

A AVALIAÇÃO DA SARCOPENIA E DA QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE

THE EVALUATION OF SARCOPENIA AND QUALITY OF LIFE IN CHRONIC RENAL PATIENTS SUBMITTED TO HEMODIALYSIS

Karolyne Soares Barbosa Granja¹,
Sarah Carolina Almeida Luna Vieira¹,
Bruno Prata Martinez²,
Ana Carolina do Nascimento Calles³.
Fisioterapia

RESUMO

Introdução: Pacientes com Doença Renal Crônica exibem um maior risco de desenvolver sarcopenia e apresentar perda de força muscular. A sarcopenia é descrita, atualmente, como a perda de massa muscular simultânea à redução nos níveis de força e desempenho físico. **Objetivo:** Avaliar a sarcopenia e a qualidade de vida em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal, onde foi avaliado no doente renal crônico submetido a hemodiálise o desempenho físico; a massa muscular esquelética; a força de preensão palmar; a força muscular respiratória, e por fim, a qualidade de vida. A análise estatística foi feita de forma descritiva e analítica. **Resultado:** Foram avaliados 17 idosos, onde a média de idade foi 66,06(DP=11,22) anos, com predomínio do sexo masculino (52,94%), com tempo de hemodiálise 30,35(DP=18,14) meses. 41,17% apresentaram sarcopenia. Houve correlação positiva e significativa entre massa muscular esquelética e preensão palmar ($r = 0,80$; $p < 0,01$). **Conclusão:** Foi observada a existência de sarcopenia em doentes renais crônicos submetidos a hemodiálise, bem como uma associação entre os níveis de massa muscular esquelética, força de preensão palmar e desempenho físico.

Palavras-chave: Sarcopenia. Insuficiência Renal Crônica. Diálise Renal.

1 - Graduanda do 10º período de Fisioterapia pelo Centro Universitário Tiradentes.

2 - Professor Assistente da Universidade Federal da Bahia(UFBA) e Auxiliar da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Doutorado em Medicina e Saúde pela EBMSP.

3 – Doutoranda em Biotecnologia em Saúde (UFAL/Rede Nordeste de Biotecnologia - RENORBIO). Mestre em Nutrição Humana pela UFAL. Possui Graduação em Fisioterapia pela Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas.

ABSTRACT

Introduction: Patients with chronic kidney disease have a higher risk of developing sarcopenia and loss of muscle strength. Sarcopenia is currently described as loss of muscle mass simultaneously with reduction in strength and physical performance levels. **Objective:** To evaluate sarcopenia and quality of life in chronic renal patients undergoing hemodialysis. **Methodology:** This is a cross-sectional study in which the physical performance was evaluated in the chronic renal patient submitted to hemodialysis; skeletal muscle mass; the palmar grip strength; the respiratory muscle strength, and, finally, the quality of life. Statistical analysis was done in a descriptive and analytical way. **Results:** 17 elderly patients were evaluated, with a mean age of 66.06 (SD = 11.22) years, predominantly male (52.94%), with hemodialysis time 30.35 (SD = 18.14) months. 41.17% presented sarcopenia. There was a positive and significant correlation between skeletal muscle mass and palmar grip ($r = 0.80$, $p < 0.01$). **Conclusion:** The existence of sarcopenia was observed in chronic kidney patients undergoing hemodialysis, as well as an association between levels of skeletal muscle mass, palmar grip strength and physical performance.

Key words: Sarcopenia. Renal Insufficiency. Chronic. Renal Dialysis.

INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) tem característica progressiva e irreversível, sendo um importante problema de saúde pública, cujo número de pacientes com esse diagnóstico está aumentando a um ritmo alarmante em todo mundo (JAMES; HEMMELGARN; TONELLI, 2010). No Brasil, estima-se que a prevalência e incidência da doença renal em estágio terminal seja de 405 e 144 pacientes a cada 1.000.000 de habitantes, respectivamente (SESSO et al., 2012).

A doença tem uma alta prevalência em pessoas mais velhas com idade superior a 50 anos, das quais, quase um terço tem mais de 70 anos. Os pacientes com DRC são profundamente descondicionados e enfraquecidos

devido a contínuas alterações atróficas e miopáticas (STORER et al., 2005; ROSNER et al., 2010; STRIDE, 2010; MULA-ABED; AL RASADI; AL-RIYAMI, 2012).

Os pacientes que progridem até a doença renal terminal encontram vários problemas clínicos parcialmente corrigidos pela terapia de substituição renal (TSR) e apresentam pior sobrevida e qualidade de vida (EVANS et al., 1985; BLOCK et al., 2004; THONG et al., 2009). A hemodiálise (HD) acaba por ser a TRS mais empregada em todo o mundo, envolvendo quase 90% da população com doença renal terminal (FLEMING, 2011). De fato, os pacientes submetidos a HD têm maior probabilidade de desenvolver complicações cardiovasculares, esqueléticas, endócrinas e inflamatórias (THOMAS; KANSO; SEDOR, 2009; KAKU et al., 2015).

Pacientes com DRC exibem um maior risco de desenvolver sarcopenia e apresentar perda de força muscular. As biópsias musculares mostram tipicamente atrofia de fibras musculares de tipo II, e a análise bioquímica sugere déficit de energia mitocondrial. No entanto, as causas da fraqueza muscular e perda muscular são complexas e tipicamente multifatoriais, incluindo o aumento do catabolismo impulsionado pelo ambiente inflamatório da DRC e alterações na follistatina / miostatina, deficiência de vitamina D, resistência à insulina, anemia, má alimentação e falta de atividade física (DAVENPORT et al., 1993; FAHAL, 2014; WANG; MITCH, 2014).

A sarcopenia é descrita, atualmente, como a perda de massa muscular simultânea à redução nos níveis de força e desempenho físico, (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Na DRC, a sarcopenia é prevalente entre os pacientes urêmicos com doença renal terminal que requerem HD. Assim, a sarcopenia associada à DRC também é chamada de "sarcopenia urêmica". A sarcopenia urêmica é um problema clínico grave por causa de sua forte associação com o aumento da morbidade e mortalidade (BERGSTROM et al., 1993; STENVINKEL et al., 1999; SOUZA et al., 2015).

O acúmulo de toxinas urêmicas causa alterações metabólicas, como a acidose metabólica, prevalentes em pacientes com DRC avançada. A acidose metabólica promove perda de proteína muscular, aumentando a degradação

protéica e reduzindo a síntese protéica. A sinalização de degradação de proteínas em células musculares leva ao comprometimento da oxidação de carboidratos e consequentemente contribui para a sarcopenia. Portanto, alterações metabólicas em células musculares têm papel importante na sarcopenia urêmica (BAILEY et al., 1996; VEROVE et al., 2002; KRAUT et al., 2005; CASO; GARLICK, 2005).

A sarcopenia ocorre em todos os estágios da DRC e quanto mais grave a perda de função renal, maior o risco de sarcopenia. Assim, pode acarretar, também, um maior prejuízo funcional para os pacientes nos estágios mais avançados da DRC (MCINTYRE et al., 2006; FOLEY et al., 2007).

Sendo assim, o estudo tem como objetivo avaliar a sarcopenia e a qualidade de vida em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal realizado na Unidade de Nefrologia de Alagoas. A coleta de dados foi realizada no período de Agosto a Setembro de 2016, após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Tiradentes, sob parecer 1.7494.029. A amostra foi não-probabilística por conveniência, composta por pacientes com diagnóstico clínico de Doença Renal Crônica, submetidos a hemodiálise. Os pacientes foram informados sobre os procedimentos a serem realizados e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para participar deste estudo, em atendimento à Resolução 466/12 do *Conselho Nacional de Saúde*.

Foram incluídos pacientes doentes renais crônicos, de ambos os sexos, com idade superior ou igual há 60 anos, submetidos à hemodiálise. Destes, foram excluídos os que não estivessem em condições físicas para a realização dos testes de avaliação da força muscular periférica (FMP) ou desempenho físico, e os pacientes que apresentaram índice de massa corpórea $>30\text{kg/m}^2$, comorbidade grave e/ou instável, hospitalização nos últimos três meses anteriores à avaliação e incapacidade de compreender os testes.

AVALIAÇÃO

As avaliações foram realizadas na segunda sessão de diálise da semana, no momento anterior ao início da terapia hemodialítica, onde foi avaliado: o desempenho físico; a massa muscular esquelética; a força de preensão palmar e, por fim, a qualidade de vida.

Para caracterizar a sarcopenia foi considerado o desempenho físico, a força de preensão palmar e a massa muscular esquelética, segundo o algoritmo proposto pelo grupo europeu de trabalho sobre sarcopenia com pessoas idosas. Sendo classificada como pré-sarcopenia quando apresenta apenas a redução na massa muscular, sarcopenia moderada quando associada à alteração na força ou desempenho físico e sarcopenia severa quando existe alteração nas três variáveis (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

DESEMPENHO FÍSICO

Foi utilizado o teste de velocidade de marcha de seis metros (TVM6), onde o paciente foi orientado a deambular dez metros, o mais rápido possível, porém sem correr. Foi mensurado o tempo, em segundos, entre o segundo metro e o oitavo metro, já que os dois primeiros metros (período de aceleração) e os dois últimos (período de desaceleração) não foram incluídos no cálculo. O cronômetro foi acionado a partir do momento em que um dos membros inferiores cruzasse o segundo metro e interrompido quando um dos membros inferiores atravessasse o oitavo metro. Foram demarcados no chão do corredor os pontos zero, dois, oito e dez metros (OSTIR et al., 2002). Considera-se a velocidade menor ou igual a 0.8 m/s indicativo de sarcopenia (ABELLAM et al., 2009).

FORÇA DE PREENSÃO PALMAR MÁXIMA

Foi utilizado o dinamômetro manual *Saehan* (*Saehan Corporation, 973, Yangdeok-Dong, Masan 630-728, Korea*), e adotada a posição recomendada pela Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (ASHT). Os participantes ficaram sentados confortavelmente em uma cadeira sem braços, com os pés

apoiados no chão e quadril e joelho posicionados a aproximadamente 90 graus de flexão. O ombro do membro testado ficou aduzido e em rotação neutra, cotovelo em flexão de 90 graus, antebraço na posição neutra e punho entre 0 e 30 graus de extensão. A mão do membro não testado repousou sobre a coxa do mesmo lado (FESS, 1992). Os valores de referência foram valores inferiores a 20 kgf nas mulheres e inferiores a 30 kgf nos homens (LAURETANI et al., 2003).

MASSA MUSCULAR ESQUELÉTICA

A massa muscular esquelética (MME) foi obtida nos pacientes que apresentaram o índice de massa corpórea $<30\text{kg/m}^2$, usando a equação antropométrica de Lee et al. (2000), que produz resultados que são altamente correlacionados com a MME calculado com dados magnéticos de ressonância e absorptometria de raio-X de dupla energia (DXA, anteriormente DEXA). A MME foi calculada como uma função do peso e altura do seguinte modo: $\text{estatura (metros)} \times (0,244 \times \text{massa corporal}) + (7,8 \times \text{estatura}) + (6,6 \times \text{sexo}) - (0,098 \times \text{idade}) + (\text{etnia} - 3,3)$. Posteriormente, a massa muscular esquelética foi dividida pela estatura ao quadrado para obtenção do índice de massa muscular esquelética. Para o sexo foi considerado o valor de 0 para mulher e 1 para homem. Com relação à etnia foi considerado 0 para brancos, 1,4 para negros e -1,2 para asiáticos. O critério utilizado para identificar redução da massa muscular esquelética foram os valores, do índice de massa muscular $\leq 6,37\text{ kg/m}^2$ para mulheres e $\leq 8,90\text{ kg/m}^2$ para homens, os quais são equivalentes a 20% do percentil inferior encontrado por Alexandre et al.(2014) seguindo estudos de Newman et al.(2006) e Delmonico et al. (2007).

AValiação DA QUALIDADE DE VIDA

Foi utilizado o questionário Kidney Disease and Quality of Life – Short Form (KDQOL-SFTM), composto de 80 itens. O KDQOL-SF inclui o SF-36 mais 43 itens sobre doença renal crônica. O SF-36 é composto de 36 itens, divididos em oito dimensões, porém, só foram utilizadas duas, o funcionamento físico composto por 10 itens, e as limitações causadas por problemas da saúde física, compostas por quatro itens. Além disso, foi utilizado o SF-12 que resume

o KDQOL em dois aspectos: componente físico e o componente mental (LIRA; AVELAR; BUENO, 2015). A pontuação total é de 0 a 100, no qual zero corresponde à pior qualidade de vida e cem a melhor (MOREIRA et al., 2009).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis contínuas estão apresentadas como média e desvio-padrão, enquanto que as categóricas estão como frequências relativas e absolutas. As variáveis tiveram o pressuposto da normalidade testado pelo teste de Shapiro-Wilk, como todas foram consideradas normais, foram submetidas ao teste de correlação de Pearson (r). Foi utilizado um valor de alfa igual à 5% em todas as análises, que foram conduzidas com auxílio do pacote estatístico SPSS v20.0 (IBM Inc., Chicago, IL).

RESULTADOS

Foram avaliados 17 idosos, a média de idade foi 66,06(DP=11,22) anos, com predomínio do sexo masculino (52,94%), com tempo de hemodiálise 30,35(DP=18,14) meses, com prevalência de pré-obesidade, segundo o IMC. As características gerais dos pacientes estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Características da amostra estudada (n = 17)

	N	%
Etnia		
Branco	6	35,29
Preto	11	64,70
Sexo		
Masculino	9	52,94
Feminino	8	47,05
IMC (kg/m²)		
Baixo peso (< 18,5)	1	5,88
Peso normal (18,5-24,9)	7	41,17
Sobrepeso (≥ 25)	0	0
Pré-obeso (25,0 a 29,9)	9	52,94

IMC: índice de massa corporal; n = numero da amostra.

Dados da pesquisa

A massa muscular esquelética e a força de preensão palmar apresentaram-se diminuídas para os homens e dentro da normalidade para mulheres. Já, no TVM6 a maioria apresentou a velocidade da marcha normal, indicando não haver prejuízo no desempenho físico. Em contra partida, de acordo, com a pontuação das variáveis do KDQOL, os indivíduos apresentam declínio principalmente nas questões relacionadas à saúde física e funcionamento físico.

Tabela 2. Características da amostra estudada (n = 17)

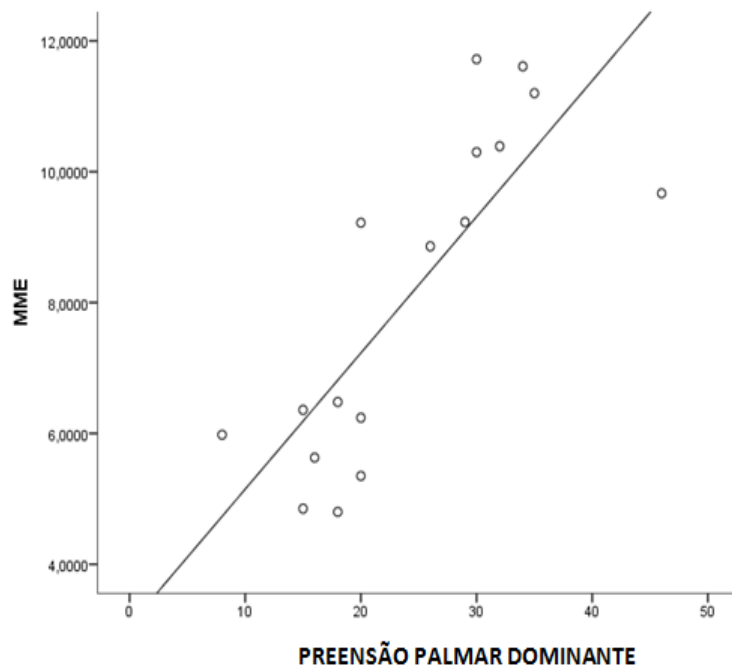
Variável	N	%	Média	Desvio-padrão
MME				
Masculino	9	52,94	8,09	2,61
Feminino	8	47,05	8,13	2,52
Preensão Palmar Dominante (kgf)				
Masculino	9	52,94	21,88	8,59
Feminino	8	47,05	26,87	10,52
TVM6 (m/s)				
Desempenho físico ruim	6	35,29	0,69	0,06
Desempenho físico bom	11	64,70	0,92	0,11
KDQOL				
Funcionamento físico	17	100	38,93	9,75
Limitações por aspectos físicos	17	100	43,57	13,45
Saúde mental	17	100	66,06	11,22
Saúde Física	17	100	30,35	18,14

MME: Massa muscular esquelética; TVM6: Teste de velocidade da marcha de 6 metros; KDQOL-sf: Kidney Disease and Quality of Life-Short Form; n = numero da amostra.

Dados da pesquisa

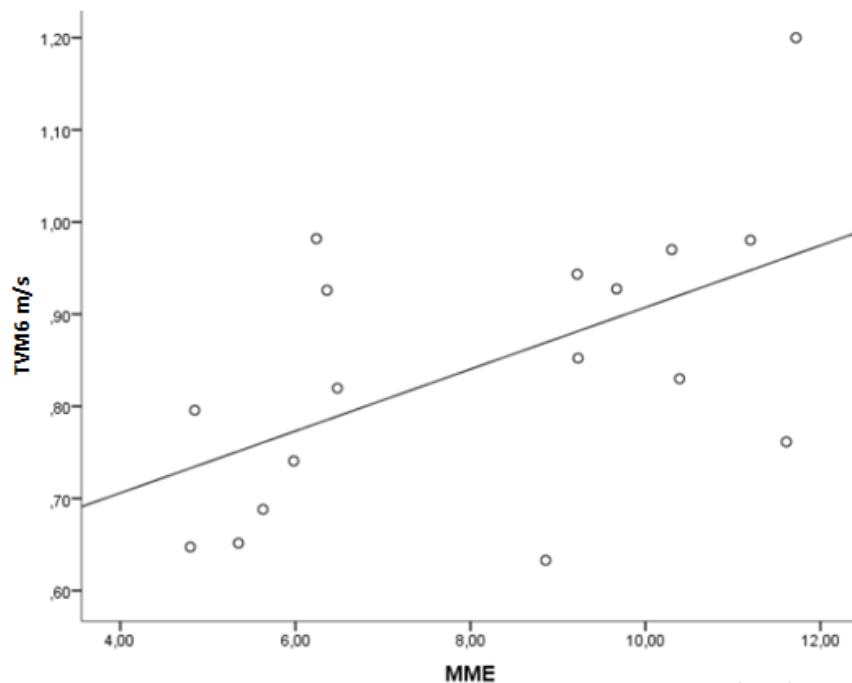
Houve correlação positiva e significativa entre MME e preensão palmar ($r = 0,80$; $p < 0,01$), mostrando que quanto menor o nível de massa muscular esquelética, menor o nível de força de preensão palmar (figura 1). Já entre a MME e TVM6 (m/s), houve correlação positiva e significativa ($r = 0,55$; $p < 0,01$), mostrando que a medida que o nível de massa muscular apresenta declínio, a velocidade para realizar o teste diminui, apontando prejuízo no desempenho físico (figura 2).

Figura 1. Gráfico de dispersão entre Preensão dominante e MME



Dados da pesquisa

Figura 2. Gráfico de dispersão entre MME e TVM6 (m/s)

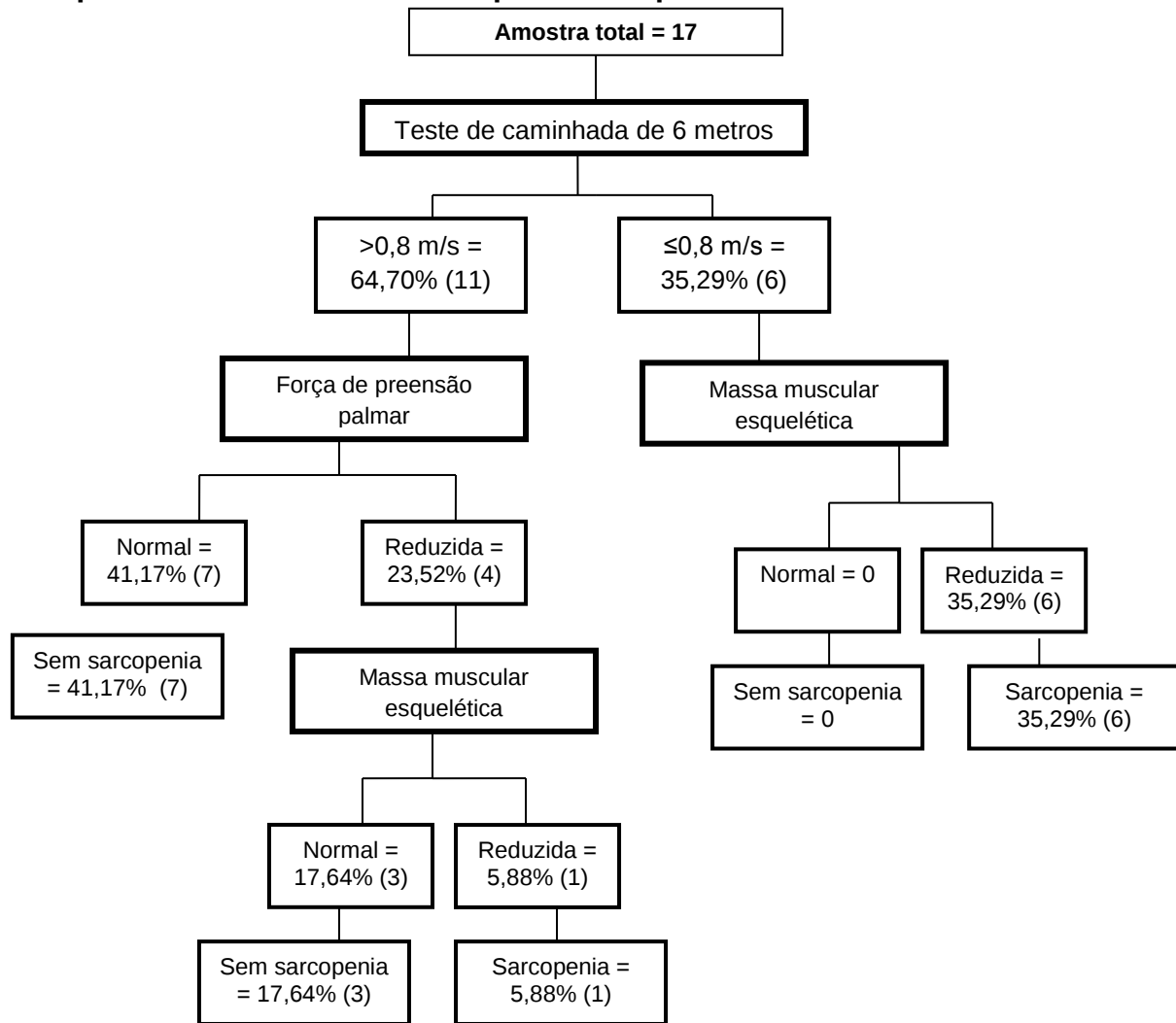


Dados da pesquisa

Dentre os 17 pacientes avaliados, 41,17% apresentaram sarcopenia. Quando analisada a classificação de acordo com o grupo europeu de trabalho sobre sarcopenia com pessoas idosas, 5,88% foram classificados como pré-

sarcopenia, apresentando apenas diminuição da MME. 35,29% apresentaram sarcopenia moderada, uma vez que apresentaram a MME e o desempenho físico abaixo dos valores de referência, e 5,88% indivíduos com sarcopenia severa, já que apresentaram redução dos valores de referência em três variáveis (figura 3).

Figura 3. Análise da sarcopenia utilizando o algoritmo proposto pelo grupo europeu de trabalho sobre sarcopenia com pessoas idosas.



DISCUSSÃO

A Sociedade Brasileira de Nefrologia confirma no Censo Brasileiro de Diálise de 2011 que aproximadamente 57% dos pacientes renais crônicos são homens, enquanto 42% são do sexo feminino (SESSO et al., 2012). A

prevalência do sexo masculino se repetiu no presente estudo, onde 52,94% dos indivíduos estudados são homens.

Quanto a etnia, a deste estudo foi predominantemente negra, concordando com o estudo de Xavier et al. (2014), porém, discordando dos estudos de Bass et al. (2012) e Biavo et al. (2012), onde a etnia branca foi prevalente.

Neste trabalho, a média do tempo de tratamento de hemodiálise foi de aproximadamente 30 meses (correspondendo a 2,5 anos). Resultados semelhantes foram encontrados na literatura, onde foi observado um tempo médio de tratamento hemodialítico de 34 meses (FASSBINDER et al., 2015).

Nesse estudo, seguindo as recomendações do grupo europeu para a classificação da sarcopenia, 41,17% dos DRC dialíticos foram identificados com o quadro. Itoyama et al. (2014), seguiram as mesmas recomendações, identificando também, em menor escala, sarcopenia no DRC crônico dialítico, corroborando com os resultados desse trabalho.

No presente estudo, o desempenho físico mostrou-se, em sua maioria, satisfatório, onde 64,70% dos indivíduos avaliados obtiveram velocidade adequada no teste. Kutner et al., (2014) sugerem que a velocidade da marcha possa fornecer uma medida de desempenho físico potencialmente aceitável no ambiente de tratamento de diálise.

Em estudo realizado em 2013 por Hiraki et al. com pacientes portadores de doença renal crônica, ao se avaliar a função física através da força de preensão palmar, da força do músculo extensor do joelho, do tempo de postura em uma única perna e da velocidade máxima de marcha, foi possível perceber que a medida em que havia piora no quadro da DRC, todas as variáveis apresentavam declínio, indicando piora na função física. Tal desfecho reforça o encontrado no presente estudo, onde foi encontrada correlação positiva e significativa entre o desempenho físico, através do teste de velocidade da marcha, e a massa muscular esquelética. Neste estudo também foi observado forte correlação entre a massa muscular esquelética e a força de preensão palmar, corroborando com o estudo de Itoyama et al., realizado com doentes renais crônicos em 2014, bem como com os estudos de Newman et al. (2003), Rolland et al. (2008) e Martinez et al. (2016), que avaliaram idosos saudáveis e hospitalizados. Sabendo-se que a força da preensão palmar está relacionada

com a força muscular das extremidades inferiores, o resultado abaixo do valor de referência pode ser considerado um importante marcador clínico de mobilidade e baixo índice de massa muscular (LAURETANI et al., 2003).

No presente estudo, os indivíduos apresentaram comprometimento da qualidade de vida, evidenciado pela pontuação baixa nos escores de saúde mental e saúde física no SF-12 do KDQOL, concordando, com o estudo de Lira et al. (2015). Do mesmo modo, no estudo de Lopes et al. (2014) e Santos et al. (2008), verificaram que a qualidade de vida do DRC é prejudicada e observaram que as dimensões com menor pontuação foram as limitações por aspectos físicos e o funcionamento físico, corroborando com o nosso estudo.

CONCLUSÃO

Foi observada a existência de sarcopenia em doentes renais crônicos submetidos a hemodiálise, bem como uma associação entre os níveis de massa muscular esquelética, força de preensão palmar e desempenho físico. Com isso, foi possível perceber que a sarcopenia gera um impacto negativo na função física do indivíduo e as limitações ocasionadas influenciam negativamente em sua qualidade de vida.

REFERENCIAS

ABELLAM, K.G.; ROLLAND, Y.; ANDRIEU, S.; BAUER, J.; BEAUCHET, O.; BONNEFOY, M. et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. **The Journal of Nutrition Health and Aging**, v. 13, n. 10, p. 881-889, 2009.

ALEXANDRE, T.S.; DUARTE, Y.A.O.; SANTOS, J.L.F.; WONG, R.; LEBRÃO, M.L. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the study SABE. **The Journal of Nutrition Health and Aging**, v. 18, n. 3, p. 284-90, 2014.

BAILEY, J.L.; WANG, X.; ENGLAND, B.K.; PRICE, S.R.; DING, X.; MITCH, W.E. The acidosis of chronic renal failure activates muscle proteolysis in rats by augmenting transcription of genes encoding proteins of the ATP-dependent ubiquitin-proteasome pathway. **Journal of Clinical Investigation**, v.97, n. 6, p. 1447–1453, 1996.

BASS, A.; AHMED, S.B.; KLARENBACH, S.; CULLETON, B.; HEMMELGARN, B.R.; MANNS, B. The impact of nocturnal hemodialysis on sexual function. **BMC Nephrology**, v. 13, n. 67, p. 13-67, 2012.

BERGSTROM, J.; FURST, P.; ALVESTRAND, A.; LINDHOLM, B. Protein and energy intake, nitrogen balance and nitrogen losses in patients treated with continuous ambulatory peritoneal dialysis. **Kidney International**, v. 44, p 1048–1057, 1993.

BIAVO, B.M.; TZANNO-MARTINS, C.; ARAUJO, M.L.; RIBEIRO, M.M.; SACHS, A.; UEZIMA, C.B.; DRAIBE, S.A.; RODRIGUES, C.I.; BARROS, E.J. Aspectos nutricionais e epidemiológicos de pacientes com doença renal crônica submetidos a tratamento hemodialítico no Brasil. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 34, n. 3, p. 206-215, 2010.

BLOCK, G.A.; KLASSEN, P.S.; LAZARUS, J.M.; OFSTHUN, N.; LOWRIE, E.G.; CHERTOW, G.M. Mineral metabolism, mortality, and morbidity in maintenance hemodialysis. **Journals of the American Society of Nephrology**, v.15, n. 8, p.2208–2218, 2004.

CASO, G.; GARLICK, P.J. Control of muscle protein kinetics by acid-base balance. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v.8, n. 1, p. 73–76, 2005.

CRUZ-JENTOFT, A.J.; BAEYENS, J.P.; BAUER, J.M.; BOIRIE, Y.; CEDERHOLM, T.; LANDI, F. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412–423, 2010.

DAVENPORT, A.; KING, R.F.; IRONSIDE, J.W.; WILL, E.J.; DAVISON, A.M. The effect of treatment with recombinant human erythropoietin on the histological appearance and glycogen content of skeletal muscle in patients with chronic renal failure treated by regular hospital haemodialysis. **Nephron**, v.64, n.1, p. 89–94, 1993.

DELMONICO, M.J.; HARRIS, T.B.; LEE, J.; VISSER, M.; NEVITT, M.; KRITCHEVSKY, S.B.; et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 55, p. 769-774, 2007.

EVANS, R.W.; MANNINEN, D.L.; GARRISON, L.P.J.R.; HART, L.G.; BLAGG, C.R.; GUTMAN, R.A.; HULL, A.R.; LOWRIE, E.G. The Quality of life in patients with End- Stage Renal Disease. **The New England Journal of Medicine**, v.312, n.9, p. 553–55, 1985.

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

FASSBINDER, T.R.C.; WINKELMANN, E.R.; SCHNEIDER, J.; WENDLAND, J.; OLIVEIRA, O.B. Capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com

doença renal crônica pré-dialítica e em hemodiálise - Um estudo transversal. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 37, n 1, p. 47-54, 2015.

FESS, E.E. Grip strength. In: Casanova JS, editor. Clinical assessment recommendations. 2nd ed. Chicago: **American Society of Hand Therapists**, p. 41–45, 1992.

FLEMING, G.M. Renal replacement therapy review: Past, present and future. **Organogenesis**, v.7, n.1, 2–12, 2011.

FOLEY, R.N.; WANG, C.; ISHANI, A.; COLLINS, A.J.; MURRAY, A.M. Kidney Function and sarcopenia in the United States general population: NHANES III. **American Journal of Nephrology**, v. 27, n. 3, p. 279-86, 2007.

HIRAKI, K.; YASUDA, T.; HOTTA, C.; IZAWA, K.P.; MORIO, Y.; WATANABE, S.; SAKURADA, T.; SHIBAGAKI, Y.; KIMURA, K. Decreased physical function in pre-dialysis patients with chronic kidney disease. **Clinical and Experimental Nephrology**, v. 17, p. 225 – 231, 2013.

ISOYAMA, N.; QURESHI, A.R.; AVESANI, C.M.; LINDHOLM, B.; BÀRÀNY, P.; HEIMBÜRGER, O.; et al. Comparative Associations of Muscle Mass and Muscle Strength with Mortality in Dialysis Patients. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 9, n. 10, 1720–1728, 2014.

JAMES, M.T.; HEMMELGARN, B.R.; TONELLI, M. Early recognition and prevention of chronic kidney disease. **The Lancet**, v.375, n. 9722, p. 1296–1309, 2010.

KAKU, Y.; OOKAWARA, S.; MIYAZAWA, H.; ITO, K.; UEDA, Y.; HIRAI, K. et al. Approximation of corrected calcium concentrations in advanced chronic kidney disease patients with or without dialysis therapy. **Nephron Extra**, v.5, n.2, p. 39–49, 2015.

KRAUT, J.A.; KURTZ, I. Metabolic acidosis of CKD: diagnosis, clinical characteristics, and treatment. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 45, p. 978–993, 2005.

KUTNER, N.G.; ZHANG, R.; HUANG, Y.; PAINTER, P. Gait Speed and Mortality, Hospitalization, and Functional Status Change Among Hemodialysis Patients: A US Renal Data System Special Study. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 66, n. 2, p. 297-304, 2015.

LAURETANI, F.; RUSSO, C.R.; BANDINELLI, S.; BARTALI, B.; CAVAZZINI, C.; DI LORIO, A. et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility : an operational diagnosis of sarcopenia. **Journal of Applied Physics**, v.95, p.1851–60, 2003.

LAURETANI, F.; RUSSO, C.R.; BANDINELLI, S.; BARTALI, B.; CAVAZZINI, C.; DI IORIO, A. et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, n. 5, p. 1851-1860, 2003.

LEE, R.C.; WANG, Z.; HEO, M.; ROSS, R.; JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S.B. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.72, p. 796–803, 2000.

LIRA, C.L.O.B.; AVELAR, T.C.; BUENO, J.M.M.H. COPING E QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES EM HEMODIÁLISE. **Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, v. 6, n. 1, p. 82-99, 2015.

LOPES, J.M.; FUKUSHIMA, R.L.M.; INOUE, K.; PAVARINI, S.C.L.; ORLANDI, F.S. Qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes renais crônicos em diálise. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 27, n. 3, p. 230-236, 2014.

MARTINEZ, B..P.; RAMOS, I.R.; OLIVEIRA, Q.C.; SANTOS, R.A.; MARQUES, M.D.; FORGIARINI JÚNIOR, L.A.; CAMELIER, F.W.R.; CAMELIER, A.A. Existe associação entre massa e força muscular esquelética em idosos hospitalizados? **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 2, p. 257-264, 2016.

MCINTYRE, C.W.; SELBY, N.M.; SIGRIST, M.; PEARCE, L.E.; MERCER, T.H.; NAISH, P.F. Patients receiving maintenance dialysis have more severe functionally significant skeletal muscle wasting than patients with dialysis-independent chronic kidney disease. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 21, n. 8, p. 2210-2216, 2006.

MOREIRA, C.A.; GARLETTI JUNIOR, W.; LIMA, L.F. et al. Avaliação das Propriedades Psicométricas Básicas para a Versão em Português do KDQOL-SFTM. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 55, n. 1, p. 22-28, 2009.

MULA-ABED, W.A.; AL RASADI, K.; AL-RIYAMI, D. Estimated glomerular filtration rate (eGFR): A serum creatinine-based test for the detection of chronic kidney disease and its impact on clinical practice. **Oman Medical Journal**, v. 27, n. 2, p.108-113, 2012.

NEWMAN, A.B.; HAGGERTY, C.L.; GOODPASTER, B.; HARRIS, T.; KRITCHEVSKY, S.; NEVITT, M. et al. Strength and muscle quality in a well-functioning cohort of older adults: the Health, Aging and Body Composition **Study Journal of the American Geriatrics Society**, v. 51, n. 3, p. 323-230, 2003.

NEWMAN, A.B.; KUPELIAN, V.; VISSER, M.; SIMONSICK, E.M.; GOODPASTER, B.H.; KRITCHEVSKY, S.B.; et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. **Journals of Gerontology Series**, v. 61, p. 72-77, 2006.

OSTIR, G.V.; VOLPATO, S.; FRIED, L.P.; CHAVES, P.; GURALNIK, J.M. Women's Health and Aging Study. Reliability and sensitivity to change assessed for a summary measure of lower body function: results from the

Women's Health and Aging Study. **Journal of Clinical Epidemiology**, v.55, n. 9, p. 916-921, 2002.

ROLLAND, Y.; CZERWINSKI, S.; ABELLAN VAN KAN, G.; MORLEY, J.E.; CESARI, M.; ONDER, G. et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. **The Journal of Nutrition Health and Aging**, v. 12, n. 7, p. 433-450, 2008.

ROSNER, M.; ABDEL-RAHMAN, E.; WILLIAMS, M.E.; ASN Advisory Group on Geriatric Nephrology. Geriatric nephrology: Responding to a growing challenge. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 5, n. 5, p. 936-942, 2010.

SANTOS, F.R.; FIGUEIRAS, M.S.; CHAOBAH, A.; BASTOS, M.G.; PAULA, R.B. Efeitos da abordagem interdisciplinar na qualidade de vida e em parâmetros laboratoriais de pacientes com doença renal crônica. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 35, n. 3, p. 87-95, 2008.

SESSO, R.C.; LOPES, A.A.; THOMÉ, F.S.; LUGON, J.R.; WATANABE, Y.; SANTOS, D.R. Diálise Crônica no Brasil - Relatório do Censo Brasileiro de Diálise. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 34, n. 3, p. 272-277, 2012.

SOUZA, V.A.; OLIVEIRA, D.; MANSUR, H.N.; FERNANDES, N.M.; BASTOS, M.G. Sarcopenia in chronic kidney disease. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 37, p. 98-105, 2015.

STENVINKEL, P.; HEIMBÜRGER, O.; PAULTRE, F.; DICZFALUSY, U.; WANG, T.; BERGLUND, L.; JOGESTRAND, T. Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure. **Kidney International**, v. 55, p. 1899-1911, 1999.

STORER, T.W.; CASABURI, R.; SAWELSON, S.; KOPPLE, J.D. Endurance exercise training during haemodialysis improves strength, power, fatigability and physical performance in maintenance haemodialysis patients. **Nephrology Dialysis Transplant**, v.20, n.7, p. 1429-1437, 2005.

STRIDE, M. Exercise in the End-Stage Renal Disease Population; 2010.

THOMAS, R.; KANSO, A.; SEDOR, J.R. Chronic kidney disease and its complications. **Kidney Disease Hypertension**, v.35, n. 2, p. 329-344, 2009.

THONG, M.S.; VAN DIJK, S.; NOORDZIJ, M.; BOESCHOTEN, E.W.; KREDIET, R.T.; DEKKER, F.W.; KAPTEIN, A.A. et al. Symptom clusters in incident dialysis patients: Associations with clinical variables and quality of life. **Nephrology Dialysis Transplant**, v. 24, n.1, p. 225-230, 2009.

VEROVE, C.; MAISONNEUVE, N.; EL AZOUZI, A.; BOLDRON, A.; AZAR, R. Effect of the correction of metabolic acidosis on nutritional status in elderly patients with chronic renal failure. **Journal of Renal Nutrition**, v.12, n. 4, p. 224-228, 2002.

WANG, X.H.; MITCH, W.E. Mechanisms of muscle wasting in chronic kidney disease. **Nature Reviews Nephrology**, v. 10, n. 9, p. 504–516, 2014.

XAVIER, B. L. S.; SANTOS, I.; ALMEIDA, R. F.; CLOS, A. C.; SANTOS, M. T. Características individuais e clínicas de clientes com doença renal crônica em terapia renal substitutiva. **Revista Enfermagem UERJ**, vol. 22, n. 3, p. 314-20, 2014.