

FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E CAPACIDADE FUNCIONAL EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA

Patrícia Paludette Dorneles¹
Matheus Elias Ferrareze²
Marta Carpes³
Fernando de Aguiar Lemos⁴
Aline Felício Bueno⁵
Francisco Veríssimo Veronese⁶
Alexandre Simões Dias⁷

DORNELES, P. P.; FERRAREZE, M. E.; CARPES, M.; LEMOS, F. de A.; BUENO, A. F.; VERONESE, F. V.; DIAS, A. S. Força muscular respiratória e capacidade funcional em pacientes com doença renal crônica. *Arq. Cienc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 23, n. 3, p. 203-208, set./dez. 2019.

RESUMO: A Doença Renal Crônica (DRC) é caracterizada pela perda progressiva, irreversível e multifatorial da função renal que pode desencadear alterações nos diversos sistemas do organismo. A progressão da DRC leva ao desenvolvimento da miopatia urêmica, que se caracteriza pela perda de músculos e redução da capacidade física. O presente estudo objetiva avaliar a força muscular respiratória e a capacidade funcional, bem como a relação entre os valores preditos e obtidos em pacientes com DRC submetidos a hemodiálise. A amostra foi composta por 17 pacientes com diagnóstico de DRC (com média de idade de 54,1±14,1 anos, massa de 64,2±11,8 kg, estatura 161,3±8,1 e índice de massa corporal (IMC) de 24,5±3,1 kg/m²) em acompanhamento no Hospital de Clínicas de Porto Alegre HCPA (CAAE 36473714.1.0000.5327). A funcionalidade dos pacientes foi avaliada pelo teste de caminhada de 6 minutos (TC6') e a força muscular respiratória através da manovacuometria. O tempo médio de tratamento em hemodiálise (THD) foi de 72,38±41,62 meses. A pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) obtida foi menor que a PI_{máx} predita (71,5±25,5; 97,7±11 cm H₂O; p=0,000), no entanto, não houve diferença entre a pressão expiratória máxima (PE_{máx}) obtida e a predita (100,53±36,56; 102,29±14,87 11 cm H₂O; p= 0,474). Não foram encontradas correlações estatisticamente significativas entre as variáveis pulmonares e o TC6' e nem com o THD. Sugere-se que os pacientes com DRC desse estudo possuem fraqueza muscular inspiratória, no entanto, não foi encontrada relação entre a força muscular respiratória com a funcionalidade e com o tempo de hemodiálise.

PALAVRAS-CHAVE: Diálise Renal. Insuficiência Renal Crônica. Sistema Respiratório.

RESPIRATORY MUSCLE FORCE AND FUNCTIONAL CAPACITY IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE

ABSTRACT: Chronic Kidney Disease (CKD) is characterized by the progressive, irreversible and multifactorial loss of kidney function that can trigger changes in the various systems of the body. The progression of CKD leads to the development of uremic myopathy, characterized by muscle loss and reduced physical capacity. This study aims at evaluating respiratory muscle strength and functional capacity, as well as the relationship between predicted and obtained values in patients with CKD undergoing hemodialysis. The sample consisted of 17 patients with a diagnosis of CKD (mean age 54.1 ± 14.1 years, body mass of 64.2 ± 11.8 kg, height 161.3 ± 8.1 and body mass index (BMI) of 24.5 ± 3.1 kg / m²) under follow-up at the Hospital de Clínicas de Porto Alegre HCPA (CAAE 36473714.1.0000.5327). The patients' functionality was assessed by the 6-minute walk test (6MWT) and respiratory muscle strength through manovacuometry test. The mean treatment time on hemodialysis (THD) was 72.38 ± 41.62 months. The maximal inspiratory pressure (PI_{max}) obtained was lower than the predicted PI_{max} (71.5 ± 25.5, 97.7 ± 11 cm H₂O, p = 0.000). However, there was no difference between the maximum expiratory pressure (PE_{max}) obtained and predicted (100.53 ± 36.56, 102.29 ± 14.87 11 cm H₂O, p = 0.474). No statistically significant correlations were found between the pulmonary variables and the 6MWT nor the THD. It is suggested that patients with CKD in this study have inspiratory muscle weakness; however, no relationship was found between respiratory muscle strength and time and function of hemodialysis.

KEYWORDS: Chronic Kidney Failure. Kidney Dialysis. Respiratory System.

Introdução

A Doença Renal Crônica (DRC) é caracterizada pela perda progressiva, irreversível e multifatorial da função renal que pode desencadear alterações nos diversos sistemas do organismo, contribuindo para o fracasso da capacidade do corpo em manter os equilíbrios metabólicos e hidroeletrólíticos (KDIGO, 2013). A hemodiálise (HD) substitui a função renal, reverte os sintomas urêmicos e preserva a vida dos pa-

cientes com doença renal crônica (SILVA *et al.*, 2011), porém a progressão da DRC ainda leva ao desenvolvimento da miopatia urêmica, que se caracteriza pela perda de músculos e redução da capacidade física (PELLIZZARRO *et al.*, 2013).

Atualmente o número total de paciente em HD no Brasil foi estimado em 122.825, sendo que a grande concentração desses pacientes foi encontrada na região sudeste do país (50%). A taxa de prevalência de tratamento dialítico no Brasil em 2016 foi de 596 pacientes por milhão de popu-

DOI: 10.25110/arqsaude.v23i3.2019.6863

¹Doutoranda em Ciências do Movimento Humano na Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Docente na Universidade Regional e Integrada das Missões e do Alto Uruguai – Campus Santiago. patriciapaludette@gmail.com

²Doutorando em Ciências do Movimento Humano na Universidade Federal do Rio Grande do Sul ³ Doutoranda em Ciências Pneumológicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul

⁴Docente na Universidade Federal do Vale do São Francisco

⁵Mestranda em Ciências Pneumológicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul

⁶Chefe do Serviço de Nefrologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e Docente na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. fveronese@hcpa.edu.br

⁷Chefe do Serviço de Fisioterapia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e Docente dos Programas de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano e Ciências Pneumológicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

lação (pmp), revelando-se maior que a taxa global de 544/pmp. Ainda no cenário nacional, foi demonstrada uma taxa de incidência de 193/pmp (SESSO *et al.*, 2017).

Tanto a DRC quanto a HD diminuem a força muscular respiratória e periférica, agravando o decréscimo funcional desses pacientes, diminuindo a capacidade funcional e ocasionando uma baixa tolerância ao exercício (PELLIZZARRO *et al.*, 2013; REBOREDO *et al.*, 2007).

Pacientes com baixa capacidade funcional, que não realizam atividade física em decorrência dos efeitos da DRC apresentam fraqueza muscular respiratória maior que os pacientes que são ativos fisicamente (POMIDORI *et al.*, 2016). Por outro lado, alterações pulmonares parecem estar presente independente da ausência de atividade física, como o distúrbio pulmonar restritivo, comum nos pacientes com DRC, alterações na caixa torácica, dinâmica ventilatória ou na força muscular podem estar envolvidas nesse achado (KOVELIS *et al.*, 2008; MUKAI *et al.*, 2018; CAMPOS *et al.*, 2018).

A presença de constante processo inflamatório, aumento dos fluidos pulmonares, alteração da função endotelial e estresse oxidativo são fatores que favorecem a fraqueza muscular nesses indivíduos, diminuindo assim a sua capacidade funcional (YILMAZ, *et al.*, 2016; CAMPOS *et al.*, 2018).

A hipótese deste estudo é que pacientes com doença renal crônica que realizam hemodiálise apresentam fraqueza muscular respiratória precoce mesmo na presença de boa capacidade de exercício.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a força muscular respiratória, a capacidade funcional e a correlação entre elas em pacientes com DRC submetidos à hemodiálise, bem como a correlação do tempo de hemodiálise com força muscular respiratória.

Metodologia

Estudo transversal que avaliou a força muscular respiratória e a capacidade funcional de pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise.

Amostra

O cálculo amostral foi realizado a partir do software G*Power 3.1.3 (FraunFaurUniversität Kiel, Germany), onde: o "Effect Size" adotado foi de 0,69; o $\alpha=0,05$ e o poder adotado foi de 0,80, usando o teste ANOVA Two Way para medidas repetidas como teste estatístico para a comparação das variáveis.

Para o cálculo do tamanho do efeito utilizou-se os dados do estudo de Lindenau e Guimarães (2012), totalizando 16 indivíduos a serem avaliados.

A amostra foi selecionada de forma intencional, composta por 17 pacientes com diagnóstico de DRC com média de idade de 54,1 \pm 14,1 anos, peso corporal de 64,2 \pm 11,8 kg, 161,3 \pm 8,1 cm de altura e índice de massa corporal de 24,5 \pm 3,1 kg/m² em acompanhamento no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) no serviço de Nefrologia.

Foram utilizados como critério de inclusão idade igual ou acima de 18 anos, pacientes com doença renal crônica em tratamento com hemodiálise de no mínimo três vezes na semana, independente do sexo, idade e grau de severidade da doença, e com condições clínicas estáveis, sem exacerba-

ções ou infecções nos últimos três meses.

Foram excluídos os indivíduos que apresentassem: (1) co-morbidades não relacionadas ao processo patológico de origem; (2) contraindicações absolutas ou relativas à realização dos testes, como complicações traumato-ortopédicas e uso abusivo de tabaco, drogas e/ou álcool; (3) dificuldade de compreensão dos procedimentos propostos pelos pesquisadores; e/ou(4) não concordassem em participar do estudo por meio do termo de consentimento livre e esclarecido. Em adição, foram excluídos pacientes com doenças neuromusculares que apresentassem *déficit* motor decorrente de comorbidades, tais como acidente vascular encefálico (AVC), esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica e Guillain-Barré. O tempo médio de tratamento em HD dos pacientes foi de 72,38 \pm 41,62 meses. Este projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (CAAE 36473714.1.0000.5327).

Protocolo de Estudo

Primeiramente os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual continha informações sobre todos os procedimentos a serem realizados no estudo. As avaliações foram conduzidas em dois distintos dias, antes da entrada para a realização da HD, conforme descritas abaixo:

Dia (1): Apresentação do TCLE e após a assinatura foram realizadas as avaliações antropométricas e o Teste de Caminhada de 6 minutos.

Dia (2): Avaliação muscular: Pressão inspiratória predita, pressão expiratória predita, pressão inspiratória obtida (PIobtida) e a pressão expiratória obtida (PEobtida).

Procedimentos das avaliações

Ao chegarem, os pacientes permaneciam 15 minutos em repouso antes do início das avaliações. Todas as avaliações foram realizadas aproximadamente meia hora antes do início da sessão de hemodiálise, para os pacientes do turno da manhã por volta das 7:30h, e para os do turno da tarde por volta das 13:30h. Primeiramente os pacientes respondiam uma anamnese contendo informações gerais e dados de identificação, nesse momento eram realizadas todas as explicações referentes aos testes que seriam executados, os pacientes eram orientados a interromperem a qualquer momento o teste, caso não se sentissem bem, ou tivessem qualquer tipo de desconforto físico ou psicológico.

Avaliação Antropométrica

Após a anamnese foi realizada a avaliação antropométrica dos pacientes, na qual era verificada a massa corporal por meio de um estadiômetro, da marca *Welmy-BR*, com resolução de 0,5 cm para avaliação da estatura e para a medida da massa corporal, foi utilizada uma balança digital, da marca *Welmy-BR*, com resolução de 0,1 kg.

Teste de caminhada de seis minutos (TC6')

A capacidade funcional dos pacientes foi avaliada pelo Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6') (MC GAVIN, *et al.*, 1976) que constitui-se em uma adaptação do teste introduzido por Kenneth Cooper em 1968, com a finalidade de determinar a relação entre a aptidão física e o consumo máximo de oxigênio. O teste é baseado em uma atividade

rotineira de fácil aceitação pelos pacientes.

Foi verificada a distância percorrida pelo tempo de seis minutos, em terreno plano, com uma distância mínima de 30 metros de corredor, com a utilização de estímulo verbal padronizado. Durante o teste, o avaliador caminhou um pouco atrás do paciente que foi estimulado verbalmente a cada minuto transcorrido, para prosseguir a caminhada. Na presença de cansaço, foi permitido diminuir o ritmo da caminhada, ou até mesmo parar, sendo que neste último caso o cronômetro não foi parado até completar o tempo de seis minutos. Todos os procedimentos utilizados no teste seguiram as normas estabelecidas pela American Thoracic Society (2002). Após a execução foi calculado o valor predito, com base no gênero, peso, altura e idade dos sujeitos (ENRIGHT e SHERRILL, 1998), como demonstrado abaixo.

Equação 1. Homens: Distância do TC6' (metros): $(7,57 \times \text{altura}) - (5,02 \times \text{idade}) - (1,76 - \text{peso kg}) - 309$ metros.

Equação 2. Mulheres: Distância do TC6' (metros): $(2,11 \times \text{altura}) - (2,29 \times \text{peso kg}) - (5,78 \times \text{idade}) + 667$ metros.

Avaliação da Força Muscular Respiratória

A força dos músculos respiratórios foi avaliada por meio da manovacuometria, com o indivíduo sentado e utilizando um clipe nasal. A mensuração da força muscular inspiratória máxima (PI_{máx}) foi feita a partir do volume residual (VR), mediante realização de um esforço inspiratório máximo, que ao final tinha que ser mantido por 3 segundos. A força muscular expiratória máxima (PE_{máx}) foi obtida a partir da capacidade pulmonar total (CPT), seguida de um esforço expiratório máximo. Foram realizadas cinco manobras para cada pressão desejada, obtendo-se três aceitáveis (i. e., sem vazamentos e com duração de pelo menos dois segundos) e destas, pelo menos duas reprodutíveis (i. e., com valores que não diferiam-se entre si por mais de 10% do maior valor), das quais registrava-se a pressão mais elevada (MILLER *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2011).

Análise Estatística

Os testes de *Shapiro-Wilk* e *Levene* foram utilizados na verificação da normalidade e homogeneidade dos dados. Análise descritiva (média e desvio padrão) foi usada para a descrição e caracterização dos dados. Como os dados da pressão inspiratória máxima não foram normais, foi realizada uma transformada logarítmica, e posteriormente foi utilizado o teste T independente para a comparação entre as variáveis: pressão inspiratória obtida versus pressão inspiratória máxima predita e pressão expiratória obtida versus pressão expiratória máxima predita. Para correlacionar a força muscular respiratória com a distância percorrida no TC6' com o tempo de hemodiálise (THD) foi utilizado o teste Correlação de *Spearman* e o teste T independente para avaliar a diferença entre o TC6' obtido e o TC6' previsto. Todos os testes foram realizados no *Statistical Package for Social Science version 20.0* para Windows (Chicago, EUA). O nível de significância adotado foi de 5% ($\alpha = 0,05$).

Resultados

Dezessete indivíduos foram incluídos no estudo,

em que as primeiras variáveis sanguíneas relacionadas com a DRC encontram-se na Tabela 1, as quais foram extraídas dos prontuários dos pacientes.

Tabela 1: Caracterização da amostra

Características	Pacientes
Idade (anos)	54,1±14,1
Sexo (masculino/feminino)	8/9
IMC (kg/m ²)	24,5±3,1
Tempo de HD (meses)	72,3±41,6
Cálcio Total (mg/dL)	9,5±0,8
Potássio Total (mEq/L)	7,0±9,3
Ureia pré-hd (mg/dL)	124,5±35,7
Ureia pós-hd (mg/dL)	33,6±15,8
Creatinina (mg/dL)	10,5±2,6
Hemoglobina (g/dL)	10,2±1,3
Hematócrito (%)	31,6±3,9
Glicose (mg/dL)	104,4±38,0
Fósforo (mg/dL)	5,8±2,1
Alanina Aminotransferase (U/L)	15,2±9,3
Paratahormônio (pg/ml)	636,4±377,2

IMC: Índice de massa corporal; kg: quilograma; m²: metro quadrado; mg: miligrama; dL: decilitro;

L: litro; g: grama; U: unidade; pg: petograma; ml: megalitro.

As comorbidades associadas que foram observadas nos sujeitos do estudo encontram-se na Tabela 2, as quais foram extraídas dos prontuários dos pacientes.

Tabela 2: Comorbidades da amostra

Comorbidade	Quantidade na amostra
Diabetes Mellitus	4
Hipertensão Arterial Sistêmica	3
Hepatite C	1
Insuficiência Cardíaca Crônica	1
HIV	1
Neoplasia Maligna do Rim	1
Hiperparatireoidismo	11
Lúpus	1
Epilepsia	1

Alguns dos pacientes possuíam mais de uma comorbidade. HIV: Vírus da imunodeficiência humana.

Em relação aos dados da força muscular respiratória houve diferença estatisticamente significativa entre a PI_{obtida} e a PI_{prevista} ($p=0,000$), mas não houve diferença entre a PE_{obtida} e a PE_{prevista} ($p=0,474$) conforme apresentado na Figura 1 e 2.

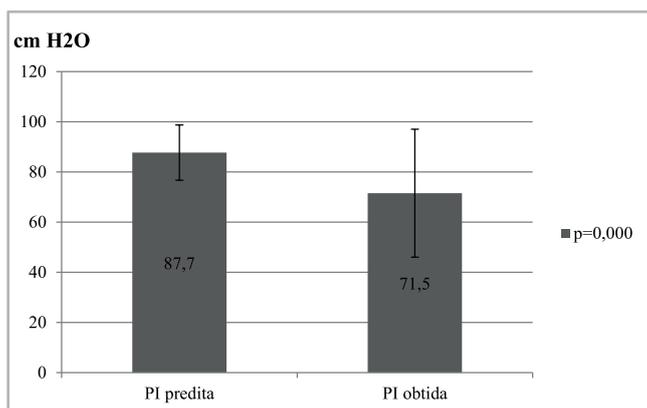


Figura 1: Força muscular respiratória: pressão inspiratória máxima.

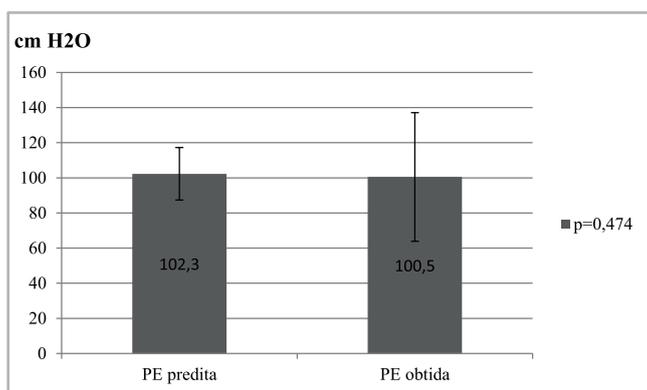


Figura 2: Força muscular respiratória: Pressão expiratória máxima

Não foram encontradas correlações entre a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos com a força muscular respiratória. E ao se correlacionar o tempo de hemodiálise com força muscular respiratória também não foi observada correlação, como podemos observar na Tabela 3.

Tabela 3: Relação entre o TC6' e o THD com a Pressão Inspiratória e Expiratória.

Força Muscular Respiratória	TC6'		THD	
	p	Correlação	Correlação	p
PE_obtida	0,113	0,666	-0,066	0,801
PI_obtida	0,059	0,823	0,253	0,327

TC6': Distância percorrida no Teste de Caminhada de 6 minutos; THD: Tempo de hemodiálise; PI: Pressão Inspiratória; PE: Pressão Expiratória.

Na comparação da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos obtido e previsto, respectivamente, 421,11±120,97 metros; 396,54±133,96 metros, não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,579$).

Discussão

Neste estudo obtivemos como resultado principal o achado de que pacientes com doença renal crônica, que realizam hemodiálise, apresentam uma redução na pressão inspi-

ratória mas não existe relação entre as variáveis avaliadas e a distância percorrida no teste da caminhada dos seis minutos.

Este achado sugere que a fraqueza muscular inspiratória pode ocorrer antes mesmo de haver fraqueza muscular periférica que influencie no desempenho dos pacientes ao realizarem o TC6'. Como a variável força muscular não foi avaliada, não é possível afirmar que os pacientes possuíam fraqueza muscular inspiratória, pois não houve diminuição na distância percorrida no teste da caminhada dos seis minutos.

A redução da força muscular inspiratória está associada à miopatia urêmica e redução da capacidade ao exercício dos pacientes com doença renal crônica, sendo observado reduções em torno de 40% dos valores previstos (PELLIZZARO *et al.*, 2013). Em nosso estudo verificamos a redução média da PI em torno de 42% do previsto. Outro estudo que corrobora com esses achados é o de Fassbinder *et al.* (2015) no qual foi observada uma fraqueza muscular inspiratória nos pacientes com DRC submetidos à hemodiálise de 70% da prevista. Porém, nesse estudo foi encontrada redução da capacidade funcional, devido à redução na distância percorrida no TC6', indo de encontro aos nossos achados.

Jatobá *et al.* (2008) avaliaram 27 pacientes em HD e encontraram uma redução significativa na distância caminhada no TC6' em relação aos valores preditos, divergindo dos nossos resultados. Os autores encontraram uma correlação significativa entre a distância percorrida no TC6' com a PI máxima, demonstrando que o desempenho no TC6' é proporcional ao encontrado em relação à capacidade muscular inspiratória. Os autores observaram uma redução de 38,2% na PImáx e 29% PEmáx em relação aos valores preditos, enquanto que, em nosso estudo encontramos uma redução bem menor (16,2% na PImáx e 1,8% na PEmáx) em relação aos valores preditos, fato esse que pode explicar a divergência nos resultados entre os estudos.

Assim como no estudo realizado por Pellizzaro *et al.* (2013), no qual os autores observaram correlação positiva ao avaliarem 39 pacientes em HD entre a força muscular respiratória e a distância percorrida no teste de caminhada dos seis minutos, divergindo do nosso estudo. Tal resultado pode ser explicado pelo fato de que a correlação realizada por Pellizzaro *et al.* (2013) se refere ao delta pós-intervenção, sendo que os indivíduos no grupo treinamento respiratório tiveram ganho superior aos indivíduos do grupo treinamento periférico. Esse achado corrobora com nossa hipótese de que pacientes com doença renal crônica tem redução da força muscular respiratória precoce.

Apesar de existir na literatura associação entre a fraqueza muscular inspiratória e os valores obtidos na distância percorrida no teste da caminhada dos seis minutos, em nosso estudo não verificamos correlação entre essas variáveis, o que nos faz acreditar que a fraqueza muscular inspiratória ocorre independentemente da limitação funcional nos indivíduos com doença renal crônica.

As alterações funcionais respiratórias estão entre as mais frequentes condições diagnosticadas em pacientes em HD (Schardong *et al.*, 2008). Apesar do grande número de estudos com essa população, alguns efeitos de cunho fisiológico e alterações pulmonares em consequência da DRC nos pacientes em HD ainda não são totalmente conhecidos (HERRERO *et al.*, 2002; SCHARDONG *et al.*, 2008; SILVA

et al., 2011).

Referindo-se ainda à avaliação da força muscular respiratória, um estudo realizado por Calles *et al.* (2016) com 96 doentes renais crônicos em HD apresentam valores obtidos de P_{máxima} próximos dos valores preditos, estando apenas 23,9% pacientes com valores abaixo do limite inferior de normalidade, no entanto, os autores encontraram diminuição da força muscular expiratória em aproximadamente metade da amostra (55,2%). Já Dipp *et al.* (2010) avaliaram 30 pacientes em HD e encontraram redução significativa da PE máxima de 14,2% em relação aos valores preditos, mas a PI máxima não apresentou diferença entre os valores obtidos e preditos, assim como encontraram redução na distância percorrida no TC6' quando comparados com equações de predição, indo de encontro ao nosso estudo.

O tempo de hemodiálise também não apresentou correlação com a fraqueza muscular respiratória, assim como no estudo realizado por Medeiros *et al.* (2017), o qual avaliou 60 pacientes e no de Valadares *et al.* (2013) que avaliou 27 pacientes em HD. Em ambos os estudos, assim como no nosso, também não foi observada correlação entre o tempo de tratamento hemodialítico e a força muscular respiratória. Esses achados vão de encontro ao estudo de Kovelis *et al.* (2008) o qual verificou relação negativa moderada entre o tempo de hemodiálise e a força muscular respiratória inspiratória e expiratória o que, nota-se portanto que o tempo de realização de hemodiálise não apresenta uma relação estável com a força muscular respiratória, variando de acordo com cada estudo.

Evidenciamos fraqueza muscular inspiratória, mas não diminuição na fraqueza muscular expiratória. Possivelmente, o fato dos pacientes caminharem conforme os valores preditos para a distância no TC6' pode ser em decorrência de um adequado funcionamento dos músculos posteriores. De acordo com Hinson (1981) esses músculos são ativos na extensão do quadril na flexão do joelho, sendo que a sinergia entre estes deve ser precisa durante a locomoção. Porém, como não foi avaliada a força dessa musculatura, apresentava-se como uma hipótese apenas e uma limitação do estudo.

De acordo com os resultados obtidos nesse estudo, há de se considerar que a fraqueza muscular inspiratória pode ser um dos primeiros achados no paciente com doença renal crônica, sendo possível elaborar um programa de treinamento muscular específico para essa musculatura, como forma de prevenção de uma futura redução da funcionalidade, pois já sabe-se que o tratamento com HD gera um cotidiano monótono e restrito, tornando as atividades dos indivíduos com DRC limitadas após o início do tratamento, contribuindo e favorecendo, desta forma, o sedentarismo, a deficiência funcional e a inatividade (MARTINS e CESARINO, 2005).

Entre as limitações do estudo está a ausência de exame espirométrico para avaliar a função pulmonar dos indivíduos da amostra, além da avaliação de força da musculatura posterior e anterior da coxa e da perna.

Conclusão

Pacientes com doença renal crônica parecem ter fraqueza muscular respiratória independente da capacidade funcional.

Referências

ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 166, p. 111-117, 2002.

CALLES, A. C. N. *et al.* Avaliação da força muscular respiratória em doentes renais crônicos submetidos à hemodiálise. **Interf. Cient. - Saúde e Amb.**, v. 4, n. 3, p. 23-30, 2016.

CAMPOS, N. G. *et al.* Effects of respiratory muscle training on endothelium and oxidative stress biomarkers in hemodialysis patients: A randomized clinical Trial. **Respiratory Medicine.** v. 134, p. 103-109, 2018.

DIPP, T. *et al.* Força Muscular Respiratória e Capacidade Funcional na Insuficiência Renal Terminal. **Rev Bras Med Esporte.**, v. 16, n. 4, p. 246-249, 2010.

ENRIGHT, P. L.; SHERRILL, D. Reference Equations For The Six-Minute Walk Test in Healthy Adults. **Am J Respir Care Med.**, v. 158., p. 1387-1998, 1998

FASSBINDER, T. R. C. *et al.* Capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com doença renal crônica pré-dialítica e em hemodiálise – Um estudo transversal. **J Bras Nefrol.**, v. 37, n. 1, p. 47-54, 2015.

HERRERO, J. A.; Pulmonary diffusing capacity in chronic dialysis patients. **Respir Med.**, v. 96, p. 487-92, 2002.

HINSON, M. M. Kinesiology. Califórnia: Brown Company Publishers, 1981.

JATOBÁ, J. P. C. *et al.* Avaliação da função pulmonar, força muscular respiratória e teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de doença renal crônica em hemodiálise. **J Bras Nefrol.**, v. 30, n. 4, p. 280-287, 2008.

KIDNEY DISEASE IMPROVING GLOBAL OUTCOMES (KDIGO) (2013). Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. **Kidney International Supplements**, v. 3, n. 1, p. 19-62, 2013.

KOVELIS, D. *et al.* Função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise. **J Bras Pneumol.**, v. 34, n. 11, p. 907-12, 2008.

LINDENAU, J. D.; GUIMARÃES, L. S. P. Calculando o tamanho de efeito no SPSS. **Rev.HCPA.**, v. 32, n. 3, p. 363-381, 2012.

MARTINS, M. R. I.; CESARINO, C. B. Qualidade de vida de pessoas com doença renal crônica em tratamento hemodialítico. **Rev Latino-Am Enferm.**, v. 13, p. 670-676, 2005.

Mc GAVIM, C. R.; GRIPTA, S. P.; HARD, G. JR. Twelve-minute walkingtest for assessing disability in

- chronicbronchitis. **BrMed J.**, v. 3, n. 1, p. 822-823, 1976.
- MILLER, M. R. *et al.* General considerations for lung function testing. **Eur. Respir. J.**, v. 26, p. 153-161, 2005.
- MEDEIROS, E. F. V.; MEDEIROS, N. C.; EXEL, A. L. Avaliação da força muscular respiratória em pacientes com doença renal crônica antes e após hemodiálise. **CiêncBiológ. Saúde**, v. 4, n. 1, p. 159-168, 2017.
- MUKAI, H. *et al.* Restrictive lung disorder is common inpatients with kidney failure and associates with protein-energy wasting, inflammationand cardiovascular disease. **PLOS ONE**. v. 13, n. 4, p. 1-13, 2018.
- PELLIZZARO, C. O.; THOME, F. S.; VERONESE, F. V. Effect of peripheral and respiratory muscle training on the functional capacity of hemodialysis patients. **RenFail**, v. 35, p. 189-197, 2013.
- POMIDORI, L. *et al.* Respiratory muscle impairment in dialysis patients: can minimaldose of exercise limit the damage? A Preliminary studyin a sample of patients enrolled in the EXCITE Trial.**J Nephrol**. v. 29, p. 863–869, 2016.
- REBOREDO, M. M. *et al.* Correlação entre a distância obtida no teste de caminhada de 6 minutos e o pico de consumo de oxigênio em pacientes portadores de doença renal crônica em hemodiálise. **J BrasNefrol.**, v. 29, p. 85-89, 2007.
- SCHARDONG, T. J.; LUKRAFKA, J. L.; GARCIA, V. D. Avaliação da Função Pulmonar e da Qualidade de Vida em Pacientes com Doença Renal Crônica Submetidos a Hemodiálise. **J Bras Nefrol.**, v. 30, n. 1, p. 40-47, 2008.
- SESSO, R. C. *et al.* Brazilian Chronic Dialysis Survey 2016. **J BrasNefrol.**, v. 39, n. 3, p. 261-266, 2017.
- SILVA, V. G. *et al.* Effects of inspiratory muscle training in hemodialysis patients. **J BrasNefrol.**, v. 33, p. 62-68, 2011.
- VALADARES, Y. D.; ADÃO, A. P.; FERREIRA, A. A. Avaliação da força muscular respiratória em indivíduos submetidos à hemodiálise. **Conexão Cir Cient.**, v. 8, n. 2, p. 63- 72, 2013.
- YILMAZ, S. *et al.* Pulmonary function in patients with end-stage renal disease: effects of hemodialysis and fluid overload, **Med. Sci. Monit.** v. 22, p. 2779-2784, 2016.

Recebido em: 20/06/2018

Aceito em: 16/07/2019