

**ATIVIDADE FÍSICA EM PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA RENAL  
CRÔNICA SUBMETIDOS À DIÁLISE****PHYSICAL ACTIVITY IN PATIENTS WITH CHRONIC RENAL INSUFFICIENCY  
SUBMITTED TO DIALYTIC TREATMENT**

TIARA CRISTINA ROMEIRO. Fisioterapeuta, Pós-Graduada em Estratégia em Saúde da Família pela Faculdade Ingá – UNINGÁ.

KARLA LUCIANA MAGNANI. Fisioterapeuta, Mestre e Doutora em Bases Gerais da Cirurgia pela Faculdade de Medicina de Botucatu Universidade Júlio de Mesquita – UNESP, SP e Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade Ingá – UNINGÁ.

**Endereço para correspondência:** Tiara Cristina Romeiro. Rua Osvaldo Cruz, 170, apto:102, CEP: 87020-200, Zona 7, Maringá, Paraná. Fones: (44) 3354-6964; (44) 9969-2866, [tiarafisio@hotmail.com](mailto:tiarafisio@hotmail.com)

**RESUMO**

A insuficiência renal crônica é uma condição patológica decorrente de lesão e perda progressiva irreversível dos rins, repercutindo em modificações orgânicas capazes de por em risco a vida do paciente. A realização da diálise, como tratamento de tal injúria pode implicar, em várias alterações músculo-esqueléticas: redução da capacidade máxima do exercício, limitações nas atividades de vida diária, redução do número e densidade capilar muscular e do número de fibras do tipo II, fraqueza muscular, câibras. Tais alterações podem ser amenizadas pela realização de um programa de reabilitação fisioterapêutica, composto essencialmente por exercícios aeróbicos e de resistência. A pesquisa teve como objetivo verificar através de revisão de literatura, os efeitos da atividade física regular em portadores de insuficiência renal crônica submetidos ao tratamento dialítico. O estudo incluiu pesquisas em livros, revistas científicas e banco de dados: Medline, Ovid, Scielo, Capes, Pubme e Lilacs. Pôde-se observar que a maioria das pesquisas analisadas descreveu inúmeros efeitos benéficos da reabilitação física em portadores de insuficiência renal crônica submetidos à diálise. Cabe ao fisioterapeuta, bem como outros profissionais da saúde, incentivar e conscientizar esta população quanto a maior participação dos programas de reabilitação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insuficiência renal crônica, Hemodiálise, Atividade física.

**ABSTRACT**

The chronic renal insufficiency is a pathological condition originated of injury and irreversible gradual loss of the kidneys, rebounding in organic modifications which are capable to put the patient's life in risk. The dialysis accomplishment, as treatment of that injury can imply, in several muscle-skeletal alterations: maximum exercise capacity reduction, daily activities limitations, reduction of the number and muscular capillary density, fiber number type II reduction, muscular weakness, muscular cramps, among others. Such

alterations can be essentially softened through the accomplishment of a physiotherapeutic rehabilitation program, which is composed by aerobic and resistance exercises. The research aimed to verify through a literature review, the effect of the regular physical activity in patients with chronic renal insufficiency submitted to dialytic treatment. The study included researches through books, scientific journals and database: Medline, Ovid, Scielo, Capes, Pubmed and Lilacs. It could be observed that the majority of the analyzed researches described innumerable physical rehabilitation beneficial effects in patients with chronic renal insufficiency submitted to dialysis. However is the physiotherapist obligation, as well as other health professionals, stimulate aiming to raise the participation and expectation of these patients.

**KEYWORDS:** Chronic renal insufficiency, Hemodialysis, Physical activity.

## INTRODUÇÃO

Segundo Draibe e Ajzen (2005) a insuficiência renal crônica (IRC) é uma síndrome complexa que se dá de forma progressiva e irreversível, promovendo uma hipofiltração glomerular, o que aumenta a taxa de catabólitos no meio interno. De acordo com dados apresentados pelo Senso da Sociedade Brasileira de Nefrologia (2007) o número total de pacientes em diálise foi de 73.605. As taxas de prevalência e de incidência de tratamento dialítico foram de 391 e 181 pacientes por milhão da população. Em 2006, o número estimado de pacientes que iniciaram tratamento foi de 34.710. A taxa anual de mortalidade bruta foi de 14,3%. Em relação aos pacientes prevalentes, 25,5% tinham idade  $\geq 65$  anos, 91% estavam em hemodiálise e 9% em diálise peritoneal, 32.650 (44%) estavam em fila de espera para transplante, 26% eram diabéticos, 9,4% dos pacientes em hemodiálise usavam cateter venoso central, 34% dos pacientes tinham fósforo sérico  $> 5,5\text{mg/dL}$  e 38% hemoglobina  $< 11\text{g/dL}$ .

A alteração na estrutura e função muscular dos portadores de insuficiência renal crônica está associada a um conjunto de sinais e sintomas conhecidos como miopatia urêmica, que parece decorrer de alguns fatores: miopatia por desuso, anemia, alterações do metabolismo de carboidratos, redução da utilização de lipídios como fonte energética, associada à deficiência de carnitina, decréscimo do fluxo sanguíneo muscular, neuropatia periférica e toxinas urêmicas. A miopatia urêmica manifesta-se pela atrofia, fraqueza muscular proximal predominantemente nos membros inferiores, dificuldade na marcha e de subir degraus, cansaço precoce, mioclonias, câibras, astenia e redução da capacidade aeróbica (MOREIRA e BARROS, 1998).

Ainda não há descrito na literatura um programa ideal de reabilitação física para portadores de IRC, no entanto, há uma crescente evidência de que programas de exercícios combinados (atividade aeróbica associado a exercícios localizados) podem ser benéficos para pacientes em diálise e possivelmente para àqueles que ainda não a realizam. No entanto, os estudos sobre tais programas ainda estão nos seus estágios iniciais, com poucos estudos realizados nesta área. Deve-se estimular a efetivação dos mesmos para que se comparem os resultados das atividades aeróbicas, dos exercícios resistidos e a combinação de ambos (JOHANSEN, 2005).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica a respeito dos efeitos da atividade física em portadores de IRC submetidos à diálise. O método utilizado para o seu desenvolvimento envolveu pesquisas bibliográficas por meio das bases de dados: Medline, Pubmed e Ovid, sem restrição na data de publicação; além do acervo bibliográfico e de periódicos da Instituição em que a pesquisa foi realizada. As palavras-chave utilizadas foram: insuficiência renal, diálise e atividade física.

## **Intolerância ao exercício físico**

Colangelo et al. (1997) dissertam que muitos pacientes com doença renal em estágio terminal experimentam um declínio na funcionalidade física em consequência do processo da doença e das seqüelas associadas, o que segundo Heiwe, Clyne e Dahlgren (2003) pode resultar em redução da qualidade de vida. De acordo com Painter (1994) os fatores que contribuem para a debilidade física são complexos e variáveis, porém a anemia e a miopatia urêmica são os dois mais importantes, contudo existem outros fatores prejudiciais à capacidade física, como miocardiopatia, hipertensão arterial sistêmica, hiperparatireoidismo, metabolismo energético anormal, neuropatia, desnutrição e depressão. O mesmo autor afirma que os portadores de insuficiência renal crônica possuem atrofia muscular decorrente da neuropatia urêmica por degeneração axonal primária e desminielização segmentar e, também, secundária a alterações morfológicas e funcionais das fibras musculares tanto do tipo I como do tipo II, porém com predominância na segunda.

Estudos feitos com microscopia eletrônica demonstraram degeneração das faixas Z, perdas de miofilamentos, corpos de inclusão espiralados e dano mitocondrial. Além disso, houve alterações histoquímicas como baixas concentrações de enzimas aeróbicas e capacidade oxidativa, perda da capilaridade e redução do nível de proteínas contráteis, assim, é possível compreender porque que pacientes em diálise têm uma redução de força muscular de 30% a 40% comparada com indivíduos normais (BOHANNON; HULL; PALMERI, 1994), o que decorre de alterações estruturais e metabólicas (MOREIRA; BARROS, 1998).

As alterações cardiovasculares, a anemia, e a fraqueza muscular esquelética contribuem significativamente para a redução da capacidade física, por acúmulo de toxinas urêmicas, alterações neuro-hormonais, anemia renal, disfunção músculo esquelética, cansaço e inatividade crescente (Deligiannis, 2004; Clyne, 2004; Painter, 1994), conduzindo em muitos casos, a um estilo de vida primariamente sedentário (KOLEWASKI et al., 2005).

Coelho et al. (2006) constataram num estudo com cinco pacientes que o valor médio do consumo máximo de oxigênio  $VO_2max$  obtido no teste ergométrico foi de 78,61% do valor médio previsto, o que vem de encontro com a afirmação de 15 que a capacidade em realizar atividades físicas é baixa em pacientes com IRC quando comparadas a indivíduos saudáveis. A capacidade cardiorrespiratória para realizar exercícios é determinada utilizando-se testes de esforço progressivos com medida do consumo de oxigênio ( $VO_2$ ), além disso, 16 afirma que o  $VO_2$  de pico de pacientes em diálise é aproximadamente metade dos valores esperados para sedentários saudáveis.

## **Programas de Reabilitação**

Adams e Vaziri (2006) afirmam que há uma consciência crescente de que a prescrição de exercício com o propósito de restaurar algum nível de performance física e melhorar a qualidade de vida, pode ser benéfica para pacientes com doenças crônicas, como insuficiência renal crônica, bem como doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e insuficiência cardíaca congestiva (ICC). Pugh-Clarke et al. (2002) afirmam que existem evidências na literatura mundial sobre a melhoria do aspecto físico e da qualidade de vida em hemodialisados após implantação de programa de prática regular de exercícios.

Os estudos conduzidos na eficácia do treinamento do exercício para pacientes com doença renal, revelam benefícios fisiológicos e psicológicos numerosos, particularmente quando o treinamento é continuado por diversos meses, entretanto, o número dos programas estruturados para a reabilitação de portadores de doença renal em estágio terminal é limitado (COLANGELO et al., 1997).

Segundo Deligiannis (2004) estudos prévios mostraram que o treinamento físico pode limitar as alterações fisiopatológicas que ocorrem em pacientes em hemodiálise, principalmente em relação aos músculos esqueléticos periféricos, evidenciado através da

melhoria da função muscular. Especialmente, os benefícios morfológicos e metabólicos nos músculos esqueléticos foram bem documentados em pacientes em hemodiálise acompanhados em programas de reabilitação física. Tais adaptações benéficas aumentam a resistência e a força do músculo e contribuem para a melhoria da capacidade de trabalho. A melhor compreensão destes mecanismos adaptativos pode permitir estratégias mais elaboradas do treinamento do exercício nestes pacientes.

Antes de iniciar um programa de atividade física, os portadores de insuficiência renal crônica devem ser encaminhados à avaliação médica para determinação do nível do risco cardiovascular e detecção e quantificação de morbidades. Tais avaliações devem ser repetidas durante a reabilitação. Os programas de reabilitação em portadores de insuficiência renal são baseados principalmente na aplicação de atividades aeróbicas e de exercícios localizados. As características de tais programas são baseadas em estudos da população geral. O treinamento aeróbico deve focar atividades que envolvam grandes grupos musculares, como por exemplo, caminhar ou pedalar em bicicletas ergométricas, sendo iniciados com baixa intensidade (50 a 60% da frequência cardíaca máxima ou  $VO_2$  pico, se conhecido) e curta duração (10 a 20 minutos). A intensidade e duração do exercício devem progressivamente ser aumentadas. Os pacientes selecionados podem até atingir 85% da frequência cardíaca máxima ou  $VO_2$  pico por trinta a sessenta minutos por sessão durante três ou mais vezes por semana (OFFICE OF THE US SURGEON GENERAL, 1996).

Outra recomendação para a abordagem do exercício aeróbico ou localizado é a realização de cinco a dez minutos de aquecimento e desaquecimento (resfriamento) antes e após o mesmo respectivamente. Também devem ser acrescentados os exercícios de resistência (halteres, pesos, theraband) para membros superiores e inferiores, com carga inicial de 50% do teste de três a cinco repetições com carga máxima, com uma frequência média de três vezes por semana. Vale ressaltar que o membro superior no qual há o acesso vascular permanente, também pode ser exercitado. Pacientes em diálise peritoneal não devem realizar manobra de valsalva durante a realização de tais exercícios. Os exercícios de flexibilidade, tais como alongamentos e yoga podem estar sendo adicionados às recomendações. Os exercícios se realizados durante a sessão de diálise, devem ser executados nas primeiras duas horas de diálise evitando a instabilidade hemodinâmica. Nos pacientes em diálise peritoneal o exercício pode ser mais confortável se realizado no momento em que não há líquido na cavidade abdominal (JOHANSEN, 2005).

Clyne (2004) afirma que uma parte fundamental dos cuidados com o paciente renal, é que o treinamento deve ser prescrito por um nefrologista e supervisionado por um fisioterapeuta capacitado. Preferivelmente o treinamento do exercício deve ser começado durante o estágio da pré-diálise, entretanto, é igualmente eficaz em pacientes de diálise e após o transplante renal, visto que gera um efeito positivo no catabolismo muscular e neutraliza a perda de peso e a má nutrição.

Kouidi et al. (1998) submeteram sete pacientes com IRC em hemodiálise a um programa de reabilitação por seis meses com sessões de noventa minutos, o qual abordou exercícios aeróbicos e de fortalecimento, realizados três vezes por semana nos dias em que não havia diálise. Foram avaliados os efeitos do programa em questão quanto ao  $VO_2$  pico e a morfologia muscular. Como resultados, os autores observaram: aumento do  $VO_2$  pico e ganho de trofismo muscular, principalmente para as fibras do tipo I.

Mercer et al. (2002) conduziram um programa de reabilitação não-randomizado e controlado de doze semanas, incluindo a combinação de atividade aeróbica (bicicleta ergométrica) e exercícios localizados para ganho de resistência muscular em sete portadores de IRC em tratamento dialítico. Como resultado, os autores observaram: aumento de 50 metros no teste de caminhada, subida de degraus (aproximadamente 11%) e descida de degraus (aproximadamente 12%).

DePaul et al. (2002) aplicaram um programa de exercícios combinados em uma triagem randomizada entre pacientes em hemodiálise em tratamento com eritropoietina. A

intervenção consistiu em exercícios isotônicos de carga progressiva de quadríceps e apreensão associado ao treinamento com bicicleta ergométrica três vezes por semana durante 12 semanas. Os treinamentos na bicicleta ergométrica eram realizados durante as sessões de diálise e os exercícios localizados antes ou após as mesmas. Vinte pacientes foram randomizados para o grupo dos exercícios, enquanto que os outros 15 foram randomizados a permanecerem inativos pelas próximas 12 semanas. O grupo dos exercícios aumentou sua carga para a escala de Borg, tiveram elevação da força do quadríceps e de apreensão. Não houve diferença significativa entre os dois grupos estudados, nas seguintes variáveis: questionário de qualidade de vida (QQV) e teste de caminhada de seis minutos (TC6). Os autores ressaltaram que nas avaliações iniciais, os valores de TC6 e as notas do QQV eram compatíveis com indivíduos saudáveis.

De acordo com Deligiannis (2004) pacientes com doença renal em estágio terminal em hemodiálise são caracterizados por baixa tolerância ao exercício e sintomas debilitantes, apesar dos avanços em procedimentos de diálise e do uso da eritropoietina, cuja utilização segundo Moreira e Barros (1998), pode promover modificação da história natural da anemia dos urêmicos, bem como elevar o  $VO_2$ máx (consumo máximo de oxigênio). Entretanto, Mayer; Thum e Graf (1989) salientaram que enquanto a hemoglobina aumentou em 83%, variando de 6 a 11 g/dl, o  $VO_2$ máx. aumentou somente 44%, variando de 16 a 23 ml/kg/min. Robertson et al. (1990) encontraram que para cada aumento de 1,0 unidade no hematócrito o  $VO_2$ máx. aumentou somente 0,67. Os fatores que explicariam esta desproporção de 30-40% entre a hemoglobina e o  $VO_2$ máx. seriam uma redução no débito cardíaco com o uso da eritropoietina recombinante humana (EPO) ou uma incapacidade do músculo de extrair o  $O_2$  ofertado (CANNELLA et al., 1990). Estes estudos com EPO sugerem que há uma disfunção muscular limitando a extração de oxigênio. Moore et al. (1993) relataram que em indivíduos saudáveis a modificação fracional do  $VO_2$  máx. por alteração na hemoglobina (seguindo-se flebotomia e/ou reinfusão de concentrado de hemácias) varia de 0,5 a 0,9, enquanto que nos pacientes em hemodiálise varia de 0,03 a 0,45.

São poucos os estudos que se referem aos efeitos do treinamento físico em portadores de IRC que ainda não necessitam de hemodiálise. Como exemplo pode-se citar o estudo de Heiwe; Tollback e Clyne (2001) que compararam as respostas de um programa de exercícios aeróbicos e de resistência de 12 semanas em portadores de IRC com idade superior a 60 anos e sem necessidade de hemodiálise, com um grupo controle composto de indivíduos saudáveis. Como resultados, os autores observaram que o programa de exercícios resultou em aumento da força muscular de quadríceps e elevação no endurance da dinâmica muscular de forma semelhante em ambos os grupos e que nos portadores de IRC houve aumento da TC6 e melhoria da mobilidade funcional, mensurado através do “Teste up and go” (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

Daul, (2004) desenvolveu um programa de exercícios para serem executados durante a hemodiálise, que consistia em um treinamento de resistência com baixa intensidade em bicicleta ergométrica adaptada para o leito, exercícios de aumento de força muscular, flexibilidade e coordenação, além de técnicas de relaxamento. Um número crescente de estudos mostra que este tipo de treinamento tem efeitos benéficos comparáveis àqueles programas de reabilitação não-supervisionados. Além disso, o exercício durante a hemodiálise aumenta a remoção de solutos e desse modo, a eficiência da diálise, provavelmente por um aumento da perfusão dos músculos esqueléticos. Desde 1995 o programa de exercícios proposto por Daul (2004) foi implantado em aproximadamente 200 centros de diálise alemães. A taxa de participação é muito mais elevada que em programas não-supervisionados de reabilitação, além de que pacientes idosos e aqueles com problemas médicos severos adicionais também podem participar. Até agora nenhum efeito adverso ou sérias complicações foram induzidas pelo exercício durante a diálise, visto que os pacientes são instruídos e supervisionados por fisioterapeutas que têm conhecimentos específicos relacionados a programas de reabilitação em portadores de insuficiência renal. Quase todos os

pacientes podem fazer algum exercício durante a diálise e conseqüentemente este é o tipo mais favorável de treinamento para pacientes de hemodiálise atualmente.

Kouidi et al. (2004) avaliaram os efeitos a longo prazo (quatro anos) de um programa de reabilitação para portadores de IRC submetidos ao tratamento dialítico. Participaram do estudo 48 pacientes, que foram randomizados em dois grupos: grupo A: os exercícios foram realizados nos dias em que não eram submetidos à hemodiálise e grupo B: os exercícios em bicicleta estacionária adaptada para a realização de exercícios durante as sessões da hemodiálise. Ambos os grupos realizaram uma hora de exercícios, três vezes por semana. Ao final do primeiro ano e do quarto ano de reabilitação houve aumento do tempo de exercício e do  $VO_2$  pico em ambos os grupos, porém maiores valores foram observados no grupo A, apesar do mesmo ter apresentado maior índice de desistência.

Konstantinedou et al. (2002) pesquisaram os efeitos de três diferentes tipos programas de reabilitação para portadores de IRC em hemodiálise, aplicados por seis meses, com uma frequência de três vezes por semana. Os participantes do estudo foram randomizados em quatro diferentes grupos: grupo A (16 indivíduos submetidos a um programa de exercícios aeróbicos associados a exercícios localizados resistidos, nos dias em que não estavam em diálise); grupo B (10 indivíduos que foram submetidos a um programa semelhante ao grupo anterior, porém durante a sessão de diálise); grupo C (10 indivíduos que realizaram um programa de exercícios não-supervisionados domiciliares) e grupo D (grupo controle). Como resultados os autores observaram que o programa em que o grupo A foi submetido foi o mais eficaz (maiores índices de aumento do  $VO_2$  pico e do limiar anaeróbico), mas também ressaltar que os menores índices de desistência foram do grupo B.

Koçak e Can (2003) realizaram um estudo para determinar o efeito da reabilitação nas atividades diárias, na qualidade de vida e no nível de fadiga em pacientes em tratamento com hemodiálise. Participaram do estudo 15 pacientes, com idade média de 39 anos submetidos à diálise por um período variável de um ano e seis meses a 11 anos. O tratamento de diálise tinha duração de quatro horas diárias, três vezes por semana. Os participantes do estudo foram avaliados quanto as suas atividades de vida diária e sociais, qualidade de vida e aos níveis de fadiga antes e após a reabilitação. O programa de reabilitação fisioterapêutica consistiu em: exercício aeróbico em bicicleta ergométrica associado a exercícios respiratórios, exercícios de alongamento e fortalecimento. Tais exercícios foram realizados três vezes por semana (nos dias sem diálise), por um período de oito semanas. Como resultado, Koçak e Can (2003) puderam concluir que o programa de reabilitação fisioterapêutica aplicado nos portadores de IRC em hemodiálise promoveu uma melhoria na qualidade de vida, nas atividades de vida diária e sociais e reduziu o nível de fadiga. No entanto, os autores ainda ressaltaram a necessidade de desenvolvimento de um maior número de estudos, com maiores amostras, utilizando diferentes parâmetros e tipos de programas de reabilitação.

## REFLEXÕES

Ao término desta pesquisa foi possível concluir que a IRC, assim como outras doenças crônicas, contribui freqüentemente, para uma redução dos níveis de atividades e um conseqüente aumento na dependência dos serviços de saúde e redução da qualidade de vida. À medida que a função renal diminui, os pacientes podem apresentar uma redução na força muscular máxima e baixa capacidade física. Pôde-se observar que a maioria das pesquisas analisadas descreveu inúmeros efeitos benéficos (melhoria na capacidade física, redução dos níveis pressóricos sanguíneos, redução da atrofia e fraqueza dos membros, entre outros) da reabilitação física em portadores de IRC submetidos à diálise. Apesar de tais conhecimentos datarem mais de duas décadas, a participação desta população em programas de exercícios ainda permanece baixa. Dessa forma, caberia aos profissionais da área da saúde envolvidos no

tratamento dos portadores de IRC incentivar, de forma mais intensa, a atividade física, conscientizando o paciente quanto à complexidade e os riscos da doença e os benefícios relacionados ao exercício. A fisioterapia poderia então intervir com a programação de exercícios físicos específicos, visando elevar a aderência e a expectativa dos portadores de doença renal crônica.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, G.R.; VAZIRI, N.D. Skeletal muscle dysfunction in chronic renal failure: effects of exercise. **Am. J. Physiol.**, v.290, n.4, p.753-761, 2006.
- COLANGELO, R. M. et al. The role of exercise in rehabilitation for patients with end-stage renal disease. **Rehabil. Nurs.** v.22, n.6, p.288-292, 1997.
- COELHO, D.M. et al. Efeitos de um Programa de Exercícios Físicos no Condicionamento de Pacientes em Hemodiálise. **J. Bras. Nefrol.** v.28, n.3, p.122-126, 2006.
- DePAUL, V. et al. The effectiveness of aerobic and muscle strength training in patients receiving hemodialysis and EPO: a randomized controlled trial. **Am. J. Kidney Dis.**, v.40, n.6, p.1219-1229, 2002.
- DRAIBE, S.A.; AJZEN, H. Insuficiência Renal Crônica. In: AJZEN, H.; SCHOR, N. **Guia de medicina ambulatorial e hospitalar UNIFESP/ Escola Paulista de Medicina.** 2ª. ed. p. 183-196. Manole: São Paulo, 2005.
- BOHANNON, R.W.; HULL, D.; PALMERI, D. Muscle strength impairments and gait performance deficits in kidney transplantation candidates. **Am. J. Kidney Dis.**, v.24, n.3, p.480-485, 1994.
- CANNELLA, G. et al. Renormalization of high cardiac output and of left ventricular size following long-term recombinant human erythropoietin treatment of anemic dialyzed uremic patients. **Clin. Nephrol.**, v.34, n.6, p.272-278, 1990.
- CLYNE, N. Physical working capacity and muscle strength in chronic renal failure are improved by exercise. **Lakartidningen**, v.101, n.50, p.411-415, 2004.
- DAUL, A.E. Exercise during hemodialysis. **Clin. Nephrol.** v.61, n.1, p.26-30, 2004.
- DELIGIANNIS, A. Exercise rehabilitation and skeletal muscle benefits in hemodialysis patients. **Clin. Nephrol.** v.61, n.1, p.46-50, 2004.
- Clyne N.; Dahlgren MA. Living with chronic renal failure: patients' experiences of their physical and functional capacity. **Physiother Res. Int.** v.8, n.4, p.167-177, 2003.
- HEIWE, S.; CLYNE, N.; DAHLGREN, M.A. Living with chronic renal failure: patients' experiences of their physical and functional capacity. **Physiotherapy Research International**, v.8, n.4, p.167-177, 2003.
- HEIWE, S.; TOLLBACK, A.; CLYNE, N. Twelve weeks of exercise training increases muscle function and walking capacity in elderly predialysis patients and healthy subjects. **Nephron**, v.88, n.1, p.48-56, 2001.
- JOHANSEN, K. L. Exercise and chronic kidney disease: current recommendations. **Sports Med.**, v.35, n.6, p.485-499, 2005.
- KOÇAK, R.; CAN, F. The effect of rehabilitation on activities of daily living and fatigue level in hemodialysis patients. **Fizyoterapi Rehabilitasyon**, v.14, n.2, p.80-86, 2003.
- KOLEWASKI, C. D. et al. Quality of life and exercise rehabilitation in end stage renal disease. **The Cannt Journal**, v.15, n.4, p.22-29, 2005.
- KOUIDI, E. et al. The effects of exercise training on muscle atrophy in haemodialysis patients. **Nephrol. Dialysis Transplant**, v.13, n.3, p.685-699, 1998.
- KOUIDI, E. et al. Outcomes of long-term exercise training in dialysis patients: comparison of two training programs. **Clin. Nephrol.** n. 61, supl.1, p.31-38, 2004.
- KONSTANTINIDOU, E. Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: comparison of three rehabilitation programs. **J. Rehabil. Med.** v.34, n.1 p.40-45, 2002.
- MAYER, G.; THUM, J.; GRAF, H. Anemia and reduced exercise capacity in patients on chronic dialysis and hemodialysis. **Clin. Sci.** v.76, p.265-268, 1989.
- MERCER, T. et al. Low-volume exercise rehabilitation improves functional capacity and self-reported functional status of dialysis patients. **Am. J. Phys. Med. Rehabil.** v.81, n.3, p.162-167, 2002.
- MOORE G. E. et al. Determinants of  $\dot{V}O_2$  peak in patients with end-stage renal disease: on and off dialysis. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.25, n.1, p.18-23, 1993
- MOREIRA, P. R.; BARROS, E. G. Revisão/Atualização em Diálise: capacidade e condicionamento físico em pacientes mantidos em hemodiálise. **J. Bras. Nefrol.**, v.20, n.2, p.207-210, 1998.
- OFFICE OF THE US SURGEON GENERAL. **Physical activity and health: a report of the Surgeon General.** Washington, DC: US Department of Health and Human Services, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.

25. PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed 'Up & Go': a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v.39, p.142-148, 1991.
26. PUGH-CLARKE, K. et al. Improvement in quality of life of dialysis patients during six months of exercise. **Edtna Erca J.** n.28, p.11-12, 2002.
27. ROBERTSON, T. H. et al. Recombinant erythropoietin improves exercise capacity in anemic hemodialysis patients. **Am. J. Kidney Dis.** v.15, n.4, p.325-332, 1990.
28. SESSO, R. et al. Resultados do Censo de Diálise da SBN, 2007. **J. Bras. Nefrol.** v.29, n.4, p.198-202, 2007.
29. PAINTER, P. The importance of exercise training in rehabilitation of patients with end-stage renal disease. **Am. J. Kidney Dis.**, v.24, supl.1, p.S2-S9, 1994.