

Artigo de Original

Efeito da utilização da hiperinsuflação pulmonar com ventilador mecânico mais aspiração versus aspiração traqueal isolada em pacientes cardiopatas**Effect of using pulmonary hyperinflation with mechanical ventilator plus aspiration versus isolated tracheal aspiration in patients with heart disease**<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v12i2.10749>

Jailton Possebon Marsola^{1*} ORCID: 0000-0002-2133-2544, Anny Beatriz Somavilla¹ ORCID 0009-0000-5667-3974, Thaís Severo Dutra² ORCID 0000-0002-8272-5472 Moane Marchesan Krug³ ORCID 0000-0002-1212-0400 Paulo Ricardo Moreira² ORCID 0009-0000-4783-8669 Robelius de Bortoli⁴ ORCID 0000-0003-1231-6451 Rodrigo de Rosso Krug² ORCID 0000-0002-6701-0751

RESUMO

A hemodiálise, mesmo sendo vital para enfermos renais crônicos, pode conduzi-los a comportamentos sedentários, com consequentes complicações musculoesqueléticas. **Objetivo:** analisar a força de preensão manual e a resistência de membros inferiores em pacientes com doença renal crônica durante a hemodiálise. **Método:** aplicou-se o teste de força de preensão manual em cinco momentos (pré-hemodiálise e repetindo mais quatro vezes de hora em hora). A resistência dos membros inferiores foi determinada pelo teste “sentar e levantar de 30 segundos”, realizado na pré e pós sessão de hemodiálise. Os dados foram analisados utilizando os testes de Mann-Whitney e Wilcoxon, com intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** participaram do estudo 36 pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise em um serviço no estado do Rio Grande do Sul. Percebeu-se redução dos valores médios na força de preensão manual do conjunto da amostra, na sequência das medidas, de 25,4 kgf ± 9,2 para 23,7 kgf ± 10,1). A segunda média apresentou redução mais sensível (23,3 ± 9,9). Os testes de resistência dos membros inferiores não apresentaram diferenças significativas. **Conclusão:** evidenciou-se alterações nas medidas de força de preensão manual de pacientes renais crônicos antes e após a realização de hemodiálise, não se repetindo com as medidas de resistência de membros inferiores.

Palavras-chave: diálise renal; dinamometria manual; debilidade muscular.

¹ Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, RS, Brasil

² Universidade de Cruz Alta/Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões — Uri Erechim/Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

³ Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

⁴ Universidade Federal de Sergipe, UFS, Brasil

* **Autor correspondente:** Rodovia Municipal Jacob Della Méa, km 5.6 - Bairro: Campus Universitário Dr. Ulysses Guimarães - CEP: 98020-290 - Cidade: Cruz Alta - UF: RS. jailtonpm17k@gmail.com

ABSTRACT

Hemodialysis, even though it is vital for chronic kidney disease patients, can lead them to sedentary behaviors, with consequent musculoskeletal complications. **Objective:** to analyze handgrip strength and lower limb resistance in patients with chronic kidney disease during hemodialysis. **Method:** the handgrip strength test was applied in five moments (pre-hemodialysis and repeated four more times every hour). The resistance of the lower limbs was determined by the “30-second sit and stand” test, carried out before and after the hemodialysis session. Data were analyzed using the Mann-Whitney and Wilcoxon tests, with a 95% confidence interval. **Results:** 36 chronic kidney patients undergoing hemodialysis in a service in the state of Rio Grande do Sul participated in the study. A reduction in the average values in handgrip strength of the sample as a whole was noticed, following the measurements, of 25.4 kgf \pm 9.2 to 23.7 kgf \pm 10.1). The second average showed a more sensitive reduction (23.3 \pm 9.9). Lower limb resistance tests did not show significant differences. Conclusion: there were changes in handgrip strength measurements of chronic kidney disease patients before and after hemodialysis, which were not repeated in lower limb resistance measurements.

Keywords: renal dialysis; manual dynamometry; muscle weakness.

INTRODUÇÃO

Os rins têm função de filtrar o sangue e remover os resíduos tóxicos produzidos nos tecidos do corpo. Eles também produzem hormônios que são responsáveis pelo controle da pressão arterial, do metabolismo ósseo e da produção de glóbulos vermelhos¹. A função dos rins pode se perder de forma progressiva e irreversível, causada, mais frequentemente, por doenças como diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica e glomerulonefrites. A perda de função renal leva a uma série de problemas como pressão alta, anemia, retenção de água, uréia, creatinina, potássio e ácidos, óbito, entre outros¹.

Essa perda de função ou doença renal crônica, além de ser uma doença que ocasiona situações estressantes ao paciente, de acordo com Madeiro et al.², gera novos fatores estressores, incluindo tratamento, mudanças no estilo de vida, diminuição da energia física e alteração da aparência pessoal. Assim, o paciente necessitaria estabelecer estratégias de enfrentamento para aderir às novas condições de vida.

Após extensa revisão da literatura, Moura et al.³ concluíram que o exercício físico realizado durante a hemodiálise promove benefícios físicos e funcionais. Os autores relataram que a forma de aplicação desses programas em termos de intensidade, frequência e duração, devem ser adequadas às realidades de cada serviço e de cada paciente.

Overstreet et al.⁴ afirmam que as evidências atuais sugerem que indivíduos com essas condições de saúde podem participar com segurança e podem se beneficiar de programas de exercícios supervisionados. Porém, alertam que há uma necessidade imediata de ensaios clínicos de alta qualidade e em vários locais para desenvolver recomendações de exercícios mais específicos para essas populações.

O uso de medidas de resultados validados com confiabilidade e capacidade de resposta demonstradas em populações de hemodiálise mais diversas seria necessário para caracterizar completamente o efeito dessa intervenção⁵, pois o exercício aeróbico melhora vários sintomas relacionados à hemodiálise, incluindo síndrome das pernas inquietas, sintomas de depressão, câibras

musculares e fadiga.

Esses dados são confirmados por estudo de Coitinho et al.⁶ que identificou que entre as intercorrências clínicas cotidianas apontadas pelos participantes, destaca-se que as mais frequentes foram fraqueza (55,8%) e câimbra (53,2%). Assim, conforme sugerem os resultados de Freire et al.⁷, programas de exercícios que poderiam ser de alongamentos e isotônicos de baixa intensidade em pacientes com doença renal crônica aplicados durante a sessão de diálise melhorariam a eficiência dialítica, o que seria fortemente recomendável.

Desta forma, entendendo que exercícios físicos otimizam os efeitos da diálise surge a dúvida de como alguns componentes de aptidão física, como a força manual e a resistência dos músculos dos membros inferiores se comportam na sessão de Hemodiálise? Assim, o objetivo do estudo foi analisar o comportamento da força de prensão manual e da resistência de membros inferiores em pacientes com doença renal crônica durante sessão de hemodiálise.

MATERIAL E MÉTODOS

Tipo de estudo, população e amostra

Estudo quantitativo transversal, cuja população foi de 91 pacientes que realizavam hemodiálise na Clínica Renal do Hospital São Vicente de Paulo/RS. Os critérios de seleção foram possuir tempo de hemodiálise superior a três meses, ter condição física para fazer parte do estudo (executar os cinco momentos do teste de dinamometria) e realizar três sessões semanais de hemodiálise com duração de quatro horas.

Após a aplicação destes critérios os pacientes foram convidados a participar da amostra deste estudo, totalizando 36 pacientes.

Variáveis e instrumentos de pesquisa

As variáveis pesquisadas e seus respectivos instrumentos de coleta de dados foram:

- Dinamometria para avaliar a força de prensão manual: pacientes sentados com o braço dominante estendido e antebraço em rotação neutra. A pegada do dinamômetro foi ajustada individualmente, de acordo com o tamanho das mãos de forma que a haste mais próxima do corpo do dinamômetro estivesse posicionada sobre as segundas falanges dos dedos indicador, médio e anular. O teste foi realizado em três tentativas em cada momento do estudo. O período de recuperação entre as medidas foi de um minuto. A melhor marca das três tentativas foi utilizada como medida⁸. A dinamometria foi aplicada antes dos pacientes começarem a realizar a hemodiálise, uma hora depois do começo da mesma, duas horas, três horas e quatro horas após o começo da mesma;

- Teste de sentar e levantar (TSL) para avaliação da resistência de membros inferiores: O teste foi realizado utilizando uma cadeira com em média de 45 cm de altura, o paciente deveria começar sentado com as costas apoiadas e eretas, os pés afastados no solo na largura do ombro. E assim deveria levantar e sentar durante 30 segundos, o maior número de vezes possível, sendo registrado o número máximo de repetições completas que o paciente conseguiu realizar⁹. O teste foi aplicado antes dos pacientes começarem o tratamento e após o término, com o intervalo de em média quatro horas; e

- Prontuário de reabilitação da clínica com informações referentes ao sexo, idade, tempo de hemodiálise, participação em programas de reabilitação físico funcional e anotações sobre todos os dias de hemodiálise.

Coleta de dados

Primeiramente, foi feito contato com o diretor da clínica pedindo autorização para a realização da pesquisa. Posteriormente, os pacientes foram contatados na Clínica Renal, no horário de seu tratamento hemodialítico, para explicação dos objetivos e convite para participar da pesquisa. Os pacientes que aceitaram participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após isso foi analisado o prontuário de reabilitação da clínica de cada um destes pacientes.

Logo em seguida foi marcado um dia de coleta de dados e foram aplicados os testes de força de prensão manual antes da hemodiálise, após uma, duas, três e quatro horas de hemodiálise, totalizando cinco momentos. Foi aplicado também o teste de sentar e levantar em 30 segundos antes da hemodiálise e após a finalização do tratamento, totalizando dois momentos. Os testes têm duração aproximada de três a cinco minutos em cada momento do estudo e foram aplicados em dias diferentes, sendo aplicado no primeiro dia de coleta todos os cinco momentos da força de prensão manual e no segundo dia os dois momentos do teste de sentar e levantar em 30 segundos.

Os instrumentos foram aplicados por estagiários do curso de Educação Física e de Fisioterapia que foram previamente capacitados por avaliadores treinados.

Análise dos dados

Os dados foram avaliados por meio de média e desvio-padrão. Quando necessário. Empregou-se o teste de Shapiro-Wilk e Qui-Quadrado para averiguar se os resultados da amostra apresentavam normalidade. Na sequência, para averiguar a ocorrência de diferenciação e significância estatística para os dados de dinamometria obtidos e as amostras estratificadas em homens e mulheres, aplicou-se os testes de Mann-Whitney e Wilcoxon em cinco diferentes momentos para cada paciente estudado que estivessem independentes ou ligados, respectivamente. O intervalo de confiança adotado foi de 95% ($p \leq 0,05$) para todas as análises estatísticas.

Aspectos éticos

Este estudo cumpriu todos os princípios éticos de acordo com a Resolução nº 466 de 2012, do Conselho Nacional de Saúde [19], sendo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Cruz Alta sob o CAAE 82699917.1.0000.5322.

RESULTADOS

Ao analisar os dados da tabela um1 evidenciou-se que a força de prensão manual dos pacientes reduziu significativamente sua média ao comparar os dados antes da HD com os dados ao final do tratamento (HD 4h), de 25,4 kgf \pm 9,2 para 23,7 kgf \pm 10,1. Esta redução se deu principalmente na primeira hora de tratamento onde os valores reduziram de 25,4 kgf \pm 9,2 (antes da HD) para 23,3 kgf \pm 9,9 (HD 1 h).

Ao estratificar por sexo verificamos que os homens apresentaram médias superiores de força de prensão manual em relação as mulheres em todos os momentos da coleta de dados e apresentaram redução significativa, em ambos os sexos, do primeiro momento do estudo (antes da hemodiálise) para o segundo momento (após uma hora de hemodiálise).

Tabela 1 – Força de preensão manual de pacientes com doença renal crônica durante sessão de hemodiálise estratificada por sexo. Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil, 2021 (n=36).

Sexo	Força de preensão manual (X ± DP)									
	Antes HD	P	HD 1h	p	HD 2h	P	HD 3h	P	HD 4h	p*
Masculino (n=20)	30,40±8,66	0,050	28,05±9,84	0,622	27,75±8,6	0,169	28,80±9,9	--	28,80±9,5	0,132
Feminino (n=16)	19,1±5,4	0,036	17,3±6,2	0,599	17,81±6,6	0,594	18,2±6,3	0,165	17,2±6,7	0,090
Total	25,4±9,2	0,006	23,3±9,9	0,917	23,3±9,2	0,147	24,1±9,5	0,370	23,7±10,1	0,022

HD = Hemodiálise; X = média; DP = desvio padrão. $p \leq 0,05$ do Teste de Mann-Whitney e Wilcoxon. p^* = valor de p comparando médias de momento antes da HD com momento HD 4h.

Na tabela dois pode-se analisar que a força de resistência de membros inferiores dos pacientes em com doença renal crônica durante a hemodiálise, não apresentou diferenças significativas nos dois momentos da pesquisa (antes e após o tratamento), mesmo quando estratificada por sexo.

Tabela 2 – Resistência de membros inferiores de pacientes com doença renal crônica durante sessão de hemodiálise. Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil, 2021 (n = 17).

Sexo	Resistência de membros inferiores antes da hemodiálise (X ± DP)	Resistência de membros inferiores após a hemodiálise (X ± DP)	p
Masculino (n=8)	15,38 ± 7,98	13,50 ± 10,37	0,370
Feminino (n=9)	10,44 ± 1,94	10,33 ± 1,50	0,782
Total	12,76 ± 6,02	11,82 ± 7,13	0,330

DISCUSSÃO

Pacientes em hemodiálise passam em média quatro horas, durante três vezes na semana realizando o tratamento, o que predispõem a um comportamento sedentário. Além disso, possuem limitações decorrentes da ampla modificação sistêmica causada pela doença e seu tratamento, fazendo com que ocorra degradações de proteínas musculoesqueléticas e também ativam mecanismos que interferem na síntese e o reparo de proteínas musculares¹⁰. Sendo assim, a força muscular é frequentemente encontrada de forma reduzida nos pacientes em hemodiálise, e pode ser facilmente verificada pelos testes de dinamotria e TSL¹¹.

Este estudo evidenciou que a força de preensão manual reduz durante a sessão de hemodiálise. O que mostra que após o tratamento os pacientes se encontravam mais fracos. O teste de força de preensão manual é um teste válido, e utilizado amplamente como indicador da força geral para participantes saudáveis e aqueles que apresentam alguma patologia, sendo considerado preditor importante para indicadores de saúde¹².

Quanto ao sexo dos pacientes do estudo, os homens apresentaram média de resultados superiores aos das mulheres em todos os momentos. O que pode ser justificado pelo fato de que o sexo é um importante modificador da fisiologia do corpo e da doença, por meio de processos nas regulações genéticas, epigenéticas e hormonais¹³. Sendo assim, os sistemas biológicos de homens e mulheres se mostram de diferentes formas, na predisposição de doenças, nas manifestações clínicas e também nas respostas aos tratamentos realizados¹³.

Somente um estudo que avaliou a força de preensão manual em 5 momentos do tratamento hemodialítico foi encontrado na literatura¹⁴. Nesta pesquisa os autores¹⁴ evidenciaram que a força de preensão manual reduziu a cada hora de tratamento em relação a média inicial (antes da hemodiálise). Além disso, o estudo mostrou também que os homens analisados apresentaram maior média de força

de preensão manual em comparação as mulheres, e que em ambos os sexos ela reduziu com o tempo da sessão de hemodiálise.

Carrero et al.¹⁵ explicam que variadas condições relacionadas a doença renal crônica e ao seu tratamento (hemodiálise) afetam negativamente a massa muscular esquelética e a função muscular. Dentre estes problemas destacam-se a miopatia urêmica¹⁶ e a anemia¹⁷.

Esta perda muscular aumenta progressivamente conforme a perda da função renal¹⁸. Além disso, a perda muscular é ainda mais acentuada nesta população específica, tendo em vista o baixo nível de atividade física e de capacidade de exercício de pessoas com doença renal crônica em hemodiálise¹⁹.

A resistência dos membros inferiores foi avaliada através do TSL, o teste é considerável confiável para a aplicação em pacientes em hemodiálise, sendo associado à capacidade aeróbica, domínios físicos e a qualidade de vida relacionada à saúde²⁰. No entanto, os pacientes avaliados no presente estudo não demonstraram diferenças significativas em seus resultados comparando os momentos de pré e pós hemodiálise.

O interesse pela aptidão física individual se firma na possibilidade de propor terapias conservadoras protetivas e terapêuticas. Embora essa preocupação não seja original e inédita, o grande número e variedade de métodos e técnicas de tratamento corrente, indicam que o problema ainda não foi resolvido. Assim, o problema mais urgente é impedir o surgimento e a permanência de patologias musculoesqueléticas em enfermos crônicos²¹.

CONCLUSÃO

O presente estudo pode constatar que há uma influência significativa do tratamento hemodialítico sobre os níveis de força de preensão manual para pacientes renais crônicos, assim como, averiguar que a resistência de membros inferiores não apresenta diferenças significativas em seus resultados, determinando que a hemodiálise não interfere nesse mecanismo. Diante do exposto, se faz importante correlacionar este fato com as implicações que o tratamento pode oferecer, como a predisposição ao sedentarismo, as degradações musculoesqueléticas e as limitações que a própria doença reverbera na saúde do paciente. Para isso, há a possibilidade de implementar ações que possam resolver tais complicações, como a introdução de programas de exercícios físicos durante o processo de hemodiálise, sendo um diferencial benéfico para o tratamento e contribuindo para a melhora da qualidade de vida destes indivíduos.

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesse com potencial relevante para este artigo foi reportado.

Fontes de financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

Contribuição dos autores:

JPM, ABS e TSD contribuíram substancialmente para a coleta e tabulação dos dados, elaboração do conteúdo intelectual e aprovação da versão final a ser publicada;

MMK, PRM e RB contribuíram substancialmente para a elaboração e revisão crítica do conteúdo intelectual, e aprovação da versão final a ser publicada;

RRK contribuiu substancialmente para a concepção do projeto, análise dos dados, revisão crítica do conteúdo intelectual e aprovação da versão final a ser publicada.

REFERÊNCIAS

1. MORSCH, Cássia Maria Frediani; VERONESE, Francisco José Veríssimo (2011). Doença renal crônica: definição e complicações. *Revista HCPA. Porto Alegre*. 31(1):114-115.
2. MADEIRO, Antônio Cláudio et al (2010). Adesão de portadores de insuficiência renal crônica ao tratamento de hemodiálise. *Acta Paulista de Enfermagem*, 23:546-551.
3. MOURA, Regina Márcia Faria de et al. Efeitos do exercício físico durante a hemodiálise em indivíduos com insuficiência renal crônica: uma revisão. *Fisioterapia e Pesquisa*, 15:86-91, 2008.
4. OVERSTREET, Brittany et al (2021). Rethinking rehabilitation: a review of patient populations who can benefit from cardiac rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 41(6):389-399.
5. HARGROVE, Nicholas et al (2021). Effect of aerobic exercise on dialysis-related symptoms in individuals undergoing maintenance hemodialysis: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 16(4):560-574.
6. COITINHO, Daiana et al (2015). Intercorrências em hemodiálise e avaliação da saúde de pacientes renais crônicos. *Avances en Enfermería*, 33(3):362-371.
7. FREIRE, Ana Paula Coelho Figueira et al (2013). Aplicação de exercício isotônico durante a hemodiálise melhora a eficiência dialítica. *Fisioterapia em movimento*, 26:167-174.
8. BOHANNON, R (2008). Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 31(1):3-10.
9. JONES, C. Jessie; RIKLI, Roberta E.; BEAM, William C (1999). A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2):113-119.
10. WANG, Xiaonan H.; MITCH, William E.; PRICE, S. Russ (2022). Pathophysiological mechanisms leading to muscle loss in chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*, 18(3):138-152.
11. WILKINSON, Thomas J. et al (2021). Muscle power and physical dysfunction: A model for tailoring rehabilitation in chronic kidney disease. *Nephrology*, 26(10):790-797.
12. WANG, Ying-Chih et al (2018). Hand-grip strength: normative reference values and equations for individuals 18 to 85 years of age residing in the United States. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 48(9):685-693.
13. MAUVAIS-JARVIS, Franck et al (2020). Sex and gender: modifiers of health, disease, and medicine. *The Lancet*, 396(10250):565-582.
14. DUTRA, Thais Severo et al (2021). Avaliação da força de preensão manual durante uma sessão de hemodiálise. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 20(1):64-72.
15. CARRERO, J. et al (2016). Screening for muscle wasting and dysfunction in patients with chronic kidney disease. *Kidney International*, 90(1):53-66.
16. CURY J. L.; BUNETTO, A. F.; AYDOS, R. D (2010). Efeitos negativos da insuficiência renal crônica sobre a função. *Revista Brasileira Fisiologia do Exercício*, 14:91-98.

16. SOUZA, K. K.; NETO J. A. B.; OLIVEIRA, M. M. (2017). Comparação do nível de atividade física e força de prensão manual com o perfil bioquímico de doentes renais crônicos. *Ciências da Saúde*, 10(1):10-17, 2017.
17. MUSSO, C. G.; JAUREGUI, J. R.; MACIAS NUNEZ, J. F (2015). Frailty phenotype and chronic kidney disease: a review of the literature. *International Journal of Nephrology and Urology*, 47(11):1801-1807.
18. LIMA, F. F. et al (2013). Avaliação Funcional Pré e pós-programa de exercício físico de pacientes em hemodiálise. **Medicina**, 46(1):24-35.
19. FIGUEIREDO, Pedro Henrique Scheidt et al (2021). The reliability and validity of the 30-seconds sit-to-stand test and its capacity for assessment of the functional status of hemodialysis patients. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 27:157-164.
20. LIMA, D. F.; LIMA, L. A.; SANTOS, D. (2023). Avaliação e intervenção do desequilíbrio musculoesquelético em tenistas infanto-juvenis. *Revista Meta: Avaliação*, 15(48):694-709.