

PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS DE PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA, SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE.

Maximum pressure breathing of patients with chronic renal failure, submitted hemodialysis.

RESUMO: Introdução e objetivo: A pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}) e pressão expiratória máxima (P_{Emáx}) produzidas na boca durante esforços estáticos são consideradas um reflexo da força dos músculos respiratórios. O objetivo deste estudo foi avaliar a P_{Imáx} e a P_{Emáx} dos pacientes submetidos à hemodiálise. Materiais e Métodos: Trata-se de um estudo transversal, quantitativo. Foram recrutados 46 indivíduos renais crônicos (28 homens e 18 mulheres) com idade média de 45,7 anos ± 7,7 anos. Utilizou-se o manovacuômetro digital MVD300 GLOBALMED®. Foram realizadas 3 medidas de P_{Imáx} e P_{Emáx}, com o paciente orientado a partir do volume residual e da capacidade pulmonar total, respectivamente, considerando como o maior valor, sendo este registrado. Em ambos os testes, os pacientes foram colocados na posição sentada. Houve diferença significativa entre os valores obtidos e os valores esperados, tanto para P_{Imáx} como para P_{Emáx} (p < 0,001). Para P_{Imáx}, o valor obtido foi de 64,4 cmH₂O correspondente a 77,8 % do valor esperado que foi de 82,8 cmH₂O. Para P_{Emáx}, o valor obtido foi de 65,2 cmH₂O correspondente a 55,4 % do valor esperado que foi de 117,6 cmH₂O. Não houve correlação significativa entre tempo de hemodiálise entre a P_{Imáx} e P_{Emáx}. Isso indica que o tempo de hemodiálise não interfere nos parâmetros P_{Imáx} e P_{Emáx} obtidos. Conclusão: Os resultados deste trabalho mostraram que os pacientes com insuficiência renal crônica apresentam alterações importantes das pressões respiratórias máximas. Os anos de hemodiálise não apresentaram interferência. Porém os valores de P_I e P_E após 12 semanas apresentaram valores significantes, demonstrando a fraqueza que o tratamento hemodialítico causa.

PALAVRAS-CHAVE: Pacientes; Insuficiência renal crônica; Hemodiálise.

ABSTRACT: Introduction and objective: The MIP (maximal inspiratory pressure) and MEP (maximal expiratory pressure) produced in the mouth during static efforts are considered a reflection of the strength of respiratory muscles. The aim of this study was to evaluate the MIP and MEP in patients undergoing hemodialysis. Materials and methods: This was a cross-sectional, quantitative study. Chronic kidney 46 individuals (28 men and 18 women) with a mean age of 45.7 years with a standard deviation of 7.7 years were recruited, were treated by physiotherapy in Hospital Life. We used the digital manometer MVD300 GLOBALMED®. 3 measurements of MIP and MEP, the patient walked from residual volume and total lung capacity, respectively, whereas at the highest value, this being recorded were made. In both trials, patients were placed in a sitting position. Results: There were significant differences between the values obtained and the expected values for both MIP and MEP for (Wilcoxon; p < 0.001). For MIP, the value was 64.4 corresponding to 77.8% of the expected value was 82.8 cmH₂O cmH₂O. For MEP, the value obtained was 65.2 corresponding to 55.4% of the expected value was 117.6 cmH₂O cmH₂O. There was no significant correlation between duration of hemodialysis between MIP and MEP. This indicates that the duration of hemodialysis did not interfere with MIP and MEP parameters obtained. Conclusion: The results of this study showed that patients with chronic renal failure have significant changes in maximal respiratory pressures. Year of hemodialysis showed no interference. But the values of P_I and MEP after 12 weeks showed significant values, demonstrating the weakness that hemodialysis causes.

KEYWORDS: Patient; Chronic renal failure; Hemodialysis.

**ROSANA KERLLYANE RODRIGUES
BARROS¹;
MARIA IZABEL RODRIGUES
BARROS¹;
CLÁUDIA LUCIO VILANOVA²;
ANA LUIZA EXEL³.**

¹Graduanda da Faculdade Estácio / FAL de Alagoas.

²Pós graduada em Insuficiência Respiratória Cardiovascular em UTI: Monitorização e Tratamento. Professora da Estácio / FAL de Alagoas.

³Pós graduada em Insuficiência Respiratória Cardiovascular em UTI: Monitorização e Tratamento.

Contato: izabel-271187@hotmail.com

Recebido em: 04/05/2015

Revisado em: 20/05/2015

Aceito em: 20/06/2015

INTRODUÇÃO

A insuficiência renal crônica (IRC) é uma alteração persistente e progressiva da taxa de filtração glomerular, sendo consequência da perda silenciosa da função renal resultando na síndrome urêmica, afetando diversos sistemas do organismo¹, com a redução da filtração glomerular ocorre perda progressiva da capacidade funcional de um número crescente de néfrons². As funções vitais dos rins regulam o organismo no equilíbrio hídrico, ácido-básico e eletrolítico, participando de funções hormonais, como também de regulação da pressão arterial³. As possíveis alterações podem estar relacionadas à diabetes mellitus, nefrosclerose hipertensiva, tabagismo, síndrome coronariana aguda e dislipidemia¹.

Atualmente os números de indivíduos que sofrem de IRC vem crescendo a cada ano, e o Censo de Diálise da Sociedade Brasileira de Nefrologia de 2011 estimou 91.314 o número de pacientes em diálise no Brasil e destes, 84,9% são usuários do sistema único de saúde (SUS), e 15,1% são usuários de outros convênios. Em 2012 verificou que 97.586 pacientes estavam em diálise no Brasil e destes, 84% utilizaram o sistema único de saúde (SUS), e 16% eram usuários de outros convênios. No ano de 2013 houve um aumento para 100.397 no número de pacientes em diálise no Brasil, 84% representando o sistema único de saúde (SUS), e usuários de outros convênios 16%⁴.

A Doença Renal Crônica (DRC) apresenta estágio irreversível da insuficiência renal, portanto os pacientes necessitam de tratamento dialítico ou mesmo transplante renal para conservação de suas vidas¹. Os tratamentos disponíveis para a IRC são a diálise

peritoneal ambulatorial contínua (DPAC), a diálise peritoneal automatizada (DPA), a diálise peritoneal intermitente (DPI), o transplante renal (TR) e a hemodiálise (HD)². Essas alternativas substituem parcialmente as funções dos rins comprometidos, enquanto o paciente espera uma solução definitiva mediante transplante renal, se possível³.

A hemodiálise é um método de filtração e depuração do sangue de substâncias indesejáveis como a creatinina e a uréia, que precisam ser eliminadas da corrente sanguínea de pacientes portadores de IRC, devido à deficiência de seu mecanismo de filtração². A membrana peritoneal atua como um dialisador transportando solutos e água por meio de uma membrana que separa duas estruturas, o sangue no capilar peritoneal e a solução de diálise na cavidade peritoneal que contém líquidos, resultando na diálise peritoneal⁵.

A hemodiálise (HD) supre parcialmente a função renal, elimina os sintomas urêmicos¹, (como poliúria, oligúria, edema, hipertensão arterial, fraqueza, fadiga, anorexia, náuseas, vômito, insônia, câimbras, dismenorrea, entre outros)⁶ e preserva a vida dos pacientes com DRC, em estágio final, entretanto as alterações degenerativas continuam como a desnutrição, que pode estar presente em pacientes com DRC, agravando a perda muscular e predispondo a casos de fadiga, com aumento da frequência e trabalho respiratório. Algumas alterações pulmonares são encontradas, como as desordens obstrutivas, limitação ao fluxo aéreo nas vias aéreas distais e a redução da capacidade de difusão pulmonar¹.

Os efeitos desta síndrome são diversos nos sistemas cardiovascular, nervoso,

respiratório, músculo-esquelético, imunológico e endócrino-metabólico. Especificamente o sistema respiratório é afetado tanto pela doença como pelo tratamento (hemodiálise ou diálise peritoneal)³.

O sistema que é afetado gravemente é o muscular, devido à presença de diversos fatores causais inter-relacionados no desenvolvimento dos problemas musculares nos pacientes com IRC. Os fatores causais são a redução da ingestão protéico-calórica, atrofia muscular por desuso e desequilíbrio protéico muscular, que afeta sobretudo, as fibras musculares tipo II. Os músculos diafragma, intercostais, entre outros, são responsáveis pelo ato respiratório e são considerados músculos esqueléticos. Dessa forma, podem apresentar redução das propriedades de força e endurance muscular decorrentes da miopatia urêmica³. São sinais e sintomas que se manifestam por meio de atrofia, fraqueza muscular proximal, dificuldade da marcha, mioclonias, câimbra, astenia decorrentes das alterações das funções musculares⁷. A musculatura respiratória apresenta um déficit ventilatório, associado a outros comprometimentos teciduais pulmonares, que compromete a função desse sistema, contribuindo para a diminuição da capacidade pulmonar³.

Os pacientes tem demonstrado uma capacidade funcional reduzida incluindo diminuição da atividade física, fraqueza muscular, anemia, disfunção ventricular, alterações metabólicas e hormonais diversas. Alguns estudos têm revelado que pacientes em HD não possuem condicionamento físico algum⁸.

A pressão máxima inspiratória (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx}) produzidas na boca durante esforços estáticos são consideradas um reflexo da força dos músculos respiratórios. As relações entre essas pressões estáticas máximas com a idade, sexo e desenvolvimento muscular geral foram descritas por autores, assim como a influência do volume pulmonar em que as medidas foram feitas⁹.

As medidas de pressão inspiratória e expiratória máxima têm mostrado uma redução, representando a fraqueza muscular respiratória em pacientes com insuficiência renal terminal (IRT). Está associada à redução da capacidade funcional e da qualidade de vida. Alterações na qualidade de vida (QV) destes pacientes, bem como na sua capacidade física e funcional, têm sido observadas⁸.

Os pacientes portadores de IRC que realizam tortamente hemodialítico, apresentam fraqueza na musculatura respiratória, isso demonstra a necessidade de sempre está avaliando e verificando está perda, principalmente nestes pacientes para que possa haver intervenção, tornando importante a verificação da PI e PE máxima nestes pacientes.

Este estudo teve como objetivo avaliar a PI máxima e a PE máxima dos pacientes submetidos à hemodiálise.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto teve aprovação do Comitê de ética da Faculdade Estácio de Alagoas, com o parecer 505.831.

Trata-se de um estudo transversal, quantitativo. Os indivíduos incluídos na pesquisa foram 46, nos quais realizavam hemodiálise no Hospital Vida, por quatro horas, três vezes por semana, no período de fevereiro à abril de 2013.

O Hospital Vida, registra atualmente 298 pacientes em tratamento, dos quais 46 participaram da pesquisa, forma excluídos 252 pacientes. As visitas aconteceram diariamente de fevereiro a abril de 2013, para entrevista e esclarecimentos através do TCLE para os pacientes selecionados, obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão.

A amostra foi definida com base nos seguintes critérios de inclusão: Ambos os sexos, maior que 18 anos, tempo de hemodiálise acima de 1 ano e não tabagista. Foram excluídos os indivíduos que apresentaram quadro de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), asma, infecção pulmonar, os que recusaram assinar TCLE, óbitos e transferências hospitalares. A faixa de idade destes pacientes avaliados variou entre 35 à 59 anos.

Os pacientes foram submetidos ao teste de força muscular respiratória, mensurada pelas pressões respiratórias máximas (PImáx e PEmáx), através do manovacuômetro digital MVD300 GLOBALMED®. Foram realizadas 3 medidas de PImáx e PEmáx, antes da hemodiálise, com o paciente orientado para realizar a manobra a partir do volume residual a PImáx e da capacidade pulmonar total a PEmáx, respectivamente, considerando o maior valor. Em ambos os testes, os pacientes foram colocados na posição sentada, seguindo as

Diretrizes para Testes de Função Pulmonar¹⁰. Após a coleta, foi calculado o valor ideal para cada paciente (equações preditivas de Wilson) e foi realizado o cálculo pela fórmula para homens de PImáx: $- 142 - 1,03 \times \text{idade}$, PEmáx: $180 - 0,91 \times \text{idade}$ e para mulheres de PImáx: $- 43 + 0,71 \times \text{altura}$, PEmáx: $3,5 + 0,55 \times \text{altura}$ ¹¹. Os valores ideais foram comparados com os valores obtidos e analisadas as diferenças encontradas.

Os testes estatísticos foram teste de normalidade de Shapiro-Wilk, teste de Wilcoxon e teste de correlação de Pearson.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi armazenada em uma planilha do Microsoft Excel 2010 com média e desvio padrão (MD \pm DP). Teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Para as Variáveis contínuas com distribuição anormal foi utilizado o teste de Wilcoxon. Para verificar a existência de correlação entre duas ou mais variáveis, foi utilizado o teste de correlação de Pearson. Para as análises foi utilizado o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versão 17.0. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A pesquisa foi realizada com quarenta e seis indivíduos ($n = 46$) com IRC, sendo vinte oito homens (60,9 %) e dezoito mulheres (39,1 %), apresentando idade entre 35 e 59 anos com média de 45,7 anos \pm 7,7 anos, submetidos à hemodiálise três vezes por semana. As características do grupo estudado encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização da amostra.

Tabela 1	Característica da amostra	
	(N=46)	% DP
Gênero		
Masculino n (%)	28 (60,9%)	
Feminino n (%)	18 (39,1%)	
Idade (anos)*	45,7 anos	(± 7,7)

Fonte: Dados da pesquisa.

Verificou-se que PImáx obtida e PEmáx obtida apresentaram distribuição normal, enquanto PImáx esperada e PEmáx esperada não apresentaram esta distribuição conforme, na tabela 2.

Tabela 2: Valores PImáx, PEmáx, média, desvio padrão das variáveis quantitativa da amostra.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Tempo HD (anos)	1	6	2,4	±1,7
PImáx obtida (cmH2O)	28	123	-64,4	±25,0
PImáx esperada	55,0	106,0	-82,8	±14,3
PEmáx obtida (cmH2O)	27	123	65,2	±22,8
PEmáx esperada	79,4	148,2	117,6	±24,0

HD= Hemodiálise; PImáx: Pressão Inspiratória Máxima; PEmáx: Pressão Expiratória Máxima.

Fonte: Dados da pesquisa.

A comparação entre os valores obtidos e esperados foi realizada utilizando-se o teste de Wilcoxon, adotando-se o nível de significância de 5% (0,05). Assim, houve diferença significativa entre os valores obtidos e os valores esperados, tanto para PImáx como para PEmáx (p<0,001). Para PImáx, o valor obtido foi de 64,4 cmH2O correspondente a 77,8 % do valor esperado que foi de 82,8 cmH2O. Para PEmáx, o valor obtido foi de 65,2 cmH2O correspondente a 55,4 % do valor esperado que foi de 117,6 cmH2O, na tabela 3.

Tabela 3: Valores de PImáx e PEmáx esperada e obtida.

Variável	Média	Valor de p
PImáx obtida (cmH2O)	-64,4	0,000
PImáx esperada	-82,8	
PEmáx obtida (cmH2O)	65,2	0,000
PEmax esperada	117,6	

Para verificar a existência de correlação entre tempo de hemodiálise e PImáx e PEmáx foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. Não houve correlação significativa

entre tempo de hemodiálise e PImáx e PEmáx. Isso indica que o tempo de hemodiálise não interfere nos parâmetros PImáx e PEmáx obtidos observado na tabela 4.

Tabela 4: Tempo de HD x PImáx e PEmáx obtidas.

	Coeficiente de correlação	Valor de p
Tempo HD x PImáx obtida	-0,027	0,860
Tempo HD x PEmáx obtida	-0,052	0,733

Tempo de Hemodiálise e PImáx e PEmáx obtidas. Tabela 4.

Fonte: Dados da pesquisa.

DISCUSSÃO

Os achados deste trabalho mostraram que os pacientes com IRC em tratamento hemodialítico apresentaram reduções na PImáx e PEmáx em comparação aos valores esperados, mostrando valores significativamente inferiores aos esperados ($p < 0,0001$), comprovando um importante comprometimento da força muscular respiratória nesses pacientes. Alguns autores verificaram uma redução de forma global da força muscular respiratória, devido uma diminuição tanto da PImáx como da PEmáx. Mesmo após o transplante renal o paciente não recupera totalmente a força muscular respiratória³.

Neste estudo os valores obtidos na pré-hemodiálise estavam abaixo dos esperados de PImáx 64,4 cmH₂O e PEmáx de 65,2 cmH₂O, apresentando um importante comprometimento da musculatura respiratória. No entanto, alguns autores verificaram que uma PImáx alta (> 80 cmH₂O) ou uma PEmáx alta (> 90 cmH₂O) excluem fraqueza muscular tanto inspiratória como expiratória, clinicamente importante¹².

Este trabalho demonstra que os valores esperados clinicamente são considerados normais para os indivíduos que não realizam HD, mas a própria condição do tratamento debilita o sistema respiratório sendo um dos mais comprometidos. No entanto, pesquisadores alegaram que valores acima de 60 cmH₂O excluem clinicamente a fraqueza dos músculos respiratórios. Neste referido estudo, os autores encontraram reduções de PImáx e PEmáx nos pacientes com DRC em hemodiálise, comparados com indivíduos saudáveis⁸.

No presente estudo foram avaliados 46 pacientes, os valores obtidos foram abaixo dos esperados de PImáx de 64,4 cmH₂O e PEmáx 65,2 cmH₂O, apresentando uma fraqueza na musculatura respiratória e uma deficiência significativa em relação a capacidade muscular ventilatória. Entretanto, em outro estudo a mensuração da PImáx está relacionada aos valores preditivos para fraqueza muscular respiratória é de -70 e -46 cmH₂O, fadiga muscular respiratória de -44 e -25 cmH₂O e falência muscular respiratória igual a -20 cmH₂O, já a mensuração da PEmáx expressa a força dos músculos expiratórios,

sendo fundamental para a avaliação da tosse eficaz, é considerado normal o valor, para homens: 150 a 180 cmH₂O e para mulheres: 120 a 150 cmH₂O^{13,14}.

Os achados deste trabalho demonstraram que os pacientes antes mesmo da sessão de HD apresentaram um estado de fraqueza na musculatura respiratória, mesmo evidenciado neste artigo que o tempo em anos de HD não tem relação. Corroborando com o autor que relata que o tempo de tratamento dialítico não apresenta correlação estatisticamente significativa¹⁵.

O presente estudo foi realizado no período de 12 semanas, constatando a mensuração de PI e PE máxima antes da HD pelo uso do manovacuômetro, obtendo diferença significativa através do cálculo de Wilson, porém uma única sessão de HD é insuficiente para dizer se existe uma redução da força da musculatura respiratória. No entanto em outra pesquisa, analisaram a influência imediata pós-sessão de hemodiálise na força muscular respiratória através do meio da mensuração das PI e PE máximas pelo manovacuômetro. Descreveram que após a HD, houve melhora apenas na PI máxima dos que apresentaram esta variável inferior a 60 cmH₂O antes da HD. Percebeu-se neste estudo que uma única sessão de hemodiálise torna-se insuficiente para influenciar de forma significativa⁸.

Foi verificado neste artigo que os pacientes portadores de IRC apresentaram fraqueza na musculatura respiratória, após ser analisado a PImáx e a PEmáx dos mesmos, tanto no pré e pós tratamento hemodialítico. Em um estudo verificou-se que pacientes adultos apresentaram diminuição nos valores de PImáx

e PEmáx, sendo a miopatia urêmica a provável causa desta redução da força muscular respiratória¹⁶.

Foi evidenciado neste artigo que as pressões respiratórias máximas estão alteradas nos pacientes que são submetidos ao tratamento dialítico, isto é decorrente da fraqueza na musculatura respiratória, porém não está esclarecido até que ponto a HD pode interferir nesta fraqueza. Alguns autores relataram que muitas das alterações pulmonares presentes em pacientes portadores de IRC, tem base na influência direta de volumes pulmonares e força da musculatura respiratória. Entretanto, ainda são poucos os 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 pacientes¹⁷.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho mostraram que pacientes com IRC apresentam alterações importantes nas pressões respiratórias máximas, tanto inspiratórias como expiratórias, que se encontram expressivamente reduzidas em relação valores esperados. No presente estudo os valores da PI e PEmáx após as 12 semanas apresentaram valores significativos, mostrando que o tratamento dialítico pode causar fraqueza na musculatura respiratória. Porém os anos de hemodiálise não apresentaram interferência em relação a fraqueza da mesma e nem nos valores de PI e PEmáx. Este estudo evidencia que é preciso uma monitorização mais adequada da função muscular respiratória desses pacientes, para assim evitar maiores riscos de alterações e comprometimentos dos mesmos.

Por se tratar de um tema ainda pouco explorado, mais estudos serão necessários para verificar a fraqueza musculatura respiratória dos pacientes com IRC que realizam hemodiálise.

REFERÊNCIA

1. Silva VG da, Amaral C, Monteiro MB, Nascimento DM do, Boschetti JR. Efeitos do treinamento muscular inspiratório nos pacientes em hemodiálise. *J Bras Nefrol* 2011; 33(1):62-68.
http://www.jbn.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1270
2. Lima FF. De, Miranda RC. V. de, Silva RC. Re, Monteiro HL. ,Yen L S., Fahur BS., et.al. Avaliação funcional pré e pós-programa de exercício físico de pacientes em hemodiálise. *Medicina (Ribeirão Preto)* 2013; 46(1): 24-35.
http://revista.fmrp.usp.br/2013/vol46n1/AO_Avalia%E7%E3o%20funcional%20pr%E9%20e%20p%F3sprograma%20de%20exerc%EDcio%20f%EDsico%20de%20pacientes%20em%20hemodi%E1lise.pdf
3. Cury JL, Brunetto AF, Aydos RD. Efeitos negativos da insuficiência renal crônica sobre a função pulmonar e a capacidade funcional. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(2):91-8.
http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v14n2/aop008_10.pdf
4. Sociedade Brasileira de Nefrologia. Censo de Diálise. 2011-2012-2013. Disponível em: <http://www.sbn.org.br>
5. Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS. Manual de Diálise. 3a.ed. Rio de Janeiro (RJ): Editora Médica e Científica LTDA; 2003.
<http://www.unisa.br/graduacao/biologicas/enfer/revista/arquivos/2005-09.pdf>
6. Ribeiro RCHM, Oliveira G, Ribeiro DF, Bertolin DC, Cesarino CB, Lima LCEQ, Oliveira SM. Caracterização e etiologia da insuficiência renal crônica em unidade de nefrologia do interior do Estado de São Paulo. *Acta Paul Enferm* 2008; 21: 207-11.
<http://www.scielo.br/pdf/ape/v21nspe/a13v21ns.pdf>
7. Moreira RP, Barros E. Atualização em Fisiologia e Fisiopatologia Renal: Bases fisiopatologias da miopatia na insuficiência renal crônica. *J Bras Nefrol* 2000; 22(1): 201-208.
[file:///C:/Users/leandro/Downloads/22-01-07%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/leandro/Downloads/22-01-07%20(4).pdf)
8. Rocha CBJ, Araújo S. Avaliação das pressões respiratórias máximas em pacientes renais crônicos nos momentos pré e pós hemodiálise. *Jornal Brasileiro de Nefrologia. Campo do Meio*, v. 32, nº1, p.107-113, 2010.
<http://www.scielo.br/pdf/jbn/v32n1/v32n1a17.pdf>
9. Dipp T, Silva AMV, Signori LU, Strimban TM, Sbruzzi GNG, Moreira PR, et.al. Força Muscular Respiratória e Capacidade Funcional na Insuficiência Renal Terminal. *Rev Bras Med Esporte – Vol. 16, No 4 – Jul/Ago*, 2010.
<http://repositorio.furg.br:8080/handle/1/2994>
10. Souza AC, Albuquerque PR, Queiroz TBN. Avaliação da força dos músculos ventilatórios e condicionamento físico em pacientes portadores de insuficiência renal crônica submetido à hemodiálise. *Revista inspirar movimento & saúde. Volume 4, Número 21, novembro/dezembro de 2012.*
http://www.inspirar.com.br/revista/wpcontent/uploads/2013/01/revista_cientifica_edicao_21_dez_out_2012_art6.pdf
11. Wilson SH, Cooke NT, Edwards RHT, Spiro SG. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in Caucasian adults and children. *Thorax* 1984; 39: 535-38.
<http://dx.doi.org/10.1136/thx.39.7.535>
12. Polkey MI, Green M, Moxham J. Measurement of respiratory muscle strength. *Thorax.* Nov 1995; 50(11): 1131–1135.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC475082/>
13. Azeredo CAC. Fisioterapia Respiratória Moderna. 4. Ed. São Paulo: Manole, 2002.
14. Machado MGR. Bases da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação. 1º. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2008. cap. 9, pág. 111 a 123.
15. Kovelis D; Pitta F; Probst VS; Peres CPA; Delfino VDA; Mocelin AJ; Brunetto AF. Função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes com doença renal crônica submetido à hemodiálise. *J Bras Pneumol.* 2008; 34(11): 907-912.
<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v34n11/v34n11a04.pdf>
16. Kalender B, Erk M, Pekpak MA, Apaydin S, Ataman R, Serdengeçti K, et al. The effect of renal transplantation on pulmonary function. *Nephron* 2002;90:72.
<http://europemc.org/abstract/med/11744808>.
17. Duarte J, Medeiros RF, Pietro TD, Lopes TM. Alterações de volumes e capacidades

¹Barros RKR, et al.

pulmonares pré e pós-hemodiálise em insuficiência renal crônica. J Health Sci Inst. 2011; 28(1): 70-2. http://www.unip.br/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2011/01_janmar/V29_n_2011_p70-72.pdf