

# Impacto da sessão de hemodiálise na força de preensão manual

Impact of hemodialysis session on handgrip strength

## Autores

Ana Paula Pinto<sup>1</sup>  
Christiane Ishikawa Ramos<sup>1</sup>  
Marion Schneider Meireles<sup>1</sup>  
Maria Ayako Kamimura<sup>1</sup>  
Lilian Cuppari<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Paulo.

## RESUMO

**Introdução:** A força de preensão manual (FPM) é um método simples, confiável e com bom valor preditivo para avaliar a função muscular de pacientes submetidos à hemodiálise (HD). Porém, ainda não existe um consenso a respeito do momento mais apropriado para a aferição da medida, já que o desempenho da FPM pode ser influenciado pelas flutuações hidroeletrólíticas e de pressão arterial que acometem esses pacientes. **Objetivo:** Investigar o impacto da sessão de diálise sobre a FPM em pacientes submetidos à HD. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal com 156 pacientes [57,7% homens, idade mediana de 56,5 (42-67) anos, 28,8% diabéticos, IMC médio de  $24,75 \pm 4,5$  kg/m<sup>2</sup> e tempo em HD de 38 (19,25-72,75) meses]. Foram realizadas aferições da FPM com um dinamômetro nos minutos iniciais e ao término da sessão de HD. Os valores obtidos foram comparados com um padrão de referência nacional. Dados clínicos, demográficos e laboratoriais foram coletados do prontuário médico. **Resultados:** Foi observada uma redução significativa da FPM após a sessão de HD ( $28,6 \pm 11,4$  kg para  $27,7 \pm 11,7$  kg;  $p < 0,01$ ). A prevalência de pacientes com FPM abaixo do percentil 30 aumentou de 44,9% para 55,1% ( $p < 0,01$ ). A redução da pressão arterial durante a diálise foi o único fator que se associou com a redução da FPM. **Conclusão:** Os achados mostram que o processo de HD influencia negativamente a FPM.

**Palavras-chave:** avaliação nutricional; dinamômetro de força muscular; diálise; força da mão; força muscular.

## ABSTRACT

**Introduction:** Handgrip strength (HGS) is a simple and reliable method with a good predictive clinical value for assessing muscle function of patients undergoing hemodialysis (HD). However, there is no consensus regarding the appropriate moment for performing the HGS measurement since the performance of the HGS can be influenced by fluid, electrolyte and blood pressure changes that affect patients on HD. **Objective:** To investigate the impact of the dialysis session on the HGS in patients undergoing HD. **Methods:** This is a cross-sectional study with 156 patients [57.7% male, median age of 56.5 (42-67) years old, 28.8% diabetes, mean BMI of  $24.75 \pm 4.5$  kg/m<sup>2</sup> and HD vintage of 38 (19.25 to 72.75) months]. Measures of HGS were performed with a dynamometer during the initial minutes of the HD session and at the end of the session. The values obtained were compared with a national standard reference. Clinical, demographic and laboratory data were collected from medical records. **Results:** A significant reduction of HGS was observed after the HD session ( $28.6 \pm 11.4$  kg to  $27.7 \pm 11.7$  kg;  $p < 0.01$ ). The prevalence of patients with HGS below the 30th percentile increased from 44.9% to 55.1% ( $p < 0.01$ ). The decrease in blood pressure during dialysis was the only factor associated with the reduction of HGS. **Conclusion:** These findings show that the HD procedure affects negatively the HGS.

**Keywords:** dialysis; hand strength; muscle strength; muscle strength dynamometer; nutrition assessment.

Data de submissão: 30/06/2015.

Data de aprovação: 16/07/2015.

## Correspondência para:

Lilian Cuppari.  
Universidade Federal de São Paulo.  
Rua Pedro de Toledo, nº 282, Vila  
Clementino, São Paulo, SP, Brasil.  
CEP: 04039-000  
E-mail: lcuppari@uol.com.br

DOI: 10.5935/0101-2800.20150072

## INTRODUÇÃO

Alterações do estado nutricional são frequentes em pacientes com doença renal crônica (DRC), em consequência dos inúmeros distúrbios metabólicos e hormonais decorrentes da doença e do seu tratamento.<sup>1</sup> Portanto, a avaliação nutricional é parte fundamental do cuidado desses pacientes, particularmente daqueles submetidos à terapia dialítica. A combinação de vários parâmetros e métodos, objetivos e subjetivos, tem sido recomendada para o diagnóstico e acompanhamento do estado nutricional.<sup>2</sup> Atualmente, a força de prensão manual (FPM) vem sendo incorporada na prática clínica, inclusive na DRC, por ser um método simples e confiável que avalia a função muscular e se associa com a massa muscular, com o estado nutricional e inflamatório, além de ser um marcador de prognóstico.<sup>3-8</sup>

Diferentes protocolos e técnicas para a aferição da medida são propostos em termos da escolha e posição do braço, postura, número de repetições, intervalo entre as medidas, além do tipo e marca do dinamômetro empregado.<sup>9</sup> Estudos mostram que, dependendo do protocolo empregado, os valores obtidos podem variar consideravelmente, inclusive quando aplicados no mesmo indivíduo.<sup>10,11</sup> Quando se trata do emprego da FPM em pacientes submetidos à hemodiálise, somam-se outros fatores que podem afetar os resultados, entre eles a presença do acesso vascular e principalmente o momento de obtenção da medida, pré, pós-diálise ou no período interdialítico. A falta de padronização da técnica para a obtenção da medida foi apontada em uma revisão sistemática que incluiu 11 estudos que empregaram a FPM em pacientes em hemodiálise.<sup>12</sup> Em seis estudos, o momento em que a medida foi obtida não foi especificado, em dois deles foi obtida após a sessão de HD e em outros dois no momento pré-diálise. Os autores concluem que, apesar da utilidade da FPM para a avaliação do estado nutricional relativo à massa muscular, há ainda necessidade de padronização de um protocolo para a tomada da medida nesses pacientes.

Na população de pacientes em HD é possível especular que tanto o acúmulo de compostos tóxicos e de líquidos que acontece no período interdialítico quanto as variações hidroeletrólíticas e da pressão arterial que ocorrem durante a sessão de HD poderiam influenciar o desempenho da FPM se aferida pré ou pós-diálise. Embora haja um número

expressivo de trabalhos que demonstram claramente a associação entre a FPM com marcadores nutricionais, encontramos apenas um estudo que analisou o papel da sessão de HD sobre o desempenho da FPM. Em uma amostra de 43 pacientes em programa crônico de HD, os investigadores não encontraram diferença na FPM medida antes e após a sessão de HD e essa medida não sofreu influência de variáveis relacionadas ao procedimento dialítico.<sup>5</sup> É importante considerar, no entanto, que esses achados são limitados a uma amostra pequena de pacientes selecionados e, portanto, pouco representativa da população de pacientes em hemodiálise. Assim, o presente estudo tem como objetivo ampliar a investigação sobre o impacto da sessão de diálise sobre a FPM em pacientes submetidos à hemodiálise.

## PACIENTES E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal com uma amostra de conveniência de pacientes de um único centro de hemodiálise. Os critérios de elegibilidade foram pacientes com idade superior a 18 anos, em tratamento de HD há pelo menos três meses e que não possuíam limitação física ou cognitiva para a realização da medida da força de prensão manual. Os pacientes eram submetidos à sessão de hemodiálise padrão três vezes por semana, com duração de quatro horas. Os dados clínicos, demográficos e laboratoriais foram coletados do prontuário médico. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de São Paulo e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### FORÇA DE PRENSÃO MANUAL

Para a aferição da força de prensão manual (FPM), utilizou-se um dinamômetro manual de pressão hidráulica do tipo Jamar (Saehan Corporation, Changwon, Coreia do Sul). O paciente permaneceu sentado com o braço aduzido, com o cotovelo flexionado a 90° graus, sem utilizar o apoio da cadeira. As medidas foram obtidas no membro superior contrário ao do acesso vascular. Para aqueles pacientes em uso de cateter, a aferição ocorreu no braço dominante.

Os pacientes foram orientados por nutricionistas treinados a desprender sua força máxima após o comando verbal do avaliador. Foi considerada como pré-diálise a medida realizada em até 30 minutos do

início da sessão e a pós-diálise, ao término da sessão. O valor máximo de três medidas, com intervalos mínimos de um minuto, foi tomado para análise. A adequação da FPM foi calculada com base no percentil 50 para sexo e idade empregando-se um padrão de referência nacional.<sup>13</sup>

#### DADOS DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS E LABORATORIAIS

Os dados demográficos, clínicos e laboratoriais foram coletados do prontuário médico e incluíam: idade, sexo, estatura, data de início da terapia dialítica, comorbidades e etiologia da doença renal crônica, ureia sérica e hemoglobina. A adequação da diálise foi avaliada pelo cálculo do Kt/V. A pressão arterial sistólica e diastólica pré e pós-diálise, a ultrafiltração, o peso pós-diálise e as intercorrências durante o procedimento dialítico foram obtidas no dia da aferição da FPM. Para o cálculo do índice de massa corporal (IMC), utilizou-se a razão entre o peso pós-sessão de hemodiálise e o quadrado da estatura (kg/m<sup>2</sup>). A pressão arterial média (PAM) foi calculada segundo a equação: Pressão arterial diastólica - [(pressão arterial sistólica - pressão arterial diastólica)/3]. A presença de função renal residual foi considerada quando o paciente relatava apresentar volume urinário superior a 200 mL/dia. O ganho de peso interdialítico (GPID) foi calculado a partir da média de três sessões de hemodiálise consecutivas.

#### ANÁLISE ESTATÍSTICA

A distribuição das variáveis foi avaliada pelo teste Kolmogorov-Smirnov. Aquelas que não apresentaram distribuição normal foram padronizadas por logaritmo natural. Os resultados foram expressos em frequência, média e desvio padrão ou mediana e interquartil, de acordo com a distribuição das variáveis. Utilizou-se teste *t* de Student, Mann-Whitney e Qui-quadrado para comparar os grupos conforme apropriado. Teste *t* pareado e McNeman para comparação em dois momentos (antes e após a sessão de hemodiálise), conforme apropriado. O coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman foi usado para testar as associações entre as variáveis. A análise de regressão múltipla foi empregada para analisar os fatores associados à força de prensão manual.

Foi utilizado o valor de  $p < 0,05$  para significância estatística e as análises foram realizadas no *software* SPSS versão 20.0 para Windows (IBM, Chicago, IL).

## RESULTADOS

A força de prensão manual (FPM) foi avaliada em 156 pacientes antes e após a sessão de hemodiálise (HD). Destes 57,7% eram do sexo masculino, 44,2% foram classificados como idosos (idade  $\geq 60$  anos) e 28,8% apresentavam *diabetes mellitus*. Em relação ao índice de massa corporal (IMC), 42,3% apresentavam valores indicativos de excesso de peso (IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>). As principais etiologias da doença renal crônica encontradas foram *diabetes mellitus* (23,1%), hipertensão arterial sistêmica (20,5%), glomerulonefrite (12%) e rins policísticos (10,9%). Causas indeterminadas e outras etiologias somaram 33,3%. As demais características demográficas, clínicas e laboratoriais dos pacientes estão apresentadas na Tabela 1.

**TABELA 1** CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS, CLÍNICAS E LABORATORIAIS DOS PACIENTES (N = 156)

Variável	
Sexo masculino (%)	57,7
Idade (anos)	56,5 (42 - 67)
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	24,75 $\pm$ 4,5
<i>Diabetes Mellitus</i> (%)	28,8
Tempo em hemodiálise (meses)	38 (19,25 - 72,75)
Presença de função renal residual (%)	34,6
Hemoglobina (g/dL)	10,96 $\pm$ 1,65
Ureia (mg/dL)	150,37 $\pm$ 37,49
Peso pré-diálise (kg)	69,09 $\pm$ 15,02
Peso pós-diálise (kg)	66,92 $\pm$ 14,68
PA média pré-diálise (mmHg)	100,51 $\pm$ 11,80
PA média pós-diálise (mmHg)	61,73 $\pm$ 10,48
Ganho de peso interdialítico (kg)	2,18 $\pm$ 1,0
Ultrafiltração (L)	2,17 $\pm$ 1,8
Kt/V	1,38 (1,29 - 1,58)

Dados apresentados em média  $\pm$  desvio padrão ou mediana e interquartil. PA: pressão arterial.

A FPM obtida pré-diálise foi de 28,6  $\pm$  11,4 kg, com adequação de 90,1  $\pm$  30,0% em relação ao percentil 50 da população saudável, sendo que 44,9% e 29,5% dos pacientes apresentaram valores de FPM menor que o percentil 30 e percentil 10, respectivamente. A FPM foi maior nos homens do que nas mulheres (33,4  $\pm$  10,7 kg e 22,2  $\pm$  9,0 kg, respectivamente;  $p < 0,01$ ), nos adultos do que nos idosos (32,0  $\pm$  11,5 kg e 24,4  $\pm$  9,7 kg, respectivamente;  $p < 0,01$ ) e nos pacientes não diabéticos do que nos diabéticos (30,2  $\pm$  11,7 kg e 24,7  $\pm$  9,6 kg, respectivamente;  $p < 0,01$ ).

A Tabela 2 mostra as correlações entre a FPM pré-diálise e os parâmetros demográficos, clínicos e laboratoriais. Observou-se uma correlação negativa da FPM com o Kt/V ( $r = -0,42$ ;  $p < 0,01$ ), a idade ( $r = -0,35$ ;  $p < 0,01$ ) e o tempo em hemodiálise ( $r = -0,17$ ;  $p < 0,01$ ); e positiva com o ganho de peso interdialítico ( $r = 0,26$ ;  $p < 0,01$ ), a estatura ( $r = 0,573$ ;  $p < 0,01$ ), a ureia pré-diálise ( $r = 0,308$ ;  $p < 0,01$ ) e a pressão arterial média pré-diálise ( $r = 0,194$ ;  $p = 0,02$ ). No modelo de regressão linear múltipla, ajustado para sexo, faixa etária e diabetes, somente a estatura, a ureia e o tempo em hemodiálise associaram-se independentemente à FPM pré-diálise (Tabela 3). Esses mesmos resultados foram encontrados quando a FPM pós-diálise foi empregada nas análises.

**TABELA 2** CORRELAÇÃO ENTRE A FORÇA DE PRENSÃO MANUAL PRÉ-DIÁLISE E AS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS, CLÍNICAS E LABORATORIAIS

	Força de prensão manual	
	r	p
Idade (anos)	-0,349	< 0,01
Estatura (m)	0,573	< 0,01
Peso (kg)	0,405	< 0,01
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	0,064	0,428
Ureia (mg/dL)	0,308	< 0,01
Hemoglobina (g/dL)	-0,113	0,165
Ganho de peso interdialítico (kg)	0,266	< 0,01
PA média pré-diálise (mmHg)	0,194	0,016
Tempo em hemodiálise (meses)	-0,170	0,04
Kt/V	-0,422	< 0,01

PA: pressão arterial.

**TABELA 3** FATORES DETERMINANTES DA FORÇA DE PRENSÃO MANUAL PRÉ-DIÁLISE ( $R^2 = 0,532$ )

	Força de prensão manual		
	B	IC 95%	p
Sexo (feminino)	-5,69	-9,32; -2,05	< 0,01
Idade (> 60 anos)	-2,17	-5,13; 0,78	0,15
<i>Diabetes Mellitus</i>	-7,21	-10,40; -4,10	< 0,01
Estatura (m)	53,77	18,94; 88,60	< 0,01
Ureia (mg/dL)	0,06	0,02; 0,09	< 0,01
Tempo em HD (meses)	-1,87	-3,23; -0,50	< 0,01
Kt/V	-5,92	-15,28; 3,45	0,21
PA média pré-diálise (mmHg)	10,71	-0,46; 21,89	0,06

PA: pressão arterial.

Após a sessão de diálise, observou-se redução significativa na FPM de  $28,6 \pm 11,4$  kg para  $27,7 \pm 11,7$  kg ( $p < 0,01$ ). A adequação da FPM reduziu de  $90,1 \pm 30,0\%$  para  $86,9 \pm 31,1\%$  ( $p < 0,01$ ). Além disso, observou-se um aumento significativo na frequência de pacientes com FPM menor que o percentil 30 (pré-diálise: 44,9%, pós-diálise: 55,1%;  $p < 0,01$ ). Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes na variação da FPM entre homens e mulheres ( $-0,76 \pm 2,73$  kg e  $-1,16 \pm 2,97$  kg, respectivamente;  $p = 0,38$ ), adultos e idosos ( $-1,24 \pm 2,97$  kg e  $-0,55 \pm 2,62$  kg, respectivamente;  $p = 0,05$ ), entre pacientes diabéticos e não diabéticos ( $-0,51 \pm 2,55$  kg e  $-1,10 \pm 2,93$  kg, respectivamente;  $p = 0,052$ ) e entre os pacientes com função renal residual e sem função renal residual ( $-0,56 \pm 2,37$  kg e  $-1,13 \pm 3,06$  kg, respectivamente;  $p = 0,20$ ). A variação da pressão arterial média foi de  $-38,66 \pm 13,02$  mmHg. Como pode ser observado na Tabela 4, a variação da FPM correlacionou-se apenas com a variação da pressão arterial média. Apenas oito pacientes (5%) apresentaram intercorrências durante a sessão de hemodiálise, sendo cinco episódios de hipotensão e três episódios de câimbras.

**TABELA 4** CORRELAÇÃO ENTRE A VARIAÇÃO DA FORÇA DE PRENSÃO MANUAL E VARIÁVEIS CLÍNICAS E LABORATORIAIS

	Variação da FPM	
	r	p
Ultrafiltração (L)	-0,029	0,719
Ganho de peso interdialítico (kg)	-0,020	0,802
Ureia (mg/dL)	-0,047	0,566
Hemoglobina (g/dL)	-0,040	0,623
Variação do peso (kg)	-0,041	0,611
Variação da PA média (mmHg)	0,178	0,027
Tempo em hemodiálise (meses)	-0,086	0,285

PA: pressão arterial.

## DISCUSSÃO

No presente estudo observou-se uma elevada frequência de pacientes com FPM reduzida quando comparados uma população saudável de referência. Quase metade dos pacientes apresentava FPM abaixo do percentil 30 e cerca de um terço deles a FPM estava abaixo do percentil 10. São escassos os estudos que avaliaram a adequação da FPM de pacientes em diálise.<sup>5,14</sup> Numa análise que incluiu 43

pacientes em programa de hemodiálise na cidade do Rio de Janeiro, observou-se que 55,8% dos pacientes apresentavam FPM abaixo do percentil 10 usando o mesmo padrão de referência empregado no nosso estudo.<sup>5</sup> A prevalência de inadequação da FPM foi ainda mais elevada (85%) quando idosos em HD foram investigados.<sup>14</sup> As razões que contribuem para essa elevada frequência não podem ser identificadas no presente estudo, mas muito provavelmente estão relacionadas à redução de massa e da força muscular decorrentes dos vários distúrbios metabólicos, hormonais e nutricionais característicos da DRC e do seu tratamento. Além disso, sintomas como a fadiga e as alterações no suprimento e/ou utilização de oxigênio nos tecidos musculares também podem contribuir para a diminuição da FPM.<sup>15,16</sup>

Assim como na população geral, no nosso estudo a FPM apresentou-se menor nas mulheres que nos homens e nos idosos que nos adultos. Apesar de vários fatores contribuírem para a FPM, a diferença entre homens e mulheres é principalmente devido à menor quantidade de massa muscular no sexo feminino, já que, em geral, a FPM se associa com a massa corporal magra mesmo em pacientes com DRC.<sup>3,5,6</sup> Já nos idosos, a menor FPM está associada não somente com o declínio de massa muscular, mas também com redução de força muscular, condição comumente encontrada na sarcopenia.<sup>14,17</sup>

Independentemente do sexo e da idade, observamos que a FPM foi menor nos pacientes diabéticos quando comparados aos não diabéticos. Diversos fatores podem contribuir para uma menor FPM nesse grupo de pacientes, entre eles diminuição mais significativa da massa muscular, complicações musculoesqueléticas, além da presença de neuropatia diabética, que é caracterizada por distúrbios sensoriais e motores com consequente fraqueza muscular.<sup>18</sup>

Parâmetros antropométricos e de composição corporal, como circunferência do braço, peso corporal, estatura, massa corporal magra e IMC têm sido associados à FPM tanto na população geral,<sup>19,20</sup> como na com DRC.<sup>5-7</sup> No presente estudo, entre os parâmetros antropométricos avaliados a estatura foi a que melhor se correlacionou com a FPM, possivelmente pela estreita relação que essa medida tem com a massa magra corporal. Esse resultado está de acordo com o encontrado em estudos com população saudável<sup>18</sup> e com pacientes

com DRC.<sup>5</sup> Por outro lado, a FPM não se associou com o IMC provavelmente porque nesse índice a influência da estatura é minimizada, o que o torna um marcador de melhor acurácia para gordura corporal do que para massa magra. Esses achados são corroborados com estudos semelhantes, que encontraram fraca correlação da FPM com IMC em indivíduos saudáveis<sup>13,19</sup> ou que também não observaram associação entre esses dois parâmetros em pacientes em programa de hemodiálise.<sup>5,6</sup>

Entre os parâmetros laboratoriais estudados, apenas a ureia se associou positivamente e independentemente com a FPM. Esse achado pode de certa forma parecer contraditório, já que o excesso de compostos nitrogenados poderia levar a distúrbios no sistema muscular afetando negativamente a FPM. Entretanto, é possível especular que ureia sérica mais elevada reflete também maior ingestão proteica e, conseqüentemente, melhor estado nutricional.

O principal objetivo desse estudo foi avaliar o impacto da sessão de diálise na FPM, já que mudanças no equilíbrio hidroeletrólítico e suas conseqüências poderiam influenciar o desempenho da força. Entre as complicações reportadas na prática clínica durante a sessão de hemodiálise, destacam-se a hipotensão, que acomete de 5 a 30% dos pacientes, e câimbras, cuja ocorrência varia de 5 a 20%.<sup>21,22</sup> Apesar de termos demonstrado uma redução na FPM pós-diálise, essas intercorrências foram pouco frequentes no presente estudo, provavelmente pela baixa magnitude do ganho de peso interdialítico e da ultrafiltração, o que reduziu o risco de episódios mais graves. Porém, a diminuição da pressão arterial média, ainda que de pequena magnitude após a diálise, se associou com a diminuição da FPM, indicando que mesmo pequenas reduções da pressão parecem afetar negativamente a função muscular.

Embora não tenha sido investigado no presente estudo, uma complicação que poderia influenciar negativamente a FPM é a fadiga. A fadiga é um sintoma comum em pacientes em HD, principalmente após a sessão, caracterizando-se por falta de energia, inatividade e sono. As causas, extensão e gravidade dessa condição ainda não estão claramente definidas.<sup>23,24</sup> Um estudo sugere que a fadiga pós-diálise está mais fortemente associada com a rápida remoção de água e de solutos durante o procedimento

do que com a interação com a membrana do dialisador ou com estresse psicológico.<sup>25</sup>

Embora a diminuição da FPM após a diálise no presente estudo tenha sido de pequena magnitude, em média um quilograma, a adequação média em relação ao P50 reduziu de forma significativa ( $90,1 \pm 30,0\%$  para  $86,9 \pm 31,1\%$ ,  $p < 0,01$ ). Além disso, houve um aumento na frequência de pacientes com FPM menor que o P30 ( $44,9\%$  pré-diálise para  $55,1\%$  pós-diálise,  $p < 0,01$ ), indicando que o momento em que a medida é realizada pode sub ou superestimar a adequação na força. Portanto, tanto para comparação entre estudos sobre prevalência de inadequação da FPM como para o estabelecimento de pontos de corte associados com desfechos clínicos, a padronização do método, especialmente em relação ao momento de aferição da FPM, é de fundamental importância para a avaliação de pacientes em HD.

Algumas limitações do presente estudo devem ser apontadas. A aferição da FPM nos momentos iniciais da sessão da diálise pode não representar exatamente a medida pré-diálise, porém, como as intercorrências costumam ocorrer mais tardiamente, é pouco provável que isso tenha influenciado na medida da FPM. Essa possibilidade, no entanto, precisa ser testada. Outra limitação diz respeito à obtenção da medida da FPM em uma única sessão de hemodiálise por diferentes avaliadores. No entanto, consideramos que variabilidade interindividual foi minimizada em virtude do treinamento e da padronização da técnica de aferição da FPM.

Em conclusão, os achados do presente estudo mostram que o processo de hemodiálise influencia negativamente a FPM. Considerando que o teste visa avaliar o desempenho máximo e que este foi obtido no momento pré-diálise, é provável que o melhor momento para a tomada da FPM seja antes ou nos minutos iniciais da sessão de HD. Porém, estudos que incluam um maior número de sessões de diálise e que avaliem desfechos clínicos ainda são necessários.

#### AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos as nutricionistas Laila Santos de Andrade, Raíssa Antunes Pereira, Flávia Baria Rossini de Souza e Souza, Giovana Sertori, Rebeca Ogg Diamantino e Gizely Cristina da Silva Moreira pela contribuição na coleta de dados.

Esse estudo teve o apoio da Fundação Oswaldo Ramos, Hospital do Rim.

#### REFERÊNCIAS

1. Carrero JJ, Stenvinkel P, Cuppari L, Ikizler TA, Kalantar-Zadeh K, Kaysen G, et al. Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *J Ren Nutr* 2013;23:77-90.
2. Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008;73:391-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ki.5002585>
3. Heimbürger O, Qureshi AR, Blaner WS, Berglund L, Stenvinkel P. Hand-grip muscle strength, lean body mass, and plasma proteins as markers of nutritional status in patients with chronic renal failure close to start of dialysis therapy. *Am J Kidney Dis* 2000;36:1213-25. DOI:<http://dx.doi.org/10.1053/ajkd.2000.19837>
4. Matos CM, Silva LF, Santana LD, Santos LS, Protásio BM, Rocha MT, et al. Handgrip strength at baseline and mortality risk in a cohort of women and men on hemodialysis: a 4-year study. *J Ren Nutr* 2014;24:157-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2013.12.005>
5. Leal VO, Stockler-Pinto MB, Farage NE, Aranha LN, Fouque D, Anjos LA, et al. Handgrip strength and its dialysis determinants in hemodialysis patients. *Nutrition* 2011;27:1125-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2010.12.012>
6. Garcia MF, Wazlawik E, Moreno YMF, Führ LM, González-Chica DA. Diagnostic accuracy of handgrip strength in the assessment of malnutrition in hemodialyzed patients. *e-SPEN J* 2013;8:e181-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnme.2013.06.003>
7. 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. *Am J Clin Nutr* 2005;81:79-86.
8. Isoyama N, Qureshi AR, Avesani CM, Lindholm B, Båråny P, Heimbürger O, et al. Comparative associations of muscle mass and muscle strength with mortality in dialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2014;9:1720-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.2215/CJN.10261013>
9. Innes E. Handgrip strength testing: A review of the literature. *Aust Occup Ther J* 1999;46:120-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1440-1630.1999.00182.x>
10. Watanabe T, Owashi K, Kanauchi Y, Mura N, Takahara M, Ogino T. The short-term reliability of grip strength measurement and the effects of posture and grip span. *J Hand Surg Am* 2005;30:603-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2004.12.007>
11. Balogun JA, Akomolafe CT, Amusa LO. Grip strength: effects of testing posture and elbow position. *Arch Phys Med Rehabil* 1991;72:280-3.
12. Leal VO, Mafra D, Fouque D, Anjos LA. Use of handgrip strength in the assessment of the muscle function of chronic kidney disease patients on dialysis: a systematic review. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26:1354-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfq487>
13. Schlüssel MM, dos Anjos LA, de Vasconcellos MT, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clin Nutr* 2008;27:601-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2008.04.004>
14. Lamarca F, Carrero JJ, Rodrigues JC, Bigogno FG, Fetter RL, Avesani CM. Prevalence of sarcopenia in elderly maintenance hemodialysis patients: the impact of different diagnostic criteria. *J Nutr Health Aging* 2014;18:710-7. DOI:<http://dx.doi.org/10.1007/s12603-014-0505-5>
15. McCann K, Boore JR. Fatigue in persons with renal failure who require maintenance haemodialysis. *J Adv Nurs* 2000;32:1132-42. DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2648.2000.01584.x>

16. Macdonald JH, Fearn L, Jibani M, Marcora SM. Exertional fatigue in patients with CKD. *Am J Kidney Dis* 2012;60:930-9. DOI:<http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2012.06.021>
17. Silva DR, Ribeiro AS, Pavão FH, Ronque ER, Avelar A, Silva AM, et al. Validity of the methods to assess body fat in children and adolescents using multi-compartment models as the reference method: a systematic review. *Rev Assoc Med Bras* 2013;59:475-86. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramb.2013.03.006>
18. Oliveira FB, Moreira D. Força de prensão palmar e diabetes mellitus. *Rev Bras Clin Med* 2009;7:251-5.
19. Luna-Heredia E, Martín-Peña G, Ruiz-Galiana J. Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clin Nutr* 2005;24:250-8. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2004.10.007>
20. Garcia MF, Meireles MS, Führ LM, Donini AB, Wazlawik E. Relationship between hand grip strength and nutritional assessment methods used of hospitalized patients. *Rev Nutr* 2013;26:49-57. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732013000100005>
21. Bregman H, Daugirdas JT, Ing TS. Complications during haemodialysis. In: Daugirdas JT, Ing TS, eds. *Handbook of dialysis*. 2th ed. Boston: Little, Brown & Co; 1994.
22. Davenport A. Intradialytic complications during hemodialysis. *Hemodial Int* 2006;10:162-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1542-4758.2006.00088.x>
23. Horigan AE. Fatigue in hemodialysis patients: a review of current knowledge. *J Pain Symptom Manage* 2012;44:715-24. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2011.10.015>
24. Sklar AH, Riesenber LA, Silber AK, Ahmed W, Ali A. Postdialysis fatigue. *Am J Kidney Dis* 1996;28:732-6. DOI:[http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6386\(96\)90256-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6386(96)90256-5)
25. Sklar A, Newman N, Scott R, Semenyuk L, Schultz J, Fiocco V. Identification of factors responsible for postdialysis fatigue. *Am J Kidney Dis* 1999;34:464-70. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6386\(99\)70073-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6386(99)70073-9)