partners in crime. *Kidney Int.* 2006;70:S8-S13.
6. Gutierrez A, Bergström J, Alvestrand A. Protein catabolism in sham-hemodialysis: the effect of different membranes. *Clin Nephrol.* 1992;38(1):20-9.
7. Gutierrez A, Alvestrand A, Wahren J, Bergström J. Effect of in vivo contact between blood and dialysis membranes on protein catabolism in humans. *Kidney Int.* 1990;38(3):487-94.
8. Kalantar-Zadeh K, Ikizler TA, Block G, Avram MM, Kopple JD. Malnutrition-inflammation complex syndrome in dialysis patients: causes and consequences. *Am J Kidney Dis.* 2003;42(5):864-81.
9. Stenvinkel P, Heimbürger O, Lindholm B, Kaysen GA, Bergström J. Are there two types of malnutrition in chronic renal failure? Evidence for relationships between malnutrition, inflammation and atherosclerosis (MIA syndrome). *Nephrol Dial Transplant.* 2000;15(7):953-60.
10. Spiegel DM, Raggi P, Smits G, Block GA. Factors associated with mortality in patients new to haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22(12):3568-72.
11. Valenzuela RG, Giffoni AG, Cuppari L, Canziani ME. Nutritional condition in chronic renal failure patients treated by hemodialysis in Amazonas. *Rev Assoc Med Bras.* 2003;49(1):72-8.
12. Qureshi AR, Alvestrand A, Divino-Filho JC, Gutierrez A, Heimbürger O, Lindholm B, et al. Inflammation, malnutrition, and cardiac disease as predictors of mortality in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol.* 2002;13(Suppl 1):S28-36.
13. Fürstenberg A, Davenport A. Comparison of multifrequency bioelectrical impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry assessments in outpatient hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2011;57(1):123-9.
14. Locatelli F, Fouque D, Heimbürger O, Drüeke TB, Cannata-Andía JB, Hörl WH, et al. Nutritional status in dialysis patients: a European consensus. *Nephrol Dial Transpl.* 2002;17(4):563-72.
15. Kamimura MA, Avesani CM CL. Métodos de avaliação nutricional no paciente com doença renal crônica. In: *Atualidades em Nefrologia.* São Paulo: Sarvier; 2006.
16. Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS. Prescrição de hemodiálise crônica: uma abordagem da cinética da uréia. In: *Manual de diálise.* 3ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2003.
17. World Health Organization (WHO). *Global database on body mass index: BMI classification.* Geneva: World Health Organization; 2006.
18. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1987;11(1):8-13.
19. Yamada K, Furuya R, Takita T, Maruyama Y, Yamaguchi Y, Ohkawa S, et al. Simplified nutritional screening tools for patients on maintenance hemodialysis. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(1):106-13.
20. Kalantar-Zadeh K, Kopple JD, Humphreys MH, Block G. Comparing outcome predictability of markers of malnutrition-inflammation complex syndrome in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2004;19(6):1507-19.
21. Chen J, Qin X, Li Y, Yang Y, Yang S, Lu Y, et al. Comparison of three nutritional screening tools for predicting mortality in maintenance hemodialysis patients. *Nutrition.* 2019;67-68:110532.
22. Sostisso CF, Olikszechen M, Sato MN, Oliveira MASC, Karam S. Handgrip strength as an instrument for assessing the risk of malnutrition and inflammation in hemodialysis patients. *J Bras Nefrol.* 2020;S0101-28002020005021201.
23. Borges MC, Vogt BP, Martin LC, Caramori JC. Malnutrition Inflammation Score cut-off predicting mortality in maintenance hemodialysis patients. *Clin Nutr ESPEN.* 2017;17:63-7.
24. Ho LC, Wang HH, Peng YS, Chiang CK, Huang JW, Hung KY, et al. Clinical utility of malnutrition-inflammation score in maintenance hemodialysis patients: focus on identifying the best cut-off point. *Am J Nephrol.* 2008;28(5):840-6.
25. Sakao Y, Ojima T, Yasuda H, Hashimoto S, Hasegawa T, Iseki K, et al. Serum creatinine modifies associations between body mass index and mortality and morbidity in prevalent hemodialysis patients. *PLoS One.* 2016;11(3):e0150003.

Local de realização do estudo: : Fundação Pró-Renal Brasil, Curitiba, PR. Brasil.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver.