

AVALIAÇÃO DA FORÇA DOS MÚSCULOS VENTILATÓRIOS E CONDICIONAMENTO FÍSICO EM PACIENTES PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE.

Assessment and respiratory muscle strength fitness in patients with chronic renal failure undergoing hemodialysis.

Analuisa Constantino Souza¹, Pablo Ribeiro de Albuquerque², Terson Bertino Nóbrega de Queiroz³

RESUMO

A doença renal crônica consiste em lesão dos rins e consequente perda progressiva e irreversível de sua funcionalidade. Na fase mais avançada da doença, ocorrem alterações percebidas em quase todos os sistemas do corpo, dentre eles o sistema respiratório. O estudo teve como objetivo avaliar a força muscular respiratória e o condicionamento físico de pacientes portadores de doença renal crônica submetidos à hemodiálise e que fazem uso da fisioterapia. Foi realizado um estudo de coorte transversal, caracterizando uma pesquisa de campo, constituído por oito pacientes portadores de Insuficiência Renal Crônica que fazem hemodiálise e a fisioterapia em um Hospital de referência na cidade de Campina Grande – PB. O grupo controle foi constituído por sete pacientes dialíticos que não fazem o tratamento fisioterapêutico. Como instrumento para coleta de dados, foi aplicado um questionário sócio econômico e realizados o Teste de Caminhada de Seis Minutos e a Manovacuometria. Houve diferença estatística entre os dois grupos em relação ao TC6, e no que diz respeito às pressões respiratórias máximas, não foi verificada essa diferença. Houve correlação positiva entre o TC6 e a P_{Imáx} para o Grupo I e não houve tal correlação no Grupo II. Os pacientes portadores de DRC submetidos à hemodiálise possuem redução na capacidade funcional, com diminuição significativa da força muscular respiratória e da distância percorrida no TC6, demonstrando a importância da fisioterapia para o aumento do condicionamento físico e da qualidade de vida de tais pacientes.

Palavras-chave: Insuficiência Renal, Força Muscular, Condicionamento Físico.

ABSTRACT

Chronic kidney disease is to kidney damage and consequent progressive and irreversible loss of its functionality. In the most advanced stage of the disease, perceived changes occur in almost all body systems, including the respiratory system. The study aimed to evaluate the respiratory muscle strength and physical fitness of patients with chronic kidney disease on hemodialysis and who make use of physiotherapy. We conducted a cross-sectional cohort study, featuring a field survey, consisting of eight patients with chronic renal failure undergoing hemodialysis and physiotherapy in a reference hospital in the city of Campina Grande – PB. The control group consisted of seven dialysis patients who do physical therapy. As an instrument for data collection, a questionnaire was administered and conducted socioeconomic Walk Test Six Minutes and Manovacuometry. Statistical difference between the two groups regarding the 6MWT, and with regard to maximal respiratory pressures, this difference was not observed. A positive correlation between the 6MWT and MIP for Group I and there was no such correlation in Group II. Patients with CKD on hemodialysis have reduced functional capacity, with significant reduction in respiratory muscle strength and 6MWT, demonstrating the importance of physical therapy to increase physical fitness and quality of life of such patients.

Keywords: Renal Insufficiency, Muscle Strength, Physical Fitness.

1. Fisioterapeuta pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campina Grande, Paraíba, Brasil.
2. Professor Especialista das Faculdades Integradas de Patos, Patos, Paraíba, Brasil.
3. Fisioterapeuta pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

Autor correspondente: Analuisa Constantino Souza
Rua Icô, Nº 139, Bairro Gercino Coelho, Petrolina – PE. Cep: 56306-130
analuisa_constantino@hotmail.com

Recebido: 10/2012
Aceito: 12/2012

INTRODUÇÃO

A doença renal crônica consiste em lesão renal e conseqüente perda progressiva e irreversível da funcionalidade dos rins (ROMÃO, 2004). Não representando somente a falência da excreção renal, como também das funções metabólicas e endócrinas dos rins, afetando assim todos os órgãos do corpo e provocando alterações físicas que podem limitar as atividades da vida diária (BARROS, 1999).

A insuficiência renal crônica (IRC) é considerada atualmente como um dos principais problemas de saúde no mundo, e dentre os fatores de risco, os mais prevalentes são a Hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes melito e história familiar de doença renal crônica (ROMÃO, 2003). A prevalência da IRC aumenta com a idade e aproximadamente 17% dos indivíduos com idade acima de 60 anos apresentam maior probabilidade de desenvolver a doença (JOHNSON, 2004).

A fase terminal de insuficiência renal crônica representa a fase mais avançada da doença e corresponde à faixa de função renal na qual os rins perderam o controle do meio interno, sendo que nessa fase o paciente encontra-se bastante sintomático e com uma taxa de filtração glomerular inferior a 15 ml/min/1,73m². Como opções terapêuticas podem ser citadas os métodos de depuração artificial do sangue (diálise peritonial ou hemodiálise) ou o transplante renal (ROMÃO, 2004).

A partir do momento que a IRC progride, instala-se um conjunto de sinais e sintomas constituindo assim a síndrome urêmica. O indivíduo pode apresentar: fadiga, cansaço fácil, anorexia, prurido, náuseas, insônia e comprometimento do estado mental. Com o aumento do acúmulo de substâncias tóxicas podem aparecer também sintomas neuromusculares como: espasmos, fraqueza muscular e câimbras (BARROS, 1999).

Os pacientes com IRC apresentam menor capacidade física e funcional em comparação com a população em geral (SAKKAS, 2003). Acredita-se, portanto que anormalidades musculares e cardiovasculares, comuns nesses indivíduos, contribuam para a ocorrência de tais alterações (MOREIRA, 2000).

Foi demonstrado em estudos com indivíduos portadores de IRCT que a força muscular respiratória e as variáveis de função pulmonar estão abaixo dos valores de normalidade (COELHO, 2008). O teste mais amplamente utilizado para a avaliação da força global dos músculos inspiratórios e expiratórios é o de mensuração das pressões estáticas máximas em nível da boca (HAMNERGAD, 1994). O Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) é usado para avaliar a resposta de um indivíduo ao exercício e propicia uma análise global dos sistemas respiratório, cardíaco e metabólico (LI, 2005).

A fisioterapia, através de suas técnicas de atuação nas disfunções osteomioarticulares, neurológicas e cardiorrespiratórias, contribui de forma significativa na prevenção, no retardo da evolução e na melhoria de várias complicações apresentadas pelo paciente renal crônico (ADAMS, 2006). Alguns estudos têm demonstrado que um programa de treinamento de exercícios físicos tem modificado a morbidade e sobrevida dos pacientes urêmicos crônicos, trazendo-lhes assim, benefícios metabólicos, fisiológicos e psicológicos (PARSONS, 2006).

Apesar de ser um tema de relevância atual, pouco ainda se tem estudado a respeito da reabilitação cardiorrespiratória de pacientes portadores de IRC submetidos à hemodiálise. Havendo, portanto cada vez mais a necessidade de estudos científicos que corroborem os benefícios e a importância da fisioterapia

para esses pacientes.

Diante desse contexto e apesar de a literatura evidenciar tais resultados, a aplicação de programas de exercícios durante a hemodiálise na prática clínica ainda é restrita, sendo importante que essa prática seja rotina nos centros de terapia dialítica. O presente estudo teve como objetivo avaliar a força muscular respiratória e o condicionamento físico de pacientes portadores de doença renal crônica submetidos à hemodiálise e que realizam a fisioterapia.

METODOLOGIA

Para a efetivação da pesquisa, foi realizado um estudo de coorte transversal, caracterizando uma pesquisa de campo, constituído de oito pacientes portadores de IRC, de ambos os sexos, maiores de 18 anos, que fazem uso do serviço de hemodiálise e que fazem o tratamento fisioterapêutico, há mais ou menos quatro meses, em um hospital de referência na cidade de Campina Grande – PB. O grupo controle foi constituído por sete pacientes dialíticos que não fazem a fisioterapia.

Como critérios de inclusão foram utilizados: o paciente fazer uso da hemodiálise e estar participando de forma assídua do grupo de tratamento fisioterapêutico no hospital citado anteriormente e ter aceitado participar do estudo tendo assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. Foram excluídos da pesquisa os pacientes que apresentavam co-morbidades associadas que prejudicassem a realização da fisioterapia, que possuíssem alguma instabilidade clínica prejudicando assim o processo de avaliação, que tivesse 50% ou mais de faltas não justificadas as sessões ou abandonado o grupo de tratamento fisioterapêutico.

A pesquisa foi iniciada após autorização institucional e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, de acordo com o protocolo de nº 0185.0.133.000-11. Os participantes foram informados detalhadamente sobre o processo de avaliação e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Após a assinatura do TCLE, foi apresentado aos participantes um questionário sócio econômico, composto de questões de múltipla escolha para que assim pudesse ser delineado o perfil de cada um deles.

Teste de Caminhada de Seis Minutos – TC6

O TC6 é de simples realização, sendo capaz de mensurar com segurança a capacidade funcional e tem boa aceitação por parte dos participantes. Ele foi reproduzido de acordo com as diretrizes da American Thoracic Society e realizado antes da sessão de hemodiálise.

Os participantes foram orientados a caminhar durante seis minutos o mais rápido possível, sendo encorajados por comandos verbais a cada minuto. Foi permitido que se estabelecesse o passo da caminhada e fossem feitas interrupções quando necessário.

Foram registrados os metros percorridos e avaliadas, antes e após o teste, a pressão arterial, a frequência respiratória, percepção subjetiva de esforço – Escala de Borg, frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio, através de um oxímetro. Como critérios de interrupção foram utilizados: SpO₂ < 87%, vertigem, cefaléia, ânsia de vômito, angina significante,

dispnéia intensa, fadiga considerável e câimbras.

Análise da Força Muscular Respiratória

As medidas de pressões respiratórias máximas são medidas através de um aparelho denominado manovacuômetro, da marca Comercial Médica, capaz de medir pressões positivas e negativas de -120 cmH2O a +120 cm H2O. Conectado ao aparelho deve estar um tubo cilíndrico de plástico semiflexível, o qual é fixado distalmente a um bocal. Para a realização das medidas de PImáx e PEmáx, o participante deve segurar o tubo contra a face e usar um clipe nasal para ocluir as narinas.

Para a medida da pressão inspiratória máxima – PImáx, o participante expira lenta e completamente o ar até o volume residual, havendo assim um esforço inspiratório máximo. Já para a medida da pressão expiratória máxima – PEmáx, ele deve inspirar até a sua capacidade pulmonar total e, em seguida, efetuar um esforço expiratório máximo contra o orifício do tubo.

Todas as duas manobras foram medidas em três etapas intercaladas, com um minuto de repouso. Dos três valores observados, tanto na PImáx quanto na PEmáx, apenas o maior valor foi considerado, e o incentivo verbal do pesquisador permitiu uma melhor execução da técnica.

Análise estatística

Após a coleta dos dados, foi utilizado o Microsoft Excel 2007 para a análise dos resultados e para a confecção das tabelas. A estatística descritiva foi realizada com o auxílio do software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) e do Bioestat 5.0 para a verificação da média aritmética. Em relação à estatística inferencial foram utilizados o Teste t de Students e o teste de correlação de Pearson com valores significantes para $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

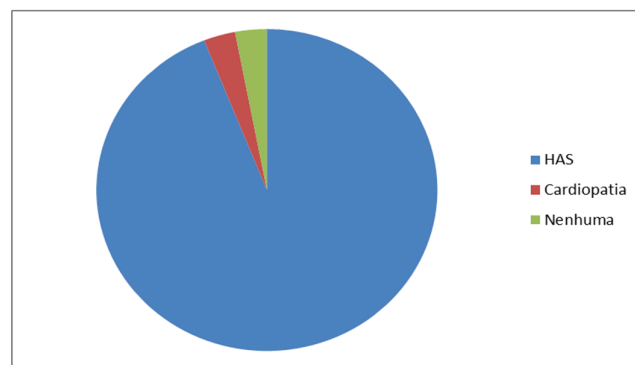
Foram avaliados um total de quinze pacientes dialíticos, sendo oito que fazem o uso da fisioterapia (Grupo I) e sete que não o fazem, formando assim o grupo controle (Grupo II). Não houve diferença estatística entre os dois grupos no que diz respeito à idade, sendo a média aritmética do Grupo I: 55,1 anos e do Grupo II: 41,9 anos, com $t = 1,04$ e $p > 0,05$ (0,15). As duas amostras também foram consideradas homogêneas no quesito tempo de hemodiálise, com uma média aritmética de 55,1 meses para o Grupo I e de 43,8 meses para o Grupo II, com $t = 0,45$ e $p > 0,05$ (0,32), sendo possível deduzir o comprometimento da qualidade de vida das pessoas submetidas a esse tratamento. (TABELA 1)

TABELA 1: Caracterização da amostra através do comparativo das médias aritméticas de idade e tempo de hemodiálise.

GRUPO	IDADE (Anos)	TEMPO DE HD (Meses)
I	55,1	55,1
II	41,9	43,8

Em relação aos dois grupos estudados, foi verificado que nenhum dos participantes relatou ingerir álcool ou tabaco e apenas um participante relatou estar empregado e trabalhando. Em relação à presença de co-morbidades associadas, 94% dos entrevistados relataram possuir Hipertensão Arterial Sistêmica; 3% relataram a presença de cardiopatia e 3% relataram não possuir co-morbidades associadas. (GRÁFICO 1)

GRÁFICO 1: Perfil da amostra em relação às co-morbidades associadas.



De acordo com os resultados obtidos, houve diferença estatística entre os dois grupos no que diz respeito ao Teste de Caminhada de Seis Minutos – TC6 e em relação à Escala de Borg. Os valores da média aritmética para o TC6 foi de 428 metros no Grupo I e 330 metros no Grupo II, com $t = 1,96$ e $p < 0,05$ (0,04), já em relação à Escala de Borg tais valores foram 3,8 e 5,7, respectivamente, com $t = 1,98$ e $p < 0,05$ (0,04). (TABELAS 2 e 3)

TABELA 2: Relação entre o TC6 e Escala de Borg – Grupo I.

PARTICIPANTE	TC6 (metros)	ESCALA DE BORG (0 – 10)
I	342,2	5
II	468,8	3
III	247,8	4
IV	601,8	2
V	590	3
VI	472	5
VII	448,4	4
VIII	342,2	5

Fonte: Dados da Pesquisa, 2011.

TABELA 3: Relação entre o TC6 e Escala de Borg – Grupo II.

PARTICIPANTE	TC6 (metros)	ESCALA DE BORG (0 – 10)
I	365,8	6
II	389,4	8
III	306,8	6
IV	283,2	6
V	318,6	5
VI	330,4	6
VII	365,8	3

Fonte: Dados da Pesquisa, 2011.

Tanto no Grupo I quanto no Grupo II não houve correlação entre a idade dos participantes e o TC6 ($p > 0,05$; $r = - 0,62$), assim como entre o TC6 e a Frequência Respiratória Final ($p > 0,05$; $r = - 0,63$). Em relação ao TC6 e a PImáx, foi verificada a presença de correlação positiva no Grupo I ($r = 0,64$; $p = 0,049$) e não houve correlação no Grupo II ($r = 0,43$; $p > 0,05$ [0,32]). (TABELA 4)

TABELA 4: Coeficiente de correlação de Pearson.

CORRELAÇÃO	R
Idade X TC6	- 0,62
TC6 X FR final	- 0,63
TC6 X PImáx (Grupo I)	0,64
TC6 X PImáx (Grupo II)	0,43

Fonte: Dados da Pesquisa, 2011.

Foi demonstrado, em dez pacientes submetidos à hemodiálise, que a PImáx era 58,20 cmH₂O, valor bem abaixo do previsto (BARK, 1988). No presente estudo, as pressões respiratórias máximas dos pacientes também apresentaram-se diminuídas em relação ao previsto, embora em menor magnitude em relação ao relatado anteriormente.

Em relação à pressão inspiratória máxima, obteve-se uma média aritmética de 86,5 cmH₂O para o Grupo I e 87,1 cmH₂O para o Grupo II, com $t = 0,03$ e $p > 0,05$ (0,48). No que diz respeito à pressão expiratória máxima, foi encontrada uma média aritmética de 75,5 cmH₂O para o Grupo I e 62,5 cmH₂O para o Grupo II, com $t = 0,67$ e $p > 0,05$ (0,25).

DISCUSSÃO

Fatores como a idade avançada, raça negra, sexo masculino e baixos níveis socioeconômicos estão relacionados a chances maiores de desenvolvimento de doença renal terminal (WHITE, 1999). Tal fato aplica-se a esse estudo, já que em relação à idade dos participantes da pesquisa houve uma semelhança estatística entre os dois grupos estudados, apontando de tal forma para uma idade mais avançada. Concordando com um outro estudo realizado por Cattai e col. (2007), em que a idade do grupo analisado foi de 51,17 anos.

Dados da literatura indicam que portadores de hipertensão arterial, diabetes mellitus ou história familiar para doença renal crônica tem maior probabilidade de desenvolverem insuficiência renal crônica (ROMÃO, 2003). Sendo que a incidência de DRC em hipertensos é cerca de 160 casos por milhão, em estudo de dezesseis anos com 332.500 homens entre 35 e 57 anos.

Em um estudo realizado por Romão Jr. (2004), foi demonstrado que no Brasil, dentre 2.467.812 pacientes com hipertensão e/ou diabetes cadastrados no programa HiperDia do Ministério da Saúde em 29 de Março de 2004, a frequência de doenças renais foi de 6,63% (175.227 casos). Esse fato corrobora os resultados encontrados no presente estudo, já que 94% dos entrevistados relataram possuir Hipertensão Arterial Sistêmica.

A DRC traz conseqüências para quase todos os sistemas do corpo humano (COELHO, 2008). O sistema músculo esquelético é um dos que mais apresenta alterações na estrutura e na função muscular, provocando déficit na capacidade física e na redução das atividades aeróbicas (DIAS, 2005). O impacto da DRC na disfunção do sistema muscular resulta em diversos fatores como a atrofia, pela mudança na taxa de síntese e degradação de proteínas (ADAMS, 2006).

Frente às interferências nas alterações funcionais, estudos têm sido realizados no intuito de investigar e conhecer o impacto ocorrido na distância percorrida avaliada pelo TC6, por ser um indicador da capacidade funcional (MOREIRA, 1998). O estudo realizado por Coelho e col. (2008), demonstrou redução significativa na distância caminhada, por crianças e jovens portadores

de DRC, em relação ao grupo controle, sem comprometimento da função renal.

Mesmo o presente estudo apresentando perfil de amostra distinta, sendo composta por indivíduos adultos jovens e idosos, foi possível observar uma redução significativa da distância percorrida em relação ao valor predito, o que corrobora com os dados descritos pela literatura atual, observados nessa população, referente ao desempenho no TC6 e o desenvolvimento da baixa capacidade funcional (MOREIRA, 1997).

A realização de exercícios durante a diálise aumenta a capacidade funcional e qualidade de vida dos pacientes, podendo reduzir o rebote de soluto e levar a maior efetividade da diálise, além de contribuir para maior e mais fácil aderência ao exercício, agindo como uma intervenção eficiente para aumentar a flexibilidade e dar motivação em um ambiente estruturado e monótono (PAINTER, 2000).

O sistema respiratório é afetado tanto pela patologia quanto pela diálise, tais disfunções pulmonares podem ser reflexo direto das toxinas circulantes, ou indireto devido à sobrecarga de volume, anemia, imunossupressão, calcificação extra óssea, desnutrição, fraqueza muscular (PREZANT, 1990). Tal fato foi demonstrado no estudo realizado ao se observar as medidas das pressões respiratórias encontradas, não havendo portanto, diferença estatística entre os dois grupos no que diz respeito a tais pressões respiratórias máximas, já que nenhum dos dois grupos realiza fortalecimento da musculatura ventilatória através da fisioterapia respiratória.

Em um outro estudo realizado por Jatobá e col. (2008), foi verificada uma correlação significativa entre a distância percorrida no TC6 e a PImáx, demonstrando que o desempenho no TC6 é proporcional ao encontrado em relação à capacidade muscular inspiratória, fato também presente nos resultados aqui discutidos, onde tal correlação foi positiva no Grupo I.

Uma limitação importante do estudo consistiu no fato de que os pacientes que fazem uso da hemodiálise no Hospital da FAP são divididos em três grupos, onde dois deles realizam a fisioterapia. Sendo que o horário de início da sessão de HD do primeiro grupo era às cinco da manhã, impossibilitando que eles fizessem parte da pesquisa. Tal fato tornou a amostra bem menor do que o esperado inicialmente, o que tornaria o estudo ainda mais fidedigno.

CONCLUSÃO

Diante desse estudo, pôde-se comprovar que os pacientes portadores de DRC submetidos à hemodiálise avaliados, possuem redução na capacidade funcional, com diminuição significativa da força muscular respiratória e da distância percorrida no TC6. Sendo que não houve diferença estatística entre os dois grupos no que diz respeito às pressões respiratórias máximas, indicando a necessidade de fisioterapia respiratória nesses pacientes. Já em relação ao TC6 houve uma diferença estatística entre os dois grupos, demonstrando a importância da fisioterapia para o aumento do condicionamento físico e da qualidade de vida de tais pacientes.

Vale ressaltar que esses achados servem de base para alertar os profissionais que atuam diretamente com esses pacientes, tanto na avaliação e determinação dos distúrbios funcionais, quanto na adoção de programas de condicionamento físico especializado, devendo ser incorporados aos tratamentos

complementares dos indivíduos com DRC.

REFERÊNCIAS

1. ADAMS, G.R; NOSRATOLA, D.V. Skeletal muscle dysfunction in chronic renal failure: effects of exercise. *Am J Physiol Renal Physiol*. v. 290, p. 753-761, 2006.
2. ATS Statement: guideline for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. v. 166, p. 111-117, 2002.
3. BARK, H. et al. Effect of chronic renal failure on respiratory muscle strength. *Respiration*. v. 54, p. 153-161, 1988.
4. BARROS, E. et al. Nefrologia: rotinas, diagnóstico e tratamento. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
5. CATTAL, G.B.P. et al. Qualidade de vida em pacientes com insuficiência renal crônica – SF-36. *Cienc Cuid Saúde*. v. 6, n. 2, p. 460-467, 2007.
6. COELHO, D.M; RIBEIRO, J.M; SOARES, D.D. Exercícios físicos durante a hemodiálise: uma revisão sistemática. *J Bras Nefrol*. v. 30, p. 88-98, 2008.
7. COELHO, C.C. et al. Repercussões da insuficiência renal crônica na capacidade de exercício, estado nutricional, função pulmonar e musculatura respiratória de crianças e adolescentes. *Rev Bras Fisioter*. v. 12, p. 1-6, 2008.
8. DIAS, R.M.R. et al. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. *Rev Bras Med Esporte*. v. 11, p. 34-38, 2005.
9. FEBER, J. et al. Body composition and physical performance in children after renal transplantation. *Nephron*. v. 75, n. 1, p. 13-19, 1997.
10. HAMNERGAD, C.H. et al. Portable measurement of maximum mouth pressures. *Eur Respir J*. v. 7, n. 2, p. 398-401, 1994.
11. 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.
12. JOHNSON, C.A. et al. Clinical practice guidelines for chronic kidney disease in adults, part I: definition, disease stages, evaluation, treatment, and risk factors. *Am Family Physician*. v. 70, n. 6, p. 869-875, 2004.
13. Li, A.M. et al. The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. *Eur Respir J*. v. 25, n. 6, p. 1057-60, 2005.
14. MOREIRA, P.R; BARROS, E. Atualização em Fisiologia e Fisiopatologia Renal: bases fisiopatológicas da miopatia na insuficiência renal crônica. *J Bras Nefrol*. v. 22, n. 1, p. 40-44, 2000.
15. MOREIRA, P.R. et al. Avaliação da capacidade aeróbica de pacientes em hemodiálise. *Rev Bras Med Esport*. v. 3, p. 1-5, 1997.
16. MOREIRA, P.R; BARROS, E. Revisão/atualização em diálise: capacidade e condicionamento físico em pacientes mantidos em hemodiálise. *J Bras Nefrol*. v. 20, p. 207-210, 1998.
17. PAINTER, P. Low-Functioning Hemodialysis Patients Improve With Exercise Training. *American Journal of Kidney Diseases*. v. 36, p. 600-608, 2000.
18. PARSONS, T.L; TOFFELMIRE, E.B; KING-VAN-VLACK, C.E. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Arch Phys Med Rehabil*. v. 87, p. 680-687, 2006.
19. PREZANT, D.J. Effect of uremia and treatment on pulmonary function. *Lung*. v. 168, p. 1-14, 1990.
20. ROMÃO Jr, J.E. et al. Censo SBN 2002: informações epidemiológicas das unidades de diálise do Brasil. *J Bras Nefrol*. v. 25, n. 4, p. 188-189, 2003.
21. ROMÃO Jr, J.E. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. *J Bras Nefrol*. v. 26, n. 1, p. 1-3, 2004.
22. SAKKAS, G.K. et al. Changes in muscle morphology in dialysis patients after six months of aerobic exercise training. *Nephrol Dial Transplant*. v. 18, n. 9, p. 1854-1861, 2003.
23. WAGENER, J.S; HIBBERT, M.E; LANDAU, L.I. Maximal respiratory pressures in children. *Am Rev Respir Dis*. v. 129, p. 873-875, 1984.
24. WHITE, Y; GRENYER, B.F.S. The biopsychosocial impact of end-stage renal disease: the experience of dialysis patients and their partners. *J Adv Nurs*. v. 30, n. 6, p. 1312-1320, 1999.