



PROGRAMA DE APRIMORAMENTO PROFISSIONAL
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA DE RECURSOS HUMANOS



THAÍS SILVA DE SOUZA

**PROPOSTA DE UM PROTOCOLO DE TREINAMENTO FÍSICO EM
REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR FASE II NO PÓS-
TRANSPLANTE CARDÍACO: RELATO DE CASO**

RIBEIRÃO PRETO
2017



PROGRAMA DE APRIMORAMENTO PROFISSIONAL
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA DE RECURSOS HUMANOS



THAÍS SILVA DE SOUZA

**PROPOSTA DE UM PROTOCOLO DE TREINAMENTO FÍSICO EM
REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR FASE II NO PÓS-
TRANSPLANTE CARDÍACO: RELATO DE CASO**

Monografia apresentada ao Programa de Aprimoramento Profissional/CRH/SES-SP, elaborada no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – USP/ Departamento de Cardiologia

Área: Reabilitação Cardiovascular: Bases Fisiológicas, Fisiopatológicas e o Ensino das Práticas Terapêuticas

Orientadora: Camila Quaglio Bertini

Supervisor Titular: Prof. Dr. Lourenço Gallo Junior

RIBEIRÃO PRETO
2017

RESUMO

O transplante cardíaco é reconhecido como o melhor tratamento para a insuficiência cardíaca (IC) refratária. Esses pacientes apresentam limitação da capacidade funcional com anormalidades musculoesqueléticas e a reabilitação cardiovascular (RCV), composta de exercícios aeróbicos e treinamento muscular resistido tem demonstrado grande importância pós-transplante, melhorando a capacidade ao exercício, facilitando o retorno às atividades diárias e diminuindo complicações. Objetivo: Formular e avaliar o efeito, a eficácia e a segurança de um protocolo de RCV para um paciente transplantado. Material e Métodos: Foi estudado um paciente pós-transplante cardíaco devido à miocardiopatia chagásica, do sexo masculino, 47 anos, que realizou um protocolo de RCV, 3 vezes por semana por 6 meses. A avaliação foi realizada pelo Teste Cardiopulmonar (TCP), teste de 1 Resistência Máxima (1RM), avaliação da Força Muscular Respiratória, teste de caminhada de 6 minutos (TC6) e avaliação de qualidade de vida (QQV). Resultados: Após a RCV houve melhora da capacidade de esforço e dos índices prognósticos avaliados pelo TCP; aumento da força muscular periférica após 3 meses de treinamento com estabilização e até uma pequena diminuição de 3 meses para 6 meses, porém mantendo-se os ganhos do pré-treino para 6 meses. Houve ainda, melhora da qualidade de vida no QQV de Minnesota e da força muscular inspiratória e expiratória. Conclusão: O programa de RCV foi capaz de promover uma melhora na capacidade de exercício, índices prognósticos da IC, força muscular periférica e respiratória e qualidade de vida do paciente pós-transplante cardíaco. Não houve nenhum tipo de intercorrência durante a reabilitação e/ou reinternação. Sendo assim, o protocolo de RCV utilizado foi seguro e eficaz, porém ainda é necessário maiores estudos para o estabelecimento de protocolos que otimize a capacidade física após o transplante cardíaco.

Palavras chave: reabilitação cardiovascular, insuficiência cardíaca, transplante cardíaco, treinamento físico.

ABSTRACT

Cardiac transplantation is recognized as the best treatment for refractory heart failure (HF). These patients consider functional capacity with musculoskeletal abnormalities and a cardiovascular rehabilitation (CVR), composed of aerobic exercises and resistance muscular training has shown great importance post-transplant, improving the capacity to exercise, facilitating the return to daily activities and reducing complications. Objective: To formulate and evaluate the effect, efficacy and safety of an RCV protocol for a transplanted patient. Material and methods: One patient after cardiac transplantation due to chagasic cardiomyopathy, male, 47 years old, who underwent an CVR protocol 3 times a week for 6 months. The evaluation was performed by the Cardiopulmonary Test (CPT), 1 Maximum Strength Test (1MS), Respiratory Muscle Strength Assessment, 6-minute walk test (6MWT) and quality of life assessment (QOL). Results: After an CVR there was an improvement in the effort capacity and the prognostic indexes by the CPT; Increased peripheral muscle strength after 3 months of training with stabilization and up to a small decrease from 3 months to 6 months, but maintaining pre-training gains for 6 months. There was also an improvement in QOL in Minnesota and inspiratory and expiratory muscle strength. Conclusion: The CVR program was able to promote an improvement in exercise capacity, prognostic indexes of HF, peripheral and respiratory muscle strength and quality of life of post-transplant patients. There is no type of intercurrent during a rehabilitation and/or rehospitalization. Thus, the CVR protocol used for safe and effective but further studies are needed for the establishment of protocols that optimize a physical capacity after cardiac transplantation.

Key words: cardiovascular rehabilitation, heart failure, cardiac transplantation, physical training.

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 OBJETIVOS	10
3 JUSTIFICATIVA.....	11
4 METODOLOGIA	12
4.1 TIPO DE ESTUDO	12
4.2 LOCAL DE PESQUISA	12
4.3 SELEÇÃO DO VOLUNTÁRIO	12
4.4 MÉTODOS.....	13
4.4.1 Programa de reabilitação cardiovascular fase II.....	13
4.4.2 Procedimento de Coleta	14
4.4.2.1 Teste cardiopulmonar	14
4.4.2.2 Teste de caminhada de 6 minutos	14
4.4.2.3 Teste de 1 resistência máxima	15
4.4.2.4 Teste de Força Muscular Respiratória	16
4.4.2.5 Questionário de Qualidade de Vida de Minnesota	17
4.4.3 Desinfecção dos aparatos de coleta	18
4.4.4 Riscos.....	18
4.4.5 Benefícios	18
5 RESULTADOS	19
6 DISCUSSÃO	24
7 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
ANEXOS	34

1 INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica complexa de caráter sistêmico, definida como disfunção cardíaca que ocasiona inadequado suprimento sanguíneo para atender necessidades metabólicas tissulares, na presença de retorno venoso normal, ou fazê-lo somente com elevadas pressões de enchimento¹.

Como componente central, a IC apresenta ativação reflexa precoce de mecanismos neuro-hormonais com hiper-reatividade adrenérgica, ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona e do hormônio antidiurético². Além de contribuir para a geração de sintomas (dispnéia, edema e fadiga aos esforços), a ativação destes sistemas também provoca remodelamento cardíaco com hipertrofia e fibrose miocárdica, o que cursa com agravamento progressivo da disfunção cardíaca e acentuação da síndrome clínica de IC².

Tal síndrome clínica é a via final comum da maioria das cardiopatias e sua incidência vem aumentando nos últimos anos devido ao envelhecimento da população, da redução da mortalidade na fase aguda do infarto do miocárdio e da maior efetividade dos novos medicamentos e técnicas para o tratamento dessas doenças. Assim, tem aumentado também o número de hospitalizações por descompensações clínicas decorrentes da síndrome^{3, 4}.

Segundo a III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica, a IC é classificada com base na intensidade dos sintomas em quatro classes, proposta pela New York Heart Association (NYHA)¹.

CLASSIFICAÇÃO DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA BASEADA NA INTENSIDADE DOS SINTOMAS (NYHA)

CLASSE I	Ausência de sintomas (dispnéia) durante atividades cotidianas, com limitação para esforços semelhante à esperada em indivíduos normais.
CLASSE II	Sintomas desencadeados por atividades cotidianas.
CLASSE III	Sintomas desencadeados em atividades menos intensas que as cotidianas ou pequenos esforços.
CLASSE IV	Sintomas em repouso.

A estratificação de pacientes com IC também pode ser feita baseada na progressão da doença e compreende estágios de A - D¹.

CLASSIFICAÇÃO DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA BASEADA NA PROGRESSÃO DA DOENÇA

ESTÁGIO A	Pacientes sob risco de desenvolver IC – mas ainda sem doença estrutural perceptível e sem sintomas atribuíveis à IC.
ESTÁGIO B	Pacientes que adquiriram lesão estrutural cardíaca, mas ainda não desenvolveram sintomas atribuíveis à IC.
ESTÁGIO C	Pacientes com lesão estrutural cardíaca e sintomas atuais ou progressos de IC.
ESTÁGIO D	Pacientes com sintomas refratários ao tratamento convencional, que requerem intervenções especializadas, como o transplante cardíaco ou cuidados paliativos.

A IC refratária referida no estágio D é caracterizada por uma IC avançada, classes funcionais III ou IV pela classificação da NYHA, com sintomas graves, sem alternativa de tratamento clínico e/ou cirúrgico, com pior prognóstico, otimização farmacológica e não farmacológica máxima, sendo o transplante cardíaco o melhor tratamento de escolha^{1, 5}.

A insuficiência cardíaca crônica envolve alterações periféricas e centrais, que são funcionais em curto prazo (como um mecanismo de compensação), mas pode ter consequências negativas em longo prazo, resultando em capacidade de exercício reduzida⁶. Tanto em pacientes com disfunção cardíaca sistólica, insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICFER), como em pacientes com função sistólica preservada (ICFEP), o grau de intolerância ao exercício não está diretamente relacionado com o grau de fraqueza cardíaca, mas surpreendentemente, os sintomas de dispnéia e fadiga na IC estão muitas vezes diretamente relacionados a anormalidades da musculatura esquelética⁷.

Claramente, pacientes com IC crônica apresentam massa muscular diminuída quando comparados com indivíduos saudáveis, além de alterações no tipo de fibra

muscular, com maior predominância de fibras do tipo II, glicolíticas, de contração rápida e menor predominância de fibras do tipo I, oxidativas, de contração lenta, o que cursa com capacidade de exercício reduzida expressa como um consumo máximo de oxigênio pico (VO_2) menor⁷.

Além disso, há evidência de resposta inflamatória sistêmica na IC, que envolve a musculatura esquelética e contribui de maneira importante para a miopatia esquelética na IC. Há também um decréscimo no número de capilares por fibra muscular, rápido esgotamento dos fosfatos de alta energia e rápida diminuição do pH muscular durante o treinamento físico, com diminuição da densidade de mitocôndrias e teor de enzimas oxidativas. Cada um desses recursos tem sido correlacionado com a capacidade de exercício reduzida em pacientes com IC crônica^{6,7}.

A ativação do sistema nervoso simpático tipifica muitas doenças crônicas, tais como a insuficiência renal, doença pulmonar e a IC, todas caracterizadas por um quadro de inflamação sistêmica e miopatia esquelética⁷.

Certamente, o descondicionamento físico contribui para a miopatia esquelética na IC e a atividade física e o treinamento revertem muitas das características dessa miopatia, particularmente a ativação elevada do sistema nervoso simpático e o aumento da inflamação. Muitos estudos indicam efeitos anti-inflamatórios do exercício físico, que pode ser particularmente aplicável para os benefícios do treinamento físico em doenças crônicas como a IC⁷.

Como citado anteriormente, o transplante cardíaco é o melhor tratamento de escolha para a IC refratária e tem sido cada vez mais realizado no Brasil, destacando-se a América Latina como referência no transplante cardíaco na doença de Chagas, que guia condutas que são utilizadas em todo o mundo⁵.

Muitos são os avanços na área observados na última década, com a incorporação de novas técnicas cirúrgicas, novos imunossuppressores, novos métodos diagnósticos e abordagens nos pós-operatório precoce e tardio⁵.

Entre as técnicas cirúrgicas para transplante cardíaco, as mais utilizadas são a clássica e a ortotópica bicaval. A clássica preserva a maioria das fibras simpáticas e parassimpáticas, por meio de um corte neural ao nível da conexão atrioventricular. Já a ortotópica bicaval remove completamente a junção atrial, da veia cava superior e inferior, ocorrendo à completa denervação do coração. Assim, o estímulo para

reinervação das fibras nervosas apresenta maior probabilidade de acontecer quando há um corte neural completo. Isso pode explicar por que a técnica cirúrgica clássica mostra evidências de regeneração apenas de fibras simpáticas, enquanto a técnica ortotópico bicaval mostra evidências de reinervação em ambas as fibras²².

Alguns fatores influenciam no sucesso do transplante, na sobrevida do receptor, na capacidade de exercício pós-transplante comparado ao período pré-transplante, no retorno ao trabalho e na qualidade de vida e entre elas pode-se destacar uma criteriosa seleção para a escolha do doador e do receptor⁵.

Mesmo com todos os cuidados necessários, estes pacientes no pós-transplante ainda persistem com intolerância ao exercício físico, atrofia, fraqueza muscular, perda de densidade óssea e menor capacidade aeróbica máxima, ocasionado por alterações no desempenho hemodinâmico. Essas alterações são causadas por anormalidades cardíacas; neurormonais; vasculares; musculoesqueléticas e pulmonares. Isso pode ser explicado pela falência cardíaca e capacidade funcional pré-transplante (IC refratária), pelo ato cirúrgico e técnica escolhida, pela diferença de superfície corporal doador/receptor, pela denervação agora existente, pelo período de hospitalização e descondicionamento no pré, peri e pós-transplante, pelo uso de medicação imunossupressora, pelo número de episódios de rejeição e pelo tempo de transplante, causando isquemia miocárdica e/ou danos de reperfusão^{8,9}.

Sendo assim, a atividade física regular tem um papel importante no tratamento não medicamentoso de pacientes transplantados, devendo ser iniciada o mais precocemente possível na fase hospitalar, dando continuidade após a alta hospitalar, para que se possa restabelecer um estilo de vida semelhante ao antes da doença, que permita um convívio social satisfatório com vida ativa e produtiva¹⁰.

Existem numerosos efeitos potenciais do treinamento físico que beneficiam pacientes com IC e pós-transplante cardíaco como melhora da eficiência respiratória, aumento do metabolismo periférico pela melhora na extração de oxigênio e mudanças hemodinâmicas, sendo elas, aumento da frequência cardíaca, débito cardíaco, função endotelial e redução da atividade neurormonal além de produzir melhorias na função do músculo esquelético^{11,12}.

Embora a maioria dos estudos sobre treinamento físico na IC e no pós-transplante tenha ênfase sobre treinamento aeróbico e considerando-se a grande

deficiência da musculatura esquelética em ambos os casos, o treinamento muscular resistido melhora os fatores de risco cardiovasculares e o prognóstico, aumentando principalmente a massa muscular e a densidade óssea, podendo ser particularmente aplicável para tais indivíduos^{7, 13}.

Assim, o treinamento muscular resistido tem sido proposto como possível estratégia de reabilitação cardiovascular. O incremento tanto na força muscular quanto na capacidade para realização de tarefas do dia-a-dia são benefícios bem caracterizados desse tipo de treinamento. Desde a década de 1960 são discutidas as respostas cardiovasculares ao exercício predominantemente de força, mas até o início dos anos 90 o treinamento resistido (também chamado de “treinamento de força, com pesos, contra resistência” ou “musculação”) não era contemplado em diretrizes internacionais^{14, 15}.

Nos últimos anos, essa modalidade passou a ser considerada como uma possível estratégia para prevenção primária e secundária de diferentes cardiopatias^{16, 17}, e diversas pesquisas têm sugerido que o exercício resistido, quando prescrito e supervisionado de forma apropriada, apresenta efeitos favoráveis em diferentes aspectos da saúde (força muscular, capacidade funcional, bem-estar psicossocial, além de impacto positivo sobre fatores de risco cardiovasculares)¹⁸.

Mesmo com as anormalidades musculoesqueléticas descritas na IC e no pós-transplante cardíaco, tradicionalmente o treinamento resistido sempre foi desencorajado devido suspeita de redução da fração de ejeção do ventrículo esquerdo e remodelamento adverso no ventrículo esquerdo relacionado com a pós-carga. Na realidade, com a intensidade do treinamento resistido em pacientes com IC, as respostas dos efeitos hemodinâmicos não excedem níveis aceitáveis durante os testes-padrão e o remodelamento adverso depois do treinamento resistido não foi demonstrado. Com isso, o treinamento resistido pode ser incorporado seguramente em programas de reabilitação cardíaca⁷.

2 OBJETIVOS

1. **Objetivo primário:** Formular um protocolo de treinamento físico em reabilitação cardiovascular fase II, com a combinação de exercício aeróbico e resistido baseado na literatura atual, para pacientes no pós-transplante cardíaco em seguimento clínico no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.
2. **Objetivo secundário:** descrever e demonstrar o efeito, eficácia e segurança do protocolo proposto para pacientes pós-transplante cardíaco, por meio de um relato de caso.

3 JUSTIFICATIVA

Sabendo que pacientes no pós-transplante cardíaco persistem com intolerância ao exercício físico, atrofia e fraqueza muscular, perda de densidade óssea, menor capacidade aeróbica máxima e que o exercício físico regular supervisionado oferece melhoras centrais e periféricas, realizamos esse estudo para descrever um protocolo de treinamento físico em reabilitação cardiovascular fase II, por meio de um caso clínico e demonstrar o efeito do treinamento com ênfase no exercício resistido, bem como sua eficácia e segurança, procurando a melhora na força muscular, capacidade funcional, bem-estar psicossocial, além de impacto positivo sobre fatores de risco cardiovasculares, seguindo o que é descrito na literatura atual, que é deficitária em protocolos no pós-transplante cardíaco.

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE ESTUDO

A pesquisa tratou-se de uma revisão bibliográfica sobre treinamento muscular combinado (exercício aeróbico e resistido) para pacientes pós-transplante cardíaco, análise de todo material encontrado e posteriormente um estudo experimental, não aleatorizado, descrito como um estudo de caso.

4.2 LOCAL DE PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada na cidade de Ribeirão Preto-SP, no Centro de Reabilitação (CER) e Centro de Cardiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HC-FMRP/USP). A coleta teve início após a aprovação pelo Comitê de Ética em pesquisa da instituição no qual este trabalho foi submetido, processo nº 15270/2016.

4.3 SELEÇÃO DO VOLUNTÁRIO

Foi convidado a participar do estudo, um voluntário de 47 anos, submetido ao transplante cardíaco na cidade de São Paulo, encaminhado para o ambulatório multidisciplinar de reabilitação cardiovascular a partir dos ambulatórios da Cardiologia do HCRP, compensado clinicamente, em tratamento medicamentoso otimizado, sem diagnóstico atual de rejeição do transplante, infecções sistêmicas, arritmias graves e não controladas, limitações ortopédicas e/ou neurológicas graves que inviabilizavam a prática de exercícios e com disponibilidade para comparecer 3 vezes por semana durante 6 meses na instituição para o tratamento proposto.

O recrutamento e o convite para participação da pesquisa ao voluntário foram realizados pessoalmente pela pesquisadora responsável. O voluntário não se deslocou para o Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto apenas para a realização desta pesquisa, pois recrutamos como voluntário o paciente que já se encontrava em tratamento, que concordou em participar do estudo, leu e assinou o “Termo de consentimento livre e esclarecido” após receber os devidos esclarecimentos e ter suas eventuais dúvidas sanadas sobre sua participação no trabalho (Anexo I).

4.4 MÉTODOS

4.4.1 Programa de reabilitação cardiovascular fase II

O paciente foi avaliado antes do treinamento através do Teste Cardiopulmonar (TCP), Teste de Caminhada de 6 minutos (TC 6 min), Teste de 1 resistência muscular máxima (1RM) para os seguintes grupos musculares: flexores e extensores do cotovelo, flexores e abdutores do ombro, peitorais, músculos costais, flexores e extensores do joelho, adutores, abdutores e extensores do quadril, Teste de força muscular respiratória e Questionário de Qualidade de Vida de Minnesota (QQV de Minnesota).

Após as avaliações o paciente participou de um programa de reabilitação cardiovascular fase II que compreendeu um treinamento combinado: exercício aeróbico + exercício resistido, não necessitando de treinamento de musculatura respiratória por não apresentar fraqueza de musculatura respiratória, com duração de seis meses, três vezes por semana. A intensidade de treinamento aeróbico nas sessões de reabilitação cardiovascular foi obtida através do TCP com intensidade moderada, ao redor do limiar de anaerobiose (LA) (10% abaixo e 10% acima da frequência cardíaca atingida no limiar) e o treinamento foi realizado em esteira ergométrica.

O treinamento resistido foi prescrito após a avaliação e calculado 60% de 1RM para a carga de treinamento desses grupos musculares, com reavaliação em 3 meses para recálculo de carga.

As sessões foram supervisionadas por fisioterapeutas e durante o 1º e 2º mês, o treinamento foi composto por uma fase de 5 minutos de aquecimento com alongamentos globais, 40 minutos de exercício resistido (3 séries de 10 repetições), 10 minutos de condicionamento aeróbico e 5 minutos de relaxamento. No 3º e 4º mês, 5 minutos de aquecimento com alongamentos globais, 30 minutos de exercício resistido (3 séries de 10 repetições), 20 minutos de condicionamento aeróbico e 5 minutos de relaxamento. Já no 5º e 6º mês, 5 minutos de aquecimento com alongamentos globais, 15 minutos de exercício resistido (1 série de 15 repetições), 35 minutos de condicionamento aeróbico e 5 minutos de relaxamento.

Todo o treinamento foi realizado em um laboratório climatizado (temperatura e umidade relativa do ar controladas) localizado no CER dentro do HCFMRP-USP.

As respostas das variáveis cardiovasculares: pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), saturação de oxigênio (SpO₂), escala modificada de Borg e frequência respiratória (FR) das sessões de treinamento foram anotadas em planilhas individuais juntamente com informações sobre o exercício realizado: tempo de duração de cada sessão, velocidade e ângulo de inclinação da esteira, percepção do esforço através da Escala de Borg e cargas, séries e repetições de cada grupo muscular (Anexo VI).

Após os seis meses de treinamento, o paciente foi reavaliado com TCP, TC 6 min e Questionário de Qualidade de Vida de Minnesota.

4.4.2 Procedimento de Coleta

Os testes foram realizados por uma equipe de pesquisa treinada e experiente, que instruiu o paciente e demonstrou as manobras previamente, além de encorajá-lo e motivá-lo verbalmente.

4.4.2.1 Teste cardiopulmonar

O TCP é um exame que avalia o desempenho físico máximo do paciente e mede a resposta dos sistemas cardiovascular, muscular e pulmonar em situações de esforço extremo através das medidas da ventilação pulmonar e análise dos gases expirados. Foi realizado no Laboratório de Ergoespirometria, em esteira ergométrica, localizado no CER-HCRP. Como é um teste máximo, foi realizado pelo médico responsável e é um exame de rotina para inserção de pacientes no programa de reabilitação cardiovascular. O exame segue as normas da American Heart Association, sendo usado o laudo do exame disponível no prontuário eletrônico e a ficha do paciente para prescrição do treinamento.

4.4.2.2 Teste de caminhada de 6 minutos

O TC 6 min é um teste submáximo de fácil aplicabilidade, bem tolerado e reflete as atividades de vida diária do paciente. Utilizado também para avaliar objetivamente o grau de limitação funcional e obter estratificações prognósticas na IC. A distância percorrida no teste é um forte preditor de mortalidade e internação hospitalar.

Este foi realizado em uma pista de 30 metros, sinalizada de 3 e 3 metros, localizada no CER-HCRP. O paciente andou por 6 minutos, o mais rápido que

conseguiu, sem correr. Foi encorajado pelo avaliador a cada 1 minuto para prosseguir e saber o quanto tempo faltava. Pôde parar para descansar, caso necessário, porém o tempo continuou sendo contado. A PA, FC, SpO2 e escala de Borg modificada foram aferidos e perguntados no início e imediatamente após 6 minutos (com o paciente já sentado na cadeira), no repouso de 2 minutos e após 4 minutos. Foram realizados 2 testes com intervalo mínimo de 15 minutos entre eles. O segundo teste foi realizado no mesmo período do dia para minimizar os efeitos da variabilidade e foi aplicado pelo mesmo examinador. O número de paradas foi anotado, distância percorrida e sinais vitais em uma ficha (Anexo II).

O TC 6 min também é um exame de rotina para o ingresso dos pacientes no programa de reabilitação cardiovascular, seguindo as normas da American Heart Association e como no TCP, o laudo do exame disponível no prontuário eletrônico do paciente foi utilizado.

4.4.2.3 Teste de 1 resistência máxima

1RM é a quantidade máxima de peso levantada em um esforço simples e máximo, no qual o paciente completa todo o movimento sem compensações e que não poderá ser repetido uma segunda vez.

O teste foi realizado no CER-HCRP com halteres, caneleiras ou estação de musculação *Athletic Power*[®] escolhidas de acordo com a capacidade muscular. PA, FC, SpO2, Borg e FR foram avaliadas no início do teste, no intervalo entre as cargas e ao final além de após 2 minutos de repouso. O teste foi realizado com o membro dominante, com intervalo de 3 a 5 minutos entre uma tentativa e outra.

Para conseguir obter o valor de 1RM, foram realizadas no máximo 3 tentativas, com o intervalo de 3 a 5 minutos entre elas; o movimento foi uniforme e lento, completando a amplitude total de movimento desejada; executou-se inicialmente o movimento do teste específico a ser avaliado sem resistência e foi selecionado um peso inicial que estaria dentro da capacidade percebida do paciente (50% a 70% de capacidade) posteriormente adicionado peso até chegar a um valor que não permitiu que o paciente realizasse um movimento completo. O peso máximo do exercício foi o último peso levantado com sucesso pelo paciente.

Foram avaliados os seguintes grupos musculares: flexores e extensores do cotovelo, flexores e abdutores do ombro, peitorais, músculos costais, flexores e extensores do joelho, adutores, abdutores e extensores do quadril.

A) Teste de 1RM para MMSS:

1. Paciente sentado, com o tronco em 90° com relação ao quadril e os pés apoiados: músculos flexores de ombro; músculos abdutores de ombro; músculos flexores/ extensores de cotovelo; músculo peitoral; músculos costais.

A) Teste de 1RM para MMII:

1. Paciente sentado, como o tronco em 90° com relação ao quadril e os pés apoiados: músculos extensores de joelho;
2. Paciente em pé com apoio das mãos, caneleira fixada no tornozelo: músculos flexores de joelho; músculos adutores/ abdutores de quadril; músculos flexores/ extensores de quadril.

Os resultados foram registrados em uma ficha (Anexo III), e o paciente treinou com 60% da 1RM encontrada no teste para todos os grupos musculares já citados. Este teste foi refeito em 3 meses, para que fosse possível recalcular sua carga de treinamento.

4.4.2.4 Teste de Força Muscular Respiratória

A avaliação da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx}) são realizadas pela manovacuometria. O manovacuômetro é um instrumento utilizado para a mensuração das pressões respiratórias máximas que refletem as pressões desenvolvidas pelos músculos respiratórios.

Para a execução da coleta o participante foi posicionado sentado em uma cadeira com os pés e o tronco apoiados, mantendo 90° de flexão do tronco em relação ao quadril. Um clipe nasal foi colocado para oclusão total das narinas, possibilitando a realização dos testes através da respiração bucal e foram seguidos os procedimentos para a coleta das pressões inspiratória e expiratória:

A) Pressão inspiratória:

1. O voluntário foi instruído a realizar expiração total até o volume residual.
2. Realizar uma inspiração rápida e profundamente até a capacidade pulmonar total através do bocal acoplado ao equipamento por três vezes

consecutivas, respeitando o período de descanso de 1 minuto entre uma coleta e outra.

B) Pressão expiratória:

1. O voluntário foi instruído a realizar inspiração total até a capacidade pulmonar total.
2. Realizar uma expiração profunda até o volume residual através do bocal acoplado ao equipamento por três vezes consecutivas, respeitando o período de descanso de 1 minuto entre uma coleta e outra.

Foram realizadas de três a cinco medidas aceitáveis (sem vazamento e com duração de pelo menos 2 segundos) e duas reprodutíveis (diferenças < 10% entre os valores), sendo que o último valor não pôde ser maior que os demais. O maior valor encontrado para os procedimentos descritos nos itens A e B acima foi considerado para fins de análise. Os dados foram anotados em uma ficha (Anexo IV).

O treinamento muscular respiratório é realizado nos pacientes que apresentam redução da força da musculatura respiratória, ou seja, < 70% da PImáx prevista para a idade, calculada pelos Valores de referência Brasileira²⁵ com 40% da PImáx no aparelho *Threshold IMT®*, 3 vezes por semana, durante 10 minutos. A reavaliação é realizada a cada semana, para ajuste de carga. Porém o paciente em estudo não apresentou fraqueza de musculatura respiratória como será mostrado nos resultados e assim não realizou o treinamento muscular respiratório.

4.4.2.5 Questionário de Qualidade de Vida de Minnesota

O QQV de Minnesota ou *Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire* (MLHFQ) é uma importante ferramenta de avaliação da qualidade de vida em pacientes com insuficiência cardíaca e é composto por 21 questões relativas a limitações que frequentemente estão associadas com o quanto a IC impede os pacientes de viverem como gostariam (Anexo V). O paciente foi informado do objetivo das perguntas e recebeu explicações sobre como responder. O avaliador experiente realizou as perguntas e somente interferiu no caso de incompreensão a pergunta. De nenhuma maneira o avaliador influenciou no questionário que foi aplicado antes e após o treinamento físico.

4.4.3 Desinfecção dos aparatos de coleta

A parte externa do manovacuômetro sofreu desinfecção com um pano umedecido com etanol a 70%. Os bocais (peça constituída de material plástico e silicone reutilizável) utilizados na coleta foram encaminhados à Central de Materiais do Hospital das Clínicas FMRP/USP para limpeza e esterilização. As peças foram submetidas a termo desinfecção (50°C) com uso de detergente desincrustante de acordo com as tarefas realizadas na rotina deste setor. Terminado este procedimento as peças foram novamente enxaguadas em água e secas. Ao final as peças foram acondicionadas em saco plástico lacrado até a utilização.

Os outros materiais de uso recorrente foram limpos de acordo com as normas do CER-HCRP.

4.4.4 Riscos

A participação nesta pesquisa não trouxe complicações legais. Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme a Resolução n. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Todos os testes e o treinamento foram realizados com a presença do médico da Reabilitação Cardiovascular, pois esses procedimentos podem trazer riscos inerentes à reabilitação cardiovascular, levando em consideração que são pacientes cardiopatas. Os testes podem causar cansaço muscular e falta de ar, de pequenas intensidades, que normalmente passam com o descanso após. Nas intensidades de exercício usadas no treino, não existem riscos de complicações para a saúde. O paciente recebeu todas as instruções de como realizar os procedimentos para reduzir estes possíveis desconfortos. Além disso, foram realizados períodos de descanso entre os testes para diminuir o cansaço e outros desconfortos que possam surgir.

4.4.5 Benefícios

O paciente participante da pesquisa recebeu os benefícios da reabilitação cardiovascular no pós-operatório cardíaco que já é realizado como rotina no serviço. As informações colhidas e o estudo resultarão em benefícios e melhorias no tratamento para essa parcela da população.

5 RESULTADOS

O paciente estudado, J.M.S.R., 47 anos, sexo masculino, com histórico de IC por uma miocardiopatia chagásica, implantação de marcapasso definitivo há 20 anos por uma taquicardia ventricular não sustentada e múltiplas internações por descompensação da IC, realizou o transplante cardíaco em 01/04/2015, pela técnica ortotópico bicaval em hospital de referência na cidade de São Paulo. Posteriormente em maio de 2015 foi diagnosticado com rejeição por erro em medicações, que foi resolvido.

Após se estabilizar clinicamente, em tratamento medicamentoso otimizado de acordo com os *guidelines*, o paciente foi encaminhado ao ambulatório multidisciplinar de reabilitação cardiovascular a partir do ambulatório de Insuficiência Cardíaca da Cardiologia do HCRP e iniciou o programa de reabilitação cardiovascular em setembro de 2015, sendo acompanhado pela equipe médica, enfermagem, psicologia, nutrição e fisioterapia.

Para dar início à fisioterapia cardiovascular, o paciente foi submetido à avaliação inicial através do TCP, TC 6 min, 1RM, teste de força muscular respiratória e QQV de Minnesota, todas realizadas como descritas anteriormente e sem intercorrências.

Iniciou o treinamento no dia 05/10/2015, foi reavaliada 1RM em 3 meses para recalcular o treinamento e reavaliado novamente após 6 meses de treinamento, concluindo o tratamento no dia 25/05/2016.

Após o programa de reabilitação cardiovascular observamos no TCP uma melhora significativa dos parâmetros avaliados conforme descrição na tabela a seguir. O paciente passou de fraca tolerância aos esforços (52% do predito, 5,5 METS e classe funcional II no New York Heart Association), presença de variáveis ergoespirométricas compatíveis com limitação predominantemente cardiovascular para dispnéia (VO_2 no LA < 40% do VO_2 máximo predito e baixo pulso), porém com critérios de bom prognóstico no contexto da cardiopatia (VO_2 máximo de 19 ml/kg/min e VE/VCO₂ slope baixo, classe ventilatória I⁴⁷ considerado de baixo risco, compatível com boa tolerância aos esforços, 96% do predito, 8 METS e classe funcional I no New York Heart Association), apresentando aumento de 46% no VO_2

máximo, aumento do VO₂ no LA, aumento significativo no pulso de oxigênio e diminuição do T_{1/2} do VO₂.

Tabela 1.

Parâmetros	TCP 18/09/2015	TCP 08/04/2016
Protocolo	Balke 3	Balke 4
Tempo	08 min 47 seg	08 min 30 seg
Carga máxima	4,8 km/h – 14,2%	6,4 km/h - 12%
PA repouso	120x80 mmHg	100x80 mmHg
PA máxima	180x90 mmHg	170x80 mmHg
FC repouso	102 bpm	102 bpm
FC máxima	156 bpm	152 bpm
FC no LA	116 bpm	107 bpm
METS	5,5	8
VO₂ máximo	19 ml/kg/min	28 ml/kg/min
Predito do VO₂	52%	96%
VO₂ no LA	10 ml/kg/min	14 ml/kg/min
Predito do LA	27%	48%
RER	>1,10	>1,10
VE/VCO₂ slope	26	28
Pulso de O₂	9	14
T 1/2	> 90seg	< 90seg
FC treino	106 – 126	97 - 117
Borg	8	8
Arritmia	Não	Não

Não houve mudança relevante em relação à média do teste de caminhada, que na avaliação inicial foi de 615 metros e na reavaliação 602 metros, descritos na tabela 2, valores que já indicavam bom prognóstico para esse tipo de paciente.

Tabela 2.

Metros	22/10/2015	02/06/2016
1º teste	593 metros	594 metros
2º teste	673 metros	610 metros
Média	615 metros	602 metros

Quanto ao QQV de Minnesota houve melhora relevante, com pontuação na avaliação inicial de 31 pontos e na reavaliação de somente 9 pontos, indicando uma melhora da qualidade de vida com o treinamento físico.

Na avaliação inicial da força muscular respiratória não houve fraqueza (<70% previsto para a idade), e como já foi dito anteriormente não foi realizado o treinamento. Ainda assim na reavaliação houve melhora na P_lmáx de 21% e 11% da PEmáx descritos na tabela 3 que pode ser efeito do próprio treinamento físico.

Tabela 3.

Parâmetros	25/09/2015	02/06/2016
PI prevista	118 mmHg	118 mmHg
PI Máxima alcançada	105 mmHg	127 mmHg
% previsto	89,00%	108,00%
PE prevista	127 mmHg	127 mmHg
PE Máxima alcançada	130 mmHg	144 mmHg
% previsto	102%	113%

Todos os grupos musculares avaliados pela 1RM apresentaram aumento da RM máxima da primeira avaliação após 3 meses: 70% de aumento nos flexores do

cotovelo; 200% nos extensores do cotovelo; 33% nos flexores de ombro; 66% nos abdutores de ombro; 166% nos peitorais (remada); 39% nos músculos dorsais (supino); 25% nos extensores do joelho; 27% nos flexores do joelho; 85% nos abdutores de quadril e 66% nos extensores de quadril. Houve uma pequena diminuição da RM máxima de 3 meses para 6 meses nos grupos: flexores de cotovelo; abdução de ombro; costas; flexores do joelho e abdutores de quadril, porém mantiveram-se os ganhos da primeira avaliação para 6 meses: 50% flexores do cotovelo; 233% extensores do cotovelo; 33% flexores de ombro; 33% abdutores de ombro; 183% peitorais; 9% costas; 25% extensores do joelho; 9% flexores do joelho; 43% abdutores de quadril e 66% extensores de quadril (representados no gráfico 1 e 2).

Gráfico 1.

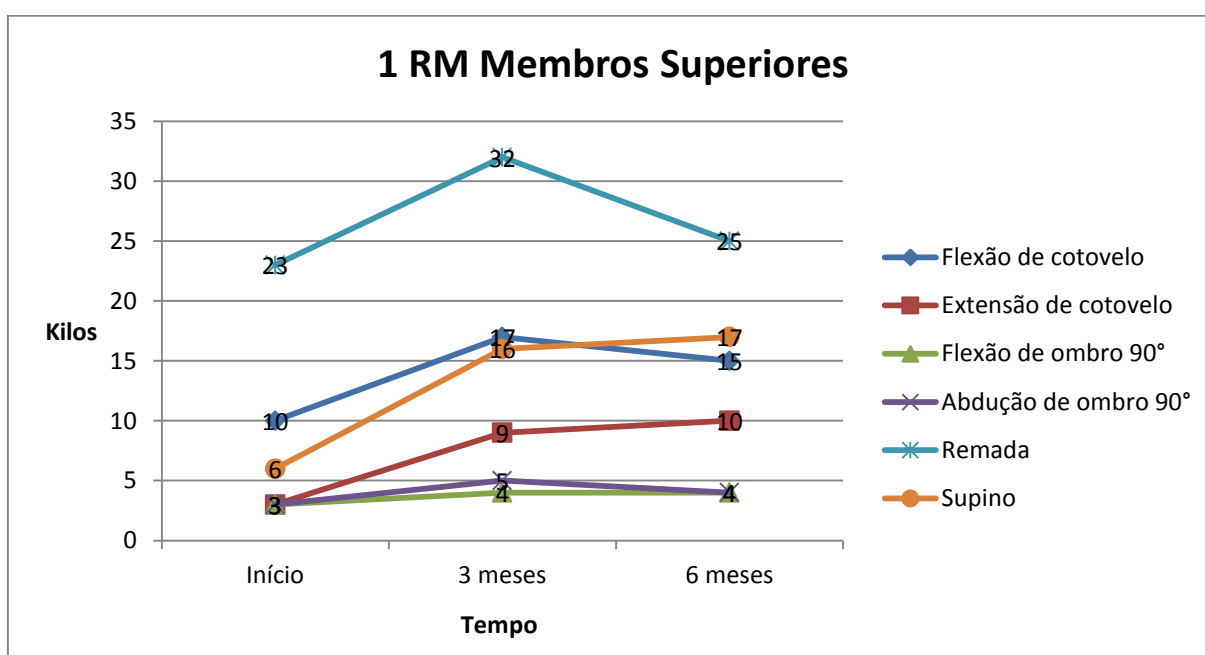
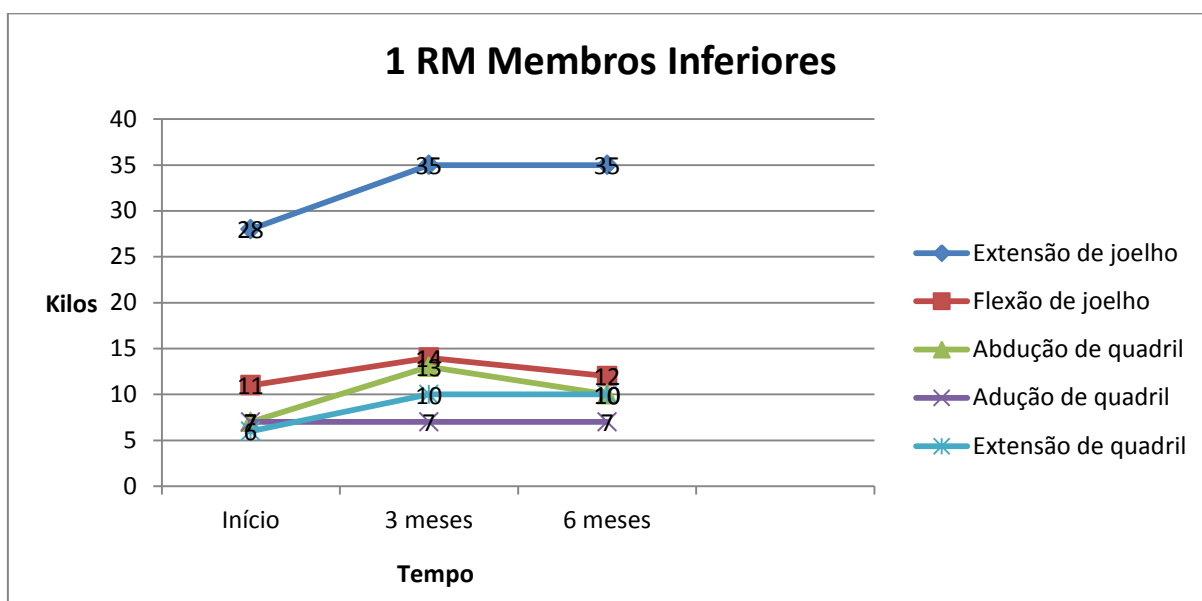


Gráfico 2.



6 DISCUSSÃO

Após o transplante cardíaco a capacidade do exercício e qualidade de vida são significativamente maiores em comparação com a fase final da IC, porém ainda são reduzidas se comparado com a população saudável da mesma idade^{8, 19}.

Os fatores que podem explicar a redução da capacidade de exercício e consequentemente redução da qualidade de vida são divididos em: centrais, como a redução do débito cardíaco, incompetência cronotrópica, disfunção sistólica e/ou disfunção diastólica; pulmonar, como a hipertensão pulmonar, doenças pulmonares e congestão pulmonar; fatores periféricos, como a diminuição da função do músculo esquelético, redução da massa muscular, redução da força muscular, densidade capilar reduzida, redução da capacidade oxidativa, função mitocondrial reduzida, miopatia induzida por corticosteroide, capacidade vasodilatadora comprometida e disfunção endotelial; fatores pré-transplante, como diagnóstico primário, comorbidades, tabagismo, diferenças culturais, diferenças de gênero, ansiedade e depressão, status socioeconômico e redução da qualidade de vida relacionada à saúde; e fatores potenciais como, aumento da idade, idade do doador, correspondência do doador e tempo isquêmico da cirurgia¹⁹.

Para minimizar fatores de redução da capacidade do exercício, estudos demonstram que um programa de exercícios deve ser iniciado precocemente, ainda no hospital, dando prosseguimento pós-alta hospitalar para que os pacientes possam retornar a um estilo de vida semelhante ao que tinham antes da doença, com uma vida ativa e produtiva^{20, 21}.

A atividade física com exercícios aeróbicos e resistidos tem sido amplamente utilizada no pós-transplante, pois pode proporcionar uma redução da frequência cardíaca de repouso e em exercício submáximo, aumento da frequência cardíaca máxima, aumento do consumo de oxigênio, melhora da eficiência respiratória, restabelecimento da densidade mineral óssea, aumento da força muscular, redução da atividade neurormonal, diminuição do nível sistólico e diastólico da pressão arterial, melhora da função endotelial, redução da gordura corporal e melhora a qualidade de vida²¹.

Apesar de vários estudos documentarem efeitos positivos do exercício após transplante cardíaco, ainda pouco se sabe sobre o tipo, frequência e intensidade do exercício que forneça os maiores benefícios, além de efeitos em longo prazo, comorbidades e sobrevida¹⁹.

Essa divergência de opiniões sobre o melhor e mais seguro treinamento no pós-transplante é ocasionada devido à denervação que ocorre durante a cirurgia. Como já foi citado, a denervação é influenciada pela técnica cirúrgica, sendo que a técnica clássica mostra evidências de regeneração apenas de fibras simpáticas, enquanto a técnica ortotópico bicaval mostra evidências de reinervação em ambas as fibras,^{22, 24} técnica essa que o nosso paciente foi submetido.

Devido à denervação, a regulação da frequência cardíaca faz-se via humoral, na dependência do nível de catecolaminas liberadas da supra-renal²⁴. Como consequência, a frequência cardíaca de repouso no paciente transplantado é elevada quando comparada com indivíduos saudáveis do mesmo sexo e idade. Porém, durante o exercício acontece tanto um atraso gradual para atingir a frequência cardíaca máxima como para a sua diminuição no período de desaquecimento e recuperação²³ e observa-se a persistência da incompetência cronotrópica de 2 a 6 anos pós-transplante cardíaco²⁴.

Sendo assim, devido à incompetência cronotrópica presente em pacientes transplantados, o exercício aeróbico de moderada intensidade ainda se caracteriza como sendo o mais utilizado, de maior evidência e recomendação na literatura, sendo considerado fisiológico. Novos treinamentos, como o de alta intensidade estão sendo estudados²⁶.

Estudos demonstram que o exercício aeróbico de moderada intensidade, entre 50 a 75% do VO₂ e escala de Borg entre 13 e 15, melhora a capacidade aeróbica do paciente e tem como maior resultado o aumento do consumo máximo de O₂ ou potência aeróbia máxima (VO₂ máx), mas também pode favorecer a redução do equivalente ventilatório para oxigênio, equivalente ventilatório para gás carbônico no exercício submáximo, ventilação pulmonar, aumento do limiar anaeróbio, retardo na elevação do lactato durante o exercício e redução de percepção do esforço pela escala de Borg, podendo ser explicado pelo aumento da extração periférica de oxigênio, diminuição da resposta neuroendócrina exagerada e aumento da capacidade de difusão pulmonar^{24, 27, 28, 29, 30,31}.

Esses estudos corroboram os resultados obtidos pelo paciente nesse caso clínico, em que também houve aumento significativo do VO₂ máx, sendo alto já no pós-transplante (52% do predito para a idade) e aumento de outros parâmetros compatíveis de bom prognóstico, como VO₂ no LA, METS, pulso de O₂ e diminuição do VE/VCO₂ slope.

Além de apontar melhora na capacidade aeróbica, estudos têm demonstrado que o exercício aeróbico pode ser um facilitador da reinervação cardíaca, ocasionado pela melhora da modulação do sistema nervoso autônomo, melhora da sensibilidade dos barorreceptores e aumento da complacência vascular, devido à melhora da função endotelial, por redução da rigidez vascular³².

A miopatia do músculo esquelético é uma característica persistente no paciente transplantado devido a IC pregressa, descondicionamento do pré e pós-operatório e ao tratamento com imunossupressores. Sendo assim, estudos guiados por protocolos de reabilitação na IC, estão demonstrando o benefício do treinamento da musculatura periférica combinado com o treinamento aeróbico, em que demonstram o aumento de fibras tipo I (resistentes à fadiga), em detrimento das fibras tipo II, restauração da massa magra e aumento da força muscular periférica, melhorando assim indiretamente a capacidade aeróbica^{34, 35, 36,37}.

O paciente descrito, corroborando com a literatura, obteve ganho significativo em todos os grupos musculares no pré-treino para 3 meses após.

Dos 3 meses para os 6 meses (pós-treino) alguns grupos musculares não obtiveram aumento da 1RM, demonstrando até uma pequena redução. Esse resultado pode ser explicado por lesões ortopédicas, principalmente em membros superiores, que dificultaram a realização da completa amplitude dos movimentos pelo paciente e pelo próprio protocolo que a partir do terceiro e quarto mês reduz o tempo de treinamento resistido e aumenta o tempo de exercício aeróbico, fazendo com que se estabilize ou reduza os ganhos sem prejuízo no treinamento em geral.

O teste de caminhada de 6 minutos é comumente utilizado na prática clínica por ser um instrumento seguro, válido e confiável. É de grande utilidade em cardiopatas, principalmente na IC, por ser considerado uma medida objetiva para avaliação da capacidade funcional, avaliação de intervenções e prognóstico, porém não como indicador independente. Há uma formula depende do peso, altura e idade para interpretação dos resultados, sendo que um individuo saudável percorre de 400

a 700 metros. Para pacientes com IC devemos considerar como alta probabilidade de óbito e internações a distância percorrida menor de 300 metros. O paciente estudado obteve uma distância percorrida maior que o limite inferior de normalidade para indivíduos saudáveis previsto para sua idade (493 a 646 metros) já no pré-treino e após o treinamento não houve mudanças significativas.^{38,39,40}

A avaliação da qualidade de vida vem se tornando um parâmetro indispensável na prática clínica, principalmente em pacientes com IC e pós-transplantados, assim criou-se o MLHFQ para avaliação específica da qualidade de vida em IC⁴¹.

O MLHFQ é composto por 21 questões relativas a limitações que frequentemente estão associadas com o quanto a insuficiência cardíaca impede os pacientes de viverem como gostariam, considerando o último mês para responder aos questionamentos. A escala de respostas para cada questão varia de 0 (não) a 5 (demais), onde o 0 representa sem limitações e o 5, limitação máxima. Essas questões envolvem uma dimensão física (de 1 a 7, 12 e 13) que estão altamente inter-relacionadas com dispneia e fadiga, uma dimensão emocional (de 17 a 21) e outras questões (de número 8, 9, 10, 11, 14, 15 e 16) que, somadas às dimensões anteriores, formam o escore total. Esse subgrupo de questões, por não possuir um padrão usual de respostas, não foi agrupado como uma dimensão separada no questionário. A pontuação mínima é 0 e a máxima 105, sendo considerada melhor qualidade de vida a menor pontuação⁴².

Estudos demonstram a melhora da qualidade de vida devido à reabilitação cardiovascular no pós-transplante cardíaco, como observado no claramente no paciente estudado⁴³. Também é observado que o próprio transplante gera uma melhora na qualidade de vida dos pacientes, pois eles sentem-se realizados quanto ao transplante por estarem vivendo uma vida nova e por terem passado por momentos difíceis no pré-transplante a espera de um coração para sua sobrevivência⁴⁴.

Fatores pós-transplante, como a terapia imunossupressora, particularmente os corticosteroides, os episódios de rejeição aguda e infecções são fatores que interferem negativamente nos resultados funcionais e psicológicos, por isso a necessidade de seguimento clínico contínuo e frequente durante todo o processo de reabilitação, como acontece na reabilitação cardiovascular do HC-FMRP/USP⁴³.

Por fim, como já foi citado, a força da musculatura respiratória também foi avaliada, porém o paciente não apresentou fraqueza dessa musculatura, conseqüentemente não necessitando de treinamento específico. No entanto foi observado na reavaliação que houve um aumento das medidas de PImáx e PEmáx. Estudos da literatura mostram que os treinos não específicos de musculatura respiratória e treino aeróbico podem favorecer o aumento da força muscular inspiratória e expiratória, assim explicando os resultados obtidos no caso clínico^{45, 46}.

7 CONCLUSÃO

Podemos observar que houve aumento da força muscular periférica máxima após 3 meses de treino muscular resistido e após 6 meses, em relação ao pré-treino. Houve aumento do VO₂ pico e variáveis compatíveis com bom prognóstico da IC, como VO₂ no LA, METS, pulso de O₂ e diminuição no T_{1/2} do VO₂, além de melhora da qualidade de vida representada pelo QoV de Minnesota e melhora na força muscular inspiratória e expiratória máximas. Não houve nenhum tipo de intercorrência durante a reabilitação e/ou reinternação. Sendo assim, o protocolo de RCV utilizado foi seguro e eficaz, tanto no ganho de resistência aeróbica quanto de força muscular periférica, refletindo na melhora da capacidade funcional e qualidade de vida do paciente. Porém ainda são necessários maiores estudos para o estabelecimento de outros protocolos de exercício para pacientes submetidos ao transplante cardíaco que maximizem os benefícios do treinamento físico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOCCHI, E. A.; BRAGA, F. G. M.; FERREIRA, S. M. A.; ROHDE L.E.; OLIVEIRA, W.A.; ALMEIDA, D.R. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. **Arq. Bras. Cardiol.**, 2009.
2. NOBRE, F. **Cardiologia de Consultório: Soluções práticas na rotina do cardiologista**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2011. p. 190-203.
3. BOCCHI, E. A. et al. I Latin American Guidelines for the assessment and management of decompensated heart failure. **Arq. Bras. Cardiol.** São Paulo, 2005. v. 85, supl. 3, p. 1-48.
4. MARIELL JESSUP, M.D.; SUSAN BROZENA, M.D. Heart failure. **N. Engl. J. Med.** 2003.
5. BACAL, F.; SOUZA-NETO, J.D.; FIORELLI, A.I.; MEJIA, J.; MARCONDES-BRAGA, F.G.; MANGINI, S. et al. II Diretriz Brasileira de Transplante Cardíaco. **Arq. Bras. Cardiol.**, 2009.
6. AchTTIEN, R.J. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with chronic heart failure: a Dutch practice guideline. **Neth Heart J.**, 2005.
7. LAVIE, C.J. et al. Exercise and the Cardiovascular System. Clinical Science and Cardiovascular Outcomes. **Circ. Res.**, 2015.
8. MARCONI, C.; MARZORATI, M. Exercise after heart transplantation. **Eur. J. Appl. Physiol.**, 2003.
9. UMEDA, I.I.K. **Manual de Fisioterapia na Reabilitação Cardiovascular**. 1.ed. São Paulo: Manole, 2006.
10. YAZBEK, J.P.; BATTISTELLA, L.R. **Condicionamento físico do atleta ao transplante: aspectos multidisciplinares na prevenção e reabilitação cardíaca**. 1ª ed. São Paulo: Sarvier – APM, 1994.
11. SCHMIDT, A. et al. Regular physical exercise improves endothelial function in heart transplant recipients. **Clinical transplantation**, 2002.
12. KAVANAGH, T. E. R. E. N. C. E., et al. "Cardiorespiratory responses to exercise training after orthotopic cardiac transplantation." **Circulation**, 1988. p. 162-171.
13. BRAITH, R.W. et al. Resistance exercise training restores bone mineral density in heart transplant recipients. **J. Am. Coll. Cardiol.**, 1996.
14. HUMPHREYS, P.W.; LIND, A.R. The blood flow through active and inactive muscles of the forearm during sustained hand-grip contractions. **J. Physiol.**, 1963.

15. LIND, A.R.; MCNICOL, G.W. Circulatory responses to sustained hand-grip contractions performed during other exercise, both rhythmic and static. **J. Physiol.**, 1967
16. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de reabilitação cardíaca. **Arq. Bras. Cardiol.**, 2005.
17. BRAITH, R.W.; STEWART, K.J. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. **Circulation**, 2006.
18. BJARNASON-WEHRENS, B. et al. Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. **Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.**, 2004.
19. LUND, L. H. et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-second Official Adult Heart Transplantation Report. **The Journal of Heart and Lung Transplantation Focus Theme: Early Graft Failure**, 2015. v. 34, p. 1244-1254.
20. KAWAUCHI, T. S. et al. Randomized and comparative study between two intra-hospital exercise programs for heart transplant patients. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, 2013. v. 28, n. 3, p. 338-346.
21. GUIMARÃES, G. V. et al. Physical rehabilitation in heart transplantation. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 2004. v. 10, n. 5, p. 408-411.
22. BERNARDI, L. et al. Influence of type of surgery on the occurrence of parasympathetic reinnervation after cardiac transplantation. **Circulation**, 1998. v. 97, n. 14, p. 1368-1374.
23. YOSHITATSU, M. et al. Assessment of autonomic reinnervation of cardiac grafts by analysis of heart variability transplantation. **Proceedings**, 2000.
24. SALLES, A. F.; OLIVEIRA, F. J. A. Adaptações ao exercício pós-transplante cardíaco. **Arq. Bras. Cardiol.**, 2000. v. 75, n. 1, p. 79-84.
25. NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz. J. Med. Biol. Res.**, 1999.
26. NYTRØEN, K.; GULLESTAD, L. Exercise after heart transplantation: an overview. **World Journal of Transplantation**, 2013. v. 3, n. 4, p. 78.
27. HSIEH, P. L.; WU, Y. T.; CHAO, W. J. Effects of exercise training in heart transplant recipients: a meta-analysis. **Cardiology**, 2011. v. 120, n. 1, p. 27-35.
28. HAYKOWSKY, M. et al. Effect of exercise training on VO₂ peak and left ventricular systolic function in recent cardiac transplant recipients. **The American Journal of Cardiology**, 2005. v. 95, n. 8, p. 1002-1004.

29. KAVANAGH, T. et al. Long-term cardiorespiratory results of exercise training following cardiac transplantation. **The American journal of cardiology**, 2003. v. 91, n. 2, p. 190-194.
30. TEGTBUR, U. et al. Time course of physical reconditioning during exercise rehabilitation late after heart transplantation. **The Journal of heart and lung transplantation**, 2005. v. 24, n. 3, p. 270-274.
31. KOBASHIGAWA, J. A. et al. A controlled trial of exercise rehabilitation after heart transplantation. **New England Journal of Medicine**, 1999. v. 340, n. 4, p. 272-277.
32. BERNARDI, L. et al. Effects of physical training on cardiovascular control after heart transplantation. **International Journal of Cardiology**, 2007. v. 118, n. 3, p. 356-362.
34. BRAITH, R. W. et al. Effect of resistance exercise on skeletal muscle myopathy in heart transplant recipients. **The American journal of cardiology**, 2005. v. 95, n. 10, p. 1192-1198.
35. BRAITH, R. W. et al. Resistance exercise prevents glucocorticoid-induced myopathy in heart transplant recipients. **Medicine and science in sports and exercise**, 1998 v. 30, n. 4, p. 483-489.
36. HAYKOWSKY, M. et al. Exercise training improves aerobic capacity and skeletal muscle function in heart transplant recipients. **American Journal of Transplantation**, 2009. v. 9, n. 4, p. 734-739.
37. WU, Y. T. et al. Efficacy of a home-based exercise program for orthotopic heart transplant recipients. **Cardiology**, 2008. v. 111, n. 2, p. 87-93.
38. SOUSA, L. A. P. Teste de caminhada de seis minutos uma normatização brasileira. **Fisioterapia em movimento**, 2006. v. 19, n. 4, p. 49-54.
39. C. O. et al. Six-minute walking performance in patients with moderate-to-severe heart failure. **European Heart Journal**, 2001.
40. CAHALIN, L. P. et al. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. **Chest Journal**, 1996. v. 110, n. 2, p. 325-332.
41. SANTOS, J. J. A.; PLEWKA, J. E. A.; BROFMAN, P. R. S. Qualidade de vida e indicadores clínicos na insuficiência cardíaca: análise multivariada. **Arq. Bras. Cardiol.**, 2009. v. 93, n. 2, p. 149-156.
42. CARVALHO, V. O. et al. Validação da versão em português do Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire. **Arq. Bras. Cardiol.**, 2009.

43. FERRAZ, A. S.; ARAKAKI, H. Atividade física e qualidade de vida após transplante cardíaco. **Rev. Soc. Cardiol.** Estado de São Paulo, 1995. v. 5, n. 6, p. 670-8.
44. AGUIAR, M. I. F. de et al. Qualidade de vida de pacientes submetidos ao transplante cardíaco: aplicação da escala Whoqol-Bref. **Arq. Bras. Cardiol.**, 2011. v. 96, n. 1, p. 60-67.
45. GONÇALVES, M. P. et al. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosos praticantes de atividade física e sedentárias. **Revista brasileira de ciência e movimento**, 2006.
46. FERREIRA, I. M.; JARDIM, J. R. Reabilitação pulmonar: fatores relacionados ao ganho aeróbio de pacientes com DPOC. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, 1997. v. 23, n. 3, p. 115.
47. ARENA, R.; MYERS, J.; GUAZZI, M. The clinical and research applications of aerobic capacity and ventilatory efficiency in heart failure: an evidence-based review. **Heart Fail Rev.**, 2008.

ANEXOS

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: **“Proposta de um protocolo de treinamento físico em reabilitação cardiovascular fase II na insuficiência cardíaca avançada e no pós-transplante cardíaco”**.

Alunas: Amanda Testa e Thaís Silva de Souza.

Orientadora: Ft. Ms. Camila Quaglio Bertini.

1. Natureza da pesquisa: Você está sendo convidado (a) a participar desta pesquisa, que tem como finalidade avaliar a eficácia de um protocolo de reabilitação cardiovascular fase II já existente no serviço de Fisioterapia Cardiovascular do CER – HCRP - FMRP, através da realização de 4 testes, também já realizados rotineiramente no serviço. Serão realizados: o teste cardiopulmonar, em que você fará um esforço máximo, em esteira ou bicicleta ergométrica, até sua exaustão; o teste de 1 resistência muscular máxima (1RM) em que você fará uma força muscular máxima para cada grupo muscular; o teste de caminhada de 6 minutos, que você andará por 6 minutos na maior velocidade que conseguir, porém, sem correr e o questionário de qualidade de vida de Minnesota, em que você responderá perguntas sobre sua vida/saúde atualmente. Estas avaliações serão realizadas por um profissional capacitado em dois dias de coleta. O treino (protocolo de reabilitação cardiovascular) será realizado 3 vezes por semana, sessão de aproximadamente 1 hora, durante 6 meses. Fazem parte da sessão: alongamento global; exercícios resistidos com caneleiras, halteres ou na máquina de musculação; exercício aeróbico em esteira ou bicicleta ergométrica; e relaxamento.

2. Envolvimento na pesquisa: Ao participar deste estudo você deve permitir que um membro deste projeto tenha acesso e use os dados de toda a avaliação inicial, avaliação para reformulação de carga de treino e avaliação final, e também os dados das sessões de tratamento pelos 6 meses preconizados.

3. Riscos e desconforto: A participação nesta pesquisa não traz complicações legais. Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme a Resolução n. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. A avaliação de capacidade máxima feita pelo teste cardiopulmonar é realizada pelo médico responsável; o teste de caminhada de 6 minutos, a 1RM e todo o tratamento fisioterapêutico (treino) são realizados com a presença do médico da Reabilitação Cardiovascular, pois esses procedimentos podem causar cansaço muscular e falta de ar, de pequenas intensidades, que normalmente passam com o descanso após. Nas intensidades de exercício usadas no treino, não existem riscos de complicações para a saúde. Você receberá todas as instruções de como realizar os procedimentos para reduzir estes possíveis desconfortos. Além disso, serão realizados períodos de descanso entre os testes para diminuir o cansaço e outros desconfortos que possam surgir. Ainda, a coleta pode ser suspensa quando você considerar necessário, ou quando o pesquisador considerar necessário com o objetivo de diminuir este possível desconforto.

6. Confidencialidade: Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Os relatos da pesquisa serão identificados com um código, e não com o seu nome. Apenas os membros da pesquisa terão conhecimento dos dados.

7. Benefícios: Ao participar desta pesquisa você terá os benefícios do tratamento fisioterapêutico (reabilitação cardiovascular) que já é realizado como rotina no serviço. Essas informações também poderão ser usadas em benefício de outros pacientes.

8. Pagamento: Você não terá nenhum tipo de despesa por participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

9. Liberdade de Participação: É garantida a liberdade da retirada do consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo no tratamento oferecido pela instituição. Não está previsto o pagamento de indenizações e o (a) senhor (a) poderá procurar seus direitos legais caso sinta-se lesado. Em qualquer etapa do estudo, o (a) senhor (a) poderá ter acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Poderá encontrar as pesquisadoras Amanda Testa e Thaís Silva de Souza e a orientadora Camila Quaglio Bertini, através do telefone (16) 3602-5174, da sala de ergoespirometria no CER e (16) 3602- 2782, do laboratório de fisiologia do exercício no departamento de cardiologia. Ainda o (a) Senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto através do telefone (16) 3602-2228 para outras dúvidas éticas.

10. Para participar desta pesquisa você deverá assinar este termo de consentimento livre e esclarecido e rubricar todas as páginas deste documento em duas vias. O pesquisador responsável também assinará as duas vias deste documento sendo que uma das vias permanecerá com você.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto, preencha os itens que segue:

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, Eu _____, Portador do RG nº _____, de forma livre e esclarecida, manifesto meu interesse em participar da pesquisa **“Proposta de um protocolo de treinamento físico em reabilitação cardiovascular fase II na insuficiência cardíaca avançada e no pós-transplante cardíaco”**.

Data: ___/___/___ _____

Data, nome e assinatura do participante da pesquisa ou responsável legal

Amanda Testa - Pesquisadora
Pesquisadora

Thaís Silva de Souza –

Ribeirão Preto, _____ de _____ 2016.

ANEXO II

TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

Nome: _____

Idade: _____ anos Sexo: _____ Peso _____ Kg Registro: _____ Leito: _____

O₂suplementar: _____ L/min

Diagnóstico: _____

Teste Conduzido por: _____

	TESTE 1				TESTE 2			
HORÁRIO								
PRÉ-ESFORÇO	PA	FC	Sat O ₂ %	Borg	PA	FC	Sat O ₂ %	Borg
ESFORÇO (OBS)								
PÓS-ESFORÇO	PA	FC	Sat O ₂ %	Borg	PA	FC	Sat O ₂ %	Borg
0 minutos								
2 minutos								
4 minutos								

	TESTE 1	TESTE 2
Distância percorrida (m)		
Distância média percorrida (m)		
Número de paradas		

Conclusão: _____

ANEXO III



REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR – HC-FMRP-USP

FASE II

TREINO IC – TREINO RESISTIDO



NOME:	RG:
-------	-----

DATA:			DATA:			DATA:		
GRUPO MUSCULAR	1RM/ PIMAX	60% 1RM/ 30% PIMAX	GRUPO MUSCULAR	1RM/ PIMAX	60% 1RM/ 30% PIMAX	GRUPO MUSCULAR	1RM/ PIMAX	60% 1RM/ 30% PIMAX
BÍCEPS BRAQUIAL			BÍCEPS BRAQUIAL			BÍCEPS BRAQUIAL		
TRÍCEPS BRAQUIAL			TRÍCEPS BRAQUIAL			TRÍCEPS BRAQUIAL		
DELTOIDE ANTERIOR			DELTOIDE ANTERIOR			DELTOIDE ANTERIOR		
DELTOIDE MÉDIO			DELTOIDE MÉDIO			DELTOIDE MÉDIO		
REMADA			REMADA			REMADA		
SUPINO			SUPINO			SUPINO		
QUADRÍCEPS			QUADRÍCEPS			QUADRÍCEPS		
ADUTORES MMII			ADUTORES MMII			ADUTORES MMII		
ABDUTORES MMII			ABDUTORES MMII			ABDUTORES MMII		
ISQUIOTIBIAIS			ISQUIOTIBIAIS			ISQUIOTIBIAIS		
GLÚTEO MÁXIMO			GLÚTEO MÁXIMO			GLÚTEO MÁXIMO		
AGACHAMENTO			AGACHAMENTO			AGACHAMENTO		
TMI			TMI			TMI		

OBSERVAÇÃO: M=máquina H=halter C=caneleira

ANEXO IV

FICHA DE TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO

1ª semana - _/_/___	1ª medida	2ª medida	3ª medida	Melhor medida	Previsto	70% previsto	Carga 30%	% do predito atingida
PI máx								
PE máx								
2ª semana - _/_/___								
PI máx								
PE máx								
3ª semana - _/_/___								
PI máx								
PE máx								
4ª semana - _/_/___								
PI máx								
PE máx								
5ª semana - _/_/___								
PI máx								
PE máx								
6ª semana - _/_/___								
PI máx								
PE máx								

ANEXO V

Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (Tradução para o Português)

Paciente: _____ RH: _____

Durante o último mês seu problema cardíaco o impediu de viver como você queria por quê?

	///	///	///	///	///	///	///
	Pré	6m	12m	18m	24m	36m	48m
1. Causou inchaço em seus tornozelos e pernas	()	()	()	()	()	()	()
2. Obrigando você a sentar ou deitar para descansar durante o dia	()	()	()	()	()	()	()
3. Tornando sua caminhada e subida de escadas difícil	()	()	()	()	()	()	()
4. Tornando seu trabalho doméstico difícil	()	()	()	()	()	()	()
5. Tornando suas saídas de casa difícil	()	()	()	()	()	()	()
6. Tornando difícil dormir bem a noite	()	()	()	()	()	()	()
7. Tornando seus relacionamentos ou atividades com familiares e amigos difícil	()	()	()	()	()	()	()
8. Tornando seu trabalho para ganhar a vida difícil	()	()	()	()	()	()	()
9. Tornando seus passatempos, esportes e diversão difícil	()	()	()	()	()	()	()
10. Tornando sua atividade sexual difícil	()	()	()	()	()	()	()
11. Fazendo você comer menos as comidas que você gosta	()	()	()	()	()	()	()
12. Causando falta de ar	()	()	()	()	()	()	()
13. Deixando você cansado, fatigado ou com pouca energia	()	()	()	()	()	()	()
14. Obrigando você a ficar hospitalizado	()	()	()	()	()	()	()
15. Fazendo você gastar dinheiro com cuidados médicos	()	()	()	()	()	()	()
16. Causando a você efeitos colaterais das medicações	()	()	()	()	()	()	()
17. Fazendo você sentir-se um peso para familiares e amigos	()	()	()	()	()	()	()
18. Fazendo você sentir uma falta de auto controle na sua vida	()	()	()	()	()	()	()
19. Fazendo você se preocupar	()	()	()	()	()	()	()
20. Tornando difícil você concentrar-se ou lembrar-se das coisas	()	()	()	()	()	()	()
21. Fazendo você sentir-se deprimido	()	()	()	()	()	()	()

NÃO

MUITO
POUCO

DEMAIS

0

1

2

3

4

5

ANEXO VI



HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
 Campus Universitário - USP – Bairro: Monte Alegre – Ribeirão Preto - SP
 CEP 14048-900 - Fone: (016) 602-1000
 Divisão de Cardiologia, Laboratório de Fisiologia do Exercício
 Fone: (16) 602-2782 / 602-2599

Nome: _____ RH: _____ DN: _____ Idade: _____

Endereço: _____ Telefone: _____

Diagnóstico: _____

Medicação em uso: _____

Avaliação funcional: _____

Frequência cardíaca de treinamento: _____ VO2 máximo: _____

Parâmetros Basais				Esteira											Repouso			
Data	Peso	PA _{basal}	FC _{basal}	Aquecimento - 5min			Resistência					Desaquecimento - 5min			PA _{repouso}	FC _{repouso}	Borrif	
				Pot	PA	FC	Pot	PA _{1min}	FC _{1min}	PA _{2min}	FC _{2min}	Tempo	Pot	PA				FC

OBSERVAÇÕES: _____

