



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Faculdade de Ciências Médicas

Emanuelle Cristinne Marques de Sousa Sá

Efeitos do exercício físico resistido na modulação autonômica cardíaca e na capacidade funcional de pacientes renais crônicos em hemodiálise

Rio de Janeiro

2022

Emanuelle Cristinne Marques de Sousa Sá

Efeitos do exercício físico resistido na modulação autonômica cardíaca e na capacidade funcional de pacientes renais crônicos em hemodiálise

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. José Hermógenes Rocco Suassuna

Coorientador: Prof. Dr. Natalino Salgado Filho

Rio de Janeiro

2022

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

S111 Sá, Emanuelle Cristinne Marques de Sousa.
Efeitos do exercício físico resistido na modulação autonômica cardíaca e na capacidade funcional de pacientes renais crônicos em hemodiálise / Emanuelle Cristinne Marques de Sousa Sá – 2022.
105f.

Orientador: Prof. Dr. José Hermógenes Rocco Suassuna
Coorientador: Prof. Dr. Natalino Salgado Filho

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Médicas. Pós-graduação em Ciências Médicas.

1. Insuficiência renal crônica - Teses. 2. Exercícios físicos – Aspectos da saúde – Teses. 3. Diálise Renal – Teses. I. Suassuna, José Hermógenes Rocco. II. Salgado Filho, Natalino. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

CDU 616.61

Bibliotecário: Felipe Caldonazzo
CRB7/7341

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Emanuelle Cristinne Marques de Sousa Sá

Efeitos do exercício físico resistido na modulação autonômica cardíaca e na capacidade funcional de pacientes renais crônicos em hemodiálise

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 26 de outubro de 2022.

Orientador: Prof. Dr. José Hermógenes Rocco Suassuna

Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

Coorientador: Prof. Dr. Natalino Salgado Filho

Universidade Federal do Maranhão

Banca Examinadora: _____

Prof. Dr. Mario Bernardo-Filho

Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

Prof. Dr. Edison Régio de Moraes Souza

Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

Prof. Dr. Carlos José Moraes Dias

Universidade Federal do Maranhão

Rio de Janeiro

2022

DEDICATÓRIA

Como não poderia ser de outra forma, dedico esse trabalho a mim mesmo, por todo esforço incondicional que fiz para concluir o projeto.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do caminho.

Ao meu esposo e aos meus filhos, que compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava á realização deste trabalho.

Ao meu orientador José Hermógenes Rocco Suassuna e coorientador Natalino Salgado Filho, por aceitarem conduzir este projeto de pesquisa.

Aos colegas Érika, Carlos e Luana, pelas correções e ensinamentos que contribuíram diretamente para a conclusão deste estudo.

E também ao PGCM e todo o seu corpo docente.

RESUMO

SÁ, Emanuelle Cristinne Marques de Sousa. Efeitos do exercício físico resistido na modulação autonômica cardíaca e na capacidade funcional de pacientes renais crônicos em hemodiálise. 2022. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Pacientes com doença renal crônica (DRC) frequentemente são acometidos por limitações funcionais decorrentes da doença renal, acrescido ao estilo de vida sedentário da maioria deles. Os programas de fortalecimento muscular intradialítico, embora pouco estudados e com protocolos variados, são capazes de promover melhoras fisiológicas, funcionais e psicológicas nestes pacientes. Deste modo, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de um programa de exercício resistido intradialítico sobre a modulação autonômica cardíaca e a capacidade funcional de pacientes com DRC. Foram analisados 41 indivíduos renais crônicos que realizavam hemodiálise no Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HUUFMA) e no Centro de Nefrologia do Maranhão (CENEFROM), sendo divididos em Grupo Intervenção (GI) (intervenção por exercício físico) e Grupo Controle (GC) (acompanhamento). Os participantes foram submetidos a anamnese, registro de exames laboratoriais, avaliação da qualidade do sono e dos níveis de ansiedade e depressão, eletrocardiograma de repouso para análise da variabilidade da frequência cardíaca, mensuração da força de preensão palmar e realização do teste de caminhada de 6 minutos (TC6M). O GI realizou o protocolo de 12 semanas de treinamento físico intradialítico, com frequência de três vezes por semana. Ao término das 12 semanas os participantes de ambos os grupos (GC e GI) foram submetidos a reavaliação. Não houve diferenças estatísticas em relação ao sexo e idade nos grupos controle e intervenção. Foi verificado aumento da força de preensão palmar (kgf) $23,05 \pm 6,04$ vs $30,05 \pm 7,56$ ($p=0,001$) e aumento da distância percorrida no TC6M (m) $374,60 \pm 45,26$ vs $444,10 \pm 49,79$ ($p<0,0001$), no grupo submetido ao treinamento físico. Na análise da variabilidade da frequência cardíaca houve melhora da modulação autonômica cardíaca no grupo intervenção (treinamento físico), com aumento do predomínio parassimpático (SDNN $p=0,0004$, RMSSD $p<0,0001$, SD1 $p=0,03$, SD1/SD2 $p=0,0003$). No grupo controle 15% dos participantes apresentaram distúrbios do sono e no grupo intervenção 13%. Não houve alteração na qualidade do sono em ambos os grupos antes e após 12 semanas, no entanto notou-se redução dos níveis de ansiedade em ambos os grupos ($p<0,05$), sendo mais acentuado no grupo intervenção. Não foi verificado diferença estatística no escore de depressão, antes e após o período do estudo. Não houve alterações nas variáveis bioquímicas antes e após 12 semanas de exercício intradialítico ($p>0,01$). Baseado nestes resultados, é possível concluir que o exercício resistido realizado na fase intradialítica é uma estratégia terapêutica eficaz para pacientes com DRC, principalmente por aumentar a capacidade funcional e melhorar a modulação autonômica cardíaca.

Palavras-chave: Doença renal crônica. Capacidade funcional. Hemodiálise. Atividade física.

Exercício resistido. Modulação autonômica cardíaca.

ABSTRACT

SÁ, Emanuelle Cristinne Marques de Sousa. *Effects of resistance exercise on cardiac autonomic modulation and on the functional capacity of chronic renal patients on hemodialysis*. 2022. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Patients with chronic kidney disease (CKD) are often affected by functional limitations resulting from a sedentary lifestyle. Although poorly studied and with various protocols, intradialytic muscle strengthening programs can promote physiological, functional, and psychological improvements in these patients. Thus, this study aimed to evaluate the effects of an intradialytic resistance exercise program on cardiac autonomic modulation and functional capacity in patients with CKD. Forty-one chronic renal patients undergoing hemodialysis at the University Hospital of the Federal University of Maranhão (HUUFMA) and the Nephrology Center of Maranhão (CENEFROM) were analyzed, divided into Intervention Group (IG) (intervention by physical exercise) and Control Group (CG) (side dish). Participants underwent anamnesis, laboratory tests recording, sleep quality and anxiety levels, and depression score testing. Additionally, we performed a resting electrocardiogram to analyze heart rate variability, handgrip strength measurement, and the 6-minute walk test (6MWT) performance. Afterwards, the IG performed the protocol of 12 weeks of intradialytic physical training, with a frequency of three times a week. At the end of the 12 weeks, participants in both groups (CG and IG) underwent reassessment. The constitution in relation to sex in the IG was thirteen men and nine women and in the CG twelve men and seven women, the mean age in the IG was 52.41 ± 14.77 years and in the CG was $53.63 \pm 14, 15$ years. There was an increase in hand grip strength (kgf) 23.05 ± 6.04 vs 30.05 ± 7.56 ($p=0.001$) and an increase in the distance covered in the 6MWT(m) 374.60 ± 45.26 vs 444.10 ± 49.79 ($p<0.0001$), in the group submitted to physical training. In the analysis of heart rate variability, there was an increase in cardiac autonomic modulation in the intervention group (physical training), with increased parasympathetic predominance (SDNN $p=0,0004$, RMSSD $p<0,0001$, SD1 $p=0,03$, SD1/SD2 $p=0,0003$). In the control group 15% of the participants had sleep disorders and in the intervention group 13%. There was no change in sleep quality in both groups before and after 12 weeks, however there was a reduction in anxiety levels in both groups ($p<0.05$), being more pronounced in the intervention group. There was no statistical difference in the depression score, before and after the study period. There were no changes in biochemical variables before and after 12 weeks of intradialytic exercise ($p>0.01$). Based on these results, it is possible to conclude that resistance exercise performed in the intradialytic phase is an effective therapeutic strategy for patients with CKD, mainly because it increases functional capacity and improves cardiac autonomic modulation.

Keywords: Chronic kidney disease. Functional capacity. Hemodialysis. Physical activity.

Resistance exercise. Autonomic cardiac modulation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Classificação da doença renal crônica	18
Figura 2 –	Fórmula CKD-EPI.....	19
Figura 3 –	Esquema de hemodiálise	20
Figura 4 –	Sistema nervoso autônomo	27
Figura 5 –	Fluxograma da amostra do estudo	35
Figura 6 –	Representação do delineamento do estudo	36
Figura 7 –	Programa Win Cardio	39
Figura 8 –	Intervalo selecionado para análise das variáveis da variabilidade da frequência cardíaca	40
Figura 9 –	Análise no domínio do tempo	40
Figura 10 –	Dinamômetro JAMAR	41
Figura 11 –	Mensuração da força de preensão palmar (dinamometria)	42
Figura 12 –	Escala de Percepção de Esforço de Borg	43
Figura 13 –	Alongamento músculo trapézio	45
Figura 14 –	Elevação frontal do ombro com halter	46
Figura 15 –	Flexão e extensão do cotovelo com halter	46
Figura 16 –	Exercício manual com a bola	47
Figura 17 –	Extensão de joelho	47
Figura 18 –	Flexão de quadril com elevação da perna	48
Figura 19 –	Flexão e extensão de quadril, joelho e tornozelo	48
Figura 20 –	Abdução e adução de quadril	48
Figura 21 –	Movimento giratório do quadril com a perna estendida	49
Figura 22 –	Escala OMNI-RES de percepção subjetiva de esforço do exercício resistido	49
Figura 23 –	Esquemática do protocolo de treinamento	50
Figura 24 –	Caneleiras de 1kg	51
Figura 25 –	Halteres	51
Figura 26 –	Bolas para exercícios manuais	51
Figura 27 –	Força de preensão palmar no grupo controle e no grupo intervenção antes e após 12 semanas de exercício resistido	55
Figura 28 –	Teste de caminhada de 6 minutos no grupo controle e no grupo	

	intervenção antes e após 12 semanas de exercício resistido	56
Figura 29 –	Valor de variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo SDNN(ms), no grupo controle e grupo intervenção antes e após 12 semanas de exercício resistido	58
Figura 30 –	Valor de variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo RMSSD(ms), no grupo controle e grupo intervenção antes e após 12 semanas de exercício resistido	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Caracterização clínica e sociodemográfica dos pacientes em hemodiálise ...	53
Tabela 2 –	Percepção de fraqueza muscular, dispneia aos esforços e necessidade de auxílio para as atividades da vida diária.....	54
Tabela 3 –	Valores da força de preensão palmar no membro sem fístula arteriovenosa dos pacientes em hemodiálise.....	54
Tabela 4 –	Comparação do grupo controle e grupo exercício antes e após 12 semanas de exercício resistido em relação ao TC6M e variáveis clínicas dos pacientes em hemodiálise.....	56
Tabela 5 –	Modulação autonômica cardíaca antes e após 12 semanas de exercício resistido intradialítico.....	57
Tabela 6 –	Dados da análise bioquímica dos pacientes em hemodiálise antes e após 12 semanas de exercício resistido intradialítico.....	59
Tabela 7 –	Qualidade do Sono de pacientes em hemodiálise antes e após 12 semanas de exercício físico resistido intradialítico.....	60
Tabela 8 –	Níveis de ansiedade e depressão de pacientes em hemodiálise antes e após 12 semanas de exercício físico resistido intradialítico.....	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
ASHT	<i>American Society of Hand Therapists</i>
AVD'S	Atividades da vida diária
BAI	<i>Beck Anxiety Inventory</i>
BDI	<i>Beck Depression Inventory</i>
CENEFROM	Centro de Nefrologia do Maranhão
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DRC	Doença renal crônica
EAS	Urina tipo I
ECG	Eletrocardiograma
FAV	Fístula arteriovenosa
FC	Frequência cardíaca
FPP	Força de Preensão Palmar
FR	Frequência Respiratória
GC	Grupo Controle
GI	Grupo Intervenção
HDL	<i>High density lipoprotein</i>
HD	Hemodiálise
HUUFMA	Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão
IGF	Insuficiência renal crônica
IL-6	Interleucina 6
IRC	Insuficiência Renal Crônica
KDOQI	<i>Kidney Disease Outcome Quality Initiative</i>
Kt/V	Índice de adequação de diálise
LDL	<i>Low density lipoprotein</i>
PA	Pressão arterial
PAD	Pressão arterial diastólica
PAS	Pressão arterial sistólica
PTH	Paratormônio
RMSSD	Root mean square standart deviation
RR	Ritmo cardíaco ou intervalo R-R

SBN	Sociedade Brasileira de Nefrologia
SD	<i>Standart deviation</i>
SDNN	<i>Standart deviation of RR interval</i>
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
SNC	Sistema Nervoso Central
SpO2	Saturação de oxigênio capilar periférico
STS 60s	Teste Sentar e Levantar em 60 segundos
TC6M	Teste de caminhada de seis minutos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFG	Taxa de filtração glomerular
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	14
1	REVISÃO DA LITERATURA	16
1.1	Doença renal crônica	16
1.2	Terapia renal substitutiva e hemodiálise	19
1.3	Alterações musculares na síndrome urêmica	21
1.4	Força muscular e capacidade funcional na doença renal crônica	22
1.5	Exercício físico e hemodiálise	24
1.5.1	<u>Exercício resistido intradialítico</u>	25
1.6	Sistema nervoso autônomo	26
1.6.1	<u>Controle cardiovascular</u>	28
1.7	Variabilidade da frequência cardíaca	29
1.8	Modulação autonômica e exercício físico	31
1.9	Ansiedade, Depressão e Qualidade do sono na DRC	32
2	OBJETIVOS	33
2.1	Geral	33
2.2	Específicos	33
3	MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1	Tipo de estudo	34
3.2	Local e período do estudo	34
3.3	População do estudo	34
3.4	Amostra do estudo	34
3.5	Delineamento do estudo	35
3.5.1	<u>Critérios de inclusão</u>	36
3.5.2	<u>Critérios de exclusão</u>	37
3.5.3	<u>Critérios para interrupção/suspensão do programa</u>	37
3.6	Coleta de dados	37
3.6.1	<u>Anamnese</u>	37
3.6.2	<u>Avaliação de ansiedade e depressão</u>	38
3.6.3	<u>Avaliação da qualidade do sono</u>	38
3.6.4	<u>Avaliação física</u>	39

3.6.4.1	Registro da variabilidade da frequência cardíaca	39
3.6.4.2	Força de preensão palmar	41
3.6.4.3	Teste de caminhada de 6 minutos	42
3.6.5	<u>Variáveis bioquímicas</u>	44
3.7	Protocolo de treinamento físico	44
3.8	Materiais e equipamentos	50
3.9	Análise estatística	51
3.10	Aspectos éticos	52
4	RESULTADOS	52
5	DISCUSSÃO	62
	CONCLUSÃO	67
	REFERÊNCIAS	68
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	82
	APÊNDICE B – Questionário de caracterização da amostra	85
	ANEXO A – Inventário de Ansiedade de Beck	88
	ANEXO B – Inventário de Depressão de Beck	89
	ANEXO C – Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh	91
	ANEXO D – Aprovação do Comitê de Ética	94
	ANEXO E – Artigos Publicados	103
	ANEXO F – Artigo Submetido	105

INTRODUÇÃO

A Doença Renal Crônica (DRC) é considerada um dos principais problemas de saúde pública no mundo, causada por perdas lentas, progressivas e irreversíveis das funções renais, onde acontece uma perda da funcionalidade por resultado da destruição dos néfrons, ocorrendo na maioria dos casos de maneira irreversível, na qual a terapia dialítica é o tratamento alternativo até o transplante renal, considerado tratamento de escolha (RHEE et al., 2019).

A literatura relata que pacientes em hemodiálise possuem baixos níveis de atividade física e pouco engajamento em atividades físicas nas horas de lazer (TENTORI et al., 2010; ROSA et al., 2015; BERNIER-JEAN et al., 2022). Dessa forma, com a redução do seu condicionamento físico, os pacientes podem desencadear uma variedade de complicações (hiperglicemia, fadiga muscular, desnutrição, dislipidemia), que além de representarem risco aumentado de desenvolver outras morbidades e, principalmente, risco de morte, contribuirá para a má qualidade de vida do doente renal crônico (RAMBOD et al., 2009). O estilo de vida sedentário frequentemente adotado por esses pacientes está relacionado às alterações apresentadas na estrutura e função muscular, decorrentes do quadro urêmico, e pode cursar com fraqueza muscular, alterações na marcha, câimbras e astenia, favorecendo ainda mais o sedentarismo e a inatividade.

Nesta população, a prescrição rotineira de exercícios físicos não é uma prática frequente. No entanto, Zhang et al. (2020), demonstrou que após realização de exercício resistido intradialítico por 12 semanas, houve incremento na força de preensão palmar e aumento na distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos, com melhora importante da capacidade funcional de indivíduos renais crônicos dialíticos. Cheema, Smith e Singh (2005), afirmam que além dos benefícios relacionados ao sistema cardiovascular, a realização do exercício traz benefícios secundários, pois quebra a monotonia do procedimento, melhora aderência e pode aumentar a eficácia da diálise

O treinamento de força, também conhecido como treinamento resistido, é formado por exercícios que trabalham a resistência do corpo e geralmente são realizados com pesos (AVESANI et al., 2012), sendo considerado um dos métodos mais eficazes para melhorar o desempenho funcional, por promover melhora da força, velocidade, potência, resistência, equilíbrio e coordenação (KRAEMER; RATAMESS, 2004). Além disso, a atividade física regular está associada a efeitos benéficos sobre o sistema cardiovascular. Um desses efeitos

seria a capacidade de modificar o equilíbrio autonômico cardíaco, diminuindo a atividade simpática e aumentando a atividade parassimpática (KOUDI et al., 2010).

O sistema nervoso autônomo (SNA) desempenha um papel importante na regulação dos processos fisiológicos do organismo humano. Dentre as técnicas utilizadas para sua avaliação, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) tem emergido como uma medida simples e não-invasiva dos impulsos autonômicos, a qual tem sido utilizada para quantificação da modulação autonômica cardíaca simpática e parassimpática (SHAFFER et al., 2014).

Trata-se de uma medida que pode ser utilizada para avaliar a modulação do SNA sob condições fisiológicas, tais como em situações de sono e vigília, diversas posições do corpo, treinamento físico, e também em condições patológicas (NUNES et al., 2007).

Desde a década de 1990, estudos com exercício físico têm demonstrado que essa intervenção pode aumentar a variabilidade da frequência cardíaca em pacientes pós-infarto do miocárdio (MALFATTO et al., 1998), com diabetes mellitus tipo 2 (ZOPPINI et al., 2007), mulheres hipertensas (MASROOR et al., 2018) e também em pacientes com DRC em hemodiálise (KOUDI et al., 2013). Estudo transversal realizado com tunisianos com doença renal crônica dialítica, através da realização de eletrocardiograma de 24 horas e análise da VFC, observou-se a presença de disfunção do SNA, caracterizada por uma hiperativação do sistema nervoso simpático associada a uma diminuição da atividade parassimpática (ANANE et al., 2022).

Portanto, justifica-se esta pesquisa, o fato de que pacientes com DRC em estágios avançados são altamente susceptíveis ao desenvolvimento de disfunções cardiovasculares e musculoesqueléticas, muitas vezes associadas a redução da capacidade física e funcional. No entanto, apesar de ser um tema de relevância atual, poucos estudos avaliaram os efeitos de um programa de exercício intradialítico sobre a modulação autonômica cardíaca e capacidade funcional de pacientes renais crônicos. Sabe-se que os programas de exercícios atualmente existentes para esses pacientes, em sua maioria, não são realizados durante a hemodiálise, e considerando o exercício como uma estratégia terapêutica não invasiva e de baixo custo, capaz de prevenir complicações decorrentes da doença, torna-se relevante a realização desta pesquisa, que tem como objetivo incrementar o controle autonômico cardíaco e a capacidade funcional de pacientes renais crônicos em estágio final.

1 REVISÃO DA LITERATURA

1.1 Doença Renal Crônica

Os rins são órgãos essenciais para manutenção da homeostase do corpo humano, garantindo nosso equilíbrio interno (BASTOS; BREGMAN; KIRSZTAJN, 2010). Fisiologicamente, têm funções endógenas (produção de renina, eritropoietina, colecalciferol), função reguladora de volume e composição do líquido extracelular, ajudando no controle hemodinâmico e pressórico, sendo ainda acionado na regulação hidroeletrólítica e equilíbrio ácido básico (GONÇALVES et al., 2015). O néfron é a unidade funcional do rim, cada rim possui milhares de néfrons e estes atuam na filtração plasmática e formação da urina. (JHA et al., 2013; LEVEY; BECKER; INKER, 2015).

A doença renal crônica (DRC) é um conjunto de alterações clínicas e laboratoriais, causada por uma lesão lenta, progressiva e irreversível da função renal, que ocorre a nível glomerular, tubular ou endócrina, com perda da capacidade de manutenção da homeostase do organismo, por um período superior a 90 dias (WEBSTER et al., 2017). É dividida em estágios e no estágio 5, o mais avançado, o paciente necessita de terapia renal substitutiva onde é necessário diálise ou transplante renal para manutenção da vida (BASTOS; BREGMAN; KIRSZTAJN, 2010).

De acordo com *Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) 2012*, a DRC é definida por uma taxa de filtração glomerular (TFG) menor que 60 mL /min /1,73 m² ou pela presença de um ou mais marcadores de lesão renal (por exemplo, albuminúria de pelo menos 30 mg por 24 horas, hematuria ou anormalidades estruturais, como rins policísticos ou displásicos) que persistem por mais de 3 meses.

É considerada um problema de saúde pública mundial, pois afeta entre 8% e 16% da população (JHA et al., 2013), sendo mais prevalente em países de baixa e média renda do que em países de alta renda (MILLS et al., 2015). Sua incidência vem aumentando gradativamente, com elevadas taxas de morbidade e mortalidade, sendo uma doença comum, porém, pouco diagnosticada em seus estágios iniciais (JHA et al., 2013). Calcula-se que atualmente 850 milhões de pessoas no mundo são portadoras de doença renal crônica por diversas causas, sendo responsável por pelo menos 2,4 milhões de óbitos por ano nessa população. No Brasil, a estimativa é que mais de 10 milhões de pessoas tenham a doença (SBN, 2020).

Segundo o Censo da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN) em 2020, mais de 44 mil pacientes entraram em programa de hemodiálise no Brasil, com aumento de 3,6% em

relação à 2019 e com taxa de mortalidade projetada para 24,5 % ao ano. Atualmente existem cerca de 144.779 pacientes em tratamento dialítico no país e as principais causas da doença foram hipertensão arterial sistêmica (32%) seguida de diabetes melittus (31%), observando-se uma tendência para a estabilidade da etiologia da DRC.

Globalmente, a DRC é mais comumente atribuída a diabetes e/ou hipertensão, essas enfermidades, juntas, são responsáveis por 2/3 dos casos, sendo a diabetes a causa mais comum na população adulta mundial (CHEN et al., 2006). Estima-se que 1/3 dos pacientes com diabetes desenvolverá nefropatia (ALICIC; ROONEY; TUTTLE, 2017; PERSSON; ROSSING, 2018). A hipertensão arterial é a segunda causa mais comum e pode estar associada tanto a causa como a consequência da disfunção renal (CHEN et al., 2006).

Outras etiologias, também relacionadas, incluem glomerulopatias, doença renal policística, nefrectomia, infecções urinárias recorrentes, síndromes genéticas, obesidade e doenças cardiovasculares (CHEN, et al., 2006). Além de condições como, o uso de medicamentos nefrotóxicos e exposições ambientais (chumbo, cádmio, mercúrio) (GONÇALVES et al., 2015).

Na DRC, o declínio gradual da função renal permite que o organismo se adapte, sendo o paciente assintomático no início da doença (ROMÃO JR, 2004). À medida que a insuficiência renal progride e os resíduos metabólicos se acumulam no sangue, os sintomas evoluem, por isso, muitas vezes, quando a doença se manifesta, os rins já se encontram gravemente comprometidos, e diferentes sinais e sintomas podem ser observados, incluindo cefaléia, anorexia, náuseas, vômitos, prurido, doença mineral óssea, susceptibilidade a infecções, edema periférico, dentre outros (BASTOS; BREGMAN; KIRSZTAJN, 2010). De acordo com Gonçalves et al. (2015), o agravamento do quadro pode ainda acarretar acidose metabólica, hipervolemia, hipercalemia, hipertensão, hipertrofia ventricular esquerda, anemia, neuropatia periférica, fraqueza muscular, disfunção do sistema nervoso autônomo e hiperlipidemia.

O grupo “Kidney Disease: Improving Global Outcomes” (KDIGO – “Diretrizes Clínicas para Diagnóstico, Avaliação, Prevenção e Tratamento do Distúrbio Mineral e Ósseo na Doença Renal Crônica”), no ano de 2012, divulgou uma atualização para o diagnóstico da DRC, no qual as diretrizes para seu diagnóstico e tratamento foram revistas, sendo proposta uma nova classificação para a doença, baseada no ritmo de filtração glomerular e albuminúria, com presença de dano renal ou diminuição da função renal por três ou mais meses.

Essa diretriz detalha as causas da DRC, classificando agora a doença em seis categorias relacionadas à TFG (G1 a G5, com G3 dividida em 3a e 3b) e com base em três níveis de

albuminúria (A1, A2, A3), analisadas conforme a taxa de excreção da albumina ou na razão albumina-creatinina urinária em mg/g ou mg/mmol, em cada amostra isolada matinal de urina (Figura 1) (KDIGO, 2013).

Figura 1 - Classificação da doença renal crônica

Prognóstico de DRC pelo RFG e albuminúria categorias: KDIGO 2012				Categorias de albuminúria persistente		
				Descrição e Classe		
				A1	A2	A3
				Normal para levemente aumentada	Moderadamente aumentada	Severamente aumentada
				< 30mg/g < 3mg/mmol	30-300mg/g 3-30g/mmol	>300mg/g >30mg/mmol
Categorias do RFG (ml/min/1,73 m ²) Descrição e Classe	G1	Normal ou alta	≥ 90			
	G2	Levemente diminuída	60-90			
	G3a	Levemente a moderadamente diminuída	45-59			
	G3b	Moderadamente a severamente diminuída	30-44			
	G4	Severamente diminuída	15-29			
	G5	Insuficiência renal	< 15			
	Verde: Baixo risco (se não há outros marcadores de doença renal, não há DRC); Amarelo: Moderadamente aumentado o risco; Laranja: alto risco; Vermelho: muito alto risco.					

Legenda: DRC-Doença renal crônica; RFG- Ritmo de filtração glomerular; KDIGO-Kidney Disease Improving Global Outcomes.

Fonte: Adaptado do Jornal Oficial da Sociedade de Nefrologia, 2013.

De acordo com Levey, Becker e Inker (2015), a taxa de filtração glomerular é o resultado da taxa média de filtração de cada néfron multiplicada pelo seu número total. Os valores de referência da TFG ficam em torno de 130 ml/min/1,73 m² para homens, e de 120 ml/min/1,73 m² para mulheres.

Atualmente o método recomendado para estimar a TFG em adultos de acordo com a National Kidney Foundation são as equações CKD-EPI de 2021 (Figura 2) (MEEUSEN et al., 2022).

Figura 2 – Fórmula CKD-EPI

CKD - Epi

$$\text{Taxa de Filtração Glomerular} = A \times (\text{Creatinina}/B)^C \times \text{Idade}^{0,993}$$

Onde:

Valor de A →	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Negros: Mulher = 166, Homem = 163 Não Negros: Mulher=144, Homem=141 </div>
Valor de B →	Mulher=0,7, Homem=0,9
Valor de C →	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Creatinina > 0,7 = -1,209 Creatinina ≤ 0,7, Mulher=-0,329, Homem=-0,411 </div>

Legenda: CKD-EPI - Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration.
 Fonte: BRASIL, 2014.

Os recursos diagnósticos utilizados para identificar o paciente com DRC, são a TFG, o exame sumário de urina (EAS) e um exame de imagem, preferencialmente a ultrassonografia dos rins e vias urinárias (BRASIL, 2014).

1.2 Terapia Renal Substitutiva e Hemodiálise

No estágio inicial, o tratamento da DRC é conservador, ou seja, uma série de medidas que incluem descobrir e tratar a causa base da DRC, ajuste de medicamentos, retirada de nefrotóxicos, dieta adequada etc..., cujo objetivo consiste em recuperar ou retardar o declínio da função renal (SILVA et al., 2016). Nos estágios finais da doença, quando a função renal é inferior a TFG < 15 mL/min/1,73m², o tratamento indicado é a terapia renal substitutiva (GONÇALVES et al., 2015).

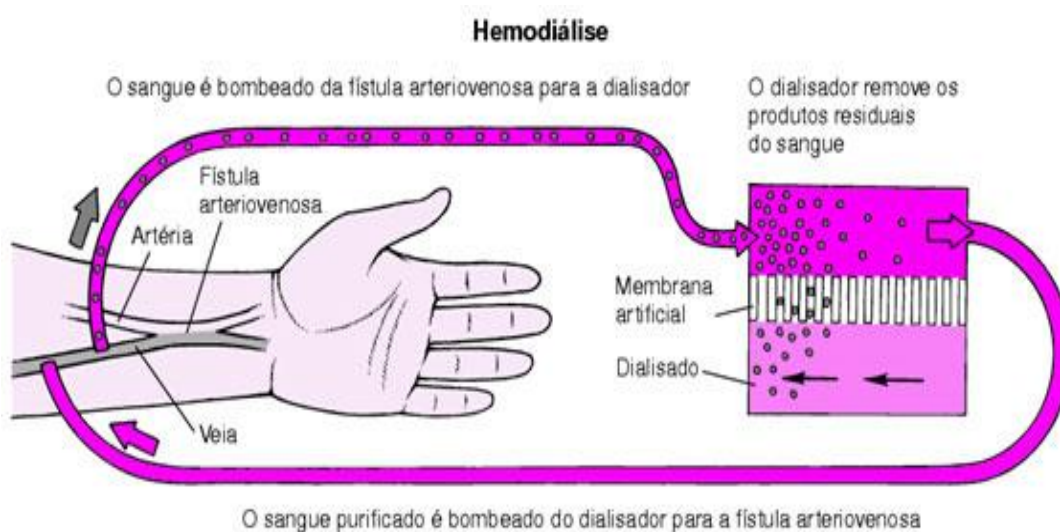
Esses tratamentos substituem parcialmente a função renal, aliviando os sintomas da doença e contribuindo para o aumento da sobrevida dos pacientes portadores de DRC (FERNANDES; MARSHALL, 2013). Apesar disso, os indivíduos precisam lidar com a cronicidade da doença e com as limitações impostas pelo cotidiano, o que pode acarretar em importante impacto físico para esses indivíduos, por fragilizar e provocar danos aos sistemas cardiorrespiratório e musculoesquelético (GOMES et al., 2018).

Segundo o último Censo da Sociedade Brasileira de Nefrologia em 2020, 92,6% dos pacientes com doença renal em estágio final, realizavam terapia substitutiva por hemodiálise

(HD), e apenas 7,4% realizavam diálise peritoneal, onde a automatizada era a mais predominante.

A hemodiálise (Figura 3) é o tratamento dialítico mais adotado no mundo e apesar dos avanços nessa área, a morbimortalidade dos pacientes ainda permanece elevada. Estima-se que 144.779 indivíduos fazem tratamento dialítico no Brasil, onde a taxa de prevalência foi estimada em 684 pessoas por milhão da população (pmp) e a de incidência em 209 pmp (SBN, 2020).

Figura 3 - Esquema de hemodiálise



Fonte: ALBERTO; SILVA, 2007.

Para realização dessa terapia, é necessário ter acesso à circulação sanguínea, por uma fístula arteriovenosa preferencialmente (permanente) geralmente localizada no antebraço, ou um cateter venoso central (temporário). Por meio destes acessos, é possível direcionar o sangue ao filtro de diálise, e após o processo de depuração artificial devolvê-lo ao paciente (BASTOS; BREGMAN; KIRSZTAJN, 2010).

Os indivíduos podem apresentar, durante ou após as sessões, câimbras, náuseas, cefaleia e hipotensão, principalmente quando a quantidade de líquidos retirada ultrapassa o habitual (GOMES, 2018).

A HD pode aumentar a sobrevida destes pacientes, entretanto, não substitui totalmente a função renal, sendo considerada um tratamento altamente catabólico, que apresenta elevado risco de desenvolvimento de disfunções em diversos sistemas, o que contribui diretamente para

o aumento das taxas de hospitalização e mortalidade (JHA et al., 2013; BASTOS; BREGMAN; KIRSZTAJN, 2010).

Segundo Gonçalves et al. (2015), a necessidade de adaptação frente a essa nova condição, proporciona mudanças em sua rotina, afeta a independência e impõe ao indivíduo limitações, favorecendo o sedentarismo e a deficiência funcional, fatores que refletem na vida diária dele.

1.3 Alterações musculares na síndrome urêmica

A perda de massa muscular é considerada um importante complicador do tratamento dialítico, que contribui para um estilo de vida sedentário e compromete a saúde cardiovascular (JOHANSEN et al., 2005). Cerca de 20% a 50% dos pacientes com DRC em tratamento hemodialítico desenvolve importante perda de proteína corporal e massa magra, decorrente de distúrbios metabólicos e nutricionais (ISOYAMA et al., 2014).

A etiologia da perda de massa muscular é complexa e multifatorial. Dentre as causas, destaca-se os efeitos catabólicos da terapia dialítica, ingestão alimentar deficiente, sedentarismo, neuropatia, disfunções hormonais (incluindo baixas concentrações ou aumento da resistência a testosterona) alterações imunológicas e miocelulares, inflamação crônica, acidose metabólica, hiperparatireoidismo, baixas concentrações do fator de crescimento semelhante a insulina, alterações na expressão da miostatina e redução na função das células satélites (CARRERO et al., 2013; OBI et al., 2015).

O tecido muscular de pacientes com doença renal crônica dialítica não diminui somente em quantidade, mas também reduz a qualidade, verificada por uma elevação no conteúdo lipídico intramuscular e redução da área de secção transversa do músculo, ambas as alterações associadas com o envelhecimento, índices de desnutrição e inflamação (CHEEMA et al., 2010).

A causa da perda muscular também está associada a outros mecanismos complexos que envolvem síntese e reparo muscular. Foi demonstrado que uma sessão de diálise pode provocar a degradação e redução da síntese de proteínas dos pacientes, e que estas respostas persistem por duas horas ainda após o término da sessão (IKIZLER et al., 2002). Segundo Wang e Mitch (2014), a DRC atua suprimindo a síntese proteica, nos quais os níveis de marcadores serina/tronina proteína quinase e proteína quinase da fração ribossomal S6 apresentam-se diminuídos, causando prejuízos no mecanismo de reparo/crescimento de novas fibras musculares. De acordo com Smart et al. (2013), a função das células satélites também se

encontra alterada, devido a níveis reduzidos da proteína MyoD e miogenia, o que leva a um déficit no mecanismo de reparação muscular.

Embora reparo e síntese proteica, citados acima, sejam aspectos cruciais para o quadro de ganho muscular, o estímulo aumentado de degradação proteica é reconhecido como a mais importante via de perda muscular na DRC (WANG; MITCH, 2014; SOUZA et al., 2015). Qualquer mecanismo que prejudique a regulação dos sistemas autofágico celular e de proteólise lisossomal, vias metabólicas da miostatina/activina A e, principalmente, do sistema ubiquitina-proteossoma e caspase-3 desencadeará processos de degradação muscular (WANG; MITCH, 2014; SOUZA et al., 2015).

Alterações no estilo de vida, incluindo a inatividade imposta por 12 a 18 horas semanais de tratamento de diálise, parece contribuir significativamente para o processo degenerativo muscular (JOHANSEN et al., 2005).

Consequentemente, manifestações musculoesqueléticas como atrofia, fraqueza, baixa tolerância ao exercício, fadiga e câimbras são frequentes nesses pacientes, e associam-se à perda da capacidade funcional, comprometendo a qualidade de vida e contribuindo para aumento nas taxas de hospitalização e mortalidade, tanto nos pacientes em hemodiálise, quanto naqueles em diálise peritoneal e transplantados (LOWRIE et al., 2003; MCINTYRE et al., 2006).

1.4 Força muscular e capacidade funcional na DRC

Indivíduos com DRC, particularmente os que se encontram em terapia dialítica, são caracterizados por uma síndrome complexa composta de anormalidades metabólicas e severas limitações físicas, que favorecem o surgimento de complicações durante o longo período de tratamento hemodialítico (CARRERO et al., 2013; OBI et al., 2015).

Apesar dos avanços da terapia dialítica terem melhorado a sobrevida desses pacientes, a diminuição da capacidade funcional ainda é uma das principais queixas, sendo resultado de um sistema musculoesquelético fortemente comprometido (OLIVEIRA; DIPP, 2021), devido ao próprio tratamento dialítico e a evolução natural da doença. Como resultado, temos, perda de massa muscular, alterações nas funções metabólicas e circulatória, com conseqüente redução de força e funcionalidade, limitando as atividades da vida diária e prejudicando os momentos de lazer, trabalho e convívio social desses indivíduos (WANG et al., 2017).

Estudos têm evidenciado que pacientes em hemodiálise apresentam baixa tolerância ao exercício físico, fraqueza generalizada e capacidade funcional reduzida, e atribuem parte desse

quadro ao desbalanço proteico muscular, a diminuição da ingestão proteico calórica, ao sedentarismo, ao acúmulo de toxinas, a deficiência de cálcio e vitamina D, a desnutrição, a disfunção cardíaca e a acidose metabólica. (JOHANSEN et al., 2005; MCINTYRE et al., 2006; CARRERO et al., 2013).

A diminuição da força muscular produz reflexo direto sobre o desempenho funcional. É de causa multifatorial, e não está completamente elucidada, porém, pode estar relacionada à miopatia urêmica (alterações na estrutura e função muscular), à redução da capacidade do sistema nervoso central em recrutar unidades motoras normais e à perda importante de massa muscular (atrofia), tanto como resultado de uma síntese proteica prejudicada como por aumento do catabolismo proteico (MARCHESAN et al., 2016).

O tratamento dialítico é capaz de promover não só a degradação da musculatura, mas também de proteínas de todo o organismo, gerando quadro de fraqueza muscular generalizada, predominante em membros inferiores e musculatura proximal (IKIZLER et al., 2002; VIEIRA et al., 2005). Isoyama (2014), relata que nesses pacientes, a baixa capacidade funcional é um preditor de mortalidade mais significativo do que a redução de massa muscular.

Segundo Moreira e Barros (2000), outro fator que contribui para a disfunção muscular esquelética, é a anemia crônica apresentada pelos pacientes renais, pois cursa com redução do aporte sanguíneo e do suprimento de oxigênio, porém o tratamento com eritropoetina tem mostrado resultados positivos, aumentando o fluxo sanguíneo muscular e hepático, além da capacidade de transportar oxigênio, e resultando em melhora da capacidade funcional.

Ainda que fortemente induzida pelos fatores citados anteriormente, a redução da força muscular e capacidade física, como também da massa muscular, podem estar relacionadas ao sedentarismo, condição altamente prevalente nos pacientes em hemodiálise (STACK et al., 2005; ROSA et al., 2015). Estes apresentam baixos níveis de atividade física, o que pode induzir à perda de proteínas musculares e até atrofia muscular, por meio de um mecanismo complexo que envolve inatividade física e falta de condicionamento (AVESANI et al., 2012). A literatura relata, que pacientes em tratamento dialítico possuem pouco engajamento em atividades físicas nas horas de lazer, e esse estilo de vida mais sedentário contribui de sobremaneira para aumentar as limitações do doente renal crônico, gerando um ciclo negativo de piora da funcionalidade (TENTORI et al., 2010; ROSA et al., 2015).

A fraqueza muscular, a fadiga, dificuldade de subir degraus, alterações na marcha, mioclonias e câimbras, são sintomas frequentemente relatados pelos pacientes com DRC (VIEIRA et al., 2005) e vários são os mecanismos responsáveis pelo desenvolvimento desses sintomas, dentre eles o desequilíbrio hormonal, a depleção de ATP e glicogênio, o transporte

inadequado de oxigênio (consequência da anemia), distúrbio eletrolítico, alterações no estilo de vida e perda de massa muscular (TENTORI et al., 2010).

As funções físicas diminuídas desses pacientes, desencadeiam uma variedade de complicações, que além de representarem risco aumentado de morbimortalidade, contribuem para redução da qualidade de vida do indivíduo com DRC (RAMBOD et al., 2009).

1.5 Exercício físico e hemodiálise

Os efeitos do exercício físico na DRC em programa de HD, são discutidos há vários anos (IKIZLER et al., 2002; KIRKMAN et al., 2014). Segundo Rhee et al. (2019), o exercício intradiálítico é uma intervenção que favorece a adesão, a motivação e facilita a monitorização. Apesar de entidades como American College of Sports Medicine (ACSM) 2000, recomendarem a prática de atividade física em doentes renais crônicos, no Brasil poucos são os centros de hemodiálise que atuam nesse objetivo.

A literatura descreve três tipos de programas de exercícios para estes pacientes: i) exercícios intradiálíticos, realizados durante as sessões de hemodiálise ii) exercícios interdialíticos, que ocorrem entre as sessões de hemodiálise e iii) exercícios domiciliares, realizados sem supervisão (CHEEMA et al., 2005; KOUIDI et al., 2004).

Embora seja limitada a variedade de exercícios realizados durante as sessões de diálise, o programa de exercício intradiálítico parece ser o mais adequado, pois, agrega vantagens como maior aderência ao treinamento, não necessita de tempo extra, reduz a monotonia das sessões, encoraja os pacientes a serem fisicamente ativos e possui facilidade de acompanhamento médico durante a sua realização (CHEEMA et al., 2005; KONSTANTINIDOU et al., 2002; REBOREDO et al., 2006). De acordo com Konstantinidou et al. (2002), esta parece ser uma estratégia potencialmente útil para melhorar a saúde e otimizar o tempo, uma vez que os pacientes se mantêm em repouso durante as sessões, com acesso apenas a atividades sedentárias, como ler e assistir televisão.

Os exercícios podem ainda ser divididos em três modalidades: i) exercícios aeróbios, realizados em geral com bicicleta ergométrica ou cicloergômetro; ii) exercícios resistidos, realizados com pesos antes ou durante as sessões de hemodiálise; e, iii) exercícios combinados, do tipo aeróbio e resistido. Dentre esses, o programa de fortalecimento muscular tem sido mais indicado para pacientes com DRC pelos seus potenciais efeitos anabólicos (SMART et al., 2013). No entanto, ainda não se dispõe de um consenso sobre qual estratégia seria mais benéfica (JOHANSEN, 2007).

Em um estudo controlado randomizado, com 46 pacientes, a força muscular de membros inferiores aumentou significativamente após 8 semanas de treinamento intradialítico com o cicloergômetro (ABDO et al., 2019). Da mesma forma, Segura-Ortí, Kouidi e Líson (2009), verificaram que o treinamento resistido realizado por 24 semanas, durante as sessões de diálise, resultou em maior número de repetições no teste "sentar e levantar" em 60 segundos (STS 60s), aumento na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos e consequente melhora da capacidade funcional de pacientes renais crônicos hemodialíticos. Nesse sentido, Marchesan et al. (2016), observaram que após 16 semanas de exercícios intradialíticos, houve melhora da capacidade funcional com aumento na distância percorrida no TC6M e incremento no teste STS 60s, além de ganho de força muscular respiratória.

Alguns autores recomendam, que os exercícios sejam realizados nas primeiras duas horas de diálise, pois, a partir da terceira hora pode ocorrer instabilidade cardiovascular e hemodinâmica, com maior risco de hipovolemia e hipotensão, dificultando a realização do treino (KIRKMAN et al., 2014).

Sabe-se que nos últimos anos, cresceu o número de investigações sobre os efeitos do exercício físico como recurso terapêutico complementar ao tratamento de diálise, descrevendo significativas melhoras metabólicas, funcionais e psicológicas (TOBITA et al., 2009; SEGURA-ORTÍ, 2010). Este tem sido reconhecido como importante estratégia não medicamentosa para melhora de diversos parâmetros no paciente com DRC (WANG et al., 2017).

Recomendações internacionais recomendam encorajar as pessoas com doença renal crônica a realizar atividade física que sejam consistentes com sua saúde cardiovascular e tolerância, por pelo menos 30 minutos, cinco vezes por semana (KDIGO, 2012).

Rosa et al. (2015), refere que os exercícios físicos realizados durante a HD promovem efeitos benéficos na melhoria da capacidade aeróbia, força muscular e no controle dos fatores de risco cardiovasculares, auxiliando a remoção dos solutos durante a HD.

1.5.1 Exercício resistido intradialítico

O treinamento de força, também conhecido como treinamento resistido, é formado por exercícios que trabalham a resistência do corpo, geralmente são feitos com pesos ou faixas elásticas, sendo considerado um dos métodos mais eficazes para melhorar o desempenho funcional, por promover melhora da força, velocidade, potência, hipertrofia, desempenho motor, resistência, equilíbrio e coordenação (KRAEMER; RATAMESS, 2004).

Os exercícios de fortalecimento muscular intradialítico, têm se apresentado como um poderoso estímulo, capaz de promover adaptações metabólicas, funcionais e estruturais no músculo esquelético (RHEE; KALANTAR-ZADEH, 2014). Este tipo de exercício permite restaurar a tensão muscular, promovendo o retorno venoso, e assim, reduzindo a perda rápida de líquidos que a hemodiálise causa, além de melhorar a musculatura necessária para a realização das atividades da vida diária (SMART et al., 2013; KIRKMAN et al., 2014).

Existem vários protocolos e métodos de treinamento criados para aperfeiçoar o processo de hipertrofia, que incluem mudanças nas variáveis como: número de repetições, carga, intensidade, intervalo de recuperação, etc. (KRAEMER; RATAMESS, 2004).

O treinamento de resistência progressiva, tornou-se bem estabelecido como a modalidade de escolha para induzir hipertrofia do músculo esquelético em adultos saudáveis e aqueles com fragilidade e/ou doença crônica (CHEEMA et al., 2006). Kouidi et al. (1998), em um ensaio clínico envolvendo pacientes em hemodiálise, verificaram que um programa de exercícios interdialítico resultou em hipertrofia de fibras musculares tipo 1 e tipo 2 (29%) com alteração da morfologia muscular esquelética a nível celular e subcelular.

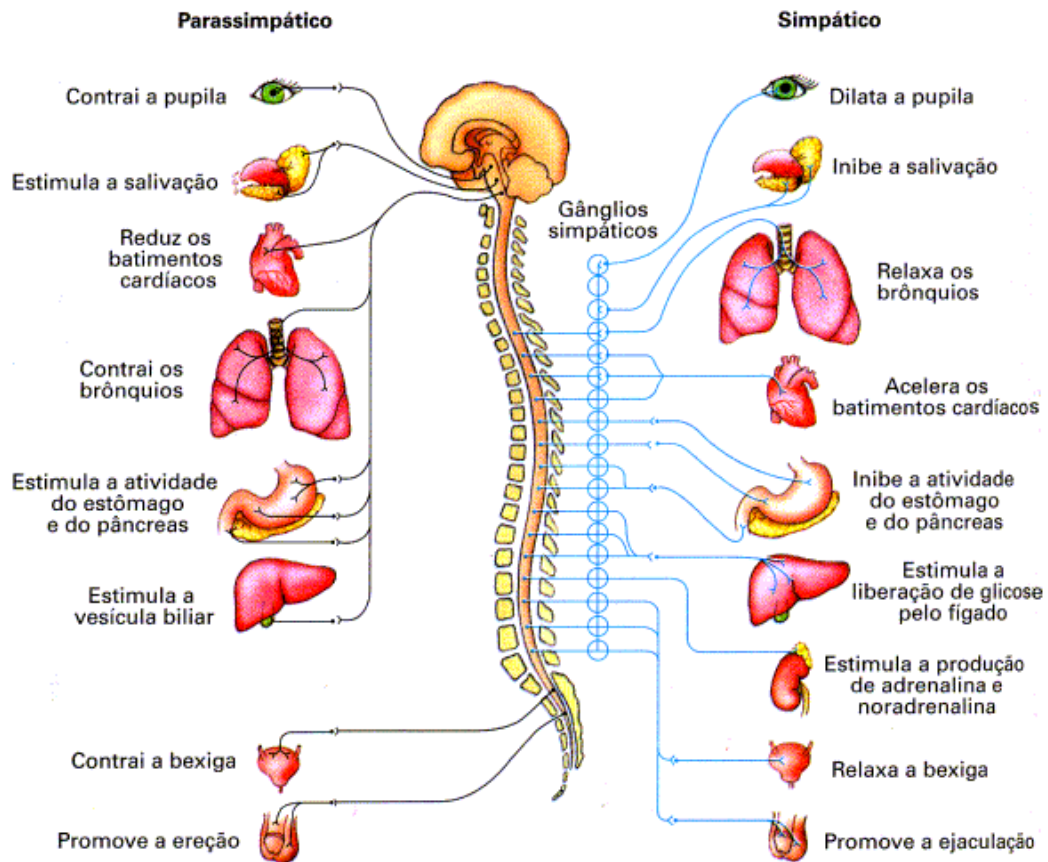
Estudos anteriores demonstraram que o exercício de fortalecimento é uma intervenção eficaz e anabólica para aumentar a massa muscular, seja durante as sessões de diálise (intradialítica) ou em dias de não diálise (interdialítica) (SAWANT; HOUSE; OVEREND, 2014).

Zhang et al. (2020), investigaram o impacto do exercício resistido progressivo intradialítico no condicionamento físico e na qualidade de vida de pacientes em hemodiálise. Um total de 87 pacientes foram analisados: 43 no grupo exercício e 44 no grupo controle. Após 12 semanas, houve melhora significativa do condicionamento físico e da qualidade de vida no grupo exercício.

1.6 Sistema nervoso autônomo

O sistema nervoso autônomo regula as funções viscerais do corpo e é ativado principalmente por centros localizados na medula espinhal, no tronco cerebral e hipotálamo, além de porções do córtex cerebral transmitindo informações para centros inferiores. Apresenta duas divisões principais: a simpática e a parassimpática, que, frequentemente, complementam uma a outra na regulação do funcionamento dos órgãos (Figura 4) (LEE; LEE; HA, 2022).

Figura 4 – Sistema nervoso autônomo



Fonte: LOPES, 2002.

A função principal do sistema nervoso simpático, é manter um suprimento sanguíneo adequado nos órgãos. Em situações normais, a atividade simpática estimula a musculatura lisa das paredes dos vasos sanguíneos, mantendo contração das paredes vasculares, desempenhando papel na resposta ao estresse por aumento da frequência cardíaca, contratilidade do miocárdio e diminuição do tônus vascular (RIBEIRO; MORAES FILHO, 2005).

Nas funções do sistema nervoso autônomo, a divisão parassimpática está envolvida com a manutenção da homeostasia do organismo. A divisão parassimpática geralmente atua para opor ou equilibrar as ações da divisão simpática e, em geral, predomina sobre o sistema simpático e situações de “repouso e vigília” (SICILIANO; ANDERSON; COMPAS, 2022)

Segundo Liu e Wang (2021), os termos simpáticos e parassimpáticos correspondem a uma divisão anatômica, e se referem a origem dos neurônios pré-ganglionares no sistema nervoso central (SNC). Os neurônios pré-ganglionares da divisão simpática, se originam na medula toracolombar (entre T1 e L2). Os neurônios pré-ganglionares do sistema nervoso parassimpático, localizam-se em núcleos motores do tronco encefálico e na medula sacral (S2)

a S4), sendo que os gânglios autonômicos parassimpáticos situam-se próximos ou no próprio órgão efetuator.

Vários órgãos são duplamente inervados pelos sistemas nervosos simpático e parassimpático, enquanto outros órgãos só recebem inervação de um sistema. Essas inervações produzem respostas coordenadas, operando recíproca ou sinergicamente (SICILIANO; ANDERSON; COMPAS, 2022). O coração, por exemplo, tem inervações simpática e parassimpática que funcionam reciprocamente, regulando a frequência cardíaca, a velocidade de condução e a contratilidade (RIBEIRO et al., 2015).

O sistema nervoso autônomo através de suas vias simpáticas e parassimpáticas, modulam a frequência cardíaca por meio da despolarização do nodo sinoatrial. Tendo um fornecimento de nervos aferentes e eferentes para o coração, sendo que as terminações simpáticas cobrem todo o miocárdio, nódulo sinusal e nódulo atrioventricular; e no miocárdio atrial, encontram-se as parassimpáticas, onde o controle neural depende intimamente da frequência cardíaca, atividade reflexa barorreceptora (CARTER; RAY, 2014).

1.6.1 Controle cardiovascular

O controle do SNA está relacionado à frequência cardíaca e atividade de receptores que transmitem as informações aferentes através de um conjunto de estímulos e inibição, onde respostas das vias simpáticas e parassimpáticas são formuladas e modificam a frequência cardíaca (RIBEIRO; MORAES FILHO, 2005). O aumento da FC é consequência da maior ação da via simpática e da menor atividade parassimpática. Nesse sentido, a sua diminuição depende do predomínio da atividade vagal (VANDERLEI et al., 2009).

O SNA influencia tônica e reflexamente as principais variáveis do sistema cardiovascular, tais como frequência cardíaca, pressão arterial, resistência vascular periférica e débito cardíaco; através dos nervos simpáticos e parassimpáticos (vago) que inervam o coração (HAUTALA et al., 2003). A influência do SNA sobre o coração ocorre através de quimioceptores, baroceptores, receptores atriais e ventriculares, modificações do sistema respiratório, sistema vasomotor, sistema renina-angiotensina-aldosterona e sistema termorregulador (VANDERLEI et al., 2009).

A estimulação simpática aumenta a força de contração cardíaca, aumentando assim o débito cardíaco e a pressão de ejeção. Por outro lado, a estimulação vagal diminui a frequência cardíaca com redução na força de contração do miocárdio, devido as fibras vagais que se encontram distribuídas desproporcionalmente, em maior quantidade para os átrios do que para

os ventrículos, onde o poder de contração cardíaca ocorre (SZTAJZEL, 2004). Essas alterações no débito cardíaco, provocadas pela estimulação nervosa, resultam de alterações na frequência cardíaca e na força contrátil do coração, consequência das variações na resposta à estimulação nervosa (SANDERCOCK; BRODIE, 2006).

Há uma forte relação entre a modulação autonômica cardíaca, avaliada pela variabilidade da frequência cardíaca (VFC), e os fatores de risco cardiovasculares (HAENSEL et al., 2008). Na presença de um déficit no controle autonômico, seja pelo aumento da atividade simpática ou pela diminuição da atividade parassimpática cardíaca, há um aumento da morbidade e da mortalidade por inúmeras causas (LOPES, 2009).

1.7 Variabilidade da frequência cardíaca

O controle autonômico cardíaco está intimamente relacionado à FC, a qual sofre variações fisiológicas batimento a batimento (FREEMAN; CHAPLEAU, 2013). A informação alcança o sistema nervoso central através de vias aferentes medulares e vagais, é modulada e retorna ao coração através das fibras eferentes vagais rápidas e eferentes simpáticas lentas. A dissipação da norepinefrina liberada nas terminações simpáticas é mais lenta que a da acetilcolina nas terminações vagais, essa diferença na velocidade de transmissão nas vias colinérgicas e adrenérgicas, resulta em desigualdades na frequência de modulação desses dois sistemas no nodo sinoatrial (KUNZ et al., 2012). As oscilações da FC dentro de um padrão de normalidade é o resultado dessa complexa interação que proporciona uma significativa VFC e se adapta às necessidades de cada ocasião (MARÃES, 2010).

A VFC descreve as oscilações entre batimentos cardíacos consecutivos (intervalos R-R), que estão relacionadas às influências do SNA sobre o nódulo sinusal, sendo uma ferramenta não invasiva que possibilita avaliar o equilíbrio entre as influências simpáticas e parassimpáticas no ritmo cardíaco (RIBEIRO et al., 2015); permitindo uma avaliação da modulação autonômica sobre o coração e podendo ser utilizada para identificar fenômenos relacionados ao SNA em indivíduos saudáveis ou portadores de doenças (MAZZEO et al., 2011).

Modificações nos padrões da VFC fornecem um indicador sensível e antecipado de prognóstico de algumas doenças cardíacas e sistêmicas. Uma alta variabilidade na frequência cardíaca é indício de boa adaptação, caracterizando um indivíduo saudável, com mecanismos autonômicos eficientes, enquanto que, baixa variabilidade é frequentemente um sinal de

adaptação anormal e insuficiente do SNA, indicando a presença de mau funcionamento fisiológico no indivíduo (VANDERLEI et al., 2009).

De acordo com Masroor et al. (2018), a diminuição da variabilidade da frequência cardíaca consiste em uma maior atividade simpática e reduzida atividade parassimpática, estando relacionada a um maior índice de morbidade e mortalidade cardiovascular, enquanto uma alta variabilidade da frequência cardíaca reflete um melhor funcionamento do sistema cardiovascular.

A VFC é um método que permite avaliar a modulação autonômica cardíaca em diversas condições fisiológicas (sono, repouso, exercício físico e bloqueio farmacológico) e patológicas (ROUTLEDGE et al., 2010). Pode ser estimada através de métodos lineares e não-lineares. Os métodos lineares se dividem em dois tipos: análise no domínio do tempo, onde são obtidos índices de um registro contínuo de eletrocardiograma, determinando-se a dispersão da duração dos intervalos entre os batimentos (SÁ et al., 2013); e análise no domínio da frequência, onde os índices são derivados da análise do espectro de potência, que apresenta a distribuição da densidade em função da frequência (NUNES et al., 2007). Essas análises são realizadas em segmentos curtos - 0,5 a 5 minutos - ou em gravações de eletrocardiograma de 24 horas (SHAFFER et al., 2014).

Os diversos índices recomendados para mensuração da VFC no domínio do tempo podem ser derivados de cálculos aritméticos, estatísticos ou geométricos (histograma R-R). De maneira aritmética, as variáveis podem ser calculadas incluindo a média dos intervalos R-R, a média da FC e a diferença entre o maior e o menor intervalo R-R. Os métodos estatísticos podem derivar direto dos intervalos R-R, ou da FC instantânea. Enquanto os métodos não-lineares transformam uma série de intervalos R-R em um gráfico para posterior cálculo da distribuição da densidade de sinais (FRONCHETTI et al., 2006).

O plot de Poincaré é um gráfico de dispersão de $RR_n \times RR_{n+1}$, onde RR_n é o tempo entre dois picos R sucessivos e RR_{n+1} é o tempo entre os dois picos R sucessivos seguintes. Quando o plot é ajustado pelo método de ajuste por elipses, a análise fornece três índices: o desvio-padrão da variabilidade instantânea do intervalo batimento a batimento (SD1), a variabilidade de longo prazo dos intervalos R-R contínuos (SD2), e a razão SD1/SD2 (WOO et al., 1992). Tem sido demonstrado que SD1 está correlacionado com a variabilidade de curto prazo da frequência cardíaca e é influenciado principalmente pela modulação parassimpática, enquanto SD2 é uma medida da variabilidade de longo prazo e reflete a ativação simpática (BRENNAN; PALANISWAMI; KAMEN, 2001). Uma razão SD1/SD2 aumentada é

considerada um bom indicador da dinâmica de um coração saudável, e um valor mais baixo, demonstra um balanço simpático-vagal alterado (THAKRE; SMITH, 2006).

1.8 Modulação autonômica e exercício físico

O exercício físico, em si, provoca importantes modificações no funcionamento do sistema cardiovascular e em seus mecanismos de ajustes autonômicos. Os ajustes cardiovasculares, bem como os mecanismos autonômicos envolvidos em resposta ao exercício físico, são bem conhecidos (POLITO; FARINATTI, 2003).

Em antecipação ao exercício ocorre um discreto aumento da FC, decorrente, principalmente, da inibição vagal mediada pelo comando central. Com o início do exercício há um aumento da atividade simpática, proporcional à intensidade do mesmo. Este incremento da atuação simpática, associado à diminuição da atuação parassimpática, leva a um aumento progressivo da FC. Se o exercício for com intensidade constante, o organismo tende a entrar no estado de equilíbrio, no qual a FC se mantém estável e forma um platô. Imediatamente após o exercício, há uma diminuição da FC, decorrente da reativação vagal e da redução da estimulação simpática (COURTIES; BERENBAUM F; SELLAM, 2021).

A redução da atividade parassimpática sobre o coração durante o exercício promove uma diminuição das medidas de VFC, devido a redução da variação entre os intervalos R-R, uma vez que a atividade simpática, com maior expressividade durante o exercício, ocasiona oscilações lentas do ritmo cardíaco. Após o exercício físico, com a reativação vagal e a redução da estimulação simpática, a VFC retorna aos níveis pré-exercício (FREITAS, 2000).

O SNC, através de mecanismos centrais e periféricos, desempenha um papel crítico ao mediar os ajustes do sistema cardiovascular para atender as demandas do músculo esquelético ativo. O comando central, através de centros motores do cérebro, ativa paralelamente o sistema motor e o SNA (QUITÉRIO et al., 2011), enquanto que o comando periférico, mecanismo neural reflexo originado a partir das terminações nervosas musculares e articulares aferentes, relacionam-se com as atividades mecânicas e metabólicas dos músculos em contração, que também incidem sobre a área cardiovascular no bulbo (MATSUKAWA, 2012; MITCHELL, 2012). Ambos os comandos, central e periférico, interagem entre si e determinam mudanças nos níveis de atividade autonômica do coração e dos vasos sanguíneos (FREITAS, 2000); e, conseqüentemente, causam ajustes nas respostas da FC, débito cardíaco e pressão arterial (MITCHELL, 2012).

1.9 Ansiedade, Depressão e Qualidade do sono na DRC

Alterações do sono estão presentes em até 70% dos pacientes renais crônicos (HALLAN; ORTH, 2011) e podem estar relacionadas as mudanças do nível hormonal antidiurético, além de redução no volume de urina e na excreção de cálcio, sódio e potássio (FONSÊCA et al., 2014). Em estudo com 20 pacientes adultos em tratamento hemodialítico, observou-se alterações do sono em aproximadamente 80% dos pacientes (LATA et al., 2008).

A depressão tem sido o achado mais comum em relação a distúrbios emocionais em pacientes submetidos à hemodiálise (TSAI et al., 2015; TSENG et al., 2020). Alguns estudos mostram que a prevalência de depressão no estágio 5 da DRC é cerca de quatro vezes maior do que na população em geral (GUJRAL et al., 2017; GLOWACKI et al., 2019). Além disso, existe uma sobreposição considerável entre os sintomas de ansiedade e depressão (COHEN; CUKOR; KIMMEL, 2016).

A ansiedade é caracterizada por sentimentos perturbadores de incerteza, temor e medo, manifestando-se por queixas variadas, tais como, palpitações, tremores, nervosismo e dispneia, também sendo considerada um sintoma frequente em pacientes renais em estágio avançado (COHEN; CUKOR; KIMMEL, 2016).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar os efeitos de um programa de exercícios na modulação autonômica cardíaca e na capacidade funcional de pacientes hemodialíticos.

2.2 Específicos

Avaliar o efeito de 12 semanas de treinamento físico resistido intradialítico, sobre:

- a) a modulação autonômica cardíaca através da variabilidade da frequência cardíaca, no domínio do tempo e métodos não lineares;
- b) capacidade funcional;
- c) qualidade do sono;
- d) ansiedade e depressão;
- e) e variáveis bioquímicas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Tipo do estudo

Ensaio clínico controlado.

3.2 Local e período do estudo

A pesquisa foi realizada no Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HUUFMA) e no Centro de Nefrologia do Maranhão (CENEFROM) na cidade de São Luís – MA, no período de fevereiro de 2019 à outubro de 2020.

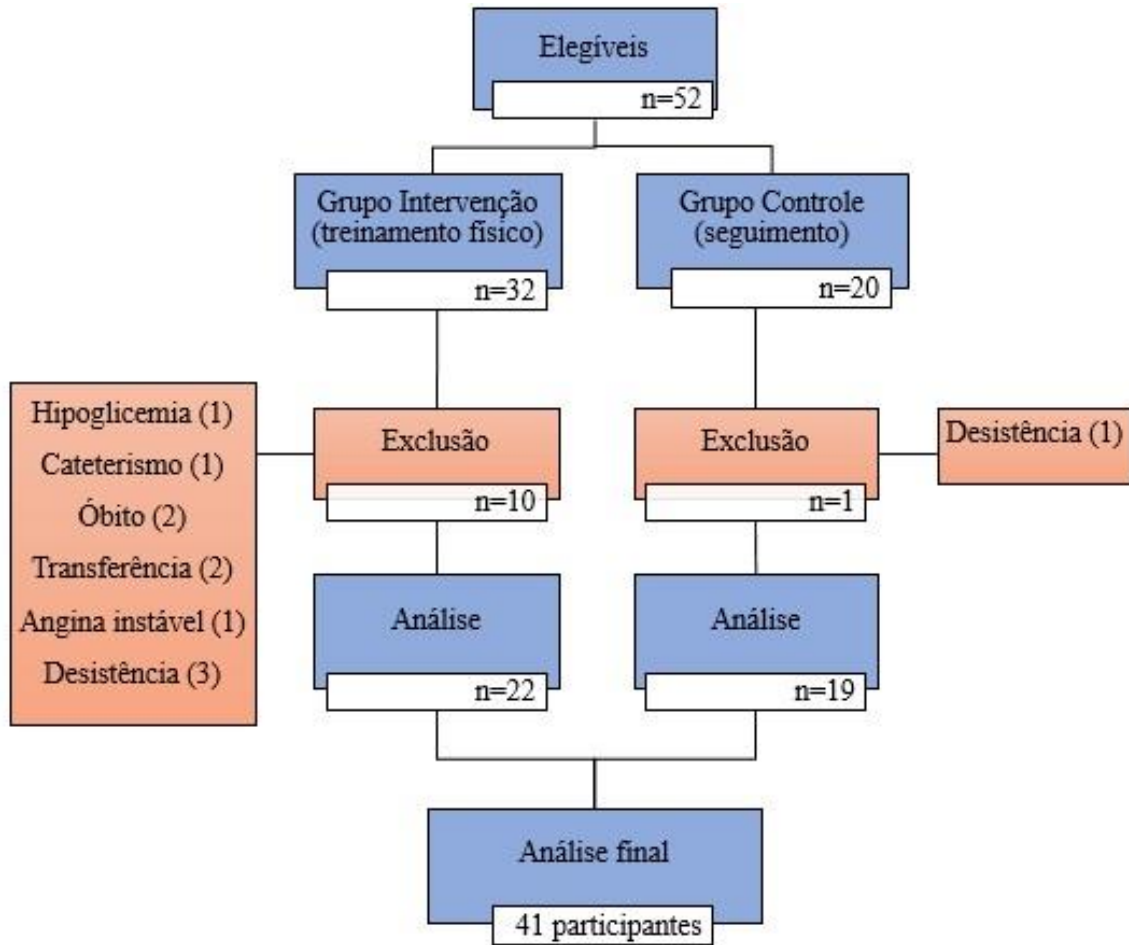
3.3 População do estudo

Pacientes com doença renal crônica, encaminhados pelo Sistema Único de Saúde, em tratamento dialítico na unidade de terapia renal substitutiva do HUUFMA e CENEFROM.

3.4 Amostra do estudo

Amostra do tipo não probabilística, onde todos os pacientes da unidade de hemodiálise foram considerados para o estudo, desde que atendessem os critérios de inclusão. Foram considerados elegíveis 52 indivíduos. Os participantes que aceitaram ser voluntários e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) foram alocados em dois grupos, no grupo intervenção aqueles que optaram em realizar o protocolo de treinamento físico (32) e no grupo controle os que não aceitaram realizar treinamento físico (20). Houve perda amostral de 11 participantes, por razão de hipoglicemia recorrente (1), cateterismo (1), óbito (2), transferência para outra unidade (2), angina instável (1) e desistência (4) (Figura 5).

Figura 5 - Fluxograma da amostra do estudo



Fonte: A autora, 2022.

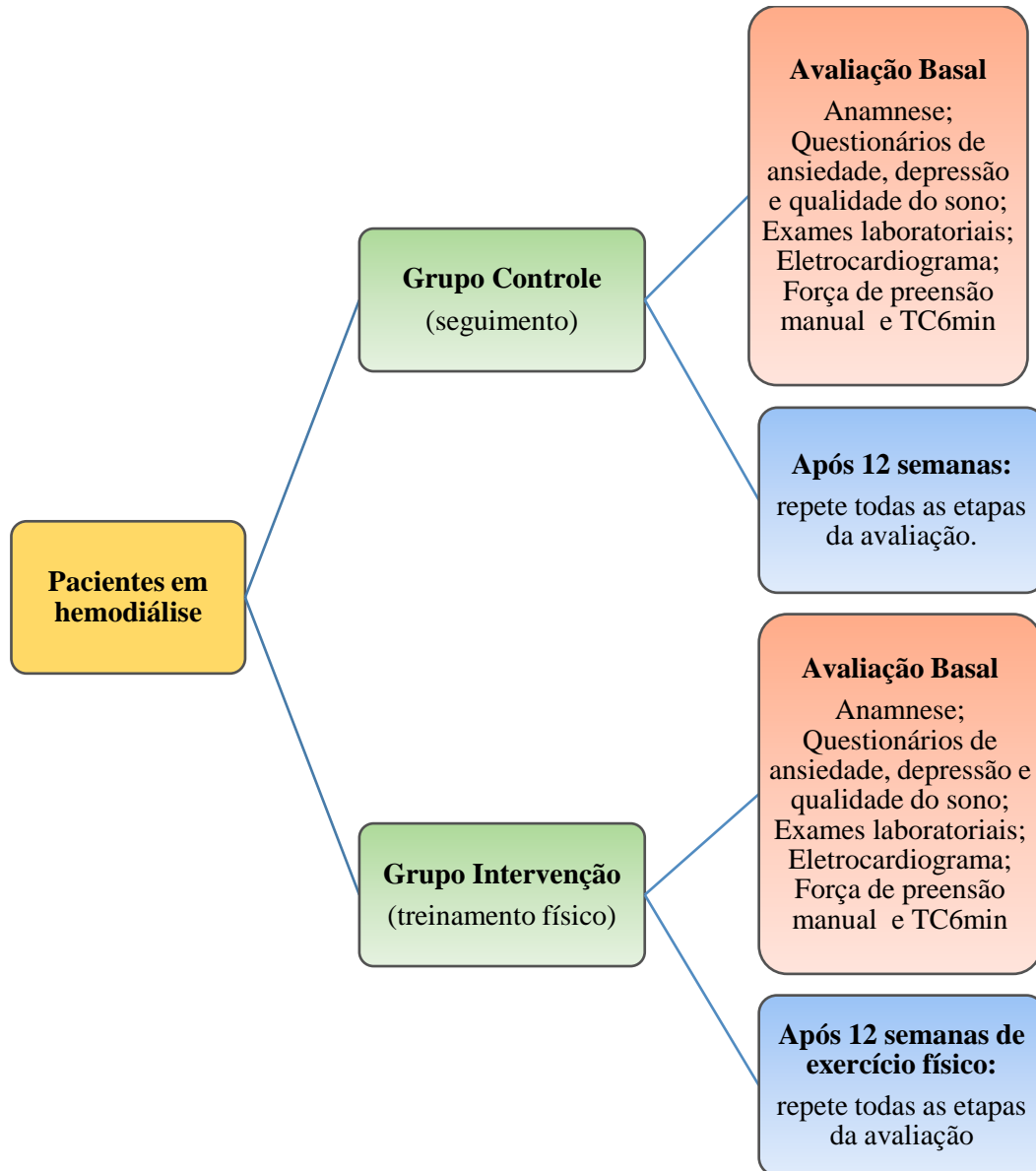
3.5 Delineamento do estudo

Trata-se de um ensaio clínico com duração de doze semanas, que compreendeu quatro etapas: avaliação inicial para todos os pacientes; treinamento físico para pacientes do grupo intervenção (GI), seguimento para pacientes do grupo controle (GC) e reavaliação para ambos os grupos.

Todos os indivíduos que se dispuseram a participar passaram por uma avaliação inicial, dividida em: questionário de anamnese, avaliação da qualidade do sono, ansiedade e depressão, registro de exames laboratoriais, eletrocardiograma (ECG) de repouso para análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), mensuração da força de preensão manual e realização do teste de caminhada de 6 minutos (TC6M). Em seguida, o GI realizou o protocolo de 12 semanas de treinamento físico, que consistiu de 36 sessões, durante 12 semanas

consecutivas, três vezes por semana. Ao término das 12 semanas os participantes de ambos os grupos (GC e GI) foram submetidos a reavaliação final (Figura 6).

Figura 6 - Representação do delineamento do estudo



Fonte: A autora, 2022.

3.5.1 Critérios de inclusão

- Pacientes renais crônicos hemodialíticos com idade igual ou superior a 18 anos;
- Em tratamento hemodialítico há mais de 3 meses;
- Que apresentem capacidade cognitiva para compreender o processo da pesquisa.

3.5.2 Critérios de exclusão

- Pacientes que apresentam doenças ou algum tipo de incapacidade osteomusculoesquelética que impossibilite as avaliações e aplicação do protocolo de estudo;
- Diálise por acesso vascular provisório (catéter);
- Alterações neurológicas e comportamentais inviabilizem o entendimento da pesquisa;
- Portadores de doenças cardiovasculares e pulmonares agudizadas ou não tratadas;
- Pacientes com condições clínicas que impossibilitem a realização dos exercícios (amputação, amaurose, trombose venosa profunda);
- Pacientes que já realizavam exercícios regularmente.

3.5.3 Critérios para interrupção/suspensão do programa:

- Frequência inferior a 75% das sessões;
- Manifestem sintomas cardiovasculares como: angina instável, arritmia cardíaca descompensada, insuficiência cardíaca descompensada, pericardite aguda ou miocardite;
- Pressão arterial sistólica maior ou igual a 160 mmHg e pressão arterial diastólica maior ou igual a 100 mmHg recorrente em 3 sessões;
- Infecção sistêmica aguda.

3.6 **Coleta de dados**

3.6.1 Anamnese

Os pacientes elegíveis, primeiramente foram informados a respeito da pesquisa, seus riscos e benefícios, e aqueles que demonstraram interesse, formalizaram seu consentimento através da assinatura do TCLE. Em seguida responderam a um questionário (APÊNDICE B) aplicado na forma de entrevista, com informações sobre características pessoais, como nome, data de nascimento, endereço, telefone, escolaridade, atividades profissionais, histórico clínico, comorbidades, causa da DRC, tempo de diagnóstico da doença, tempo de hemodiálise, medicamentos em uso e exames laboratoriais.

3.6.2 Avaliação de ansiedade e depressão

Todos os voluntários foram submetidos a uma avaliação sobre níveis de ansiedade e depressão, através do preenchimento do Inventário de Ansiedade Beck (BAI) (ANEXO A) e do Inventário de Depressão Beck (BDI) (ANEXO B).

O BAI é uma escala de auto-relato que mede a intensidade dos sintomas da ansiedade. O inventário é constituído por 21 itens, que são “afirmações descritivas da ansiedade”, e que foram avaliados pelos participantes com referência a si mesmo. O escore total foi o resultado da soma dos escores dos itens individuais e permitiu a classificação em níveis crescentes de ansiedade. A soma dos escores individuais representa o escore total, que pode variar entre 0 e 63, sendo considerado ansiedade mínima escores de 0 a 10; ansiedade leve escores de 11 a 19; moderada escores de 20 a 30 e ansiedade grave, escores de 31 a 63 (BECK; STEER, 1993).

O BDI é usado para medida da intensidade da depressão. É uma escala de auto-relato, de 21 itens, cada um com 4 alternativas, subentendendo graus crescentes de gravidade. O escore total é o resultado das somas dos escores individuais dos itens e permite a classificação dos níveis de depressão (GORENSTEIN; ANDRADE, 1996). A pontuação para cada categoria, varia de zero a três, sendo zero a ausência dos sintomas depressivos e três a presença dos sintomas mais intensos. Na pontuação total, os escores de até 9 pontos significam ausência de depressão ou sintomas depressivos mínimos; de 10 a 18 pontos, depressão leve a moderada; de 19 a 29 pontos, depressão moderada a grave; e, de 30 a 63 pontos, depressão grave. (BECK; STEER, 1993).

3.6.3 Avaliação da qualidade do sono

Logo depois os participantes responderam a um questionário de qualidade do sono, a qual foi avaliada pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (ANEXO C), ferramenta autoaplicável com sete componentes, cada um tratando de um aspecto importante do sono: 1) qualidade subjetiva; 2) latência do sono; 3) duração do sono; 4) eficiência do sono; 5) transtornos do sono; 6) uso de medicação; 7) disfunção diurna.

O escore total varia de 0 a 21 pontos, sendo que um escore >5 indica que o indivíduo possui má qualidade do sono.

3.6.4 Avaliação física

Na sessão de hemodiálise seguinte a anamnese, antes do início da mesma, foi realizada a avaliação física, através do registro da variabilidade da frequência cardíaca, da mensuração da força de prensão manual e do teste de caminhada de 6 minutos.

3.6.4.1 Registro da variabilidade da frequência cardíaca

A VFC foi registrada com um eletrocardiógrafo de 12 derivações (Micromed Biotecnologia Ltda) através do software da WinCardio 6.1.1 (Figura 7) com sinal de 600Hz, para obtenção momento a momento dos intervalos R-R.

Todos os participantes foram conduzidos a uma sala com temperatura controlada, em ambiente silencioso, permanecendo na posição supina durante 10 minutos, onde foi realizado um eletrocardiograma de repouso.

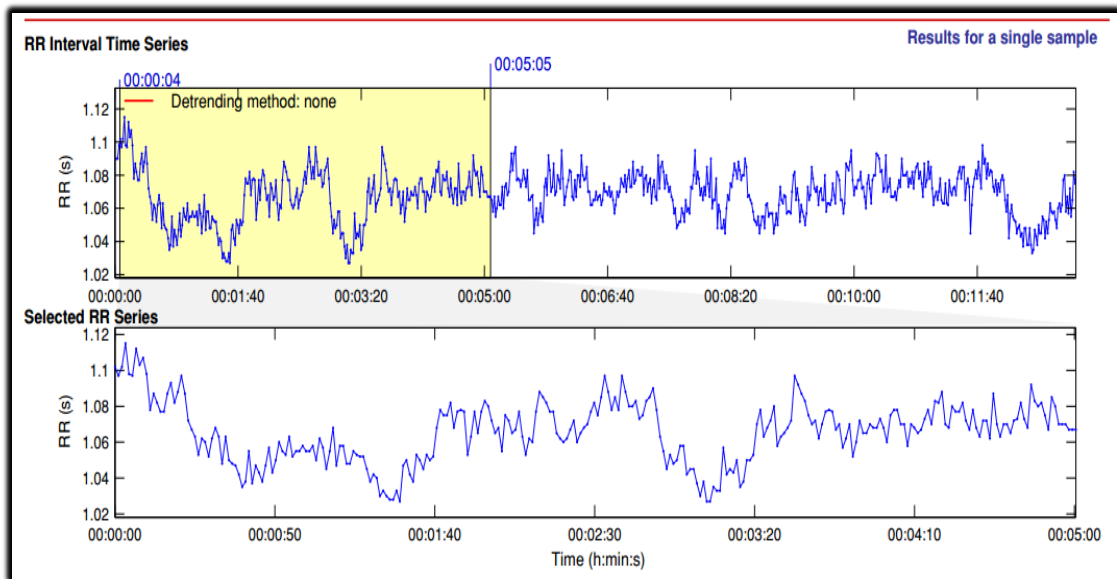
Figura 7 - Programa Win Cardio



Fonte: MICROMED, 2019.

Ao final do exame a série de intervalos R-R foi extraída em formato “txt” através do próprio software de análise do Wincardio, possibilitando uma posterior análise da variabilidade da frequência cardíaca (intervalo R-R) (Figura 8). As medidas foram realizadas na primeira semana e após 12 semanas do programa de exercício.

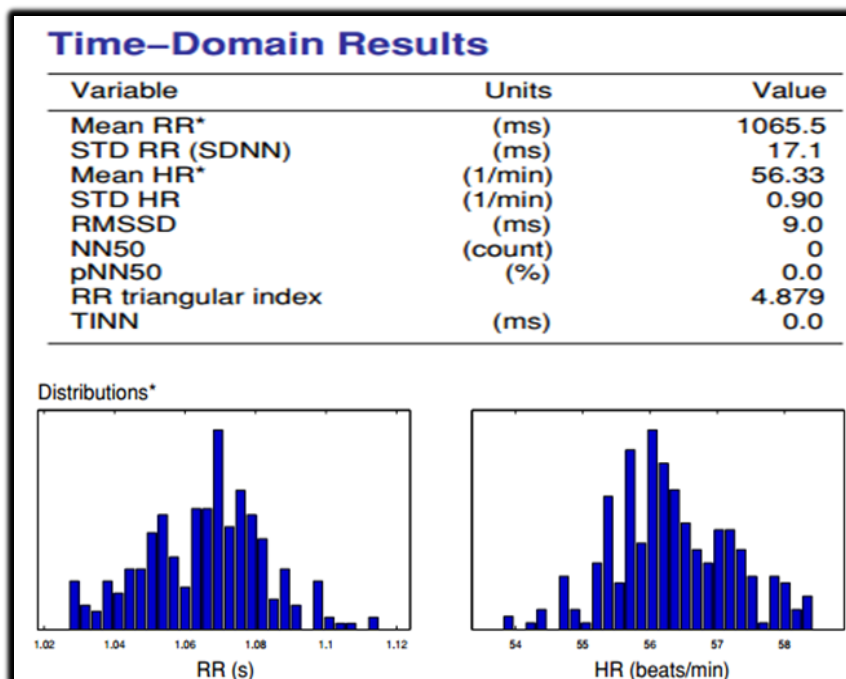
Figura 8 - Intervalo selecionado para análise das variáveis da variabilidade da frequência cardíaca.



Fonte: KUBIOS, 2019.

Como resultado da análise da VFC foram obtidos índices no domínio do tempo: a média dos intervalos RR (mean RR), desvio padrão dos intervalos RR (SDNN) e raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre intervalo RR adjacente (RMSSD) (Figura 9).

Figura 9 - Análise no domínio do tempo



Fonte: STACKOVERFLOW, 2017.

Para análise da VFC através de métodos não lineares foram utilizados os índices derivados do Plot de Poicaré: o desvio-padrão da variabilidade instantânea do intervalo R-R (SD1), a variabilidade de longo prazo dos intervalos R-R contínuos (SD2) e a razão SD1/SD2.

3.6.4.2 Força de preensão palmar

Após a realização do eletrocardiograma, foi mensurada a força de preensão palmar (FPP) com o uso do dinamômetro. Este instrumento possui duas alças paralelas, sendo uma fixa e outra móvel que pode ser ajustada em cinco posições diferentes, propiciando um ajuste ao tamanho da mão do paciente. O aparelho contém um sistema hidráulico fechado que mede a quantidade de força produzida por uma contração isométrica aplicada sobre as alças e a força de preensão da mão é registrada em quilograma-força (Figura 10).

Figura 10- Dinamômetro JAMAR



Fonte: MENDES; AZEVEDO; AMARAL, 2013.

Durante o exame de dinamometria, foi solicitado aos sujeitos que pressionassem com a máxima força possível o dinamômetro, fazendo a flexão dos dedos, repetindo a manobra três vezes, no membro sem fistula arteriovenosa, com intervalo de 15 segundos entre as manobras considerando a melhor tentativa. Os voluntários receberam orientações verbais de incentivo por parte do avaliador “um, dois, três, já!... FORÇA!... FORÇA!... FORÇA!... ISSO!... relaxa...”, emitido de forma vigorosa, a fim de manter a força máxima durante seis segundos de cada teste (Figura 11).

Figura 11 - Mensuração da força de apreensão palmar (dinamometria)



Fonte: A autora, 2022.

Para a avaliação utilizou-se a posição recomendada pela American Society of Hand Therapists (ASHT), onde o paciente estava confortavelmente sentado, posicionado com o ombro aduzido, o cotovelo fletido a 90°, o antebraço em posição neutra e, por fim, a posição do punho variando de 0 a 30° de extensão.

Diversos autores consideraram o dinamômetro Jamar válido para a mensuração da força de apreensão e adequado para documentar déficits manual de pacientes em fase aguda (WANG et al., 2005; DODDS et al., 2016). Reis e Arantes demonstraram a validade deste instrumento para documentar alterações na força de apreensão em pacientes tratados domiciliarmente (REIS; ARANTES, 2011). Além destas evidências científicas, este aparelho é frequentemente utilizado na prática clínica para quantificação de ganhos de força resultantes de protocolos de intervenção.

3.6.4.3 Teste de caminhada de 6 minutos

O TC6M é usado como teste de endurance, sendo realizado com o objetivo de estimar a capacidade funcional do paciente (ZHANG et al., 2020). Após a realização do eletrocardiograma e da mensuração da força de apreensão manual, os indivíduos foram conduzidos a um corredor plano, com 30 metros de comprimento, demarcado a cada três metros

e com 2 cones nas extremidades, que sinalizavam ao participante o trajeto a ser percorrido. O teste consistiu em uma caminhada vigorosa com duração de 6 minutos, onde o participante foi orientado a caminhar o mais rápido que pudesse, porém sem correr. Caso apresentasse fadiga poderia reduzir a velocidade ou parar a qualquer momento, mas se manifestasse algum sintoma mais grave, como palpitação, cefaléia, náusea, vertigem, dentre outros, deveria informar ao examinador e descontinuar o teste imediatamente. Os indivíduos receberam o mesmo padrão de instruções verbais.

Durante todo o percurso, o examinador acompanhou os participantes, posicionando-se póstero-lateralmente para a segurança do mesmo. Ao completar os 6 minutos, os participantes receberam o comando de “pare”, e o teste foi interrompido independente do local do circuito onde se encontrava, e a distância total percorrida por cada indivíduo foi verificada e registrada.

Antes de iniciar o teste, foram verificados a pressão arterial com esfigomanômetro automático da marca OMRON, modelo HEM-7130, a frequência cardíaca através do cardiofrequencímetro Polar S810 e a oximetria de pulso com o Oxímetro de Dedo Digit® da Smiths Medical International Ltda.

Ao término do teste, essas variáveis foram novamente aferidas, e em seguida aplicada a escala de Borg, que classificou de forma subjetiva o esforço realizado pelo paciente. Esta escala é graduada de 6 a 20, onde 6 se refere a um esforço mínimo e 20 ao esforço máximo. (Figura 12).

Figura 12 - Escala de Percepção de Esforço de Borg



3.6.5 Variáveis bioquímicas

Foram coletados os valores das seguintes variáveis bioquímicas: vitamina D (ng/mL), fósforo (mg/dL), creatinina (mg/dL), ferritina (ng/mL), glicose (mg/dL), colesterol HDL (mg/dL), colesterol LDL (mg/dL), triglicérides (mg/dL), hemoglobina (g/dL), hematócrito (%), uréia (mg/dL), cálcio (mg/dL), potássio (mmol/L), albumina sérica (g/dL), fosfatase (U/L) e paratormônio – PTH (pg/mL). O KT/V foi calculado e deveria ser superior a 1,2, onde: K (cinética da ureia), T (tempo) e V (volume de distribuição da ureia). As variáveis bioquímicas de todos os participantes foram verificadas antes e após o período do estudo.

3.7 **Protocolo de treinamento físico**

O programa de treinamento físico para o grupo controle consistiu de avaliação e reavaliação periódica; e para o grupo intervenção, constou de 36 sessões de exercícios, durante 12 semanas consecutivas, três vezes por semana em dias alternados.

As sessões tiveram duração média de 30 minutos e aconteceram durante as 2 horas iniciais de hemodiálise (HD), após consentimento do médico e do técnico de HD.

A frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) foram verificadas antes de cada sessão, e somente se dentro dos valores de normalidade iniciou-se os exercícios.

Todos os exercícios foram realizados na própria cadeira de diálise com o paciente em posição sentada ou deitada.

Antes de iniciar o período de treinamento, os voluntários participaram de uma sessão de familiarização, onde aprenderam como realizar os exercícios da maneira correta.

Os pacientes foram instruídos a interromper o exercício quando ocorresse tais sintomas: cefaleia, enjoo, tonturas, falta de ar, fadiga muscular intensa ou qualquer outro sintoma muscular ou cardiovascular debilitante. Todas as sessões de treinamento realizadas foram orientadas e supervisionadas pelo Fisioterapeuta responsável.

Os exercícios foram desenvolvidos sequencialmente, onde foram aplicados exercícios de aquecimento, fortalecimento e resfriamento.

Os exercícios de aquecimento incluíram alongamentos e exercícios para ativar a circulação.

Alongamentos:

- 1- coluna cervical (escalenos, trapézio superior (Figura 13), subocciptais);
- 2- isquiotibiais e tríceps sural;
- 3- tríceps;
- 4- adutores e abdutores do quadril.

Figura 13 – Alongamento músculo trapézio



Fonte: A autora, 2022.

Exercícios circulatorios:

- 1- dorsoflexão e flexão plantar;
- 2- circundação de punho e ombro.

O treino resistido (com uso de pesos) consistiu em exercícios para o membro superior sem a fístula arteriovenosa e para membros inferiores.

Exercícios para membro superior sem a fístula:

- 1- elevação frontal do ombro (Figura 14);
- 2- flexão e extensão de cotovelo (Figura 15);
- 3- abdução e adução de ombro;
- 4- e exercícios manuais com bola (Figura 16).

Figura 14 - Elevação frontal do ombro com halter



Fonte: A autora, 2022.

Figura 15 - Flexão e extensão do cotovelo com halter



Fonte: A autora, 2022.

Figura 16 - Exercício manual com a bola



Fonte: A autora, 2022.

Exercícios para membros inferiores:

- 1- extensão de joelho na posição sentada a 90° (Figura 17);
- 2- flexão do quadril com elevação da perna (Figura 18);
- 3- flexão e extensão unilateral de quadril, joelho e tornozelo (Figura 19);
- 4- abdução e adução de quadril (Figura 20);
- 5- circundação de quadril com perna estendida (Figura 21).

Figura 17 – Extensão de joelho



Fonte: A autora, 2022.

Figura 18 – Flexão de quadril com elevação da perna



Fonte: A autora, 2022.

Figura 19 – Flexão e extensão de quadril, joelho e tornozelo



Fonte: A autora, 2022.

Figura 20 – Abdução e adução de quadril



Fonte: A autora, 2022.

Figura 21 – Movimento giratório do quadril com a perna estendida

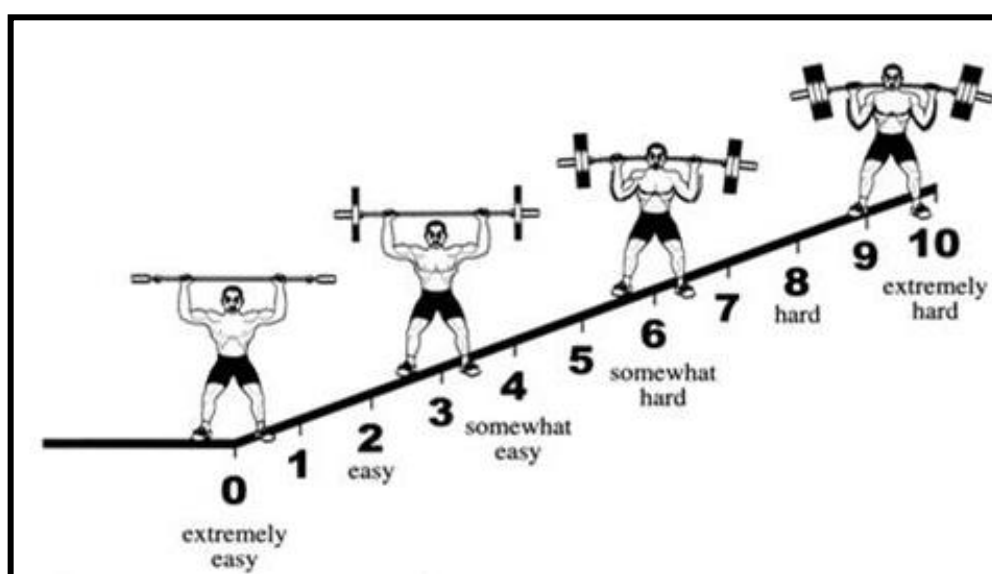


Fonte: A autora, 2022.

No desaquecimento, os pacientes foram orientados para em repouso, sentados com os pés apoiados no chão, realizar exercícios respiratórios, de inspiração e expiração, 5 repetições, 2 séries.

Para intensidade do treino e progressão da carga foi utilizada a escala de percepção subjetiva de esforço para exercício resistido (OMNI-RES) (Figura 23).

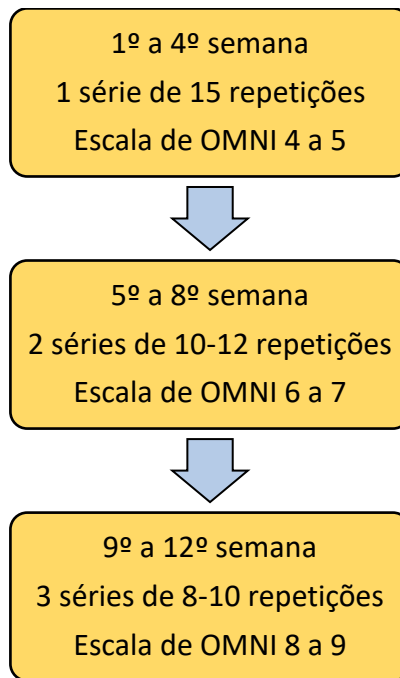
Figura 22 - Escala OMNI-RES de percepção subjetiva de esforço do exercício resistido



Fonte: SILVA et al., 2011.

Da 1ª a 4ª semana, os participantes realizaram uma série de 15 repetições, com um ajuste da carga para 4 a 5 na escala de OMNI. Da 5ª a 8ª semana, os participantes realizaram duas séries de 10-12 repetições com carga para um esforço de 6 a 7 na escala de OMNI e da 9ª a 12ª semana, executaram três séries, de 8-10 repetições com carga ajustada para um OMNI de 8 a 9. Foi permitido 1 minuto de descanso entre as séries (Figura 23).

Figura 23 – Esquematização do protocolo de treinamento



Fonte: A autora, 2022.

O aumento da carga ocorreu de forma progressiva, sessão a sessão, de forma que a percepção de esforço ficasse dentro do esperado e que o paciente conseguisse executar o número de repetições pré-determinadas.

3.8 Materiais e equipamentos

Como carga para os exercícios resistidos, utilizou-se caneleiras (Figura 24), halteres (Figura 25) e bolas manuais (Figura 26).

Figura 24 – Caneleiras de 1kg



Fonte: PEREIRA, 2019.

Figura 25 – Halteres



Fonte: PEREIRA, 2019.

Figura 26 – Bolas para exercícios manuais



Fonte: PEREIRA, 2019.

3.9 Análise estatística

Para arquivo de dados e análise estatística, foi utilizado o *software Graphpad Prism versão 8.1*. A análise estatística foi realizada por estatístico independente. Foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk* para verificar a normalidade da distribuição. O teste de *Shapiro-Wilk* foi

utilizado para verificar a normalidade de distribuição dos dados, os quais foram apresentados de forma descritiva como média, desvio padrão, números absolutos e proporção. Para as comparações entre os grupos foi utilizado o teste t de *Student* para amostras independentes, ou o seu equivalente não paramétrico, teste de *Mann-Whitney-U* para as variáveis que não apresentaram distribuição normal dos dados. O teste de exato de Fisher ou Qui-quadrado- χ^2 foi utilizado para verificar as possíveis associações entre as variáveis qualitativas. Além disso, a Regressão Linear foi utilizada para avaliar a correlação entre as diversas variáveis analisadas. Foi adotado intervalo de confiança de 95%. Os resultados foram considerados estatisticamente significativos para $p < 0,05$. Para comparação entre os grupos foi utilizado ANOVA de dois fatores para medidas repetidas e post-hoc de Tukey, os momentos (antes e após 12 semanas) e a interação entre grupos e momentos. Os índices obtidos pela VFC foram analisados através do software Kubios HRV, versão 2.0.

3.10 Aspectos éticos

Em conformidade com as normas para pesquisa envolvendo seres humanos (Resolução CNS nº 466/12), o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do HUUFMA, com o protocolo CAAE N° 99019318.0.0000.5086 e sob Parecer nº 2.971.028 (ANEXO D).

4 RESULTADOS

Na Tabela 1 estão descritos dados clínicos e sociodemográficos dos grupos controle (G.C.) e grupo intervenção (G.I.), havendo homogeneidade entre os grupos ($p > 0,05$).

Estão expressas em números absolutos e percentuais, as variáveis de gênero, procedência, escolaridade, ocupação, etiologia da DRC e comorbidades, nota-se que não houve diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização clínica e sociodemográfica dos pacientes em hemodiálise.

Variáveis	Grupo Controle (n=19)	Grupo Intervenção (n=22)	p
Idade (anos)	53,63 ± 14,15	52,41 ± 14,77	0,78
PAS (mm/hg)	148,95±16,23	151,52±22,56	0,12
PAD (mm/hg)	92,84±15,65	93,89±14,78	0,31
Tempo de HD (meses)	54,63 ± 41,22	74,89 ± 54,46	0,20
	Grupo Controle (n=19)	Grupo Intervenção (n=22)	x²
Gênero			
Masculino	63,1%	59,0%	0,79
Feminino	36,8%	40,9%	
Procedência			
Capital	78,9%	72,7%	0,87
Região metropolitana	15,7%	18,1%	
Interior	5,2%	9,0%	
Escolaridade			
Analfabeto	15,7%	4,5%	0,31
Ensino fundamental incompleto	0%	9,0%	
Ensino fundamental completo	42,1%	40,9%	
Ensino médio completo	42,1%	36,3%	
Ensino superior completo	0%	9,0%	
Ocupação			
Aposentado/Afastado	94,7%	77,2%	0,11
Ativo no trabalho	5,2%	22,7%	
Etiologia da DRC			
Glomerulonefrite	26,3%	36,3%	0,30
Diabetes	21,0%	31,8%	
Hipertensão	5,2%	27,2%	
Uropatia obstrutiva	15,7%	4,5%	
Não definida	15,7%	18,1%	
Outros	15,7%	4,5%	
Comorbidades			
Hipertensão	44,8%	86,3%	0,33
Diabetes	27,5%	40,9%	
Hepatite	3,4%	13,6%	
Outras	24,1%	13,6%	

Legenda: PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; HD: DRC: Doença Renal Crônica.
Fonte: A autora, 2022.

A tabela 2 descreve a percepção de fraqueza muscular e dispneia aos esforços, além da necessidade de auxílio para as atividades da vida diária (AVD'S), nota-se que não houve diferença significativa entre os grupos ($p>0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2 – Percepção de fraqueza muscular, dispneia aos esforços e necessidade de auxílio para as atividades da vida diária (AVD'S).

	Grupo Controle (n=19)	Grupo Intervenção (n=22)	χ^2
Apresenta fraqueza muscular			
Sim	57,8%	50,0%	0,61
Não	42,1%	50,0%	
Apresenta dispnéia aos esforços			
Sim	26,3%	27,2%	0,94
Não	73,6%	72,7%	
Recebe auxílio para as AVD's			
Sim	31,5%	13,6%	0,16
Não	68,4%	86,3%	

Legenda: AVD'S: Atividades da vida diária.

Fonte: A autora, 2022.

Quanto ao gênero participaram do estudo 25 homens e 16 mulheres. A maioria dos indivíduos (31) eram residentes no município de São Luís -MA. O grau de instrução dos participantes foi em sua maioria ensino fundamental completo (17). Do total de 41 pessoas, 35 declararam-se aposentados ou afastados de suas atividades profissionais. A principal causa da DRC tanto no grupo controle quanto no grupo intervenção, foi glomerulonefrite (13), seguida de diabetes mellitus (11). As principais comorbidades encontradas em ambos os grupos, foram hipertensão arterial (32) e diabetes (17). Referiram fraqueza muscular 22 participantes (G.C.=11 e G.I.=11), sendo que apenas 11 relataram sensação de dispnéia aos esforços (G.C.=5 e G.I.=6), e somente 9 indivíduos, mencionaram necessitar de auxílio para as AVD'S.

A tabela 3 apresenta os valores da força de prensão palmar, a qual foi mensurada no membro superior sem fístula arteriovenosa, medida em kilograma-força.

Tabela 3 - Valores da força de prensão palmar no membro sem fístula arteriovenosa dos pacientes em hemodiálise.

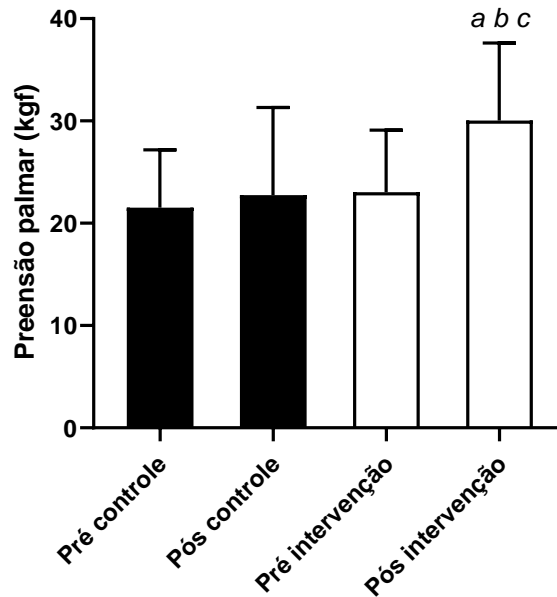
Variáveis	Grupo Controle (n=19)		Grupo Intervenção (n=22)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Preensão Palmar (kgf)	21,53±5,66	22,74±8,57	23,05±6,04	30,05±7,56 *†‡

Legenda: *p < 0,05 diferença intragrupo pré x pós. †p < 0,05 diferença intergrupos pós x pós. ‡p < 0,05 diferença intergrupos pré x pós.

Fonte: A autora, 2022.

Verificou-se que após 12 semanas de treinamento físico resistido, houve aumento importante da força de preensão palmar no grupo intervenção ($p=0,001$), assim como diferenças intergrupos, com o pré ($p=0,002$) e pós ($p=0,04$) do grupo controle (Figura 27).

Figura 27 – Força de preensão palmar no grupo controle e no grupo intervenção antes e após 12 semanas de exercício resistido.



Legenda: a: $p < 0,05$ diferença pré controle x pós intervenção. b: $p < 0,05$ diferença pós controle x pós intervenção. c: $p < 0,05$ diferença pré intervenção x pós intervenção.

Fonte: A autora, 2022.

Na tabela 4 estão descritos os valores da distância percorrida no TC6M, além de variáveis cardiopulmonares basais (PAS, PAD, FC, SpO2) e percepção subjetiva de esforço (Borg), mensurada após o teste.

Nota-se que no TC6M houve aumento da distância percorrida em metros, antes e após 12 semanas de treinamento físico resistido ($p < 0,0001$), contudo não houve mudanças significativas nas variáveis cardiopulmonares (Tabela 4). Verificou-se diferença intergrupo quando comparado o momento pós do grupo intervenção em relação ao pós do grupo controle ($p=0,001$), e diferença entre o basal do grupo controle e o momento pós do grupo intervenção ($p < 0,0001$) (Figura 29).

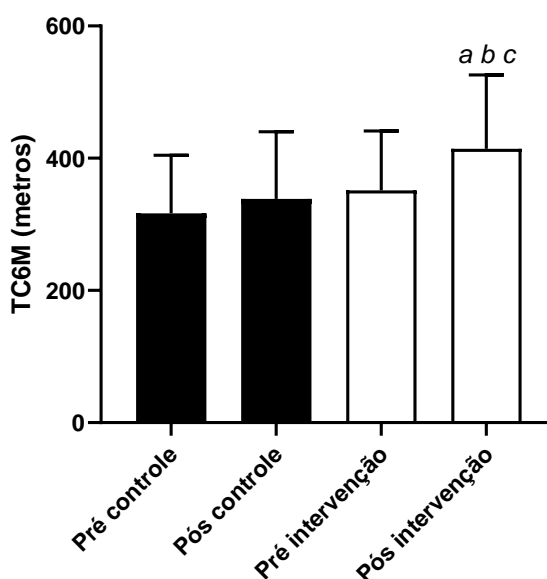
Tabela 4 - Comparação do grupo controle e grupo exercício antes e após 12 semanas de exercício resistido em relação ao TC6M e variáveis clínicas dos pacientes em hemodiálise.

Variáveis	Grupo Controle (n=19)		Grupo Intervenção (n=22)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
TC6M (m)	338,72±48,49	362,60±64,03	374,60±45,26	444,10±49,79 * [†] ¶
Borg pós TC6M	9,29±2,80	8,29±2,25	9,0±2,18	10,0±1,94
PAS (mmHg)	148,95±16,23	156,42±20,83	151,52±22,56	146,30±19,66
PAD (mmHg)	92,84±15,65	90,11±16,72	93,89±14,78	90,05±11,03
FC (bpm)	84,47±12,44	83,37±12,40	83,73±10,96	82,91±10,23
SpO2 (%)	97,24±1,43	97,76±1,78	97,19±1,69	98,0±1,02

Legenda: TC6M: Teste de caminhada de 6 minutos; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica. FC: Frequência Cardíaca. SpO2: Saturação de oxigênio capilar periférica. Borg: Escala de percepção subjetiva do esforço. *p < 0,05 diferença intragrupo pré x pós. [†]p < 0,05 diferença intergrupos pós x pós. ¶p < 0,05 diferença intergrupos pré x pós.

Fonte: A autora, 2022.

Figura 28 – Teste de caminhada de 6 minutos no grupo controle e no grupo intervenção antes e após 12 semanas de exercício resistido.



Legenda: a: p < 0,05 diferença pré controle x pós intervenção. b: p < 0,05 diferença pós controle x pós intervenção. c: p < 0,05 diferença pré intervenção x pós intervenção.

Fonte: A autora, 2022.

Os resultados da análise estatística na Tabela 5, mostram os índices da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo e métodos não lineares, através de média e desvio padrão.

Os índices SDNN(ms) ($p=0,0004$), RMSSD(ms) ($p<0,0001$), SD1(ms) ($p=0,03$) e razão SD1/SD2 ($p=0,0003$), obtiveram melhoras significativas após o programa de exercício resistido, demonstrando aumento do predomínio parassimpático e a melhora da modulação autonômica cardíaca total no grupo intervenção (Tabela 5).

Houve diferença intergrupo pós x pós nos índices SDNN(ms) ($p=0,02$) (Figura 29) e RMSSD(ms) ($p=0,0002$) (Figura 30), de modo semelhante houve diferença intergrupo pré x pós com aumento do RMSSD(ms) ($p=0,001$) e SD1(ms) ($p=0,04$) e diminuição da razão SD1/SD2 ($p=0,02$).

Os valores de média RR(ms) e SD2(ms) não apresentaram diferenças significativas.

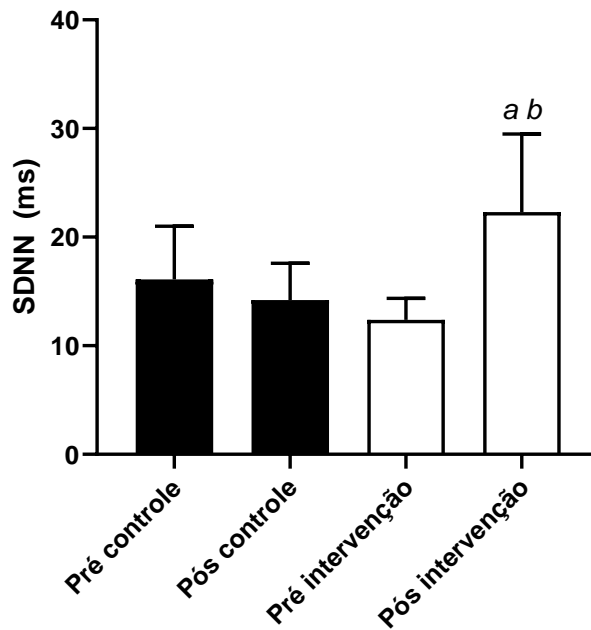
Tabela 5 - Modulação autonômica cardíaca antes e após 12 semanas de exercício resistido intradialítico.

Variáveis	Grupo Controle (n=19)		Grupo Intervenção (n=22)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Domínio do Tempo				
Média RR (ms)	768,7±124,2	768,6±92,69	729,6±91,41	764,3±97,90
SDNN (ms)	16,10±4,89	14,20±3,40	12,38±1,98	22,29±7,19 *†
RMSSD (ms)	10,68±7,60	9,59±5,39	8,01±4,05	18,08±4,65 *†¶
Métodos não lineares				
SD1 (ms)	4,88±2,48	5,64±2,75	4,62±3,67	8,37±4,83 *¶
SD2 (ms)	16,72±9,71	16,88±9,46	17,07±9,24	12,94±7,33
SD1/SD2	4,08±3,42	3,29±1,81	4,36±2,32	1,83±1,06 *¶

Legenda: Média RR: média dos intervalos R-R ; SDNN: desvio padrão dos intervalos R-R; RMSSD: Raiz quadrada da média do quadrado dos intervalos R-R adjacentes; SD: desvio padrão. * $p < 0,05$ diferença intragrupo pré x pós. † $p < 0,05$ diferença intergrupos pós x pós. ¶ $p < 0,05$ diferença intergrupos pré x pós.

Fonte: A autora, 2022.

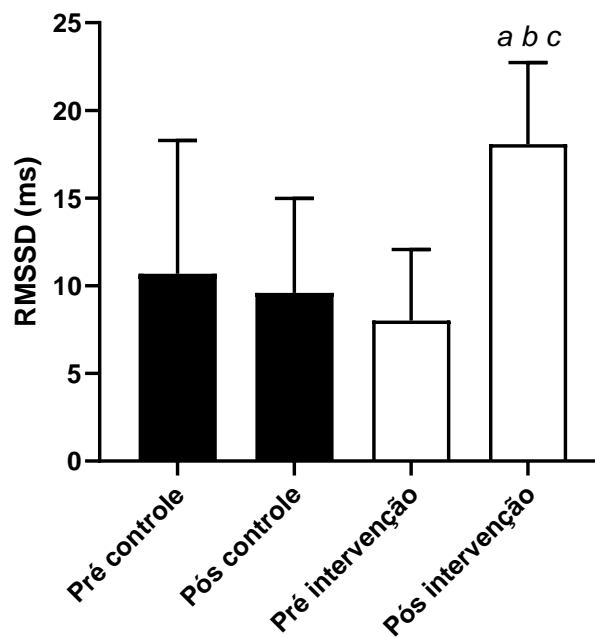
Figura 29 – Valor de variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo SDNN(ms), no grupo controle e grupo intervenção antes e após 12 semanas de exercício resistido.



Legenda: a: $p < 0,05$ diferença pós controle x pós intervenção. b: $p < 0,05$ diferença pré intervenção x pós intervenção.

Fonte: A autora, 2022.

Figura 30 – Valor de variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo RMSSD(ms), no grupo controle e grupo intervenção antes e após 12 semanas de exercício resistido.



Legenda: a: $p < 0,05$ diferença pré controle x pós intervenção. b: $p < 0,05$ diferença pós controle x pós intervenção. c: $p < 0,05$ diferença pré intervenção x pós intervenção.

Fonte: A autora, 2022.

Na Tabela 6, foram expressas as variáveis bioquímicas com média e desvio padrão, nota-se que não houve alterações significativas antes e após 12 semanas de exercício intradialítico ($p>0,01$) nos valores de albumina (g/dL), cálcio (mg/dL), fósforo (mg/dL), hemoglobina (g/dL), paratormônio - PTH (pg/mL), fosfatase (U/L), ferritina (ng/mL), colesterol HDL (mg/dL), LDL (mg/dL) e no Kt/V.

Tabela 6 - Dados da análise bioquímica dos pacientes em hemodiálise antes e após 12 semanas de exercício resistido intradialítico.

Variáveis	Grupo Controle (n=19)		Grupo Intervenção (n=22)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Kt/V	1,22±0,23	1,31±0,19	1,33±0,13	1,26±0,33
Albumina (g/dL)	4,09±0,81	3,78±0,80	4,0±0,41	4,46±0,51
Cálcio (mg/dL)	8,77±0,47	8,79±0,66	8,62±0,46	8,95±0,76
Fósforo (mg/dL)	4,53±1,14	4,94±1,78	4,23±0,89	3,91±1,16
Hemoglobina (g/dL)	10,83±1,52	10,60±1,66	11,15±1,42	11,18±1,18
PTH (pg/mL)	797,01±1037	890,47±1107	732,0±640,1	606,51±464,8
Fosfatase (U/L)	183,6±168,9	167,8±161,5	152,2±50,83	149,8±57,44
Ferritina (ng/mL)	615,40±519,50	469,54±390,81	456,0±298,41	506,93±501,0
HDL (mg/dL)	33,78±9,53	32,23±10,08	35,01±12,63	37,53±14,13
LDL (mg/dL)	63,94±28,65	63,25±34,72	69,81±31,03	79,05±30,48

Legenda: Kt/V- razão de eficiência dialítica; PTH: paratormônio; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade.

Fonte: A autora, 2022.

Quanto a qualidade do sono, os resultados foram descritos por frequência de distribuição e percentual relativo (Tabela 7). Nota-se que no grupo controle apresentavam distúrbio do sono 15% dos participantes e no grupo intervenção apenas 13%, no início do programa.

Tabela 7 – Qualidade do Sono de pacientes em hemodiálise antes e após 12 semanas de exercício físico resistido intradialítico.

	Categoria	Grupo Controle (n=19)				Grupo Intervenção (n=22)				p
		Pré		Pós		Pré		Pós		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Qualidade Subjetiva do Sono	Muito boa	5	26%	3	15%	4	18%	5	22%	0.33
	Boa	6	31%	13	68%	16	72%	13	59%	
	Ruim	5	26%	2	10%	1	4%	3	13%	
	Muito ruim	3	15%	1	5%	1	4%	1	4%	
Latência do Sono (minutos)	≤ 15	6	31%	8	42%	10	45%	15	68%	0.08
	16 a 30	6	31%	0	0%	5	22%	2	9%	
	31 a 60	3	15%	6	31%	4	18%	2	9%	
	> 60	4	21%	5	26%	3	13%	2	9%	
Duração do Sono (horas)	> 7	13	68%	11	57%	13	59%	14	63%	0.82
	6-7	2	10%	4	21%	7	31%	5	22%	
	5-6	3	15%	2	10%	1	4%	1	4%	
	< 5	1	5%	2	10%	1	4%	1	4%	
Eficiência do Sono (%)	> 85	15	78%	16	84%	20	90%	21	95%	0.43
	75 - 84	2	10%	2	10%	0	0%	0	0%	
	65-74	2	10%	1	5%	1	4%	0	0%	
	<65	0	0%	0	0%	1	4%	1	4%	
Distúrbios do Sono (eventos/semana)	Nenhum	0	0%	4	21%	4	18%	4	18%	0.19
	< 1	12	63%	14	73%	14	63%	16	72%	
	1-2	6	31%	1	5%	4	18%	2	9%	
	3	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%	
Uso de medicação para dormir (eventos/semana)	Nenhuma	10	52%	7	36%	13	59%	14	63%	0.13
	<1	0	0%	0	0%	3	13%	0	0%	
	1-2	1	5%	1	5%	0	0%	1	4%	
	3	8	42%	11	57%	6	27%	7	31%	
Disfunção diurna	Nenhuma	9	47%	12	63%	11	50%	13	59%	0.92
	Pequena	8	42%	6	31%	10	45%	8	36%	
	Moderada	2	10%	1	5%	1	4%	1	4%	
	Muita	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Escore - Qualidade do Sono	Boa (0-4)	7	36%	6	31%	9	40%	15	68%	0.20
	Ruim (5-10)	9	47%	11	57%	10	45%	7	31%	
	Distúrbio do sono (>10)	3	15%	2	10%	3	13%	0	0%	

Fonte: A autora, 2022.

Observa-se que, antes e após 12 semanas de treinamento físico resistido, tanto no grupo controle quanto no grupo intervenção, não houve alteração significativa em nenhum dos sete componentes do questionário de Pittsburgh, ou no escore total do mesmo.

Na Tabela 8 estão descritos os níveis de ansiedade e depressão dos indivíduos renais crônicos participantes do estudo, notou-se que após 12 semanas de treinamento físico houve redução nos níveis de ansiedade em ambos os grupos ($p < 0,05$), sendo mais acentuado no grupo intervenção. Entretanto, não foi notado diferença estatística na ocorrência de depressão, antes e após o período de treinamento, em ambos os grupos. Os valores foram representados por frequência de distribuição e percentual relativo.

Tabela 8 – Níveis de ansiedade e depressão de pacientes em hemodiálise antes e após 12 semanas de exercício físico resistido intradialítico.

	Categoria	Grupo Controle (n=19)				Grupo Intervenção (n=22)				<i>p</i>
		Pré		Pós		Pré		Pós		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Ansiedade	Mínima (0-10)	11	57.8	18	94.7	13	59.0	22	100	0.02
	Leve (11-19)	4	21.0	1	5.2	6	27.2	0	0.0	
	Moderada (20-30)	3	15.7	0	0.0	2	9.0	0	0.0	
	Grave (31-63)	1	5.2	0	0.0	1	4.5	0	0.0	
Depressão	Ausência (0-9)	9	47.3	12	63.1	15	68.1	18	81.8	0.23
	Leve-Moderada (10-18)	6	31.5	5	26.3	7	31.8	3	13.6	
	Moderada-Grave (19-29)	3	15.7	1	5.2	0	0.0	0	0.0	
	Grave (30-63)	1	5.2	1	5.2	0	0.0	1	4.5	

Fonte: A autora, 2022.

5 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou os efeitos de um programa de exercício resistido intradialítico sobre a modulação autonômica cardíaca e a capacidade funcional de pacientes renais crônicos, bem como, os efeitos desse sobre a qualidade do sono, níveis de ansiedade e depressão, e variáveis bioquímicas nesta população. Como principais resultados, o treinamento físico intradialítico melhorou a modulação autonômica cardíaca com aumento da atividade parassimpática e otimizou a capacidade funcional, quantificadas pela melhora da força de preensão palmar e distância percorrida no TC6M.

No presente estudo, verificou-se aumento dos índices SDNN (desvio padrão dos intervalos R-R) e RMSSD (raiz quadrada da média do quadrado dos intervalos R-R adjacentes), que modulam a VFC no domínio do tempo, demonstrando que houve melhora da resposta autonômica, no sentido de aumento da atividade parassimpática, levando a um maior equilíbrio simpato-vagal. Publicação recente descreveu que o treinamento físico intradialítico, realizado durante 3 meses, foi eficaz na melhora da qualidade de vida e da variabilidade da frequência cardíaca, com incremento nos índices SDNN, RMSSD, SD1 e SD2, o que corrobora nossos achados (PEREIRA et al., 2022).

Estudo prévio realizado com 30 pacientes, que realizaram exercícios resistidos por 10 meses durante as sessões de HD, também se mostrou eficiente na melhora do tônus parassimpático, com aumento do índice SDNN no domínio do tempo, não havendo alterações significativas no grupo controle (KOUIDI; GREKAS; DELIGIANNIS, 2009). Outro estudo realizado com 44 pacientes renais crônicos (idade $46,3 \pm 11,2$ anos), submetidos a um protocolo de treinamento resistido intradialítico durante 1 ano, demonstrou aumento significativo dos índices SDNN em 58,8% e RMSSD em 68,1%, com consequente melhora da modulação autonômica cardíaca (KOUIDI et al., 2010). Estudo transversal realizado com 27 tunisianos com doença renal crônica dialítica, através da realização de eletrocardiograma de 24 horas e análise da VFC, observou-se a presença de disfunção do SNA, caracterizada por uma hiperativação do sistema nervoso simpático associada a uma diminuição da atividade parassimpática (ANANE et al., 2022).

São raros os estudos que têm investigado o efeito do exercício físico resistido intradialítico no sistema nervoso autônomo de pacientes renais em hemodiálise. Nesta pesquisa, as diferenças estatísticas entre o período pré e pós intervenção e entre o grupo controle e o grupo intervenção nos índices SD1 e SD1/SD2, caracterizou melhora na modulação autonômica cardíaca com predominância do parassimpático no grupo que sofreu intervenção por exercício

físico. Comportamento este, verificado por outros autores que avaliaram os efeitos do treinamento físico resistido em outras populações, como mulheres hipertensas, em pós menopausa e idosos com má qualidade do sono, relatando aumento do tônus vagal e redução da atividade simpática, com aumento dos índices RMSSD e SD1 (MASROOR et al., 2018; REZENDE BARBOSA et al., 2019; TSENG et al., 2020). Nesse sentido, foi descrito em revisão sistemática com metanálise, os efeitos do treinamento resistido no controle autonômico cardíaco, descrevendo diferenças significativas nos índices RMSSD e SD1 entre indivíduos saudáveis e doentes e concluindo que o treinamento físico tem efeitos mínimos ou nulos no controle autonômico de indivíduos saudáveis, mas pode levar à melhoria do controle autonômico cardíaco de indivíduos doentes (BHATI et al., 2019). Outra revisão sistemática publicada em 2019, constatou após análise de 4 estudos, que a atividade parassimpática e a variabilidade da frequência cardíaca de pacientes em hemodiálise aumentam próximo a valores de normalidade após treinamento físico intradialítico (SHIE; CHEN; KAO, 2019).

Observou-se ainda, na população deste estudo, melhora da capacidade funcional, com aumento significativo da distância percorrida no TC6M e melhora da força de preensão palmar, após 12 semanas de treinamento físico resistido intradialítico. Confirmando nossos achados, em pesquisa realizada com pacientes renais estágio 5, após 3 meses de treinamento resistido intradialítico, houve melhora da capacidade funcional, com melhora da função física e da força muscular de membros inferiores (EXEL et al., 2021). No entanto Rosa et al. (2018), encontraram resultados diferentes, após realização de um ensaio clínico randomizado, com 52 participantes em hemodiálise (idade $55,7 \pm 14,03$ anos), no qual 28 indivíduos foram submetidos a 12 semanas de exercício resistido e não foi observado diferenças entre o grupo controle e intervenção quanto ao teste de caminhada de seis minutos, sugerindo que mesmo para uma população debilitada, como pacientes com doença renal em estágio avançado, apenas o treinamento de resistência não é suficiente para reabilitar totalmente os indivíduos, especialmente aqueles com necessidade de melhorar a capacidade cardiovascular, assim como, não foi verificado aumento da força de preensão palmar, relatando o baixo volume de músculos exercitados na parte superior do corpo (bíceps, costas e ombro).

Barbosa et al. (2006), relata que a força de preensão manual é um importante indicador de força muscular total, sendo considerada uma das medidas mais recomendadas para a avaliação da força, devido não exigir grande esforço físico do indivíduo. Zhang et al. (2020), notou que, após realização de exercício resistido intradialítico por 12 semanas, houve incremento na força de preensão palmar (25.71 ± 8.48 vs. 26.57 ± 8.43) e aumento na distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos (406.54 ± 85.61 vs. 409.49 ± 88.27), com

melhora importante da capacidade funcional de indivíduos renais crônicos dialíticos. Fachineto et al. (2013), avaliou a força isométrica de mãos em pacientes com insuficiência renal crônica em fase dialítica, antes e após um programa de 6 meses de atividade física, e observou aumento da força manual apenas nas pacientes do sexo feminino. Um das hipóteses levantadas acerca desse aumento da força no grupo feminino é a participação nos exercícios que, pelas mulheres era mais efetivo. Elas demonstravam maior interesse e relatavam que as atividades vinham sendo eficazes em suas tarefas diárias.

Estudos afirmam que a diminuição da força de preensão palmar avaliada por dinamometria é um fator preditivo para pior prognóstico renal em pacientes com DRC (VIEIRA et al., 2005), pois, esta reflete a força muscular global do indivíduo (PARSONS; TOFFELMIRE; KING-VANVLACK, 2006).

Pacientes renais crônicos em fase final, quando comparados com indivíduos saudáveis, apresentam redução da capacidade funcional (ZELKO et al., 2022). Segundo Morishita, Tsubaki e Shirai (2017), a melhora da capacidade física pode diminuir a taxa de mortalidade dos pacientes em hemodiálise, e de acordo com (CHUNG; YEH; LIU, 2017), um programa de treinamento físico resistido realizado durante a hemodiálise pode ser empregado com segurança em pacientes estáveis, para aumentar a força muscular e o condicionamento físico.

Cunha et al. (2009) realizaram estudo transversal, com 16 pacientes com DRC (10 homens e 6 mulheres), idade entre 26 a 70 anos e tempo médio de tratamento hemodialítico de $62,3 \pm 46,8$ meses e observaram que a presença de hipotrofia e diminuição de força muscular associado ao tratamento dialítico, reduz a capacidade física, desencadeando uma diminuição da capacidade de exercício em 50% quando comparado com níveis esperados.

O exercício físico tem se mostrado uma estratégia promissora na melhora clínica desses indivíduos, como demonstrado em ensaio clínico com 58 pacientes, onde 30 foram submetidos a treinamento resistido intradialítico durante 12 semanas, observou-se que o exercício físico durante a diálise não apenas suprimiu os efeitos adversos da terapia, como aumentou de forma segura e eficaz a força muscular de membros inferiores em um tempo relativamente curto (ZELKO et al., 2022).

Outra complicação enfrentada por indivíduos com DRC, são os distúrbios do sono (KOCH et al., 2009; PARVAN et al., 2013; YANG et al., 2015). Em uma análise transversal, Guimarães C., Alves e Guimarães L. (2011), observaram a presença de qualidade do sono ruim ou distúrbio do sono em aproximadamente 70% de indivíduos adultos no estágio final da DRC, ou seja, mais da metade da amostra analisada.

Estudos relatam maior prevalência de alterações do sono em pacientes com DRC em hemodiálise comparado a pessoas sem comprometimento renal (HANLY, 2004; KIM et al., 2017). Constatamos a presença de má qualidade do sono em 45% dos indivíduos renais crônicos dialíticos participantes desse estudo, e após 12 semanas de treinamento físico resistido e acompanhamento, 43% ainda apresentavam qualidade do sono ruim, discordando dos resultados de Corrêa et al. (2020), que verificou melhora na qualidade do sono, nos marcadores inflamatórios e na força muscular, em um grupo de homens que realizaram exercício resistido intradialítico durante três meses, porém corrobora com estudo realizado por Gallot, Rieth e Ganea (2019), que não evidenciou melhora na qualidade do sono após 12 semanas de exercício intradialítico. O fato do nosso treinamento físico ter sido realizado no início do horário noturno pode ter atrapalhado a indução do sono; além de outros fatores como o tipo de exercício aplicado (resistido), a duração das sessões e do período total de treinamento; e de componentes psicossociais e clínicos, como anemia.

De acordo com Miyahira et al. (2016), a constância de um sono não reparador, pode levar os pacientes a desenvolverem indisposição e desânimo para a prática de atividade física e até para as próprias atividades da vida diária.

Quanto a ocorrência de distúrbios emocionais, observamos no grupo submetido a exercício físico intradialítico, que nove indivíduos (21,9%) apresentaram indícios para ansiedade antes do programa de intervenção, e após o término, todos os participantes apresentaram níveis mínimos ou dentro da normalidade. No entanto esse achado também foi verificado no grupo controle, sendo possível que estes indivíduos que receberam apenas acompanhamento possam ter experimentado efeitos de motivação e socialização que refletiram positivamente no humor e na qualidade de vida.

De acordo com Le et al. (2013), a ansiedade é um sintoma frequente em pacientes com DRC em estágio final, sendo caracterizada por sentimentos perturbadores de incerteza, temor e medo manifestando-se por queixas variadas, tais como palpitações, tremores, nervosismo e dispneia.

A depressão esteve presente em dezessete (41,4%) participantes do estudo, porém não houve alteração significativa em ambos os grupos antes e após o período de 12 semanas. Alguns estudos demonstram que a prevalência de depressão no estágio final da DRC é cerca de quatro vezes maior do que na população em geral (GUJRAL et al., 2017; GLOWACKI et al., 2019). E esta associa-se a um risco de óbito ou necessidade de internação duas vezes maior nos pacientes com seu diagnóstico em relação aos que não apresentam (HEDAYATI; YALAMANCHILI; FINKELSTEIN, 2012).

Em estudo com 24 participantes, que realizaram treinamento físico intradialítico durante 1 ano, foi verificada redução nos escores de depressão (34,5%) e níveis de ansiedade (23,9%), antes e após o programa de exercício (KOUDI et al., 2010).

Recente revisão sistemática, concluiu que o treinamento físico provavelmente melhora os sintomas depressivos e a capacidade funcional especialmente quando a intervenção é mantida além de quatro meses (BERNIER-JEAN et al., 2022).

A quantidade de comorbidades e sintomas da DRC são importantes preditores de ansiedade e depressão através do estresse fisiológico e emocional que a doença impõe (CLARKE et al., 2015; DZIUBEK et al., 2016).

Em um estudo prospectivo onde participaram 22 indivíduos com DRC, que realizaram exercício físico intradialítico durante 6 meses, verificou-se melhora no estado de saúde físico e mental, com aumento da força muscular e melhora nos níveis de depressão, através do Inventário de Depressão de Beck (RHEE et al., 2019).

As variáveis bioquímicas observadas em nosso estudo, não apresentaram diferenças estatísticas entre os grupos controle e exercício ou quando comparadas entre os momentos pré e pós intervenção, tal fato também observado por Rhee et al. (2019), onde após realização de treinamento físico intradialítico por 6 meses, não encontrou alterações significativas em variáveis bioquímicas de indivíduos com DRC, porém, discordando do estudo de Fachineto et al. (2014), que verificou diferenças estatisticamente significativas para as variáveis de uréia e creatinina

Na presente pesquisa o Kt/V (índice de adequação de diálise) não apresentou alteração entre os momentos em nenhum dos grupos. Alguns estudos demonstraram melhora na eficácia da diálise com a implementação de exercícios físicos, porém com período de treinamento superior a 12 semanas e na sua maioria, realizando exercícios aeróbios (VAN VILSTEREN; GREEF; HUISMAN, 2005; DOBSAK et al., 2012).

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que o exercício resistido intradialítico em pacientes com DRC, após três meses, pode melhorar a modulação autonômica cardíaca através do predomínio parassimpático e a capacidade funcional, aumentando a distância percorrida no TC6M e a força de prensão palmar, com boa aderência e sem eventos adversos, podendo ser usado como medida coadjuvante para melhora clínica destes pacientes e como norte para criação de estratégias que visem a manutenção da força muscular periférica e da capacidade funcional dos mesmos.

REFERÊNCIAS

- ABDO, A. L. *et al.* Quadriceps muscle strength after training with a cycloergometer in patients on hemodialysis. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 32, p. 1-9, Oct. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-5918.032.ao37>.
- AGUIAR, L. K. de *et al.* Factors associated with chronic kidney disease: Epidemiological survey of the national health survey. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 1-15, 2020.
- ALICIC, R. Z.; ROONEY, M. T.; TUTTLE, K. R. Diabetic kidney disease: challenges, progress, and possibilities. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, Washington, DC, v. 12, n. 12, p. 2032-2045, Dec. 2017.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's guidelines for exercises testing and prescription**. 6th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- ANANE, I. *et al.* HP07: A 24-hour heart rate variability analysis in Tunisian patients under hemodialysis is an indicator of autonomic nervous system activity. **Clinical Neurophysiology**, Amsterdam, v. 135, p. e3, Mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2021.11.014>.
- AVESANI, C. M. *et al.* Physical activity and energy expenditure in haemodialysis patients: an international survey. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Oxford, v. 27, n. 6, p. 2430-2434, 2012.
- BALAKRISHNAN, V. S. *et al.* Resistance training increases muscle mitochondrial biogenesis in patients with chronic kidney disease. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, Washington, DC, v. 5, n. 6, p. 996-1002, 2010.
- BARBOSA, A. R. *et al.* Relação entre estado nutricional e força de preensão manual em idosos do município de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 11, n. 8, p. 37-44, 2006.
- BASTOS, M. G.; BREGMAN, R.; KIRSZTAJN, G. M. Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 56, n. 2, p. 248-253, 2010.
- BECK, A. T.; STEER, R. A. **Manual for the Beck depression inventory**. San Antonio: Psychology Corporation, 1993.
- BERNIER-JEAN, A. *et al.* Exercise training for adults undergoing maintenance dialysis. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, Oxford, v. 1, n. 1, p. CD014653, Jan. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD014653>.

BHATI, P. *et al.* Does resistance training modulate cardiac autonomic control? A systematic review and meta-analysis. **Clinical Autonomic Research**, Oxford, v. 29, n. 1, p. 75-103, Feb. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10286-018-0558-3>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. **Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao paciente com Doença Renal Crônica – DRC no Sistema Único de Saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014.

BRENNAN, M.; PALANISWAMI, M.; KAMEN, P. Do existing measures of Poincaré plot geometry reflect nonlinear features of heart rate variability? **IEEE Transactions on Bio-Medical Engineering**, New York, v. 48, n. 11, p. 1342-1347, 2001.

CARRERO, J. J. *et al.* Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). **Journal of Renal Nutrition**, Philadelphia, v. 23, n. 2, p. 77-90, 2013.

CARTER, J. R.; RAY, C. A. Autonomic neuroscience : basic and clinical sympathetic neural adaptations to exercise training in humans. **Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical**, Amsterdam, v. 188, p. 36-43, 2014.

CARUSO, F. R. *et al.* Resistance exercise training improves heart rate variability and muscle performance: a randomized controlled trial in coronary artery disease patients. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, Torino, v. 51, n. 3, p. 281-289, June 2015.

CHEEMA, B. *et al.* Progressive resistance training during hemodialysis: Rationale and method of a randomized-controlled trial. **Hemodialysis International**, Australia, v. 10, p. 303-310, 2006.

CHEEMA, B. *et al.* Investigation of skeletal muscle quantity and quality in end-stage renal disease. **Nephrology**, Oxford, v. 15, n. 6, p. 454-463, 2010.

CHEEMA, B. *et al.* Progressive exercise training for anabolism in kidney disease (PEAK): a randomized controlled trial of resistance training during hemodialysis. **Journal of the American Society of Nephrology**, Baltimore, v. 18, n. 15, p. 1594-1601, 2007.

CHEEMA, B. S.; SMITH, B. C.; SINGH, M. A. A rationale for intradialytic exercise training as standard clinical practice in ESRD. **Journal of Renal Nutrition: the Official Journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation**, Philadelphia, v. 45, n. 5, p. 912-916, 2005.

CHEN, R. A. *et al.* The case for disease management in chronic kidney disease. **Disease Management**, Larchmont, v. 9, n. 2, p. 86-92, 2006.

CHUNG, Y.; YEH, M.; LIU, Y. Effects of intradialytic exercise on the physical function, depression and quality of life for haemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **Journal of Clinical Nursing**, Oxford, v. 26, n. 13-14, p. 1801-1813, July 2017.

CLARKE, A. L. *et al.* Motivations and barriers to exercise in chronic kidney disease: a qualitative study. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Oxford, v. 30, n. 11, p. 1885-1892, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfv208>.

COHEN, S. D.; CUKOR, D.; KIMMEL, P. L. Anxiety in Patients Treated with Hemodialysis. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, Washington D.C., v. 11, n. 12, p. 2250-2255, set. 2016.

CORRÊA, H. L. *et al.* Resistance training improves sleep quality, redox balance and inflammatory profile in maintenance hemodialysis patients: a randomized controlled trial. **Scientific Sports**, London, v. 10, n. 1, p. 11708, July 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68602-1>.

COURTIES, A.; BERENBAUM, F.; SELLAM, J. Vagus nerve stimulation in musculoskeletal diseases. **Joint Bone Spine**, v. 88, n. 3, p. 105149, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2021.105149>.

CUNHA, S. M. *et al.* Avaliação da capacidade funcional e da qualidade de vida em pacientes renais crônicos submetidos a tratamento hemodialítico. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 155-60, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1809-29502009000200011>.

DELIGIANNIS, A.; KOUIDI, E.; TOURKANTONIS, A. Effects of physical training on heart rate variability in patients on hemodialysis. **American Journal Cardiology**, New York, v. 84, n. 2, p. 197-202, July 1999.

DIPP, T. *et al.* Força Muscular Respiratória e Capacidade Funcional na Insuficiência Renal Terminal. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 246-249, 2010.

DOBSAK, P. *et al.* Intra-dialytic electrostimulation of leg extensors may improve exercise tolerance and quality of life in hemodialyzed patients. **Artificial Organs**, v. 36, n. 1, p. 71-78, Jan. 2012. DOI: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1525-1594.2011.01302.x>.

DODDS, R. M. *et al.* Global variation in grip strength: a systematic review and meta-analysis of normative data. **Age Ageing**, v. 45, n. 2, p. 209-216, Mar. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afv192>.

DZIUBEK, W. *et al.* The level of anxiety and depression in dialysis patients undertaking regular physical exercise training: a preliminary study. **Kidney & Blood Pressure Research**, Basel, v. 41, n. 1, p. 86-98, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1159/000368548>.

EXEL, A. *et al.* Effectiveness of a resistance exercise program for lower limbs in chronic renal patients on hemodialysis: a randomized controlled trial. **Hemodialysis International**, Milton, 8 Mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/hdi.12918>.

FACHINETO, S. *et al.* Efeitos de um programa de atividade física sobre indicadores de saúde e qualidade de vida em pacientes com insuficiência renal crônica. **Rev. Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.7, n.40, p.360-367, Jul./ Ago. 2013. Acesso em: 10 mar. 2022.

FACHINETO, S. *et al.* Efeitos de um programa de exercícios físicos sobre a saúde de pacientes com insuficiência renal crônica. **EFDeportes.com**, Buenos Aires, v.19, n.195, Ago. 2014. Disponível em: <http://www.efdeportes.com>. Acesso em: 10 jul. 2022.

FERNANDES, B. R. M.; MARSHALL, N. G. Avaliação nutricional de pacientes em hemodiálise. **Comunicação em Ciências da Saúde**, Brasília, DF, v. 24, n.1, p. 39-50, 2013.

FONSÊCA, N. T.; SANTOS, I. R.; FERNANDES, V.; FERNANDES, V. A. T.; LOPES, V. C. D.; LUIS, V. F. O. Sonolência excessiva diurna em pacientes com doença renal crônica submetidos a hemodiálise. **Fisioterapia em movimento**. v. 27, n. 4, Out./Dez. 2014. <https://doi.org/10.1590/0103-5150.027.004.AO17>.

FREEMAN, R.; CHAPLEAU, M. W. Testing the autonomic nervous system. **Handbook of Clinical Neurology**, Amsterdam, v. 115, p. 115-136, 2013.

FREITAS, A. F. Sistema nervoso autônomo e aparelho cardiovascular: um paradigma de auto-organização, complexidade e caos. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, Lisboa, v. 19, n. 2, p. 161-191, 2000.

FRONCHETTI, L. *et al.* Indicadores de regulação autonômica cardíaca em repouso e durante exercício progressivo: aplicação do limiar de variabilidade da frequência cardíaca. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Lisboa, v. 6, n. 1, p. 21-28, 2006.

GLOWACKI, K. *et al.* It's more than just a referral: development of an evidence-informed exercise and depression toolkit. **Mental Health and Physical Activity**, Oxford, v. 17, p. 100297, Oct. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2019.100297>.

GALLOT, M.; RIETH, N.; GANEA, A. Effect of intradialytic physical activity on the quality of life, biological parameters and sleep in hemodialysis patients. **Journal Clinical Nephrology**, East Windsor, v. 3, p. 168-174, 2019, DOI: <https://doi.org/10.29328/journal.jcn.1001044>.

GOMES NETO, M. *et al.* Intradialytic exercise training modalities on physical functioning and health-related quality of life in patients undergoing maintenance hemodialysis: systematic review and meta-analysis. **Clinical Rehabilitation**, London, v. 32, n. 9, p. 1189-1202, Sep. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/0269215518760380>.

GOMES, N. D. B. *et al.* Qualidade de vida de homens e mulheres em hemodiálise. **Revista Baiana de Enfermagem**, Salvador, v. 32, p. 1-10, 2018.

GONÇALVES, F. A. *et al.* Qualidade de vida de pacientes renais crônicos em hemodiálise ou diálise peritoneal: estudo comparativo em um serviço de referência de Curitiba-PR. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 467-474, 2015.

GORENSTEIN, C.; ANDRADE, L. Validation of a portuguese version of Beck Depression Inventory and the State-Trait Anxiety Inventory in Brazilian subjects. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 453-457, 1996.

GUIMARÃES, C. K. D.; ALVES, D. A. G.; GUIMARÃES, L. H. de C.T. Avaliação da qualidade e quantidade do sono em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 609-613, 2011. DOI: <https://doi.org/10.34024/rnc.2011.v19.8322>.

GUJRAL, S. *et al.* Exercise effects on depression: possible neural mechanisms. **General Hospital Psychiatry**, New York, v. 49, p. 2-10, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsy.2017.04.012>.

HAENSEL, A. *et al.* The relationship between heart rate variability and inflammatory markers in cardiovascular diseases. **Psychoneuroendocrinology**, Oxford, v. 33, n. 10, p. 1305-1312, 2008.

HALLAN, S.I.; ORTH, S.R. Smoking is a risk factor in the progression to kidney failure. **Kidney International**, v. 80, n. 5, p. 516-523. Sep. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1038/ki.2011.157>. Epub 2011 Jun 15. PMID: 21677635.

HANLY, P. Sleep apnea and daytime sleepiness in end-stage renal disease. **Seminars in Dialysis**, Cambridge, v. 17, n. 2, p. 109-114, Mar./Apr. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0894-0959.2004.17206.x>.

HAUTALA, A. J. *et al.* Cardiovascular autonomic function correlates with the response to aerobic training in healthy sedentary subjects. **American Journal of Physiology: Heart and Circulatory Physiology**, Bethesda, v. 285, n. 4, p. 1747-1752, 2003.

HEADLEY, S. *et al.* Resistance training improves strength and functional measures in patients with end-stage renal disease. **American Journal of Kidney Diseases**, New York, v. 40, n. 2, p. 355-364, Aug. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1053/ajkd.2002.34520>.

HEDAYATI, S. S.; YALAMANCHILI, V.; FINKELSTEIN, F. O. A practical approach to the treatment of depression in patients with chronic kidney disease and end-stage renal disease. **Kidney International**, New York, v. 81, n. 3, p. 247- 255, Feb. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1038/ki.2011.358>.

HOU, Y.; LI, X.; YANG, L. Factors associated with depression and anxiety in patients with end-stage renal disease receiving maintenance hemodialysis. **International Urology and Nephrology**, Amsterdam, v. 46, n. 8, p. 1645-1649, Aug. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11255-014-0685-2>.

IKIZLER, T. A. *et al.* Hemodialysis Stimulates Muscle and Whole Body Protein Loss and Alters Substrate Oxidation. **American Journal of Physiology: Endocrinology and Metabolism**, Bethesda, v. 282, n. 1, p. E107-E116, 2002.

INTERNATIONAL SOCIETY OF NEPHROLOGY. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. **Kidney International Supplements**, Malden, v. 3, n. 1, p. 1-150, Jan. 2013.

ISOYAMA, N. Comparative Associations of Muscle Mass and Muscle Strength with Mortality in Dialysis Patients. **Clinical journal of the American Society of Nephrology**, Washington, v. 9, n. 10, p. 1720-1728, Oct. 2014.

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

JOHANSEN, K. L. *et al.* Neural and metabolic mechanisms of excessive muscle fatigue in maintenance hemodialysis patients. **American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, Bethesda, v. 289, n. 3, p. R805-R813, 2005.

JOHANSEN, K. L. Exercise in the end-stage renal disease population. **Journal of the American Society of Nephrology**, Baltimore, v. 2007, n. 6, p. 1845-1854, June 2007.

KIM, C. W. *et al.* Sleep duration and quality in relation to chronic kidney disease and glomerular hyperfiltration in healthy men and women. **PLoS One**, San Francisco, v. 12, n. 4, p. e0175298, Apr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175298>.

KIRKMAN, D. L. *et al.* Anabolic Exercise in Haemodialysis Patients: A Randomised Controlled Pilot Study. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, Heidelberg, v. 5, n. 3, p. 199-207, 2014.

KNAP, B. *et al.* Regular exercise as a part of treatment for patients with end-stage renal disease. **Therapeutic Apheresis and Dialysis**, Malden, v. 9, n. 3, p. 211-213, 2005.

KOCH, B. C. *et al.* Distúrbios do ritmo circadiano sono-vigília na doença renal terminal. **Nature Reviews. Nephrology**, London, v. 5, n. 7, p. 407-416, 2009.

KONSTANTINIDOU, E. *et al.* Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: comparison of three rehabilitation programs. **Journal of Rehabilitation Medicine**, Stockholm, v. 34, n. 1, p. 40-45, 2002.

KOUIDI, E. *et al.* A randomized controlled trial of exercise training on cardiovascular and autonomic function among renal transplant recipients. **Nephrology Dialysis Transplantation**, Oxford, v. 28, n. 5, p. 1294-1305, 2013.

KOUIDI, E. *et al.* Depression, heart rate variability, and exercise training in dialysis patients. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, London, v. 17, n. 2, p. 160-167, Apr. 2010. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurjpc/article/17/2/160/5931667>. Acesso em: 4 nov. 2019.

KOUIDI, E. *et al.* Outcomes of long-term exercise training in dialysis patients: comparison of two training programs. **Clinical Nephrology**, München-Deisenhofen, 61, p. S31-S38, 2004. Supplement 1.

KOUIDI, E. *et al.* The effects of exercise training on muscle atrophy in hemodialysis patients. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Oxford, v. 13, n. 3, p. 685-699, 1998.

- KOUIDI, E. J.; GREKAS, D. M.; DELIGIANNIS, A. P. Effects of exercise training on noninvasive cardiac measures in patients undergoing long-term hemodialysis: a randomized controlled trial. **American Journal of Kidney Diseases**, New York, v. 54, n. 3, p. 511-521, Sep. 2009. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272638609006027>. Acesso em: 28 nov. 2019.
- KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 36, n. 4, p. 674-688, 2004.
- KUNZ, V. C. *et al.* Linear and nonlinear analysis of heart rate variability in healthy subjects and after acute myocardial infarction in patients. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 45, n. 5, p. 450-458, 2012.
- LATA, A. G. B. *et al.* Diagnósticos de enfermagem em adultos em tratamento de hemodiálise. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 21, p. 160-1633, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002008000500004>.
- LE, Y. *et al.* Association of depression and anxiety with reduced quality of life in patients with predialysis chronic kidney disease. **International Journal of Clinical Practice**, Mumbai, v. 67, n. 4, p. 363-368, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijcp.12020>.
- LEE, C. K.; LEE, J. H.; HA, M. S. Comparison of the Effects of Aerobic versus Resistance Exercise on the Autonomic Nervous System in Middle-Aged Women: A Randomized Controlled Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Korea, v. 19, n. 15, p. 9156, 2022 DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19159156>.
- LEVEY, A. S.; BECKER, C.; INKER, L. A. Glomerular filtration rate and albuminuria for detection and staging of acute and chronic kidney disease in adults: a systematic review. **American Medical Association**, Chicago, v. 313, n. 8, p. 837-846, 2015.
- LEWIS, M. I. *et al.* Metabolic and Morphometric Profile of Muscle Fibers in Chronic Hemodialysis Patients. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 112, n. 1, p. 72-78, Jan. 2012.
- LIU, X.X.; WANG, S. Effect of aerobic exercise on executive function in individuals with methamphetamine use disorder: Modulation by the autonomic nervous system. **Psychiatry Research**, v. 316, n. 114241, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.114241>.
- LOPES, A. *et al.* Variabilidade da Frequência Cardíaca: Método não-invasivo de avaliação do limiar ventilatório. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 99-105, 2009.
- LOWRIE, E. G. *et al.* Medical Outcomes Study Short Form-36: a consistent and powerful predictor of morbidity and mortality in dialysis patients. **American Journal of Kidney Diseases**, New York, v. 41, n. 6, p. 1286-1292, June 2003.
- MALFATTO, G. *et al.* Effects of cardiac rehabilitation and beta-blocker therapy on heart rate variability after first acute myocardial infarction. **American Journal of Cardiology**, v. 81, n. 7, p. 834-40, 1998.

MALFATTO, G. *et al.* Recovery of cardiac autonomic responsiveness with low-intensity physical training in patients with chronic heart failure. **European Journal of Heart Failure**, v. 4, n. 2, p. 159-66, 2002.

MALIK, M. *et al.* Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. **European Heart Journal**, London, v. 17, n. 3, p. 354-381, 1996.

MANFREDINI, F. *et al.* The burden of physical inactivity in chronic kidney disease: is there an exit strategy. **Nephrology Dialysis Transplante**, Oxford, v. 27, n. 6, p. 2143-2145, 2012.

MANSUR, H. N.; LIMA, J. R.; NOVAES, J. S. Nível de atividade física e risco cardiovascular de pacientes com doença renal crônica. **Brazilian Journal of Nephrology**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 209-214, 2007.

MARÃES, V. R. F. S. Frequência cardíaca e sua variabilidade: análises e aplicações. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 33-42, 2010.

MARCHESAN, M. *et al.* Physical exercise changes the functional capacity of elderly patients undergoing hemodialysis. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 351-359, abr./jun. 2016.

MASROOR, S. *et al.* Heart rate variability following combined aerobic and resistance training in sedentary hypertensive women: a randomised control trial. **Indian Heart Journal**, Calcutta, v. 70, p. S28-S35, 2018. Supplement.

MATSUKAWA, K. Central command: control of cardiac sympathetic and vagal efferent nerve activity and the arterial baroreflex during spontaneous motor behaviour in animals. **Experimental Physiology**, Cambridge, v. 97, n. 1, p. 20-28, 2012.

MAZZEO, A. T. *et al.* Heart rate variability: a diagnostic and prognostic tool in anesthesia and intensive care. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, Aarhus, v. 55, n. 7, p. 797-811, 2011.

MEEUSEN, J. W. *et al.* Clinical Impact of the Refit CKD-EPI 2021 Creatinine-Based eGFR Equation. **Clinical Chemistry**, v. 68, n. 4, p. 534-539. DOI: <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvab282>. Apr. 2022.

MCINTYRE, C. W. *et al.* Patients receiving maintenance dialysis have more severe functionally significant skeletal muscle wasting than patients with dialysis-independent chronic kidney disease. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Oxford, v. 21, n. 8, p. 2210-2216, Aug. 2006.

MILLS, K. T. *et al.* A systematic analysis of worldwide population-based data on the global burden of chronic kidney disease in 2010. **Kidney International**, New York, v. 88, n. 5, p. 950-957, 2015.

MITCHELL, J. H. Neural control of the circulation during exercise: insights from the 1970–1971 Oxford studies. **Physiological Society**, Cambridge, v. 97, n. 1, p. 14-19, 2012.

MIYAHIRA, C. K. *et al.* Avaliação da dor torácica, sono e qualidade de vida de pacientes com doença renal crônica. **Arquivo de Ciências da Saúde**, São José do Rio Preto, v. 23, n. 4, p. 61-66, 2016.

MOREIRA, P. R.; BARROS, E. Atualização em Fisiologia e Fisiopatologia Renal: bases fisiopatológicas da miopatia na insuficiência renal crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 201-208, 2000.

MORISHITA, S.; TSUBAKI, A.; SHIRAI, N. Physical function was related to mortality in patients with chronic kidney disease and dialysis. **Hemodialysis International**, Milton, v. 21, n. 4, p. 483-489, Oct. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/hdi.12564>.

MOSTARDA, C. T. *et al.* Hipertensão e modulação autonômica no idoso: papel do exercício físico. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 55-60, 2009.

NATALE, P. *et al.* Interventions for improving sleep quality in people with chronic kidney disease. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, Oxford, v. 5, n. 5, p. CD012625, May 2019. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012625.pub2>.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 update. **American Journal of Kidney Diseases**, New York, v. 66, n. 5, p. 884-930, Nov. 2015. Disponível em: [https://www.ajkd.org/article/S0272-6386\(15\)01019-7/fulltext](https://www.ajkd.org/article/S0272-6386(15)01019-7/fulltext). Acesso em: 8 ago. 2019.

NUNES, M. D. O. *et al.* Variabilidade da frequência cardíaca e sistema nervoso autônomo. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11., ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 7., 2007, São José dos Campos, **Anais [...]**. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2007. Disponível em: https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2007/trabalhos/saude/epg/EPG00429_01C.pdf. Acesso em: 2 mar. 2021.

OBI, Y. *et al.* Latest consensus and update on protein-energy wasting on chronic kidney disease. **Curent Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, London, v. 18, n. 3, p. 252-262, 2015.

OLIVEIRA, L. S.; DIPP, T. Functional capacity and muscular strength in patients with chronic kidney failure in hemodialysis. **Interdisciplinary Journal of Health Promotion**, Santa Cruz do Sul, v. 4, n. 1, p. 24-30, jan/marc. 2021. DOI: <https://doi.org/10.17058/rips.v4i1.16638>.

OLIVEIRA, R. M. de *et al.* Effect of individualized resistance training prescription with heart rate variability on individual muscle hypertrophy and strength responses. **European Journal of Sport Science**, Abingdon, v. 19, n. 8, p. 1092-1100, 2019.

PARSONS, T. L.; TOFFELMIRE, E. B.; KING-VANVLACK, E. C. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v. 87, n. 5, p. 680-687, May 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.12.044>.

PARVAN, K. *et al.* Quality of sleep and its relation ship to quality of life in hemodialysis patients. **Journal of Caring Sciences**, Tabrīz Iran, v. 2, n. 4, p. 295-304, 2013.

PASCHOAL, M. A.; PETRELLUZZI, K. F. S.; GONÇALVES, N. V. L. Estudo da variabilidade da frequência cardíaca em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Revista de Ciências Médicas**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 27-37, jan/abr. 2002.

PEREIRA, A. B. N. *et al.* Physical Exercise Affects Quality of Life and Cardiac Autonomic Modulation in Patients With Chronic Kidney Failure Submitted to Hemodialysis: A Randomized Clinical Trial. **Percept Mot Skills**, v. 129, n. 3, p. 696-713. Jun 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/00315125221085811>.

PERES, C. P. A. *et al.* Efeitos de um programa de exercícios físicos em pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA E FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA**, 13., 2006, Curitiba. **Anais [...]**. São Carlos: Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia, 2006.

PERES, C. P. A. *et al.* Efeitos de um programa de exercícios físicos em pacientes com doença renal crônica terminal em hemodiálise. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 105-113, jul. 2009. Disponível em: <https://bjnephrology.org/article/efeitos-de-um-programa-de-exercicios-fisicos-em-pacientes-com-doenca-renal-cronica-terminal-em-hemodialise/>. Acesso em: 27 ago. 2020.

PERSSON, F.; ROSSING, P. Diagnosis of diabetic kidney disease: state of the art and future perspective. **Kidney International Supplements**, New York, v. 8, n. 1, p. 2-7, 2018.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 79-91, 2003.

PUGH, D.; GALLACHER, P. J.; DHAUN, N. Management of hypertension in chronic kidney disease. **Drugs**, Auckland, v. 79, n. 4, p. 365-379, Mar. 2019.

QUITÉRIO, R. J. *et al.* Torque, myoelectric signal and heart rate responses during concentric and eccentric exercises in older men. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 8-14, Jan./Feb. 2011.

RAMBOD, M. *et al.* Association of malnutrition-inflammation score with quality of life and mortality in hemodialysis patients: A 5-Year. **American Journal of Kidney Diseases**, New York, v. 53, n. 2, p. 298-309, Feb. 2009.

REBOREDO, M. M. *et al.* Treinamento aeróbio durante a hemodiálise promove redução dos níveis pressóricos e ganho na capacidade funcional. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 28, p. 11-17, 2006. Suplemento 3.

REIS, A. F. *et al.* Disfunção parassimpática, variabilidade da frequência cardíaca e estimulação colinérgicas após infarto agudo do miocárdio. **Arquivos Brasileiro de Cardiologia**, São Paulo, v. 70, n. 3, p. 193-199, 1998.

REIS, M. M.; ARANTES, P. M. M. Medida da força de preensão manual – validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.18, n.2, p. 176-81, abr/jun. 2011.

REZENDE BARBOSA, M. P. *et al.* Functional training in postmenopause: Cardiac autonomic modulation and cardiorespiratory parameters, a randomized trial. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 19, n. 8, p. 823-828. Aug 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/ggi.13690>.

RHEE, C. M.; KALANTAR-ZADEH, K. Resistance exercise: an effective strategy to reverse muscle wasting in hemodialysis patients? **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 177-180, Sep. 2014.

RHEE, S. Y. *et al.* The effects of intradialytic exercise. **The Korean Journal of Internal Medicine**, Seoul, v. 34, n. 3, p. 588-598, May 2019. DOI: <https://doi.org/10.3904/kjim.2017.020>.

RIBEIRO, J. P.; MORAES FILHO, R. S. Variabilidade da frequência cardíaca como instrumento de investigação do sistema nervoso autônomo. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 14-20, 2005.

RIBEIRO, V. B. *et al.* Variabilidade da frequência cardíaca em atletas e não atletas saudáveis. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 9, n. 54, p. 446-456, jul/ago. 2015.

ROMÃO JÚNIOR, J. E. Doença renal crônica: Definição, epidemiologia e classificação. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 1-3, 2004. Suplemento 1.

ROSA, C. S. C. *et al.* Factors associated with leisure-time physical activity among patients undergoing hemodialysis. **BMC Nephrology**, London, v. 16, n. 1, p. 192, 2015.

ROSA, C. S. da C. *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 and Rehabilitation**, London, v. 32, n. 7, p. 899-908, July 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/0269215518760696>.

ROUTLEDGE, F. S. *et al.* Improvements in heart rate variability with exercise therapy. **The Canadian Journal of Cardiology**, Oakville, v. 26, n. 6, p. 303-312, 2010.

SÁ, J. C. F. de *et al.* Variabilidade da frequência cardíaca como método de avaliação do sistema nervoso autônomo na síndrome dos ovários policísticos. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, São Paulo, v. 35, n. 9, p. 421-426, 2013.

SANDERCOCK, G. R. H.; BRODIE, D. A. The use of heart rate variability measures to assess autonomic control during exercise. **Scandinavian Journal of medicine & Science in Sports**, Copenhagen, v. 16, n. 5, p. 302-313, 2006.

SARAN, R. *et al.* US renal data system 2017 annual data report: epidemiology of kidney disease in the United States. **American Journal of Kidney Diseases**, Philadelphia, v. 71, n. 3, p. A7, 2018. Supplement 1. DOI: <http://doi.org/10.1053/j.ajkd.2018.01.002>.

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

SEGURA-ORTÍ, E. Exercise in haemodialysis patients: a systematic review. **Nefrologia**, Madrid, v. 30, n. 2, p. 236-246, 2010.

SEGURA-ORTÍ, E.; KOUIDI, E.; LISÓN, J. F. Effect of resistance exercise during hemodialysis on physical function and quality of life: randomized controlled trial. **Clinical Nephrology**, München-Deisenhofen, v. 71, n. 5, p. 527-537, 2009.

SHAFFER, F. *et al.* A healthy heart is not a metronome : an integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. **Frontiers in Psychology**, Pully, v. 5, p. 1–19, 2014.

SHIE, J. R.; CHEN, T. Y.; KAO, C. W. The effect of exercise training on heart rate variability in patients with hemodialysis: a systematic review. **Hu li za zhi The Journal of Nursing**, Taipei, v. 66, n. 1, p. 70-83, 2019. DOI: [https://doi.org/10.6224/JN.201902_66\(1\).09](https://doi.org/10.6224/JN.201902_66(1).09).

SICILIANO, R. E.; ANDERSON, A. S.; COMPAS, B. E. Autonomic nervous system correlates of posttraumatic stress symptoms in youth: Meta-analysis and qualitative review. **Clinical Psychology Review**, v. 92, p. 102-125, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2022.102125>.

SILVA, M. S. *et al.* Social support of adults and elderly with chronic kidney disease on dialysis. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 24, p. 1-7, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.0411.2752>.

SINGH, M. A. F. Exercise comes of age: Rationale and recommendations for a geriatric exercise prescription. **The Journals of Gerontology**, Washington, DC, v. 57, n. 5, p. M262-M282, 2002.

SMART, N. A. *et al.* Exercise & Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise and chronic kidney disease. **Journal of Science and Medicine in Sport**, New York, v. 16, n. 6, p. 406-411, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. **Censo Brasileiro de Diálise 2020**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2021. Disponível em: <https://www.sbn.org.br/noticias/single/news/o-censo-2020-foi-publicado/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. **Censo da sociedade brasileira de nefrologia 2018**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2019. Disponível em: <http://www.censosbn.org.br/censosAnteriores>. Acesso em: 29 abr. 2021.

SOUZA, V. A. de *et al.* Sarcopenia in chronic kidney disease. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 98-105, 2015.

STACK, A. G. *et al.* Association of physical activity with mortality in the US dialysis population. **American Journal of Kidney Disease**, Philadelphia, v. 45, n. 4, p. 690-701, 2005.

SUEMI, C. *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**, London, v. 32, n. 7, p. 899-908, July 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/0269215518760696>.

SZTAJZEL, J. Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. **Swiss Medical Weekly**, Basel, v. 134, n. 35-36, p. 514-522, 2004.

TENTORI, F. *et al.* Physical Exercise among Participants in the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): correlates and associated outcomes. **Nephrology Dialysis Transplantation**, Oxford, v. 25, n. 9, p. 3050-3062, 2010.

THAKRE, T. P.; SMITH, M. L. Loss of lag-response curvilinearity of indices of heart rate variability in congestive heart failure. **BMC Cardiovascular Disorders**, London, v. 6, p. 27, 2006.

TOBITA, I. *et al.* Programme to Encourage Participation of Haemodialysis Patients in an Exercise Regimen. **Journal of Renal Care**, Malden, v. 35, n. 1, p. 48-53, Mar. 2009.

TSAI, S. H. *et al.* The efficacy of a nurse-led breathing training program in reducing depressive symptoms in patients on hemodialysis: a randomized controlled trial. **American Journal of Nursing**, v. 115, n. 4, p. 24-32; quiz 33, 42. Apr 2015. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000463023.48226.16>. PMID: 25793429.

TSENG, T. H. *et al.* Effects of exercise training on sleep quality and heart rate variability in middle-aged and older adults with poor sleep quality: a randomized controlled trial. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 15-16, n. 9, p. 1483-1492. Sep 2020. DOI: <https://doi.org/10.5664/jcsm.8560>.

VAN VILSTEREN, M.; GREEF, M. H.; HUISMAN, R. M. The effects of a low-to-moderate intensity pre-conditioning exercise programme linked with exercise counselling for sedentary haemodialysis patients in The Netherlands: results of a randomized clinical trial. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Oxford, v. 20, n. 1, p. 141-146, Jan. 2005. Disponível em: <https://academic.oup.com/ndt/article/20/1/141/1818520>. Acesso em: 3 mar. 2019.

VANDERLEI, L. C. M. *et al.* Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 205-217, 2009.

VIEIRA, W. P. *et al.* Manifestações musculoesqueléticas em pacientes submetidos à hemodiálise. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 45, n. 6, p. 357-364, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0482-50042005000600005>.

VUOTI, A. O. *et al.* Prognostic value of heart rate variability in patients with coronary artery disease in the current treatment era. **PLoS One**, San Francisco, v. 16, n. 7, p. e0254107, July 2021. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254107>.

WANG, A. Y. *et al.* Evaluation of handgrip strength as a nutritional marker and prognostic indicator in peritoneal dialysis patients. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 81, n. 1, p. 79-86, Jan. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/81.1.79>.

WANG, A. Y. *et al.* Muscle strength, mobility, quality of life and falls in patients on maintenance hemodialysis: a prospective study. **Nephrology**, Carlton, v. 22, n. 3, p. 220-227, Mar. 2017.

WANG, X. H.; MITCH, W. E. Mechanisms of muscle wasting in chronic kidney disease. **Nature Reviews Nephrology**, London, v 10, n. 9, p. 504-16, Sep. 2014.

WEBSTER, A. C. *et al.* Chronic kidney disease. **The Lancet**, London, v. 389, n. 10075, p. 1238-1252, Mar. 2017.

WOO, M. A. *et al.* Patterns of beat-to-beat heart rate variability in advanced heart failure. **American Heart Journal**, St. Louis, v. 123, n. 3, p. 704-710, 1992.

YANG, B. *et al.* Non-pharmacological interventions for improving sleep quality in patients on dialysis: systematic review and meta-analysis. **Sleep Medicine Reviews**, London, v. 23, p. 68-82, 2015.

ZELKO, A. *et al.* The effects of an intradialytic resistance training on lower extremity muscle functions. **Disability and Rehabilitation**, London, v. 44, n. 2, p. 275-281, Jan. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1766581>.

ZHANG, F. *et al.* Effect of intradialytic progressive resistance exercise on physical fitness and quality of life in maintenance haemodialysis patients. **Nursing Open**, Hoboken, v. 7, n. 6, p. 1945-1953, Aug. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/nop2.585>.

ZHANG, M. L. *et al.* Pharmacological inhibition of myostatin suppresses systemic inflammation and muscle atrophy in mice with chronic kidney disease. **FASEB Journal**, Bethesda, v. 25, n. 5, p. 1653-1663, 2011.

ZOPPINI, G. *et al.* Effect of moderate aerobic exercise on sympatho-vagal balance in Type 2 diabetic patients. **Diabetic Medicine**, v. 24, n. 4, p. 370-6, 2007.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Resolução nº 466/2012

Convidamos o(a) senhor(a), a participar de uma pesquisa intitulada: “EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO RESISTIDO NA FUNÇÃO AUTONÔMICA CARDIOVASCULAR E NO CONDICIONAMENTO FÍSICO DE PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS SOB TRATAMENTO HEMODIALÍTICO”. O objetivo principal deste estudo é avaliar os efeitos de um programa de exercício resistido na variabilidade da frequência cardíaca e no condicionamento físico de pacientes hemodialíticos. O projeto é de responsabilidade de Emanuelle Cristinne Marques de Sousa Sá, R.G.16072222000-2, Fisioterapeuta, sob Orientação do Prof. Dr. José Hermógenes Rocco Suassuna e Coorientação do Prof. Dr. Natalino Salgado Filho.

Caso o senhor(a) aceite participar desse estudo, esclarecemos você pode ser selecionado para o grupo controle (orientações e avaliação periódica); ou você pode ser selecionado para o grupo intervenção (atividade física monitorizada por 12 semanas). A sua participação na pesquisa, independente do grupo, consistirá em responder à questionários com informações pessoais e relacionadas a doença renal crônica, como sintomas (dores) osteomusculares, de ansiedade/depressão e qualidade do sono, também será submetido a uma avaliação física através de três testes, no primeiro será avaliado seus batimentos cardíacos através da realização de um eletrocardiograma em repouso, no segundo você irá caminhar percorrendo a maior distância possível durante 6 minutos e no terceiro realizará um teste para avaliar a força de suas mãos.

Após a avaliação, os participantes selecionados para o grupo intervenção, iniciarão o programa de exercício físico, onde realizarão exercícios supervisionados durante a sessão de hemodiálise; esses exercícios terão duração de 30 minutos, ocorrendo durante 12 semanas consecutivas, 3 vezes por semana. Ao término do programa você será reavaliado com os mesmos testes.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

A participação é voluntária e a eventual recusa em participar, seja em qualquer momento da pesquisa, não lhe provocará nenhum dano ou punição. Sua participação nesta pesquisa não irá gerar nenhum gasto e também não haverá remuneração pela sua participação. Quaisquer dúvidas que o(a) senhor(a) tenha, poderão ser esclarecidas em qualquer momento desta pesquisa, mesmo após o seu término.

CONFIDENCIALIDADE DO ESTUDO

Esclarecemos também que para manter o amplo, absoluto e irrestrito sigilo, durante e após o término do estudo, todos os dados que o(a) identifique e todas as informações pessoais coletadas, serão confidencialmente utilizados somente para fins de pesquisa científicas. O material com as suas informações (dados cadastrais e questionários) ficará guardado sob a

responsabilidade da pesquisadora responsável, com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade.

BENEFÍCIOS

Venho esclarecer que os benefícios decorrentes da participação na pesquisa incluem orientações, acompanhamento clínico, avaliações periódicas, a melhora da capacidade funcional e cardiopulmonar, a redução dos fatores de risco cardiovasculares, melhora da força muscular e da tolerância ao exercício.

Através da sua participação, o conhecimento acadêmico a respeito desse tema será enriquecido; com as informações colhidas poderemos avaliar alguns fatores associados à prática de exercício físico e a partir do conhecimento gerado através do levantamento e análise dos dados, poderemos melhorar o atendimento dos pacientes com doença renal crônica dialítica.

RISCOS

Os riscos da pesquisa estão relacionados a ocorrência de instabilidade hemodinâmica, sinais de desconforto respiratório e fadiga muscular intensa ou outro sintoma muscular debilitante durante a avaliação e/ou execução dos exercícios; no entanto, para minimizar este risco durante todo o procedimento você será monitorizado e acompanhado por uma equipe multiprofissional.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Os Comitês de ética em pesquisa são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para garantir a proteção dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Em caso de dúvidas o participante da pesquisa pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário. Telefone (98) 21091250, endereço Rua Barão de Itapary, 227, quarto andar, Centro, São Luís- MA CEP 65020-070. Horário de funcionamento: Segunda à sexta. 08:00-12:000 e 14:00-17:00.

GARANTIA DE INDENIZAÇÃO DE DANOS E RESSARCIMENTO

Você tem direito a assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo pelo tempo que tempo que for necessário. Cada pesquisador se responsabilizará em indenizá-lo com a quantia de 700,00 reais para custeio do que for necessário.

Caso sejam necessários gastos relacionados a transporte, alimentação e tudo que for necessário ao estudo, para o paciente e seu acompanhante, estes serão ressarcidos pelos pesquisadores, através de depósito em conta bancária fornecida pelo paciente, após apresentação do comprovante (recibo/nota fiscal) das despesas.

CONSENTIMENTO

Após as explicações e leitura deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, se alguma dúvida persistir ou se o senhor(a) julgar necessária informações adicionais sobre qualquer aspecto deste projeto de pesquisa, sinta-se à vontade para perguntar.

Se o senhor(a) se sentir suficientemente esclarecido sobre essa pesquisa, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios, convido-o(a) a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o senhor(a) e outra com a pesquisadora.

São Luís, _____ de _____ de _____

Nome do participante (letra de forma)

Assinatura do participante

Pesquisadores Responsáveis:

Emanuelle Cristinne Marques de Sousa Sá / telefone: 98 988316697

Érika Cristina Ribeiro de Lima Carneiro/ telefone: 98 988258973

Carlos José Moraes Dias/ telefone: 98 982565056

Natalino Salgado Filho/ telefone: 98 981199166

Pesquisador

APÊNDICE B – Questionário de Caracterização da Amostra**CARACTERÍSTICAS PESSOAIS**

Nome: _____ Data ____/____/____

Município/Cidade de origem: _____ Telefone: _____

Data de Nasc.: ____/____/____ Idade: _____ Sexo: feminino() masculino ()

Estado civil: solteiro() casado() divorciado() viúvo()

Etnia: branca() negra() parda() amarela() indígena()

Escolaridade: _____ Profissão: _____

- Analfabeto – primário incompleto
 Primário completo – ginásio incompleto
 Ginásio completo – colegial incompleto
 Colegial/Técnico completo – superior incompleto
 Superior completo

Diagnóstico Clínico: _____

ANAMNESE/ ANTECEDENTES PESSOAIS

Motivo pelo qual desenvolveu a doença renal:

- Diabetes *Mellitus*
 HAS
 Glomerulopatias
 Rim policístico
 Nefrite Intersticial
 Outro _____ Não sabe informar

Ano de início dos sintomas: _____ Ano do diagnóstico: _____

Ano que iniciou hemodiálise: _____ Tempo de tratamento hemodialítico: _____

Tipo de Acesso Vascular: () Fístula AV () Catéter Permanente
 () Prótese AV () Outro _____

Doenças de Base: () Genéticas/Hereditárias: _____ () Autoimunes: _____

Patologias Associadas: () Neoplasias () Doença de Parkinson () Insuficiência Cardíaca
 () Hepatite B () Hepatite C () Outras _____

Você faz uso de medicamentos diários? () Sim () Não

Quantos medicamentos você faz uso atualmente? () 1 a 3 () 4 a 6 () 7 a 9 () 10 ou mais

Medicamentos em uso:

Qual? _____ Quantas vezes ao dia? _____ Mg: _____

Qual? _____ Quantas vezes ao dia? _____ Mg: _____

Qual? _____ Quantas vezes ao dia? _____ Mg: _____

Você é candidato a transplante renal? () Sim () Não

Já realizou transplante renal ? () Sim () Não Quando? _____

Tem interesse em realizar transplante renal? () Sim () Não

QUADRO CLÍNICO

Sente Sede? () Não () Sim Com que frequência por dia/semana? _____

Sente vontade de urinar? () Não () Sim Consegue urinar? () Não () Sim

Sente fraqueza muscular? () Não () Sim Região _____

Dispnéias? () Não () Sim () Pequenos esforços () Médios esforços () Grandes esforços

Faz alguma atividade Física? () Não () Sim Qual? _____

Quantas vezes por semana? _____ Há quanto tempo? _____ Duração: _____

Já praticou atividade física antes? () Não () Sim Qual? _____

Há quanto tempo? _____ Antes ou após iniciar tratamento na hemodiálise? _____

Recebe ajuda para realizar as Atividades Básicas da vida diária? () Sim () Não

AValiação FÍSICA

1º Semana ____/____/____

Teste de Caminhada de 6 minutos:

Distância percorrida _____ Escala de Borg (término) _____

	FC	PA	SpO2
Antes			
Após			

Foi necessário interromper o teste? _____ Motivo _____

Força de Preensão Manual: 1° _____ 2° _____ 3° _____ repetição

Variáveis bioquímicas:

12° Semana ____/____/____

Teste de Caminhada de 6 minutos:

Distância percorrida _____ Escala de Borg (término) _____

	FC	PA	SpO2
Antes			
Após			

Foi necessário interromper o teste? _____ Motivo _____

Força de Preensão Manual: 1° _____ 2° _____ 3° _____ repetição

Variáveis bioquímicas:

ANEXO A – Inventário de Ansiedade de Beck

Nome: _____ Idade: ____ Data: __/__/__

Abaixo está uma lista de sintomas comuns de ansiedade. Por favor, leia cuidadosamente cada item da lista. Identifique o quanto você tem sido incomodado por cada sintoma durante a **última semana, incluindo hoje**, colocando um “x” no espaço correspondente, na mesma linha de cada sintoma.

	Absolutamente não	Levemente Não me incomodou muito	Moderadamente Foi muito desagradável mas pude suportar	Gravemente Difícilmente pude suportar
1. Dormência ou formigamento				
2. Sensação de calor				
3. Tremores nas pernas				
4. Incapaz de relaxar				
5. Medo que aconteça o pior				
6. Atordoado ou tonto				
7. Palpitação ou aceleração do coração				
8. Sem equilíbrio				
9. Aterrorizado				
10. Nervoso				
11. Sensação de sufocação				
12. Tremores nas mãos				
13. Trêmulo				
14. Medo de perder o controle				
15. Dificuldade de respirar				
16. Medo de morrer				
17. Assustado				
18. Indigestão ou desconforto no abdômen				
19. Sensação de desmaio				
20. Rosto afogueado				
21. Suor (não devido ao calor)				

ANEXO B – Inventário de Depressão de Beck

Nome: _____ Idade: _____ Data: ____/____/____

Este questionário consiste em 21 grupos de afirmações. Depois de ler cuidadosamente cada grupo, faça um círculo em torno do número (0, 1, 2 ou 3) próximo à afirmação, em cada grupo, que descreve **melhor** a maneira que você tem se sentido na **última semana, incluindo hoje**. Se várias afirmações num grupo parecerem se aplicar igualmente bem, faça um círculo em cada uma. **Tome cuidado de ler todas as afirmações, em cada grupo, antes de fazer sua escolha.**

1	0 Não me sinto triste 1 Eu me sinto triste 2 Estou sempre triste e não consigo sair disto 3 Estou tão triste ou infeliz que não consigo suportar	7	0 Não me sinto decepcionado comigo mesmo 1 Estou decepcionado comigo mesmo 2 Estou enojado de mim 3 Eu me odeio
2	0 Não estou especialmente desanimado quanto ao futuro 1 Eu me sinto desanimado quanto ao futuro 2 Acho que nada tenho a esperar 3 Acho o futuro sem esperanças e tenho a impressão de que as coisas não podem melhorar	8	0 Não me sinto de qualquer modo pior que os outros 1 Sou crítico em relação a mim por minhas fraquezas ou erros 2 Eu me culpo sempre por minhas falhas 3 Eu me culpo por tudo de mal que acontece
3	0 Não me sinto um fracasso 1 Acho que fracassei mais do que uma pessoa comum 2 Quando olho pra trás, na minha vida, tudo o que posso ver é um monte de fracassos 3 Acho que, como pessoa, sou um completo fracasso	9	0 Não tenho quaisquer idéias de me matar 1 Tenho idéias de me matar, mas não as executaria 2 Gostaria de me matar 3 Eu me mataria se tivesse oportunidade
4	0 Tenho tanto prazer em tudo como antes 1 Não sinto mais prazer nas coisas como antes 2 Não encontro um prazer real em mais nada 3 Estou insatisfeito ou aborrecido com tudo	10	0 Não choro mais que o habitual 1 Choro mais agora do que costumava 2 Agora, choro o tempo todo 3 Costumava ser capaz de chorar, mas agora não consigo, mesmo que o queria
5	0 Não me sinto especialmente culpado 1 Eu me sinto culpado grande parte do tempo 2 Eu me sinto culpado na maior parte do tempo 3 Eu me sinto sempre culpado	11	0 Não sou mais irritado agora do que já fui 1 Fico aborrecido ou irritado mais facilmente do que costumava 2 Agora, eu me sinto irritado o tempo todo 3 Não me irrita mais com coisas que costumavam me irritar
6	0 Não acho que esteja sendo punido 1 Acho que posso ser punido 2 Creio que vou ser punido 3 Acho que estou sendo punido	12	0 Não perdi o interesse pelas outras pessoas 1 Estou menos interessado pelas outras pessoas do que costumava estar 2 Perdi a maior parte do meu interesse pelas outras pessoas 3 Perdi todo o interesse pelas outras pessoas

13	0 Tomo decisões tão bem quanto antes 1 Adio as tomadas de decisões mais do que costumava 2 Tenho mais dificuldades de tomar decisões do que antes 3 Absolutamente não consigo mais tomar decisões	18	0 O meu apetite não está pior do que o habitual 1 Meu apetite não é tão bom como costumava ser 2 Meu apetite é muito pior agora 3 Absolutamente não tenho mais apetite
14	0 Não acho que de qualquer modo pareço pior do que antes 1 Estou preocupado em estar parecendo velho ou sem atrativo 2 Acho que há mudanças permanentes na minha aparência, que me fazem parecer sem atrativo 3 Acredito que pareço feio	19	0 Não tenho perdido muito peso se é que perdi algum recentemente 1 Perdi mais do que 2 quilos e meio 2 Perdi mais do que 5 quilos 3 Perdi mais do que 7 quilos Estou tentando perder peso de propósito, comendo menos: Sim _____ Não _____
15	0 Posso trabalhar tão bem quanto antes 1 É preciso algum esforço extra para fazer alguma coisa 2 Tenho que me esforçar muito para fazer alguma coisa 3 Não consigo mais fazer qualquer trabalho	20	0 Não estou mais preocupado com a minha saúde do que o habitual 1 Estou preocupado com problemas físicos, tais como dores, indisposição do estômago ou constipação 2 Estou muito preocupado com problemas físicos e é difícil pensar em outra coisa 3 Estou tão preocupado com meus problemas físicos que não consigo pensar em qualquer outra coisa
16	0 Consigo dormir tão bem como o habitual 1 Não durmo tão bem como costumava 2 Acordo 1 a 2 horas mais cedo do que habitualmente e acho difícil voltar a dormir 3 Acordo várias horas mais cedo do que costumava e não consigo voltar a dormir	21	0 Não notei qualquer mudança recente no meu interesse por sexo 1 Estou menos interessado por sexo do que costumava 2 Estou muito menos interessado por sexo agora 3 Perdi completamente o interesse por sexo
17	0 Não fico mais cansado do que o habitual 1 Fico cansado mais facilmente do que costumava 2 Fico cansado em fazer qualquer coisa 3 Estou cansado demais para fazer qualquer coisa		

ANEXO C – Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh

Nome: _____ Idade: _____ Data: ____/____/____

As seguintes perguntas são relativas aos seus hábitos de sono **durante o último mês somente**. Suas respostas devem indicar a lembrança mais exata da maioria dos dias e noites do último mês. Por favor, responda a todas as perguntas.

1. Durante o último mês, quando você geralmente foi para a cama a noite?

Hora usual de deitar:

2. Durante o último mês, quanto tempo (em minutos) você geralmente levou para dormir a noite?

Número de minutos:

3. Durante o último mês, quando você geralmente levantou de manhã?

Hora usual de levantar?

4. Durante o último mês, quantas horas de sono você teve por noite? (Esta pode ser diferente do número de horas que você ficou na cama)

Horas de sono por noite:

5. Durante o último mês, com que frequência você teve dificuldade para dormir porque você:

- A) Não conseguiu adormecer em até 30 minutos

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

- B) Acordou no meio da noite ou de manhã cedo

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

- C) Precisou levantar para ir ao banheiro

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

- D) Não conseguiu respirar confortavelmente

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

- E) Tossiu ou roncou forte

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

- F) Sentiu muito frio

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

G) Sentiu muito calor

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

H) Teve sonhos ruins

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

I) Teve dor

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

J) Outras razões, por favor descreva: _____

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

6. Durante o último mês como você classificaria a qualidade do seu sono de uma maneira geral:

() Muito boa () Boa () Ruim () Muito ruim

7. Durante o último mês, com que frequência você tomou medicamento (prescrito ou por conta própria) para lhe ajudar

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

8. No último mês, que frequência você teve dificuldade para ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festa, reunião de amigos)

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

9. Durante o último mês, quão problemático foi pra você manter o entusiasmo (ânimo) para fazer as coisas (suas atividades habituais)?

Nenhuma dificuldade Um problema leve
Um problema razoável Um grande problema

10. Você tem um parceiro (a), esposo (a) ou colega de quarto?

- A) Não
- B) Parceiro ou colega, mas em outro quarto
- C) Parceiro no mesmo quarto, mas em outra cama
- D) Parceiro na mesma cama

Se você tem um parceiro ou colega de quarto pergunte a ele com que frequência, no último mês você apresentou:

A) Ronco forte

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

B) Longas paradas de respiração enquanto dormia

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

C) Contrações ou puxões de pernas enquanto dormia

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

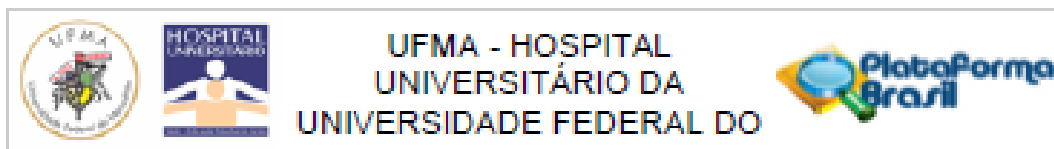
D) Episódios de desorientação ou confusão durante o sono

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

E) Outras alterações (inquietações) enquanto você dorme, por favor, descreva:

1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

ANEXO D – Aprovação do Comitê de Ética



UFMA - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO RESISTIDO NA FUNÇÃO AUTÔNOMICA CARDIOVASCULAR E NO CONDIÇÃOAMENTO FÍSICO DE PACIENTES RENAI CRÔNICOS SOB TRATAMENTO HEMODIALÍTICO.

Pesquisador: NATALINO SALGADO FILHO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 99019318.0.0000.5086

Instituição Proponente: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão/HUUFMA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.971.028

Apresentação do Projeto:

Introdução:

A Insuficiência Renal Crônica (IRC) é considerada um dos principais problemas de saúde pública no mundo, causada por perdas lentas, progressivas e irreversíveis das funções renais, onde acontece uma perda da funcionalidade por resultado da destruição dos néfrons, que ocasiona uma incapacidade do organismo em manter o equilíbrio metabólico e hidroeletrolítico, ocorrendo na maioria dos casos de maneira irreversível, na qual a terapia dialítica é o tratamento de escolha (BASTOS; KIRSZTAJN, 2011). Os pacientes com IRC que estão em estágio avançado da doença realizam a hemodialise, a qual têm se mostrado eficiente no aumento da expectativa de vida, esta substitui parcialmente a função renal, reverte os sintomas urêmicos e preserva a vida de pacientes com IRC em estágio final, porém as alterações degenerativas prosseguem, como por exemplo, a sarcopenia, que é uma síndrome caracterizada pela progressiva perda de força e massa muscular (ROMÃO JÚNIOR, 2014). Em pacientes em tratamento hemodialítico a prevalência de sarcopenia é alta e está associada ao aumento do risco de mortalidade (HIRAI; OOKAWARA; MORISHITA, 2016). Dentre as estratégias para reverter esta condição, o treinamento físico é indicado como parte do tratamento (JOHANSEN, 2007). Pacientes hemodialíticos apresentam diminuição da sua capacidade física, redução do seu condicionamento, baixa tolerância para realizar atividades físicas, com menos da metade dos indivíduos apresentando condições para realizar um teste de aptidão física.

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

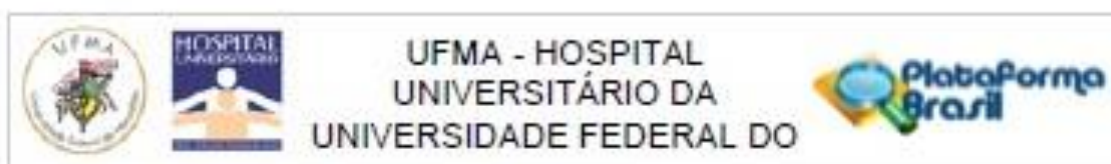
Bairro: CENTRO

CEP: 65.020-070

UF: MA Município: SAO LUIS

Telefone: (98)2109-1250

E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 2.971.028

(RIBEIRO et al., 2013). Nesta população, a prescrição rotineira de exercícios físicos não é uma prática frequente, especialmente no nosso país. No entanto, Freire et al. (2013), têm demonstrado que um programa de exercícios para estes pacientes contribui para o melhor controle da hipertensão arterial, da capacidade funcional, da função cardíaca e da força muscular. Cheema e Sing (2015), afirmam que além dos benefícios relacionados ao sistema cardiovascular, a realização do exercício traz benefícios secundários, pois quebra a monotonia do procedimento, melhora aderência e pode aumentar a eficácia da diálise. Adicionalmente, tem sido aceito que a atividade física regular está associada a efeitos benéficos sobre o sistema cardiovascular. Um desses efeitos seria a capacidade de modificar o equilíbrio autonômico cardíaco, diminuindo a atividade simpática e aumentando a atividade parassimpática (MARTINS-PINGE, 2011). O sistema nervoso autônomo (SNA) desempenha um papel importante na regulação dos processos fisiológicos do organismo humano tanto em condições normais quanto patológicas. Dentre as técnicas utilizadas para sua avaliação, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) tem emergido como uma medida simples e não-invasiva dos impulsos autonômicos, representando um dos mais promissores marcadores quantitativos do balanço autonômico. A VFC descreve as oscilações no intervalo entre batimentos cardíacos consecutivos (intervalos R-R), assim como oscilações entre frequências cardíacas instantâneas consecutivas. Trata-se de uma medida que pode ser utilizada para avaliar a modulação do SNA sob condições fisiológicas, tais como em situações de vigília e sono, diferentes posições do corpo, treinamento físico, e também em condições patológicas. Mudanças nos padrões da VFC fornecem um indicador sensível e antecipado de comprometimentos na saúde (CARREIRA et al., 2015). Nesse sentido, estudos com exercício físico têm demonstrado que essa intervenção pode aumentar a variabilidade da frequência cardíaca em pacientes pós-infarto do miocárdio (MALFATTO et al., 1998), em pacientes com insuficiência cardíaca (MALFATTO, 2002), com diabetes mellitus tipo 2 (ZOPPINI et al., 2007) e também em pacientes com DRC em hemodiálise (KSIĄZEK; ZALUSKA, 2008). Hays et al. (2007), relatam que o tratamento hemodialítico é responsável por um cotidiano monótono e restrito, tomando as atividades dos indivíduos com insuficiência renal limitadas após o início do tratamento, contribuindo e favorecendo, desta forma, o sedentarismo, a deficiência funcional e a inatividade.

Hipótese:

A hipótese desse estudo, é que a atividade física desenvolvida durante a sessão de hemodiálise, pode ser realizada rotineiramente, de forma segura, sob monitorização adequada, com variáveis fisiológicas (FC, FR, PA, SpO₂) permanecendo dentro dos limites clinicamente aceitáveis e proporcionando benefícios como o aumento da variabilidade da frequência cardíaca e a melhora

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

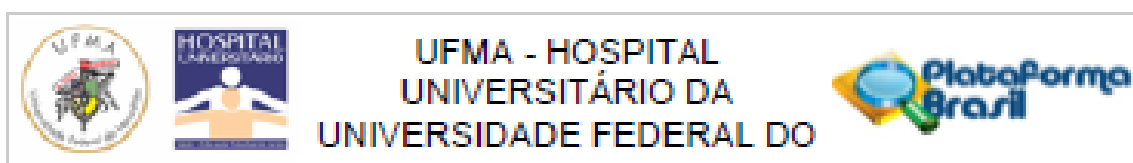
CEP: 65.020-070

UF: MA

Município: SAO LUIS

Telefone: (98)2109-1250

E-mail: cep@hufma.br



Continuação do Parecer: 2.971.028

da capacidade funcional em pacientes com doença renal crônica.

Metodologia Proposta:

Trata-se de um ensaio clínico randomizado. A pesquisa será realizada na Unidade de Cuidados Renais do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HUUFMA) e no Centro de Nefrologia do Maranhão (CENEFRON), na cidade de São Luís – MA. Participarão da pesquisa todos os pacientes que realizam hemodiálise três vezes por semana e atendem aos critérios e Inclusão. Os participantes serão selecionados de modo aleatório e convidados a participar do estudo. A amostra será randomizada em grupo Intervenção e grupo controle. Os pacientes selecionados para iniciar o programa, em um primeiro contato serão informados a respeito da pesquisa, seus riscos e benefícios, e caso demonstre interesse, formalizará seu consentimento através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Em seguida responderão a um questionário para caracterização da amostra, ao questionário Nórdico Osteomuscular, ao Inventário de Ansiedade e Depressão de Beck e ao questionário de Qualidade do Sono de Pittsburgh.

Na sessão de hemodiálise seguinte a entrevista e anamnese, dar-se-á início à avaliação física, através da análise da variabilidade da frequência cardíaca, do teste de caminhada de 6 minutos e da dinamometria. Os exames laboratoriais de rotina dos indivíduos participantes do estudo serão verificados antes e após o término do programa de exercícios. O programa de exercício físico para o grupo controle consistirá de avaliação e reavaliação periódica, conversa com profissional da área e orientações sobre alongamento; e para o grupo intervenção, constará de 36 sessões de exercícios, durante 12 semanas consecutivas (3 meses) e serão realizados três vezes por semana em dias alternados, iniciando na sessão de hemodiálise seguinte a avaliação.

As sessões terão duração média de 30 minutos e acontecerão durante as 2 horas iniciais de hemodiálise, após consentimento do médico e do técnico de hemodiálise.

Todos os exercícios serão realizados na própria cadeira de diálise com o paciente em posição sentada ou deitada.

Antes de iniciar o período de treinamento, os voluntários participarão de três sessões de familiarização, onde aprenderão como realizar os exercícios da maneira correta.

Os pacientes serão instruídos a interromper o exercício quando ocorrer tais sintomas: cefaleia, enjoo, tonturas, falta de ar, fadiga muscular intensa ou qualquer outro sintoma muscular debilitante. Para o grupo intervenção, os exercícios serão desenvolvidos sequencialmente, onde serão aplicados exercícios de aquecimento, fortalecimento muscular e de resfriamento. Os exercícios de aquecimento incluirão alongamentos e exercícios de amplitude articular, por um período de cinco minutos. O treino resistido consistirá de exercícios para membros superiores

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

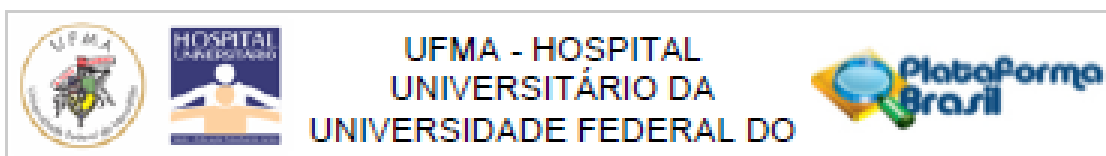
CEP: 65.020-070

UF: MA

Município: SAO LUIS

Telefone: (98)2109-1250

E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 2.971.028

(MMSS) e membros Inferiores (MMII). Para Intensidade do treino e progressão será utilizada a escala de percepção subjetiva de esforço para exercício resistido OMNI- RES. Da 1^a a 4^a semana, os participantes realizarão uma série de 15 repetições, com um ajuste da carga para 4 a 5 na escala de OMNI. Da 5^a a 8^a semana, os participantes realizarão duas séries de 10-12 repetições com carga para um esforço de 6 a 7 na escala de OMNI e da 9^a a 12^a semana, executarão três séries, de 8-10 repetições com carga ajustada para um OMNI de 8 a 9. Será permitido 1 a 2 minutos de descanso entre as séries. O aumento da carga e a progressão da resistência de faixa elástica ocorrerá de forma progressiva, sessão a sessão, de forma que a percepção de esforço fique dentro do esperado e que o paciente consiga executar o número de repetições pré-determinadas. E para resfriamento, durante os últimos 5 minutos, os pacientes serão orientados para em repouso, com os pés apoiados no chão, realizar o Padrão Ventilatório Diafragmático por cinco respirações. Ao final do programa de 12 semanas de exercícios resistidos, todos os participantes da pesquisa (grupo controle e grupo intervenção) serão reavaliados quanto aos mesmo critérios da avaliação Inicial.

Critério de Inclusão:

Serão inclusos pacientes com idade superior a 18 anos, em tratamento hemodialítico há mais de 3 meses, que possua capacidade cognitiva para compreender o processo da pesquisa, assinar o termo de consentimento livre e esclarecido e que seja voluntário a participar do estudo.

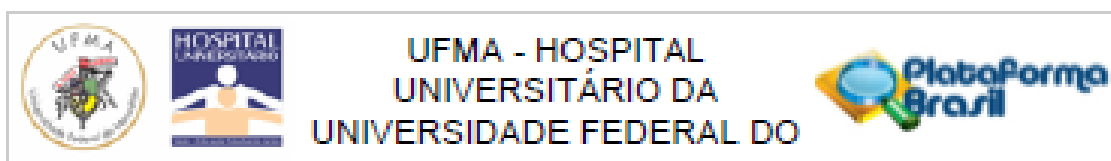
Critério de Exclusão:

Serão excluídos da pesquisa aqueles participantes que apresentarem frequência inferior a 75% das sessões, doenças ou algum tipo de incapacidade musculoesquelética, distúrbios ósseos ou articulares que impossibilite as avaliações e o protocolo de exercícios; diálise por cateter em artéria femoral ou cateter na veia jugular; alterações neurológicas e comportamentais que de alguma maneira inviabilizem a aplicação do protocolo; pacientes portadores de doenças cardiovasculares graves; pacientes que apresentem hematócrito 30% e/ou hemoglobina 10g/Dl, pacientes com insuficiência/estenose mitral ou aórtica grave não tratada; condições pulmonares graves; patologias que incapacitem o estudo (amputação de MMSS ou MMII, amaurose, trombose venosa profunda) e pacientes que já realizavam exercício resistido.

Metodologia de Análise de Dados:

Para o arquivo de dados e a análise estatística, será utilizado o software SPSS (Statistical Package

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227	CEP: 65.020-070
Bairro: CENTRO	
UF: MA	Município: SAO LUIS
Telefone: (98)2109-1250	E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 2.971.028

for the Social Sciences, Inc., Chicago, IL, USA) versão 19.0. Inicialmente, será feito as análises da estatística descritiva, através de gráficos e tabelas de frequência das variáveis analisadas, estimativa de média, desvio padrão, máximo e mínimo das variáveis numéricas. Posteriormente, nas variáveis numéricas será feito o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, caso tenha distribuição normal então será feito o teste t de Student Independente e/ou Correlação de Pearson. Caso a distribuição não seja normal ou a variável seja ordinal o teste a ser aplicado será o teste U de Mann Whitney e/ou a Correlação de Spearman. O nível de significância para se rejeitar a hipótese de nulidade será de 5%, ou seja, considerar-se-á como estatisticamente significativa um valor de $p < 0,05$.

Destecho Primário:

Melhoria da capacidade funcional e aumento da variabilidade da frequência cardíaca em pacientes renais crônicos hemodialíticos.

Tamanho da Amostra no Brasil: 100

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário

Avallar os efeitos de um programa de exercício resistido na modulação autonômica da frequência cardíaca e no condicionamento físico de pacientes hemodialíticos.

Objetivo Secundário

- Descrever as principais características sociodemográficas e clínicas de pacientes com DRC em hemodiálise;
- Avallar o efeito de 12 semanas de treinamento resistido supervisionado Intradialítico, sobre:a) a capacidade funcional;b) a força muscular periférica;c) a variabilidade da frequência cardíaca;d) níveis de ansiedade e depressão;e) qualidade do sono;f) e dados laboratoriais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador refere:

Riscos

Os riscos da pesquisa estão relacionados a ocorrência de instabilidade hemodinâmica (alterações na PA e/ou FC), queda na saturação de oxigênio, sinais de desconforto respiratório e sintomas como cefaleia, enjojo, tonturas, fadiga muscular intensa ou outro sintoma muscular debilitante durante a avaliação e/ou execução do programa de exercícios. Para minimização dos riscos e proteção do participante da pesquisa, serão monitorados constantemente os sinais vitais e

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

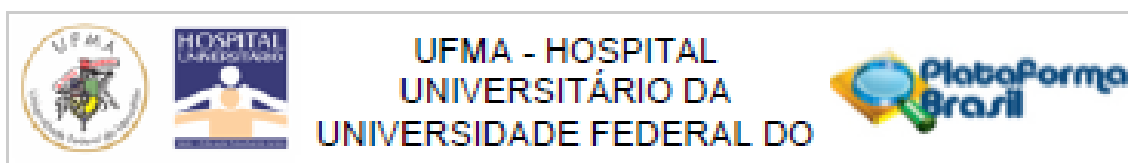
Bairro: CENTRO

CEP: 65.020-070

UF: MA Município: SAO LUIS

Telefone: (98)2109-1250

E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 2.971.026

acompanhados por um profissional especializado, caso haja necessidade a equipe médica e multiprofissional do local estará apta a prestar auxílio. O paciente tem direito a assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo pelo tempo que tempo que for necessário. Cada pesquisador se responsabilizará em indenizá-lo com a quantia de 700,00 reais para custeio do que for necessário. Caso sejam necessários gastos relacionados a transporte, alimentação e tudo que for necessário ao estudo, para o paciente e seu acompanhante, estes serão ressarcidos pelos pesquisadores.

Benefícios

Os benefícios dessa pesquisa serão de avaliação periódica, acompanhamento clínico, conversa com profissional especializado e orientações sobre alongamento para o grupo controle; e para o grupo Intervenção serão aqueles resultantes da prática de atividade física, que incluem a melhora da capacidade funcional, a redução dos fatores de risco cardiovasculares, melhora da força muscular e da tolerância ao exercício, contribuindo para ambos, na melhoria da qualidade de vida e maximizando a independência funcional de pessoas com DRC. Através desta pesquisa, o conhecimento científico a respeito desse tema será enriquecido; com as informações colhidas poderemos avaliar alguns fatores associados à prática de exercício físico e a partir do conhecimento gerado através do levantamento e análise dos dados, poderemos melhorar o atendimento dos pacientes com doença renal crônica dialítica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A doença renal crônica terminal é considerada uma situação de risco cardiovascular e os pacientes nessa condição são susceptíveis ao desenvolvimento de disfunção autonômica cardíaca, bem como apresentam diminuição da capacidade funcional e baixa tolerância ao exercício. As evidências disponíveis até o presente momento indicam que a prática de exercícios físicos durante as sessões de hemodiálise contribui para a melhoria da capacidade funcional e para a redução da morbimortalidade cardiovascular. Objetivo: Avaliar os efeitos de um programa de exercício resistido na modulação autonômica da frequência cardíaca e no condicionamento físico de pacientes hemodialíticos. Metodologia: Trata-se de um ensaio clínico randomizado, onde serão selecionados pacientes que realizam hemodiálise três vezes por semana na Unidade de Cuidados Renais do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão e no Centro de Nefrologia do Maranhão, estes serão divididos em grupo Intervenção (GI) e grupo controle (GC), e serão submetidos à uma avaliação inicial que consta de anamnese e questionários referentes à sintomas osteomusculares, qualidade do sono e níveis de ansiedade/depressão, seguida de uma avaliação

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

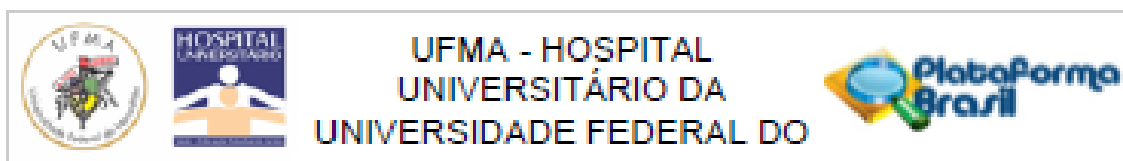
CEP: 65.020-070

UF: MA

Município: SAO LUIS

Telefone: (98)2109-1250

E-mail: cep@hufma.br



Continuação do Parecer 2.971.020

física, onde será realizado um eletrocardiograma de repouso e mensuradas a capacidade funcional pelo teste de caminhada de 6 minutos e a força de preensão palmar através da dinamometria. O programa de exercícios resistidos para o grupo Intervenção, constará de 36 sessões, durante 12 semanas consecutivas e serão realizados três vezes por semana. As sessões terão duração de 30 minutos. Ao término do programa os pacientes (grupo controle e grupo Intervenção) serão reavaliados quanto aos mesmos critérios da avaliação. Para a análise dos dados serão consideradas a distribuição de frequência, mediana, média e desvio padrão das variáveis analisadas. Todas as despesas da pesquisa serão de exclusiva responsabilidade da pesquisadora. Conclusão: A proposta desse estudo consiste na avaliação de um programa de exercícios físicos que pode contribuir de forma significativa na prevenção, no retardo da evolução e na melhoria de várias complicações apresentadas pelo paciente renal.

O estudo é relevante cientificamente visto que permitirá ampliar conhecimentos sobre os tipos de pacientes. Subsidiando ações que irão colaborar para o fortalecimento do sistema de saúde, contribuindo para melhoria da atuação profissional da equipe de saúde que presta atendimento a esta clientela.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo apresenta documentos referente aos "Termos de Apresentação Obrigatória": Folha de rosto, Declaração de compromisso em anexar os resultados na plataforma Brasil garantindo o sigilo, Orçamento financeiro detalhado, Cronograma com etapas detalhada, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Autorização do Gestor responsável do local para a realização da coleta de dados e Projeto de Pesquisa Original na Íntegra em Word. Atende à Norma Operacional no 001/2013 (item 3/ 3.3).

O protocolo apresenta ainda as declarações de anuência, declaração de responsabilidade financeira e termo de compromisso com a utilização dos dados resguardando o sigilo e a confidencialidade.

Recomendações:

Após o término da pesquisa o CEP-HUUFMA sugere que os resultados do estudo sejam devolvidos aos participantes da pesquisa ou a Instituição que autorizou a coleta de dados de forma anonimizada.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O PROTOCOLO atende aos requisitos fundamentais da Resolução CNS nº 466/12 e suas complementares.

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

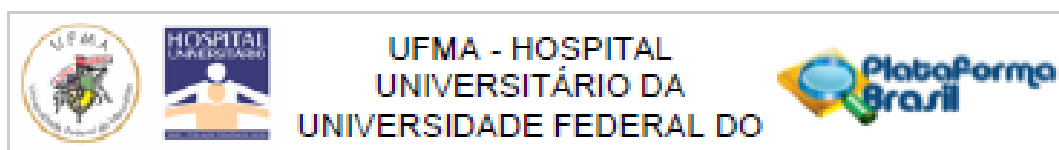
CEP: 65.020-070

UF: MA

Município: SÃO LUIS

Telefone: (68)2109-1250

E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 2.971.028

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa–CEP-HUUFMA, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº.466/2012 e Norma Operacional nº. 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do projeto de pesquisa proposto.

Eventuais modificações ao protocolo devem ser inseridas à plataforma por meio de emendas de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Relatórios parcial e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente após a coleta de dados e ao término do estudo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMações BÁSICAS_DO_P ROJETO 1212597.pdf	15/10/2018 23:47:37		Aceito
Outros	carta_resposta.pdf	15/10/2018 23:47:13	EMANUELLE CRISTINNE MARQUES DE SOUSA SA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.doc	05/10/2018 13:25:23	EMANUELLE CRISTINNE MARQUES DE SOUSA SA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_corrigido.docx	05/10/2018 12:39:24	EMANUELLE CRISTINNE MARQUES DE SOUSA SA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_corrigido.docx	05/10/2018 12:39:03	EMANUELLE CRISTINNE MARQUES DE SOUSA SA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	responsabilidade_financeira.pdf	18/09/2018 17:08:23	EMANUELLE CRISTINNE MARQUES DE SOUSA SA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	utilizacaoadedados.pdf	18/09/2018 17:07:53	EMANUELLE CRISTINNE MARQUES DE SOUSA SA	Aceito
Declaração de	anuencia.pdf	18/09/2018	EMANUELLE	Aceito

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

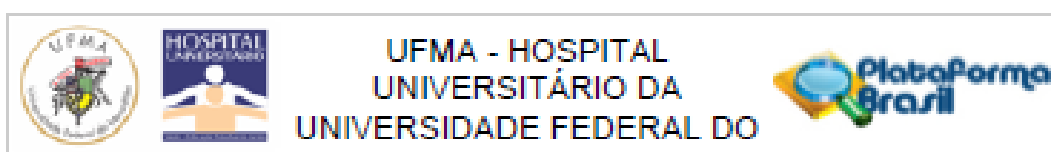
CEP: 65.020-070

UF: MA

Município: SAO LUIS

Telefone: (98)2108-1250

E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 2.971.028

Pesquisadores	anuenda.pdf	17:06:28	CRISTINNE MARQUES DE SOUSA SA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	12/09/2018 21:46:20	EMANUELLE CRISTINNE MARQUES DE SOUSA SA	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	11/09/2018 16:57:49	EMANUELLE CRISTINNE MARQUES DE SOUSA SA	Aceito
Parecer Anterior	Parecer_COMIC.pdf	03/09/2018 14:59:18	EMANUELLE CRISTINNE MARQUES DE SOUSA SA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Anuencia_Instituicao.pdf	03/09/2018 14:46:30	EMANUELLE CRISTINNE MARQUES DE SOUSA SA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO LUIS, 19 de Outubro de 2018

Assinado por:

Rita da Graça Carvalho Frazão Corrêa
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227
 Bairro: CENTRO CEP: 65.020-070
 UF: MA Município: SAO LUIS
 Telefone: (08)2108-1250 E-mail: cep@ufma.br

ANEXO E – Artigos Publicados



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 10, Issue, 10, pp. 41524-41528, October, 2020

<https://doi.org/10.37118/ijdr.20344.10.2020>

RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

PULMONARY HYPERTENSION IN CHRONIC KIDNEY DISEASE - EPIDEMIOLOGY, CONSEQUENCES, AND ASSOCIATED FACTORS

Erika C R L Carneiro*¹, Luana M A Azoubel², Raimunda S C Dias³, Dyego J A Brito¹, Emanuelle S Sá⁴, Cristiano T Mostarda⁵, Natalino Salgado Filho⁶ and Mário Bernardo-Filho⁷

¹Nephrologist at the at the Center for Prevention of Kidney Diseases of the University Hospital of the Federal University of Maranhão- Brazil; ²Physical education professional at the Center for Prevention of Kidney Diseases of the University Hospital of the Federal University of Maranhão- Brazil; ³Nutritionist at the Center for Prevention of Kidney Diseases of the University Hospital of the Federal University of Maranhão- Brazil; ⁴Physiotherapist at the University Hospital of the Federal University of Maranhão- Brazil; ⁵Professor at the Department of Physical education of the Federal University of Maranhão- Brazil; ⁶Professor at the Department of Medicine I of the Federal University of Maranhão- Brazil; ⁷Laboratory of Mechanical Vibrations and Integrative Practices, Department of Biophysics and Biometrics, Institute of Biology Roberto Alcântara Gomes and Polyclinic Américo Piquet Carneiro, University of the State of Rio de Janeiro, RJ, Brazil

ARTICLE INFO

Article History:

Received 14th July, 2020
 Received in revised form
 19th August, 2020
 Accepted 06th September, 2020
 Published online 30th October, 2020

Key Words:

Pulmonary hypertension; Chronic kidney disease; Hemodialysis.

*Corresponding author: Erika C R L Carneiro,

ABSTRACT

Pulmonary hypertension is a prevalent clinical condition in chronic renal patients can be present since the early stages of chronic kidney disease and several studies have correlated pulmonary hypertension with increased morbidity and mortality at different stages of chronic kidney disease, including post-transplantation. In chronic renal patients there are many possible causes because is high prevalence of left ventricular hypertrophy, diastolic dysfunction and left ventricular dysfunction resulting elevated left atrial pressures that would passively lead eventually pulmonary venous hypertension. Verified in this search a pooled prevalence PH was 36.3+/-10.5% hemodialysis and 20.7+/-8.8% CKD non dialysis. The principals associated factors were progressive with worsening renal function associated or not with cardiac dysfunction, hyperparathyroidism, hypervolemia and vascular calcifications.

Copyright © 2020, Thushara Joy. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Erika C R L Carneiro, Luana M A Azoubel, Raimunda S C Dias, Dyego J A Brito, Emanuelle S Sá, Cristiano T Mostarda, Natalino Salgado Filho and Mário Bernardo-Filho, 2020. "Pulmonary hypertension in chronic kidney disease - epidemiology, consequences, and associated factors". *International Journal of Development Research*, 10, (10), 41524-41528.

INTRODUCTION

Pulmonary hypertension is a prevalent clinical condition in chronic renal patients. It is a multifactorial disorder that affects patients from the early stages of chronic kidney disease (CKD). Its diagnosis is confirmed by systolic mean arterial pulmonary pressure is higher than 20 mm Hg at rest and pulmonary vascular resistance is greater than or equal to 3 woods units, via catheterization of the right cardiac chambers (Simonneau *et al.* 2019; Calderaro *et al.* 2019). However, echocardiography has been widely used in clinical practice being the best non-invasive screening test for PH (but does not establish a precise definition between different types of PH). Estimates pulmonary artery pressure using the measurements right atrial pressure and tricuspid valve systolic velocity

measurements are classified as follows: normal (< 35 mm Hg); mild (35-43 mm Hg); moderate (45-60 mm Hg); and severe (> 60 mm Hg) (Sise *et al.* 2013; Lentine *et al.* 2017). The identification of elevated pulmonary artery pressure in preclinical heart failure with preserved ejection demonstrates that echocardiography should be routine for these patients already in the early stages of CKD. Several studies have correlated pulmonary hypertension (PH) with increased morbidity and mortality (O'Leary *et al.* 2017; Bolignano *et al.* 2015; Reque *et al.* 2016) at different stages of chronic kidney disease, including post-transplantation (Tang *et al.* 2018). The Jackson Heart Study, performed with chronic renal African Americans, showed that individuals with pulmonary hypertension had more hospital admissions and mortality from heart failure in a period of approximately 7 years. That was a

Correlation of sleep quality and cardiac autonomic modulation in hemodialysis patients

Erika Ribeiro Carneiro^{1,2}
 Luana Anaisse Azoubel^{1,2}
 Raimunda Carneiro Dias^{1,2}
 Carlos José Dias^{1,2}
 Emannelle Sousa Sá^{1,2}
 Dyego Araujo Brito^{1,2}
 Natalino Salgado Filho^{1,2}
 Elton Freitas Santos^{1,2}
 José Hermógenes Rocco³
 Cristiano Teixeira Mostarda³
 Márcio Bernardo Filho⁴

¹Universidade Federal do Maranhão, Hemodialysis - São Luís - Maranhão - Brazil.

²Universidade Federal do Maranhão, Center for Prevention of Kidney Diseases of the University Hospital - São Luís - Maranhão - Brazil.

³Universidade Federal do Maranhão, Physical Education Department - São Luís - Maranhão - Brazil.⁴

⁴Universidade do Estado do Rio de Janeiro UERJ, Laboratory of Mechanical Vibrations and Integrative Practices, Department of Biophysics and Biometrics, - Rio de Janeiro - Rio de Janeiro - Brazil.

⁵Laboratório de adaptações cardiorrenais ao exercício físico (LACE), UFMA - Campus Fínheiro.

⁶Universidade estadual do Rio de Janeiro -UERJ.

*Corresponding author:
 Erika Ribeiro Carneiro
 E-mail: erikacarneiro0204@gmail.com /
 erika30082005@yahoo.com.br

Received: November 5, 2020;
 Accepted: March 8, 2021

DOI: 10.5935/1984-0063.20200000

Sleep Sci. 2021; Ahead of Print

ABSTRACT

Objectives: Sleep disorders in patients on hemodialysis are frequent, but few studies correlate these disorders with autonomic dysfunction in these patients. This study aimed to verify whether clinical and laboratory variables and heart rate variability are associated with worse sleep quality verified by the Pittsburg subjective scale in patients on hemodialysis. **Material and Methods:** A cross-sectional study was performed on forty-eight patients. Epidemiological, clinical, and laboratory data were collected. After were performed by recording the heart rate variability and applied Pittsburg questionnaires, Beck anxiety index (BAI), and Beck depression index (BDI). The global PSQI score >5 indicates that a person is a poor sleeper, the patients were divided according to the scores in the Pittsburg questionnaire into good and poor sleepers and the differences between all variables were analyzed. **Results:** Forty-eight patients were evaluated and the prevalence of 68.7% (n=33) of poor sleep quality was verified. From the depression and anxiety questionnaires, it was found that only 18.7% (n=9) had criteria for depression. In the analysis of the sympathetic dysfunction parameters, it was found that in the group with good sleep quality in the frequency domain (HFm²) and the LFm in the group with worse sleep quality. There was a positive correlation between sleep quality scores the anxiety and depression scores. It is also verified that the variables LFm had a positive correlation with higher scores of quality of sleep and HFm had a negative correlation with the highest scores of quality of sleep. **Conclusion:** In patients undergoing hemodialysis, the poorest quality of sleep is correlated with worse cardiac autonomic modulation as well as higher scores on the depression and anxiety scales.

Keywords: Sleep Quality; Hemodialysis; Autonomic Nervous System Diseases.

ANEXO F – Artigo Submetido

Revista Enfermagem Uerj

Uerj Nursing Journal



[CAPA](#) | [SOBRE](#) | [PÁGINA DO USUÁRIO](#) | [ATUAL](#) | [ANTERIORES](#)

Capa > Usuário > Autor > **Submissões Ativas**

Submissões Ativas

ATIVO ARQUIVO

ID	MM-DD ENVIADO	SEÇÃO	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
70565	10-04	APq	Sá, Salgado Filho, Suassuna,...	EFEITOS DO EXERCÍCIO INTRADIALÍTICO SOBRE A QUALIDADE DO...	Aguardando designação

1 a 1 de 1 Itens

Iniciar nova submissão
CLIQUE AQUI para iniciar os cinco passos do processo de submissão.

ISSN: 2764-6149

OPEN JOURNAL SYSTEMS



REDES SOCIAIS



NOTIFICAÇÕES

- Visualizar
- Gerenciar