

Baixa força de prensão palmar está associada ao estado nutricional de pacientes em hemodiálise

Low palm grip strength is associated with the nutritional status of patients on hemodialysis

DOI:10.34117/bjdv8n12-210

Recebimento dos originais: 14/11/2022

Aceitação para publicação: 19/12/2022

Jean Marcos da Silva

Mestre em Nutrição Humana

Instituição: Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió – AL,

CEP: 57072-900

E-mail: jeanmarcos0807@gmail.com

Amanda Kelly de Medeiros Sena

Bacharel em Nutrição

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: R. Cônego Machado, 918, Farol, Maceió - AL, CEP: 57051-160

E-mail: amandakmsena@gmail.com

Ana Adélia Cavalcante Hordonho

Mestra em Epidemiologia dos Agravos Nutricionais pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Instituição: Hospital Metropolitano de Alagoas – SESAU/AL

Endereço: Av. Menino Marcelo, S/N, Cidade Universitária, Maceió - AL,

CEP: 57000-000

E-mail: adeliahordonho@hotmail.com

Nubia Karolina de Souza

Bacharel em Nutrição

Instituição: Universidade Tiradentes (UNIT-AL)

Endereço: Av. Comendador Gustavo Paiva, 5017, Cruz das Almas, Maceió - AL,

CEP: 57038-000

E-mail: nubia-00-@hotmail.com

Ariana Maria da Silva Carvalho Costa

Pós-Graduada em Urgência, Emergência e UTI

Instituição: Hospital Unidade Mista Edimir Ferraz Gominho

Endereço: R. da Aurora, 80-104, Tacaratu - PE, CEP: 56480-000

E-mail: arianacarvalhotac@gmail.com

RESUMO

É elevada a prevalência de distúrbios nutricionais em hemodialisados e isso está relacionado com o prognóstico clínico. Essa condição gera uma necessidade de avaliar estes distúrbios, sobretudo a desnutrição nesta população. Este é um estudo transversal com o objetivo de avaliar o perfil nutricional de pacientes renais crônicos submetidos à

hemodiálise em uma clínica particular em Maceió-AL. Foram avaliados parâmetros de Índice de Massa Corporal (IMC), adequação da dobra cutânea do tríceps (DCT) e circunferência muscular do braço (CMB), circunferência da panturrilha (CP) em idosos, além da força prensão palmar (FPP) para avaliação da força muscular em toda população. Foram avaliados 67 renais crônicos com idade média de $48,31 \pm 14,10$ anos e $36,84 \pm 38,19$ meses em hemodiálise. Foi encontrada média de IMC abaixo do esperado para essa população ($22,64 \pm 4,24 \text{ kg/m}^2$), com déficit significativo de tecido adiposo e muscular e baixa FPP, principalmente em mulheres. Observou-se associação moderada entre CMB e FPP ($r=0,519$) e fraca e negativa entre idade e FPP ($r=-0,351$). A avaliação antropométrica permite concluir que a maioria dos indivíduos apresentam inadequação para todos os parâmetros, indicando um estado de desnutrição energético proteica, associada a baixa força de prensão palmar. Os resultados implicam maior risco de morbimortalidade.

Palavras-chave: Doença Renal Crônica, hemodiálise, antropometria, Desnutrição.

ABSTRACT

The prevalence of nutritional disorders in hemodialysis patients is high and this is related to the clinical prognosis. This condition generates a need to evaluate these disorders, especially malnutrition in this population. This is a cross-sectional study with the objective of evaluating the nutritional profile of chronic renal patients undergoing hemodialysis in a private clinic in Maceió-AL. Body Mass Index (BMI), triceps skinfold (DCT) and arm muscle circumference (AMC) and calf circumference (CP) parameters were evaluated in the elderly, in addition to handgrip strength (HPF) to assess muscle strength in the entire population. Sixty-seven chronic renal patients with a mean age of 48.31 ± 14.10 years and 36.84 ± 38.19 months on hemodialysis were evaluated. A mean BMI lower than expected for this population was found ($22.64 \pm 4.24 \text{ kg/m}^2$), with a significant deficit in adipose and muscle tissue and low HGS, especially in women. There was a moderate association between AMC and HGS ($r=0.519$) and a weak and negative association between age and HGS ($r=-0.351$). Anthropometric evaluation allows us to conclude that most individuals present inadequacy for all parameters, indicating a state of protein energy malnutrition, associated with low hand grip strength. The results imply a higher risk of morbidity and mortality.

Keywords: Chronic Kidney Disease, hemodialysis, anthropometry, Malnutrition.

1 INTRODUÇÃO

São muitas as doenças que acometem as estruturas dos rins, que de alguma forma acabam interferindo na capacidade funcional desse órgão tão importante para o metabolismo. As mais comuns são a hipertensão arterial sistêmica, o diabetes, as glomerulonefrites e as infecções urinárias repetidas, que ocorrem quando há dificuldades de escoamento da urina, presença de cálculos ou cistos renais¹.

Vale ressaltar que algumas doenças trazem como consequência a doença renal de forma silenciosa, muitas vezes podendo levar anos ou até décadas para que tais sintomas

venham aparecer. O que é muito comum acontecer é que o indivíduo quando descobre que é portador da doença pode estar no grau avançado com certas complicações e quanto mais progredir, maiores danos sofrerão os rins, desenvolvendo assim a doença renal que pode ser a injúria renal aguda (IRA) ou crônica (DRC)¹.

A doença renal crônica pode ser definida como uma síndrome complexa, que se caracteriza pela perda lenta, progressiva e irreversível das funções renais que são filtração, reabsorção e excreção de produtos oriundos do metabolismo¹. Além disso, é observado a taxa de filtração glomerular (TFG) menor a 60 mL/min por 1,73 m², ou marcadores de dano renal, ou ambos, com duração de pelo menos três meses².

Dessa forma, a homeostasia do organismo torna-se desfavorável, ocorrendo o acúmulo de solutos urêmicos, água e eletrólitos que em excesso acaba gerando toxicidade, e dependendo do grau da doença os rins podem deixar de eliminar urina e dessa forma a levar ao acúmulo de substâncias tóxicas no sangue do paciente que precisam ser removidas através da diálise, havendo inclusive a possibilidade do transplante do órgão³.

Uma revisão sistemática com estudos realizados no Brasil, constatou que em cada 100 brasileiros, 3 seriam portadores da doença e 5 em cada 10 mil iriam ser submetidos a alguma modalidade dialítica⁴.

Existem trabalhos mostrando os principais fatores que podem melhorar a qualidade de vida desses pacientes que são a realização de transplante renal, o uso da eritropoietina, o diagnóstico precoce da DRC, menor número de comorbidades, melhor nível socioeconômico, maior suporte familiar, suporte social e psicológico⁵.

Sabe-se ainda que esses pacientes são considerados de risco nutricional, visto que vários fatores predisõem os pacientes em hemodiálise a desenvolverem desnutrição energético-proteica, dentre estes fatores destacam-se a anorexia resultante do acúmulo de metabólitos tóxicos, a acidose metabólica, a resistência à ação de hormônios anabólicos e a presença de comorbidades associadas, como o diabetes mellitus (DM) e a insuficiência cardíaca congestiva (ICC)⁵.

Vale enfatizar que a inflamação, a resistência à insulina, o estresse oxidativo, os glicocorticoides e a acidose alteram a resposta à ingestão diminuída de proteína e energia e fornecem uma estrutura de modelo forte para entender a fisiopatologia da desnutrição energético proteico. A perda de energia proteica aparece de forma natural com a piora da doença renal crônica e sabe-se que a diálise reverte a uremia, porém, permite o desenvolvimento ou piora da perda de energia proteica⁶.

Assim, a desnutrição nos pacientes em hemodiálise leva conseqüentemente à redução dos parâmetros antropométricos, da sua força de preensão palmar associados a piora da qualidade de vida, contribuindo para a sarcopenia⁷ e na prática clínica é fundamental realizar a avaliação nutricional pois permite o nutricionista prescrever um planejamento alimentar adequado⁸ e deve-se considerar a avaliação da composição corporal como uma ferramenta prioritária⁹ para avaliação do estado nutricional¹⁰.

Em virtude da elevada prevalência de distúrbios nutricionais nessa população e sua correlação com o prognóstico clínico torna-se fundamental o diagnóstico nutricional por meio de indicadores de avaliação nutricional dos pacientes submetidos ao tratamento hemodialítico. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o perfil antropométrico e a força de preensão palmar de pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise em uma clínica particular em Maceió-AL.

2 MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa de campo, com estudo do tipo transversal e prospectivo, realizada na Clínica de Doenças Renais do Hospital Vida na cidade de Maceió-AL, no período de agosto a outubro de 2014.

Foi utilizada uma amostra por conveniência de 67 pacientes de ambos os gêneros, renais crônicos em programa regular de hemodiálise, com idade superior a dezoito anos e que preencheram os critérios de inclusão do estudo e que autorizaram a sua participação ao assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Após assinatura do TCLE coletou-se os dados demográficos de gênero, idade, escolaridade, estilo de vida, tempo em hemodiálise, comorbidades, além da avaliação da capacidade de realização das atividades de vida diária (AVD,s). Esses dados serviram para caracterização da amostra. Posteriormente aferiu-se as medidas antropométricas de peso e altura, das circunferências do braço e da panturrilha, medidas de dobra cutânea do tríceps e a força de preensão palmar (FPP).

Foram aferidas as medidas de peso e altura para cálculo do Índice de Massa Corpórea (IMC) e para isso foi considerado o "peso seco", ou seja, aquele que é observado imediatamente após a sessão de hemodiálise, sem sinais ou sintomas de hipo ou hipervolemia.

Para obtenção do peso utilizou-se uma balança digital com capacidade para até 150Kg. Foi considerada a altura referida para adultos, assim como a altura obtida através

da estimativa da altura do joelho ou através da semi-braçada para idosos segundo as recomendações de Chumlea e Organização Mundial da Saúde, respectivamente^{11,12}.

Para critérios de classificação do estado nutricional de adultos segundo o IMC, foi considerada a referência da Organização Mundial da Saúde (OMS), 1995 e 1997, recomendados para população adulta¹³ e a classificação da Organização Panamericana da Saúde (OPAS) para idosos¹⁴.

Foi aferida a circunferência do braço (CB) para cálculo da circunferência muscular do braço (CMB) que avalia a reserva de tecido muscular em adultos e idosos e para este último grupo foi considerada ainda a avaliação da circunferência da panturrilha (CP) para este mesmo fim.

A classificação segundo o valor da CP foi da seguinte forma: para valores inferiores a 31 cm considerou-se como inadequação (depleção) de massa muscular segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1995)¹⁵.

Todas as medidas de circunferência foram obtidas através do uso de uma fita métrica inextensível e a dobra cutânea foi aferida com o uso de um adipômetro clínico no braço onde não há a fístula artério venosa, no mesmo local de aferição da circunferência do braço.

A circunferência muscular do braço foi obtida a partir dos valores da circunferência do braço e da dobra cutânea tricipital.

A medida da dobra cutânea do tríceps ou tricipital (DCT) que avalia a reserva calórica nessa população foi aferida com o avaliado em pé, com o braço direito relaxado e a mão voltada para a coxa. O adipômetro foi aplicado na face posterior do braço entre o processo acromial da escápula e o processo olecrano da ulna.

Para classificação da circunferência muscular do braço e da dobra cutânea do tríceps foi considerada a referência de Blackburn G.L. & Thornton (1979)¹⁶.

Para renais crônicos com IMC com valor igual ou maior que 30Kg/m² não foi aferida a dobra cutânea do tríceps.

Em todos os pacientes foi realizada a dinamometria para avaliação da força muscular geral, com a utilização de um dinamômetro hidráulico marca Saehan (Saehan Corporation SH5001), sendo o quilograma/força adotado como unidade de medida e utilizada a segunda posição da manopla para a aferição do teste. O teste foi realizado com o voluntário sentado confortavelmente em uma cadeira, ombro aduzido em uma posição neutra, cotovelo flexionado a 90 graus, antebraço e punho na posição neutra, conforme recomendações da (Associação Americana de Terapeutas da Mão (ASHT)¹⁷. Os

voluntários estavam sem apoio nos braços, quadris posicionados a 90° graus de flexão, com pés devidamente apoiados no chão, junto ao encosto da cadeira e com posição neutra de antebraço e punho. O examinador estimulou verbalmente para que o voluntário exercesse o máximo de força possível.

Foi considerado o maior valor de preensão palmar obtido em três aferições (leituras), em virtude de ser este o procedimento mais observado em estudos que avaliam esta função^{18,19}. O período a ser considerado de descanso entre cada medida foi de pelo menos 1 minuto e de três segundos para registro da contração voluntária segundo recomendação da literatura^{20,21}. Considerou-se os valores obtidos com a aplicação do teste apenas no braço onde não estava localizada a fístula artério venosa (FAV).

Os dados foram tabulados e analisados para cálculo de média e desvio padrão e as variáveis quantitativas analisadas através do teste “t” de Student com intervalo de confiança de 5% e as categóricas percorridas na forma de frequência de distribuição. As variáveis categóricas foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney. Foi utilizado o teste de Pearson para verificar a associação das variáveis. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Educacional Jayme de Altavila (FEJAL-CESMAC).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 67 pacientes, sendo 28% (n=19) de indivíduos com idade superior a 60 anos. Do total de avaliados, 54% (n=36) são do gênero masculino, com idade média de 48,31±14,10 anos e com tempo médio de tratamento em hemodiálise de 36,84±38,19 meses, não havendo diferença significativa entre as idades médias por gênero, assim como para o tempo em hemodiálise, mostrando que a população é homogênea em relação à idade e ao tempo de tratamento dialítico. Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição de idade e tempo em programa de hemodiálise segundo gênero em renais crônicos

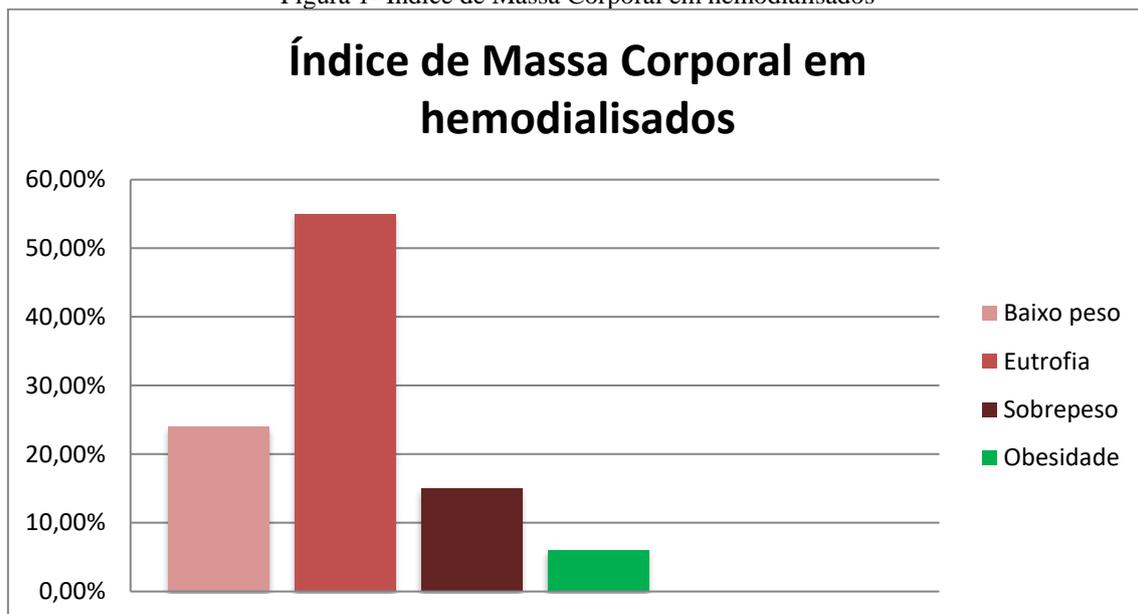
Variável	SEXO	N	Média	Desvio. Padrão	Valor de p
IDADE	Masculino	36	50,89	14,75	0,108
	Feminino	31	45,32	12,89	
TEMPO	Masculino	36	34,97	38,38	0,399
	Feminino	31	39,00	38,47	

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao avaliar a escolaridade observou-se que 73% eram de indivíduos com ensino fundamental incompleto ou eram de analfabetos. Em relação a funcionalidade avaliada pela capacidade de realização das atividades da vida diária, constatou-se que 97% não apresentava limitação para realizá-las, no entanto 90% dos avaliados não praticavam exercício físico regular, sendo considerados sedentários. Quanto às comorbidades, a avaliação mostra que 72% apresentavam hipertensão e 27% diabetes ou diabetes associada à hipertensão.

Quanto à avaliação dos parâmetros antropométricos, os resultados mostram que o IMC médio foi de $22,64 \pm 4,24$ kg/m², com 55% dos avaliados com classificação de normalidade, 24% destes com baixo peso e 21% apresentando sobrepeso ou obesidade (Figura 1). Ao comparar as médias de IMC entre os gêneros, os resultados mostram que não há diferença estatisticamente significativa para este parâmetro (p0,091).

Figura 1- Índice de Massa Corporal em hemodialisados

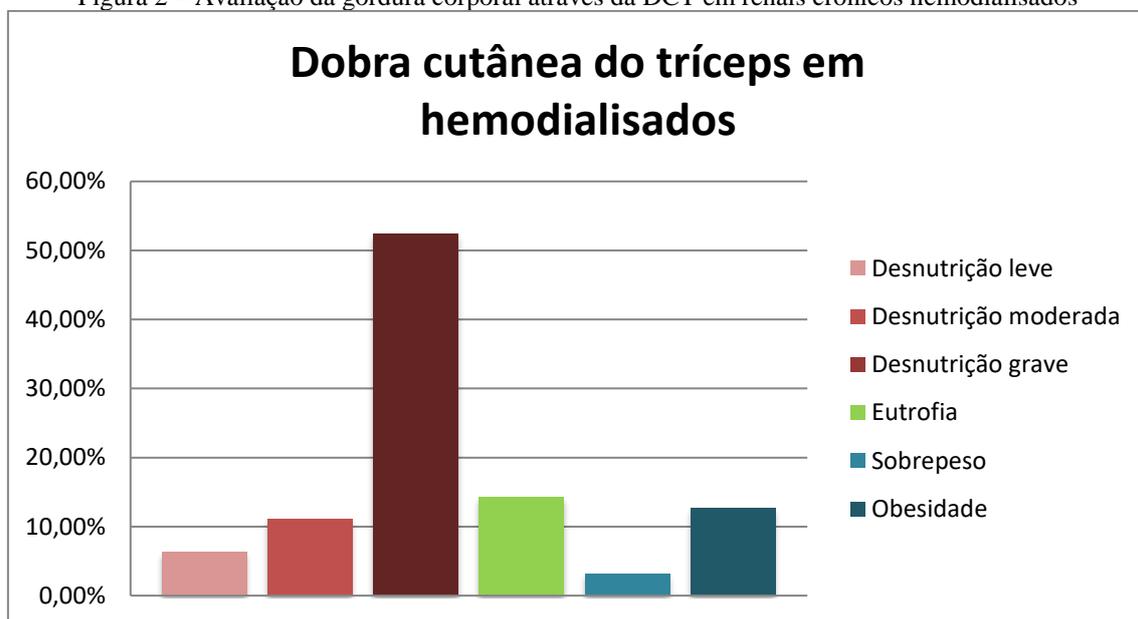


A classificação de normalidade para o IMC assemelha-se ao encontrado numa população de hemodialisados na cidade de Maringá, no Paraná, que encontrou valores de 54,84%²², no entanto este resultado é menor que o observado em um estudo no Estado do Maranhão com valor de 67% para eutrofia²³.

O valor médio de IMC desejado para pacientes em programa de diálise, embora ainda discutido, é um valor ≥ 23 kg/m² visto que esse valor reduz o risco de morbidade e mortalidade^{24,25}. Em nosso estudo o valor médio de IMC encontrado está abaixo da média sugerida para esta população.

No entanto, no que diz respeito à classificação do sobrepeso e obesidade, observa-se que os resultados dessa pesquisa se assemelham com o descrito na literatura que mostra que a desnutrição energético proteica vem diminuindo nessa população, em detrimento do aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade. Em um estudo recente realizado na cidade de Olinda-PE, com uma amostra de 83 indivíduos submetidos á hemodiálise, foi observado que a frequência de excesso de peso foi de 58,6%³⁶. Isto reflete a epidemia global da obesidade justificada pela associação da adiposidade com o desenvolvimento de enfermidades renais, como: doença renal crônica, glomerulopatia e nefrolitíase²⁶.

Figura 2 – Avaliação da gordura corporal através da DCT em renais crônicos hemodialisados



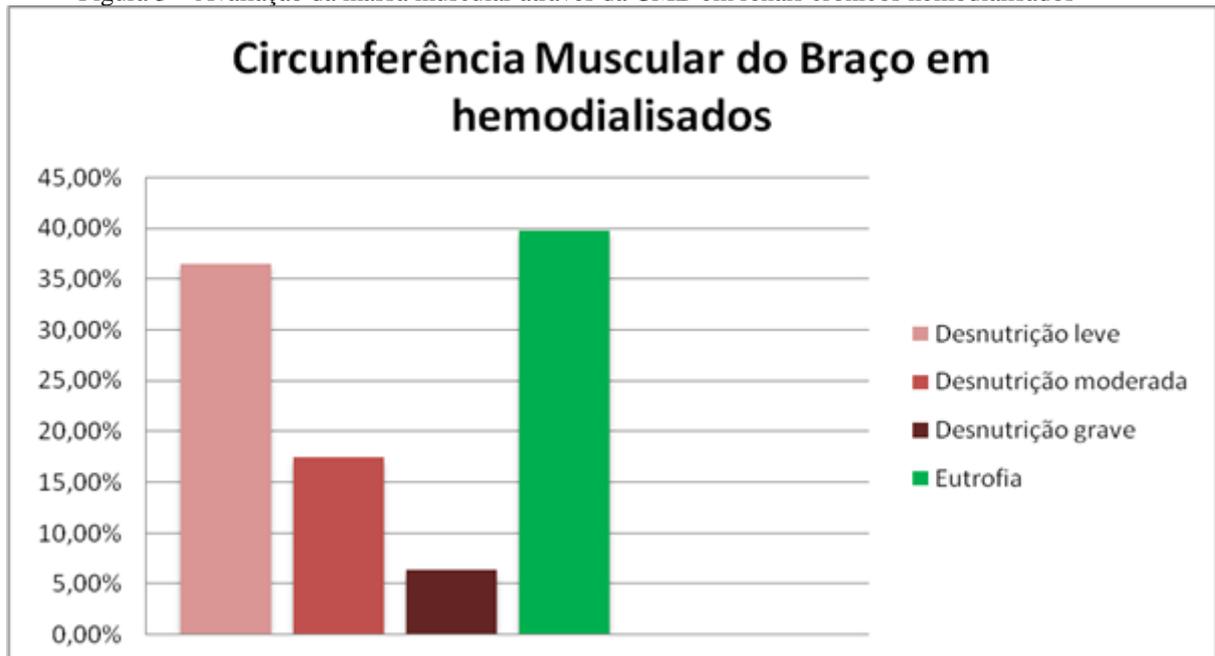
Para avaliação do tecido adiposo, utilizou-se a adequação da DCT e a análise revela que cerca de 70% apresenta déficit deste tecido, sendo que destes, 54% apresenta déficit grave e apenas um pequeno percentual, em torno de 14%, apresentou normalidade para este parâmetro, indicando que esta população é portadora de desnutrição do tipo calórica (Figura 2).

Em um outro estudo realizado com pacientes renais em hemodiálise, os resultados da avaliação deste parâmetro diferem do encontrado nesta pesquisa, com valor de 45,9% na frequência de distribuição para as classificações de excesso de peso, bem como o percentual de desnutrição encontrado em nossa pesquisa ainda é superior a outro estudo com hemodialisados, onde a frequência de desnutrição foi de 24,3%²⁷. Uma ingestão calórica inadequada por presença de anorexia, que pode estar associada à presença da

doença crônica e o hipercatabolismo da diálise podem ser os responsáveis pelos déficits observados nos valores de dobra cutânea do tríceps²⁸.

A circunferência muscular do braço foi utilizada para avaliação da massa muscular e, adultos e idosos e a figura 3 mostra que 60% apresentaram desnutrição, sendo que a maioria apresentou desnutrição de leve a moderada e 40% apresentou eutrofia, revelando que há um déficit importante de massa muscular nesta população (Figura 3).

Figura 3 – Avaliação da massa muscular através da CMB em renais crônicos hemodialisados



No mesmo estudo Bertoni²⁷, a avaliação da circunferência muscular do braço resultou na prevalência de eutrofia em 95% dos participantes. A eutrofia para CMB também foi observado em grande parte da nossa amostra, entretanto os valores para desnutrição leve, ficaram bem próximo aos resultados da CMB encontrado em um estudo onde os participantes apresentaram valor de 41,7% para esse parâmetro²⁹.

O déficit de massa muscular é comum na população de dialisados e esse evento pode ocorrer em virtude da baixa ingestão energética, proteica, diminuição da função digestiva, pela inatividade física e pelo catabolismo promovido pela diálise. Se faz necessário o suporte nutricional adequado para reabilitação do paciente com ingestão de proteína, carboidrato, ferro e vitaminas³⁰.

A circunferência da panturrilha que avalia a reserva de massa muscular especificamente em idosos, foi avaliada neste grupo e a avaliação deste parâmetro mostra que 67% apresentava massa muscular preservada.

Na população de idosos, a redução da massa muscular ocorre de forma involuntária e quando associada ao comprometimento da capacidade funcional recebe o nome de sarcopenia, a qual tem uma grande relação com a diminuição da força muscular, afetando diretamente a autonomia do idoso. A sarcopenia é uma das variáveis que definem a síndrome da fragilidade, conferindo maior risco de fraturas por quedas, hospitalização recorrente e mortalidade³¹.

O que chama atenção no presente estudo é a deficiência significativa de tecido adiposo, sobretudo de massa muscular, observada numa população relativamente jovem. Este evento é comum com o aumento da idade³¹ mas nesta população esta ocorrência já está evidenciada logo cedo.

A força de prensão de palmar (FPP) ou a dinamometria tem sido recomendada para avaliação da força muscular e está incluída como opção de diagnóstico de sarcopenia³². Tem sido colocado como uma ferramenta viável e confiável para avaliação da função muscular em pacientes renais crônicos³⁹.

Apesar de não ser um parâmetro de avaliação antropométrica, ela foi incluída em nosso estudo para verificar a força muscular nesta população devido a sua associação com o estado nutricional, pois valores menores de FPP revelam baixa força muscular e está associada à menor status nutricional e qualidade de vida³³.

A FPP foi avaliada em nossa pesquisa e os valores médios para a população observados foram de $25,14 \pm 10,17$ kgf, com homens apresentado média de $30,15 \pm 10,5$ kgf e mulheres com valores médios de $19,32 \pm 5,80$ kgf, sendo observada diferença significativa entre os gêneros ($p < 0,001$). Além disso, a frequência de distribuição mostrou que 55% das mulheres tem FPP menor que 20 kgf e 44% dos homens apresentam valores menores de 30 kgf.

Em um estudo que avaliou a FPP em hemodialisados, o valor médio encontrado para homens foi de $30,2 \pm 9,9$ kgf, valor próximo ao da nossa pesquisa, mas o mesmo não foi observado para as mulheres que apresentam valor menor que o nosso de $14,5 \pm 6,3$ kgf³⁴.

A FPP é uma medida prática e fidedigna para avaliação da força muscular esquelética e deve fazer parte da avaliação clínica do paciente a fim de ser emitido um diagnóstico nutricional e funcional precoce com o intuito de evitar a piora da qualidade de vida, a diminuição da massa e força muscular e a mortalidade nessa população³⁵.

O estudo de associação de variáveis, mostra que houve forte correlação negativa entre idade e FPP ($r = -0,784$; $p < 0,001$), indicando que quando a idade aumenta o valor da

FPP diminui. Essa associação também foi observada em um estudo que teve como objetivo descrever a composição corporal, a força muscular e o nível de atividade física de 82 pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise em uma unidade renal³⁷. O que chama a atenção é que essa população era relativamente mais velha, com idade média de 61 anos, comparando com a idade média dos participantes do nosso estudo que era de 48,3 anos, ou seja, a baixa massa muscular parece ser um desfecho esperado em indivíduos que fazem hemodiálise associado a diminuição da FPP independentemente da idade.

Também foi constatado que houve correlação moderada positiva entre CMB e FPP ($r=0,489$; $p0,002$), confirmando que quando a CMB aumenta o valor de FPP também aumenta. Em um estudo prospectivo que teve duração de 18 meses com 83 pacientes em hemodiálise, observou-se correlação significativa entre a CMB e a FPP que se correlaciona com a função muscular e o metabolismo de proteínas, mesmo sendo em uma população onde a prevalência era de indivíduos do sexo masculino ($n=60$)³⁸.

Houve correlação fraca e positiva entre IMC e FPP ($r=0,226$; $p0,186$), indicando que quando o IMC aumenta o valor de FPP também aumenta. No entanto, entre o tempo de tratamento em hemodiálise e FPP não houve correlação significativa ($r=0,123$; $p0,475$).

4 CONCLUSÃO

A avaliação antropométrica dos pacientes desse estudo permite concluir que a maioria dos indivíduos apresentaram inadequação para todos os parâmetros, indicando um estado de desnutrição energético proteica, associada a baixa força de preensão palmar, observada principalmente em mulheres. Embora não haja comprometimento das atividades da vida diária e apesar de ser uma população caracteristicamente jovem, mesmo assim, os resultados implicam em maior risco de morbimortalidade.

REFERÊNCIAS

Junior JE. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. *J. Bras. Nefrol.* 2004 Sep 23;26(3 suppl. 1):1-3.

Webster AC, Nagler EV, Morton RL, Masson P. Chronic kidney disease. *The lancet.* 2017 Mar 25;389(10075):1238-52.

Brito DJ. Doença renal crônica: a grande epidemia deste milênio. *J. Bras. Nefrol.* 2006 Jun 20;28(2 suppl. 1):1-5.

Marinho AW, Penha AD, Silva MT, Galvão TF. Prevalência de doença renal crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura. *Cadernos Saúde Coletiva.* 2017 Oct 9;25:379-88.

Levey AS, Coresh J, Bolton K, Culleton B, Harvey KS, Ikizler TA, Johnson CA, Kausz A, Kimmel PL, Kusek J, Levin A. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *American Journal of Kidney Diseases.* 2002;39(2 SUPPL. 1):i-i+.

Carrero JJ, Stenvinkel P, Cuppari L, Ikizler TA, Kalantar-Zadeh K, Kaysen G, Mitch WE, Price SR, Wanner C, Wang AY, Ter Wee P. Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *Journal of renal nutrition.* 2013 Mar 1;23(2):77-90.

Macedo C, Amaral TF, Rodrigues J, Santin F, Avesani CM. Malnutrition and sarcopenia combined increases the risk for mortality in older adults on hemodialysis. *Frontiers in Nutrition.* 2021:661.

Sultan S, Nasir K, Qureshi R, Dhrolia M, Ahmad A. Assessment of the nutritional status of the hemodialysis patients by anthropometric measurements. *Cureus.* 2021 Oct 8;13(10).

Bellafronte NT, Vega-Piris L, Cuadrado GB, Chiarello PG. Performance of Bioelectrical Impedance and Anthropometric Predictive Equations for Estimation of Muscle Mass in Chronic Kidney Disease Patients. *Frontiers in nutrition.* 2021:244.

Stefanelli C, Andreotti FD, Quesada KR, Detregiachi CR. Avaliação nutricional de pacientes em hemodiálise. *J health sci inst.* 2010;28(3):268-71.

Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *Journal of the American Geriatrics Society.* 1985 Feb;33(2):116-20.

Kwok T, Whitelaw MN. The use of armspan in nutritional assessment of the elderly. *Journal of the American Geriatrics Society.* 1991 May;39(5):492-6.

World Health Organization. Physical status: The use of and interpretation of anthropometry, Report of a WHO Expert Committee. World Health Organization; 1995.

World Health Organization. Anales da 36ª Reunião del Comité Asesor de Investigaciones en salud. Encuesta multicentrica: salud, bien estar y envejecimiento (SABE) en América Latina y el Caribe. 2001 May.

Menezes TN, Marucci MD. Perfil dos indicadores de gordura e massa muscular corporal dos idosos de Fortaleza, Ceará, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2007;23:2887-95.

Frisancho, A. Roberto. "New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly." *The American journal of clinical nutrition* 40.4 (1984): 808-819.

Crosby CA, Wehbe MA. Hand strength: normative values. *The Journal of hand surgery*. 1994 Jul 1;19(4):665-70.

Humphreys J, de la Maza P, Hirsch S, Barrera G, Gattas V, Bunout D. Muscle strength as a predictor of loss of functional status in hospitalized patients. *Nutrition*. 2002 Jul 1;18(7-8):616-20.

Wang AY, Sea MM, Ho ZS, Lui SF, Li PK, Woo J. Evaluation of handgrip strength as a nutritional marker and prognostic indicator in peritoneal dialysis patients. *The American journal of clinical nutrition*. 2005 Jan 1;81(1):79-86.

Hillman TE, Nunes QM, Hornby ST, Stanga Z, Neal KR, Rowlands BJ, Allison SP, Lobo DN. A practical posture for hand grip dynamometry in the clinical setting. *Clinical nutrition*. 2005 Apr 1;24(2):224-8.

Innes, E. V. (1999). Handgrip strength testing: a review of the literature. *Australian Occupational Therapy Journal*, 46(3), 120-140.

Koehnlein EA, Yamada AN, Giannasi AC. Avaliação do estudo nutricional de pacientes em hemodiálise. *Acta Scientiarum. Health Sciences*. 2008;30(1):65-71.

Batista T, Vieira IO, Azevedo LC. Avaliação nutricional de pacientes atendidos em programa de hemodiálise crônica. *J Bras Nefrol*. 2004 Set;26(3):113-20.

Fouque D, Vennegoor M, Ter Wee P, Wanner C, Basci A, Canaud B, Haage P, Konner K, Kooman J, Martin-Malo A, Pedrini L. EBPG guideline on nutrition. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2007 May 1;22(suppl_2):ii45-87.

Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, Franch H, Guarnieri G, Ikizler TA, Kaysen G, Lindholm B. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein–energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney international*. 2008 Feb 2;73(4):391-8.

Silva GB, Bentes AC, Daher ED, Matos SM. Obesidade e doença renal. *Brazilian Journal of Nephrology*. 2017 Jan;39:65-9.

Bertoni VM, Dalpiaz JS, Méa CP, Luft N, Bettinelli LA. Desnutrição energético-proteica de idosos em hemodiálise. *Rev Bras Nutr Clin*. 2015;30(4):297-302.

Riella MC, Pecoits-Filho R. Insuficiência renal crônica: fisiopatologia da uremia. Riella MC. Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003:661-90..

Bousquet-Santos K, da Costa LD, Andrade JM. Nutritional status of individuals with chronic renal failure in hemodialysis in the Unified Health System/Estado nutricional de portadores de doença renal crônica em hemodialisé no Sistema Unico de Saude. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2019 Mar 1;24(3):1189-200.

Hoshino J. Renal Rehabilitation: Exercise Intervention and Nutritional Support in Dialysis Patients. *Nutrients* 2021, 13, 1444. Extension of Healthy Life Span of Dialysis Patients in the Era of a 100-Year Life. 2021:47.

Lacourt MX, Marini LL. Decréscimo da função muscular decorrente do envelhecimento e a influência na qualidade de vida do idoso: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*. 2006 Jun 6;3(1).

Sazaki, H.; Kasagi, F.; Yamad, M.; Fujita, S. Grip strenght predites cause-especific mortality in middle-aged and elderly persons. *The American Journal of Medicine* 2007. 120:3337-342.

Shechtman O, Mann WC, Justiss MD, Tomita M. Grip strength in the frail elderly. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2004 Nov 1;83(11):819-26.

Leal VO, Stockler-Pinto MB, Farage NE, Aranha LN, Fouque D, Anjos LA, Mafra D. Handgrip strength and its dialysis determinants in hemodialysis patients. *Nutrition*. 2011 Nov 1;27(11-12):1125-9.

Oliveira MC, Bufarah MN, Balbi AL. Handgrip strength in end stage of renal disease— a narrative review. *Nutrire*. 2018 Dec;43(1):1-8.

Nascimento NK, de Andrade LA, de Lemos MD, de Brito LH, de Oliveira EM, Gomes AC, coelho Cabral P. Perfil nutricional de pacientes renais crônicos em tratamento dialítico atendidos em uma cidade da região metropolitana do Recife. *Brazilian Journal of Development*. 2021 Apr 6;7(4):35436-54.

Hernández A, Monguí K, Rojas Y. Descripción de la composición corporal, fuerza muscular y actividad física en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis en una unidad renal en Bogotá, Colombia. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2018 Apr 1;11(2):52-6.

Birajdar N, Anandh U, Premlatha S, Rajeshwari G. Hand grip strength in patients on maintenance hemodialysis: An observational cohort study from India. *Indian Journal of Nephrology*. 2019 Nov;29(6):393.

Jalesky LB, Baumel MA, de Brito Belo SR, Olivato JB, Andrade JR. Viabilidade da utilização da força de preensão palmar para avaliação de perda de massa magra em pacientes dialíticos. *Brazilian Journal of Development*. 2021 Apr 13;7(4):38106-20.