

OS BENEFÍCIOS DO EXERCÍCIO FÍSICO PARA A REABILITAÇÃO CARDÍACA EM PESSOAS ACIMA DE 60 ANOS**Lisandra da Silva^{1,2,3}, Karla Regina Krenczynski^{1,2}, Newton Nunes^{1,4}****RESUMO**

Introdução: Recentemente o interesse científico em relação ao exercício físico para indivíduos cardíacos tem crescido, assim como aumentou a expectativa de vida da população idosa e a busca pelo estilo de vida ativo e independente. **Objetivo:** Este artigo é um estudo de caso, que tem por objetivo investigar a influência do exercício físico na reabilitação cardíaca de um paciente hipertenso, submetido à cirurgia de revascularização cardíaca. **Materiais e métodos:** Para tanto foi realizado acompanhamento do paciente, com a finalidade principal de registrar, através da coleta da pressão arterial, da frequência cardíaca e do teste de força se há efeito benéfico do exercício sobre a pressão arterial pós-exercício e se o exercício físico aumenta ou não o duplo produto. No decorrer do trabalho serão evidenciados aspectos referentes aos fatores de risco apresentados e se os mesmos sofreram alterações após as 12 semanas de reabilitação cardíaca. **Resultados:** Os resultados mostraram que o treinamento físico é aceito como parte integrante do tratamento utilizado para a recuperação de um indivíduo que sofre algum tipo de doença coronariana. **Conclusão:** O exercício físico pode representar um método eficiente não apenas na prevenção de doenças coronarianas, mas constitui fator primordial no seu tratamento.

Palavras-Chave: reabilitação, exercício aeróbio e resistido, pressão arterial, duplo produto.

1 - Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu em Fisiologia do Exercício:

Prescrição do Exercício da Universidade Gama Filho – UGF

2 – Licenciada em Educação Física pela Universidade Paranaense – UNIPAR

3 – Especialista em Atividade Física, Adaptação e Saúde para Grupos Especiais pela Universidade Paranaense – UNIPAR

4 – Mestre e Doutor em Educação Física pela Escola de Educação Física da USP- SP

ABSTRACT

Introduction: Recently the scientific interest in relation to physical exercise for cardiac individuals has increased, just like increased the life expectancy of the elderly population and the search for the active and independent lifestyle. **Objective:** This article is a case study, which aims to investigate the influence of physical exercise in cardiac rehabilitation of a hypertensive patient, submitted to the surgery for cardiac revascularization. **Materials and methods:** For such the patient was monitored, with the main purpose of registering, through the collection of blood pressure, the heart rate and of the test of strength if there is beneficial effect of exercise on blood pressure post-exercise and whether the physical exercise increases or not the double product. During the work it will be highlighted issues related to the showed risk factors and if the same suffered alterations after 12 weeks of cardiac rehabilitation. **Results:** The results showed that the physical training is accepted as integrant part of the treatment used for the recovery of an individual suffering from some type of coronary disease. **Conclusion:** The physical exercise can represent an effective method not only for coronary heart disease prevention, but it constitutes primordial factor in its treatment.

Key words: rehabilitation, aerobic exercise and endurance, blood pressure, double product.

Endereço para correspondência:

lisa_silva17@hotmail.com

karlinhawk@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A reabilitação cardiovascular, atualmente, vem sendo muito empregada e defendida pela comunidade médica e científica (Bosco e colaboradores, 2004). Segundo Moraes e Ribeiro (2001), é uma intervenção segura e com bom custo-benefício que aumenta a capacidade funcional, geralmente melhora o estado psicossocial e pode reduzir a incapacidade para o trabalho em inúmeras doenças cardíacas.

Para muitos pacientes idosos um estilo de vida ativo e independente é mais importante que a longevidade em si (Iglézias e Colaboradores, 1997).

Para Veloso, Monteiro e Farinatti (2003), um dos aspectos a serem considerados é a segurança das atividades propostas, principalmente no que diz respeito às respostas cardiovasculares agudas. Nesse sentido, muitos autores tem utilizado a análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto como indicadores não-invasivos da sobrecarga cardiovascular no exercício (Farinatti e Assis citados por Veloso, Monteiro e Farinatti, 2003).

Até alguns anos atrás, apenas os exercícios aeróbios eram recomendados e utilizados para a melhora e manutenção cardiovascular. De fato, até então, os exercícios de força eram ignorados quando a preocupação estava voltada para o sistema cardiovascular. Isso fez com que, por muitos anos, pouquíssimos estudos fossem desenvolvidos para avaliar o efeito dos exercícios de força na função cardiovascular. Entretanto, mais recentemente, o interesse científico tem crescido em relação a esses efeitos (Forjaz e Colaboradores, 2006).

Para Hess, Hastillo e Moskowitz (2002), a hipercolesterolemia tem sido implicada como o fator de risco isolado mais forte para o desenvolvimento da doença acelerada da artéria coronária. Um ataque sobre esse problema representa um ataque sobre todo o processo aterosclerótico. Segundo os autores, exercício e perda de peso permanecem como o ponto fundamental no decréscimo das concentrações de colesterol total e lipoproteína de baixa-densidade (LDL) enquanto aumentam as concentrações de lipoproteína de alta-densidade (HDL).

Sendo assim, através deste estudo foi possível comparar o comportamento das variáveis frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto durante o exercício aeróbio e de força, envolvendo pequenos e grandes grupos musculares, e também como os fatores de risco responderam às 12 semanas de reabilitação.

REVASCULARIZAÇÃO E REABILITAÇÃO CARDÍACA

Segundo Duarte e Alfieri, citados por Lion e Colaboradores (1997), a reabilitação pode ser definida como a arte e a ciência de restituir ao indivíduo o nível de atividade física e mental compatíveis com a capacidade funcional de seu coração, sendo o treinamento físico parte integrante da reabilitação cardíaca. O envelhecimento de nossa sociedade traz consigo mudanças no perfil das doenças, assim como novos desafios quanto ao diagnóstico e tratamento. As enfermidades cardiovasculares passam a ter um papel ainda mais importante na morbi-mortalidade (Vivacqua e colaboradores, 1997). A reabilitação física, considerada uma terapêutica eficaz, tem seu papel definido na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares (Bosco e Colaboradores, 2004).

Benetti e Nahas; Carvalho; Silva e Nahas, citados por Bosco e Colaboradores (2004), confirmam que o exercício físico tem efeito benéfico que parecem resultar de interações complexas de efeitos psicológicos e fisiológicos. Além disso, é adequado salientar a diminuição do estresse, a melhora da função cardiorrespiratória, a remoção de fatores como tabagismo e a redução alimentar.

A mudança de hábitos alimentares e a prática de atividades física são modificações de estilo de vida que podem melhorar de forma significativa os fatores de risco das doenças cardiovasculares, sendo, além disso, intervenções de custo moderado, quando comparadas com os ascendentes orçamentos dos tratamentos medicamentosos e dependentes de alta tecnologia (Rique, Soares e Meirelles, 2002).

Quando o tratamento clínico é insuficiente para a melhora sintomática a revascularização do miocárdio deve ser considerada (Iglézias e Colaboradores, 1997). Para Abizaid e Siqueira (2005), os objetivos no

tratamento de pacientes com doença coronariana em múltiplos vasos incluem alívio dos sintomas de isquemia, redução da taxa de eventos cardíacos e preservação e restauração da pressão ventricular esquerda, com consequente maior sobrevida à longo prazo.

Iglézias e Colaboradores (1997) afirmam que a qualidade de vida dos pacientes idosos e vascularizados fica evidente não só pela redução dos sinais e sintomas de insuficiência cardíaca congestiva em mais de 90% dos pacientes, mas também pela redução das queixas de angina, isto que mais de 95% desses pacientes deixaram o hospital sem referência a dor pré-cordial.

Partindo da premissa de que a população brasileira vem apresentando aumento progressivo da expectativa de vida, considerando que a morbi-mortalidade da revascularização em pacientes idosos é cada vez menor, podemos concluir que a operação representa boa alternativa terapêutica, sobretudo se indicada precocemente, ao portador de doença arterial coronária, mesmo idoso, pois propicia a melhora substancial de qualidade de vida e aumento da expectativa, em alguns grupos (Iglézias e Colaboradores, 1997).

EXERCÍCIO AERÓBIO E DE FORÇA

Segundo Gil e Colaboradores (1995), o principal objetivo dos programas de reabilitação cardíaca é permitir aos cardiopatas retornar, o quanto antes, à vida produtiva e ativa, a despeito de possíveis limitações impostas pelo seu processo patológico, pelo maior período de tempo possível.

O exercício físico regular atua na prevenção e controle das doenças cardiovasculares, influenciando quase todos os seus fatores de risco, e, associada as modificações na alimentação, deveria ser meta prioritária nos programas de prevenção das doenças cardiovasculares (O'Keefe, Nelson e Harris citados por Rique, Soares e Meirelles, 2002). Conforme Irigoyen e Colaboradores (2003), o exercício físico também é capaz de promover a angiogênese, aumentando o fluxo sanguíneo para os músculos esqueléticos e para o músculo cardíaco.

Segundo o *American College of Sports Medicine* citado por Rique, Soares e Meirelles

(2002), programas que enfatizam atividade física de intensidade moderada com duração mais longa são recomendáveis para a maior parte dos alunos, já que a grande parte destes é sedentária e apresenta pelo menos um fator de risco para as doenças cardiovasculares. Afirma ainda que, o exercício mais prescrito visando reduzir os fatores de risco das doenças cardiovasculares seja o aeróbio, o exercício contra a resistência vem sendo cada vez mais indicado, sendo especialmente benéfico no controle ponderal de pessoas mais velhas, que comumente sofrem consequências devido à perda de massa magra.

É praticamente consensual que um maior conhecimento sobre as respostas cardiovasculares ao treinamento de força em diferentes situações é relevante para a segurança do praticante, principalmente quando suas condições clínicas implicam maiores riscos (Monteiro e Colaboradores, 2008).

HIPERTENSÃO ARTERIAL

Um dos principais fatores de risco para as doenças cardiovasculares é a elevação crônica da pressão arterial. A redução dos valores pressóricos, mesmo em sujeitos normotensos, é um importante fator para minimizar o risco de doença cardíaca (Vasan e Colaboradores citados por Polito e Colaboradores, 2003).

Para Barros Neto e Colaboradores (1999), o exercício físico realizado regularmente provoca importantes adaptações autonômicas e hemodinâmicas que vão influenciar o sistema cardiovascular, com o objetivo de manter a homeostasia celular diante do incremento das demandas metabólicas.

Há aumento no débito cardíaco, redistribuição no fluxo sanguíneo e elevação da perfusão circulatória para os músculos em atividade. A pressão arterial sistólica aumenta diretamente na proporção do aumento do débito cardíaco. A pressão arterial diastólica reflete a eficiência do mecanismo vasodilatador local dos músculos em atividade, que é tanto maior quanto maior for a densidade capilar local (Barros Neto e Colaboradores, 1999).

Segundo Monteiro e Sobral Filho (2004), pode-se dizer que durante um período de exercício, o corpo humano sofre adaptações cardiovasculares e respiratórias a

fim de atender às demandas aumentadas dos músculos ativos e, à medida que essas adaptações são repetidas, ocorrem modificações nesses músculos, permitindo que o organismo melhore o seu desempenho.

Dessa forma, o exercício físico regular vem sendo considerado um importante coadjuvante na prevenção e no tratamento da hipertensão arterial, contribuindo para a melhoria de outros fatores de risco cardiovascular, como a dislipidemia, intolerância ao metabolismo da glicose e obesidade (Brum e Colaboradores, 2006).

DUPLO PRODUTO

A quantificação da sobrecarga cardiovascular associada ao exercício é uma das estratégias de que se lança mão no sentido de dar segurança à sua prática (Leite e Farinatti, 2003). No entanto, para a prescrição dos exercícios de força, algumas variáveis fisiológicas devem ser monitoradas, tais como a frequência cardíaca e a pressão arterial (McCartney, 1999).

A observação isolada dessas variáveis não garante um nível significativo de segurança, porém, a associação entre elas pode fornecer dados que se correlacionam com o consumo de oxigênio pelo miocárdio, o que se convencionou denominar duplo produto, calculado a partir da multiplicação da pressão arterial sistólica pela frequência cardíaca.

Para Veloso, Monteiro e Farinatti (2003), valores mais elevados de duplo produto durante o exercício decorrem de frequência cardíaca, volume sistólico, débito cardíaco e, em alguns casos, resistência sistêmica mais importante; portanto, maior estresse cardiovascular.

Assim, instituições como o *American College of Sports Medicine* citado por Veloso, Monteiro e Farinatti (2003) consideram essa variável como o melhor indicador de solicitação cardíaca em programas de treinamento com pesos.

O momento adequado de medir a pressão arterial pelo método auscultatório é fundamental para minimizar os possíveis erros contidos nessa técnica (Polito e Farinatti, 2003).

ATIVIDADE FÍSICA E AS DOENÇAS CARDIOVASCULARES

Segundo Monteiro e Sobral Filho (2004) modificações no estilo de vida, incluindo exercício físico, são recomendados no tratamento da hipertensão arterial.

Os autores ainda concluem que os efeitos benéficos do exercício físico devem ser aproveitados no tratamento inicial do indivíduo hipertenso, visando evitar o uso ou reduzir o número de medicamentos e de suas doses. Em indivíduos sedentários e hipertensos, reduções clinicamente significativas na pressão arterial podem ser conseguidas com o aumento relativamente modesto na atividade física, acima dos níveis dos sedentários, além do que o volume de exercício requerido para reduzir a pressão arterial pode ser relativamente pequeno, possível de ser atingido mesmo por indivíduos sedentários.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa é um estudo de caso, de um paciente de 63 anos do gênero masculino, hipertenso, submetido à cirurgia de revascularização do miocárdio, na qual recebeu quatro pontes safenas.

Após três meses da cirurgia, o paciente foi encaminhado para reabilitação cardíaca pelo cardiologista, que realizou um teste ergométrico e exames laboratoriais antes de dar início aos exercícios físicos supervisionados.

Ao terminar o treinamento, foi novamente submetido ao teste ergométrico e aos exames laboratoriais, seguindo os mesmos padrões dos anteriores, sendo utilizado o Protocolo de Bruce Modificado e o teste realizado no período da manhã, conforme o primeiro.

Em ambos os testes, o paciente estava usando drogas cardioprotetoras (β -bloqueadores).

O paciente realizou durante as duas primeiras semanas de treino uma adaptação com caminhada na esteira rolante, três vezes na semana, no período matutino, tendo sua frequência cardíaca monitorada através do frequencímetro e a pressão arterial aferida pelo método auscultatório.

Da terceira a quinta semana foi incluída também os exercícios de força, desenvolvendo a resistência muscular localizada e na sexta semana foi realizado o teste de repetições máximas (RM), que consiste em realizar de 7 a 10 repetições

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

máximas durante o exercício, com uma determinada carga, e após os resultados são obtidos através de fórmulas específicas.

Na sétima semana, baseado no teste de 1 RM, o paciente foi submetido a 2x15 repetições a 40% de 1 RM; na oitava semana foram 3x15 repetições a 40% de 1 RM. Já na nona semana, voltou para 2x15 repetições, porém com 50% de 1 RM e na décima e décima primeira semana foram 3x15 repetições a 50% de 1 RM. Na décima segunda semana o paciente executou 3x20 repetições a 50% de 1 RM.

Após cada série de repetições havia um intervalo de dois minutos.

Durante este período, imediatamente após a última repetição da última série de cada exercício de força, foi aferida a pressão arterial e a frequência cardíaca de esforço.

Os materiais utilizados durante o treinamento foram: esteira rolante Movement, esfigmomanômetro Tycos, estetoscópio Littmann, frequencímetro Polar, adipômetro científico Cescorf, fita métrica, aparelhos de musculação Buick, halteres e colchonetes.

RESULTADOS

Tabela 1 – Testes ergométricos utilizando protocolo de Bruce modificado, realizados em uso de medicação cardioprotetora, 3 meses após cirurgia de revascularização do miocárdio (T1) e 12 semanas após reabilitação cardíaca (T2).

Estágio	Tempo	FC (T1)	FC (T2)	VO ₂ (T1)	VO ₂ (T2)	MET (T1)	MET (T2)
Em pé	00:00	55	60	-	-	-	-
2,5 mph 12,0%	03:00	68	70	11,5	11,5	3,2	3,2
3,4 mph 14,0%	06:09	72	74	23,0	23,4	6,5	6,7
4,2 mph 16,0%	09:10	76	84	34,2	34,8	9,7	9,9
5,0 mph 18,0%	12:00	90	96	45,5	45,5	13,0	13,0
5,5 mph 20,0%	15:00	109	106	56,8	57,0	16,2	16,3
6,0 mph 22,0%	18:00	-	132	-	68,2	-	19,4

FC.: Frequência cardíaca (bpm) - VO₂: Volume de oxigênio (ml/Kg min) - MET: Unidade metabólica de repouso (3,5 ml/Kg/min)

A Tabela 1 apresenta as variações da frequência cardíaca, do consumo máximo de oxigênio e dos Mets durante os testes ergométricos realizados em consultório pelo cardiologista antes e após a reabilitação cardíaca. Em ambos os testes, o paciente referiu cansaço gradativo com o incremento das cargas, porém não atingiu a exaustão. Observou-se que no segundo teste, o paciente

conseguiu melhor resposta em relação ao primeiro, onde se verificou um aumento do VO₂ de 56,8 ml/Kg min para 68,2 ml/Kg min, tendo sido classificado pelo cardiologista excelente sua aptidão cardiorespiratória. A variável frequência cardíaca pouco oscilou entre os testes devido aos medicamentos cardioprotetores β-bloqueadores que o paciente faz uso.

Tabela 2 – Valores da pressão arterial sistólica, frequência cardíaca e duplo produto, obtidos através de testes ergométricos realizados após 3 meses de cirurgia de revascularização do miocárdio (T1) e após 12 semanas de reabilitação cardíaca (T2).

Estágio	Tempo	PAS (T1)	PAS (T2)	FC (T1)	FC (T2)	DP (T1)	DP (T2)
Em pé	00:00	140	120	55	60	7700	7200
2,5 mph 12,0%	03:00	140	140	68	70	9520	9800
3,4 mph 14,0%	06:09	150	150	72	74	10800	11100
4,2 mph 16,0%	09:10	160	160	76	84	12160	13440
5,0 mph 18,0%	12:00	160	160	90	96	14400	15360
5,5 mph 20,0%	15:00	170	160	109	106	18530	16960
6,0 mph 22,0%	18:00	-	170	-	132	-	22440

PAS.: Pressão arterial sistólica (mmHg) - FC.: Frequência cardíaca (bpm) - DP.: Duplo produto (mmHg x bpm)

Houve uma evolução por parte do paciente, observada na Tabela 2, onde diminuiu o duplo produto se comparar com as mesmas condições do teste. Ou seja, no 15.^o minuto, o duplo produto baixou de 18.530 no T1 para 16.960 no T2, e ainda no T2 suportou

mais uma carga de teste, sendo este interrompido devido as dores nas pernas relacionadas a cirurgia. Em ambos os testes, a pressão arterial diastólica se manteve 80 mmHg.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

No que diz respeito às mudanças, a Tabela 3 demonstra que o treino aeróbio contribuiu para a melhora da condição cardiovascular, onde os valores médios da pressão arterial sistólica diminuíram ao final do treino, em resposta ao exercício, se comparadas com os valores iniciais.

Tabela 3 – Média e desvio-padrão das variáveis frequência cardíaca e pressão arterial sistólica e diastólica inicial, aos 15, 30, 32,5 e 35 minutos de treino aeróbio, realizado em esteira rolante durante 12 semanas.

Variáveis	Média	Desvio-Padrão
FC i	57,1	3,8
FC 15 min'	88,9	6,8
FC 30 min	93,0	5,8
FC 32,5 min	79,3	3,9
FC 35 min	63,7	4,2
PAS i	145,7	15,2
PAS 15 min	141,5	9,7
PAS 30 min	140,5	16,6
PAS 32,5 min	143,9	10,6
PAS 35 min	133,0	12,1
PAD i	77,8	6,3
PAD 15 min	74,5	8,0
PAD 30 min	70,5	5,1
PAD 32,5 min	75,2	5,2
PAD 35 min	75,8	5,1

PAS: Pressão arterial sistólica (mmHg)

PAD: Pressão arterial diastólica (mmHg)

FC: Frequência cardíaca (bpm)

No Gráfico 1, observou-se que a curva da média do duplo-produto subiu até os 30 minutos e diminuiu consideravelmente até o final do treino, com a diminuição da velocidade, o que significa que os valores pressóricos e a frequência cardíaca estão dentro da normalidade e não oferecem riscos ao paciente, já que um aumento demasiado do duplo produto significa um trabalho excessivo do sistema cardiovascular. A velocidade durante o treino aeróbio oscilou de 3,0 a 6,5 Km/h.

O paciente compareceu em 91,4% dos treinos, o que colaborou para obter resultados satisfatórios e diminuir os fatores de risco, como mostra a Tabela 4. O HDL colesterol subiu após 12 semanas de reabilitação cardíaca, o que é bom, pois para ser desejável deve ser superior a 40 mg/dL e os triglicérides diminuíram, estando agora abaixo do valor de referência que é < 150 mg/dL, segundo os valores de referência do laboratório.

O IMC não oscilou, pois o paciente não teve alteração no peso total, porém, houve uma diminuição na gordura corporal e um incremento na massa magra, o que é muito importante devido à sarcopenia. A RCCQ se manteve.

Em todos os exercícios de força, não houve um aumento demasiado do duplo produto, porém, os pequenos grupos musculares bíceps e tríceps braquial exibiram maior duplo produto que os grandes grupos musculares como grande dorsal, quadríceps e isquiotibiais.

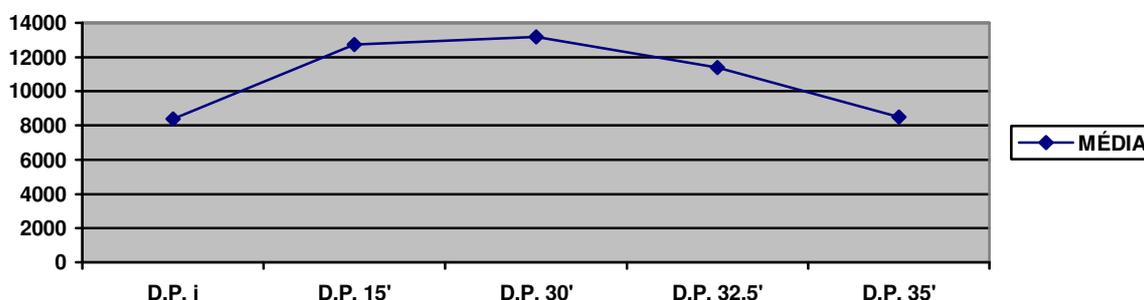


Gráfico 1 – Valores da média do duplo produto obtido no início, aos 15, 30, 32,5 e 35 minutos de esteira rolante, durante as 12 semanas de treino. DP: Duplo produto

Tabela 4 – Valores dos fatores de risco, 3 meses após a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) e 12 semanas após a reabilitação cardíaca (RC).

Fatores de Risco	3 meses após CRM	12 semanas após RC
HDL Colesterol (mg/dL)	45	48
Triglicerídeos (mg/dL)	160	126
IMC (Kg/m ²)	28,4	28,3
% Gordura	21,0	19,1
Gordura em Kg	16,8	15,4
Massa Magra em Kg	63,3	65,0
RCCQ	1,0	1,0

IMC: Índice de Massa Corporal - HDL: Colesterol-lipoproteína de alta-densidade
RCCQ: Relação de circunferência de cintura e quadril

O Gráfico 2 ilustra os resultados referentes a resposta do duplo produto nas 6

semanas de treino com repetições máximas em cada grupo muscular estimulado.

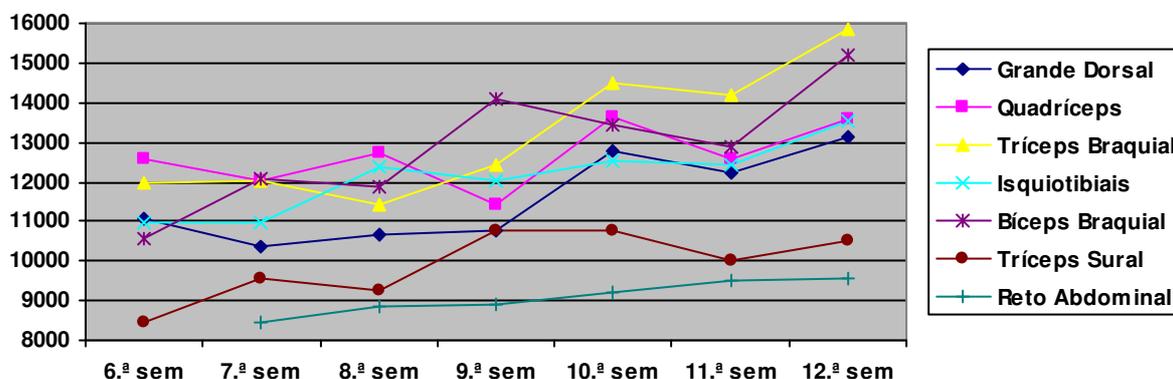


Gráfico 2 – Oscilação do duplo produto da 6.ª a 12.ª semana de treino de força, nos exercícios resistidos para os principais grupos musculares.

Percebeu-se também que até a 8.ª semana não houve grandes alterações na variável duplo produto, porém, a partir da 9.ª e 10.ª semanas, onde aumentou-se as cargas de 40% de 1 RM para 50% de 1 RM, o aumento do duplo produto foi nítido em quase todos os grupos musculares. O maior duplo produto foi atingido na 12.ª semana de treino, onde foi aplicado o maior número de repetições, 3x20 a 50% de 1 RM. Os músculos tríceps sural e reto abdominal não sofreram grandes oscilações.

DISCUSSÃO

Na literatura observam-se recomendações favoráveis ao exercício físico para portadores de doenças cardiovasculares e para indivíduos revascularizados. A reabilitação cardíaca é o processo de restaurar um indivíduo com um problema cardíaco ao nível máximo de atividade compatível com a

capacidade funcional do seu coração (Flores e Zohman, 2001).

Entretanto, a prática de exercício físico, isoladamente, parece trazer benefício muito pequeno em relação à morbidade e mortalidade na doença arterial coronariana. Ocorre diminuição mais significativa destas taxas com a associação do exercício à correção dos vários fatores de risco cardiovasculares e mudanças dos hábitos de vida (Squires e Colaboradores e Raichlen e Colaboradores citados por Lion e Colaboradores, 1997), o que pode ser obtido com a participação em um programa de reabilitação cardíaca.

A medida fisiológica padrão usada para determinar a capacidade total de uma pessoa para o exercício é o consumo de oxigênio ou o VO_2 (Safons e Balsamo, 2005). Em repouso, na posição sentada, o VO_2 é de aproximadamente 3,5 ml/Kg/mim; esse VO_2 é convenientemente denominado de um

equivalente metabólico, ou MET (Fardy, Yanowitz e Wilson, 1998). Segundo os autores, com o aumento da sobrecarga de trabalho o VO_2 se eleva até que uma sobrecarga de trabalho seja alcançada além da qual o VO_2 não consegue mais aumentar (VO_2 máx).

No teste ergométrico, observou-se um aumento no VO_2 , o que é positivo nesta fase da vida. Em 1981, Heath e Colaboradores citados por Safons e Balsamo (2005) afirmaram pela primeira vez que a taxa de declínio no VO_2 , pode ser menor para indivíduos mais velhos que continuam fazendo exercício regularmente.

A frequência cardíaca sofreu pequenas alterações devido aos agentes β -bloqueadores comumente empregados resultam em uma resposta da frequência cardíaca ao exercício mais lenta que o normal (Fardy, Yanowitz e Wilson, 1998).

A diminuição da pressão arterial observada ao final dos treinos aeróbios tem sido denominada na literatura como hipotensão pós-exercício (Brum e Colaboradores, 2006). Essa resposta dá-se nas horas subsequentes ao término da atividade física (Thompson e Colaboradores citados por Polito e Colaboradores, 2003). Outra forma de redução da pressão arterial conforme Polito e Colaboradores (2003) é através da resposta crônica, proporcionada pela continuidade da atividade física.

Através das variáveis frequência cardíaca e pressão arterial sistólica se analisou o duplo produto. Uma possível limitação do estudo para se chegar ao duplo produto é a medida da pressão arterial através do método auscultatório (Monteiro e Colaboradores, 2008).

Segundo Veloso, Monteiro e Farinatti (2003), o método auscultatório tende a subestimar os valores obtidos para a pressão arterial nos exercícios de força, uma vez que seus valores decrescem rapidamente ao final da contração muscular. Nesse sentido, a medida intra-arterial é considerada padrão-ouro para aferição da pressão arterial. Contudo, devido ao seu caráter invasivo, o mesmo pode acarretar riscos elevados para o indivíduo, e o método auscultatório tem maior aplicabilidade e oferece menor risco.

Tanto no teste ergométrico quanto no treinamento aeróbio durante as 12 semanas, obteve-se uma boa resposta do duplo produto,

que diminuiu de 18.530 para 16.960 aos 15 minutos do teste ergométrico realizado após 12 semanas de reabilitação cardíaca e ainda avançou mais um estágio; e diminuiu ao final do treino aeróbio, após ter seu pico aos 30 minutos.

Em relação aos exercícios de força, se observou que os pequenos grupos musculares atingiram um maior duplo produto, que é resultado do aumento da pressão arterial. As pressões arteriais mais altas devem-se à pequena massa muscular envolvida nos exercícios com os braços e aos grandes vasos da parte inferior do corpo que permanecem sem dilatação e oferecem resistência à circulação periférica (O'Rourke citado por Robergs e Roberts, 2002).

Ao observar que o pico do duplo produto no treino de força aconteceu na 12.^a semana, em que foram aplicadas 3x20 repetições a 50% de 1 RM, Farinatti e Assis (2000) observaram que o duplo produto varia mais em função do número de repetições do exercício do que em relação à carga absoluta mobilizada, pois desde a 9.^a semana de treino vem sendo aplicadas cargas a 50% de 1 RM.

A redução nos fatores de risco coronariano é importante para retardar o progresso da aterosclerose coronariana. É sabido que o treinamento com exercício promove perda de peso, aumenta o HDL colesterol, diminui o LDL colesterol e os triglicerídeos e exerce um efeito benéfico sobre a pressão arterial (Flores e Zohman, 2001).

Para Flores e Zohman (2001), os benefícios mais constantes parecem ocorrer com frequência de 3 vezes por semana durante 12 semanas ou mais, e os praticantes de exercícios físicos devem continuar o seu condicionamento físico a fim de manter o nível de aptidão que foi atingido, o que corrobora com o estudo em questão.

CONCLUSÃO

Após a aplicação do programa de reabilitação cardíaca compreendido neste estudo podem-se evidenciar alguns benefícios do exercício para o sujeito estudado, como o aumento do VO_2 , a melhoria do duplo produto, consequente de uma redução da pressão arterial sistólica, a redução dos triglicerídeos e da gordura corporal, bem como o aumento do HDL colesterol e da massa magra.

As respostas cardiovasculares aos exercícios de força foram importantes para o conhecimento de que a parte superior do corpo invoca respostas diferentes de frequência cardíaca, pressão arterial e consequentemente do duplo-produto, se comparar aos exercícios para a parte inferior do corpo.

Após a visualização dos dados, verificou-se a necessidade da interdisciplinaridade, pois, acredita-se que não exista nenhum profissional da saúde capaz de fornecer adequadamente todos os serviços necessários para um programa de reabilitação cardíaca eficaz, o qual envolve uma abordagem de equipe entre médico, profissional de Educação Física e paciente, pois como a doença cardíaca envolve fatores suscetíveis a alterações, isso nos remete ao problema da responsabilidade pessoal, trabalhando juntos em prol de um resultado em comum.

E que um programa de treinamento projetado individualmente para cada paciente, sendo avaliado de forma objetiva e continua, antes, durante e após as seções de treinamento, parece ser um dos meios mais eficazes da reabilitação no combate a inúmeras doenças causadas pela falta de atividade física e de trabalho muscular, e que o exercício pode representar um método eficiente não apenas na prevenção de doenças coronarianas, mas constitui fator primordial no seu tratamento, contribuindo na melhora para inúmeras doenças causadas pela falta de exercícios físicos.

REFERÊNCIAS

- 1- Abizaid, A.A.C.; Siqueira, D.A. Revascularização Miocárdica em Multiarteriais. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Rio de Janeiro. Vol. 68. Num. 3. 2005. p. 202-205.
- 2- Barros Neto, T.L.; César, M.C.; Tebexreni, A.S. Fisiologia do Exercício. In: O exercício. Preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo. Atheneu. 1999. p. 03-13.
- 3- Bosco, R.; Demarchi, A.; Rebelo, F.P.V.; Carvalho, T. O Efeito de um Programa de Exercício Físico Aeróbio Combinado com Exercícios de Resistência Muscular Localizada na Melhora da Circulação Sistêmica e Local: um Estudo de Caso. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Niterói. Vol. 10. Num. 1. 2004. p. 56-62.
- 4- Brum, P.C.; Rondon, M.U.P.B.; Silva, G.J.J.; Krieger, E.M. Hipertensão Arterial e Exercício Físico Aeróbio. In Negrão, C.E.; Barreto, A.C.P. Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo. Manole. 2006. p. 173-184.
- 5- Fardy, P.S.; Yanowitz, F.G.; Wilson, P.K. Reabilitação Cardiovascular, Aptidão Física do Adulto e Teste de Esforço. Rio de Janeiro. Revinter. 1998. p. 15-33.
- 6- Farinatti, P.T.V.; Assis, B.F.C.B. Estudo da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo-Produto em Exercícios de Contra-Resistência e Aeróbio Contínuo. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. Pelotas. Vol. 5. Num. 2. 2000. p. 5-16.
- 7- Flores, A.M.; Zohman, L.R. Reabilitação do Paciente Cardíaco. In DeLisa, J.A.; Gans, B.M. Tratado de medicina de reabilitação: princípios e prática. 3. ed. São Paulo. Manole. 2001. p. 1407-1427.
- 8- Forjaz, C.L.M.; Rezk, C.C.; Cardoso Junior, C.G.; Tinucci, T. Exercícios Resistidos e Sistema Cardiovascular. In Negrão, C.E.; Barreto, A.C.P. Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo. Manole. 2006. p. 272-285.
- 9- Gil, C.A.; Brito, F.S.; Castro, I.; Ribeiro, J.P.; Mastrocola, L.E.; Ghorayeb, N.; Yasbek, P.; Vivacqua, R.; Meneghello, R.; Silveira, W. Reabilitação Após Infarto Agudo do Miocárdio. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Rio de Janeiro. Vol. 64. Num. 3. 1995. p. 289-296.
- 10- Hess, M.L.; Hastillo, A.; Moskowitz, W.B. Acompanhamento e Prevenção. In Hess, M. L. Doenças cardíacas: primeiros cuidados. São Paulo. Manole. 2002. p. 344-354.
- 11- Iglézias, J.C.R.; Oliveira Junior, J.L.; Fels, K.W.; Dallan, L.A.; Stolf, N.A.G.; Oliveira, S.A.; Verginelli, G.; Jatene, A.D. Fatores Prognósticos na Revascularização do Miocárdio em Pacientes Idosos. Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular. São Paulo. Vol. 12. Num. 4. 1997. p. 325-334.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

12- Irigoyen, M.C.; Angelis K. D.; Schaan, B.D.A.; Fiorino P.; Michelini, L.C. Exercício Físico no Diabetes Melito Associado à Hipertensão Arterial Sistêmica. *Revista Brasileira de Hipertensão*. São Paulo. Vol. 10. 2003. p. 109-117.

13- Leite, T.; Farinatti, P. Estudo da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo Produto em Exercícios Resistidos Diversos para Grupamentos Musculares Semelhantes. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*. Rio de Janeiro. Vol. 2. 2003. p. 68-88.

14- Lion, L.A.C.; Cruz, P.M.; Albanesi Filho, F.M. Avaliação de Programa de Reabilitação Cardíaca. Análise Após 10 Anos de Acompanhamento. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Rio de Janeiro. Vol. 68. Num. 1. 1997. p. 13-19.

15- McCartney, N. Acute Responses to Resistance Training and Safety. *Medicine Science Sports Exercise*. Madison. Vol. 31. 1999. p. 31-37.

16- Monteiro, M.F.; Sobral Filho, D.C. Exercício Físico e o Controle da Pressão Arterial. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Niterói. Vol. 10. Num. 6. 2004. p. 513-516.

17- Monteiro, W.D.; Souza, D.A.; Rodrigues, M.N.; Farinatti, P.T.V. Respostas Cardiovasculares Agudas ao Exercício de Força Realizado em Três Diferentes Formas de Execução. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Niterói. Vol. 14. Num. 2. 2008. p. 94-98.

18- Moraes, R.S.; Ribeiro, J.P. Doenças Cardíacas. In Frontera, W.R.; Dawson, D.M.; Slovik, D.M. *Exercício físico e reabilitação*. Porto Alegre. Artmed. 2001. p. 173-185.

19- Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V. Considerações Sobre a Medida da Pressão Arterial em Exercícios Contra-Resistência. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Niterói. Vol. 9. 2003. p. 25-33.

20- Polito, M.D.; Simão, R.; Senna, G.W.; Farinatti, P.T.V. Efeito Hipotensivo do Exercício de Força Realizado em Intensidades

Diferentes e Mesmo Volume de Trabalho. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Niterói. Vol. 9. Num. 2. 2003. p. 69-73.

21- Rique, A.B.R.; Soares, E.A.; Meirelles, C.M. Nutrição e Exercício na Prevenção e Controle das Doenças Cardiovasculares. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Niterói. Vol. 8. Num. 6. 2002. p. 244-254.

22- Robergs, R.A.; Roberts, S.O. Princípios Fundamentais de Fisiologia do Exercício: para Aptidão, Desempenho e Saúde. São Paulo. Phorte. 2002. p. 142-164.

23- Safons, M.; Balsamo, S. Treinamento de Força e Envelhecimento. In Balsamo, S.; Simão, R. *Treinamento da força: para osteoporose, fibromialgia, diabetes tipo 2, artrite reumatóide e envelhecimento*. São Paulo. Phorte. 2005. p. 149-166.

24- Veloso, V.; Monteiro, W.; Farinatti, P. Exercícios Contínuos e Fracionados Provocam Respostas Cardiovasculares Similares em Idosas Praticantes de Ginástica? *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Niterói. Vol. 9. Num. 2. 2003. p. 78-84.

25- Vivacqua, R.; Serra, S.; Macaciel, R.; Miranda, M.; Bueno, N.; Campos, A. Teste Ergométrico em Idosos, Parâmetros Clínicos, Metabólicos, Hemodinâmicos e Eletrocardiográficos. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Rio de Janeiro. Vol. 68. Num. 1. 1997. p. 9-12.

Recebido para publicação em 30/04/2009
Aceito em 15/01/2010