

# Alterações de volumes e capacidades pulmonares pré e pós-hemodiálise em insuficiência renal crônica

*Changes in lung volume and capacity before and after hemodialysis in chronic renal failure*

Juliana Duarte<sup>1</sup>, Renata Firpo Medeiros<sup>1</sup>, Telma Di Pietro<sup>1</sup>, Tiaki Maki Lopes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista, São Paulo-SP, Brasil; <sup>2</sup>Hospital Luzia de Pinho Melo, Mogi das Cruzes-SP, Brasil.

## Resumo

**Objetivo** – Avaliar volume e capacidade ventilatória, assim como força de musculatura respiratória em paciente com diagnóstico de insuficiência renal crônica que realizam o tratamento com hemodiálise. **Método** – Foi realizado um estudo prospectivo com 25 indivíduos do sexo masculino, com faixa etária entre 40 e 60 anos portadores de insuficiência renal crônica. Pacientes realizavam sessões de hemodiálise 3 vezes por semana. Volume, capacidade e força de musculatura respiratória foram avaliadas pré e após a realização da hemodiálise. **Resultados** – Não foi observada diferença estatisticamente significativa para valores de volume corrente pré e pós-hemodiálise. As pressões inspiratórias e expiratórias máximas, assim como a capacidade vital apresentaram diferença estatisticamente menores após a realização do tratamento. **Conclusão** – A realização da hemodiálise em paciente com insuficiência renal altera de maneira significativa a sua função pulmonar.

**Descritores:** Testes de função respiratória; Insuficiência renal crônica; Ventilação pulmonar; Capacidade vital; Diálise renal

## Abstract

**Objective** – This study aims to evaluate volume and ventilatory capacity, as well as strength of respiratory muscles in a patient with chronic renal failure who perform the treatment with hemodialysis. **Method** – We conducted a prospective study of 25 male subjects, aged between 40 and 60 patients with chronic renal failure. Patient hemodialysis sessions performed three times per week. Volume, capacity and respiratory muscle strength were assessed before and after the completion of hemodialysis. **Results** – No statistically significant difference was observed for values of tidal volume before and after hemodialysis. The maximum inspiratory and expiratory pressures, and vital capacity were statistically lower after the completion of treatment. **Conclusion** – The performance of hemodialysis in patients with renal insufficiency significantly alter their lung function

**Descriptors:** Respiratory function tests; Renal insufficiency, chronic; Pulmonary ventilation; Vital capacity; Renal dialysis

## Introdução

O rim é um órgão par, abdominal, identificado como retroperitoneal. Alguns autores afirmam que o rim cumpre uma função excretora de suma importância, já que ao eliminar do plasma água, substâncias orgânicas e inorgânicas, mantém a composição do líquido extracelular<sup>1-2</sup>. Através de tal função excretora, o rim regula o volume e a osmolaridade do líquido extracelular.

Cada rim possui cerca de um milhão de néfrons. Estes são a unidade funcional do rim, sendo responsável pela formação da urina. O rim não possui a capacidade de regenerar novos néfrons, portanto em caso de lesão, doença renal ou envelhecimento, ocorre subsequente diminuição de seu número. Alterações em tais funções renais comprometem seriamente a vida do paciente<sup>2</sup>.

A doença renal é um grande problema de saúde pública, pois cria um impacto negativo sobre a qualidade de vida desta população. A insuficiência renal crônica (IRC) é a deterioração persistente e progressiva da taxa de filtração glomerular, com consequente síndrome urêmica. Se não recuperada a tempo a função renal, ela pode levar à morte<sup>3-4</sup>.

No ano de 2003, segundo a Sociedade Brasileira de Nefrologia, o número de pessoas com insuficiência renal, no Brasil, era na ordem de 54 mil e destas, perto de 48 mil recorreram à hemodiálise. No Brasil alerta-se para um número elevado de pessoas mantidas em programa de hemodiálise, cerca de 65.121 pessoas no ano de 2010<sup>5-6</sup>.

Os tratamentos mais eficazes nas doenças renais são a diálise peritoneal ambulatorial contínua e hemodiálise. Esses tipos de tratamento não são totalmente curativos, mas substituem a função renal, aliviam os sintomas da doença e preservam a vida do paciente. Os avanços relacionados à diálise, tanto tecnológicos quanto terapêuticos, contribuem para que aumente a expectativa

de vida em pacientes com doenças renais crônicas, mas sem possibilitar-lhes grandes vantagens quando se diz em aspectos qualitativos<sup>4</sup>.

Pacientes com insuficiência renal crônica realizam hemodiálise no mínimo três vezes por semana, com duração de quatro horas, garantindo um equilíbrio hidroeletrólítico e a eliminação dos metabólicos indesejáveis ao organismo<sup>7</sup>.

No entanto é observado nestes pacientes que além do comprometimento de fundo renal, também podem apresentar desconfortos respiratórios pouco explicados na literatura. Acredita-se que grande parte desta sintomatologia seja em decorrência de edemas agudos pulmonares em decorrência da uremia<sup>8-9</sup>. No entanto, estas alterações fisiopatológicas são responsáveis por mudanças significativas de volumes e capacidades pulmonares, assim como pressão inspiratória e pressão expiratória máximas, que reflete a força de musculatura respiratória do paciente dialítico. Mudanças nestas variáveis aumentam a gravidade do paciente, levando-os à insuficiência respiratória aguda.

Recentemente vários estudos tem tornado evidente que muitas das alterações pulmonares presente em pacientes portadores de IRC, tem base na influência direta de volumes pulmonares e força de musculatura respiratória<sup>10-11</sup>. No entanto, ainda é pouco expressivo na literatura artigos que discutem e explicam de forma clara, até que ponto a própria IRC ou até mesmo o tratamento dialítico pode interferir na função respiratória destes pacientes.

O objetivo deste trabalho visa avaliar volume e capacidade ventilatória, assim como força de musculatura respiratória em paciente com diagnóstico de insuficiência renal crônica e que realizam o tratamento com hemodiálise.

## Método

Foi realizado um estudo prospectivo com 25 indivíduos do sexo masculino, com faixa etária entre 40 e 60 anos portadores de insuficiência renal crônica. Pacientes realizavam sessões de hemodiálise três vezes por semana no Centro de Hemodiálise da cidade de Mogi das Cruzes.

De um total de 50 pacientes que realizavam a hemodiálise, 25 se enquadravam nos critérios de inclusão, pois apresentavam faixa etária pré-determinada pela pesquisa, estabilidade hemodinâmica constante, nível de consciência adequada para realização dos testes, tempo de realização da hemodiálise superior a seis meses.

Todo o conteúdo do trabalho foi encaminhado ao Comitê de Ética e, perante subsequente aprovação processo nº CAAE-0059.0.237.000-07, foi realizada a coleta de dados. Para coleta de dados foram utilizados os seguintes materiais: manovacuômetro Marshall Town® e ventilômetro Ferraris Mark® Wright Respirometer®.

O volume, capacidade e força de musculatura respiratória foram avaliadas, sempre por dois pesquisadores, sendo que um fixou-se nas coletas pré-hemodiálise e o segundo nas coletas pós-hemodiálise, para que o conhecimento prévio dos dados coletados não interferisse nos resultados finais.

Foram coletados todos os dados, em todos os pacientes, nos seguintes períodos: pré-realização da hemodiálise e pós-realização da hemodiálise. As coletas iniciavam-se nos horários da manhã em razão de existir um maior movimento de paciente neste período. Os dados foram coletados uma única vez para cada paciente.

Os dados individuais foram expressos como média e desvio padrão. A análise estatística foi realizada com o uso de um software GraphPad InStat. A hipótese nula (não há diferença estatisticamente significativa) foi rejeitada para valores de  $p < 0,05$ , utilizando-se o teste t de Student.

## Resultados

Vinte e cinco pacientes foram incluídos definitivamente na pesquisa sendo realizada uma análise descritiva da amostra (Tabela 1).

Após a coleta dos dados, pelos resultados obtidos durante a avaliação observa-se na Tabela 2 média e desvio padrão do volume corrente, capacidade vital, pressão expiratória máxima e pressão inspiratória máxima pré e pós-hemodiálise.

O volume corrente (VC) pré-hemodiálise apresentou valor de  $476,42 \pm 101,19$  ml, já o VC pós-hemodiálise obteve valor de  $424 \pm 149,44$  ml, não sendo observada mudança significativa perante o valor da VC pré-hemodiálise ( $P > 0,05$ ).

**Tabela 1. Caracterização da amostra conforme, raça, transplantados, sexo, tempo de doença e idade média**

Variáveis	N = 14	Desvio padrão
Raça: – Amarela	21.42 %	
– Branca	35.71 %	
– Negro	42.85 %	
Transplantados	14.28 %	
Sexo masculino	100 %	
Tempo da doença	4,72 anos	3,13
Idade média	51,78 anos	5,24

**Tabela 2. Apresenta valores médios e desvio padrão do volume corrente pré e pós-hemodiálise, pressão inspiratória máxima pré e pós-hemodiálise, pressão expiratória pré e pós-hemodiálise e capacidade vital pré e pós-hemodiálise**

Variáveis	Pré-hemodiálise	Pós-hemodiálise
Volume corrente	$476,42 \pm 101,19$ ml	$424 \pm 149,44$ ml
Pressão inspiratória máxima	$77,5 \pm 14,92$ H <sub>2</sub> O	$55,35 \pm 8,34$
Pressão expiratória máxima	$94,28 \pm 7,65$ H <sub>2</sub> O	$69,28 \pm 10,24$
Capacidade vital	$2,800 \pm 146,31$ ml	$2,407 \pm 201,48$ ml

O valor médio de pressão inspiratória máxima pré-hemodiálise foi de  $77,5 \pm 14,92$  cm H<sub>2</sub>O apresentando diferença estatisticamente significativa para os valores obtidos após a hemodiálise  $55,35 \pm 8,34$  ( $P < 0,05$ ). Diferença estatisticamente significativa também foi observada na pressão expiratória máxima cujos valores pré e pós-hemodiálise foram respectivamente  $94,28 \pm 7,65$  cm H<sub>2</sub>O  $69,28 \pm 10,24$  ( $P < 0,05$ ).

A capacidade vital (CV) pré-hemodiálise apresentou uma média  $2,800 \pm 146,31$  ml, sendo que a CV pós-hemodiálise obteve o valor médio de  $2,407 \pm 201,48$  ml e este resultado também apresentou-se significativo em relação à medida pré-hemodiálise ( $P < 0,05$ ).

## Discussão

O presente estudo analisou a idade média de indivíduos com insuficiência renal crônica em tratamento de hemodiálise a longo prazo, obtendo-se média de  $51,78 \pm 5,24$  anos, semelhante à pesquisa realizada por Coelho<sup>12</sup> (2006) que observou maior incidência da patologia em faixa etária semelhante a esta pesquisa.

Participaram deste estudo somente sujeito do sexo masculino, pois a única voluntária do sexo feminino foi excluída devido à paralisia facial periférica. De acordo com Drey<sup>13</sup> (2003), a doença é mais frequente em homens do que em mulheres. Em estudo realizado por Barton<sup>5</sup> (2004), na Jamaica, observou-se que dos 605 pacientes estudados, com insuficiência renal crônica, 343 eram do sexo masculino e 262 do sexo feminino, caracterizando a predominância no sexo masculino.

A insuficiência renal crônica terminal obriga o paciente recorrer ao transplante e, como este recurso não é realizado de maneira imediata, o doente está obrigado a formar parte de uma lista de espera. Segundo Lima *et al.*<sup>14</sup> (2000) antes da realização do procedimento cirúrgico o receptor é mantido graças a técnicas como a hemodiálise, por isto facilmente estes pacientes são encontrados nestes centros. No entanto segundo Lang *et al.*<sup>3</sup> (2006) e Welch *et al.*<sup>15</sup> (2006) diversas manifestações agudas e crônicas são esperadas nestes pacientes que podem interferir de maneira significativa nas suas condições clínicas e hemodinâmica necessitando de maior atenção por parte da equipe multidisciplinar.

Diante da coleta de dados da amostra, o volume corrente basal dos pacientes apresentou-se dentro de padrões de normalidade, em média  $476,42 \pm 101,19$  ml. Apesar de apresentarem grave comprometimento renal, ocasionando alterações significantes nos estados metabólicos, este fato isolado não alterou volumes pulmonares basais, como visto nas investigações de Karacan *et al.*<sup>16</sup> (2006), que observaram que os pacientes com insuficiência renal crônica, em tratamento hemodialítico, perante os testes pré-hemodiálise, tiveram boa preservação de volumes pulmonares e fluxos de expirações.

No entanto, em relação à manovacuometria os testes revelaram que as mensurações da pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima estavam ambas abaixo do normal, em relação a critérios preditivos. Esta alteração também foi encontrada no estudo de Karacan *et al.*<sup>16</sup> (2006), deixando claro que esta deficiência pode ser explicada em virtude da fraqueza muscular, características dos pacientes renais crônicos, que reflete principalmente na musculatura respiratória, tal fato pode estar relacionado com o metabolismo irregular da vitamina D, toxinas urêmicas e subnutrição.

No presente estudo foi possível observar queda de volume corrente e capacidade vital após a realização da hemodiálise, porém, somente a capacidade vital apresentou diminuição significativa em relação à medida inicial. No entanto, mesmo não sendo observada significativa queda no volume corrente, a diminuição deste parâmetro corrobora com diversos estudos os quais apresentam diminuição ventilatória em função da hemodiálise<sup>4-5,16</sup>.

Nissenson<sup>8</sup> (2008) lançou a hipótese de que a diminuição de volume corrente é consequência de hipoventilação devido ao efeito direto de acetato no centro respiratório, o que ainda não foi totalmente comprovado. O motivo mais provável para este resultado é a perda de CO<sub>2</sub> que ocorre através do filtro da hemodiálise em quantidade suficiente para ocasionar decréscimo de CO<sub>2</sub> arterial,

com uma consequente diminuição do estímulo no sistema nervoso central para a manutenção da ventilação. Portanto, para certificação desta hipótese, haveria a necessidade de coleta de gasometria arterial imediatamente após a hemodiálise, procedimento não realizado nesta pesquisa.

Após tratamento hemodialítico, os participantes da pesquisa mostraram decréscimo da pressão inspiratória máxima (PI Max) e da pressão expiratória máxima (PE Max) de forma significativa. Estes resultados corroboram com Coelho<sup>6</sup> (2006) e Karacan *et al.*<sup>16</sup> (2006) que descreveram haver diminuição de 70 e 65 % da PI Max e PE Max, respectivamente, após a sessão de hemodiálise, fato este atribuído aos efeitos catabólicos da mesma, já que em pacientes urêmicos, esse tipo de tratamento provoca depressão da carnitina podendo afetar diretamente a capacidade contrátil da musculatura respiratória.

## Conclusão

O volume corrente basal dos pacientes com IRC não se altera com a doença, e apresentou uma pequena queda não significativa estatisticamente de seu valor após a hemodiálise.

A capacidade vital apresentou queda significativa do seu valor após a realização da hemodiálise.

Ambas as medidas (PI Max e PE Max) apresentaram quedas estatisticamente significativas após a realização da hemodiálise

## Referências

1. Cingolani HE, Houssay AB. Fisiologia humana de Houssay. 7ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.
2. Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiologia médica. 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
3. Lang SM, Becker A, Fischer R, Huber RM, Schiffel H. Acute effects of hemodialysis on lung function in patients with end-stage renal disease. *Wien Klin Wochenschr.* 2006;118:108-13.
4. Martins MRI, Cesarino RB. Qualidade de vida de pessoas com doença renal crônica em tratamento hemodialítico. *Rev Latinoam Enferm.* 2005;3(5): 34-7.
5. Baker NA, Jacobs K. The nature of working in the United States: an occupational therapy perspective. *Work.* 2003;20(1):53-61.

6. Bregman R, Romão JE. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. *J Bras Nefrol.* 2003;26(3):242-8.
7. Casaburi R. Treinamento de exercício reabilitativo em pacientes submetidos à diálise. In: Kopple JS, Massry SG. Cuidados nutricionais das doenças renais. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
8. Nissenson SB, Doss S, Cock E, Del MA, Nissenson AR. Cost of managing anemia with erythropoiesis-stimulating agents during hemodialysis: a time and motion study. *Hemodial Int.* 2008;12(4):88-90.
9. Nogueira J, Santos OR. Pacientes vítimas de politrauma com insuficiência renal aguda na unidade de terapia intensiva. *Acta Paul Enferm.* 1998;21(3):123-4.
10. Dipp T, Silva AMV, Signor LV, Struban, TM. Força muscular respiratória e capacidade funcional na insuficiência renal. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16(4):72-6.
11. Rocha CBJ, Araújo S. Avaliação das pressões respiratórias máximas em pacientes renais crônicos no momento pré e pós-hemodiálise. *J Bras Nefrol.* 2010;32(1):110-3.
12. Coelho DM. Efeitos de um programa de exercícios físicos no condicionamento de pacientes em hemodiálise. *J Bras Nefrol.* 2006;26(3):100-3.
13. Drey N, Roderick P, Mulleer M. A population-based study of the incidence and outcomes of diagnosed chronic renal disease. *J Kidney Dis.* 2004;42(4):242-5.
14. Lima AFC, Gualda DMR. Reflexão sobre a qualidade de vida do cliente renal crônico submetido a hemodiálise. *Nursing.* 2000;2(30):66-70.
15. Welch JL, Perkins SM, Johnson CS, Kraus MA. Patterns of interdialytic weight gain during the first year of hemodialysis. *Nephrol Nurs J.* 2006;33(5):493-9.
16. Karacan O, Tatal E, Colak T, Sezer S. Pulmonary function in renal transplant recipients and end-stage renal disease patients undergoing main tenance dialysis. *Transplant.* 2006;38(2):323-8.

## Endereço para correspondência:

Juliana Duarte  
Rua Maria José da Conceição, 75 – apto. 124B – Morumbi  
São Paulo-SP, CEP 05730-170  
Brasil

E-mail: jufisioduarte@bol.com

Recebido em 28 de outubro de 2010  
Aceito em 4 de janeiro de 2011