



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
Câmpus de Presidente Prudente

LIN SHENG YEN

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL  
E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA  
ASSOCIADA AO EXERCÍCIO FÍSICO  
EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA  
QUE REALIZAM HEMODIÁLISE**

**Presidente Prudente**

**2010**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
Câmpus de Presidente Prudente

LIN SHENG YEN

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL  
E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA  
ASSOCIADA AO EXERCÍCIO FÍSICO  
EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA  
QUE REALIZAM HEMODIÁLISE**

Trabalho apresentado como exigência parcial para conclusão do Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP, Câmpus de Presidente Prudente.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Susimary Aparecida Trevizan Padulla

**Presidente Prudente**

**2010**

## **AGRADECIMENTO**

A Deus por estar sempre presente na minha vida, por coragem imensa que me deu para enfrentar as dificuldades e tornar tudo possível. Agradeço a Deus pela tua proteção no dia de ontem e no dia de hoje. Agradeço muito você que está comigo sempre que eu preciso. Amo-te e te agradeço por não me abandonar!

A minha família que sempre me apoiou e me deu forças para que eu consiga atingir as realizações, em especial meu pai, que distante de mim, por sua criação, educação e os momentos mais felizes que passamos juntos. Agradeço a minha mãe por suas lições de vida, a minhas irmãs que me ajudou a passar por os obstáculos e a meu irmão por seu apoio espiritual.

A minha orientadora Susimary Aparecida Trevizan Padulla e a minha co-orientadora Regina Coeli Vasques de Miranda, que fizeram com que eu descobrisse o grande valor da pesquisa e do estudo, que me trouxeram ensino de conhecimentos teóricos e práticos importantes na minha vida. Agradeço por tudo que me ensinou no decorrer da minha vida profissional. A vocês minhas orientadoras, agradeço no fundo do meu coração.

Aos pacientes que nos permitiram a descoberta do novo conhecimento que contribuíram à pesquisa e a ciência, tornando concreto este trabalho. Muito obrigado.

A equipe de enfermagem do Instituto Rim de Santa Casa de Misericórdia de Presidente Prudente.

A minha colaboradora Bárbara dos Santos Fatur para formação deste estudo, pelos momentos difíceis que passamos no decorrer do trabalho, das conquistas feitas diante desta pesquisa e também os momentos de sucesso nos congressos aos quais foi apresentado o trabalho.

A todos que de alguma forma ajudou direta ou indiretamente a realização deste trabalho.

**Lin Sheng Yen**

## DEDICATÓRIA

Ao meu pai, Lin Yung Tang, que sempre sonhou a realização de me permitir ingressar em uma faculdade nesta minha segunda terra, com seus sacrifícios de vida somente para que eu realize o sonho da vida. Embora não esteja mais comigo nesta terra, mas com suas sabedorias, amor e carinho, continuarei esforçar para que atinja os meus objetivos.

A minha mãe, Tsai Mei Fang, portadora da DRC, por ser a fonte da força de realizar esta pesquisa, buscando descobertas que favorecessem os pacientes com DRC. Embora vivemos em terras diferentes, o nosso coração sempre nos une eternamente.

A minha irmã Lin Ching Wen, sua presença é essencial para a família, como as colunas que sustentam uma casa, interligando as famílias distantes um do outro.

A minha irmã Lin Chiung Ju, pois a sua força e seu apoio foram imprescindíveis para que eu passe todos os obstáculos e os seus cuidados com relação a vida diária, sua preocupação com a minha vida diária.

Ao meu irmão Lin Chia Chih, embora vivemos em longos tempos separados um do outro, mas o coração nos une cada vez mais forte, dentro do meu coração você sempre tem um espaço especial.

**Lin Sheng Yen**

---

## RESUMO

Resumo: **Introdução:** A Doença Renal Crônica (DRC) é considerada um problema mundial de saúde pública. O paciente com DRC apresenta baixa tolerância ao exercício físico e como consequência apresenta limitações na capacidade funcional e força muscular respiratória. O paciente com DRC em programa de hemodiálise pode sofrer impactos negativos na sua capacidade funcional. **Objetivo:** Avaliar a capacidade funcional e a força muscular respiratória associada ao exercício físico em pacientes com doença renal crônica que realizam hemodiálise. **Metodologia:** 28 pacientes de ambos os sexos com idade entre 40 e 60 anos participaram do estudo, em programa de hemodiálise no Instituto do Rim da Santa Casa de Misericórdia de Presidente Prudente-SP. Os pacientes foram avaliados pela força muscular inspiratória (PI<sub>max</sub>) e força muscular expiratória (PE<sub>max</sub>) pela manovacuometria e Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6') para avaliar a capacidade funcional. Após as avaliações, os pacientes iniciaram o programa de atividade física, com duração de oito semanas, realizado 3 vezes por semana durante 40 minutos na hemodiálise. Ao final do programa de exercícios físicos, os pacientes foram reavaliados. **Resultados:** Na avaliação da força muscular respiratória o valor da PI<sub>max</sub> pós foi significativamente maior que o valor obtido na avaliação pré programa ( $p < 0,05$ ), para a variável PE<sub>max</sub> não foi encontrada diferença significativa entre os momentos pré e pós intervenção ( $p < 0,05$ ). As avaliações da capacidade funcional ou Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6') inicial e após o programa de exercícios, não apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ). Dados da Escala de Borg indicaram redução significativa do cansaço e dispnéia ( $p < 0,05$ ), após o programa de exercícios. Os indicadores relativos à dor foram reduzidos, após o programa, em relação ao pré ( $p < 0,05$ ). **Conclusão:** Embora a capacidade pulmonar e a capacidade funcional (TC6'), não tenham apresentado alterações ao final do experimento, os níveis reduzidos de dor, cansaço e dispnéia sugerem melhora do desempenho funcional, após programas de exercício físico para DRC.

**Palavras-chave:** doença renal crônica, capacidade funcional, força muscular respiratória, atividade física.

## SUMÁRIO

---

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	06
<b>2. OBJETIVO GERAL</b> .....	09
<b>2.1 Objetivos específicos</b> .....	09
<b>3. CASUÍSTICA E MÉTODOS</b> .....	10
<b>3.1 Sujeitos de Pesquisa</b> .....	10
<b>3.2 Descrição do Método</b> .....	10
<b>3.3 Procedimentos de Coleta de Dados</b> .....	11
<b>3.3.1 Avaliação Fisioterapêutica</b> .....	11
<b>3.3.2 Avaliação da Força Muscular Respiratória</b> .....	11
<b>3.3.3 Avaliação da Capacidade Funcional</b> .....	11
<b>3.3.4 Avaliação da Dor</b> .....	12
<b>3.3.5 Programa de Exercícios Físicos</b> .....	13
<b>3.4 Análise Estatística</b> .....	13
<b>3.4.1 Manovacuometria</b> .....	13
<b>3.4.2 Teste de Caminhada de 6 Minutos</b> .....	14
<b>3.4.3 Escala de Borg</b> .....	14
<b>3.4.4 Escala Visual Analógica</b> .....	14
<b>4. RESULTADOS</b> .....	15
<b>4.1 Avaliação da Força Muscular Respiratória – Manovacuometria</b> .....	15
<b>4.2 Avaliação da Capacidade Funcional – Teste de Caminhada de 6 Minutos</b> .....	17
<b>4.3 Avaliação da Dor – Escala Visual Analógica</b> .....	19
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	26
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	28
<b>ANEXOS</b> .....	33

## 1. INTRODUÇÃO

A Doença Renal Crônica (DRC) refere-se a um diagnóstico sindrômico de perda progressiva e supostamente irreversível da função renal, ou seja, diminuição da filtração glomerular, uma vez que ocorre perda progressiva da função de um número cada vez maior de néfrons, as quais correspondem a unidades funcionais do rim que contém as estruturas como glomérulo, túbulo, arteríola aferente e eferente, túbulo proximal, túbulo coletor cortical, túbulo distal, túbulo conector cápsula de Bowman, ducto coletor e alça de Henle (GUYTON; HALL, 2002).

Dentre as principais causas da DRC, destaca-se a diabetes mellito, hipertensão arterial, glomerulonefrites, doenças císticas renais, nefrite intersticial, nefropatia obstrutiva, doenças do colágeno e malignidades. De acordo com o Registro Latino-Americano de Diálise e Transplante publicado em 1997, as principais causas eram a glomerulonefrite crônica (24%), seguida de hipertensão arterial (22%) e glomeruloesclerose de diabetes (15%), porém este perfil tem mudado ultimamente, sendo este último é a principal causa, inclusive no Brasil (PERES, 2007; THORP et al., 2006).

Segundo Vieira et al (2005) no mundo, cerca de 1,2 milhão de pessoas encontram-se sob tratamento dialítico. No Brasil, são aproximadamente 54,5 mil pessoas, destas, 48.875 mil em hemodiálise e 5.649 mil em diálise peritoneal.

Barretti (2004) expõe três métodos de tratamento utilizados em pacientes que perderam a função renal, a diálise peritoneal, a hemodiálise e o transplante renal.

A hemodiálise (HD) é uma modalidade de diálise que se processa em um circuito extracorpóreo, seu princípio básico consiste em fazer passar o sangue por minúsculos canais sanguíneos envolvidos por uma delgada membrana. No outro lado da membrana encontra-se um líquido dialisador pelo qual as substâncias indesejáveis do sangue passam por difusão. O fluxo de sangue do paciente é obtido através de uma via de acesso vascular (fístula arteriovenosa). O processo de hemodiálise é realizado, em média, por quatro horas e três vezes por semana. (MAGALHÃES et al., 2004).

O tratamento da DRC por meio de diálise melhora o tempo de sobrevivência dos pacientes com doença renal, entretanto, deve-se ficar atento às complicações

que implicam na capacidade funcional, tais como fraqueza muscular, cansaço, edema em rosto e membros superiores e inferiores, dor lombar e câimbras (CASTRO et al., 2003).

A natureza progressiva da DRC gera um desequilíbrio ou disfunção em longo prazo. A utilização exacerbada de medicamentos e a dependência de uma máquina contribuem para debilitar o doente renal e comprometer sua capacidade funcional (RIELLA, 2003; SANTOS, 2006).

A DRC, considerada uma condição sem alternativas de melhoras rápidas e de evolução progressiva, leva a implicações médicas, sociais e econômicas. Alterações de funções orgânicas interferem na capacidade funcional do paciente renal crônico (CARREIRA; MARCON, 2003).

A anemia é uma complicação frequentemente encontrada em pacientes com doença renal crônica, tendo como causa principal deficiência de eritropoetina (ABENSUR, 2004). A correção da anemia através de eritropoetina recombinante humana geralmente se associa a uma melhora na capacidade funcional de pacientes renais crônicos (CASTRO et al., 2003).

A alteração do sistema musculoesquelético está fortemente impactada na doença renal crônica. Entretanto, a etiologia da disfunção muscular não está definitivamente estabelecida. Os mecanismos pelos quais os pacientes com doença renal crônica sofrem o impacto negativo na musculatura esquelética são complexos e multifatoriais, resultantes das alterações na perfusão do músculo, transferência de substratos e estado mediado por acúmulo de catabólitos. Ocorre acidose metabólica, liberação de corticoesteróides, citocinas próinflamatórias, dentre outras substâncias. Este quadro está relacionado à atrofia muscular, miopatia e má nutrição (ADAMS; VAZIRI, 2006).

Inúmeras desordens bioquímicas e circulatórias trabalham juntas para promover a disfunção muscular e para diminuir a tolerância ao exercício físico nesses pacientes. Além disso, o estilo de vida sedentário acentua ainda mais essas disfunções. Um programa de exercícios regulares rompe esse círculo vicioso aumentando as condições físicas e o perfil bioquímico nesses pacientes (ADAMS; VAZIRI, 2006).

Moreira e Barros (2000) descrevem que pacientes com DRC apresentam alterações na estrutura e função muscular associadas a um conjunto de sinais e sintomas conhecidos como miopatia crônica. Essa síndrome pode se manifestar



pela atrofia, fraqueza muscular proximal predominantemente nas pernas, dificuldade na marcha, mioclonias, câimbras, astenia, estando também associada a uma diminuição da capacidade aeróbica.

Comparado com indivíduos saudáveis os indicadores de capacidade aeróbica e pico de oxigênio ( $VO_2$ ) estão diminuídos em pacientes com doença renal crônica. A redução da capacidade aeróbica pode estar associada com o aumento do risco de mortalidade nestes pacientes. Trabalhos recentes mostram que a habilidade em melhorar parâmetros de pico de oxigênio ( $VO_2$ ) através de exercícios físicos pode aumentar a sobrevida nestes pacientes (ADAMS; VAZIRI, 2006).

Um importante estudo randomizado, comparando dois programas de exercícios físicos mostrou que os pacientes durante a hemodiálise são capazes de participar de um programa de exercícios físicos em longo prazo, maximizando a sua capacidade funcional e melhora na função respiratória (KOUIDI et al, 2004).

A literatura é bem clara quanto à fraqueza da musculatura respiratória ser uma das complicações da DRC, afetando assim a função respiratória destes pacientes. O sistema respiratório sofre alterações no esforço respiratório, mecânica pulmonar, função muscular e troca gasosa (COELHO et al, 2007).

As alterações na função respiratória estão entre as condições mais frequentes apresentadas pelos pacientes com DRC, que se manifestam principalmente em pacientes criticamente doentes. Dentre as alterações pulmonares mais encontradas, estão a limitação ao fluxo aéreo nas vias aéreas distais, desordens obstrutivas e a reduzida capacidade de difusão pulmonar (SCHARDONG et al, 2007).

A atrofia muscular e a capacidade física melhoram com uso de eritropoetina e também com o treinamento físico. Um bom programa de exercícios físicos e uso de eritropoetina são fundamentais na melhora da anemia, da função cardiovascular e da capacidade aeróbica (MOREIRA; BARROS, 2000).

As anormalidades osteoarticulares em pacientes com insuficiência renal crônica submetidos à diálise são numerosas e frequentes, faz-se necessário reconhecer e tratar precocemente as manifestações, na tentativa de aliviar a dor e melhorar a capacidade funcional e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos pacientes (VIEIRA, 2005).

O paciente com doença renal crônica apresenta baixa tolerância ao exercício e como consequência apresenta limitações na capacidade funcional e qualidade de vida.

Desta forma, a compreensão das limitações encontradas nesta população parece ser relevante, à medida que programas padronizados de exercícios físicos possam contribuir para a melhora da capacidade funcional e da força muscular respiratória destes pacientes.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Avaliar a capacidade funcional e a força muscular respiratória associada ao exercício físico em pacientes com doença renal crônica que realizam hemodiálise.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Avaliar a capacidade funcional utilizando Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6') associada a um programa de exercício físico em pacientes com doença renal crônica que realizam hemodiálise.
2. Avaliar a força muscular respiratória utilizando manovacuometria (P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max) associada ao exercício físico em pacientes com doença renal crônica que realizam hemodiálise.
3. Quantificar a percepção da dor utilizando a Escala Visual Analógica (EVA) em pacientes com doença renal crônica que realizam hemodiálise.

### 3. CASUÍSTICA E MÉTODOS

#### 3.1 Sujeitos de Pesquisa

Para a realização desta pesquisa foram selecionados 28 pacientes, de ambos os sexos, composto por 18 homens e 10 mulheres, com idade entre 40 – 60 anos, com o diagnóstico de DRC em programa de hemodiálise no Instituto do Rim da Santa Casa de Misericórdia de Presidente Prudente – SP.

A seleção dos pacientes envolveu um convite para participação, onde os pacientes envolvidos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação na pesquisa (Anexo A).

Foram excluídos do programa pacientes portadores de doenças neurológicas e doenças ou complicações, que incapacitam o estudo, tais como amputação e trombose venosa profunda.

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da FCT/UNESP, sob o processo nº. 60/2009 em 07 de Agosto de 2009.

#### 3.2 Descrição do Método

Inicialmente os pacientes selecionados foram submetidos a uma avaliação fisioterapêutica padronizada, constando de identificação, história clínica, exame físico, exames laboratoriais, prova de função pulmonar e exame muscular respiratório (Anexo B).

Após avaliação fisioterapêutica, na interdiálise, os pacientes foram avaliados quanto à capacidade funcional por meio do teste de caminhada de seis minutos (Anexo C).

Em seguida foi avaliada a percepção subjetiva da intensidade da dor mensurada através da Escala Visual Analógica – EVA (Anexo D).

Ao final do programa de exercícios físicos de oito semanas os pacientes foram reavaliados.

### 3.3 Procedimentos de Coleta de Dados

#### 3.3.1 *Avaliação Fisioterapêutica*

A avaliação foi realizada na interdiálise, em sala privada e calma para que não haja interferência na coleta dos dados.

Com o paciente sentado foi realizada a anamnese e o exame físico. Para realização da ausculta pulmonar e aferição da pressão arterial foi utilizado um estetoscópio da marca LITTMAN® e um esfigmomanômetro da marca BD®.

Os dados dos exames laboratoriais foram coletados no dia das avaliações fisioterapêuticas, do prontuário do paciente, disponível no local onde foi realizada a hemodiálise.

#### 3.3.2 *Avaliação da força muscular respiratória*

Para a avaliação da força muscular inspiratória (PI<sub>max</sub>) e força muscular expiratória (PE<sub>max</sub>) foi utilizado o manovacuômetro analógico (Gerar®, 0±300 cmH<sub>2</sub>O) e as manobras foram realizadas de acordo com as recomendações da “Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para as Provas de Função Pulmonar” (2002). Os pacientes realizaram no mínimo três manobras aceitáveis e foram consideradas apenas as manobras com resultado mais negativo na PI<sub>max</sub> e mais positivo na PE<sub>max</sub>.

#### 3.3.3 *Avaliação da Capacidade Funcional*

Para a avaliação da capacidade funcional foi utilizado o teste de caminhada de seis minutos. (TC6min.) O teste foi feito seguindo a padronização do American Thoracic Society Statement (ATS, 2002).

O paciente foi orientado a comparecer ao teste com roupas e calçados confortáveis. O teste foi realizado na interdiálise, no período da manhã, em um corredor plano de 30 metros demarcado metro a metro em linha reta.

O paciente permaneceu sentado durante dez minutos antes do início do teste. Antecedendo o início do teste, foram aferidos os valores de pressão arterial (PA), frequência respiratória (f), frequência cardíaca (FC), saturação de oxigênio

(SpO<sub>2</sub>) e nível de esforço percebido, por meio da Escala de Borg Modificada (Anexo E).

A escala de Borg modificada facilita a compreensão da alteração da frequência cardíaca, através de nossa própria percepção corporal, durante a prática de atividades físicas. Ela pode ser utilizada para qualquer atividade aeróbica, sendo recomendada como uma opção prática na observação da intensidade de esforço.

Dentro do Teste de Caminhada de 6 Minutos existe uma escala a qual mensura o nível de esforço subjetivo percebido, denominada Escala de Borg Modificada, composta por duas partes que avalia dois variáveis distintos: cansaço físico e dispnéia. Ela é uma escala numérica de 0 a 10 para percepção da dispnéia, sendo 0 nenhuma e, 10 máxima percepção da falta de ar, já para o cansaço físico é uma escala numérica de 6 a 20, sendo 6 sem nenhum esforço e, 20 o máximo esforço percebido pelo paciente.

Entretanto, foram analisados os valores obtidos pela Escala de Borg Modificada em relação ao grau de cansaço físico e percepção da dispnéia em pré e pós o programa de exercícios físicos. O paciente foi orientado a caminhar o mais rápido possível durante seis minutos, a cada minuto o paciente foi encorajado através de frases padronizadas, também foi orientado a interromper o teste caso apresentasse palidez, sudorese intensa, dor no peito, dispnéia, câimbras e letargia.

Durante todo o teste o paciente foi monitorado com oxímetro de pulso da marca ONIX, para verificação dos valores de FC e SpO<sub>2</sub>.

Ao fim dos seis minutos com o paciente ainda em pé foram novamente aferidos os valores de PA, f, FC, SpO<sub>2</sub>, nível de esforço e anotada a distância percorrida.

Após dez minutos, quando os parâmetros do paciente retornaram aos valores basais, o teste foi repetido seguindo os mesmos critérios acima. Para a avaliação foi considerado o máximo valor da distância percorrida no teste.

#### 3.3.4 *Avaliação da Dor*

Para a avaliação da intensidade da dor foi utilizada a Escala Visual Analógica – EVA, que quantifica de zero (0) a dez (10) a intensidade da dor, sendo zero a ausência total de dor e dez a dor máxima suportável pelo paciente.

A EVA foi aplicada no início e no final do programa de exercícios físicos para registrar a intensidade da dor referida pelos pacientes.

O paciente foi orientado a nomear a intensidade da sua dor, de zero a dez, segundo a escala apresentada.

### 3.3.5 Programa de Exercícios Físicos

O programa de exercícios físicos proposto foi realizado três vezes por semana durante oito semanas, com duração de 40 minutos cada sessão. No início de cada sessão foram verificados PA, FC, f e SpO<sub>2</sub>. O paciente realizou os exercícios monitorizados com o oxímetro de pulso.

Os exercícios propostos foram desenvolvidos sequencialmente como exercícios de aquecimento, aeróbicos e desaquecimento. Os exercícios de aquecimento incluíram exercícios de alongamento e amplitude articular durante dez minutos.

Os exercícios aeróbicos foram realizados com cicloexercitador portátil com carga regulável, durante 20 minutos com monitorização da FC e SpO<sub>2</sub>. O cicloexercitador esteve posicionado em frente à cadeira de hemodiálise a uma distância confortável ao paciente. Todos os pacientes realizaram os exercícios aeróbicos sob 60% da FC máxima, obtida através da fórmula  $FC\ máx = 220 - idade$ . A resistência do aparelho foi ajustada sempre que necessário, de acordo com a FC apresentada pelo paciente.

Os exercícios de desaquecimento foram realizados orientando o paciente a diminuir a carga do cicloergômetro até que normalize a FC e a PA. Em repouso, com os pés apoiados no chão o paciente foi orientado a realizar o Padrão Ventilatório Diafragmático por cinco respirações. Esses exercícios tiveram duração de dez minutos. Ao término da seqüência de exercícios foram verificados PA, FC, f e SpO<sub>2</sub>.

## 3.4 Análise Estatística

### 3.4.1 Manovacuometria

Para testar a distribuição de normalidade foi utilizado o Teste de Shapiro-Wilk. Para as comparações entre %PImax pré, %PImax pós, %PEmax pré e

%PEmax pós, foi aplicado o teste T pareado, pois as variáveis envolvidas apresentaram distribuição normal. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ). Ao considerar as variáveis PImax (Preditada, Pré e Pós) e PEmax (Preditada, Pré e Pós) observou-se 3 momentos. Desta forma foi aplicado o teste de homogeneidade das variâncias e quando atendido este pressuposto foi aplicado o teste de Anova One-Way, caso contrário foi aplicado seu similar não paramétrico, o Teste de Kruskal Wallis. Para localizar entre quais variáveis existe diferença significativa foi aplicado o teste Post Hoc de Bonferroni. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

#### *3.4.2 Teste de Caminhada de 6 Minutos*

Para testar a distribuição de normalidade foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk. Quando o pressuposto da normalidade foi atendido aplicou-se o Teste T pareado, caso contrário realizou-se seu similar não paramétrico, o teste de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

Outra opção para analisar o teste de Caminha de 6 minutos:

Ao considerar as variáveis envolvidas na análise, observou-se 4 momentos. Desta forma foi aplicado o teste de homogeneidade das variâncias e quando atendido este pressuposto foi aplicado o teste de Anova One-Way. Para localizar entre quais variáveis existe diferença significativa foi aplicado o teste Post Hoc de Bonferroni. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

#### *3.4.3 Escala de Borg e Escala Visual Analógica*

Para testar a distribuição de normalidade foi utilizado o Teste de Shapiro-Wilk. Como as variáveis de estudo não apresentaram distribuição normal foi aplicado o teste de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

Para análise dos dados do perfil da população foi utilizado o método estatístico descritivo e os resultados serão apresentados com valores de médias, erros e desvios padrões, percentuais e números absolutos.

## 4. RESULTADOS

Foram avaliadas 28 pacientes com doença renal crônica, sendo 20 homens (71%) e 8 mulheres (29%), ambos os sexos com idade entre 40 – 60. Os pacientes realizavam três sessões de exercícios físicos semanais durante hemodiálise com duração de 40 minutos cada sessão.

### 4.1 Avaliação da Força Muscular Respiratória – Manovacuometria

Os valores das médias e os desvios-padrão obtidos na avaliação da força muscular inspiratória e expiratória estão apresentados nas seguintes tabelas.

Tabela 1. Relação de médias e desvios-padrão de 28 pacientes avaliados pré e pós-programa.

Variáveis	n	Média e DP	Valor de p
PI <sub>max</sub> pré % (cmH <sub>2</sub> O)	28,00	75,95 ± 26,68	0,0001
PI <sub>max</sub> pós % (cmH <sub>2</sub> O)	28,00	100,70 ± 26,50	
PE <sub>max</sub> pré % (cmH <sub>2</sub> O)	28,00	56,58 ± 15,09	0,021
PE <sub>max</sub> pós % (cmH <sub>2</sub> O)	28,00	65,08 ± 19,41	

Apresentação dos valores em média e desvio-padrão. PI<sub>max</sub> = Pressão Inspiratória Máxima, PE<sub>max</sub> = Pressão Expiratória máxima, n = número de amostra, DP = desvio padrão.

Foram encontradas diferenças significativas entre os momentos pré e pós-intervenção para as variáveis PI<sub>max</sub> e PE<sub>max</sub>.

Os valores das médias e desvios-padrão obtidos nas forças musculares inspiratória e expiratória máximas pré e pós-programa de exercícios físicos estão apresentados na tabela abaixo.



Tabela 2. Os valores das médias e desvios-padrão obtidos em PImax e PEmax, pré e pós-programa de exercícios físicos.

	Variáveis	n	Média e DP	Valor de p
PImax (cmH <sub>2</sub> O)	Predito	28	-101,25 ± 17,73	0,0001
	Pré	28	-68,93 ± 31,84	
	Pós	28	-95,18 ± 39,07	
PEmax (cmH <sub>2</sub> O)	Predito	28	193,43 ± 35,81	0,0001
	Pré	28	71,79 ± 24,54	
	Pós	28	82,14 ± 30,47	

Apresentação dos valores em média e desvio-padrão. PImax = Pressão Inspiratória Máxima, PEmax = Pressão Expiratória máxima, n = número de amostra, DP = desvio padrão.

Como se pode observar na tabela 2, os valores da PImax pré e pós programa de exercícios foram significativamente menores que os valores preditos.

O valor da PImax pós foi significativamente maior que o valor obtido na avaliação pré programa.

Para a variável PEmax não foi encontrada diferença significativa entre os momentos pré e pós intervenção. Porém foram observadas diferenças significativas entre os valores preditos e pré da PEmax, como também entre predito e pós.

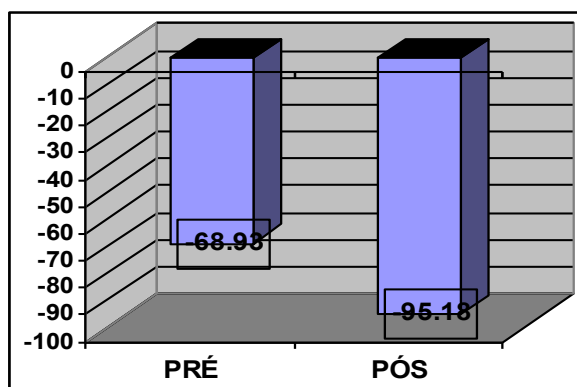


Figura 1. Média da variável PImax pré e pós programa.

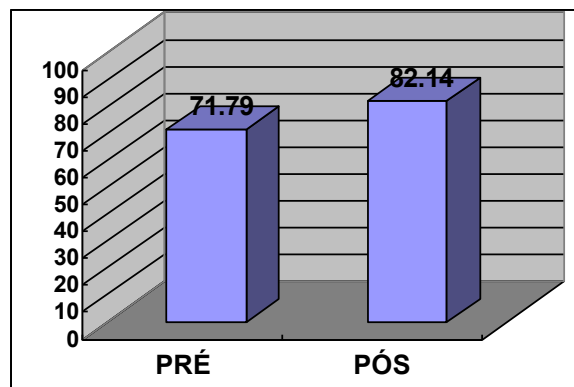


Figura 2. Média da variável PEmax pré e pós programa.

## 4.2 Avaliação da Capacidade Funcional – Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6')

Na tabela 4 mostra os valores obtidos de acordo com o teste de homogeneidade das variâncias. Os valores obtidos nas avaliações do TC6' pré e pós-programa de exercícios foram significativamente menores que os valores preditos para aquela população. Não houve diferença significativa entre os valores do TC6' pré e o pos programa.

Tabela 4. Os valores da média e desvios-padrão nos variáveis TC6' predita e TC6' pré e pós o programa.

Variáveis	n	Média e DP	Valor de p
*TC6' predita	28	563,40 ± 71,10	
TC6' pré	28	464,00 ± 138,94	0,004
TC6' pós	28	458,51 ± 155,29	

Apresentação dos valores em média e desvio-padrão. TC6' = Teste de Caminhada de 6 Minutos, n = número de amostra, DP = desvio padrão.

Desta forma foram encontradas diferenças significativas, somente entre TC6' predita e TC6' pós o exercício físico.

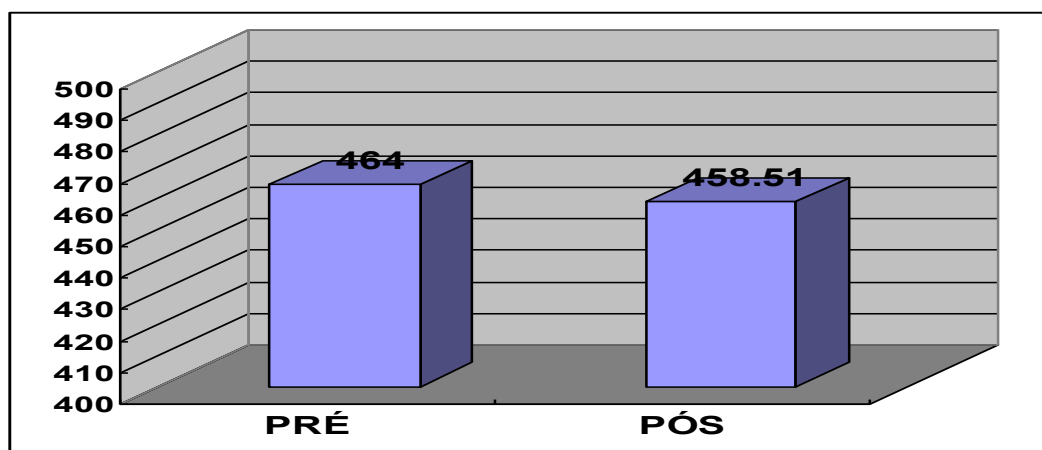


Figura 4. Média da distância percorrida do TC6' pré e pós-programa de fisioterapia.

A avaliação do nível de esforço percebido (Escala de Borg) indicou redução significativa da dispnéia e do cansaço após o programa de exercício, como se pode observar na tabela 5.

A tabela abaixo mostra os valores da média, desvios-padrão com relação às variáveis da Escala de Borg: dispnéia e cansaço.

Tabela 5. Os valores da média e desvios-padrão nos variáveis de dispnéia e cansaço em pré e pós o programa.

Variáveis	n	Média e DP	Valor de $p$
Escala de borg – dispnéia pré	28	2,07 ± 2,92	0,001
Escala de borg – dispnéia pós	28	0,04 ± 0,19	
Escala de Borg – cansaço pré	28	10,21 ± 4,57	0,0001
Escala de Borg – cansaço pós	28	6,32 ± 0,48	

Apresentação dos valores em média e desvio-padrão. n = número de amostra, DP = desvio padrão.

A análise estatística demonstrou que houve redução significativa entre os momentos pré e pós-intervenção para as variáveis Falta de ar (dispnéia) e Cansaço.

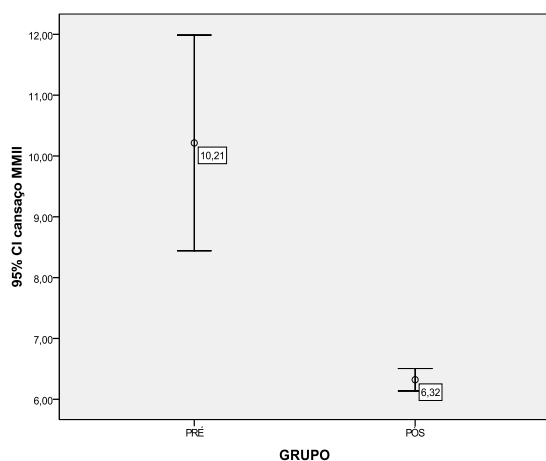


Figura 1. Error Bar – média e intervalo de confiança da variável cansaço pré e pós-programa.

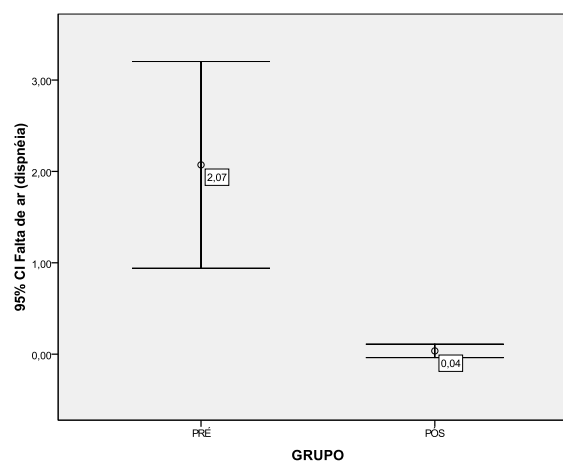


Figura 2. Error Bar – média e intervalo de confiança da variável falta de ar pré e pós-programa.

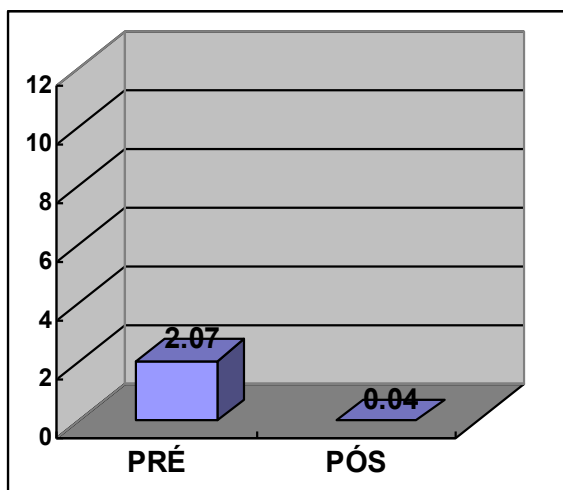


Figura 6. Média da variável dispnéia (falta de ar) pré e pós-programa de fisioterapia.

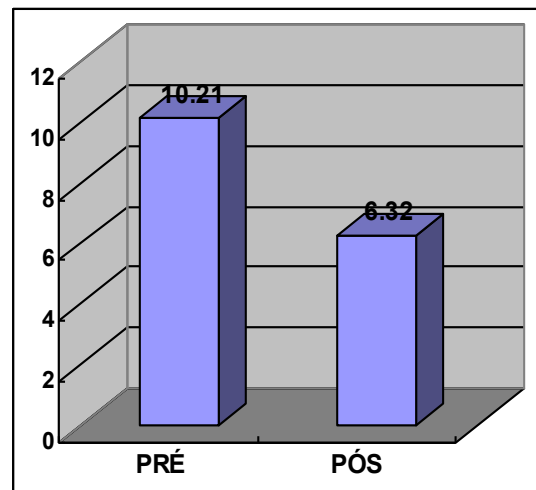


Figura 7. Média da variável cansaço pré e pós-programa de fisioterapia.

#### 4.3 Avaliação da Dor – Escala Visual Analógica (EVA)

A avaliação do nível da Dor (EVA) indicou redução significativa à intensidade da dor após o programa de exercício, como se pode observar na tabela 6.

Os valores da média, desvio-padrão da percepção da dor referida por 28 pacientes estão apresentados abaixo (tabela 6).

Tabela 6. Os valores da média, desvios-padrão, da intensidade da dor em pré e pós o programa.

Variáveis	n	Média e DP	Valor de <i>p</i>
EVA pré	28	4,64 ± 3,73	0,0001
EVA pós	28	1,68 ± 2,16	

Apresentação dos valores em média e desvio-padrão. EVA' = Escala Visual Analógica, n = número de amostra, DP = desvio padrão.

Houve redução significativa entre os momentos pré e pós-intervenção para intensidade da dor.

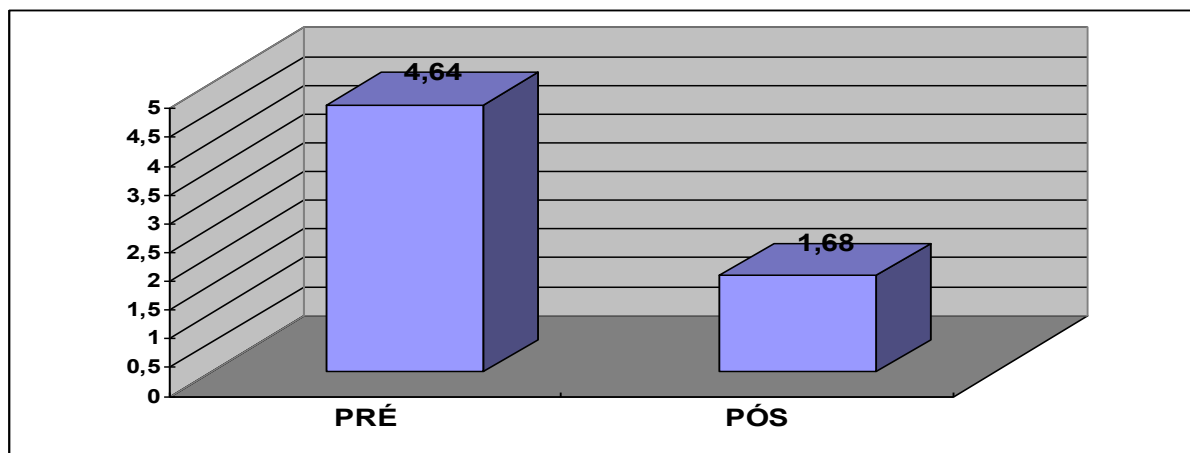


Figura 8. Média da variável dor em pré e pós-programa de fisioterapia.

## 5. DISCUSSÃO

A DRC traz conseqüências para quase todos os sistemas do corpo humano (COELHO, 2008). O sistema musculoesquelético 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). Outras manifestações musculoesqueléticas observadas são a artrite induzida por cristais, necrose, artrite séptica, fraqueza muscular e câimbras musculares (VIEIRA, 2005).

A DRC provoca diversas alterações sistêmicas, físicas e fisiológicas, principalmente a função respiratória. Dentre as alterações pulmonares encontradas, estão à limitação ao fluxo aéreo nas vias aéreas distais, desordens obstrutivas e a redução da capacidade pulmonar (SCHARDONG et al., 2008).

Em estudo realizado, foi demonstrado que após programa de exercícios físicos houve melhora da força muscular respiratória, tanto inspiratória quanto expiratória, mensurada respectivamente por meio de pressão inspiratória máxima (P<sub>I</sub>max) e pressão expiratória máxima (P<sub>E</sub>max), no teste de Manovacuometria. De acordo com o resultado da análise estatística, neste estudo mostrou que houve diferença significativa entre pré e pós-intervenção para P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max. O mesmo resultado foi encontrado no estudo de Coelho e cols (2006), nesse estudo realizaram um programa de exercícios físicos para pacientes em hemodiálise, cujo resultado foi observado melhora significativa na P<sub>I</sub>max e na P<sub>E</sub>max, sendo que no nosso estudo, os valores de P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max são aproximados comparativamente entre os dois estudos.

Da mesma forma, o estudo realizado por Bianchi e cols (2009) demonstrou aumento significativo tanto da P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max após sessão de hemodiálise, observando neste que, tanto a força muscular inspiratória quanto a força muscular expiratória, avaliadas através da manovacuometria, apresentaram melhora significativa após sessão de hemodiálise.

Foi observado em pacientes submetidos à hemodiálise, que a resistência dos músculos inspiratórios estavam diminuídas e que o treinamento específico da musculatura inspiratória melhorou a performance destes músculos. No estudo Coelho e cols (2006) cujo método foi semelhante ao presente estudo, pois o programa de exercícios físicos utilizado consistiu em realizar bicicleta ergométrica em três sessões semanais, nos dias da diálise, num total de 24 sessões (8 semanas

ou 2 meses), o resultado encontrado também foi semelhante ao nosso estudo. Ambos os estudos obtiveram ganho tanto a força muscular inspiratória como força muscular expiratória, embora não se ter utilizado treinamento específico para musculatura respiratória. O treinamento com cicloergômetro como exercício aeróbico favoreceram, não somente os músculos principais da respiração, mas, o fortalecimento dos músculos acessórios da respiração.

No presente estudo, foi demonstrado que houve diferença significativa entre momentos predito, pré e pós-intervenção para P<sub>I</sub>max, já para P<sub>E</sub>max, não há diferença significativa entre pré e pós-intervenção, porém, entre momentos predito e pré, como também entre predito e pós houve diferença significativa estatisticamente.

Os pacientes avaliados neste estudo para força muscular respiratória, após o programa de treinamento, 10 pacientes atingiram o valor predito e 18 pacientes não chegaram até o valor predito da P<sub>I</sub>max, sendo que na P<sub>E</sub>max, nenhum dos pacientes atingiram os valores preditos, apesar da melhora comparada com os valores obtidos antes de realizar o programa de exercícios físicos. Quando foram comparados os valores pré e pós-programa, a P<sub>I</sub>max apresentou melhora da força. A P<sub>E</sub>max pós-programa houve discreta melhora. Este resultado corrobora com o estudo realizado por Rocha e Araújo (2010), no qual mostraram que pacientes com DRC em tratamento hemodialítico apresentaram reduções na P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max em comparação aos valores preditos para uma população brasileira saudável com características demográficas similares. Os pacientes apresentaram diminuição da média tanto de P<sub>I</sub>max como de P<sub>E</sub>max em relação aos valores preditos para eles nos momentos pré e pós-intervenção, porém, apresentaram melhora da P<sub>I</sub>max e para P<sub>E</sub>max não foi diferente pós-procedimento.

Em contrapartida, o estudo de Cury e cols (2010) demonstrou a diminuição da força muscular tanto inspiratória quanto expiratória em pacientes que realizam hemodiálise. Da mesma forma, vários outros estudos também demonstraram a redução da força muscular respiratória (P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max) dos portadores de DRC (KARACAN, 2006; SCHARDONG, 2008; GULERIA, 2005; JATOBÁ, 2008; FARIA, 2008; KOVELIS, 2008; DIPP, 2010; ROCHA, 2010). Tais estudos realizaram apenas a avaliação da força muscular respiratória em pacientes que realizam hemodiálise, sem intervenção de exercícios físicos, atividades físicas, condicionamento físico ou treinamento aeróbio.

O procedimento destes estudos, basicamente, avaliou a força muscular respiratória antes e após sessões de hemodiálise, sem nenhuma intervenção fisioterapêutica. Portanto, não foram encontrados resultados positivos em relação ao ganho de força muscular respiratória (P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max).

Pacientes com DRC que são submetidos a tratamento hemodialítico apresentam diminuição na capacidade funcional, resultando em prejuízos nas atividades da vida diária (MARTINS, 2005). Muitos estudos demonstraram que pacientes portadores de DRC sob tratamento hemodialítico apresentam redução da capacidade funcional, o que pode prejudicar o desenvolvimento de atividades básicas, além de lazer, trabalho e convívio social, deteriorando a qualidade de vida (MEDEIROS, 2002; MOREIRA, 1998; REBOREDO, 2007; PARSONS, 2006).

A avaliação aplicada para capacidade funcional deu-se através do Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6'), antes e após o programa de exercícios físicos. Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que as médias das distâncias percorridas pré e pós o programa foram muito aproximadas, ou seja, não apresentou aumento das distâncias percorridas após o treinamento com exercícios físicos, porém, distâncias percorridas foram mantidas, isto é, não houve redução significativa da distância percorrida em relação aos valores preditos. O mesmo resultado foi encontrado no estudo de Corrêa e cols (2009) que demonstrou a comparação entre a distância pré-intervenção e a distância pós-intervenção, não apresentou significância estatisticamente, nesse trabalho utilizaram o treinamento muscular periférico como intervenção fisioterapêutica.

Outro estudo de Faria e cols (2008) também mostrou no seu resultado que não foi observada a redução na distância percorrida no TC6' com os pacientes com DRC. No estudo de Coelho e cols (2006) demonstrou que apesar da melhora na distância percorrida, esta não foi significativa talvez pelo número de amostra ter sido reduzido.

Vários estudos (JATOBÁ, 2008; CURY, 2009; CUNHA, 2009) demonstraram que nas avaliações da capacidade funcional, através do TC6', em pacientes submetidos a tratamento hemodialítico apresentaram redução significativa da distância percorrida em relação aos valores preditos. Tais estudos realizaram somente avaliações em pacientes com DRC que realizam hemodiálise, sem intervenção com qualquer tipo de treinamento, condicionamento ou preparo físico.



Segundo Medeiros e cols (2002), pacientes com DRC submetidos a tratamento de hemodiálise sofrem alterações importantes no sistema muscular, uma vez que a musculatura se atrofia. Como consequência, ocorre no organismo uma fraqueza generalizada, causada pela perda de força, levando o paciente a ter diminuição na tolerância ao exercício físico. A fadiga é um fator limitante da capacidade funcional em pacientes com DRC.

Em contrapartida, nos dois estudos realizados por Marchesan e cols (2008) foram encontradas melhoras significativas na capacidade funcional avaliado por meio de TC6'. Ambos os estudos realizados utilizaram alguma intervenção fisioterapêutica, o treinamento de força muscular com manobras inspiratórias e expiratórias ou exercícios físicos aeróbicos. Esses dados vão de encontro à pesquisa de Storer e cols (2005) que objetivou através de um programa de atividade física durante a sessão de hemodiálise, melhorar a capacidade funcional de pacientes renais crônicos. Após o período de treinamento físico melhorou a aptidão cardiovascular, a resistência muscular e a função física em geral.

Neste estudo, apesar de não foi encontrado aumento significativo para a distância percorrida após o programa de exercício aeróbio, o resultado da avaliação através da Escala de Borg Modificada para percepção subjetiva de cansaço e dispnéia demonstrou que houve redução significativa entre pré e pós-intervenção para falta de ar e para cansaço nos membros inferiores. O mesmo resultado não foi encontrado no estudo de Coelho e cols (2006), onde não houve redução do escore da Escala de Borg, antes e após a avaliação. No estudo de Cury e cols (2009) o escore de Borg foi aumentado, visto que não houve intervenção fisioterápica para reduzir a sensação de dor.

A perda das funções dos rins na DRC desencadeia múltiplos sinais e sintomas para o paciente, tais como aumento da pressão arterial, anemia severa, edema de extremidades, fraqueza muscular, câimbras, hálito urêmico, náuseas e vômitos (CORREIA, 2007). As complicações mais comuns durante a hemodiálise são, em ordem decrescente de frequência, hipotensão, câimbras, náuseas e vômitos, cefaléia, dor torácica, dor lombar, prurido e febre e calafrios (Correia, 2007).

Visto que os pacientes com DRC que realizam hemodiálise apresentam uma série de sinais e sintomas musculoesqueléticos, tais como fraqueza muscular, câimbra, atrofia, dores musculares, dor no peito, dormência nas mãos ou pés e todo envolvimento da alteração psico-fisiológico, todos contribuem para a baixa tolerância

ao exercício físico e ao sedentarismo, levando a inatividade física dos pacientes com DRC, conseqüentemente apresentam dificuldade de realização das atividades da vida diária (REBOREDO, 2007; LOPES, 2007).

Vários estudos (Castro, 2003; Souza, 2005; Martins, 2005) avaliaram a qualidade de vida através do questionário KDQOL- SF36 demonstraram que no domínio dor, os pacientes submetidos a tratamento hemodialítico apresentaram prevalência da dor. De acordo com o estudo Kusumota (2005) os pacientes referiram complicações físicas a DRC e tratamento por hemodiálise, “dor” ocupou 54.6%, fraqueza 54.6% e câimbra 71.7%. No estudo Medina e cols (2010) demonstrou que o domínio “dor” avaliado pelo KDQOL – SF apresentou média relevante nos pacientes com DRC sedentários ou insuficientemente ativo. Ressaltando novamente a importância do treinamento com exercícios físicos visando à melhora da capacidade funcional, redução da dor e, conseqüentemente a melhora da qualidade de vida.

Neste estudo, a avaliação da dor (EVA), antes e após o programa de atividade física, depois de oito semanas de treinamento físico, houve redução significativa da dor relatada pelos pacientes estudados, as médias obtidas da intensidade da dor foi de 4,64 (pré) para 1,68 (pós). Demonstrando que o treinamento com os exercícios físicos e aeróbicos favoreceram a diminuição da dor. O mesmo resultado foi encontrado no estudo de Soares e cols (2007) onde se observou melhora no domínio “dor”, após 24 sessões de exercícios físicos, realizados três sessões semanais durante a hemodiálise, avaliado pelo instrumento genérico SF – 36 com relação à qualidade de vida.

No estudo Soares e cols (2007), foi utilizado o instrumento genérico SF – 36 para avaliar a qualidade de vida nos pacientes que realizaram fisioterapia durante a HD. Observou-se que o domínio “dor” apresentou uma tendência à melhora após o tratamento fisioterapêutico. No estudo de Moura e cols (2008) demonstrou que exercícios físicos realizados durante a hemodiálise promovem efeitos benéficos na melhora da capacidade aeróbica, força muscular e no controle dos fatores de risco cardiovasculares durante a hemodiálise, além da dor referida pelos pacientes.

## 6. CONCLUSÃO

Analisando os resultados, pode-se concluir que a força muscular respiratória apresentou melhora tanto na P<sub>I</sub>max como na P<sub>E</sub>max após o programa de exercícios físicos.

A capacidade funcional não apresentou alterações nas distâncias percorridas pré e pós-programa.

A dor apresentou diminuição significativa após o programa de exercícios físicos em pacientes com DRC que realizam hemodiálise.

Embora a capacidade pulmonar e TC6' inicial não tenham apresentado alterações ao final do experimento, os níveis reduzidos de dor, cansaço e dispnéia sugerem melhora do desempenho funcional, após programas de exercício físico para DRC.

Por se tratar de um tema ainda pouco explorado, mais estudos serão necessários para que se estabeleçam novos conceitos de intervenção fisioterapêutica em pacientes que realizam hemodiálise.

## **RELATOS DE PACIENTES**

“Eu sempre tive um cansaço muito grande nas minhas pernas, ando devagar, arrastando os pés. Depois dos exercícios, além do cansaço não aparecer, eu arrasto menos os pés, e consigo andar uma distância um pouco maior antes que as pernas comecem a doer” (J.R).

“Eu tinha uma dor nas costas que me incomodava muito. Não encontrava uma posição confortável na cadeira da diálise. Depois de realizar o exercício, a dor diminuiu consideravelmente, e agora não preciso me mexer tanto”. (M.T).

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABENSUR, H. Anemia da doença renal crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**. v. 26, n. 3, supl. 1, 2004, p. 26-28.

ADAMS, G.R.; VAZIRI, N.D. Skeletal muscle dysfunction in chronic renal failure: effects of exercise. **Am J Physiol Renal Physiol**. 2006, p. 753-761.

ATS (American Thoracic Society): Guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med**. v.166, 2002, p. 111-117.

BARRETTI, P. Indicações, escolha do método e preparo do paciente para a terapia renal substitutiva (TRS), na doença renal crônica (DRC). **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 26, n. 3, supl. 1, 2004, p. 47-49.

BIANCHI, P.D.A.G.; BARRETO, S.S.M.; THOMÉ, F.S.; KLEIN, A.B. Repercussão da hemodiálise na função pulmonar de pacientes com doença renal crônica terminal. **J Bras Nefrol**. v.31, n.1, 2009, p. 25-31.

BRITTO, R.R.; SOUSA, L.A.P. Teste de caminhada de seis minutos uma normatização brasileira. **Fisioterapia em movimento**, Curitiba, v.19, n. 4, 2006, p. 49-54.

CARREIRA, L.; MARCON, S.S. Cotidiano e trabalho: concepções de indivíduos portadores de insuficiência renal crônica e seus familiares. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. v.11, n. 6, 2003, p. 823-31.

CASTRO, M. et al. Qualidade de vida em pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise avaliada através do instrumento genérico SF-36. **Revista de Associação Médica Brasileira**. v. 49, n. 3, 2003, p. 245-249.

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, n.1, São Carlos, Jan./Feb., 2008.

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, 2006.

COELHO, D.M.; RIBEIRO, J.M.; SOARES, D.D. Exercícios físicos durante a hemodiálise: uma revisão sistemática. **J Bras Nefrol.** v.30, n.2, 2008, p.88-98.

CORRÊA, L.B.; OLIVEIRA, R.N.; CANTARELI, F.; LAURA, S.C. Efeito do treinamento muscular periférico na capacidade funcional e qualidade de vida nos pacientes em hemodiálise. **J Bras Nefrol.** v.31, n.1, 2009, p. 18-24.

CUNHA, M.S.; ANDRADE, V.; GUEDES, C.A.V.; MENEGHETTI, C.H.Z.; AGUIAR, A.P.; CARDOSO, A.L. Avaliação da capacidade funcional e da qualidade de vida em pacientes renais crônicos submetidos a tratamento hemodialítico. **Fisioter Pesq.** V.16, n.2, 2009, p.155-60.

CURY, J.L.; BRUNETTO, A.F.; AYDOS, R.D. Efeitos negativos da insuficiência renal crônica sobre a função pulmonar e a capacidade funcional. **Rev Bras Fisioter.** v.14, n.2, 2010, p. 91-8.

DIAS, R.M.R.; CYRINO, E.S.; SALVADOR, E.R.; CALDEIRA, L.F.S.; NAKAMURA, F.Y.; PAPST, R.R. et al. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1- RM. **Rev Bras Med Esporte.** v.11, 2005, p. 34-8.

DIPP, T. et al. Força muscular respiratória e capacidade funcional na insuficiência renal terminal. **Rev Bras Med Esporte.** v.16, n.4, 2010.

DUARTE, P.S. et al. Tradução e adaptação cultural do instrumento de avaliação de qualidade de vida para pacientes renais crônicos. **Revista de Associação Médica Brasileira**. v. 49, n. 4, 2003, p. 375-81.

FARIA, R.S. et al. Avaliação da função respiratória, capacidade física e qualidade de vida de pacientes com doença renal crônica pré-dialítica. **J Bras Nefrol**. v.30, n.4, 2008, p.264-71.

GUYTON, A.; HALL, J. Tratado de fisiologia médica. 11<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006, p. 406-407.

JATOBÁ, J.P.C.; AMARO, W.F.; ANDRADE, A.P.A.; CARDOSO, F.P.F.; MONTEIRO, A.M.H.; OLIVEIRA, M.A.M. 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, 2008, p. 280-287.

KOUIDI, E. et al. Outcomes of long-term exercise training in dialysis patients: comparison of two training programs. **Clin Nephrol**. 2004, p. 60-71.

KOVELIS, D. et al. Função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes com doença renal crônica submetidos á hemodiálise. **J Bras Pneumol**. V.34, n.11, 2008, p.907-912.

KRUG, R.R.; MARCHESAN, M.; KRUG, M.R.; MOREIRA, P.R. Capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com insuficiência renal crônica. **Revista Digital**. Buenos Aires. ano.13, n.121, 2008.

MAGALHÃES, H.G. et al. Análise da eficiência do tratamento fisioterapêutico em pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise. **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**. Belo Horizonte, 2004.

MARCHESAN, M.; KRUG, R.R.; MOREIRA, P.R.; KRUG, M.R. Efeitos do treinamento de força muscular respiratória na capacidade funcional de pacientes com insuficiência renal crônica. **Revista Digital**. Buenos Aires. ano.13, n.119, 2008.

MARTINS, M.R.I.; CESARINO, C.B. Atualização sobre programas de educação e reabilitação para pacientes renais crônicos submetidos á hemodiálise. **J Bras Nefrol**. v.26, n.1, 2004.

MARTINS, M.R.I.; CESARINO, C.B. Qualidade de vida de pessoas com doença renal crônica em tratamento hemodialítico. **Rev Latino-am Enfermagem**. V.13, n.5, 2005, p.570-6.

MEDINA, L.A.R. et al. Atividade física e qualidade de vida em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise. **ConScientiae Saúde**. v. 9, n.2, 2010, p:99-99.

MOREIRA, P.R.; BARROS, E. Atualização em fisiologia e fisiopatologia renal: bases fisiopatológicas da miopatia na insuficiência renal crônica. **J Bras Nefrol**. 2000, p. 201-208.

MOURA, R.M.F.; SILVA, F.C.R.; RIBEIRO, G.M.; SOUSA, L.A. Efeitos de exercício físico durante a hemodiálise em indivíduos com insuficiência renal crônica: uma revisão. **Fisioterapia e Pesquisa**. V.15, n.1, 2008, p.86-91.

PERES, L.A.B. et al. Aumento na prevalência de diabete melito como causa de insuficiência renal crônica dialítica: análise de 20 anos na região do oeste do Paraná. **Arq Bras Endocrinol Metab**. 2007, p. 111-115.

PIMENTA, C.A.M. et al. Controle da dor no pós-operatório. **Rev Esc Enf USP**. v. 35, n. 2, 2001, p. 180-183.

RIELLA, M.C. Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2003.



ROCHA, C.B.J.; ARAÚJO, S. Avaliação das pressões respiratórias máximas em pacientes renais crônicos nos momentos pré e pós-hemodiálise. **J Bras Nefrol.** v.32, n.1, 2010, p.107-113.

SANTOS, P.R. Relação do sexo e da idade com nível de qualidade de vida em renais crônicos hemodialisados. **Revista Associação Médica Brasileira.** v. 52, n. 5, 2006, p. 356-359.

SCHARDONG, T. J.; LUKRAFKA, J. L.; GARCIA, V. D. Avaliação da função pulmonar e da qualidade de vida em pacientes com doença renal crônica submetidos a hemodiálise. **J Bras Nefrol.** v. 30, n. 1, 2008, p. 40-47.

SOARES, A.; ZEHETMEYER, M.; ROBUSKE, M. Atuação da Fisioterapia durante a hemodiálise visando a qualidade de vida do paciente renal crônico. **Rev Saude UCPEL.** v. 1, n.1, 2007, p. 7-12.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. **J Pneumologia.** Vol. 28, n. 2, p. 155-162, 2002.

SOUZA, F.F.; CINTRA, F.A.; GALLANI, M.C.B.J. Qualidade de vida e severidade da doença em idosos renais crônicos. **Rev Bras Enferm.** V.58, n.5, 2005, p.540-4.

SOUZA, R.A.; CARVALHO, A.M. Programa de saúde da família e qualidade de vida: um olhar da psicologia. **Estudos de Psicologia.** 2003, p. 515-23.

THORP, M.L. et al. Managing the burden of kidney disease. **Disease Management.** v.9, n.2, 2006, p.115-121.

VIEIRA, W.P. et al. Manifestações musculoesqueléticas em pacientes submetidos à hemodiálise. **Rev Bras Reumatol.** V.45, n.6, 2005, p. 357-64.

## ANEXO A

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO EM PACIENTES EM HEMODIÁLISE

As informações contidas neste prontuário são fornecidas pela Fisioterapeuta Giovana Navarro Bertolini Ferrari, objetivando firmar acordo escrito mediante o qual o voluntário da pesquisa autoriza sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

1. **DESCONFORTOS OU RISCOS ESPERADOS:** os voluntários não serão submetidos a risco durante o período experimental, pois serão submetidos a avaliação fisioterapêutica, avaliação da capacidade funcional e avaliação quanto à qualidade de vida onde o esforço máximo é determinado pelo próprio paciente. Os testes que serão realizados, Teste de caminhada de seis minutos e Questionário de qualidade de vida (KDQOL-SF), não oferecem qualquer possibilidade de risco, pois os métodos são não-invasivos e podem ser interrompidos pelo paciente a qualquer momento.
2. **INFORMAÇÕES:** o voluntário tem a garantia de que receberá resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa por parte do pesquisador supracitado.
3. **RETIRADA DO CONSENTIMENTO:** o voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo.

4. ASPECTO LEGAL: elaborados de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atendendo à resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde - Brasília - DF.
5. GARANTIA DO SIGILO: o pesquisador assegura a privacidade dos voluntários quanto os dados confidenciais envolvidos na pesquisa.
6. LOCAL DA PESQUISA: a pesquisa será desenvolvida na Santa Casa de Misericórdia de Presidente Prudente juntamente ao Instituto do Rim, cujo Convenio Regular UNESP/Santa Casa, viabiliza o Estágio de Fisioterapia Hospitalar assim como as pesquisas a ele relacionadas.
7. TELEFONE DE CONTATO: Pesquisadora – Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina Coeli Vasques de Miranda Burneiko; 3229-5365 ramal 214. Coordenadora do CEP - Dr<sup>a</sup> Maria de Lourdes Corradi Custodio Silva; 3229-5355 ramal 27.
8. CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO:

Eu, \_\_\_\_\_, após a leitura e compreensão deste termo de informação e consentimento, entendo que minha participação é voluntária, e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi uma cópia desse termo de consentimento e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo no meio científico.

\* NÃO ASSINE ESTE TERMO SE TIVER ALGUMA DÚVIDA A RESPEITO.

Presidente Prudente, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008.

Nome (por extenso): \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## ANEXO B

### AVALIAÇÃO DO QUADRO CLÍNICO

Nº Avaliação: \_\_\_\_\_

Data Avaliação: \_\_\_\_\_

#### Dados Pessoais

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_\_

Altura: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_ Peso Seco: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

#### Anamnese

1. Local da fístula: Braço (D) (E) Antebraço (D) (E) Proximal ( ) Distal ( )

2. HIV: (+) (-) Anti HCV (hepatite c) (+) (-)

3. Doença de base: Diabetes ( ) Hipertensão de longa data ( ) Glomerulonefrite ( )

4. Doença Cardiovascular: Não ( ) Sim ( ) qual: \_\_\_\_\_

5. Doença Respiratória: Não ( ) Sim ( ) qual: \_\_\_\_\_

6. Sinais e Sintomas: vômito ( ) fraqueza ( ) anorexia ( ) emagrecimento ( )  
nicturia ( ) anemia ( ) falta de ar ( ) edema ( )

7. Tabagismo: Não ( ) Sim ( ) Etilismo: Não ( ) Sim ( )

8. Já fez alguma cirurgia: Não ( ) Sim ( ) qual: \_\_\_\_\_

9. Já fez transplante de rim: Não ( ) Sim ( )

10. Data de entrada na Hemodiálise: \_\_\_\_\_ Tempo de Hemodiálise \_\_\_\_\_

11. Nº de sessões/semana: \_\_\_\_\_ Nº de horas/dia: \_\_\_\_\_

#### Exame Físico

1. Medicamentos em uso: \_\_\_\_\_

2. PA: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ f: \_\_\_\_\_

3. Ausculta Pulmonar: \_\_\_\_\_

### Prova de Função Pulmonar

	<b>AVALIAÇÃO 1</b>	<b>AVALIAÇÃO 2</b>
<b>CVF</b>		
<b>VEF<sub>1</sub></b>		
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF</b>		

### Manovacuômetria

	<b>AVALIAÇÃO 1</b>	<b>AVALIAÇÃO 2</b>
<b>PI<sub>max</sub></b>		
<b>PE<sub>max</sub></b>		

### Exames Laboratoriais

Hematócrito (HT): \_\_\_\_\_

Hemoglobina (HB): \_\_\_\_\_

Glicose: \_\_\_\_\_

Ferro (Fe): \_\_\_\_\_

Cálcio (Ca): \_\_\_\_\_

Potássio (P): \_\_\_\_\_

Creatinina (Cr): \_\_\_\_\_

Sódio (K) : \_\_\_\_\_

## ANEXO C

### TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS

Nº Avaliação: \_\_\_\_\_ Data Avaliação: \_\_\_\_\_  
 Nome: \_\_\_\_\_ Hora teste: \_\_\_\_\_  
 Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

1º teste

	Pré-teste	3º minuto	Pós-teste
<b>PA (mmHg)</b>			
<b>FC (bpm)</b>			
<b>SpO<sub>2</sub></b>			
<b>f (irpm)</b>			
<b>Borg</b>			

Distância Percorrida = \_\_\_\_\_ metros

Se o teste for interrompido:

Tempo (parou): \_\_\_\_\_ (voltou): \_\_\_\_\_  
 FC (parou): \_\_\_\_\_ (voltou): \_\_\_\_\_  
 Motivo da Interrupção: \_\_\_\_\_  
 Observações: \_\_\_\_\_

2º teste

	Pré-teste	3º minuto	Pós-teste
<b>PA (mmHg)</b>			
<b>FC (bpm)</b>			
<b>SpO<sub>2</sub></b>			
<b>f (irpm)</b>			
<b>Borg</b>			

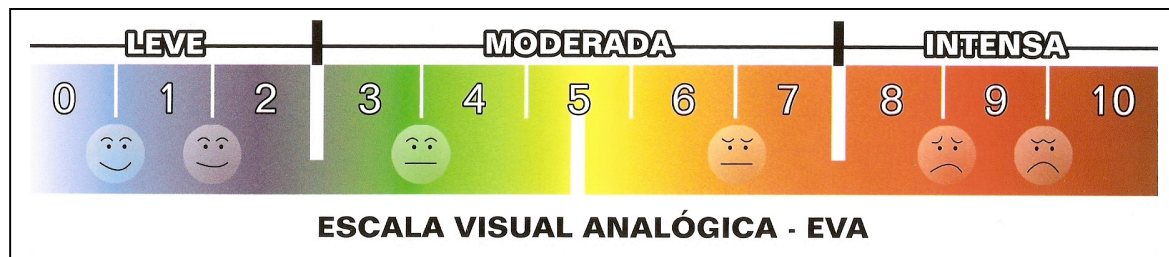
Distância Percorrida = \_\_\_\_\_ metros

Se o teste for interrompido:

Tempo (parou): \_\_\_\_\_ (voltou): \_\_\_\_\_  
 FC (parou): \_\_\_\_\_ (voltou): \_\_\_\_\_  
 Motivo da Interrupção: \_\_\_\_\_  
 Observações: \_\_\_\_\_

## ANEXO D

### ESCALA VISUAL ANALÓGICA – EVA



Interrogar o paciente:

- Você tem dor?
- Como você classifica sua dor? (deixe ele falar livremente, faça observações na pasta sobre o que ele falar)

Questionar o paciente:

- a) Se não tiver dor, a classificação é **zero**.
- b) Se a dor for moderada, seu nível de referência é **cinco**.
- c) Se for intensa, seu nível de referência é **dez**.

**ANEXO E**

## ESCALA DE BORG MODIFICADA

**Para falta de ar (dispnéia)**

0	Nenhuma
0,5	Muito, Muito Leve
1	Muito Leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco Intensa
5	Intensa
6	
7	Muito Intensa
8	
9	Muito, Muito Intensa
10	Máxima



**Para cansaço**

6 Sem nenhum esforço

7 Extremamente leve

8

9 Muito leve

10

11 Leve

12

13 Um pouco intenso

14

15 Intenso (pesado)

16

17 Muito intenso

18

19 Extremamente intenso

20 Máximo esforço

**- Monitora a intensidade do exercício por meio da percepção subjetiva do esforço.**