

Tamara Costábile Sant'Anna

**A UTILIZAÇÃO DO TREINAMENTO RESISTIDO APÓS INFARTO AGUDO
DO MIOCÁRDIO**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

Tamara Costábile Sant'Anna

**A UTILIZAÇÃO DO TREINAMENTO RESISTIDO APÓS INFARTO AGUDO
DO MIOCÁRDIO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Geriatria e Gerontologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Raquel Rodrigues Brito

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

RESUMO

O Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) constitui uma condição em que existem evidências de necrose do miocárdio, estando relacionada a processo obstrutivo de natureza aterosclerótica ou a espasmo coronariano, sendo acompanhado de elevados índices de morbi-mortalidade e considerado a principal causa de morte nos países industrializados. Uma melhor função física em pacientes pós IAM é relatada após programas de reabilitação cardíaca. Assim sendo, tem sido freqüente a utilização de exercícios resistidos na população de cardiopatas, recomendado como parte integrante de programas de reabilitação cardíaca. O objetivo deste estudo foi investigar pesquisas que tenham utilizado o treinamento resistido, com diferentes intensidades de exercícios, em pacientes que sofreram infarto agudo do miocárdio. Foram analisados estudos realizados no período de 2001 a 2011. Após determinação dos critérios de inclusão foram identificados sete artigos envolvendo tratamento com treinamento resistido após IAM. A partir desses estudos pode-se constatar que nenhum descreveu intercorrências quanto ao uso do treinamento resistido, apresentando benefícios em pacientes após IAM, podendo-se indicá-lo em baixa a moderada intensidade (30-40% de 1 RM), 2 a 3 vezes por semana, variando entre 10 a 12 repetições.

Palavras-chave: exercício resistido, reabilitação cardíaca, infarto do miocárdio, força muscular.

ABSTRAT

The Acute Myocardial Infarction (AMI) is a condition in which there is evidence of myocardial necrosis, and is related to the obstructive process in nature or atherosclerotic coronary spasm. It is associated to high morbidity and mortality, and is considered the leading cause of death in industrialized countries. Better physical function in patients after acute myocardial infarction is reported after cardiac rehabilitation programs. Therefore, it has been frequent use of resistance exercises in the population of patients with cardiac diseases, recommended as part of cardiac rehabilitation programs. The objective of this study is to review scientific studies that have used resistance training with different intensities of exercises in patients who suffered acute myocardial infarction. It was reviewed studies conducted from 2001 to 2011. After determining the criteria for inclusion were identified seven articles involving treatment with resistance training after AMI. These studies describe no complications in the use of resistance training, indicating benefits in patients post AMI. As result, it is possible to prescribe resistance training to these patients at low to moderate intensity (30-40% of 1 RM), 2-3 times per week, ranging from 10 to 12 repetitions.

Keywords: resistance exercise, cardiac rehabilitation, myocardial infarction, strength.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1.....	13
QUADRO 2.....	17

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	06
2 METODOLOGIA.....	11
3 RESULTADOS.....	12
4 DISCUSSÃO.....	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

O Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) constitui uma condição em que existem evidências de necrose do miocárdio, estando relacionada a processo obstrutivo de natureza aterosclerótica ou a espasmo coronariano (PESARO; SERRANO; NICOLAU, 2004). Quando a luz arterial coronariana é ocluída em aproximadamente 70% do seu diâmetro normal, a isquemia localizada resulta em IAM (MACHADO, 2008). O local exato e a extensão da necrose dependem da distribuição anatômica vascular, da adequação da circulação colateral, da presença e extensão de infarto anterior e de diversos fatores que podem influenciar no consumo de oxigênio miocárdico (IRWIN; TECKLIN, 2003).

O IAM pode interferir em vários aspectos da vida do indivíduo, como na estabilidade emocional, na vida social, na atividade sexual, nas atividades laborativas e de vida diária, podendo, portanto, interferir na qualidade de vida do paciente (SCHEICHER; SOLOGUREN, 2002). É acompanhado por elevados índices de morbidade e mortalidade, sendo considerado a principal causa de morte em países industrializados. Devido ao fato de geralmente acometer os indivíduos em sua fase mais produtiva pode levar a comprometimentos psicossociais e econômicos (ANDRADE *et al.*, 2009). No Brasil, estima-se que as doenças isquêmicas do coração sejam responsáveis por aproximadamente 48,9% das mortes, enquanto que, em Minas Gerais, essa taxa é de 40,3% e, em Belo Horizonte, de 38,9% (DATASUS, 2007).

Quanto aos fatores de risco para o desenvolvimento do IAM pode-se citar fatores, não passíveis de intervenção - como idade, sexo, hereditariedade - e outros passíveis de modificação, dentre os quais se destacam os distúrbios lipídicos, hipertensão arterial, tabagismo, obesidade, sedentarismo, tipo de personalidade, dentre outros (RIBEIRO; ALBIERO, 2004).

Os sintomas clássicos de um IAM envolvem dor na região retroesternal, com sensação de pressão ou peso na região epigástrica ou face medial do membro superior esquerdo, com duração superior a 30 minutos, podendo irradiar para o ombro, coluna torácica superior (entre as escápulas), mandíbula e membros (MACHADO, 2008). A irradiação para os dois braços é mais comum do que para o braço direito. No entanto, cabe ressaltar que a dor não é um indicador sensível de isquemia miocárdica. São frequentes os episódios de isquemia que não são percebidos pelo paciente, podendo ocorrer portanto, infartos assintomáticos ou silenciosos (LÓPEZ; LAURENTYS-MEDEIROS, 2001). Sudorese, dispnéia, náuseas, vômito, vertigem e fraqueza podem ou não estar associados ao quadro clínico (PESARO; SERRANO; NICOLAU, 2004).

Para a confirmação do diagnóstico de um IAM, recente ou em evolução, é necessário aumento característico e diminuição gradual da troponina ou aumento e diminuição mais rápidos para fração de creatinofosfoquinase-MB (CK-MB), associado a pelo menos um dos seguintes critérios: sintomas isquêmicos; alterações eletrocardiográficas indicativas de isquemia; desenvolvimento de ondas Q patológicas no eletrocardiograma; evidências em exames de imagem, de perda de viabilidade miocárdica ou contratilidade segmentar anormal (ANDRADE *et al.*, 2009).

O tratamento visa a reperfusão miocárdica com trombolíticos ou angioplastia e revascularização do miocárdio (PESARO; SERRANO; NICOLAU, 2004). A reperfusão pode ser realizada com a utilização de medicamentos (agentes fibrinolíticos) ou com intervenções mecânicas (angioplastia primária com balão ou implante de *stents*). Cada método possui suas vantagens e limitações (ANDRADE *et al.*, 2009). Quanto ao tratamento medicamentoso, inicialmente é preconizado o alívio da hipoxemia, da dor e ansiedade. É indicado o uso de analgésicos que possam aliviar, sendo o de escolha a morfina, que deve ser administrada por via intravenosa na dose de 2 mg a 4 mg, diluída a cada 5 min. A utilização de oxigênio é indicada para pacientes com dor suspeita de hipoxemia. Os antiplaquetários têm benefícios comprovados quanto à utilização no IAM (PIEGAS *et al.*, 2004). A utilização de ácido acetilsalicílico (AAS) é praticamente obrigatória nesses indivíduos (PESARO;

SERRANO; NICOLAU, 2004). Essa classe de medicamentos são classificados de acordo com seu mecanismo de ação, sendo eles: classe I (aspirina como AINEs); classe II (dipiridamol); classe III (tienopiridinas, como ticlopidina e clopidogrel); classe IV (anticorpos, peptídeos e pequenas moléculas antagonistas de receptores da glicoproteína IIb/IIIa). Heparina, anticoagulantes, nitratos e betabloqueadores também são drogas de escolha (PIEGAS *et al.*, 2004).

Dentro do contexto terapêutico destacam-se os programas de reabilitação, visando à redução das condições incapacitantes e limitantes que acometem o indivíduo, objetivando, assim, restaurar e aumentar a sua capacidade funcional, de modo que se obtenha considerável melhora do seu prognóstico, permitindo assim, o retorno o quanto antes à vida produtiva (ANDRADE *et al.*, 2009; GODOY *et al.*, 1997). A reabilitação cardíaca é um método clinicamente útil na modificação dos fatores de risco e aumento da tolerância de exercícios após eventos cardíacos, tendo efeitos benéficos na redução da ansiedade e alterações psicológicas em pacientes com doença arterial coronariana (SEKI *et al.*, 2003). Pode ser iniciada após 24 horas da estabilização clínica, na unidade de terapia intensiva, e tem como objetivo inicial, evitar os efeitos deletérios do repouso prolongado, buscar o retorno mais breve a vida cotidiana e neutralizar os efeitos psicológicos negativos (ANDRADE *et al.*, 2009). Em geral, os programas de reabilitação cardíaca têm sido estruturados em 4 diferentes estágios: fase I (agudo), fase II (subagudo), fase III (acompanhamento a longo prazo), fase IV (acompanhamento vitalício) (SEKI *et al.*, 2003).

Diante das atividades disponíveis, os exercícios aeróbicos sempre lideraram nos programas de reabilitação. São utilizados para diminuição de fatores de risco para doenças cardíacas quanto para cardiopatas já instalados. Envolvem grandes grupos musculares, com duração de 20 a 40 minutos, podendo variar entre caminhar, correr, pedalar, nadar (ARAÚJO *et al.*, 2004).

Nos dias atuais, evidências científicas demonstram a utilização dos exercícios resistidos na população de cardiopatas, sendo recomendado como parte integrante em programas de reabilitação cardíaca. São utilizados para aumentar a massa óssea, a massa e a resistência muscular, o limiar anaeróbico, e prevenção da sarcopenia (WILLIAMS *et al.*, 2007; BJARNASON-WEHRENS *et al.*, 2004). Trata-se de um tipo de exercício no qual a contração muscular é realizada por um determinado segmento corporal, contra uma força que se opõe ao movimento, ou seja, contra uma resistência que pode ser oferecida por máquinas de peso, bandas elásticas, pesos de polia, halteres ou peso do próprio corpo (BACHUR *et al.*, 2009).

Esses exercícios têm sido considerados seguros e eficientes em pacientes com doença coronariana, hipertensão e em determinados casos de insuficiência cardíaca (ARAÚJO *et al.*, 2004). Gary *et al.* (2011) avaliaram os efeitos de programa aeróbico e programa de treinamento resistido na função física de pacientes classe NYHA II e III com insuficiência cardíaca sistólica. Concluíram que pacientes com insuficiência cardíaca estável que participaram de programas com intensidade moderada, combinando exercícios aeróbicos e de resistência muscular, podem melhorar o desempenho em atividades de vida diária.

Na IV Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sobre o Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST, relatam que as atividades aeróbicas devem ser privilegiadas, devendo ser realizadas entre 3 a 5 vezes por semana. O início deve ser com 10 a 15 minutos de aquecimento (treinos de alongamento e flexibilidade), seguidos dos exercícios com duração de 20 a 60 minutos e por fim o resfriamento de 10 a 15 minutos. Recomendam que esses exercícios devem ser realizados com intensidade moderada, mantendo-se sempre entre 50% a 80% da frequência cardíaca máxima adquirida no teste ergométrico. E para atividades de fortalecimento recomendam intensidade de 30% a 40% da força voluntária máxima (ANDRADE *et al.*, 2009).

No estudo de Berry *et al.* (2010) foram avaliados os efeitos metabólicos, hemodinâmicos e bioquímicos obtidos através de um programa de reabilitação cardíaca após IAM. Todos os indivíduos foram tratados na fase aguda da doença através de cirurgia para revascularização miocárdica (18 pacientes), e angioplastia com implante de *stent* (21 pacientes). Os indivíduos realizaram sessões de exercícios que foram divididas em quatro etapas: exercícios aeróbios em esteira rolante / bicicleta ergométrica com duração de 20 a 40 minutos por sessão; exercícios contra resistência; exercícios de flexibilidade e exercícios de alongamento. Concluíram que a reabilitação cardíaca melhora a capacidade funcional, a eficiência do sistema cardiorrespiratório e o perfil bioquímico dos pacientes após IAM.

Bachur *et al.* (2009) compararam as respostas de frequência cardíaca e de pressão arterial em repouso, decorrentes do treinamento aeróbico e de resistência elástica com Thera-band, em indivíduos cardiopatas incluídos em programa de reabilitação cardíaca ambulatorial. Não verificaram aumento significativo na pressão arterial sistólica e frequência cardíaca, mas observaram aumento da pressão arterial diastólica. Para Adams *et al.* (2006) as orientações quanto ao uso do fortalecimento muscular em cardiopatas são vagas e restritas. Sugerem mudanças na abordagem de exercícios de resistência na reabilitação cardíaca.

Portanto, há uma variedade de estudos relacionados ao treino resistido na reabilitação cardíaca, porém existem poucos dados sobre a segurança do treinamento resistido logo após um IAM, em uma população de alto risco. Além disso, exercícios resistidos de alta e baixa intensidade possuem efeitos distintos.

Desta forma, o objetivo deste estudo consiste em investigar na literatura estudos que tenham utilizado o treinamento muscular, em diferentes intensidades de exercícios em pacientes que sofreram infarto agudo do miocárdio, com vistas a verificar a existência de relatos quanto a benefícios e ou malefícios associados a esse recurso.

2 MÉTODOS

Para fins desta monografia, foram analisados estudos realizados no período de 2001 a 2011, com exceção do I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular, com publicação em 1997, por ser considerado até hoje uma referência muito utilizada na prática clínica. A busca eletrônica foi conduzida nas bases de dados Medline/Pubmed, Biblioteca Cochrane, Scielo e PEDro (Physiotherapy Evidence Datas), objetivando selecionar os estudos de maior relevância científica, contemplando os ensaios clínicos controlados e randomizados, que utilizaram exercícios de fortalecimento muscular em pacientes infartados. Os critérios de inclusão para seleção dos artigos foram: a utilização do treino resistido, pacientes que sofreram IAM, estudos que indicassem efeitos benéficos ou colaterais deste tipo de exercício. A estratégia de busca utilizou as seguintes palavras-chave: “resistance exercise”, “cardiac rehabilitation”, “myocardial infarction”, “strength”. E em Português: “exercício resistido”, “infarto do miocárdio”, “reabilitação cardíaca”. Realizou-se também busca manual de referências em livros, além de buscas em diretrizes elaboradas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia.

Desta forma, foi conduzida uma busca sistematizada dos artigos que utilizaram o treino resistido na reabilitação cardíaca de pacientes infartados. Os artigos foram selecionados através do título e resumo que continham as palavras utilizadas na busca. Após a leitura dos resumos, foram excluídos estudos que não foram realizados com pacientes que sofreram infarto.

3 RESULTADOS

Na base de dados Pubmed, 85 estudos foram selecionados com os termos acima, no entanto, apenas quatro estudos atenderam aos critérios de inclusão. Na base de dados Pedro, foram encontrados 33 artigos, sendo seis selecionados. Desses seis artigos selecionados, três já haviam sido selecionados pelo Pubmed. No final, sete estudos cumpriram plenamente os critérios de inclusão para participar desta revisão.

No Quadro 1, a partir da revisão de literatura procedida, apresenta-se síntese de estudos que se direcionaram a investigar efeitos de treinamento resistido em pacientes vítimas de infarto, destacando-se a população, os grupos investigados, bem como as técnicas de intervenção e efeitos. E no Quadro 2 apresentam-se o protocolo de prescrição de exercícios utilizados nestes estudos.

QUADRO 1
Síntese dos artigos

Estudo	Objetivo	Amostra	Grupos	Intervenção	Efeitos
BROCHU <i>et al.</i> (2002)	Investigar se mulheres idosas sedentárias com doença coronariana podem executar treinamento resistido em intensidade suficiente para alterar a função física. Protocolo: Programa de 6 meses, 3 vezes por semana. 6 meses pós IAM	25 mulheres 65 e 81 anos	Grupo intervenção: Foram utilizados pesos e halteres. Grupo controle: exercícios de relaxamento.	Grupo intervenção: exercícios para quadríceps, glúteos, isquiotibiais, deltóide, tríceps braquial, bíceps braquial, grande dorsal, peitoral. Iniciaram o treinamento com 1 série de 10 repetições, aumentando gradualmente a 2 séries de 10 repetições, com descanso de 2 min. Grupo controle: realizaram programa de alongamento, Yoda, respiração profunda e exercícios de relaxamento.	G. I.: Esses indivíduos melhoraram significativamente no teste de desempenho funcional, melhoraram a força em MMII e MMSS, equilíbrio, coordenação e resistência. G.C.: Esses pacientes não apresentaram melhoras significativas na função física. Melhora na extensão de perna foi observado.
ARTHUR <i>et al.</i> (2007)	Comparar o efeito e sustentabilidade de 6 meses de treinamento de exercício aeróbico/força muscular e apenas treinamento aeróbico na qualidade de vida em mulheres com doença coronariana ou infartadas. Protocolo: 6 meses de treinamento. 8 a 10 semanas pós IAM.	92 mulheres	Grupo 1: (n 46) exercício aeróbico Grupo 2: (n 46) aeróbico e treinamento de força.	G1: Incluía 10-15 min. de aquecimento seguido de treinamento intervalado aeróbico em bicicleta ergométrica, esteira, ergômetro de braço, durante 40 min. Em seguida, realizaram 10-15 min. de resfriamento. Intensidade inicial de 40-70% da capacidade funcional. G2: Realizaram exercício aeróbico (como acima), mais exercícios resistidos, sendo 2 séries de 8-10 repetições para MS e 10-12 repetições para MI. Inicialmente trabalharam com intensidade de 50% de 1 RM, aumentando para máximo de 70% de 1 RM, por 4 semanas. Para MS, foi inicialmente prescrita com 30% de 1 RM aumentando para o máximo de 70% de 1 RM por 4 semanas. Cada repetição envolveu movimento lento e controlado com cerca de 2 seg. de concêntrico e 4 seg. de excêntrico. Os pacientes descansaram por 30 seg. a 1 min. após cada série de exercício. Tempo total de treinamento foi de 20-25 min.	Qualidade de vida: melhorou nos 2 grupos após 6 meses de treinamento. Após um ano o grupo de treinamento de força apresentou melhores escores. Capacidade de exercício: após 6 meses de treinamento ambos os grupos apresentaram melhora no VO2 pico (19% no grupo 2) (22% no grupo 1). Um ano após a alta ambos os grupos apresentaram declínio do VO2 máximo. Força: não houve diferença entre os grupos. O grupo 2 pode ser associado com a sustentabilidade a longo prazo aos benefícios de qualidade de vida em comparação com grupo 1. Ambos os grupos apresentam ganhos psicológicos e físicos, porém os benefícios do grupo 2 apresentam melhores resultados a longo prazo.

Estudo	Objetivo	Amostra	Grupos	Intervenção	Efeitos
KIDA <i>et al.</i> (2008)	Investigar o efeito de exercícios de treinamento sobre a força e volume do músculo esquelético sobre a capacidade de exercícios em pacientes com IAM. Protocolo: 12 semanas de treinamento. 3 meses pós IAM.	70 pacientes do sexo masculino. Idade média 60 anos.	Grupo L: tinham menor volume muscular Grupo H: tinham maior volume muscular Aeróbico e treinamento resistido, 2 vezes por semana, 1 hora de duração.	Exercício aeróbico (esteira), alongamento, exercício resistido e esfriamento. MMSS: flexão e abdução do ombro, com peso. MMII: extensão do joelho e panturrilha, com tornozeleiras.	Os exercícios melhoraram a capacidade, independência e o volume do músculo esquelético em pacientes após IAM. Foi observado maior ganho muscular no grupo L. Após 3 meses de treinamento não foi observado ganho significativo no volume muscular. O combinado de exercícios resistido mais aeróbico não aumenta o volume muscular, mas melhora a força muscular em pacientes após IAM.
SCHMID <i>et al.</i> (2008)	Investigar o impacto do Treinamento resistido sobre a remodelação do ventrículo esquerdo em pacientes após o primeiro IAM. Protocolo: 3 meses de programa. Após o primeiro IAM (4 a 12 semanas após o IAM)	38 pacientes, homens. Idade entre 54 a 57 anos.	Grupo 1 (n 17): treinamento resistido mais aeróbico. Grupo 2 (n 21): treinamento aeróbico.	O grupo 1 realizou 2 sessões de treinamento resistido e 4 sessões de aeróbico por semana. Intensidade de 40% de 1 RM e foi aumentando para 60% de 1 RM em 4 semanas. Realizaram 2 séries de 10 repetições, com repouso de 60 segundos entre as séries. Realizaram leg press, banco flexor e extensor, abdominal. O grupo 2 realizou 6 sessões de treinamento aeróbico por semana. Intensidade entre 70 e 85% da FC.	Treinamento resistido mais aeróbico logo após o IAM não leva a remodelamento negativo do ventrículo esquerdo. O estudo confirma a segurança do exercício resistido após um IAM. O treinamento resistido não leva a um aumento desproporcional da FC e PA. O treinamento resistido combinado e o somente aeróbico durante 3 meses de treinamento pode aumentar o VO2 pico e força muscular.

Estudo	Objetivo	Amostra	Grupos	Intervenção	Efeitos
COKE <i>et al.</i> (2008)	Examinar o impacto da adição progressiva de intensidade moderada de treinamento resistido em MMSS de mulheres sobre a força muscular e desempenho em programa de reabilitação cardíaca.	32 mulheres entre 41-82 anos	Grupo 1: (n16) exercício resistido Grupo 2: (n 16) cuidados habituais	Grupo1: realizaram treino aeróbico nas duas primeiras semanas, por 3 x na semana. Após, realizaram treino resistido, 2 x semana para MMSS, iniciando com 40% e aumentando para 50% (4 a 6 semanas) e 60% (7-10 semanas) de 1RM. Grupo 2: realizaram exercício aeróbico, 3 x semana.	Ambos os grupos ganharam força muscular, porém um percentual maior de força foi adquirida pelo grupo de treinamento resistido. Todos os participantes do grupo 1 foram capazes de aumentar progressivamente a quantidade de peso sem desenvolver dor ou lesão. O grupo 1 desenvolveu melhor atividades domésticas em comparação ao grupo 2.
VONA <i>et al.</i> (2009)	Avaliar o efeito de diferentes tipos de treinamento sobre a função endotelial de pacientes após primeiro infarto recente. Protocolo: 4 semanas. Após o primeiro IAM recente.	209 pacientes homens e mulheres 70 anos	Grupo 1 (n 52): aeróbico Grupo 2 (n 54): exercício resistido Grupo 3 (n 53): aeróbico e exercício resistido. Grupo 4 (n 50): nenhum treinamento	G1: foram submetidos a treinamento aeróbico moderado 4 vezes por semana durante 4 semanas. Inclui aquecimento de 10 minutos, 40 minutos de bicicleta ergométrica, intensidade de 75% e 10 minutos de desaquecimento. G2: 4 vezes por semana, durante 4 semanas. Começou e terminou com um aquecimento de 10 minutos, resfriamento e alongamento. Treinamento consistiu de 4 séries de 10 exercícios de resistência, de 10 a 12 vezes para um total de 40 exercícios, com pesos e elásticos. Intervalos de recuperação de 15 a 30 segundos, alternando membro superior e inferior. G3: sessões de treinamento resistido e 2 sessões de treinamento aeróbico por semana. G4: evitaram atividade física.	A resposta da FC e PAS para o treinamento resistido não está relacionado apenas com a intensidade, mas também com a duração do exercício. Em todos os grupos houve elevação da FC e PAS na última série de exercício e queda após a cessação dos exercícios. Após um mês de destreinamento, a tolerância de trabalho foi reduzida em todos os pacientes treinados. Todos os tipos de exercício foram úteis para corrigir a disfunção endotelial, sem qualquer diferença entre aeróbico, resistência ou treinamento combinado. Não foram observadas complicações em nenhum grupo de treinamento em pacientes pós IAM recente. Todos os tipos de exercícios utilizados neste estudo são seguros e eficazes para corrigir disfunção endotelial em pacientes pós IAM.

Estudo	Objetivo	Amostra	Grupos	Intervenção	Efeitos
BERENT <i>et al.</i> (2011)	Comparar a eficácia de séries de treinamento resistido na reabilitação cardíaca. Protocolo: 26 dias de treinamento.	295 pacientes 71 mulheres 224 homens Média de 62 anos.	Grupo 1: (n 134): exercícios resistidos, 2 séries de 12 repetições, 2 vezes por semana. Grupo 2: (n 161): exercícios resistidos, 3 séries de 15 repetições, 2 vezes por semana.	Realizaram exercícios de MMII e MMSS. Intensidade individualizada, 50 % a 60 % de 1 RM.	Houve melhoras nos fatores de risco e lipídeos sanguíneos nos 2 grupos. Não foi observado vantagens entre os grupos de 2 séries de 12 repetições 3 séries de 15 repetições. Treinamento de 12 repetições parece ser eficaz.

GI: Grupo Intervenção

GC: Grupo Controle

MS: Membro Superior

MI: Membro Inferior

RM: Teste de Força de uma Repetição Máxima

IAM: Infarto Agudo do Miocárdio

MMSS: Membros Superiores

MMII: Membros Inferiores

FC: Frequência Cardíaca

PA: Pressão Arterial

PAS: Pressão Arterial Sistólica

QUADRO 2
Protocolo de prescrição de exercícios

ESTUDO	TESTE 1 RM	% DA REPETIÇÃO MÁXIMA	SÉRIES REPETIÇÕES	DESCANSO	TEMPO APÓS IAM	TEMPO DE TREINAMENTO
BROCHU <i>et al.</i> (2002)	ok	3 x semana 50% ↑ 80%	1 série 10 repetições ↑ 2 séries 10 repetições	2 min.	6 meses	6 meses
ARTHUR <i>et al.</i> (2007)	ok	2 x semana MI - 50% ↑ 70% MS - 30% ↑ 70%	MI - 2 séries 10-12 repetições MS - 2 séries 8-10 repetições	30 seg. a 1 min.	8 a 10 semanas	6 meses
KIDA <i>et al.</i> (2008)	ok	2x semana 50%	MI - 4 séries - 5 repetições MS - 4 séries - 5 repetições	-	3 meses	12 semanas
SCHMID <i>et al.</i> (2008)	ok	3x semana 40% ↑ 60%	2 séries 10 repetições	60 seg.	4 a 12 semanas	3 meses
COKE <i>et al.</i> (2008)	ok	2 x semana MS - 40% ↑ 50% ↑ 60%	-	-	4 semanas	10 semanas
VONA <i>et al.</i> (2009)	ok	4 x semana 60%	4 séries 10 a 12 repetições	15 a 30 seg.	1 ano	4 semanas
BERENT <i>et al.</i> (2011)	ok	2x semana 50% a 60%	2 séries 12 repetições 3 séries 15 repetições	-	-	26 dias

MI – Membro Inferior
MS – Membro Superior

4 DISCUSSÃO

O IAM representa elevados índices de morbi-mortalidade na população mundial (ANDRADE *et al.*, 2009). Estimativas de 2007 apontam que, nesse ano, ocorreu no Brasil um total de **92.568** casos de óbitos por doença isquêmica, enquanto que em Minas Gerais ocorreram 7.948 casos e em Belo Horizonte 944 casos.

Uma melhor função física em pacientes pós IAM, tem sido relatada após programas de reabilitação cardíaca. Esta foi definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS), como o conjunto de atividades necessárias para assegurar, da melhor maneira possível, as condições físicas, mentais e sociais do paciente com cardiopatia, possibilitando seu retorno à comunidade e proporcionando a ele vida ativa e produtiva (MORAES *et al.*, 2005). Programas de reabilitação cardíaca são fundamentais para colaborar nas mudanças no estilo de vida, adquirir hábitos saudáveis e auxiliar na redução de novos eventos cardiovasculares (ALCÂNTARA *et al.*, 2007).

Progressivamente, o exercício resistido tem sido inserido nesses programas de prevenção e reabilitação cardiovascular tornando cada vez mais necessário reforçar as informações que permitam prescrição segura para a prática desse tipo exercício em cardiopatas. Há relatos na literatura desde o início de 1990 que esse tipo de exercício foi introduzido na reabilitação cardíaca, ou seja a menos de duas décadas (COKE *et al.*, 2008; RATAMESESS *et al.*, 2009).

Antes de iniciar um programa, utilizando treinamento resistido, é importante a realização do teste de força de uma repetição máxima (RM) para determinar a contração voluntária máxima que o indivíduo irá trabalhar (RATAMESESS *et al.*, 2009). Este teste consiste na identificação da maior carga tolerada por grupo muscular e que permita completar a amplitude de movimento. Todos os estudos selecionados realizaram o teste de repetição máxima.

Após a determinação da carga máxima por meio do teste de resistência máxima, recomenda-se trabalhar com até 30 a 40% de uma repetição máxima, 2 a 3 sessões semanais, com 8 a 10 exercícios, de 10 a 15 repetições e intervalos de 30 a 60 segundos (WILLIAMS *et al.*, 2007; RATAMESESS *et al.*, 2009). Lamotte *et al.* (2010) sugerem para treinamento resistido, 3 séries de 10 repetições, 70-75% de 1RM, com intervalos de 90 segundos, em pacientes com doença coronariana.

Um problema em utilizar o exercício de resistência em cardiopata, é que de fato ele pode resultar em grandes aumentos da pressão arterial, mas isso irá depender do tipo de carga, quantidade de grupo muscular envolvida, intensidade e número de repetições (BJARNASON-WEHRENS *et al.*, 2004). Por esse motivo, é importante determinar esses fatores para trabalhar com paciente após um IAM. Essa realidade vai ao encontro com os resultados de Vona *et al.* (2009), que perceberam aumento da pressão sistólica e frequência cardíaca após os exercícios, trabalhando em uma intensidade de 60%. O mesmo ocorreu para Schmid *et al.* (2008), que perceberam aumento na frequência cardíaca, pressão sistólica e diastólica em uma intensidade de 40%, que foi gradativamente aumentada para 60%. Tais autores ainda relataram que a pressão diastólica aumentou, porém apresentou menor dependência da intensidade do exercício. Já no estudo de Arthur *et al.* (2007) utilizou-se inicialmente intensidade de 30%, para membros superiores e aumentou para 70% ao longo do treinamento, mas não relataram resposta da pressão arterial e frequência cardíaca. E Brochu *et al.* (2002) iniciou com 50% e após 2 semanas chegou ao máximo de 80% de 1RM, mas também não relataram nenhuma resposta pressórica.

É interessante verificar que nesses estudos todos se preocuparam com a manobra de valsalva, a fim de evitar maiores complicações com os pacientes. A manobra de valsalva é provocada pelo bloqueio respiratório induzida pela sustentação da inspiração no momento de esforço, o que leva ao fechamento da glote, interrompendo o retorno venoso para o coração. No treinamento que envolve maior intensidade de resistência com peso, que gera grande tensão muscular, pode produzir o aumento da pressão arterial diastólica e bloqueio respiratório. Esta sequência de resposta pode ser perigosa para o paciente com problema

cardiovascular (GODOY *et al.*, 1997). Neste sentido, é essencial recomendar que o paciente faça a inspiração anterior ao esforço e solte o ar devagar a medida que realiza o trabalho com carga (BJARNASON-WEHRENS *et al.*, 2004).

Quanto à frequência semanal, 4 dos estudos aqui apresentados trabalharam 2 vezes por semana, 2 estudos com 3 vezes por semana, 1 trabalhou 4 vezes na semana. Neste último, os autores concluíram que o treinamento resistido foi associado com melhora da função endotelial em pacientes após IAM (VONA *et al.*, 2009). Para Coke *et al.* (2008) o treino resistido realizado 2 vezes por semana foi suficiente para que as participantes desempenhassem melhor as atividades domésticas pós um IAM.

Ao analisar o número de séries, o estudo de Berent *et al.* (2011) tiveram como objetivo comparar a eficácia de 2 séries de 12 repetições e 3 séries de 15 repetições. A hipótese deste estudo foi que um maior volume de treinamento resistido iria resultar em melhores resultados na capacidade física, força muscular, treino cardiovascular e melhores marcadores de risco para doença arterial coronariana. Portanto, concluíram que houve melhoras nos índices lipídeos nos dois grupos e não foi observado maiores vantagens entre os grupos, aparentando ser eficaz o grupo de 2 séries de 12 repetições. Vona *et al.* (2009) realizaram 4 séries de 10 a 12 repetições e observaram elevação da frequência cardíaca e pressão arterial sistólica na última série de exercícios e queda após a cessação dos exercícios. Parece que a preferência dos autores é utilizar 2 séries de 10 a 12 repetições.

Dentre os estudos analisados 3 artigos adotaram 2 séries. Brochu *et al.* (2002) iniciaram com 1 série com 10 repetições e aumentaram para 2 séries de 10 repetições, observando melhoras significativas no teste de desempenho funcional, força em MMII e MMSS, equilíbrio, coordenação e resistência. Para Kida *et al.* (2008) adotaram 4 séries de 5 repetições, algo bem diferenciado em relação aos outros estudos aqui apresentados. Observaram que os exercícios melhoraram a capacidade, independência e a força muscular em pacientes após IAM.

Cabe ressaltar que a progressão do treinamento deve ser lenta, começando com uma série e progredindo para três séries no final da reabilitação (RATAMESESS *et al.*, 2009).

No que se refere ao intervalo entre as séries, poucos estudos descreveram o tempo de descanso entre um conjunto de exercício e outro. Dentre os estudos revisados, 4 citaram os intervalos utilizados, os quais variavam entre 15 segundos a 2 minutos. A literatura recomenda o mínimo de 30 segundos entre uma série e outra (GODOY *et al.*, 1997). Do ponto de vista muscular, o período de descanso é importante para a recuperação da homeostase normalizando o pH. Um período insuficiente causa diminuição no desempenho relacionado a uma incompleta restauração das reservas de fosfato. A escolha desse tempo varia de acordo com o treinamento (LAMOTTE *et al.*, 2010).

Em uma meta análise relatam que pacientes pós IAM devem iniciar o treinamento aeróbico na primeira semana após a alta e devem continuar a treinar por até 6 meses (HAYKOWSKY *et al.*, 2011). Preocupados com a estabilização da pressão arterial, Coke *et al.* (2008) realizaram o treino aeróbico por 2 semanas para afastar problemas relacionados com aumento desproporcional da pressão e frequência cardíaca.

Segundo recomendações da Federação Alemã (BJARNASON-WEHRENS *et al.*, 2004), em pacientes não treinados é aconselhável iniciar a reabilitação cardíaca com uma semana de treinamento aeróbico, no período de 2 a 4 semanas, antes de iniciar um programa de resistência muscular. Relatam ainda que pós um IAM o treinamento de resistência pode ser iniciado no mínimo 2 a 3 semanas após o evento cardíaco. O estudo que mais se aproximou deste período foi o de Shmid *et al.* (2008), os quais iniciaram o treinamento resistido de 4 a 12 semanas pós IAM. Quiseram investigar o impacto do treinamento resistido sobre a remodelação do ventrículo esquerdo e concluíram que o combinado aeróbico mais treino resistido não leva a remodelamento negativo do ventrículo esquerdo, além de observarem aumento do

VO2 pico e força muscular. Afirmaram ainda que esse tipo de exercício é seguro para essa população de paciente.

Para Kida *et al.* (2008) o treinamento iniciou com 3 meses após IAM realizando treinamento aeróbico mais resistido. Os autores relataram que o combinado desses exercícios não aumentou o volume muscular, mas melhorou a força muscular nestes pacientes. O mesmo período foi investigado por Arthur *et al.* (2007), que compararam um grupo que realizou exercício aeróbico e outro grupo realizou aeróbico mais resistido. Os autores concluíram que os 2 grupos apresentaram ganhos psicológicos e físicos, porém os benefícios do grupo combinado apresentaram melhores resultados a longo prazo. Para Brochu *et al.* (2002) o período foi de 6 meses após IAM.

Outro ponto relevante foi relatado por Vona *et al.* (2009) que perceberam efeitos positivos do treinamento. Porém, após 1 mês de destreinamento os ganhos com a atividade física foram perdidos. Isso nos mostra a importância da introdução do exercício em nosso cotidiano, especialmente em pacientes cardiopatas e a manutenção do mesmo, reforçando um dos princípios do treinamento que é a continuidade (RATAMESESS *et al.*, 2009; HASKELL *et al.*, 2007).

Todos os estudos analisados não descreveram intercorrências quanto ao uso do treinamento resistido e mostraram benefícios do treinamento em pacientes após IAM. Cabe ressaltar que, como a resposta pressórica tende a se elevar a cada repetição, alguns protocolos optam por séries mais curtas de seis a oito repetições, separadas por pequenos intervalos entre 10 a 30 segundos, minimizando os níveis pressóricos máximos (ARAÚJO *et al.*, 2004). Talvez seja mais prudente, especialmente para pacientes após IAM recente. Além disso, lembrar que, o objetivo do fortalecimento na reabilitação cardíaca não será a hipertrofia, mas sim o condicionamento físico geral, buscando trabalhar grandes grupos musculares e utilizando exercícios simples (RATAMESESS *et al.*, 2009).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise deste estudo pode-se concluir que o exercício resistido apresenta uma boa opção de treinamento, podendo trazer benefícios para indivíduos após IAM e sem apresentar grandes intercorrências. Com base nos estudos avaliados, pode-se indicar que o mesmo deve ser realizado em baixa a moderada intensidade (30-40% de 1 RM), de 2 a 3 vezes por semana, variando entre 10 a 12 repetições e cuidando para que o aumento da pressão arterial e frequência cardíaca sejam moderados. Os estudos ainda indicam que esta modalidade de exercício quando associada ao treino aeróbico contribui para melhora evidente das condições globais dos pacientes.

REFERÊNCIAS

ADAMS, J.; *et al.* A new paradigm for post cardiac event resistance exercise guidelines. **Am. J. Cardiol.** v. 97, p. 281-286, 2006.

ALCÂNTARA, E. C.; *et al.* Avaliação da qualidade de vida após infarto agudo do miocárdio e sua correlação com fator de risco hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão.** v. 14, n. 2, p. 118-120, abr./jun., 2007.

ANDRADE, J.P.; *et al.* IV Diretriz da sociedade brasileira de cardiologia sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 93 (6 supl. 2), p. 179-264, 2009.

ARAÚJO, C. G. S.; *et al.* Normatização dos equipamentos e técnicas da reabilitação cardiovascular supervisionada. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 83, p. 448-52, 2004.

ARTHUR, H. M.; *et al.* Effect of aerobic vs combined aerobic-strength training on 1-year, post-cardiac rehabilitation outcomes in women after a cardiac event. **J Rehabil Med.** v.39, p. 730-735, jun., 2007.

BACHUR, C. K.; *et al.* Treinamento de resistência elástica em programa de reabilitação cardiovascular. **Rev. SOCERJ.** v. 22(6), p. 373-378, nov./dez., 2009.

BERENT, R.; *et al.* Resistance training dose response in combined endurance-resistance training in patients with cardiovascular disease: a randomized trial. **Arch Phys Med Rehabil.** p. 1-7, 2011.

BERRY, J. R. S.; CUNHA, A. B. Avaliação dos efeitos da reabilitação cardíaca em pacientes pós-infarto do miocárdio. **Rev. Bras. Cardiol.** v. 23(2), p. 101-110, mar./abr., 2010.

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.** v. 11, p. 352-361, 2004.

BROCHU, M.; *et al.* Effects of resistance training on physical function in older disabled women with coronary heart disease. **J. Appl Physiol.** v. 92, p. 672-678, 2002.

COKE, L. A.; *et al.* Upper-body progressive resistance training improves strength and household physical activity performance in women attending cardiac rehabilitation. **J Cardiopulm Rehabil and Prev.** 2008.

GARY, R.A.; *et al.* Combined aerobic and resistance exercise program improves. Task performance in patients with heart failure. **Arch Phys Med Rehabil.** v. 92, sept., 2011.

GODOY, M.; *et al.* I Consenso nacional de reabilitação cardiovascular. **Arq Bras Cardiol.** v. 69, p. 267-93, 1997.

HASKELL, W. L.; *et al.* Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Circulation.** v. 116, p.1081-1093, 2007.

HAYKOWSKY, M.; *et al.* A meta-analysis of the effects of exercise training on left ventricular remodeling following myocardial infarction: start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling. **BioMed Center.** 2011.

IRWIN, S.; TECKLIN, J. S. **Fisioterapia cardiopulmonar.** 2. ed. São Paulo: Manole, p. 17, 2003.

KIDA, K.; *et al.* The exercise training effects of skeletal muscle strength and muscle volume to improve functional capacity in patients with myocardial infarction. **Int. Journal of Cardiol.** v. 129, p. 180-186, apr., 2008.

LAMOTTE, M.; *et al.* Acute cardiovascular response to resistance training during cardiac rehabilitation effect of repetition speed and rest periods. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil,** v. 17, p. 329-336, 2010.

LÓPEZ, M.; LAURENTYS-MEDEIROS, J. **Semiologia médica:** as bases do diagnóstico clínico. 4. ed. Rio de Janeiro: Revinter, v.1, p. 291, 2001.

MACHADO, M. G. R. **Bases da fisioterapia respiratória:** terapia intensiva e reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 427, 2008.

MORAES, R. S.; *et al.* Diretriz de reabilitação cardíaca. **Arq Bras Cardiol.**, v. 84, n. 5, maio, 2005.

ÓBITOS PARA DOENÇA ISQUÊMICA DO CORAÇÃO. Disponível em: www.datasus.gov.br, acesso em 15 set. 2011.

PESARO, A. E. P.; SERRANO JR, C. V.; NICOLAU, J. C. Infarto agudo do miocárdio – síndrome coronariana aguda com supradesnível do segmento ST. **Rev. Assoc. Med. Bras.** v. 50 (2), p. 214-20, 2004.

PIEGAS, L. S.; *et al.* III Diretriz sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 83, supl. IV, set., 2004.

RATAMESESS, N. A.; *et al.* Progression models in resistance training for healthy adults. **Official Journal of the American College of Sports Medicine.** DOI: 10.1249/MSS.0b01e3181915670. 2009.

RIBEIRO, J.; ALBIERO, J. F. G. Educação em saúde no infarto agudo do miocárdio: uma atuação fisioterapêutica. **Revista Reabilitar.** v. 22, n. 6, p. 35-42, 2004.

SCHEICHER, M. E.; SOLOGUREN, R. E. Qualidade de vida e função cardíaca no infarto do miocárdio. **Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo.** São Paulo, v. 9, n. 2, p. 63-68, jul./dez., 2002.

SCHMID, J.P.; *et al.* Combined endurance/resistance training early on, after a first myocardial infarction, does not induce negative left ventricular remodelling. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.** v. 15, p. 341-346, 2008.

SEKI, E.; *et al.* Effects of phase III cardiac rehabilitation programs on health-related quality of life in elderly patients with coronary artery disease. **Circulation Journal** v. 67, n. 1, jan., 2003.

TAXA DE MORTALIDADE ESPECÍFICA PARA DOENÇAS ISQUÊMICAS CORAÇÃO SEGUNDO. Disponível em: < www.datasus.gov.br >, acesso em: 15 set., 2011.

VONA, M.; *et al.* Effects of different types of exercise training followed by detraining on endothelium-dependent dilation in patients with recent myocardial infarction. **Circulation.** v. 119, p. 1601-1608, mar., 2009.

WILLIAMS, M. A.; *et al.* Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update. **Circulation,** v. 116, p. 572-584, 2007.