

Universidade Anhembi Morumbi

HENRIQUE MENEZES TOUGUINHA

**AVALIAÇÃO DE ALTERAÇÕES INDUZIDAS PELO TREINAMENTO FÍSICO
EM PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS, ATRAVÉS DA TERMOGRAFIA E
ANÁLISE BIOQUÍMICA
TESE DE DOUTORADO**

**DOUTORADO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU**

São José dos Campos, julho, 2020

Universidade Anhembi Morumbi

HENRIQUE MENEZES TOUGUINHA

**AVALIAÇÃO DE ALTERAÇÕES INDUZIDAS PELO TREINAMENTO FÍSICO
EM PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS, ATRAVÉS DA TERMOGRAFIA E
ANÁLISE BIOQUÍMICA**

TESE DE DOUTORADO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia Biomédica - Doutorado, da Universidade Anhembi Morumbi, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Engenharia Biomédica.

Avaliada pela seguinte Banca Examinadora:

Prof. Dr. Rodrigo Alexis Lazo Osório

Orientador

Universidade Anhembi Morumbi

**Prof. Dr. Wellington Roberto Gomes de
Carvalho (externo)**

Universidade Federal de Uberlândia

Profa. Dra. Fernanda Marins (externo)

Universidade Federal de Minas Gerais

**Profa. Dra. Adriana Barrinha Fernandes
(interno)**

Universidade Anhembi Morumbi

Prof. Dr. Carlos José de Lima(interno)

Universidade Anhembi Morumbi

São José dos Campos, julho, 2020

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da Universidade, do autor e do orientador.

HENRIQUE MENEZES TOUGUINHA

Profissional de Educação Física graduado pelo Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho. Mestre em Bioengenharia – UNICASTELO. Diretor e docente do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG, São Lourenço/ MG.

T722a Touguinha, Henrique Menezes

Avaliação de alterações induzidas pelo treinamento físico em pacientes renais crônicos, através da termografia e análise bioquímica / Henrique Menezes Touguinha. – 2020.
111f.: il.; 30 cm.

Orientador: Rodrigo Alexis Lazo Osorio.
Tese (Doutorado em Engenharia Biomédica) - Universidade Anhembí Morumbi, São José dos Campos, 2020.
Bibliografia: f. 73-87.

Físico. 1. Engenharia Biomédica. 2. Hemodiálise. 3. Treinamento Físico. 4. Doença Renal Crônica. I. Título.

CDD 610.28

DEDICATÓRIA

Dedico essa tese a minha Família, que me deu o que de mais importante poderia me dar: Amor.

Em especial, nesse momento, ao meu filho Vítor, que está a caminho. Com amor, espero ser um exemplo...

AGRADECIMENTOS

À Universidade Anhembi Morumbi, pelo incentivo financeiro e pelo primor do programa de Engenharia Biomédica.

Ao meu orientador e amigo Professor Rodrigo Alexis Lazo Osorio.

À minha esposa que aguentou lado a lado, as batalhas e a ausência, sempre com amor e com paciência.

Aos mestres que tive em minha vida, que desde minha graduação me incentivaram a realizar esse sonho, da docência e do doutorado. Posso citar aqueles que foram fundamentais: Professor Wellington e Professora Elisângela, muito obrigado!

Aos mestres que me acompanharam na caminhada de mestrado e doutorado, em especial, Professora Adriana e Professor Osmar.

Aos amigos que entenderam minha ausência.

Aos alunos que foram por muitas vezes os propulsores de eu estar aqui hoje.

A Nefroclínica Circuito das Águas, na pessoa da Dra. Consuelo, que me abriu portas e acreditou em um projeto.

Aos pacientes da Nefroclínica que confiaram no meu trabalho. Que Deus os abençoe.

Aqueles que guardaram meu caminho e me protegeram.

Epígrafe

“Hoje essa rua é minha
Nunca perguntei se seria
E mesmo se ela não fosse
Eu ia lá trilhar”
(P.A.#4)

Resumo

A doença renal crônica (DRC) é a perda progressiva e irreversível da função renal, onde os rins perdem a capacidade de manter a homeostase do meio interno, acarretando alterações fisiológicas importantes, agravamento do quadro sarcopênico, diminuição da força muscular e a piora ou queda da qualidade de vida desse paciente. Neste sentido, o treinamento físico se mostra eficiente na atenuação dos fatores associados à doença. Os objetivos deste estudo consistiram em identificar e quantificar os efeitos do treinamento físico em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise submetidos a um protocolo de treinamento físico pré-hemodiálise durante 12 semanas. Esta foi uma pesquisa com desenho analítico, experimental, ensaio clínico, sendo a coleta de dados realizada junto a Nefroclínica Circuito das Águas, situada na cidade de São Lourenço, MG. Participaram do estudo oito pacientes (cinco homens e três mulheres). Todos participantes realizaram as 12 semanas de treinamento, com frequência de duas vezes na semana. Para avaliar a capacidade funcional dos indivíduos foram utilizados três testes. Para capacidade aeróbica foi utilizado o teste de 6 minutos de caminhada; para força de membros inferiores o teste de sentar e levantar em trinta segundos e para força de membros superiores o teste de preensão manual. Para avaliação do comportamento térmico dos pacientes frente ao exercício físico, foram coletadas imagens termográficas de infravermelho, antes e após o teste de caminhada. Para isso foram coletadas imagens em posição sentada e em posição ortostática, tendo como áreas de interesse as regiões da coxa anterior e tibial anterior de ambos os membros. Foram realizados exames bioquímicos, para entendimento das alterações metabólicas frente ao treinamento, através de protocolos mensal e trimestral, respeitando o cronograma de coleta da clínica. Para avaliação da qualidade de vida foi aplicado o questionário específico para DRC, o KDQOL-SF™ v1.3. Para verificar a significância dos testes funcionais, avaliação termográfica, valores bioquímicos trimestrais e dados referentes a qualidade de vida foi realizado teste não-paramétrico de Wilcoxon para amostras pareadas com um nível de significância de 5%. Para comparação de medidas repetidas, utilizou-se a análise de variância (ANOVA), seguida do teste post hoc de Bonferroni, com nível de significância de 5%. Após 12 semanas de treinamento com exercícios houve melhora da capacidade funcional em relação ao teste de 6 minutos de caminhada ($p=0,007$) e no teste de sentar e levantar ($p=0,021$). Nas análises termográficas foram encontrados aumentos de temperatura significativos em região anterior tibial em membro direito ($p=0,014$) e em membro esquerdo ($p=0,013$). Para os marcadores sanguíneos foram encontrados aumentos significativos nos valores de ureia ($p=0,010$); cálcio ($p=0,0006$); albumina ($p=0,001$); e diminuição para os valores de globulina ($p=0,013$) e fosfatase alcalina ($p=0,001$). Na avaliação da qualidade de vida foram encontradas melhoras significativas nos seguintes domínios: efeito da doença renal ($p=0,035$); diminuição dos sintomas de dor ($p=0,031$); melhora da qualidade do sono ($p=0,031$) e aumento na relação energia/ fadiga ($p=0,031$). Os resultados sugerem que um programa de treinamento físico pré-hemodiálise promove efeitos benéficos a capacidade funcional, ao aumento de temperatura periférica, aos aspectos bioquímicos e a qualidade de vida de pacientes com DRC em fase final.

Palavras chave: Engenharia Biomédica. Hemodiálise. Treinamento Físico. Doença Renal Crônica.

Abstract

The CKD is a progressive and irreversible loss of kidney function, where the kidneys lose the ability to maintain homeostasis of the internal environment, decreasing important physiological changes, increasing the sarcopenic condition, decreasing muscle strength and the quality of life of this patient. In this sense, physical training shows efficiency in the factors associated with the disease. The aim of this study was to identify and quantify the effects of physical training in patients with chronic kidney disease undergoing hemodialysis, using a pre-hemodialysis physical training protocol for 12 weeks. A research was carried out with an analytical, experimental design, clinical trial, with data collection performed at the Nephroclínica Circuito das Águas, located in the city of São Lourenço, MG. Eight patients participated in the study (five men and three women). All participants performed 12 weeks of training, twice a week. To assess the functional capacity of individuals, three tests were used. For aerobic capacity, the 6-minute walk test was used; for lower limb strength 30-s chair-stand test was used and upper limb strength, the handgrip test. In order to assess the patients' thermal behavior when exercising, infrared thermographic images were collected before and after the walk test. For this, images were collected in a sitting position and an orthostatic position. As areas of interest were the anterior thigh and anterior tibial of both members. Biochemical tests were carried out to understand the metabolic changes in the face of training, with monthly and quarterly protocols, respecting the clinic's collection schedule. To evaluate Quality of Life, the specific questionnaire for the DRC, the KDQOL-SF™ v1.3, was applied. To verify the significance of the functional tests, thermographic evaluation, quarterly biochemical values and data related to quality of life, Wilcoxon's nonparametric test was performed for the stopped samples with a 5% significance level. To compare repeated measures, use an analysis of variance (ANOVA), after the Bonferroni post hoc test, with a significance level of 5%. After 12 weeks of exercise training, there was an improvement in functional capacity in relation to the 6-minute walk test ($p = 0,007$) and without sitting and standing test ($p = 0,021$). For thermographic analyzes, temperature increase indicators were found in the anterior region of the tibia on the right limb ($p = 0,014$) and on the left limb ($p = 0,013$). For blood markers, increases were found in the values of Urea ($p = 0,010$); Calcium ($p = 0,0006$); Albumin ($p = 0,001$); and decrease in the values of Globulin ($p = 0.013$) and Alkaline Phosphatase ($p = 0,001$). In evaluate Quality of Life, the following better effects were found in the following domains: Effect of kidney disease ($p = 0,035$); decrease in pain symptoms ($p = 0,031$); improvement in sleep quality ($p = 0,031$) and increase in the Energy / Fatigue ratio ($p = 0,031$). The results suggested for a pre-hemodialysis physical training program promote beneficial effects on functional capacity, on the increase of peripheral temperature, on the biochemical aspects and on the quality of life of patients with end-stage CKD.

Key-words: Biomedical Engineering. Hemodialysis. Physical training. Chronic Kidney Disease.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Doença Renal Crônica.....	15
2.2 Progressão da doença.....	16
2.3 Hemodiálise.....	19
2.4 Perda de força, massa muscular e capacidade funcional em pacientes com DRC.....	22
2.5 Benefícios de exercício físico nos pacientes com DRC	25
2.6 Doença renal crônica e qualidade de vida	28
2.7 Termografia infravermelha.....	30
3 JUSTIFICATIVA.....	33
4 OBJETIVOS.....	34
4.1 Objetivo Geral.....	34
4.2 Objetivos Específicos	34
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	35
5.1 Tipo de estudo e amostra	35
5.2 Aspecto ético do estudo	35
5.3 Critérios de inclusão e exclusão	36
5.4 Materiais utilizados	36
5.5 Procedimentos.....	37
5.5.1 Índice de massa corporal	37
5.5.2 Teste funcionais	38
5.5.3 Avaliação termográfica de infravermelho	39
5.5.4 Avaliação da qualidade de vida.....	40
5.5.5. Exames bioquímicos laboratoriais	40
5.5.6 Protocolo experimental de treinamento físico pré hemodiálise	41
5.6 Análise dos dados	43
6. RESULTADOS	45
6.1 Caracterização da amostra, sexo, idade, tempo de hemodiálise	45
6.2 Testes funcionais.....	45
6.3 Avaliação termográfica	47
6.4 Análises bioquímicas do protocolo mensal	48
6.5 Análises bioquímicas do protocolo trimestral	51
6.6 Qualidade de vida.....	54
7. DISCUSSÃO	58
8. CONCLUSÃO	71
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	85
ANEXO B - CARTA DE ANUÊNCIA NEFROCLÍNICA	86
ANEXO C - TERMO DE CONSCIENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO	87
ANEXO D - KDQOL – SF 1.3.....	91

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Principais equações adultas e pediátricas para a correção da creatinina sérica.	17
Figura 1 - Exemplo de Fístula Arteriovenosa. Adaptado de Lewis et al. (2013).	20
Figura 2 - Representação esquemática do funcionamento da máquina de diálise Fonte: Riella, 2018.	21
Figura 3 - Ciclo de diminuição da funcionalidade e redução da atividade física (adaptado de Zelle et al 2017).	23
Figura 4 - Pirâmide de qualidade de vida (adaptado de Painter, Stewart e Carey, 1999).	29
Figura 5 - Número de pacientes e critérios de seleção da amostra	35
Figura 6 - Representação esquemática do teste de 6 minutos de caminhada.....	38
Figura 7 - Representação teste de sentar e levantar em 30 segundos (GUNASEKARAN et al 2016).....	38
Figura 8 - Teste de prensão manual (FERNANDES FILHO, 2003).....	39
Figura 9 - Desenho da periodização do treinamento	41
Figura 10 - Teste de 6 minutos de caminhada.....	46
Figura 11 - Teste de sentar e levantar em 30 segundos	47
Figura 12 - Força de prensão manual	47
Figura 13 - Imagem termográfica (ROI) tibial anterior antes do teste de caminhada	48
Figura 14 - Imagem termográfica (ROI) tibial anterior após o teste de caminhada	48
Figura 15 - Kt/V, pré, 1º mês, 2º mês e pós intervenção.....	50
Figura 16 - Concentração plasmática de Cálcio sérico(mg/dL), pré, 1º mês, 2º mês e pós intervenção	50
Figura 17 - Concentração plasmática de Ureia (mg/dL), pré, 1º mês, 2º mês e pós intervenção.....	51
Figura 18 - Concentração plasmática de Albumina (g/dL), pré e pós intervenção	53
Figura 19 - Concentração plasmática de Globulina (g/dL), pré e pós intervenção	53
Figura 20 - Concentração plasmática de Fosfatase alcalina (U/L), pré e pós intervenção	53
Figura 21 -Variável analisada: Sono.....	56
Figura 22 -Variável analisada: Efeito da doença renal no paciente.	56
Figura 23 -Variável analisada: Dor.	57
Figura 24 -Variável analisada: Energia/ Fadiga.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características da amostra estudada. Valores apresentados em média e desvio padrão.....	45
Tabela 2 - Testes funcionais pré e pós 12 semanas de treinamento pré-hemodiálise com seus respectivos valores em média e desvio padrão.....	46
Tabela 3 - Valores de temperatura (graus Celsius) em região de coxa anterior e tibial anterior, de ambos os lados, pré e pós teste de caminhada (Tavg).....	48
Tabela 4 - Comparação dos valores bioquímicos mensais Pré, 1º mês, 2º mês e Pós treinamento físico.....	49
Tabela 5 - Comparação dos valores bioquímicos trimestrais Pré e Pós treinamento físico, apresentados em média e desvio padrão....	52
Tabela 6 - Escores do questionário de qualidade de vida pré e pós treinamento.....	55

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CaxP – produto Cálcio e Fósforo

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CNS – Conselho Nacional de Saúde

Creat_{ser} – Creatina sérica

DM – Diabetes Mellitus

DRC – Doença Renal Crônica

DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

FAV – Fístula Arteriovenosa

HAS- Hipertensão Arterial Sistêmica

HD – Hemodiálise

IMC – Índice de Massa Corporal

KDQOL – SF – Kidney Disease Quality of Life - Short Form

QV – Qualidade de Vida

RFG – Ritmo de Filtração Glomerular

ROI – Região de Interesse

SBN – Sociedade Brasileira de Nefrologia

SUS – Sistema Único de Saúde

T_{avg} – Temperatura Média

TC6M – Teste de Caminhada de 6 Minutos

TFG – Taxa de Filtração Glomerular

TPM – Teste de Preensão Manual

TSL30s – Teste de Sentar e Levantar em 30 segundos

URR – Taxa de redução da ureia

VR – Valor de Referência

ΔT – Delta de temperatura

1. Introdução

Segundo Jha et al (2013) a Doença Renal Crônica (DRC) pode ser considerada um problema de saúde pública uma vez que se nota uma situação crescente mundial. No Brasil, segundo dados da Sociedade Brasileira de Nefrologia, Sesso et al (2016) apontam uma incidência de 180 pacientes em diálise a cada milhão, totalizando mais de 112.000 pacientes em programas de diálise em 2014, notando-se assim um aumento exponencial, já que comparado ao levantamento anterior Sesso et al (2007) esse número era de 73.605 pacientes.

A doença renal crônica consiste na perda progressiva e irreversível da função renal, os rins perdem a capacidade de manter a homeostase do meio interno, acarretando alterações importantes nas funções regulatórias, excretórias e endócrinas do organismo (ROMÃO JÚNIOR, 2004).

Os principais fatores que levam a DRC são a hipertensão arterial sistêmica e ao diabetes mellitus, mas além destes podemos ainda citar outros fatores como as glomerulopatias, a doença renal policística, histórico familiar, as infecções urinárias de repetição, as uropatias, envelhecimento e uso de drogas nefrotóxicas (KDIGO, 2013).

O sedentarismo também parece um fator envolvido na predisposição ao desenvolvimento de DRC, já que está diretamente associado a doenças cardiovasculares (CAPODAGLIO, 2018). De acordo com O' Hare et al (2003) e Roshanravan et al (2013) pacientes que já estão em fase terminal e já necessitam de hemodiálise (HD) quando sedentários apresentam taxa de mortalidade maior que aqueles considerados ativos.

Segundo Johansen et al(2003) e Rezende (2011) pacientes com DRC apresentam menor capacidade tanto física quanto funcional, menor flexibilidade, distúrbios de coordenação, diminuição de força e resistência muscular, aumento de fadiga quando comparados ao restante da população. Um quadro que se mostra preocupante, uma vez que esses pacientes já se encontram em debilitados e muitas vezes são desprovidos de acompanhantes.

As disfunções musculares e funcionais são na maioria das vezes causadas por miopatia urêmica que se manifesta como fraqueza muscular e

atrofia. As possíveis causas de miopatia descritas na literatura são: anemia, miopatia por desuso, alterações no metabolismo energético, decréscimo no fluxo sanguíneo muscular, toxinas urêmicas e neuropatia periférica (MOREIRA e BARROS, 2000).

Associado as alterações musculares os pacientes apresentam alterações da temperatura da pele e de tecidos podem representar distúrbios de perfusão tanto por diminuição da circulação de sangue, quanto da interrupção de suprimento arterial (NOMURA et al 2017). A Termografia por Infravermelho (TRI) é um método não invasivo, sem radiação ionizante, de baixo custo e sem contato com a pele, utilizado para registrar padrões térmicos corporais (TAN et al 2009). A termografia tem sido desenvolvida nas duas últimas décadas e aplicada tanto para a saúde como para a medicina do esporte. Estudos vêm sendo realizados a fim de entender melhor as alterações termográficas frente ao exercício físico (BANDEIRA et al 2014; CÔRTE e HERNANDEZ 2016).

Os benefícios da atividade física orientada vêm sendo amplamente confirmados na literatura, entretanto nesse caso, em particular, ainda não há um consenso quanto às variáveis de controle do treinamento, assim como os resultados ainda não se mostram concretos. Frente a esse cenário alguns trabalhos demonstram possíveis ganhos como: aumento da força de extensão do joelho, melhora do condicionamento físico, da função mental e da qualidade de vida, menor tempo no teste sentar/levantar e aumento da capacidade física (MACDONALD et al 2005; PAINTER et al 2000; OH-PARK et al 2002).

Alguns trabalhos vêm tentando elucidar a problemática quanto aos efeitos positivos e a introdução de um programa de atividade física a esses pacientes (Freire et al 2013; Martínez et al 2011; Howden et al 2013; Bastos e Kirsztajn 2011), e mesmo apresentando aspectos positivos sua aplicação se mostra não abrangente a essa população.

2. Revisão da Literatura

2.1 Doença Renal Crônica

Os rins são órgãos considerados reguladores, por serem responsáveis pela eliminação de produtos tóxicos do metabolismo e de conservar substâncias essenciais para a vida. Fazem parte das funções essenciais dos rins: a) manutenção do volume líquido, da osmolaridade, das concentrações de eletrólitos e do estado ácido-básico no organismo; b) excreção de produtos finais do metabolismo, como a ureia, o ácido úrico, os fosfatos e os sulfatos, além de drogas e medicamentos; c) produção e secreção de enzimas e hormônios para regulação hemodinâmica e renal, maturação de hemácias na medula e regulação de cálcio e fósforo, assim como do metabolismo ósseo (RIELLA e MARTINS, 2013).

A doença renal crônica (DCR) refere-se a um diagnóstico progressivo e muitas vezes irreversível da depuração renal. Essa condição pode ser definida como o estado resultante de uma deterioração significativa, progressiva e permanente das funções dos rins. Em sua fase mais avançada da doença os rins não conseguem manter a homeostase do organismo (ROMÃO JÚNIOR, 2004). Em casos de lesões renais graves os rins deixam de eliminar escórias nitrogenadas não conseguindo manter homeostase, não conseguindo regular o balanço água/sódio, provocando a retenção hídrica e propiciando surgimento de hipertensão arterial e edema (KUSUMOTA et al 2004).

Clinicamente o indivíduo somente será considerado com um portador de DCR a partir do momento que tiver uma taxa de filtração glomerular em seus rins em valores inferiores a 60 mL/min/1.73m², mantendo-se assim por pelo menos três meses (WEBSTER et al., 2017).

No entanto, as principais causas da DRC são: a diabetes mellitus (DM), hipertensão arterial sistêmica (HAS), história familiar de DRC e o processo de envelhecimento. Segundo dados da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), a hipertensão arterial e a diabetes são responsáveis por mais da metade dos pacientes que estão em terapia substitutiva renal, ou seja, em terapia dialítica (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2008).

A DRC, não pode ser caracterizada por apenas uma comorbidade associada, várias patologias renais podem levar a insuficiência, dentre elas

podemos citar: doenças congênitas ou hereditárias (p.ex. hipoplasia renal), glomerulopatias (p.ex. glomerulonefrite proliferativa difusa), nefropatias intersticiais crônicas (p.ex. pielonefrite crônica), uropatias obstrutivas (p.ex. bexiga neurogênica), distúrbios metabólicos (p.ex. diabetes), doenças vasculares renais ou sistêmicas (p.ex. hipertensão arterial sistêmica) e miscelâneas (p.ex. sarcoidose) (PAOLUCCI, 1982).

2.2 Progressão da doença

A estimativa da taxa filtração glomerular (TFG) é classicamente usada para avaliar a função renal e para marcar estágios da DRC (MUSSO et al 2016). Avaliação importante, pois, uma queda da TFG precede o aparecimento de sintomas de falência renal em qualquer forma de doença renal progressiva, permitindo inclusive a predição de risco de complicações e guia a terapêutica medicamentosa, prevenindo sua toxicidade. O padrão ouro para medir a TFG consiste na depuração plasmática de marcadores exógenos. Esses testes são caros e logisticamente exigentes, portanto, equações usando marcadores endógenos são amplamente utilizados na prática clínica cotidiana (STEUBL e INKER, 2018).

Nos últimos anos, tem-se estimado a TFG através do clearance de creatinina sérica e na depuração de creatinina e urina de 24 horas. Todavia, a dosagem de creatinina sérica isolada não é tão eficaz para estimar a TFG, pois é afetada por fatores independentes como idade, sexo, raça, superfície corporal, dietas, drogas e diferenças em métodos laboratoriais. Além deste fato, a creatinina que é excretada na urina é uma combinação da sua filtração e secreção (no sistema tubular), demonstrando imprecisão. O ajuste de sua concentração é realizado, através de equações específicas, tendo a vantagem de fornecer adaptações das variações substanciais como: sexo, idade, superfície corporal e raça, que interferem na produção de creatinina. A mensuração da concentração de creatinina corrigida pelas equações deve ser utilizada para a avaliação da função renal. O quadro 1 apresenta as principais equações adultas e pediátricas para correção dos níveis de creatinina (PECOIST-FILHO, 2004).

Quadro 1 – Principais fórmulas usadas para a estimativa da FG.

Equações recomendadas para estimativa da FG em adultos:

Equação de Cockcroft-Gault:

$$FG \text{ (ml/min)} = (140 - \text{idade}) \times \text{peso} \times (0,85 \text{ se mulher}) / 72 \times \text{Creat}_{\text{ser}}$$

Equação simplificada do MDRD:

$$FG \text{ (ml/min/1,73m}^2\text{)} = 186 \times (\text{Creatser})^{-1,154} \times \text{idade}^{-0,203} \times (0,742 \text{ se mulher}) \times (1,210 \text{ se negro})$$

Fonte: Pecoits-Filho (2004)

Romão Júnior (2004) explicita que, para efeitos clínicos, epidemiológicos e conceituais, deve ser identificado o estágio da doença de acordo com o nível de função renal, sendo dividido em estágios:

1. **Fase de função renal normal sem lesão renal** – importante do ponto de vista epidemiológico, pois inclui pessoas integrantes dos chamados grupo de risco para desenvolvimento da doença renal crônica, que ainda não desenvolveram lesão renal.
2. **Fase de lesão com função renal normal** – corresponde às fases iniciais com função glomerular normal, ou seja, o ritmo de filtração glomerular (RFG) acima de 90 ml/min/1,73 m².
3. **Fase de insuficiência renal funcional ou leve** – ocorre no início da perda de função dos rins. Nesta fase, os níveis de creatinina plasmática e uréia ainda são normais e não há sinais ou sintomas clínicos importantes, somente métodos acurados de avaliação irão detectar estas anormalidades. Os rins conseguem manter razoável homeostase do meio interno. Compreende um RFG de 60 e 89 ml/min/1,73 m².
4. **Fase de insuficiência renal laboratorial ou moderada** – nessa fase, embora os sinais e sintomas da uremia possam estar se manifestando de maneira discreta, o paciente apresenta-se clinicamente bem. Na maioria das vezes apresentam os sinais e sintomas da causa básica (HAS, DM, infecções urinárias, p.ex.). A avaliação laboratorial simples já nos mostra, quase sempre, níveis elevados de creatinina plasmática e ureia. Corresponde uma faixa de RFG entre 30 e 59 ml/min/1,73 m².

5. **Fase de insuficiência renal clínica ou severa** – o paciente já se ressente de disfunção renal. Apresenta sinais e sintomas marcados de uremia. Dentre eles a hipertensão arterial, anemia, edema, fraqueza, mal-estar e os sintomas digestivos. Corresponde à faixa do RFG entre 15 a 29 ml/min/1,73 m².
6. **Fase terminal da insuficiência renal crônica** – como o próprio nome indica, corresponde a faixa de função renal a qual os rins perderam o controle do meio interno, tornando este bastante incompatível com a vida. Nesta fase, os pacientes se encontram intensamente sintomáticos. Suas opções terapêuticas são os métodos artificiais de depuração do sangue (diálise peritoneal ou hemodiálise) e o transplante renal. Compreende um RFG inferior a 15 ml/min/1,73 m².

Outro marcador que deve ser investigado é a presença de proteinúria ou albuminúria, pois aumentos ou decréscimos em seu valor são importantes preditores do prognóstico do paciente, assim como no diagnóstico e indicação terapêutica. Esta avaliação é feita em medida de volume de 24 horas, principalmente na primeira amostra da manhã, sendo menos sujeita aos erros de coleta. A albuminúria deve ser investigada nos pacientes com suspeita de DRC, naqueles em que avaliação da proteinúria tem resultado negativo e nos pacientes que apenas apresentam fatores de risco. O exame do sedimento urinário deve ser realizado rotineiramente, permitindo diferenciação diagnóstica das doenças renais e a identificação de aspectos morfológicos de hemácias, leucócitos, bactérias e cristais presentes na urina (ALVES, 2004).

Um ponto importante segundo Riella (2018) é diferenciar a nefropatia aguda da crônica, para definição antecipada do tratamento. Exames como radiografia e ecografia abdominal, para aspectos anatômicos dos rins e biópsia são fundamentais para diagnóstico e seguimento do tratamento.

2.3 Hemodiálise

Pacientes com DRC em fase final necessitam de tratamento dialítico e o número desses pacientes vem crescendo a cada censo realizado no Brasil. Estima-se que em julho de 2017, o país tinha 126.583 pacientes em

hemodiálise, representando um aumento de 3% em relação ao ano anterior. A maioria desses pacientes estão na faixa-etária entre 45 a 64 anos de idade e a maior taxa de prevalência se concentra nas regiões centro-oeste e sudeste do país (THOMÉ et al, 2019). O tratamento desses pacientes gera mais de 2 bilhões de reais de gastos ao Sistema Único de Saúde (SUS) em 2015 (ALCALDE e KIRSZTAJN, 2018).

A hemodiálise consiste basicamente em fazer a filtração do sangue do paciente de maneira artificial. A máquina recebe o sangue do mesmo, por um acesso vascular, também chamado de Fístula Arteriovenosa (FAV), e impulsiona até um filtro dialisador, que com uma membrana semipermeável retira os metabólitos, toxinas e líquidos que estiverem em excesso. Após esse processo o sangue devidamente filtrado retorna pelo acesso vascular (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2018).

A Doença Renal Crônica vem apresentando em sua fase final crescimento de morbidade em todo o mundo e com uma tendência à aumento de casos e de pessoas que necessitem de tratamento dialítico (JHA et al., 2013). Sabemos que em fase terminal o paciente necessita de filtração artificial do sangue, hemodiálise, assim faz-se importante o reconhecimento do sistema, assim como do funcionamento e interferência na vida do indivíduo.

A hemodiálise é um importante recurso no processo terapêutico da DRC e sua função é substituir ou auxiliar a função renal por meio da filtração glomerular realizada por um mecanismo extracorpóreo, o qual objetiva remover substâncias urêmicas e o excesso de líquido do sangue (KARKAR, 2012). Mas para que isso ocorra de maneira efetiva, alguns critérios devem ser atentados como via de acesso vascular, máquinas de hemodiálise, solução de diálise, dialisador, heparinização e água tratada.

O acesso vascular é realizado em ambiente cirúrgico e é caracterizado por uma anastomose ou ligação lateroterminal entre uma artéria fina e uma veia periférica também fina e superficial (Figura 1), como a artéria radial com a veia basílica, da braquial com a cefálica ou da braquial com a basílica, de preferência do membro superior não dominante (AMATO, 2016). Deve ser feita e mantida o mais saudável possível, pois ela será a responsável pelo acesso do sangue a máquina. Segundo Lazarides et al (2007) a preferência por FAV

se dá pelo menor índice de morbidade associada, maior durabilidade quando comparado a outros tipos de acesso, como cateter, além de apresentar menor risco de trombose pós maturação.

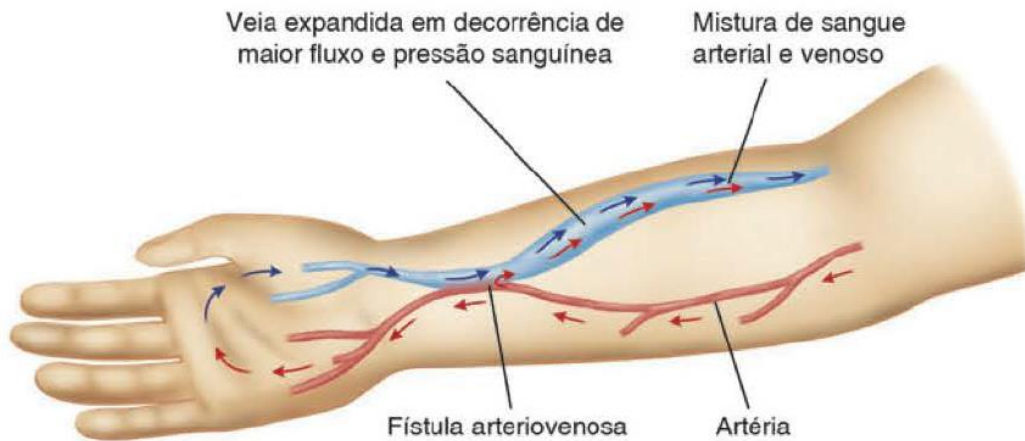


Figura 1 - Exemplo de Fístula Arteriovenosa. Fonte: Adaptado de Riella e Martins (2013).

A máquina de hemodiálise é composta de uma bomba que realiza a circulação sanguínea fora do corpo paralela a um sistema responsável pelo fluxo da solução de troca que banha as membranas do dialisador (Figura 2). A máquina por sua vez deve realizar a troca de líquido do organismo, manter a temperatura do sangue que sai do paciente durante a troca, além de ter mecanismos de segurança que ajam caso ocorra uma falha técnica ao proceder (RIELLA, 2018).

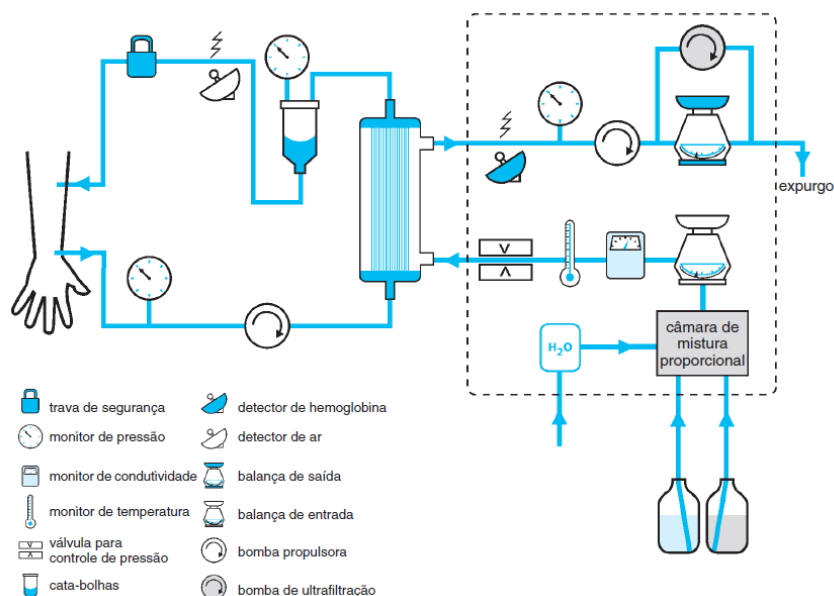


Figura 2 – Representação esquemática do funcionamento da máquina de diálise
 Fonte: Riella, 2018.

Na máquina de hemodiálise o sangue é bombeado através de linhas até o filtro, o dialisador, que é composto por dois compartimentos separados por uma membrana semipermeável. Um compartimento flui o sangue e no outro flui o dialisato, que nada mais é do que água tratada e purificada através de um sistema especial misturada à solução de diálise. Dessa maneira é possível ocorrer a troca entre os dois através da membrana semipermeável (DAUGIRDAS e BLAKE, 2007).

A solução de diálise varia de acordo com as necessidades clínicas do paciente, porém os componentes comuns das soluções são compostos de eletrólitos como, sódio, cálcio, magnésio, potássio, glicose, acetato, sódio, bicarbonato, dissolvidos em água pura, mantendo assim o sistema tampão do organismo preservado (HINKLE e CHEEVER, 2016).

O uso de água no processo é uma preocupação real, uma vez que água de distribuição pública, considerada “potável”, por mais que esteja em condições de uso, pode ser tóxica ao paciente em hemodiálise, principalmente se tiver concentrações alteradas de sais minerais, como cálcio e sódio por exemplo. Desse modo as clínicas devem ter um sistema de tratamento de água próprio a fim de tratar e assegurar a qualidade e pureza, de acordo com a portaria 82 do Ministério da Saúde, de 3 de janeiro de 2000, que regulamenta a

periodicidade deste monitoramento e informa os níveis aceitos para cada componente a ser dosado (RIELLA, 2018).

Por mais que o sistema seja biocompatível com o organismo do paciente, o contato do sangue com a máquina pode induzir a formação de coágulos na mesma. Assim a anticoagulação deve ser prescrita aos pacientes submetidos à hemodiálise. O anticoagulante mais utilizado é a heparina não-fracionada, a qual apresenta baixo custo, meia-vida curta, comodidade posológica e possibilidade de neutralizá-la (RIELLA, 2018).

2.4 Perda de força, massa muscular e capacidade funcional em pacientes com DRC.

As alterações relacionadas a nutrição e composição corporal são comuns em pacientes com DRC. Perda de massa muscular e disfunções causadas pela doença no tecido muscular como a sarcopenia estão associadas a uma mobilidade reduzida e conseqüentemente a uma maior taxa de mortalidade (ZIOLKOWSKI et al, 2019; REN et al, 2016; MAK et al, 2017; ROSHANRAVAN et al, 2013).

A sarcopenia é uma síndrome multifatorial caracterizada pela perda generalizada e progressiva de massa muscular e conseqüente força, levando a incapacidade física e perda de capacidade funcional, diminuição da qualidade de vida e aumento do risco de morte (CRUZ-GENTOFT et al, 2010; KIM et al, 2017). Segundo Kittiskulnam et al (2017) pacientes com DRC que se encontram em tratamento hemodialítico, podem apresentar um acelerado catabolismo proteico induzido por acidose metabólica, alta taxa de ocitocina pró-inflamatória e uremia elevada.

O processo sarcopênico no paciente com DRC está associado ao ambiente urêmico, uma vez que há um desequilíbrio entre a regeneração muscular e o catabolismo proteico nesse cenário (MOORTHY e AVIN, 2017). O termo sarcopenia urêmica é o mais apropriado para descrever o processo de perda de massa muscular que ocorre nesse paciente, indicando assim o

caminho terapêutico prioritário na prevenção e tratamento dessa disfunção (SOUZA et al, 2014; FAHAL, 2014).

As alterações catabólicas e perda de massa muscular, com o passar do tempo, podem levar a um quadro de inatividade desse paciente, que vão interferir nas suas atividades diárias, levar a perda de qualidade de vida e conseqüentemente a um quadro progressivo de desnutrição, perda de estímulo anabólico, perda de força e de condicionamento cardiorrespiratório (ZELLE et al, 2017).

Kim et al (2017) em uma pesquisa de quatro anos e meio de duração verificaram que pacientes em hemodiálise com baixa massa e força muscular tinham um risco maior de mortalidade em comparação aos indivíduos com melhores condições musculares. Esses mesmos pacientes quando apresentavam quadro sarcopênico, o risco aumentava para quase sete vezes. Outro dado relevante é que indivíduos sarcopênicos apresentaram, além disso, risco acima de quatro vezes maior de sofrerem eventos cardiovasculares.

Segundo Ren et al (2016) em trabalho conduzido com 131 pacientes, mostra que 13,7% dos pacientes que mantêm tratamento hemodialítico apresentam o quadro aumentado de sarcopenia e que esse número aumenta para 33,3% quando esse paciente tem mais de sessenta anos de idade. Os mesmos autores ainda acrescentam que a duração da diálise, ser portador de diabetes, níveis séricos de fósforo e apresentar desnutrição predis põem esses pacientes ao quadro.

O bicarbonato plasmático é responsável pela neutralização da acidose na DRC, porém não é regenerado devido às funções renais reduzidas, acarretando assim aumento catabólico proteico e fadiga. A relação acidose-catabolismo proteico é evidenciada por Zelle et al (2017) conforme apresentado na figura 3.

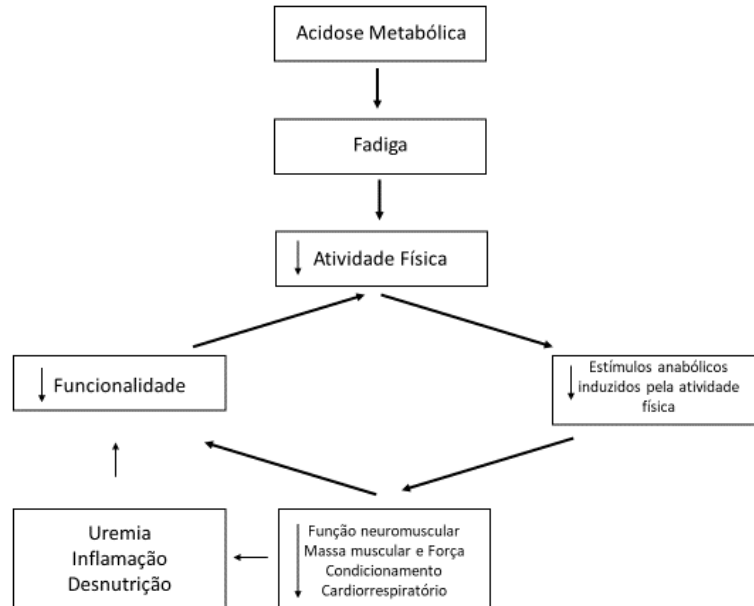


Figura 3 - Ciclo de diminuição da funcionalidade e redução da atividade física (adaptado de Zelle et al 2017).

A capacidade funcional pode ser definida como a aptidão que o indivíduo apresenta para desempenhar suas atividades de seu cotidiano, atividades instrumentais sem disfunção ou limitações, podendo assim cuidar de si e viver de forma independente (WHO, 2001).

Indivíduos com DRC, apresentam diminuição da capacidade funcional e da aptidão física, como demonstrado no estudo de Johansen et al (2010) onde 95% dos pacientes em hemodiálise apresentam baixos níveis de aptidão física independente do sexo ou idade, ficando abaixo do 20º percentil quando comparados a população em geral e apenas 56,4% desses indivíduos conseguem caminhar o equivalente a um quarteirão, apenas 43,8% desses pacientes conseguem subir 12 degraus sem parar, o número que cai para 23,8% quando avaliado 24 degraus, reduzindo ainda mais, 18,5%, para os que não conseguem caminhar uma milha, 1600 metros.

Manter esse paciente com DRC com suas funções físicas o mais preservada possível, é um importante desafio, já que segundo Rosharavan et al (2013) esses pacientes apresentam perda de força e função de membros inferiores, mostrando desempenho 30% abaixo do normal nos testes de Time up and Go e teste de caminhada de 6 minutos, que são testes de marcha habitual. Além disso, o desempenho físico de membros inferiores, estão

associados a mortalidade, mais fortemente que função renal ou biomarcadores comuns, sugerindo que medidas de desempenho físico podem ser úteis para estratificação de risco em pacientes com DRC (ROSHARAVAN et al 2013).

Não se sabe ao certo qual o principal fator que leva a diminuição da capacidade funcional nesses indivíduos, porém alterações físicas e funcionais são observadas (FASSBINDER et al, 2015). Daí a importância de se avaliar e acompanhar a evolução, assim como criar mecanismos para retardar esse processo. Um dos parâmetros para avaliação é o teste de caminhada de 6 minutos, visto que caminhar é algo comum no dia a dia de todos nós. Em pacientes com DRC a metragem percorrida no teste é menor quando comparada com indivíduos saudáveis (HALLIDAY et al, 2020; VUCKOVIC e PUZANTIAN, 2017).

2.5 Benefícios de exercício físico nos pacientes com DRC

Os benefícios do exercício físico de maneira orientada já são bem estabelecidos na literatura para diversas populações especiais, não sendo diferente para pacientes com DRC. Benefícios como aumento de massa muscular, força, qualidade de vida, melhora de quadros depressivos, capacidade aeróbica, capacidade funcional, melhora nos parâmetros bioquímicos vem sido apresentados (CHEEMA et al, 2014; BROWN et al, 2017; GOLLIE et al, 2018; ZHAO et al, 2019).

Existe uma dificuldade no que se diz respeito a uma metodologia ideal, devido a variação de pacientes, realidade dos centros de diálise, aceitação da intervenção, entre outras. Porém alguns estudos tentam nortear essa prescrição a fim de não trazer prejuízos à saúde dos mesmos (JOHANSEN, 2005; JOAHANSEN e PAINTER, 2012; AUCELLA et al, 2015).

Modelos de intervenção também são estudados com pacientes renais crônicos, podemos destacar: I) exercícios aeróbicos intradiálise, ou seja, o paciente realiza a tarefa em ciclo ergômetro de membros inferiores durante a sessão (GROUSSARD et al, 2015); II) exercícios resistidos intradiálise, onde o paciente realiza exercícios com pesos para membros inferiores e o membro

superior que não contenha a fístula arteriovenosa, durante a sessão de tratamento (SAITOH et al, 2016); III) exercícios realizados em casa, fora da sessão de hemodiálise (HAMADA et al, 2015; AOIKE et al, 2018).

Os exercícios aeróbicos são aqueles caracterizados pela predominância de vias oxidativas energéticas durante sua prática. No estudo de meta-análise de Sawant, House e Overend (2014) mostram que exercícios aeróbicos, contra resistência e combinados, promovem ganhos de massa livre de gordura e força e ainda ressaltam que um a cada nove pacientes se beneficiará da intervenção com exercícios físicos.

A meta-análise conduzida por Pei et al (2019), confirma mais uma vez os benefícios do exercício aeróbico em pacientes com DRC, mostrando melhoria de VO₂máximo, qualidade de vida e melhoria do perfil de HDL sanguíneo. Os mesmos autores não encontraram na revisão diferenças significativas do modelo de exercício frente à resistência muscular, pressão arterial, perfil lipídico sanguíneo e função renal.

Outro método de exercícios que vem sendo comumente estudado é o treinamento resistido durante a sessão de hemodiálise. O treinamento resistido ou também chamado de treinamento de força é caracterizado como uma metodologia de exercícios físicos que exija da musculatura corporal que se movimente frente a uma força oposta, que pode ser gerada por um equipamento específico, bandas elásticas, pliometria, peso corporal ou pesos livres (FLECK e KRAEMER, 2017).

Nos últimos anos o treinamento intradialítico vem sendo amplamente aplicado em pacientes com DRC, demonstrando efeitos positivos quando conduzidos ao longo do tratamento (MANFREDINI et al, 2016; SAITOH et al, 2016). Melhora de força de membros inferiores, conteúdo mineral ósseo e consequentemente melhora da capacidade funcional, podem ser associadas a esse tipo de treinamento (ROSA et al, 2018).

A meta-análise conduzida por Cheema et al (2014) além de demonstrar ganhos de força e hipertrofia muscular em membros inferiores frente ao exercício resistido, associou melhora também a qualidade de vida desses pacientes em estágio final da doença.

Exercícios realizados em casa, em dia alternado com o tratamento dialítico, também vêm sendo estudados. Segundo Watson et al (2015) a taxa de recrutamento de pacientes em hemodiálise para programas de exercício físico é baixa. Por esse motivo estratégias para viabilização da intervenção como exercícios em casa, são uma alternativa para aderência aos programas.

Para avaliar a eficácia desse tipo de treinamento, Hiraki et al (2017) conduziu durante um ano, uma pesquisa com um grupo de 36 indivíduos em estágio de DRC 3 e 4, realizando exercícios em casa sem supervisão *in loco*. Os pacientes, com auxílio de um acelerômetro, tinham uma meta de passos por dia, e exercícios contra resistência, preensão manual, exercícios para membros superiores e inferiores, como agachamento, eram prescritos a serem realizados três vezes por semana, de vinte a trinta repetições cada exercício. O protocolo de exercício apresentou melhoras de força em membros superiores e inferiores sem alterar negativamente a função renal.

O trabalho de Koh et al (2010) comparou um modelo de treinamento em casa com intradialítico durante 6 meses. O protocolo intradialise era em ciclo ergômetro e o domiciliar, caminhada, ambos prescritos com base em escala subjetiva de esforço e com aumento de volume progressivo das sessões. Os autores não encontraram diferenças significativas em avaliação da capacidade funcional, marcadores renais e vasculares entre os tipos de protocolos de treinamento. Mesmo considerando a eficiência do treinamento realizado em casa, temos que ressaltar que são indivíduos com limitações e que necessitam de supervisão, nesse sentido ainda falta estudos que controlem todas as variáveis e que chegue a uma metodologia totalmente segura para esse tipo de intervenção.

Uma opção frente a essas intervenções existentes é o exercício antes da sessão de hemodiálise. A preocupação com o acesso e saúde vascular desse paciente (FAV), complicações como câimbras, hipotensão e desequilíbrios estão associadas ao tipo dessa intervenção, além do comprometimento do trabalho de membro superior contralateral ao do acesso vascular. O trabalho de Cigarroa et al (2016), averiguou essa possibilidade e após oito semanas com treinamentos resistidos em dois dias e uma hora antes da sessão de HD,

encontrou resultados significativos para força muscular, capacidade funcional e qualidade de vida, sem relatar intercorrências durante as sessões.

Os protocolos de treinamento resistidos, seja intradialise ou não, aplicados variam quanto as metodologias propostas, não havendo um consenso quanto a volume, intensidade e frequência dos treinamentos (FERRARI et al, 2020). Porém o que mais se encontra nos estudos são protocolos realizados com frequência semana de 2 a 3 vezes; utilizando materiais como faixas elásticas, pesos livres e caneleiras; conduzidos entre 8 e 24 semanas; com exercícios para membros superiores e inferiores (CHEEMA et al, 2014). Todos esses modelos apresentam melhoras de parâmetros funcionais, físicos e de qualidade de vida, sem comprometimento da função renal.

2.6 Qualidade de Vida e Doença Renal Crônica

Quando diagnosticada a DRC em estágio avançado, terapias substitutivas devem ser prescritas, como hemodiálise. O procedimento deve ser encarado como um prolongador de vida, já que o mesmo cumpre o papel fisiológico dos rins, porém pacientes submetidos apresentam diversos problemas relacionados os quais comprometem sua qualidade de vida ao longo do tratamento (JASSAL e WATSON, 2009).

Qualidade de vida é definida pela Organização Mundial de Saúde como: *“percepção do indivíduo de sua posição na vida, no contexto da cultura e do sistema de valores em que vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”* (WHOQOL, 1995). Essa é uma definição global e aceita para fins científicos, porém devemos destacar a subjetividade e a individualidade do conceito, e as facetas da vida, sendo multidimensional.

A doença renal crônica apresenta prejuízos não somente sobre aspectos físicos, mas também em fatores da vida do indivíduo. A preocupação com a qualidade de vida desse paciente tem aumentado e trabalhos vêm tentando

estudar esse processo (CHEEMA et al, 2014; HRISTEA et al, 2016; ROGAN et al, 2017).

As terapias de diálise estão associadas a diminuição da qualidade de vida quando comparadas a indivíduos saudáveis. Na população idosa não é diferente, onde o tratamento também está associado a um maior número de hospitalização e de declínio funcional, porém quando comparadas ao grupo mais jovem em tratamento, os idosos podem se apresentar mais preservados (MASTERSON e FOOTE, 2013)

Para Painter, Stewart e Carey (1999) o nível de função física do paciente deve ser levado em consideração, já que para os autores esse parece ser a base para uma melhor qualidade de vida (Figura 4). Diminuir as atividades de vida diária, diminuição de atividades sociais, recreativas, e de autocuidado, parecem estar diretamente relacionadas com a diminuição de bem-estar emocional.

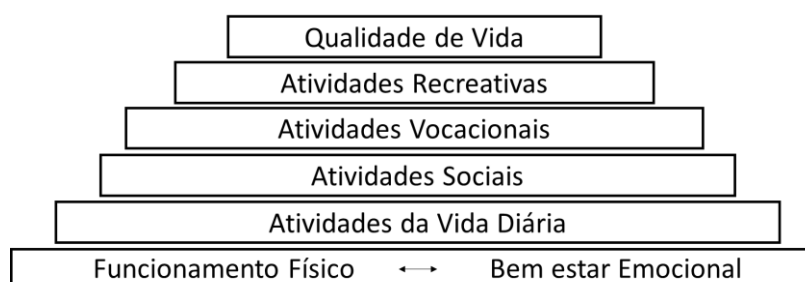


Figura 4–Pirâmide de Qualidade de Vida (adaptado de Painter, Stewart e Carey, 1999).

Não somente o aspecto físico deve ser levado em consideração, mas também as alterações psicológicas acarretadas ao tratamento e a doença. Palmer et al (2013) em revisão sistemática e meta-análise, relataram no levantamento com 55.982 pacientes de 249 grupos diferentes, que um quarto dos pacientes apresentam sintomas de depressão.

Para Cukor et al (2006) existe uma limitação na definição de quadros depressivos em pacientes com DRC, uma vez que várias técnicas são

utilizadas para diagnosticar, além de poder haver confusão com efeitos medicamentosos por exemplo. Porém quadros depressivos em pacientes em fase final da doença podem influenciar as respostas imunológicas e de estresse, o estado nutricional e a adesão à diálise e a outros tratamentos, acarretando piora no quadro geral e afetando ainda mais a qualidade de vida do sujeito.

A fim de tentar entender e avaliar a QV dos pacientes, instrumentos são utilizados. Dentre inúmeros questionários aplicados em diferentes condições, o *Kidney Disease and Quality-of-Life Short-Form* (KDQOL-SF™) é um instrumento específico que avalia doença renal crônica em fase final, aplicável a pacientes que realizam algum tipo de terapia dialítica substitutiva (DUARTE et al, 2003).

O KDQOL-SF inclui o SF-36 mais 43 itens sobre doença renal crônica, é de fácil aplicação e seus oitenta itens de avaliação gastam em média dezesseis minutos para conclusão (EDGEELL et al, 1996).

A tradução e a validação para o português (KDQOL-SF™ v1.3) foi realizada por Duarte et al (2003). Feito de extrema importância já que o questionário é provavelmente o mais completo disponível para avaliar QV de pacientes com DRC, por incluir além de aspectos gerais de saúde, também contém questões direcionadas a doença.

A identificação de fatores associado a qualidade de vida dos pacientes é um ato de real importância, já que pode auxiliar diretamente na assistência ao paciente com DRC, otimizando e melhorando os aspectos envolvidos (FUKUSHIMA et al 2016). O exercício físico se mostra como um aliado a esse cenário, já que mecanismos como aumento de fatores de crescimento, aumento da secreção de endorfinas, diminuição da hiperatividade simpática e diminuição da inflamação são observados frente ao treinamento (AFSAR et al, 2018).

2.7 Termografia Infravermelha

Um organismo saudável depende, dentre outras coisas, da manutenção de sua temperatura interna. Esta é obtida, principalmente, como resultado de

atividades metabólicas, musculares, e é constantemente influenciada por agentes extrínsecos, como os provenientes de condições climáticas (GAUCI E FALZON, 2018).

A manutenção dessa temperatura é uma tarefa complexa que depende de respostas sensoriais, autonômicas e comportamentais. O sistema nervoso central é o responsável por interpretar os sinais e disparar respostas termorreguladoras. Suas ações precisam ser precisas de forma a minimizar flutuações na temperatura interna, desvios superiores a $0,6^{\circ}\text{C}$ podem indicar o desenvolvimento de condições patológicas. O fluxo sanguíneo atua como um meio de troca térmica, carregando o excesso de calor do núcleo do corpo para a periferia. Sob influências extrínsecas de calor ou frio, as temperaturas internas e da pele aumentam ou diminuem. Esse fenômeno provoca como resposta o processo de vasodilatação ou vasoconstrição, a fim de se manter a homeostase.

A vasodilatação causa um aumento de temperatura na superfície da pele. No entanto, esse aumento pode, também, estar relacionado com condições patológicas distintas e deve sempre ser correlacionado com o sistema biológico potencialmente desestabilizado. Nem sempre a vasodilatação será uma demanda sinalizada pelo aumento da temperatura interna. Alterações na temperatura superficial da pele podem ser avaliadas com termografia infravermelha, sem contato e tem sido amplamente utilizada em estudos médicos (DIAKIDES e BRONZINO 2007; VARDASCA e SIMÕES 2013). A temperatura da superfície da pele pode indicar a presença de doença ou lesão interna, além de fornecer informações sobre as estratégias de adaptação do corpo humano com o meio ambiente.

A energia emitida pelos corpos situa-se na região do espectro definida como infravermelhos, que engloba os comprimentos de onda entre os $0,75$ e os $1000\mu\text{m}$. A radiação infravermelha divide-se em três categorias, nomeadamente infravermelhos próximos ($0,75-1,5\mu\text{m}$), infravermelhos médios ($1,5-20\mu\text{m}$) e os infravermelhos distantes ($20-1000\mu\text{m}$).

A Termografia por Infravermelho foi utilizada a primeira vez no âmbito médico na década de 1950, por Lawson (1956) avaliando alteração térmica em

câncer de mama. Desde então, até os dias de hoje, estudos vem tentando melhorar a aplicabilidade e os protocolos frente as várias condições em que a TRI, pode ser utilizada (LAHIRI et al, 2012; LAW et al, 2018).

A termografia é uma técnica rápida, não invasiva, sem contato e que não emite radiação ionizante, além de apresentar relativo baixo custo principalmente por não depender de insumos. Sua função é captar a energia irradiada pelo corpo, que é correlacionada com a temperatura superficial da pele (LAHIRI et al, 2012). A radiação emitida da pele humana é uma função exponencial da temperatura da superfície que por sua vez é influenciada pelo nível de perfusão sanguínea (SCHAEFER; ZAVISEK; NAKASHIMA, 2009).

A termografia é uma ferramenta com grande aplicabilidade no monitoramento de praticantes de exercícios físicos de baixa intensidade até atletas de alto rendimento. Essa flexibilidade pode ser atribuída a evolução dos equipamentos que permitem análises rápidas em diversos ambientes, sem interferir no sujeito analisado e recentemente pesquisadores tem investigado a resposta térmica durante e após o exercício físico (CHUDECKA et al 2015; FERNÁNDEZ-CUEVAS et al 2015; MERLA et al 2010). É sabido que existe uma correlação entre a ativação muscular e um aumento na temperatura da pele da área adjacente aos músculos envolvidos na ação motora, resultado do aumento do metabolismo dos músculos que trabalham transformando energia química em energia cinética e térmica (ADAMSON et al, 2008; de ANDRADE FERNANDES et al, 2014).

Poucos estudos têm avaliado pacientes com DRC, com termografia. Trabalhos vêm tentando elucidar o comportamento térmico em fístulas arteriovenosas (AL SHAKARCHI et al, 2017) e isquemia distal podendo resultar em fenômeno de Raynaud (ALLEN et al, 2006).

Além de comorbidades cardiovasculares, a doença arterial periférica é comum em pacientes renais afetando diretamente a circulação sanguínea nos membros inferiores e se relaciona a maior morbidade, maior chance de hospitalização, maior risco de morte no primeiro ano de terapia dialítica e após o transplante renal (ESCAMILLA-GALINDO et al, 2017; GUERRERO et al, 2006).

Com o tempo a doença causa restrição do fluxo sanguíneo para as extremidades, impactando de maneira severa o metabolismo e consequentemente a vitalidade dessas regiões, muito comum em pacientes diabéticos, os quais apresentam comumente, uma situação conhecida como “pé diabético” (GAUCI et al, 2018). Isto faz que o uso da termografia no infravermelho seja uma ferramenta importante no monitoramento e acompanhamento do treinamento, já que esses pacientes apresentam diferentes comportamentos hemodinâmicos.

3. Justificativa

Devido à sua grande relevância na atualidade, a doença renal crônica é motivo de grande preocupação para órgãos públicos de saúde em todo o mundo. Há uma crescente preocupação em desenvolver pesquisas que tragam maior conhecimento sobre a origem destas alterações, seu diagnóstico precoce e seu impacto na saúde da população acometida. Por esta razão, busca-se quantificar diferentes protocolos de exercício físico de forma segura e eficiente para a prescrição rotineira de treinamento físico nesta população para a melhora do quadro de saúde como um todo, incluindo a qualidade de vida. Nesse sentido analisar o comportamento de pacientes cometidos com DRC frente a um protocolo de treinamento físico pré-hemodiálise, parece ser algo relevante na busca de tais melhoras e fomentar a discussão sobre a relevância e o papel do exercício físico nas Nefroclínicas.

4. Objetivos

4.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito do treinamento físico em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise submetidos a um protocolo de treinamento físico pré-hemodiálise.

4.2 Objetivos Específicos

Investigar o efeito de um programa de 12 semanas de exercícios físicos em relação a:

- Força muscular
- Capacidade funcional
- Qualidade de vida
- Marcadores sanguíneos

Avaliar a alteração térmica por Termografia de Infravermelho, após teste de caminhada de 6 minutos.

5. Metodologia

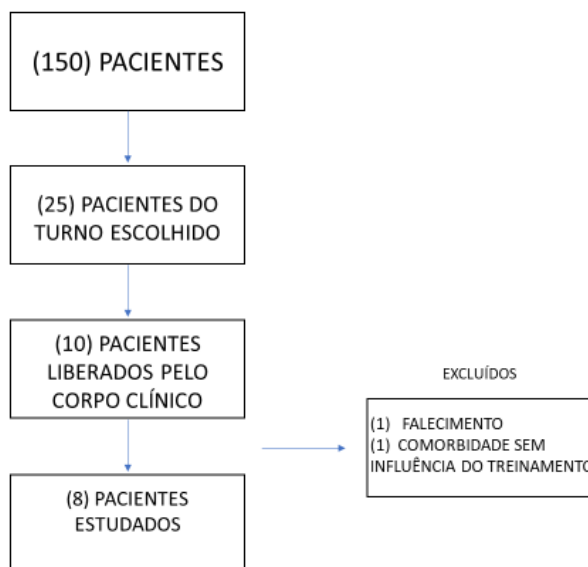
5.1 Tipo de estudo e amostra

Pesquisa com desenho analítico, experimental, ensaio clínico, com a coleta de dados realizadas junto ao setor de Nefrologia da Nefroclínica Circuito das Águas, situada na cidade de São Lourenço, Minas Gerais.

Participaram do estudo oito pacientes (Figura 5) (cinco homens e três mulheres) recrutados de uma Nefroclínica na cidade de São Lourenço, Minas Gerais (Brasil). Fizeram parte do estudo, pacientes com Doença Renal Crônica

(DRC) em fase terminal, que realizavam hemodiálise três vezes por semana há pelo menos um ano. Os pacientes foram divididos pelo corpo médico da clínica, levando em consideração seu estado de saúde e condições físicas para atividade física. Os procedimentos de intervenção com exercícios físicos foram conduzidos durante 12 semanas.

Figura 5—Número de pacientes e critérios de seleção da amostra.



5.2 Aspecto ético do estudo

Os participantes e voluntários foram informados sobre os objetivos da pesquisa, assim como da confidencialidade dos dados. Após concordarem na participação, assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (ANEXO A). O protocolo da pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) e aprovado sob o CAAE 91318618.0.0000.5492 (ANEXO B). Este estudo foi conduzido de acordo com a resolução CNS466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e em acordo com a Declaração de Helsinki.

5.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos na pesquisa voluntários de ambos os sexos com idade maior ou igual à 21 anos e menor ou igual a 70 anos, devidamente liberados pelo corpo clínico do centro de nefrologia. Eles deveriam estar submetidos ao tratamento hemodialítico por mais de 12 meses de duração e foram incluídos na pesquisa tão logo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram excluídos da pesquisa os indivíduos com idade menor que 21 anos e maior que 70 anos, portadores de diagnóstico de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), ou doença pulmonar aguda, tabagistas, portadores de doença neurológica incapacitante, déficit para acuidade visual, auditiva e de cognição, doenças cardiovasculares graves que necessitem de cirurgias, gravidez, diabetes mellitus descompensada, hipertensão arterial não controlada, portadores de insuficiência renal crônica com teste soropositivo para hepatites B e C e HIV, alguma desordem musculoesquelética ou cardiorrespiratória que o impedisse das práticas e ainda pacientes que estivessem em tratamento hemodialítico por um período inferior a 12 meses.

5.4 Materiais utilizados

- Software GraphPad Prism 5;
- Notebook Asus®;
- Câmera termográfica (Flir C2; FLIR System®)
- Software Flir Tools, FLIR System®
- Dinamômetro JAMAR®
- Oxímetro de Pulso Portátil de Dedo G-Tech Modelo OledGraph. 300x 5
- Esfigmomanômetro Aneróide;
- Estetoscópio;
- Cronômetro;
- Halteres de 2 e 3 quilogramas.
- Faixas elásticas com diferentes intensidades de resistência
- Tornozeleiras com diferentes pesos.
- KDQOL-SF™ 1.3

5.5 Procedimentos

A pesquisa foi realizada em quatro fases a saber:

Fase I: Os voluntários foram separados em um grupo o qual recebeu o protocolo de treinamento. No primeiro momento após a assinatura do TCLE, foi realizada uma reunião com todos para explicação do funcionamento do treinamento físico ao qual foram submetidos.

Fase II: Anamnese; aplicação do questionário de qualidade de vida KDQOL-SF™ 1.3; medidas antropométricas para índice de massa corporal (IMC); avaliação motora funcional (teste de 6 minutos e teste de sentar e levantar, teste de preensão manual) e coleta de imagens termográficas no infravermelho.

Fase III: Nesta fase os voluntários da pesquisa tiveram amostras de sangue coletadas. A periodicidade dos exames respeitou o protocolo da Nefroclínica, a qual já realiza exames do tipo com periodicidade mensal, trimestral, semestral e anual. A preocupação foi apenas em coincidir a data de coleta, antes que os mesmos estivessem sob o protocolo de exercícios físicos.

Fase IV: Protocolo de exercícios conduzidos por doze semanas, com periodicidade de duas vezes semanais.

Fase V: Foram realizadas novamente todas as avaliações. Medidas da avaliação funcional no teste de 6 minutos, preensão manual e teste de sentar e levantar, termografia no infravermelho, além de exames de laboratório após término dos treinamentos físicos.

5.5.1 Índice de Massa Corporal

Para avaliação do IMC, foi medido peso e estatura dos indivíduos, que foram orientados a ficarem descalços e com o mínimo de roupa possível. A aferição da estatura foi feita utilizando um estadiômetro de parede (Sanny, São Paulo, Brasil), com capacidade de 2,2m, escalonada em 1mm. Para aferição do peso corpóreo utilizamos o peso pós seção de hemodiálise, também chamado de peso seco, que clinicamente é avaliado ao final de uma sessão

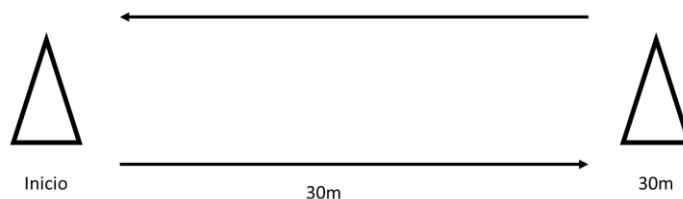
de diálise, quando a pressão arterial está em variação normal, sem hipotensão e na ausência de sinais de sobrecarga hídrica, como por exemplo, edema periférico (RIELLA e MARTINS, 2013). Essa medida foi fornecida pelo corpo clínico e para medição foi utilizada uma balança da marca Balmak, com capacidade de até 150Kg e precisão de 100g. O cálculo do IMC é feito dividindo o peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros (ABESO, 2016).

5.5.2 Teste Funcionais

Foram realizados três testes de capacidade funcional:

- 1- Teste de 6 minutos de caminhada (TC6m) – o avaliado foi orientado a caminhar a maior distância em 6 minutos em uma pista plana de 30 metros, onde foi obtida a distância percorrida em metros ao final do teste (REBOREDO et al, 2007).

Figura 6 – Representação esquemática do teste de 6 minutos de caminhada



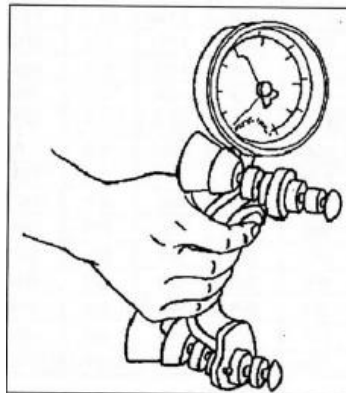
- 2- Teste de sentar e levantar em 30 segundos (TSL30s) – o avaliado foi orientado a sentar e levantar o máximo de vezes em 30 segundos, com os membros superiores cruzados na altura do tórax. Foi obtido o número de repetições realizadas no final do teste (JONES, RIKLI e BEAM, 1999).

Figura 7 – Representação teste de sentar e levantar em 30 segundos
(GUNASEKARAN et al 2016)



- 3- Teste de Preensão Manual (TPM) – para aferição da força de preensão manual foi utilizado um dinamômetro manual da marca Jamar (Saehan Corporation, Changwon, Coreia do Sul), foi solicitado que o paciente ficasse em posição ortostática, o membro que foi avaliado foi o membro superior contrário ao acesso vascular que permanecia estendido ao longo do corpo. Foi dado um estímulo oral para que o mesmo realizasse a maior força possível sem flexionar o cotovelo. Foi anotado o maior valor conseguido em Kgf (PINTO et al, 2015).

Figura 8 – Teste de preensão manual (FERNANDES FILHO, 2003)



5.5.3 Avaliação termográfica

Uma câmera térmica, com resolução de 80 x 80 pixels, emissividade de 0,98 e diferença de temperatura equivalente a ruído de 100 mK, (Flir C2; Sistema FLIR) foi usada para a imagem. Imagens termográficas foram

realizadas para cada paciente, antes e após o teste de caminhada de 6 minutos. A câmera foi fixada em um tripé com possibilidade de ajuste de altura e inclinação. Antes de cada sessão a câmera foi mantida por 10 minutos para atingir o equilíbrio térmico com o ambiente de coleta. Para cada posição registrada três imagens infravermelhas foram realizadas, mantendo a câmera sempre perpendicular ao alvo, a uma distância de 2 metros de maneira que conseguisse registrar a área investigada, com o máximo de aproveitamento da área útil da câmera. Duas posições foram utilizadas: sentada e em posição ortostática, sempre mantida a região de interesse exposta para não afetar a influência das roupas.

Os procedimentos experimentais foram conduzidos todos no mesmo dia, em uma sala climatizada de 12 m², com temperatura controlada em 20° C \pm 2° e 50% de umidade. Foram eliminadas fontes de calor, correntes de ar e luz solar, para evitar influências nos registros.

Para determinar a região de interesse (ROI), foi utilizada a região anterior da tíbia e da coxa, respeitando as características de cada indivíduo, assim como descrito por de Andrade Fernandes et al (2016). A seleção correta da região é uma questão importante em termografia, por isso a demarcação da ROI foi orientada por referências anatômicas, e o processo se repetiu para o membro contralateral. As ROIs foram registradas como média de temperatura (Tavg) para tratamento posterior de dados.

Para tratamento das imagens foi utilizado o software Flir Tools, FLIR System®.

5.5.4 Avaliação da qualidade de vida

Para avaliação da Qualidade de Vida (QV) foi utilizado o questionário *The Kidney Disease Quality of Life Short-Form version 1.3* (KDQOL- SF .1.3™) que é um instrumento específico que avalia doença renal crônica em fase terminal, direcionado a pacientes que realizam algum tipo de programa dialítico. O instrumento é composto de 80 itens, de fácil aplicação e uma ferramenta completa pois apresenta aspectos genéricos e específicos relativos

à doença renal (HAYS et al, 1997). Atualmente, o KDQOL-SF v.1.3 foi desenvolvido para uma versão mais curta do KDQOL-36. O questionário é uma excelente ferramenta de medida para avaliações em larga escala em instalações de diálise, devido à sua facilidade de administração, com pouco dispêndio para pacientes e funcionários. As pontuações do questionário são transformadas em 0 a 100, com os recordes refletindo melhor qualidade de vida (THAWEETHAMCHAROEN et al, 2013).

5.5.5 Exames bioquímicos laboratoriais

Para entendimento dos aspectos fisiológicos frente ao programa de treinamento físico, foi utilizado resultados dos exames bioquímicos dos pacientes. As coletas de sangue foram realizadas pela Nefroclínica, uma vez que já é protocolo e exigência que os pacientes façam exames periódicos. Os resultados foram cedidos de acordo com a periodicidade que foram coletados, a preocupação é que os exames coincidissem com os períodos de início e término do programa. Foram disponibilizados os seguintes exames de caráter mensal: ureia, ureia pós, Kt/V (cálculo da depuração fracional de ureia), URR (cálculo da taxa de redução da ureia), potássio, Cálcio, fósforo, CaxP (produto cálcio x fósforo), hemoglobina, hematócrito, TGP (transaminase glutâmico pirúvica) e glicose. Já de caráter trimestral foram: albumina, globulina, proteínas totais, fosfatase alcalina, ferro sérico, saturação da transferrina e ferritina.

5.5.6 Protocolo experimental de treinamento físico pré-hemodiálise

Antes do início de cada sessão de treinamento os pacientes foram avaliados pelo corpo clínico da Nefroclínica quanto a possibilidade de execução do programa de exercícios naquele dia, levando em consideração a pressão arterial, temperatura corporal, estado clínico e autorização do médico responsável.

O programa de treinamento aconteceu durante 12 semanas respeitando a periodicidade de 2 vezes semanais (às segundas e quartas-feiras). Os

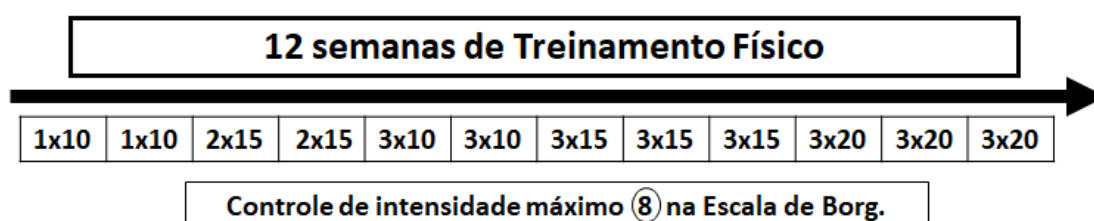
procedimentos aconteceram na própria Nefroclínica e cada sessão teve uma duração média de 40 minutos no período anterior a terapia de hemodiálise.

As sessões de treinamento seguiram os seguintes passos:

1. Fase de aquecimento: foram realizados exercícios para aumento da mobilidade articular e preparação para a prática posterior, visando o trabalho de membros inferiores e superiores, com um tempo máximo de 10 minutos.

2. Fase do protocolo de treinamento: por volta de 25 minutos uma série de exercícios funcionais de músculos de membros inferiores e para membros superiores, descritos abaixo. A intensidade de exercício foi controlada pela Escala Subjetiva de Esforço proposta por Borg (1982), a qual foi adaptada de 0 a 10, e familiarizada pelos pacientes antes do início das intervenções. A progressão de volume e intensidade respeitou a pontuação individual de esforço de cada um, começando com uma série de no máximo dez repetições e chegando ao final em três séries de no máximo vinte repetições sem que a pontuação na escala ultrapassasse nota 8, vide figura 9.

Figura 9 – Desenho da periodização do treinamento.



Descrição dos exercícios:

- Agachamento bilateral: o exercício tem como recrutamento principal as musculaturas da coxa, do quadril e posteriores da coxa. Em populações adultas e idosas o exercício pode ser recomendado para promover melhora das atividades diárias como sentar e levantar.

Para execução o indivíduo deverá iniciar em posição ortostática com os pés abduzidos em conformidade ao quadril e joelho; assim deverá realizar o movimento de sentar-se até uma angulação máxima de 90° de flexão dos

joelhos, mantendo as curvaturas da coluna vertebral preservadas e retornar à posição inicial.

- Flexão plantar bilateral em pé: o exercício tem como foco muscular os gastrocnêmios e sóleos. Para execução do movimento o paciente deverá manter os joelhos estendidos e assim realizar a flexão plantar até o máximo de contração possível, retornando posteriormente para posição inicial. É importante que o tronco fique ereto para que a sobrecarga corporal atue diretamente para o estímulo.

- Abdução horizontal de glenoumeral: o exercício tem como foco o recrutamento das musculaturas posteriores do tronco e ombros. Os músculos alvos do exercício são o redondo maior, redondo menor, infra espinhal, trapézio e deltoide. Para execução o paciente deverá manter-se em pé, em posição ortostática, realizar uma flexão de glenoumeral por volta de 90° e assim realizar a abdução, respeitando o limite de amplitude articular. Para esse estímulo foi proposto o uso de uma faixa elástica como opção de sobrecarga.

- Adução horizontal de glenoumeral: o exercício tem como foco o recrutamento das musculaturas anteriores do tronco e ombros. Os músculos alvos do exercício são os peitorais maiores. Para execução o paciente deve manter-se em pé, em posição ortostática, realizar uma flexão de glenoumeral por volta de 90° e assim realizar a adução, respeitando o limite de amplitude articular. Para esse estímulo será proposto o uso de uma faixa elástica como opção de sobrecarga.

- Flexão e extensão de cotovelos: o exercício tem como alvo o recrutamento das musculaturas do braço, bíceps e tríceps. O paciente realizará o movimento em posição ortostática, com o mínimo de flexão de glenoumeral. Para sobrecarga será dada como opção o uso de halteres ou de faixas elásticas.

- Abdução de glenoumeral: exercício que tem como alvo a musculatura do ombro, deltóide, principalmente em seu feixe medial. O paciente fica em posição ortostática e realiza a abdução de glenoumeral de maneira bilateral. Será dado como opção de sobrecarga o uso de halteres.

- Flexão de joelhos: esse exercício terá como alvo as musculaturas posteriores da coxa. Os músculos envolvidos na ação primária serão os isquiotibiais e o bíceps femoral. O paciente em posição ortostática realiza de

maneira unilateral a flexão do joelho. Como opção para a sobrecarga quando necessária, foi proposto o uso de tornozeleiras com diferentes cargas.

3. Fase de volta a calma: foi realizada uma série de alongamentos para membros superiores e inferiores, assim como exercícios de respiração e relaxamento, por volta de 5 minutos de duração.

As sessões foram conduzidas obrigatoriamente pelo pesquisador, professor de Educação Física, devidamente registrado no Conselho de sua classe.

5.6 Análise dos dados

Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o GraphPad Prism 5.0 (GraphPad Software Inc, San Diego, CA, EUA). Os resultados foram expressos em média e desvio padrão.

Para verificar a significância dos testes funcionais, valores bioquímicos trimestrais, dados referentes a Qualidade de Vida e valores de temperatura foi realizado teste não-paramétrico de Wilcoxon para amostras pareadas com um nível de significância de 5%.

Para comparação de medidas repetidas, nos testes bioquímicos mensais, utilizou-se a análise de variância (ANOVA), seguida do teste post hoc de Bonferroni, sendo adotado um nível de significância de 5%.

6. Resultados

6.1 Caracterização da amostra, sexo, idade, tempo de hemodiálise

As características do grupo estudado estão apresentadas na Tabela 1. Nela estão expressas idade, tempo de hemodiálise em meses, frequência semanal de sessões hemodialíticas, índice de massa corporal e doenças associadas à DRC.

Tabela 1 – Características da amostra estudada. Valores apresentados em média \pm desvio padrão.

Variável	Grupo n=8
	Valores
Idade	51,7 \pm 17,2
Tempo em HD (meses)	44,5 \pm 33,8
Frequência semanal de HD (dias)	3
IMC (kg/m²)	26,2 \pm 3,9
Sexo	M 62,5%
	F 37,5%
Comorbidades	HAS 100%
	DM 37,5%

\pm desvio padrão; HD: hemodiálise; IMC: índice de massa corporal; M: masculino; F: feminino; HAS: hipertensão arterial; DM: diabetes mellitus.

6.2 Testes funcionais

A tabela 2 apresenta os valores referentes aos Testes Funcionais, pré e pós 12 semanas de treinamento. Houve diferença no desempenho funcional nos testes de caminhada e de sentar e levantar, $p=0,007$ e $p=0,021$ respectivamente. O teste de preensão manual não apresentou diferença no grupo após a intervenção. As figuras 7 e 8 apresentam as médias.

Tabela 2 – Testes funcionais pré e pós 12 semanas de treinamento pré-hemodiálise com seus respectivos valores em média± desvio padrão.

Teste	Pré	Pós 12 semanas	p
Teste de 6 minutos (m)	270,12 ± 96,58	374,12 ± 85,35*	0,007
Sentar e levantar 30' (reps)	13,12 ± 3,04	16,37 ± 3,66*	0,021
Preensão Manual (kgf)	27,93 ± 7,85	28,56 ± 6,87	0,247

±: desvio padrão; m: metros; reps: repetições;kgf: Quilograma-força; reps: repetições; *p <0,05.

Figura 10 –Teste de 6 minutos de caminhada.

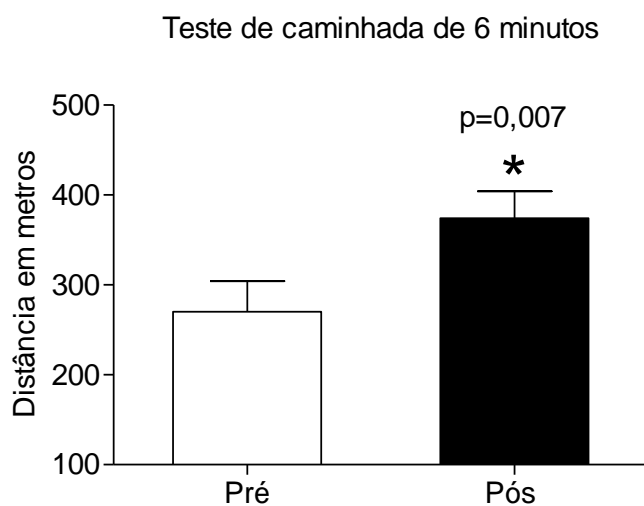


Figura 11 – Teste de sentar e levantar em 30 segundos

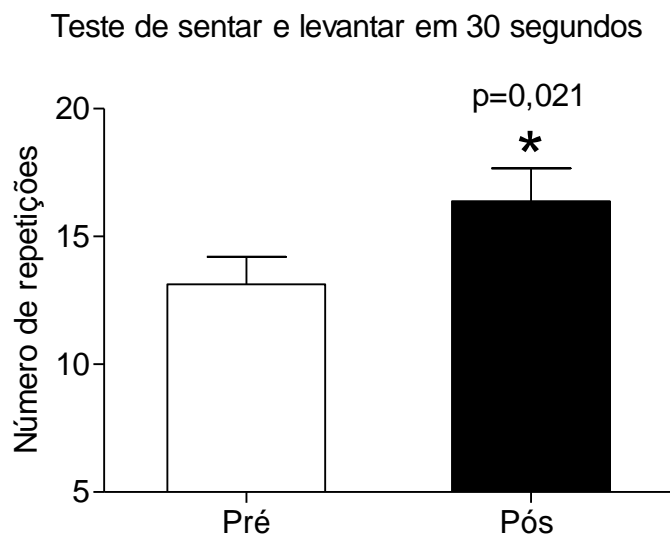
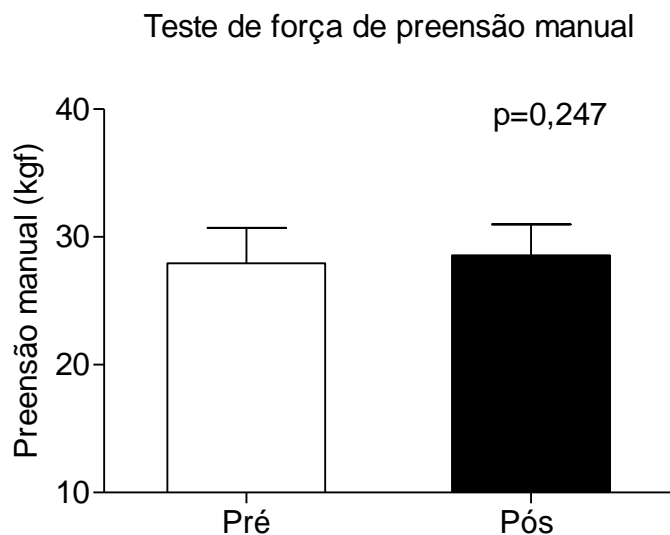


Figura 12 – Força de preensão manual.



6.3 Avaliação termográfica

A tabela 3 apresenta os resultados das análises termográficas dos membros inferiores em região de coxa anterior e tibial anterior, de ambos os lados, antes e depois do teste de 6 minutos de caminhada. Houve aumento significativo de temperatura após o teste em região anterior tibial direita ($p=0,014$) e esquerda ($p=0,013$). As figuras 13 e 14 apresentam as imagens termográficas de um paciente antes (A) e depois (B) do teste em ambas regiões corporais.

Tabela 3 – Valores de temperatura (graus Celsius) em região de coxa anterior e tibial anterior, de ambos os lados, pré e pós teste de caminhada (T_{avg})

Região corporal	Pré	Pós	P
Tibial anterior direita	33,32 ± 1,37	34,1 ± 1,54*	0,014
Tibial anterior esquerda	33,33 ± 1,88	33,9 ± 1,65*	0,013
Coxa anterior direita	32,93 ± 1,21	32,97 ± 1,69	0,945
Coxa anterior esquerda	33,36 ± 1,14	33,27 ± 1,7	0,944

±: desvio padrão; *diferença significativa

Figura 13 – Imagem termográfica (ROI) tibial anterior antes (A) e após (B) o teste de caminhada.

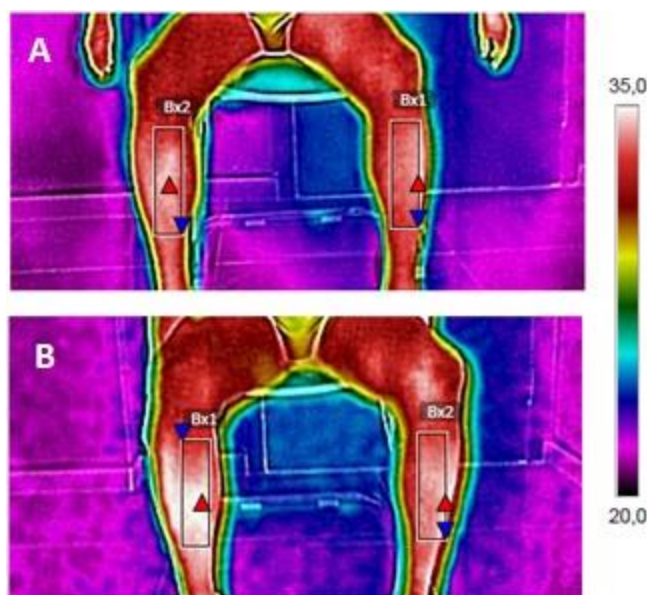
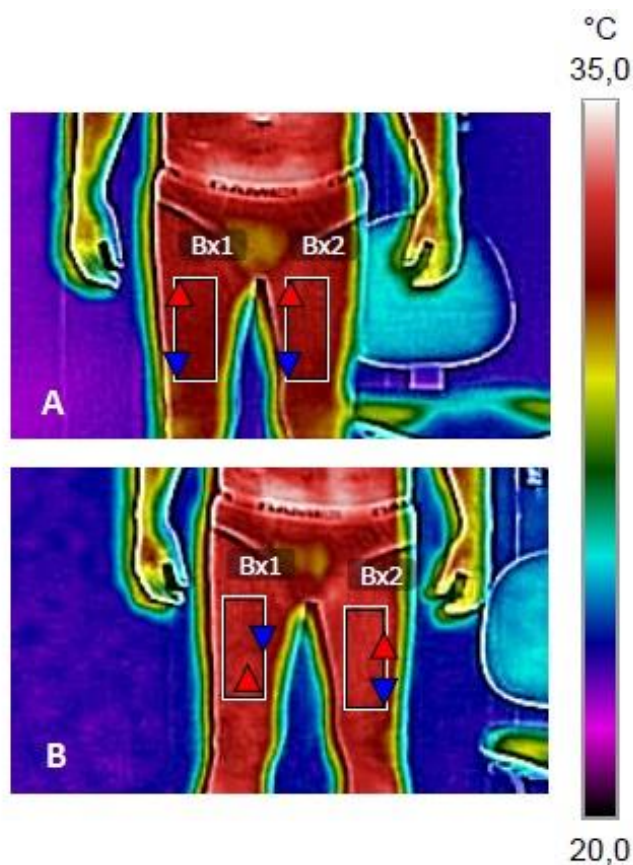


Figura 14 – Imagem termográfica (ROI) coxa anterior antes (A) e após (B) o teste de caminhada.



6.4 Análises bioquímicas do protocolo mensal

A tabela 4 apresenta os valores em média e desvio-padrão correspondentes aos exames bioquímicos realizados de caráter mensal com os pacientes estudados. Os valores de ureia ($p=0,010$), cálcio ($p=0,0006$) apresentaram valores estatisticamente significativos quando comparados pré e pós intervenção (figuras 9 e 10).

Tabela 4 – Comparação dos valores bioquímicos mensais Pré, 1º mês, 2º mês e Pós treinamento físico.

Variável	Pré	1º mês	2º mês	Pós	p
Ureia (mg/dL) VR 130 - 200 mg/dL	92,37 ± 28,47	86,62 ± 18,29	111,62±28,19	115,75±30,14*	0,010
Uréia pós (mg/dL) VR >50	26,12±7,97	28,37±5,39	34,87±12,75	35,87±14,31	0,090
Kt/V VR > 1,2	1,47±0,16	1,29±0,18	1,38±0,25	1,41±0,26	0,412
URR (%) VR > 65%	71,58±4,38	66,78±5,36	68,8±6,51	69,66±6,54	0,382
Potássio (mEq/L) VR 3,5 – 5,5 mEq/L	5,22±0,53	5,16±0,52	5,26±0,61	5,21±0,69	0,967
Cálcio (mg/dL) VR 9 – 11 mg/dL	8,68±0,79	8,72±0,85#	9,17±0,75	9,55±0,98*#	0,0006
Fósforo (mg/dL) VR 4,5 – 6 mg/dL	5,12±1,88	5,2±2,16	5,56±1,8	5,53±1,42	0,831
CaxP VR > 55 mg/dL	44,43±16,48	45,88±20,88	51,52±18,94	52,8±14,77	0,329
Hemoglobina (g/dL) VR 11 – 12 g/dL	11,38±1,71	11,37±1,53	11,08±1,18	10,7±1,25	0,577
Hematócrito (%) VR ♂ 39 a 53% ♀ 36 a 48%	34,16±5,06	34,2±4,95	33,78±3,78	32,17±4,16	0,629
TGP (U/L) VR < 17 U/L	9,37±3,99	8,87±3,44	9,62±2,61	8,25±2,43	0,817

VR: Valor de Referência (RIELLA e MARTINS 2013; NATIONAL KIDNEY FOUNDATION 2002); ±: desvio padrão; *diferença significativa pré x pós; # diferença significativa 1ºmês x pós.

Figura 15 –Kt/V, pré, 1º mês, 2º mês e pós intervenção.

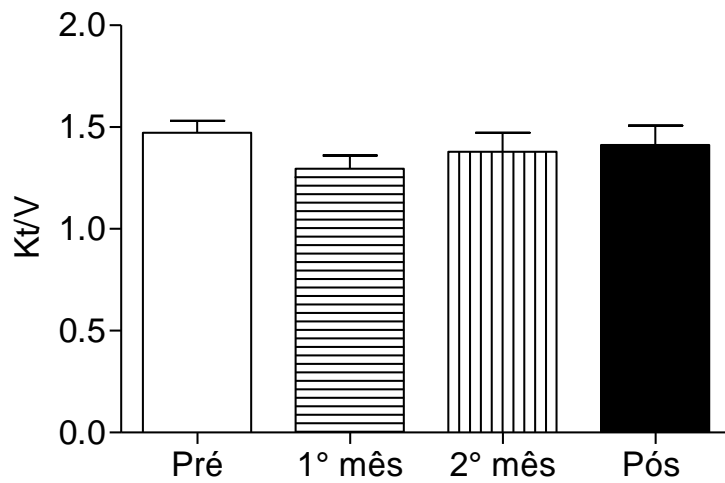


Figura 16 – Concentração plasmática de Cálcio sérico (mg/dL), pré, 1º mês, 2º mês e pós intervenção.

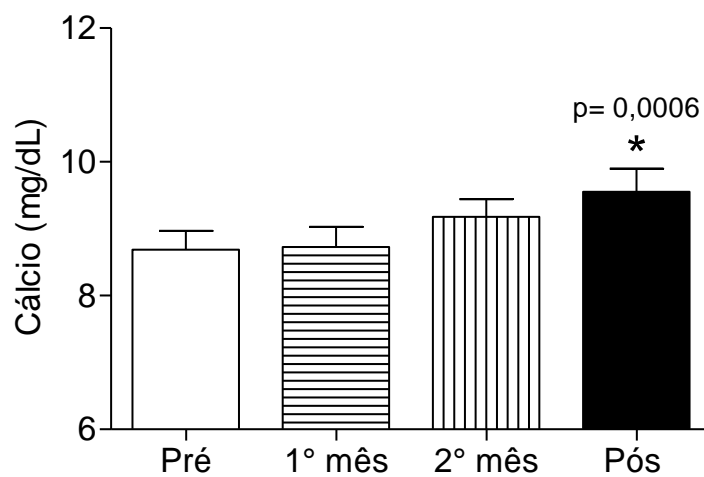
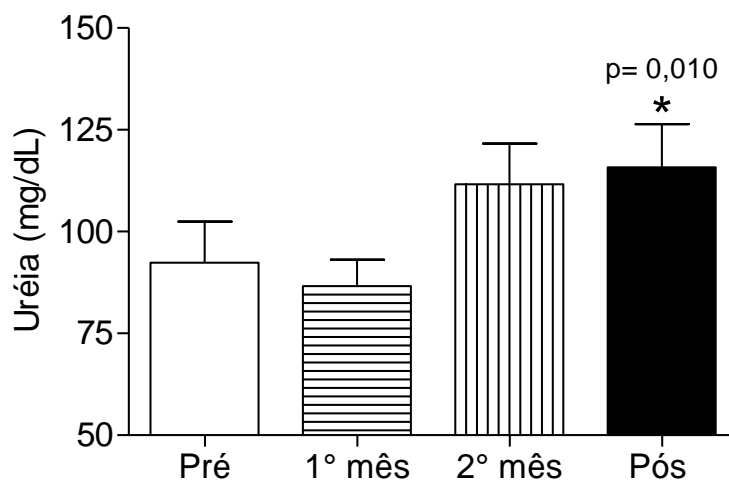


Figura 17 – Concentração plasmática de ureia (mg/dL), pré, 1º mês, 2º mês e pós intervenção.



6.5 Análises bioquímicas protocolo trimestral

Os valores bioquímicos coletados trimestralmente estão apresentados na tabela 4 em média e desvio padrão. Observou-se diferenças significativas para os exames de albumina ($p=0,001$), globulina ($p=0,013$) e fosfatase alcalina ($p=0,001$) pré e pós intervenção de 12 semanas de treinamento. Os gráficos dos respectivos dados seguem apresentados nas figuras 11, 12 e 13.

Tabela 5 – Comparação dos valores bioquímicos trimestrais Pré e Pós treinamento físico, apresentados em média e desvio padrão.

Variável	Pré	Pós	P
Albumina (g/dL) VR >3,5g/dL	3,27±0,12	3,61±0,25	0,001*
Globulina (g/dL) VR >2g/dL	4,1±0,34	3,81±0,48	0,013*
Proteínas totais (g/dL) VR >6 – 8 g/dL	7,37±0,31	7,42±0,5	0,626
Fosfatase alcalina (U/L) VR <120 U/L	196,87±91,98	132,12±69,23	0,001*
Ferro sérico (mcg/dL) VR >50 mcg/dL	66,75±32,67	69,37±25,54	0,849
Saturação da Transferrina(%) VR 20 – 30 %	29,12±12,62	31,25±15,4	0,757
Ferritina (ng/mL) VR >200 – 500 ng/mL	333,86±285,02	376±297,33	0,299

VR: Valor de Referência; ±: desvio padrão; * p < 0,05

Figura 18 – Concentração plasmática de albumina (g/dL), pré e pós intervenção

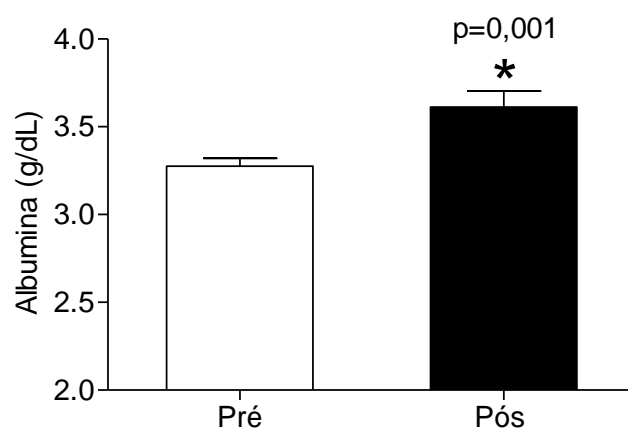


Figura 19 – Concentração plasmática de globulina (g/dL), pré e pós intervenção

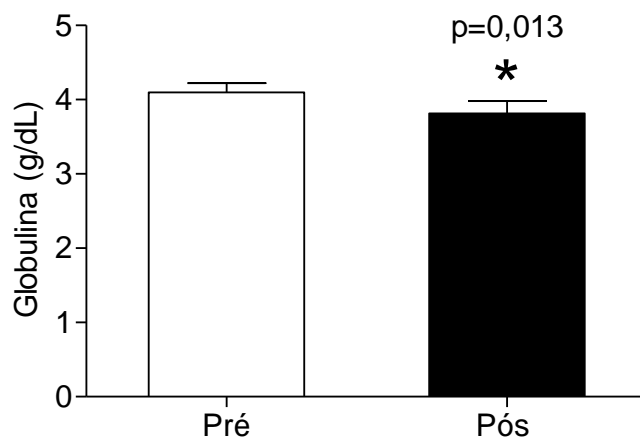
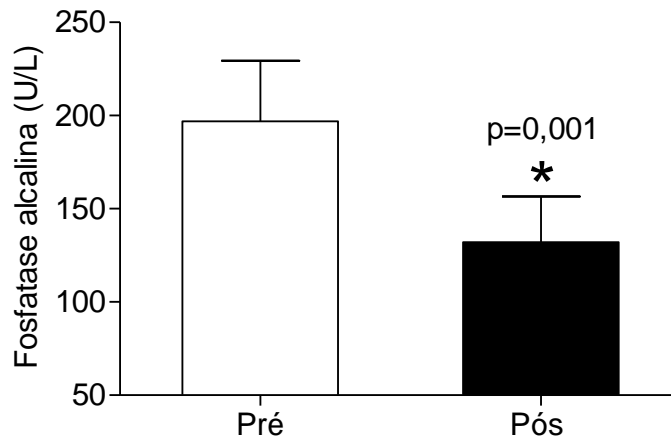


Figura 20 – Concentração plasmática de fosfatase alcalina (U/L), pré e pós intervenção.



6.6 Qualidade de vida

A qualidade de vida dos pacientes foi avaliada utilizando o instrumento KDQOL-SF v.1.3. os valores do questionário são transformados em escores de 0 a 100, quanto maior a pontuação, melhor a qualidade de vida. A tabela 5 apresenta os valores divididos em suas dimensões, apresentando média e desvio padrão, dos escores pré e pós intervenção. As dimensões: Efeito da doença renal ($p=0,031$); Dor ($p=0,004$) e Energia/ Fadiga ($p=0,016$) apresentaram diferenças significativas pré e pós intervenção $p < 0,05$. (figuras 14, 15 e 16).

Tabela 6 – Escores do questionário de qualidade de vida pré e pós treinamento.

Dimensões	Pré	Pós	P
KDQOL			
Estímulo por parte da equipe de hemodiálise	98,44 ± 4,41	100,0±0	1
Suporte Social	75,00 ± 28,17	95,83 ± 11,78	0,125
Função cognitiva	76,67 ± 35,1	98,33 ± 3,08	0,125
Sintomas/ Problemas	81,51 ± 20	90,37 ± 10,08	0,114
Qualidade de interação social	87,50 ± 24,80	89,17 ± 23,62	1
Sono	70 ± 22,04	87,81 ± 16,98	0,031*
Satisfação do paciente	93,75 ± 8,62	100 ± 0	0,148
Efeito da doença renal	71,1 ± 30,97	87,5 ± 18,9	0,035*
Sobrecarga da doença renal	55,47 ± 44,38	67,97 ± 33,15	0,057
Papel profissional	71,43 ± 26,73	64,29 ± 37,80	1
Função sexual	95,00 ± 11,18	100 ± 0	1
SF36			
Dor	73,44 ± 18,22	96,25 ± 7,44	0,031*
Bem-estar emocional	76,00 ± 27,30	89 ± 20,37	0,057
Função social	75 ± 35,98	93,75 ± 17,68	0,250
Energia/ Fadiga	78,75 ± 26,56	92,5 ± 19,27	0,031*
Funcionamento físico	68,75 ± 39,53	100 ± 0	0,125
Saúde geral	78,75 ± 21	86,25 ± 12,46	0,409
Função emocional	75 ± 38,83	95,83 ± 11,78	0,250
Função física	85 ± 15,12	94,38 ± 8,634	0,113

± desvio padrão; * p < 0,05

Figura 21 – Variável analisada: Sono.

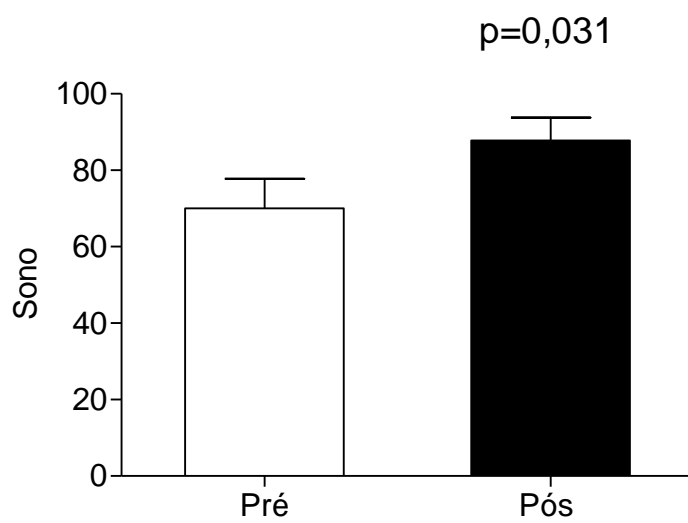


Figura 22 – Variável analisada: Efeito da doença renal no paciente.

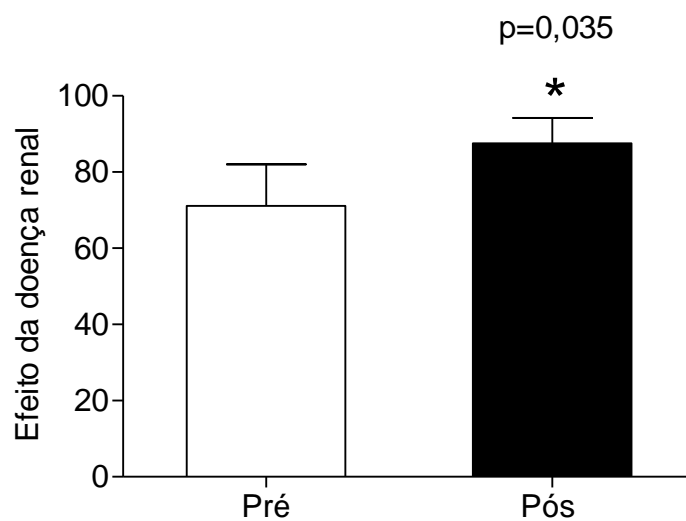


Figura 23 – Variável analisada: Dor.

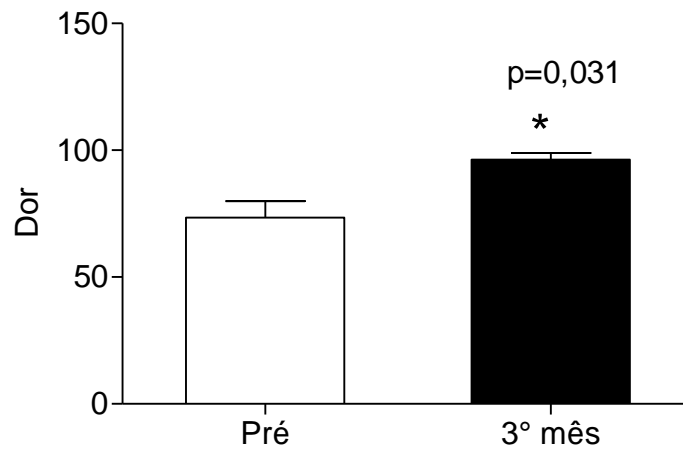
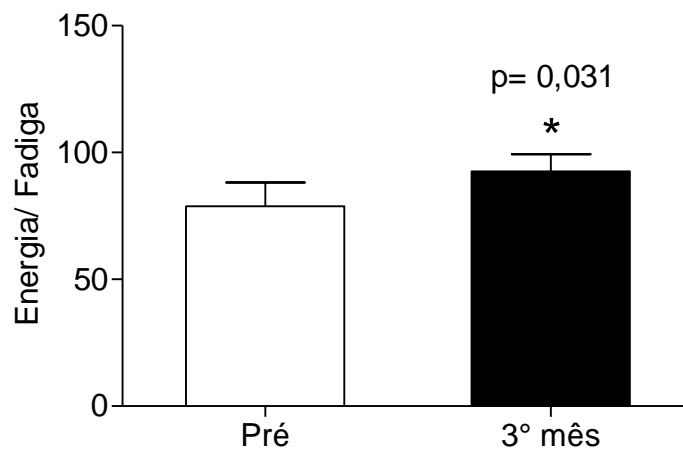


Figura 24 – Variável analisada: Energia/ Fadiga.



7. Discussão

O objetivo do presente estudo foi identificar e quantificar os efeitos do treinamento físico em pacientes com doença renal crônica submetidos a um protocolo de treinamento físico resistido antes da sessão de hemodiálise, por um período de 12 semanas. Para isso foram avaliadas a capacidade funcional, alteração térmica no teste de caminhada, valores bioquímicos e a qualidade de vida.

De acordo com os nossos resultados, podemos observar que houve melhora significativa da capacidade funcional dos pacientes submetidos a treinamento pré-hemodiálise nos testes de sentar e levantar em 30 segundos e teste de caminhada de 6 minutos, porém, apesar do também aumento a mesma significância não acompanha para o teste de preensão manual.

Nossos achados no teste de sentar e levantar em 30 segundos corroboram com os estudos de Sutcliffe et al (2017) que após acompanharem 193 pacientes em hemodiálise durante 12 e 24 semanas, que praticaram atividade física também acharam aumento no teste SL 30", além de verificarem aumento em Time Up and Go.

O estudo conduzido por Rhee et al (2017) com 22 pacientes não randomizados, que participaram de um programa de treinamento onde combinavam exercícios aeróbios e resistidos com faixas elásticas intra diálise por duas vezes semanais durante seis meses também encontraram resultados semelhantes ao nosso, com aumento significativo no teste de sentar e levantar, porém em 60 segundos. Os mesmos autores também verificaram aumento no teste de 6 minutos de caminhada tanto em três meses quanto em seis meses (de $377,7 \pm 93,1$ para $401,4 \pm 96,1$ em três meses e $425,8 \pm 92,8$ em seis meses), o que corrobora com nossos resultados de três meses.

Nossos achados no teste de 6 minutos de caminhada de $270,12 \pm 96,58$ para $374,12 \pm 85,35$ metros, também corroboram com os encontrados por Bulckaen et al (2011) que verificaram aumento significativo no mesmo teste em pacientes que fizeram treinos orientados de caminhada e exercícios intra diálise em ergômetro para membros superiores tanto em três quanto em seis meses de intervenção.

O exercício intradiálise quando associado à suplementação também parece mostrar resultados relevantes. No estudo de Hristea et al (2016), indivíduos idosos que realizaram treinamento durante a sessão de hemodiálise e tiveram acompanhamento suplementar de proteína a alimentação, mostraram maiores ganhos funcionais em teste de 6 minutos quando comparados ao grupo controle sem exercício.

O único estudo encontrado em que se trabalhou com uma metodologia semelhante a do presente estudo, com exercícios de caráter funcional e de resistência muscular localizada para membros superiores e inferiores foi o estudo de Cigarroa et al (2016), o qual avaliou 13 pacientes com DRC em fase final, que realizam hemodiálise três vezes na semana e que realizam exercícios pré hemodiálise, corroboram com nossos achados para o teste de 6 minutos de caminhada. Os autores verificaram que após oito semanas, com uma frequência de treino de duas vezes na semana os indivíduos saíram de $427,8 \pm 39,8$ para $452,2 \pm 39,2$ metros, mostrando assim uma diferença estatisticamente significativa.

O presente trabalho também verificou a força de preensão manual, a qual não apresentou diferenças significativas após a intervenção. O trabalho conduzido por Rhee et al (2017) não encontrou diferença significativa, de $22,1 \pm 6,2$ para $22,2 \pm 6,8$ para o mesmo período de 12 semanas de intervenção, o que mostra a não efetividade de ganhos de preensão manual no período avaliado.

A ausência de aumento da força de preensão manual pode estar relacionada a não ter nenhum estímulo que fortalecesse de fato tais grupamentos musculares envolvidos na atividade. Por mais que os exercícios propostos no protocolo de intervenção precisassem de pinça, entretanto esse não foi o objetivo. Efeito esse verificado no trabalho de Hiraki et al (2017) que estudaram 36 indivíduos com DRC porém em fase 3 e 4 da doença, através do acompanhamento com exercícios por 12 meses sendo que os indivíduos realizaram treinamento em casa, eram orientados a fazerem caminhada e também exercícios resistidos como um específico para preensão manual, assim encontraram valores significativos no aumento de força de $31,7 \pm 7,4$

para $36,4 \pm 6,4$ kgf. Vale ressaltar que os indivíduos desse estudo tinham uma taxa de filtração glomerular estimada de $39 \pm 11,6$ mL/min/1,73m², diferente da nossa amostra que apresentava uma taxa de filtração glomerular estimada inferior a 10mL/min/1,73m², já que se encontravam em fase terminal da doença, além de terem realizados o treinamento durante um ano, diferente do nosso.

Esses valores de ganhos em testes funcionais em pacientes expostos a um programa de atividade física são de grande importância já que a perda de massa muscular progressiva e perda de funcionalidade se mostram evidentes nessa população, o que ocorre segundo Johansen et al (2010) em 95% dos pacientes com DRC. Manter os níveis de função parece estar associado a uma maior expectativa de vida (KIM et al, 2017; ROSHARAVAN et al, 2013).

As avaliações de termografia de infravermelho, encontraram aumentos significativos de temperatura em região tibial anterior na perna direita ($p=0,014$) e esquerda ($p=0,013$), porém não seguem o mesmo padrão quando analisado em altura de coxa anterior.

Nossos achados apresentam variação térmica de $0,78^{\circ}$ C e $0,57^{\circ}$ C, em membros inferiores direito e esquerdo respectivamente na região tibial. O que demonstra a capacidade do exercício físico em promover mudança térmica na pele, pois deve haver um equilíbrio térmico regulatório entre a produção e a perda de calor, exigindo que mecanismos responsáveis pela termorregulação, façam seu papel na manutenção de homeostase, principalmente regulados por um complexo sistema hipotalâmico de retroalimentação (KENNY e JOURNEYAY 2010).

O trabalho conduzido por Rodríguez-Sanz et al (2018), o qual avaliaram jogadores de futebol, antes e após 30 minutos de corrida, não corroboram com nossos resultados, pois os sujeitos estudados não apresentam diferenças térmicas em região tibial, após o exercício. Ressaltando que o estudo foi conduzido com sujeitos saudáveis, diferentemente de nosso cenário, onde pacientes com DRC.

Em exercícios onde o esforço é simétrico, ou seja, que ambos os membros trabalhem em igual esforço, não parecem apresentar diferenças em

altura de coxa anterior, em ambos os lados, para indivíduos saudáveis (CHUDECKA et al, 2015). Os achados do presente trabalho em pacientes com DRC, não apresentaram diferenças térmicas após o teste de caminhada no mesmo seguimento corporal, o que sugere que o esforço muscular não foi suficiente para gerar um trabalho que mudasse a circulação local. Diferentemente da região tibial anterior, a qual houve uma mudança significativa de temperatura.

O trabalho realizado por Escamilla-Galindo et al (2017), avaliou indivíduos com baixo nível de treinamento, apresentaram aumentos de temperatura em região da coxa, após exercício físico de força. Porém um dado interessante do estudo é que, após o aquecimento, que era composto por 5 minutos de exercício de intensidade leve, composto por ciclo ergômetro a 100w e agachamentos, a temperatura da ROI apresentou queda $\Delta T = 0,8^{\circ}\text{C}$. Nossos achados por sua vez não mostram alteração, porém estudamos indivíduos com baixo nível de treinamento e o teste compunha 6 minutos de caminhada, o que pode não ter gerado estresse suficiente para o aumento de temperatura e de circulação na ROI envolvida, além de não termos feito aquecimento prévio, já que todos indivíduos precisavam estar em repouso para primeira medição.

Alguns autores relataram uma correlação positiva entre carga de trabalho, ou seja, aumento da intensidade e diminuição da temperatura corporal em fase inicial de exercícios de resistência constantes (TORII et al, 1992; QUESADA et al, 2016).

A fase inicial de exercício, ou aquecimento, até os 10 minutos de prática, parece não mostrar eficácia no aumento de temperatura para membros inferiores (de ANDRADE FERNANDES et al, 2016). Os autores ao estudarem dozes homens jovens, encontraram diminuição de temperatura, mesmo que não significativa nos primeiros minutos de exercício. Adamczyk et al. (2012) em seu estudo também encontrou diminuição de temperatura do quadríceps após três tipos de aquecimentos, inclusive com trote.

A revisão conduzida por Hillen (2020), levantou alguns trabalhos onde o mesmo ocorre, além de mostrar um comportamento diferente de regulação térmica em diferentes tipos de exercício. Os autores discorrem que a alteração

térmica durante exercícios de resistência, parece estar relacionada ao controle de atividade nervosa adrenérgica, já que apresentando diminuição de temperatura na região, está instalado um processo de vasoconstrição, porém, esses ajustes irão depender de alguns fatores como: tipo do exercício, tempo, intensidade, além da individualidade biológica e fatores ambientais.

Em nosso estudo foi realizado o teste de 6 minutos de caminhada, o qual o paciente deve fazer o máximo de metros que conseguir. Cabe ressaltar que, apesar de avaliarmos a distância máxima que os pacientes conseguem fazer em 6 minutos, estes são portadores de DRC, uma condição clínica que acarreta uma redução na capacidade física frente ao esforço. O presente estudo é inovador, não foram relatados na literatura científica estudos que avaliaram alterações térmicas em paciente com DRC em teste de caminhada. No entanto, comparando-se a distância média percorrida pelos sujeitos avaliados no presente estudo com os valores encontrados na literatura para indivíduos com a mesma doença, os resultados são semelhantes (VUCKOVIC e PUZANTIAN, 2017; D'ALESSANDRO et al, 2018; D'ALESSANDRO et al, 2019). Já para indivíduos saudáveis há uma grande diferença de metros percorridos, como encontrado por Halliday et al (2020), que após avaliarem duzentos e setenta e dois adultos encontraram uma média de distância percorrida no teste de 637 metros.

Nos testes laboratoriais bioquímicos mensurados mensalmente foram encontrados aumentos significativos para as concentrações plasmáticas de ureia ($p=0,010$) e cálcio ($p=0,006$). Para o valor de Kt/V não houve diferença significativa após a intervenção, porém esse dado se mostra importante já que é um indicador de qualidade da diálise, mostrando assim que o período de treinamento não influenciou de maneira negativa as sessões de hemodiálise, pois, a adequação da diálise é fixada pelas diretrizes do National Kidney Foundation Disease Outcomes Quality Initiative – NKFDOQI (2006), a qual recomenda que se mantenha um Kt/V maior que 1,2. Nossos achados corroboram com outros trabalhos que também não verificaram alterações no índice em intervenções com treinamento aeróbico ou de resistência (AFSHAR et al, 2010; GROUSSARD et al, 2015; RHEE et al, 2017).

A DRC é acompanhada de alterações no metabolismo de cálcio, fosfato, Vitamina D e Hormônio da Paratireoide, os quais desempenham papel importante para homeostase e fisiopatologia da doença. O controle do metabolismo de cálcio e fósforo é um dos objetivos para um protocolo de diálise adequado (MAHDAVI-MAZDEH et al, 2007).

Com a perda da função renal, ocorrem alterações progressivas no metabolismo mineral, alterando os níveis séricos de cálcio. É sabido que a concentração do hormônio calcitriol é diminuída em pacientes com DRC, já que o rim é o principal responsável pela sua produção. O déficit desse hormônio acarreta um quadro denominado hipocalcemia pela menor absorção intestinal de cálcio, indiretamente relacionado a estimulação de produção do hormônio da paratireoide (SOCIEDADE BRASILEIRA de NEFROLOGIA 2013).

Os níveis séricos normais de cálcio no paciente com DRC está dentro de uma faixa de 9,0 a 11 mg/dl (MARTINS e RIELLA, 2009). Os indivíduos estudados apresentaram valores de $8,68 \pm 0,79$ mg/dL pré intervenção e após três meses de treinamento apresentaram valor de $9,55 \pm 0,98$ mg/dL, porém já no segundo mês apresentaram valor de $9,17 \pm 0,75$ mg/dL, ou seja saíram de valores abaixo da referência e terminaram dentro da faixa normal para hemodiálise.

Indivíduos renais crônicos que apresentam quadro de hipocalcemia, necessitam de suplementação para regularizar os níveis, sendo um dos critérios de inclusão níveis séricos de Ca abaixo de 9,5 mg/dL. A suplementação nesses indivíduos deve ser cautelosa já que se tem estudos mostrando aumento do risco cardiovascular e da calcificação coronariana associados à suplementação (RUSSO et al, 2007; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2013). Manter os níveis normais ao longo dos estágios da DRC parece ser o mais seguro clinicamente para esse paciente, uma vez que a deficiência leva a perda óssea e hiperparatireoidismo e o excesso pode acelerar calcificação vascular e de tecidos moles, aumentando o risco de morte ou a perda funcional progressiva (GALLANT e SPIEGEL, 2017).

Em nosso estudo os indivíduos elevaram seus níveis de cálcio sérico apenas com o treinamento físico já que nenhum paciente fazia suplementação

por não contemplarem outras variáveis clínicas para tal uso. Nossos resultados de maneira similar com o estudo de Makhrough et al (2012) que também encontrou aumento, porém não estatisticamente significativo, com um protocolo de treinamento aeróbico, 3 vezes na semana, com duração de 15 minutos, onde os indivíduos foram de $8.58 \pm 0.52\text{mg/dL}$ para $8.80 \pm 0.74\text{mg/dL}$.

O exercício físico regular já foi identificado como uma estratégia eficaz para minimizar dano ósseo na população em geral, aumentando, ou mantendo a densidade mineral óssea, assim os benefícios para o metabolismo mineral ósseo também podem ser estendidos aos pacientes com DRC. O treinamento de força gera estresse mecânico no osso e assim gera, osteogênese e efeito piezoelétrico (que é a capacidade de transformar sinais mecânicos em elétricos), sendo uma justificativa da manutenção ou do incremento da densidade mineral óssea (LIRANI – GALVÃO e LAZARETTI-CASTRO, 2010).

A atividade da fosfatase alcalina sérica pode ter origem no fígado, osso, intestino ou rins, em pacientes saudáveis, a maioria da atividade circulante consiste em isoenzimas derivadas do fígado ou do osso (MILLAN, 2013). Os níveis séricos de fosfatase alcalina são elevados em muitos pacientes em diálise devido à osteodistrofia renal, que faz parte de um conjunto de alterações chamadas distúrbio mineral e ósseo da doença renal crônica (DMO-DRC), caracterizada pelas alterações bioquímicas de cálcio e fósforo, alterações na estrutura e composição óssea e calcificações extra esqueléticas (ASTUDILLO, COCIOA e RÍOS 2016).

No presente trabalho os pacientes diminuíram os valores de Fosfatase Alcalina após a intervenção com treinamento físico, onde iniciaram com valores de $196,87 \pm 91,98$ (U/L) pré intervenção e de $132,12 \pm 69,23$ (U/L) pós intervenção, apresentando um ($p=0,001$). Os valores obtidos corroboram com o estudo de Willund et al (2010) que avaliaram 08 pacientes que foram submetidos a treinamento intradialítico, com ciclo ergômetro três vezes na semana, durante quatro meses. O grupo estudado apresentou redução de redução de 27% da fosfatase alcalina, após a intervenção além de também apresentarem melhor desempenho no teste de caminhada e redução de 11% da camada de gordura epicárdica. Os autores ainda sugerem que a redução

da fosfatase alcalina se associa a um mecanismo potencial pelo qual o exercício intradialítico diminui o risco de Doença Cardiovascular e reduz os distúrbios ósseos em pacientes em hemodiálise.

Além de doenças cardiovasculares, altos índices de fosfatase alcalina, estão associados à mortalidade em indivíduos com DRC. Rhee et al (2014) discute que os possíveis mecanismos estão associados a problemas de saúde óssea, calcificação vascular e altos níveis de inflamação. Assim como no exercício intradialítico, nossa intervenção com exercício pré hemodiálise, também diminuiu os valores do metabólito, mostrando uma alternativa eficaz para esses pacientes.

O exercício para pacientes renais crônicos apresenta benefício importante na remoção de solutos, melhorando a eficácia do tratamento de hemodiálise (PARSONS, TOFFELMIRE e KING-VANVLACK, 2006).

Nosso trabalho apresenta valores de ureia aumentados com o efeito do treinamento, onde tínhamos um valor basal de $92,37 \pm 28,47$ mg/dL e pós o período de intervenção foi para $115,75 \pm 30,14$ mg/dL no grupo estudado, apresentando um valor de ($p= 0,010$). Esse efeito do aumento pode ser explicado pois quando comparada com a hemodiálise em repouso com exercício intra sessão, o fluxo de sangue e a perfusão da musculatura trabalhada aumenta, fazendo com que área de troca entre o músculo e o sangue seja aumentada, assim a retirada de solutos do tecido muscular para o sangue aumenta, podendo ser removidos com mais eficácia através da diálise (BROWN et al, 2017).

A fim de tentar entender esse processo Brown et al (2017) verificaram justamente o efeito da retirada de ureia frente ao exercício intradialise e qual intensidade do treinamento seria ideal. Os autores também encontraram valores aumentados de ureia frente a um protocolo de treinamento, mesmo com exercício no ciclo ergômetro, testando intensidades de 55% e 70% da frequência cardíaca máxima de cada indivíduo calculada pela idade. Foram avaliados 17 pacientes e coletada em cada sessão a cinética da ureia, o pico de depuração, KT/V e URR em relação a linha de base. Os autores mostram aumentos significativos de ureia frente ao exercício intra diálise, quando

comparada a diálise em repouso nas duas intensidades propostas, aumentando em $5,5\% \pm 1,9\%$ para intensidade de 55% da FCMáx e $12,4\% \pm 2,6\%$ para intensidade de 70% da FCMáx, corroborando com nossos achados que também apresentaram valores significativos para o metabólito frente ao exercício, porém avaliado ao final de 12 semanas consecutivas de treinamento.

É importante ressaltar que os valores esperados de ureia sérica pré-sessão para pacientes em hemodiálise são de 150 a 200 mg/dL (RIELLA e MARTINS, 2013) e que concentrações abaixo do desejável antes de uma sessão de hemodiálise estão correlacionadas com o aumento da mortalidade (HAKIM e LEVIN, 1993).

Além da ureia, outro marcador bioquímico relacionado a mortalidade é a albumina. O declínio na concentração sérica de albumina é um forte preditor de mortalidade e é afetado por distúrbios nutricionais e aumento do estado inflamatório. O valor esperado de albumina sérica no indivíduo com DRC deve ser maior que 4g/dL (RIELLA e MARTINS, 2013), assim valores abaixo de 3,8 g/dL, podem indicar quadro de desnutrição (FOUQUE et al, 2008).

A albumina sérica também foi mensurada no grupo estudado, antes e depois da intervenção com o treinamento. O grupo apresentou valores de $3,27 \pm 0,12$ (g/dL) antes do período de treinamento e $3,61 \pm 0,25$ (g/dL) após, apresentando diferença significativa de ($p=0,001$). Apesar dos valores estarem abaixo da recomendação para indivíduos em hemodiálise, corroborando com os valores iniciais encontrados por Matsumoto et al (2007), os mesmos não faziam suplementação, pois mesmo sendo um dos preditores de mortalidade seu valor como marcador nutricional de pacientes renais é questionável, uma vez que os níveis podem ser afetados por muitos fatores não nutricionais.

Uma preocupação com índices de albumina sérica baixa está relacionada a quadro sarcopênico nesses indivíduos. D'Alessandro et al (2018) em seu estudo mostraram associação a sarcopenia em idosos do sexo masculino com a inatividade física e a idade e não com fatores alimentares. Hung et al (2017) apresentaram valores de estado nutricional normais e massa muscular preservada mesmo quando pacientes com DRC tiveram dietas pobres em proteínas. Assim a avaliação em cima de apenas um parâmetro

sérico não pode ser o norteador para conduta e sim deve-se avaliar o painel geral desse paciente.

Matsumoto et al (2007) em um estudo conduzido com cinquenta e cinco pacientes com DRC, submeteu um grupo a treinamento em ciclo ergômetro antes da sessão de hemodiálise, três vezes por semana durante um ano. Os resultados do estudo corroboram com os nossos achados onde se observou aumento significativo na albumina sérica ($p=0,014$). O aumento da albumina sérica no grupo por nós estudado sugere melhora do estado proteico desses indivíduos frente ao efeito do treinamento, fator importante já que a hipoalbuminemia está relacionada a Síndrome do Complexo Desnutrição-Inflamação além de aumentar o risco de mortalidade (KAYSEN et al, 2002).

No estudo conduzido por Liao et al (2016) verificaram aumento de albumina sérica, redução de interleucina-6 e proteína C reativa, após três meses de exercício aeróbico intradialítico, demonstrando assim que além da melhora do estado nutricional o exercício físico é efetivo na diminuição de inflamação crônica em indivíduos em hemodiálise.

Além da Albumina outro tipo principal de proteína no plasma são as globulinas, que realizam várias funções enzimáticas e são principalmente responsáveis pela imunidade orgânica (GUYTON, 2006).

O aumento da excreção de proteínas geralmente é um marcador de danos nos rins. A excreção de tipos de proteínas, como albumina ou globulinas de baixo peso molecular, depende do tipo de doença renal que está presente. A excreção aumentada de albumina é um marcador sensível para doença renal devido a diabetes, doença glomerular e hipertensão já a excreção aumentada de globulinas é um marcador sensível para alguns tipos de doença túbulo-intersticial (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2012).

Os valores obtidos de globulina antes da intervenção de $4,1\pm 0,34$ (g/dL) e após a intervenção de $3,81\pm 0,48$ (g/dL), com $p= 0,0134$. Diferentemente, estudo prévio descreveu que mesmo com a redução dos valores, não se notou queda nos valores de cálcio, já que alterações dos níveis de globulinas determinam variações na concentração de cálcio total de 1,0 g/dL de globulina

para 0,12 mg/dL de cálcio total (RIELLA, 2018). Dado importante, pois, reforça a teoria da disponibilidade de cálcio induzida pelo exercício físico.

Além das variáveis físicas e bioquímicas, a Qualidade de Vida é um ponto importante de avaliação do paciente com DRC, já que a perda de função e depressão vem sendo relatado pela literatura. O KDQOL-SF v.1.3 é um instrumento específico para doença renal, o qual avalia a qualidade de vida do paciente. O questionário abrange aspectos físicos, sociais e psicológicos dos indivíduos e em nosso trabalho foi realizado antes e ao final da intervenção. Nossos resultados apresentam melhoras significativas nos domínios: Efeito da doença renal ($p= 0,035$); diminuição do sintoma de dor ($p=0,031$); aumento na relação energia/ fadiga ($p=0,031$) e melhora do componente de sono ($p=0,031$). Mesmo havendo aumento nos domínios de saúde mental e saúde física, não demonstrou diferença significativa, porém não descarta sua importância clínica e funcional nesse cenário.

Os resultados desta pesquisa corroboram com Umami, Tedjasukmana e Setiati (2019) que também encontraram melhoras em componentes de qualidade de vida em pacientes que realizaram treinamento físico, aeróbico e combinado, durante duas vezes por semana por doze semanas. O estudo de Van Vilsteren, de Greef e Huisman, (2005) o qual utilizou exercícios pré e durante hemodiálise também encontrou resultados parecidos com os nossos, onde em algumas variáveis como Vitalidade e Percepção geral de saúde também tiveram mudanças significativas. Mesmo corroborando em resultados, o estudo não se utiliza de questionário específico para DRC, o que mesmo mostrando melhoras em qualidade de vida de maneira geral, não associa com o ambiente da doença.

O trabalho de o Manfredini et al (2016) utilizando a mesma ferramenta de avaliação, KDQOL, também encontrou resultados positivos na qualidade de vida de pacientes com DRC. O estudo multicêntrico teve a participação de 296 pacientes divididos em grupo controle e grupo intervenção com exercícios físicos realizados em casa de maneira orientada pela equipe. Após seis meses de treinamento os indivíduos aumentaram os escores do teste de caminhada de 6 minutos e também no teste de sentar e levantar, corroborando com

nossos achados nos testes funcionais, já no KDQOL, também apresentaram mudanças positivas, porém em outras dimensões, Função cognitiva e Função social. Dessa maneira o questionário específico, parece ser mais sensível que testes padronizados para outras populações, pois caracteriza melhor as dimensões avaliadas para o sujeito com DRC.

Quando avaliada a qualidade de vida em pacientes em hemodiálise, o exercício aeróbico também demonstra efeitos positivos. O trabalho de Bae, Lee e Jo (2015) com exercícios aeróbicos durante a hemodiálise, apresenta resultados positivos para capacidade funcional, avaliada em teste de 6 minutos e na manutenção da qualidade de vida dos pacientes, após uma intervenção de 12 semanas de treinamento. Quando avaliada na prática de Pilates, Rahimimoghadam et al (2019) apresenta resultados positivos para qualidade de vida em pacientes com DRC. O estudo conduzido com 25 pacientes que realizaram a modalidade durante 12 semanas apresentou mudanças significativas nas dimensões físicas, mentais e específicas da doença, utilizando o questionário específico KDQOL, mostrando que a prática de Pilates, mesmo que adaptada, refletiu de maneira positiva no grupo.

Além da duração de horas de sono, a qualidade do mesmo pode desempenhar um importante papel na DRC, por estar relacionado a obesidade e Diabetes (LEE et al, 2016). Poucas horas de sono (≤ 5 horas) e mais longas (> 8 horas), acrescidas a uma má qualidade, estão associadas a estágios finais de DRC (YAMAMOTO et al, 2018). Portanto, diferenças na resposta relacionada a um melhor sono, são importantes para melhora da qualidade de vida do paciente com DRC.

Utilizando o mesmo questionário que o presente estudo de Lima et al (2013) encontrou em um grupo de pacientes com DRC frente a um protocolo de treinamento aeróbico melhora dentre outras variáveis relacionadas a qualidade de vida, uma melhora significativa de sono. O trabalho conduzido por Aoike et al (2015) também encontra melhoras de sono, porém em exercícios realizados em casa sem supervisão. Fadiga e sonolência durante o dia é relato comum nesses pacientes, o estudo de Jhamb et al (2013) relaciona esses fatores a má qualidade do sono e baixos níveis de albumina. O exercício físico

se mostra um aliado na melhora de sono e conseqüentemente na qualidade de vida desses pacientes.

Mesmo não apresentando diferença significativa, os domínios: Suporte Social; Satisfação do paciente; Sobrecarga da doença renal; Bem-estar emocional; Funcionamento físico mostraram aspectos clínicos e mudanças relevantes para o grupo. Todos esses domínios tiveram expressivas melhoras, mesmo que não estatisticamente, demonstram benefícios reais para a realidade da doença. O trabalho de Cho et al (2018) evidencia isso, onde 57 pacientes randomizados, separados em grupos de exercícios aeróbicos, resistidos e combinados, treinaram por três vezes semanais durante doze semanas, apresentaram ganhos significativos nas atividades físicas diárias e principalmente na qualidade de sono, melhorando assim a qualidade de vida desse paciente.

O treinamento físico, para pacientes com DRC tem efeitos benéficos independente da metodologia, em vários domínios de qualidade de vida (SAMARA et al, 2013; HEIWE e JACOBSON, 2014; AOIKE et al, 2015; HEIWE e MANFREDINI et al, 2016; RHEE et al, 2017). Essa melhora do quadro tanto em aspectos físicos quanto mentais, mesmo que não totalmente elucidados pela literatura, parecem estar associados a mecanismos como aumento da secreção de endorfinas, diminuição de hiperatividade simpática, diminuição da inflamação e autonomia e ganho de função (AFSAR et al, 2018).

8. Conclusão

O efeito do treinamento pré-hemodiálise, durante 12 semanas e com periodicidade de duas vezes semanais se mostrou um fator importante para melhora dos pacientes submetidos a hemodiálise, melhorando a sua capacidade funcional, aspectos bioquímicos e sua qualidade de vida. Além de não prejudicar a eficácia da hemodiálise, analisada pelo Kt/v, demonstrando assim, segurança e não interferência no tratamento base.

Concluimos também que esforço físico de caráter aeróbico, mesmo que com volume baixo, e em uma sessão, de maneira aguda, é capaz de promover alterações térmicas em membros inferiores desses pacientes, podendo assim melhorar a circulação periférica.

Mais trabalhos são importantes para melhor elucidar as metodologias de treinamento aplicadas a esse público, as respostas fisiológicas frente ao treinamento pré-hemodiálise, assim como melhor compreensão do comportamento fisiológico térmico, nesses pacientes frente ao esforço físico.

9. Referências Bibliográficas

ABESO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Diretrizes brasileiras de obesidade**: 2016. São Paulo, 2016.

ADAMCZYK, Jakub Grzegorz; BOGUSZEWSKI, Dariusz; SIEWIERSKI, Marcin. Physical effort ability in counter movement jump depending on the kind of warm-up and surface temperature of the quadriceps. **Baltic Journal of Health and Physical Activity**, v. 4, n. 3, p. 164, 2012.

ADAMSON, Michael et al. Unilateral arm strength training improves contralateral peak force and rate of force development. **European journal of applied physiology**, v. 103, n. 5, p. 553-559, 2008.

AFSAR, Baris et al. The impact of exercise on physical function, cardiovascular outcomes and quality of life in chronic kidney disease patients: a systematic review. **International urology and nephrology**, v. 50, n. 5, p. 885-904, 2018.

ALCALDE, Paulo Roberto; KIRSZTAJN, Gianna Mastroianni. Expenses of the Brazilian Public Healthcare System with chronic kidney disease. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 40, n. 2, p. 122-129, 2018.

ALLEN, John et al. Thermography and colour duplex ultrasound assessments of arterio-venous fistula function in renal patients. **Physiological measurement**, v. 27, n. 1, p. 51, 2006.

AL SHAKARCHI, Julien et al. Novel use of infrared thermal imaging to predict arteriovenous fistula patency and maturation. **The journal of vascular access**, v. 18, n. 4, p. 313-318, 2017.

AMATO, A. C. M. Fístula Arteriovenosa para Hemodiálise. In: AMATO, A. C. M. **Procedimentos Médicos. Técnica e Tática**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016.

AOIKE, Danilo Takashi et al. Impact of home-based aerobic exercise on the physical capacity of overweight patients with chronic kidney disease. **International urology and nephrology**, v. 47, n. 2, p. 359-367, 2015.

AOIKE, Danilo Takashi et al. Home-based versus center-based aerobic exercise on cardiopulmonary performance, physical function, quality of life and quality of sleep of overweight patients with chronic kidney disease. **Clinical and experimental nephrology**, v. 22, n. 1, p. 87-98, 2018.

ASTUDILLO, Jaime; COCIO, Rolando; RÍOS, Daniel. Osteodistrofia renal y trastornos del metabolismo y la mineralización ósea asociados a enfermedad renal crónica: Manifestaciones en radiología. **Revista chilena de radiología**, v. 22, n. 1, p. 27-34, 2016.

AUCELLA, Filippo et al. Physical exercise programs in CKD: lights, shades and perspectives: a position paper of the “Physical Exercise in CKD Study Group” of the Italian Society of Nephrology. **Journal of nephrology**, v. 28, n. 2, p. 143-150, 2015.

BANDEIRA, Fabio et al. The thermography in support for diagnosis of muscle injury in sport. **Revista Brasileira de Medicina Do Esporte**, v. 20, n. 1, p. 59-64, 2014.

BASTOS, Marcus Gomes; KIRSZTAJN, Gianna Mastroianni. Doença renal crônica; importância do diagnóstico precoce, encaminhamento imediato e abordagem interdisciplinar estruturada para melhora do desfecho em pacientes ainda não submetidos à diálise. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 33, n. 1, p. 93-108, 2011.

BORG, Gunnar AV. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & science in sports & exercise**, 1982.

BROWN, Paul David Stuart et al. Impact of intradialytic exercise intensity on urea clearance in hemodialysis patients. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 43, n. 1, p. 101-104, 2017.

BULCKAEN, Massimo et al. Implementation of exercise training programs in a hemodialysis unit: effects on physical performance. **Journal of nephrology**, v. 24, n. 6, p. 790, 2011.

CAPODAGLIO, E. M. Physical activity, tool for the prevention and management of chronic diseases. **Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia**, v. 40, n. 2, p. 106-119, 2018.

CHEEMA, Birinder S. et al. Effect of progressive resistance training on measures of skeletal muscle hypertrophy, muscular strength and health-related quality of life in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 44, n. 8, p. 1125-1138, 2014.

CHO, Ji-Hyung et al. Effect of intradialytic exercise on daily physical activity and sleep quality in maintenance hemodialysis patients. **International urology and nephrology**, v. 50, n. 4, p. 745-754, 2018.

CHUDECKA, Monika et al. The use of thermal imaging in the evaluation of the symmetry of muscle activity in various types of exercises (symmetrical and asymmetrical). **Journal of human kinetics**, v. 49, n. 1, p. 141-147, 2015.

CIGARROA, Igor et al. Efectos de un programa de ejercicio de fuerza-resistencia muscular en la capacidad funcional, fuerza y calidad de vida de adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. **Revista médica de Chile**, v. 144, n. 7, p. 844-852, 2016.

CÔRTE, Ana Carolina Ramos; HERNANDEZ, Arnaldo José. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 22, n. 4, p. 315-319, 2016.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People A. **Age and ageing**, v. 39, n. 4, p. 412-423, 2010.

CUKOR, Daniel et al. Depression in end-stage renal disease hemodialysis patients. **Nature Reviews Nephrology**, v. 2, n. 12, p. 678, 2006.

D'ALESSANDRO, Claudia et al. Prevalence and correlates of sarcopenia among elderly CKD outpatients on tertiary care. **Nutrients**, v. 10, n. 12, p. 1951, 2018.

D'ALESSANDRO, Claudia et al. Nutritional Aspects in Diabetic CKD Patients on Tertiary Care. **Medicina**, v. 55, n. 8, p. 427, 2019.

DAUGIRDAS, J.T.; BLAKE, P.; ING, T. S. **Manual de Diálise**. Rio de Janeiro, RJ: GuanabaraKoogan, 2007.

DE ANDRADE FERNANDES, Alex et al. Measuring skin temperature before, during and after exercise: a comparison of thermocouples and infrared thermography. **Physiological measurement**, v. 35, n. 2, p. 189, 2014.

DE ANDRADE FERNANDES, Alex et al. Regional skin temperature response to moderate aerobic exercise measured by infrared thermography. **Asian journal of sports medicine**, v. 7, n. 1, 2016.

DE LIMA, Maurícia Cristina et al. Effect of exercise performed during hemodialysis: strength versus aerobic. **Renal failure**, v. 35, n. 5, p. 697-704, 2013.

DE SOUZA, V. A. et al. Sarcopenia na doença renal crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 37, n. 1, p. 98-105, 2015.

DIAKIDES, Nicholas A.; BRONZINO, Joseph D. **Medical infrared imaging**. CRC press, 2007.

DUARTE, Priscila Silveira et al. Tradução e adaptação cultural do instrumento de avaliação de qualidade de vida para pacientes renais crônicos (KDQOL-SF TM). **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 49, n. 4, p. 375-381, 2003.

EDGEELL, Eric T. et al. A review of health-related quality-of-life measures used in end-stage renal disease. **Clinical therapeutics**, v. 18, n. 5, p. 887-938, 1996.

ESCAMILLA-GALINDO, Víctor L. et al. Skin temperature response to unilateral training measured with infrared thermography. **Journal of exercise rehabilitation**, v. 13, n. 5, p. 526, 2017.

FAHAL IH. Uraemic sarcopenia: aetiology and implications. **Nephrol Dial Transplant.**;v29 p.1655-65, 2014.

FASSBINDER, Tânia Regina Cavinatto et al. Functional capacity and quality of life in patients with chronic kidney disease in pre-dialytic treatment and on hemodialysis-a cross sectional study. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 37, n. 1, p. 47-54, 2015.

FERNANDES FILHO, José. **A prática da avaliação física: testes, medidas, avaliação física em escolares, atletas e academias de ginástica.** 2003.

FERRARI, Filipe et al. Intradialytic training in patients with end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials assessing the effects of five different training interventions. **Journal of nephrology**, v. 33, n. 2, p. 251-266, 2020.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** Artmed Editora, 2017.

FOUQUE, D. et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein–energy wasting in acute and chronic kidney disease. **Kidney international**, v. 73, n. 4, p. 391-398, 2008.

FREIRE, Ana Paula Coelho Figueira et al. Aplicação de exercício isotônico durante a hemodiálise melhora a eficiência dialítica. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 1, 2017.

FUKUSHIMA, Raiana Lídice Mor et al. Fatores associados à qualidade de vida de pacientes renais crônicos em hemodiálise. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 29, n. 5, p. 518-524, 2016.

GALLANT, Kathleen M. Hill; SPIEGEL, David M. Calcium balance in chronic kidney disease. **Current osteoporosis reports**, v. 15, n. 3, p. 214-221, 2017.

GAUCI, Jean et al. Automated region extraction from thermal images for peripheral vascular disease monitoring. **Journal of healthcare engineering**, v. 2018, 2018.

GOLLIE, Jared M. et al. Chronic kidney disease: considerations for monitoring skeletal muscle health and prescribing resistance exercise. **Clinical kidney journal**, v. 11, n. 6, p. 822-831, 2018.

GROUSSARD, Carole et al. Beneficial effects of an intradialytic cycling training program in patients with end-stage kidney disease. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 40, n. 6, p. 550-556, 2015.

GUERRERO, Angeles et al. Peripheral arterial disease in patients with stages IV and V chronic renal failure. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 21, n. 12, p. 3525-3531, 2006.

GUNASEKARAN, Venugopalan et al. Normal gait speed, grip strength and thirty seconds chair stand test among older Indians. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 67, p. 171-178, 2016.

GUYTON, Arthur Clifton; HALL, John E.; GUYTON, Arthur C. **Tratado de fisiologia médica**. Elsevier Brasil, 2006.

HALLIDAY, Stephen J. et al. Six-minute walk distance in healthy young adults. **Respiratory Medicine**, p. 105933, 2020.

HAMADA, Masami et al. The effectiveness and safety of modest exercise in Japanese patients with chronic kidney disease: a single-armed interventional study. **Clinical and experimental nephrology**, v. 20, n. 2, p. 204-211, 2016.

HAYS, R. D. et al. Kidney Disease Quality of Life-Short Form (KDQOL-SFTM), Version 1.3: **A Manual for Use and Scoring**. Santa Monica, CA, USA, RAND (P-7994), 1997.

HEIWE, Susanne; JACOBSON, Stefan H. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 64, n. 3, p. 383-393, 2014.

HILLEN, Barlo et al. Infrared Thermography in Exercise Physiology: The Dawning of Exercise Radiomics. **Sports Medicine**, p. 1-20, 2019.

HINKLE, Janice L.; CHEEVER, Kerry H. Brunner & Suddarth: Tratado de enfermagem médico-cirúrgica. In: **Brunner & Suddarth: tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 2016. p. 2205-2205.

HIRAKI, Koji et al. Effects of home-based exercise on pre-dialysis chronic kidney disease patients: a randomized pilot and feasibility trial. **BMC nephrology**, v. 18, n. 1, p. 198, 2017.

HOWDEN, Erin J. et al. Effects of exercise and lifestyle intervention on cardiovascular function in CKD. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, p. CJN. 10141012, 2013.

HRISTEA, Dan et al. Combining intra-dialytic exercise and nutritional supplementation in malnourished older haemodialysis patients: Towards better quality of life and autonomy. **Nephrology**, v. 21, n. 9, p. 785-790, 2016.

HUNG, Kai-Yin et al. Effects of diet intervention on body composition in the Elderly with chronic kidney disease. **International journal of medical sciences**, v. 14, n. 8, p. 735, 2017.

JASSAL, Sarbjit V.; WATSON, Diane. Dialysis in late life: benefit or burden. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 4, n. 12, p. 2008-2012, 2009.

JHA, Vivekanand et al. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. **The Lancet**, v. 382, n. 9888, p. 260-272, 2013.

JHAMB, Manisha et al. Prevalence and correlates of fatigue in chronic kidney disease and end-stage renal disease: Are sleep disorders a key to understanding fatigue? **American journal of nephrology**, v. 38, n. 6, p. 489-495, 2013.

JOHANSEN, Kirsten L. et al. Exercise counseling practices among nephrologists caring for patients on dialysis. **American journal of kidney diseases**, v. 41, n. 1, p. 171-178, 2003.

JOHANSEN, Kirsten L. Exercise and chronic kidney disease. **Sports medicine**, v. 35, n. 6, p. 485-499, 2005.

JOHANSEN, Kirsten L.; PAINTER, Patricia. Exercise in individuals with CKD. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 59, n. 1, p. 126-134, 2012.

JONES, C. Jessie; RIKLI, Roberta E.; BEAM, William C. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 70, n. 2, p. 113-119, 1999.

KARKAR, Ayman. Modalities of hemodialysis: quality improvement. **Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation**, v. 23, n. 6, p. 1145, 2012.

KAYSEN, George A. et al. Relationships among inflammation nutrition and physiologic mechanisms establishing albumin levels in hemodialysis patients. **Kidney international**, v. 61, n. 6, p. 2240-2249, 2002.

KENNY, Glen P.; JOURNEAY, W. Shane. Human thermoregulation: separating thermal and nonthermal effects on heat loss. **Front Biosci**, v. 15, n. 1, p. 259-290, 2010.

KIDNEY DISEASE: IMPROVING GLOBAL OUTCOMES; CKD WORK GROUP. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. **KidneyInternational**, v. 3, n. 1, 2013.

KIM, Jwa-Kyung et al. Impact of sarcopenia on long-term mortality and cardiovascular events in patients undergoing hemodialysis. **The Korean journal of internal medicine**, v. 34, n. 3, p. 599, 2019.

KITTISKULNAM, Piyawan et al. Sarcopenia and its individual criteria are associated, in part, with mortality among patients on hemodialysis. **Kidney international**, v. 92, n. 1, p. 238-247, 2017.

KOH, Kirsten P. et al. Effect of intradialytic versus home-based aerobic exercise training on physical function and vascular parameters in hemodialysis patients: a randomized pilot study. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 55, n. 1, p. 88-99, 2010.

KUSUMOTA, Luciana; RODRIGUES, Rosalina Aparecida Partezani; MARQUES, Sueli. Idosos com insuficiência renal crônica: alterações do estado de saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 12, n. 3, p. 525-532, 2004.

LAHIRI, B. B. et al. Medical applications of infrared thermography: a review. **Infrared Physics & Technology**, v. 55, n. 4, p. 221-235, 2012.

LAW, James et al. The use of infrared thermography in the measurement and characterization of brown adipose tissue activation. **Temperature**, v. 5, n. 2, p. 147-161, 2018.

LAWSON, Ray. Implications of surface temperatures in the diagnosis of breast cancer. **Canadian Medical Association Journal**, v. 75, n. 4, p. 309, 1956.

LIAO, Min-Tser et al. Intradialytic aerobic cycling exercise alleviates inflammation and improves endothelial progenitor cell count and bone density in hemodialysis patients. **Medicine**, v. 95, n. 27, 2016.

LIRANI-GALVÃO, Ana Paula Rebucci; LAZARETTI-CASTRO, Marise. Abordagem física para prevenção e tratamento de osteoporose. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 54, n. 2, p. 171-178, 2010.

LAZARIDES, Miltos K. et al. A meta-analysis of dialysis access outcome in elderly patients. **Journal of vascular surgery**, v. 45, n. 2, p. 420-426. e2, 2007.

LEE, Jung Ah et al. The effect of sleep quality on the development of type 2 diabetes in primary care patients. **Journal of Korean medical science**, v. 31, n. 2, p. 240-246, 2016.

MACDONALD J. H., MARCORA S. M., JIBANI M., PHANISH M. K., HOLLY J., LEMMEY A. B. Intradialytic exercise as anabolic therapy in haemodialysis patients – a pilot study. **Clin Physiol Funct Imaging**. 2005.

MAHDAVI, MAZDEH M. et al. Management of calcium and phosphorus metabolism in hemodialysis patients in Tehran Province, Iran. **Iranian Journal of Kidney Diseases**, v.1, n.1, 2007.

MAK Robert H, Cheung Wai W. MicroRNA as novel exercise mimetic for muscle wasting in CKD. **J Am Soc Nephrol**; 28: 2557–2559, 2017

MAKHLOUGH, Atieh et al. Effect of intradialytic aerobic exercise on serum electrolytes levels in hemodialysis patients. **Iranian journal of kidney diseases**, v. 6, n. 2, p. 119, 2012.

MANFREDINI, Fabio et al. Exercise in patients on dialysis: a multicenter, randomized clinical trial. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 28, n. 4, p. 1259-1268, 2016.

MARTÍNEZ, Beatriz Bertolaccini et al. Associação entre exercício físico e qualidade de vida de pacientes em hemodiálise. **Revista de Medicina**, v. 90, n. 1, p. 52-57, 2011.

MASTERSON, Rosemary; FOOTE, Celine. perspective–The Issues Surrounding End-stage Kidney Disease and Dialysis in the Elderly and Those with Comorbidities. **Nephrology**, v. 18, n. 6, p. 403-407, 2013.

MATSUMOTO, Yoshihiro et al. The impact of pre-dialytic endurance training on nutritional status and quality of life in stable hemodialysis patients (Sawada study). **Renal failure**, v. 29, n. 5, p. 587-593, 2007.

MERLA, Arcangelo et al. Thermal imaging of cutaneous temperature modifications in runners during graded exercise. **Annals of biomedical engineering**, v. 38, n. 1, p. 158-163, 2010.

MILLÁN, José Luis. The role of phosphatases in the initiation of skeletal mineralization. **Calcified tissue international**, v. 93, n. 4, p. 299-306, 2013.

MOREIRA P. R, BARROS E. Atualização em fisiologia e fisiopatologia renal: bases fisiopatológicas da miopatia na insuficiência renal crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**. 2000.

MUSSO, Carlos G. et al. Glomerular filtration rate equations: a comprehensive review. **International urology and nephrology**, v. 48, n. 7, p. 1105-1110, 2016.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification. **Am J Kidney Dis** 39:S1-S266, 2002.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION NKF/DOQI. Clinical practice guidelines and clinical practice recommendations, 2006 updates hemodialysis adequacy, peritoneal dialysis adequacy, vascular access. **Am J Kidney Dis**. 2006.

NOMURA, Emerson Yoshinobu et al. Estudo da temperatura emitida da face de trabalhadores assintomáticos por termografia médica. **Pan American Journal of Medical Thermology**, v. 3, p. 5-9, 2017.

O'HARE, Ann M. et al. Decreased survival among sedentary patients undergoing dialysis: results from the dialysis morbidity and mortality study wave 2. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 41, n. 2, p. 447-454, 2003.

OH-PARK, Mooyeon et al. Exercise for the dialyzed: aerobic and strength training during hemodialysis. **American journal of physical medicine & rehabilitation**, v. 81, n. 11, p. 814-821, 2002.

PAINTER, Patricia; STEWART, Anita L.; CAREY, Susan. Physical functioning: definitions, measurement, and expectations. **Advances in renal replacement therapy**, v. 6, n. 2, p. 110-123, 1999.

PAINTER, Patricia et al. Low-functioning hemodialysis patients improve with exercise training. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 36, n. 3, p. 600-608, 2000.

PALMER, Suetonia et al. Prevalence of depression in chronic kidney disease: systematic review and meta-analysis of observational studies. **Kidneyinternational**, v. 84, n. 1, p. 179-191, 2013.

PAOLUCCI, Alberto A. **Nefrologia**. Guanabara Koogan, 1982.

PARSONS, Trisha L.; TOFFELMIRE, Edwin B.; KING-VANVLACK, Cheryl E. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 87, n. 5, p. 680-687, 2006.

PECOITS-FILHO, Roberto. Diagnóstico de doença renal crônica: avaliação da função renal. **J Bras Nefrol**, v. 26, n. 3, p. 4-5, 2004.

PEI, Gaiqin et al. Aerobic exercise in adults with chronic kidney disease (CKD): a meta-analysis. **International urology and nephrology**, v. 51, n. 10, p. 1787-1795, 2019.

PINTO, Ana Paula et al. Impacto da sessão de hemodiálise na força de preensão manual. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 37, n. 4, p. 451-457, 2015.

QUESADA, Jose Ignacio Priego et al. Effects of the cycling workload on core and local skin temperatures. **Experimental Thermal and Fluid Science**, v. 77, p. 91-99, 2016.

RAHIMIMOGHADAM, Zahra et al. Pilates exercises and quality of life of patients with chronic kidney disease. **Complementary therapies in clinical practice**, v. 34, p. 35-40, 2019.

REBOREDO, Maycon de Moura et al. Correlação entre a distância obtida no teste de caminhada de seis minutos e o pico de consumo de oxigênio em pacientes portadores de doença renal crônica em hemodiálise. **J. Bras. Nefrol.**, v. 29, n. 2, p. 85-89, 2007.

REN, Hongqi et al. Sarcopenia in patients undergoing maintenance hemodialysis: incidence rate, risk factors and its effect on survival risk. **Renal failure**, v. 38, n. 3, p. 364-371, 2016.

REZENDE, A. R. Avaliação da fadiga muscular em pacientes com doença renal crônica em tratamento hemodialítico por meio da curva força – tempo. 2011. **Dissertação de mestrado** - Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Juiz de Fora. 2011.

RHEE, Connie M. et al. Comparative mortality-predictability using alkaline phosphatase and parathyroid hormone in patients on peritoneal dialysis and hemodialysis. **Peritoneal Dialysis International**, v. 34, n. 7, p. 732-748, 2014.

RHEE, So Yon et al. Intradialytic exercise improves physical function and reduces intradialytic hypotension and depression in hemodialysis patients. **The Korean journal of internal medicine**, v. 34, n. 3, p. 588, 2019.

RIELLA, Miguel Carlos; MARTINS, Cristina. **Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2018.

RIELLA, Miguel Carlos; MARTINS, Cristina. **Nutrição e o Rim**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

RODRÍGUEZ-SANZ, David et al. Infrared thermography applied to lower limb muscles in elite soccer players with functional ankle equinus and non-equinus condition. **PeerJ**, v. 5, p. e3388, 2017.

ROGAN, A. et al. Quality of life measures predict cardiovascular health and physical performance in chronic renal failure patients. **PloS one**, v. 12, n. 9, 2017.

ROMÃO JUNIOR, João Egidio. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. **J. Bras. Nefrol.**, v. 26, n. 3 suppl. 1, p. 1-3, 2004.

ROSA, Clara Suemi da Costa et al. Effect of continuous progressive resistance training during hemodialysis on body composition, physical function and quality of life in end-stage renal disease patients: a randomized controlled trial. **Clinical rehabilitation**, v. 32, n. 7, p. 899-908, 2018.

ROSHANRAVAN, Baback et al. Association between physical performance and all-cause mortality in CKD. **Journal of the American Society of Nephrology**, p. ASN. 2012070702, 2013.

RUSSO, D. et al. The progression of coronary artery calcification in predialysis patients on calcium carbonate or sevelamer. **Kidney international**, v. 72, n. 10, p. 1255-1261, 2007.

SAITOH, Masakazu et al. Effects of Intradialytic Resistance Exercise on Protein Energy Wasting, Physical Performance and Physical Activity in Ambulatory Patients on Dialysis: A Single-Center Preliminary Study in a Japanese Dialysis Facility. **Therapeutic Apheresis and Dialysis**, v. 20, n. 6, p. 632-638, 2016.

SAMARA, Anastasia P. et al. Relationship between exercise test recovery indices and psychological and quality-of-life status in hemodialysis patients: a pilot study. **J Nephrol**, v. 26, p. 495-501, 2013.

SAWANT, Anuradha; HOUSE, Andrew A.; OVEREND, Tom J. Anabolic effect of exercise training in people with end-stage renal disease on hemodialysis: A systematic review with meta-analysis. **Physiotherapy Canada**, v. 66, n. 1, p. 44-53, 2014.

SCHAEFER, Gerald; ZÁVIŠEK, Michal; NAKASHIMA, Tomoharu. Thermography based breast cancer analysis using statistical features and fuzzy classification. **Pattern Recognition**, v. 42, n. 6, p. 1133-1137, 2009.

SESSO, Ricardo Cintra et al. Brazilian chronic dialysis census 2014. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 38, n. 1, p. 54-61, 2016.

SESSO, Ricardo Cintra et al. Resultados do Censo de Diálise da SBN, 2007. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 29, n. 4, p. 197-202, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para tratamento do Hiperparatireoidismo secundário em pacientes com Doença Renal Crônica**. São Paulo, 2013.

STEUBL, Dominik; INKER, Lesley A. How best to estimate glomerular filtration rate? Novel filtration markers and their application. **Current opinion in nephrology and hypertension**, v. 27, n. 6, p. 398-405, 2018.

SUTCLIFFE, Brianna K. et al. The deterioration in physical function of hemodialysis patients. **Hemodialysis International**, v. 22, n. 2, p. 245-253, 2018.

TAN, Jen-Hong et al. Infrared thermography on ocular surface temperature: a review. **Infrared physics & technology**, v. 52, n. 4, p. 97-108, 2009.

THAWEETHAMCHAROEN, Tanita et al. Validity and reliability of KDQOL-36 in Thai kidney disease patient. **Value in health regional issues**, v. 2, n. 1, p. 98-102, 2013.

THOMÉ, Fernando Saldanha et al. Brazilian chronic dialysis survey 2017. **Brazilian Journal of Nephrology**, n. AHEAD, 2019.

TORII, M. et al. Fall in skin temperature of exercising man. **British journal of sports medicine**, v. 26, n. 1, p. 29-32, 1992.

VARDASCA, Ricardo; SIMOES, Ricardo. Current issues in medical thermography. In: **Topics in medical image processing and computational vision**. Springer, Dordrecht, 2013. p. 223-237.

VUCKOVIC, Karen M.; PUZANTIAN, Houry. Estimated glomerular filtration rate and 6-minute walk distance in African Americans with mild to moderate heart failure. **Cardiorenal medicine**, v. 7, n. 3, p. 227-233, 2017.

WATSON, Emma L. et al. Progressive resistance exercise training in CKD: a feasibility study. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 66, n. 2, p. 249-257, 2015.

WEBSTER, Angela C. et al. Chronic kidney disease. **The lancet**, v. 389, n. 10075, p. 1238-1252, 2017.

WHO. International Classification of Functioning, Disability and Health. Geneva: **World Health Organization** (WHO); 2001.

WHOQOL GROUP et al. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. **Social science & medicine**, v. 41, n. 10, p. 1403-1409, 1995.

WILUND, Kenneth R. et al. Intradialytic exercise training reduces oxidative stress and epicardial fat: a pilot study. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 25, n. 8, p. 2695-2701, 2010.

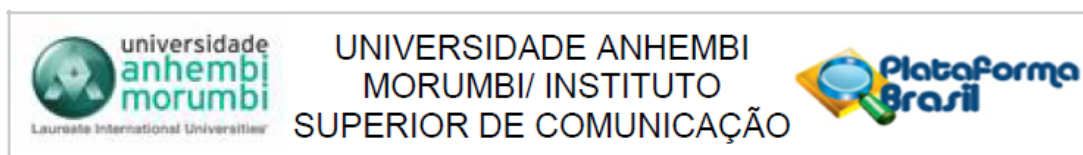
YAMAMOTO, Ryohei et al. Sleep quality and sleep duration with CKD are associated with progression to ESKD. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 13, n. 12, p. 1825-1832, 2018.

ZHAO, Qiu-Ge et al. Exercise interventions on patients with end-stage renal disease: a systematic review. **Clinical rehabilitation**, v. 33, n. 2, p. 147-156, 2019.

ZELLE, Dorien M. et al. Physical inactivity: a risk factor and target for intervention in renal care. **Nature Reviews Nephrology**, v. 13, n. 3, p. 152, 2017.

ZIOLKOWSKI, Susan L. et al. Relative sarcopenia and mortality and the modifying effects of chronic kidney disease and adiposity. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 10, n. 2, p. 338-346, 2019.

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: IDENTIFICAÇÃO DE MARCADORES NA URINA DE PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA POR MEIO DA ESPECTROSCOPIA RAMAN SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO

Pesquisador: RODRIGO ALEXIS LAZO OSORIO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 91318618.0.0000.5492

Instituição Proponente: Universidade Anhembi Morumbi/ Instituto Superior de Comunicação

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.719.868

Apresentação do Projeto:

A insuficiência renal crônica (IRC) consiste na perda progressiva e irreversível da função renal, os rins perdem a capacidade de manter a homeostase do meio interno, acarretando alterações importantes nas funções regulatórias, excretórias e endócrinas do organismo. Os pacientes portadores de insuficiência renal crônica (IRC) submetidos a tratamento de hemodiálise (HD), apresentam alterações físicas (fraqueza muscular), fisiológicas, metabólicas, funcionais e psicológicas que predisõem ao sedentarismo, acarretando prejuízo na qualidade de vida. A doença renal observa-se diferentes tipos de lesões (glomerular, tubular, intersticial ou vascular) causando o aumento de biomarcadores no plasma e na urina, que comprometendo a função renal. Objetivo: Identificar e quantificar os biomarcadores na urina de pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise submetido a diferentes protocolos de treinamento físico, por meio da espectroscopia Raman. Material e método: os voluntários serão divididos em 4 grupos, Grupo de treinamento pré homodialise, Grupo Treinamento Aeróbico e o Grupo de treinamento muscular localizado durante a hemodiálise. As amostras de urina serão coletadas antes e após o treinamento físico para análise

Endereço: Rua Casa do Ator, 294 - 7º andar - Unidade 5
Bairro: Vila Olímpia CEP: 04.546-000
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)3847-3033 Fax: (11)3847-3232 E-mail: ctorres@anhembi.br

ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA NEFROCLÍNICA



CARTA DE ANUÊNCIA UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI

Eu, Quirino Jéssio de Carvalho, Chefe do Departamento de Nefrologia, da **Nefroclínica Circuito das Águas**, situada na cidade de São Lourenço – MG, declaro estar ciente e de acordo com a realização da pesquisa intitulada **IDENTIFICAÇÃO DE MARCADORES NA URINA DE PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA RANAL CRÔNICA POR MEIO DA ESPECTROSCOPIA RAMAN SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO**, sob responsabilidade dos pesquisadores Dr. Rodrigo Alexis Lazo Osório e Ms. Henrique Menezes Touguinha, nas dependências deste departamento, o qual possui as condições necessárias para sua realização.

A aceitação está condicionada a autorização de um Comitê de Ética em Pesquisa credenciado pelo CONEP, pelo período de execução previsto no referido projeto e ao cumprimento pelo (a) (s) pesquisador (a) (s) dos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se com a confidencialidade dos dados e materiais coletados, utilizando-os exclusivamente para os fins da pesquisa.

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, os prontuários serão disponibilizados mediante agendamento prévio.

São Lourenço, 25 de abril de 2017.


[Carimbo e assinatura]

Quirino Jéssio de Carvalho

28/06/17

= CRU 26315 =

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1.NOME:.....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M F

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO Nº APTO:

BAIRRO: CIDADE

CEP:..... TELEFONE: DDD (.....)

2.RESPONSÁVEL LEGAL

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)

.....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE :SEXO: M F

DATA NASCIMENTO.:/...../.....

ENDEREÇO: Nº

APTO:.....BAIRRO:.....CIDADE.....

.....CEP:.....TELEFONE:DDD(.....).....

.....

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: “IDENTIFICAÇÃO DE BIOMARCADORES NA URINA EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA POR MEIO DA ESPECTROSCOPIA RAMAN SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO”

PESQUISADOR: Henrique Menezes Touguinha / Rodrigo Alexis Lazo Osorio

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº: 023802gMG Henrique Menezes Touguinha

UNIDADE Nefroclínica Circuito das Águas

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO RISCO MÉDIO RISCO BAIXO RISCO MAIOR

4. DURAÇÃO DA PESQUISA: 6 meses

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que visa **IDENTIFICAR OS BIOMARCADORES NA URINA NOS PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA POR MEIO DA ESPECTROSCOPIA RAMAN SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO**. A realização deste estudo permitirá sabermos os benefícios dos exercícios físicos aos pacientes nesta fase de hemodiálise.

Vamos estudar os pacientes de ambos os sexos, com idade entre 21 e 71 anos que estão em tratamento na Nefroclínica Circuito das Águas, em um ambiente da Unidade de tratamento de hemodiálise, andar térreo, com temperatura controlada entre 22° e 24°.

Inicialmente todos os participantes serão informados sobre o procedimento da pesquisa e serão convidados a responder um questionário que avalia a sua Qualidade de Vida, o Kidney Disease and Quality-of-Life Short-Form (KDQOL- SF). Antes do início da intervenção com exercícios físicos algumas avaliações serão realizadas: Informaremos os métodos de medida; colocaremos uma cinta em volta do tórax do paciente que vai registrar o batimento cardíaco; este aparelho é chamado de frequencímetro; vamos colocar um sensor no lobo da orelha para medir a oxigenação e será tirada uma fotografia antes, logo após ao teste de exercício. Serão realizados dois testes funcionais: um de Caminhada de 6 Minutos e um teste de Sentar e Levantar da Cadeira. Também será realizado um teste de Força de Preensão Manual (Hand Grip) por cada participante e uma amostra de urina será coletada.

Durante a pesquisa, teremos 2 (dois) grupos de pacientes, separados e alocados em grupo, pelo corpo clínico e pelo próprio pesquisador de forma aleatória, ou seja, por meio de sorteio. O primeiro grupo (GC), não realizará nenhum tipo de atividade, o segundo grupo (GPHD) realizará atividades físicas funcionais (metodologia que utiliza exercícios com o peso do corpo e simulam as atividades diárias) durante 30 minutos. Esse treinamento terá uma frequência semanal de 2 (duas) vezes por semana,

durante 4 meses. Após o término do período da pesquisa, todos os participantes realizarão novamente os exames preliminares iniciais que consistem na avaliação da frequência cardíaca, termografia no infravermelho e nas medidas da força muscular, funcional e as respectivas coletas de urina.

A sua participação no estudo não interfere em nenhum tratamento, conduta médica e procedimentos de rotina hospitalar. Não há riscos para sua saúde durante este estudo e se por ventura tiver alguma intercorrência, será atendida pelos profissionais do setor de nefrologia. O que queremos é entender como a treinamento físico pode ser benéfico no sistema cardiovascular, respiratório, músculo esquelético e no sistema nervoso que regulam estes sistemas e melhorar a qualidade de vida. Com os resultados obtidos, poderemos orientar os pacientes e familiares da importância sobre a necessidade da realização do exercício físico, durante a fase de hemodiálise na unidade de nefrologia.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o **Dr. Rodrigo Alexis Lazo Osorio** que pode ser encontrado na UAM – Universidade Anhembi Morumbi São José dos Campos na rodovia Presidente Dutra Km 138 parque tecnológico distrito de Eugenio de Mello telefone(s) (12) 39249500 / (12) 98231-9109.

Estaremos à sua disposição para esclarecer qualquer dúvida sobre este estudo e você poderá cancelar este consentimento ou deixar de participar deste estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo ao seu tratamento.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente; o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores; Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

“Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo” **IDENTIFICAÇÃO DE MARCADORES NA URINA EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA POR MEIO DA ESPECTROSCOPIA RAMAN SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO**. Eu discuti com o pesquisador executante, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram

claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Data ____ / ____ / ____

Assinatura do Voluntário /representante
legal

Data ____ / ____ / ____

Assinatura da testemunha

para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual. (Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo Data ____ / ____ / ____

Versão Conciliada por Priscila Silveira Duarte e colaboradores.

Sua Saúde

– e –

Bem-Estar

Doença Renal e Qualidade de Vida (KDQOL-SF™ 1.3)

Esta é uma pesquisa de opinião sobre sua saúde. Estas informações ajudarão você a avaliar como você se sente e a sua capacidade de realizar suas atividades normais.



Obrigado por completar estas questões!

ESTUDO DA QUALIDADE DE VIDA PARA PACIENTES EM DIÁLISE

Qual é o objetivo deste estudo?

Este estudo está sendo realizado por médicos e seus pacientes em diferentes países. O objetivo é avaliar a qualidade de vida em pacientes com doença renal.

O que queremos que você faça?

Para este estudo, nós queremos que você responda questões sobre sua saúde, sobre como se sente e sobre a sua história.

E o sigilo em relação às informações?

Você não precisa identificar-se neste estudo. Suas respostas serão vistas em conjunto com as respostas de outros pacientes. Qualquer informação que permita sua identificação será vista como um dado estritamente confidencial. Além disso, as informações obtidas serão utilizadas apenas para este estudo e não serão liberadas para qualquer outro propósito sem o seu consentimento.

De que forma minha participação neste estudo pode me beneficiar?

As informações que você fornecer vão nos dizer como você se sente em relação ao seu tratamento e permitirão uma maior compreensão sobre os efeitos do tratamento na saúde dos pacientes. Estas informações ajudarão a avaliar o tratamento fornecido.

Eu preciso participar?

Você não é obrigado a responder o questionário e pode recusar-se a fornecer a resposta a qualquer uma das perguntas. Sua decisão em participar (ou não) deste estudo não afetará o tratamento fornecido a você.

Sua Saúde

Esta pesquisa inclui uma ampla variedade de questões sobre sua saúde e sua vida. Nós estamos interessados em saber como você se sente sobre cada uma destas questões.

1. Em geral, você diria que sua saúde é: [Marque um na caixa que descreve da melhor forma a sua resposta.]

Excelente	Muito Boa	Boa	Regular	Ruim
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Comparada há um ano atrás, como você avaliaria sua saúde em geral agora?

Muito melhor agora do que há um ano atrás	Um pouco melhor agora do que há um ano atrás	Aproximadamente igual há um ano atrás	Um pouco pior agora do que há um ano atrás	Muito pior agora do que há um ano atrás
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Os itens seguintes são sobre atividades que você pode realizar durante um dia normal. Seu estado de saúde atual o dificulta a realizar estas atividades? Se sim, quanto?
 [Marque um ☒ em em cada linha.]

	Sim, dificulta muito ▼	Sim, dificulta um pouco ▼	Não, não dificulta nada ▼
• <u>Atividades que requerem muito esforço</u> , como corrida, levantar objetos pesados, participar de esportes que requerem muito esforço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• <u>Atividades moderadas</u> , tais como mover uma mesa, varrer o chão, jogar boliche, ou caminhar mais de uma hora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Levantar ou carregar compras de supermercado.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Subir <u>vários</u> lances de escada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Subir <u>um</u> lance de escada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Inclinarse, ajoelhar-se, ou curvar-se.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Caminhar <u>mais do que um quilômetro</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Caminhar <u>vários quarteirões</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Caminhar <u>um quarteirão</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Tomar banho ou vestir-se	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Durante as 4 últimas semanas, você tem tido algum dos problemas seguintes com seu trabalho ou outras atividades habituais, devido a sua saúde física?

	Sim	Não
• Você reduziu a <u>quantidade de tempo</u> que passa trabalhando ou em outras atividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• <u>Fez menos coisas</u> do que gostaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Sentiu dificuldade no tipo de trabalho que realiza ou outras atividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Teve <u>dificuldade</u> para trabalhar ou para realizar outras atividades (p.ex, precisou fazer mais esforço).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Durante as 4 últimas semanas, você tem tido algum dos problemas abaixo com seu trabalho ou outras atividades de vida diária devido a alguns problemas emocionais (tais como sentir-se deprimido ou ansioso)?

	Sim	Não
• Reduziu a <u>quantidade de tempo</u> que passa trabalhando ou em outras atividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• <u>Fez menos coisas</u> do que gostaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Trabalhou ou realizou outras atividades com menos <u>atenção do que de costume</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Durante as 4 últimas semanas, até que ponto os problemas com sua saúde física ou emocional interferiram com atividades sociais normais com família, amigos, vizinhos, ou grupos?

Nada	Um pouco	Moderada-mente	Bastante	Extrema-mente
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Quanta dor no corpo você sentiu durante as 4 últimas semanas?

Nenhuma	Muito leve	Leve	Mode-rada	Intensa	Muito Intensa
▼	▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Durante as 4 últimas semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho habitual (incluindo o trabalho fora de casa e o trabalho em casa)?

Nada	Um pouco	Moderada-mente	Bastante	Extrema-mente
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Estas questões são sobre como você se sente e como as coisas tem acontecido com você durante as 4 últimas semanas. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime da forma como você tem se sentido .
Durante as 4 últimas semanas, quanto tempo...

	Todo o tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhum momento
	▼	▼	▼	▼	▼	▼
1. Você se sentiu cheio de vida?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Você se sentiu uma pessoa muito nervosa?..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Você se sentiu tão "para baixo" que nada conseguia animá-lo?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Você se sentiu calmo e tranqüilo?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Você teve muita energia?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Você se sentiu desanimado e deprimido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Você se sentiu esgotado (muito cansado)?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Você se sentiu uma pessoa feliz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Você se sentiu cansado?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Durante as **4 últimas semanas**, por quanto tempo os **problemas de sua saúde física ou emocional** interferiram com suas atividades sociais (como visitar seus amigos, parentes, etc.)?

Todo o tempo	A maior parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhum momento
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Por favor, escolha a resposta que melhor descreve até que ponto cada uma das seguintes declarações é verdadeira ou falsa para você.

	Sem dúvida verdadeiro	Geralmente verdade	Não sei	Geralmente falso	Sem dúvida, falso
▼	▼	▼	▼	▼	▼
• Parece que eu fico doente com mais facilidade do que outras pessoas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Eu me sinto tão saudável quanto qualquer pessoa que conheço.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Acredito que minha saúde vai piorar.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Minha saúde está excelente.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sua Doença Renal

12. Até que ponto cada uma das seguintes declarações é verdadeira ou falsa para você?

	Sem dúvida Verdade- iro	Geral- mente Verdade	Não sei	Geral- mente falso	Sem dúvida Falso
. Minha doença renal interfere demais com a minha vida.....	▼	▼	▼	▼	▼
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
. Muito do meu tempo é gasto com minha doença renal.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
. Eu me sinto decepcionado ao lidar com minha doença renal.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
. Eu me sinto um peso para minha família.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Estas questões são sobre como você se sente e como tem sido sua vida nas **4 últimas semanas**. Para cada questão, por favor assinale a resposta que mais se aproxima de como você tem se sentido.

Quanto tempo durante as **4 últimas semanas**...

	Nenhum momento	Uma pequena parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma boa parte do tempo	A maior parte do tempo	Todo o tempo
1. Você se isolou (se afastou) das pessoas ao seu redor?.....	▼	▼	▼	▼	▼	▼
2. Você demorou para reagir às coisas que foram ditas ou aconteceram?.....	□	□	□	□	□	□
3. Você se irritou com as pessoas próximas?.....	□	□	□	□	□	□
4. Você teve dificuldade para concentrar-se ou pensar?.....	□	□	□	□	□	□
5. Você se relacionou bem com as outras pessoas?.....	□	□	□	□	□	□
6. Você se sentiu confuso?.....	□	□	□	□	□	□

14. Durante as 4 últimas semanas, quanto você se incomodou com cada um dos seguintes problemas?

Não me incomodei de forma alguma	Fiquei um pouco incomodado	Incomodei-me de forma moderada	Muito incomodado	Extremamente incomodado
▼	▼	▼	▼	▼

„Dores

musculares?..... :..... :..... :..... :..... ,

„Dor no peito?..... :..... :..... :..... :..... ,

„Cãibras?..... :..... :..... :..... :..... ,

„Coceira na pele?..... :..... :..... :..... :..... ,

„Pele seca?..... :..... :..... :..... :..... ,

„Falta de ar?..... :..... :..... :..... :..... ,

„Fraqueza ou tontura?.... :..... :..... :..... :..... ,

„Falta de apetite?..... :..... :..... :..... :..... ,

„Esgotamento (muito

cansaço)?..... :..... :..... :..... :..... ,

„Dormência nas mãos

ou pés (formigamento)?.... :..... :..... :..... :..... ,

„Vontade de vomitar ou

indisposição..... :..... :..... :..... :..... ,

estomacal?..... :..... :..... :..... :..... ,

(Somente paciente em hemodiálise)

Problemas com sua via

de acesso (fístula..... :..... :..... :..... :..... ,

ou cateter)?..... :..... :..... :..... :..... ,

„(Somente paciente em diálise peritoneal)

Problemas com seu

catéter?..... :..... :..... :..... :..... ,

Efeitos da Doença Renal em Sua Vida Diária

15. Algumas pessoas ficam incomodadas com os efeitos da doença renal em suas vidas diárias, enquanto outras não. Até que ponto a doença renal lhe incomoda em cada uma das seguintes áreas?

	Não incomoda nada ▼	Incomoda um pouco ▼	Incomoda de forma moderada ▼	Incomoda muito ▼	Incomoda Extrema- mente ▼
• Diminuição de líquido?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Diminuição alimentar?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Sua capacidade de trabalhar em casa?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Sua capacidade de viajar?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Dependência dos médicos e outros profissionais da saúde?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Estresse ou preocupações causadas pela doença renal?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Sua vida sexual? ..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Sua aparência pessoal?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

As próximas três questões são pessoais e estão relacionadas à sua atividade sexual, mas suas respostas são importantes para o entendimento do impacto da doença renal na vida das pessoas.

16. Você teve alguma atividade sexual nas 4 últimas semanas?

(Circle Um Número)

Não 1

→

Se respondeu não, por favor pule para a Questão 17

Sim 2

Nas últimas 4 semanas você teve problema em:

Nenhum problema	Pouco problema	Um problema	Muito problema	Problema enorme
▼	▼	▼	▼	▼

- Ter satisfação sexual?
- Ficar sexualmente excitado (a)?

17. Para a questão seguinte, por favor avalie seu sono, usando uma escala variando de 0, (representando “muito ruim”) à 10, (representando “muito bom”)

Se você acha que seu sono está meio termo entre “muito ruim” e “muito bom,” por favor marque um X abaixo do número 5. Se você acha que seu sono está em um nível melhor do que 5, marque um X abaixo do 6. Se você acha que seu sono está pior do que 5, marque um X abaixo do 4 (e assim por diante).

Em uma escala de 0 a 10, como você avaliaria seu sono em geral? [Marque um X abaixo do número.]

Muito ruim											Muito bom
▼											▼
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

18. Com que frequência, durante as 4 últimas semanas você...

	Nenhum momento	Uma pequena parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma boa parte do tempo	A maior parte do tempo	Todo o tempo
• Acordou durante a noite e teve dificuldade para voltar a dormir?.....	▼	▼	▼	▼	▼	▼
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Dormiu pelo tempo necessário?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Teve dificuldade para ficar acordado durante o dia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Em relação à sua família e amigos, até que ponto você está satisfeito com...

	Muito insatisfeito	Um pouco insatisfeito	Um pouco satisfeito	Muito satisfeito
• A quantidade de tempo que você passa com sua família e amigos?.....	▼	▼	▼	▼
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• O apoio que você recebe de sua família e amigos?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Durante as 4 últimas semanas, você recebeu dinheiro para trabalhar?

Sim	Não
▼	▼
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. Sua saúde o impossibilitou de ter um trabalho pago?

Sim	Não
▼	▼
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. No geral, como você avaliaria sua saúde?

A pior possível (tão ruim ou pior do que estar morto)	Meio termo entre pior e melhor	A melhor possível								
▼	▼	▼								
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Satisfação Com O Tratamento

23. Pense a respeito dos cuidados que você recebe na diálise. Em termos de satisfação, como você classificaria a amizade e o interesse deles demonstrado em você como pessoa?

Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom	Excelente	O melhor
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24. Quanto cada uma das afirmações a seguir é verdadeira ou falsa?

	Sem dúvida verdadeiro	Geralmente verdade	Não sei	Geralmente falso	Sem dúvida falso
<p>• O pessoal da diálise me encorajou a ser o mais independente possível.....</p>	▼	▼	▼	▼	▼
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>• O pessoal da diálise ajudou-me a lidar com minha doença renal.....</p>	▼	▼	▼	▼	▼
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Obrigado por você completar estas questões!