



LEONARDO VINICIUS KNOOR

**BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO EM
INDIVÍDUOS CARDIOPATAS**

LEONARDO VINICIUS KNOOR

**BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO EM
INDIVÍDUOS CARDIOPATAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Pitágoras Unopar, como requisito
parcial para a obtenção do título de graduado
em Educação Física Bacharelado.

Orientador: Josiane Botti

LEONARDO VINICIUS KNOOR

**BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO EM
INDIVÍDUOS CARDIOPATAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Pitágoras Unopar, como requisito
parcial para a obtenção do título de graduado
em Educação Física Bacharelado.

BANCA EXAMINADORA

Prof(a). Hélio Sanches

Prof(a). João Vagner Cavalari

Prof(a). Silvio Souza

Arapongas, 15 de novembro de 2019

Arapongas
2019

KNOOR, Leonardo Vinicius. **Benefícios do treinamento resistido em indivíduos cardiopatas**. 2019. 31 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física Bacharelado) – Universidade Pitágoras Unopar, Arapongas, 2019.

RESUMO

Doenças cardiovasculares são a principal causa de morte no mundo. Segundo o OMS (Organização Mundial da Saúde, 2017) estima-se que 17,7 milhões de pessoas morreram por doenças cardiovasculares em 2015, representando 31% de todas as mortes em nível global. Muitos estudos vêm sendo realizados para mostrar os benefícios do treinamento resistido para indivíduos cardiopatas devido aos efeitos positivos na pressão arterial e sistema cardiovascular. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura, ampliando os conceitos cardiopatas e atividades físicas. Pode-se concluir que o treinamento resistido com pesos é uma ferramenta importante alinhada com treinamento aeróbico para o controle, tratamento e prevenção de doenças cardiovasculares, pois promove uma diminuição do duplo produto (pressão arterial sistólica x frequência cardíaca) em repouso e em cargas submáximas, diminuição da pressão arterial sistólica e diastólica em repouso e em cargas submáximas, capacidade aeróbia máxima, aumento da força muscular, diminuição da massa de tecido adiposo total, melhora nos níveis dos lipídios séricos (aumentando os níveis do HDL e diminuindo os de LDL).

Palavras-chave: Doenças cardiovasculares; Treinamento resistido; Indivíduos cardiopatas; Hipertensão.

KNOOR, Leonardo Vinicius. **Benefits of resistance training in cardiac patients.** 2019. 31 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física Bacharelado) – Universidade Pitágoras Unopar, Arapongas, 2019.

ABSTRACT

Cardiovascular diseases are the leading cause of death in the world. According to WHO (World Health Organization, 2017) it is estimated that 17.7 million people died from cardiovascular disease in 2015, representing 31% of all deaths globally. Many studies have been conducted to show the benefits of resistance training for heart disease individuals due to the positive effects on blood pressure and cardiovascular system. The aim of this study was to perform a literature review, expanding the concepts of heart disease and physical activities. It can be concluded that resistance weight training is an important tool in line with aerobic training for the control, treatment and prevention of cardiovascular diseases, as it promotes a decrease of the double product (systolic blood pressure x heart rate) at rest and in submaximal loads. , decreased systolic and diastolic blood pressure at rest and at submaximal loads, maximal aerobic capacity, increased muscle strength, decreased total fat mass, improved serum lipid levels (increasing HDL levels and decreasing LDL levels).

Key-words: Cardiovascular diseases; Resistance training; Heart disease individuals; Hypertension.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. COMPREENDENDO O QUE SÃO DOENÇAS CARDIOVASCULARES E SEUS RISCOS.....	16
3. OS RISCOS E BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO COM PESO PARA CARDIOPATAS.....	20
4. DIFERENÇAS FISIOLÓGICAS NO MIOCÁRDIO DURANTE O EXERCÍCIO AERÓBICO E ANAERÓBICO	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
6. REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

Exercícios físicos como terapia associada à terapia medicamentosa são largamente empregados em pacientes cardiopatas. Na literatura, encontram-se bem descritos os benefícios do treinamento físico aeróbico, seus riscos e suas limitações. Nesse âmbito, destaca-se a própria especificidade de estímulos relacionada à endurance e não ao aumento de força muscular.

Por isso, a prescrição de exercícios resistidos associados ao treinamento físico aeróbico, anteriormente contraindicado para cardiopatas, tem sido recomendada visando a uma intervenção mais abrangente. A perda de massa muscular secundária à idade e à inatividade física é clinicamente relevante na população cardíaca, pois associada a menores taxas metabólicas de repouso favorece o ganho de massa gorda e a diminuição do desempenho funcional. Somado a isso, esses pacientes apresentam alta prevalência de fatores de risco cardiovasculares, baixo nível de independência funcional e maiores índices de mortalidade. Além disso, reduções da força e da resistência muscular contribuem para aumento do risco de lesões por quedas e diminuição das aptidões físicas para atividades diárias.

Assim, sugere-se o aumento de massa muscular em cardiopatas, por meio de exercícios resistidos, a fim de promover: otimização da resposta do condicionamento aeróbico, aumento da densidade mineral óssea, aprimoramento do tecido conjuntivo, aumento ou manutenção do peso corporal magro, redução do risco de osteoporose e diabetes e controle da hipertensão arterial.

Um programa de treinamento resistido, devidamente dosado e supervisionado, produz várias modificações fisiológicas que são benéficas para pacientes cardiopatas podendo melhorar a força e a resistência muscular, a função cardiovascular, o metabolismo e a qualidade de vida e, ainda, minimizar fatores de risco cardiovasculares. Considerando a temática proposta esta pesquisa propôs a problemática de como o exercício físico pode promover melhora na qualidade de vida para pacientes cardiopatas.

Tendo como objetivo principal discutir o exercício físico como um agente promotor de uma melhor qualidade de vida para pacientes cardiopatas, foram realizados objetivos específicos com base na necessidade de entender esses processos. No primeiro capítulo “Compreendendo o que são doenças

cardiovasculares e seus riscos”, será abordado o que são doenças relacionadas ao miocárdio e seus riscos na prática de hábitos não saudáveis. No segundo capítulo “Compreendendo os riscos e benefícios do treinamento resistido com peso para cardiopatas”, será abordado quais os cuidados devem ser tomados com relação a esses pacientes e quais os benefícios a musculação pode trazer aos mesmos. E por fim, o terceiro capítulo “Diferenças fisiológicas no miocárdio durante o exercício aeróbico e anaeróbico” que consiste nos estudos que já foram realizados com estes tipos de treinamento para melhoria na qualidade de vida de pacientes cardiopatas.

Foi utilizado o método de pesquisa descritiva com a finalidade de analisar os benefícios e a importância do exercício físico nos indivíduos cardiopatas partindo de uma revisão bibliográfica composta pelos principais autores da área. Os artigos pesquisados fazem parte das publicações dos últimos anos, sendo buscados em livros e site de banco de dados. Foram utilizadas palavras chave como, por exemplo: exercício e doenças cardiovasculares; exercício e cardiopatia; treinamento resistido com peso e doenças cardiovasculares; efeitos do treinamento resistido com peso em indivíduos cardiopatas; benefícios do exercício físico em indivíduos cardiopatas

2. COMPREENDENDO O QUE SÃO DOENÇAS CARDIOVASCULARES E SEUS RISCOS.

Doenças cardiovasculares são patologias que afetam o miocárdio e /ou vasos sanguíneos. Homens estão mais sujeitos a adquirir a patologia e a possibilidade se agrava com o envelhecimento, mas mulheres não estão livres dos riscos. Sabe-se que hábitos alimentares ruins e tabagismo agravam as chances de desenvolver algum tipo de cardiopatia. Além disso, histórico familiar pode ser um agravante para o cuidado e atenção elevada (Hartmann, 2007).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2016), a cardiopatia isquêmica e o acidente vascular cerebral são os maiores causadores de mortes no mundo, sendo responsáveis por um total de 15,2 milhões de óbitos em 2016. Essas doenças têm permanecido como as principais causas de morte global nos últimos 15 anos.

Assim que o paciente apresenta qualquer tipo de característica de cardiopatia são solicitados exames diagnósticos. A solicitação desses exames é baseada na história clínica, no exame físico, nos fatores de risco e na intensidade dos sintomas e sinais encontrados. Para detectar e comprovar a existência de doença cardíaca parte-se de exames mais simples, ou seja, não invasivos e vai progredindo até os mais complicados, de maior risco sendo classificados como invasivos. A ordem pode ser alterada de acordo com a gravidade do caso. (LEITE; FIGUEIREDO; ERDMANN, 2006).

Julian e Cowan (1996) acrescentam que a dor também pode se estender para a região mandibular e a duração pode ser breve ou prolongada podendo persistir por mais de trinta minutos.

Leite, Figueiredo e Erdmann (2006) descrevendo sobre a sintomatologia da doença relatam que a mesma consiste em uma pressão desconfortável no tórax ou nas costas por alguns minutos. Geralmente a dor se espalha para os ombros, pescoço ou braços acompanhados de tonturas, suor, náuseas, respiração curta ou falta de ar e sensação de plenitude gástrica

Fox, Bowers e Foss (1986) defendem que um fator de risco que tem sido relacionado com os ataques cardíacos é a inatividade física ou vida sedentária. Outros

fatores mais comumente identificados são: Idade, hereditariedade, obesidade, fumo, colesterol ou percentual de gordura na dieta, hipertensão, gênero masculino, estresse.

Em relação à idade, Reimer e Jennings (1991 apud BRAUNWALD, E.,1999), afirmam que aproximadamente 4/5 dos infartos fatais são em pacientes com idade de 65 anos. Dessa forma há um aumento do risco de eventos cardiovasculares em pacientes de meia idade e idosos.

Segundo Kaprio et al. (1993 apud BRAUNWALD, E.,1999), embora a doença arterial coronariana (DAC) não ocorra até a meia idade, a história familiar pode influenciar o risco aterosclerótico podendo ser iniciado na infância. Estudos realizados em pessoas com histórico familiar da doença apresentaram maior estreitamento da artéria coronária esquerda que pessoas sem histórico familiar com idade inferior a um ano de idade.

Rimm et al. (1995 apud PORTO, 2005), ao acompanharem mais de 29.000 indivíduos do sexo masculino, mostraram que o risco da DAC se eleva em função do aumento de índice de massa corporal (IMC). No estudo os sujeitos que o IMC indica obesidade tinham um risco três vezes maior de DAC. Contudo, Hubert (1983 apud PORTO, 2005) relata que esse agravante ocorre em decorrência da hipertensão que é mais frequente em indivíduos com excesso de peso e obesidade. E que estimativas de risco apontam que 78% dos casos de hipertensão em homens e 65% em mulheres podem ser diretamente atribuídos à obesidade.

Com relação ao fumo Altman et al. (1993 apud BRAUNWALD, E.,1999), afirmam que o uso do tabaco é a maior causa de morte prematura no mundo desenvolvido, estima-se responder por aproximadamente 30% de todos os óbitos. Doenças cardiovasculares ligadas ao uso do tabaco incluem DAC e doença cerebrovascular.

Quando os níveis de colesterol no sangue estão elevados maiores são os riscos de doença no coração. Segundo a III Diretrizes Brasileiras (2001) sobre dislipidemias para a prevenção de aterosclerose o índice de colesterol total ideal em adultos maiores de 20 anos é de 200-239mg/dL, LDL-colesterol de 100-159mg/dL e HDL-colesterol de 40-60mg/dL (RAUL D. S., et al). Lembrando que associado à pressão arterial aumentada e ao tabagismo, cresce a possibilidade de desenvolvimento da doença cardíaca (LEITE, FIGUEIREDO e ERDMAN, 2006).

Segundo Kannel (2000 apud PORTO, 2005) tratar hipertensão arterial é tratar fatores de risco cardiovasculares já que ela aparece isoladamente em apenas 20% dos casos, ou seja, na maioria das vezes ocorre em níveis elevados de pressão associados a outros fatores de risco.

Finalmente, no que se refere ao estresse, Porto (2005) diz que o interesse dos cardiologistas pelo estresse é justificável, pois, além de ser um fator de risco cardiovascular, gera ou aumenta os demais fatores de risco. Assim, pode causar retenção de sódio, perda de potássio, aumento dos níveis de colesterol e glicose, obesidade, hipertensão arterial, isquemia miocárdica, arritmias cardíacas e morte súbita.

Tendo por conhecimento os fatores que podem levar ao ataque cardíaco, Fox, Bowers e Foss (1986) ressaltam ainda que dos fatores de risco mencionados os três mais importantes são o fumo, hipertensão arterial e altos níveis sanguíneos de colesterol e indica que se todos os três fatores de risco primários estiverem presentes, o risco de ataque cardíaco será cinco vezes maior do que quando nenhum deles está presente.

Para Julian e Cowan (1996) a característica principal do infarto agudo do miocárdio é a necrose de parte do músculo cardíaco em decorrência da irrigação 25 inadequada decorrendo geralmente da oclusão completa de uma das artérias coronárias ressaltando que na grande maioria dos casos, o comprometimento das artérias coronárias resulta de aterosclerose e a dimensão do infarto depende da artéria obstruída e fornecimento de sangue através dos vasos colaterais.

Em acordo com o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), foram notificados e informados, no ano de 2015, 53.523 óbitos de mulheres em idade fértil. Destes, 1.178 foram indicados como óbitos maternos, dos quais em torno de 9% referem-se às causas obstétricas indiretas no rol das doenças cardiocirculatórias que complicam a gravidez, o parto e o puerpério. Destaca-se neste plano a cardiopatia, com incidência em território nacional de até 4,2%, ou seja, oito vezes maior quando comparada a outros países.

A hipertensão arterial no Brasil é uma doença prevalente na idade adulta e a primeira causa de aposentadoria por doenças, segundo Farinatti et al. (2005). De acordo com Framingham apud Kannel (2000), indivíduos com níveis de pressão arterial maiores que 139/89 mmHg tem maior risco de desenvolver doença arterial

coronariana, quando comparados com pessoas de pressão arterial em níveis normais. Importante enfatizar ainda que a diabetes dobra o risco de desenvolvimento das doenças cardiocirculatórias no homem e triplica nas mulheres (MUIR et al., 1992).

Ser praticante de atividade física, controlar os níveis de colesterol, ter hábitos dietéticos saudáveis, se manter com um nível saudável de porcentagem corporal lipídica, não ser consumidor de produtos do tabaco e diminuir o stress são alguns dos hábitos que evitam o desenvolvimento desta patologia.

3. OS RISCOS E BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO COM PESO PARA CARDIOPATAS

O exercício físico resistido é definido por Geraldés (2003) como tendo alguns sinônimos, podendo ser compreendido também como treinamento de força, musculação, treinamento contra a resistência. Este tipo de exercício engloba o levantamento de pesos, uso de elástico e máquinas para resistências. O autor ainda destaca que o treinamento em máquinas permite uma resistência dinâmica invariável e variável.

Os exercícios resistidos estão dentro dos programas de condicionamento físico que tem por objetivo também, a prevenção e reabilitação de indivíduos para diversas doenças. Este método propõe adequado controle dos movimentos, como postura e posição, volume e intensidade, amplitude do movimento, velocidade de execução, dentre outros (CÂMARA et al 2007).

O exercício resistido trará melhorias a saúde do indivíduo em todas as fases da vida, seja ele iniciado na juventude ou de forma tardia, sendo benéfico inclusive para doenças crônicas, como diabetes, hipertensão, cardiopatias, acidente vascular cerebral, cânceres, osteoporoses, artrites e outros (CAROMANO; IDE; KERBAUY, 2006).

No estudo de Costa et al. (2010) foi investigado acerca do benefício do exercício resistido, para isso foi feito um controle da P.A. pós esforço de idosas que treinam e em idosas que não treinam. As idosas que não treinam ficaram por 40 minutos sentadas, e depois fizeram um treinamento com exercício resistido executando uma série de 7 exercícios, com cerca de 15 repetições cada. A P.A. foi verificada pelo método auscultatório após dez minutos de repouso no período pré-exercício, em ciclos de 15 minutos, durante uma hora e após o término da sessão. Neste estudo foi observado que uma sessão de exercício com pesos é provedor de hipotensão pós exercício, principalmente em indivíduos não treinados.

Corroborando com o estudo de Costa et al. (2010) no estudo de Fisher et al. foi visto que apenas uma sessão de exercício resistido provocou uma resposta hipotensiva durante o período de recuperação do exercício.

Em contrapartida foi visto na pesquisa de Polito et al. (2003) que houve uma diminuição não significativa da PA diastólica. O autor avalia que durante a atividade

desempenhada a PA tende a aumentar rapidamente, podendo atingir valores altos, relacionado a ativação dos quimiorreceptores por conta da fadiga periférica.

Em relação a diminuição da PA, os autores Lizardo e Simões (2005) acreditam que o exercício resistido provocam hipotensão, mas as sessões que envolvem maior massa muscular, como os membros inferiores, demonstram uma hipotensão mais significativa e duradoura em relação aos que fazem exercício para os membros superiores, mesmo que com a mesma intensidade.

Os benefícios potenciais do exercício resistido incluem não só melhora na saúde e controle de fatores de risco para doenças cardiovasculares como hipertensão arterial, dislipidemia, sensibilidade à insulina, melhor controle do peso, prevenção de deficiências e quedas e aumento da capacidade funcional (WILLIAMS et al, 2007; MORAES 2005; MARZOLINI et al, 2008). Outro componente importante na prescrição do exercício resistido é a definição do número de séries, no estudo de Marzolini (2008), em que, por meio da combinação de treinamento aeróbico associado a treinamento resistido com cargas progressivas, 60% a 75% do VO₂ pico e 60% a 75% da RM, objetivou-se avaliar se diferentes números de séries (1 x 3) implicariam melhores benefícios ao cardiopata.

Em 2003, o sétimo posicionamento do Comitê Norte-Americano para Prevenção, Diagnóstico, Avaliação e Tratamento da Hipertensão Arterial, publicado na revista *Journal of the American Medical Association*, recomenda a prática de atividade física para evitar e tratar a hipertensão arterial e cita duas referências bibliográficas: uma revisão demonstrando que exercícios aeróbicos são eficientes e outra concluindo que exercícios resistidos também são eficazes (Santarém, 2012). Outros trabalhos também demonstram que exercícios resistidos podem reduzir a pressão arterial, como o de Cornelissen et al., publicado em 2011 na revista *Hypertension*.

O Segundo Conselho da Hipertensão Arterial em 1994 da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), considerou que programas de atividade física devem ser utilizados como tratamento não farmacológico, sendo este de intensidade moderada e com componente isotônico predominante. De acordo com (ACSM, 2007, 2004; PESCATELLO, 2004), A prática da musculação não deve consistir como modalidade de treinamento primária para hipertensos, deve ser combinada com o treinamento aeróbio. Encontra-se na literatura diversos estudos que trazem o comportamento da

pressão arterial (PA) em relação aos exercícios aeróbios, e pouquíssimos relacionados aos exercícios resistidos (TAYLOR-TOLBERT et al., 2000; QUINN, 2000; PESCATELLO et al., 1999).

Buglia e Arakaki, apud Nieman (2011), quando descrevem sobre tipo e intensidade de exercício em seu livro, comentam que a prescrição do exercício deve incluir basicamente exercício dinâmico: caminhada rápida, caminhada intercalada com corrida, exercício em bicicleta ergométrica, ginástica calistênica, natação, devendo ser contraindicados os exercícios de resistência muscular com o objetivo de aumento de massa muscular. Comentam ainda que os exercícios de resistência muscular, devem ser utilizados de forma associada com os exercícios dinâmicos, devendo a seleção de pesos ou resistência baseada na capacidade de se realizar facilmente 10 a 15 repetições num índice de percepção de esforço (IPE) entre 12 e 14, ou então, calculado entre 30 a 50% da força voluntária máxima.

O treinamento de força aumenta a resistência muscular com modesto desenvolvimento de VO₂máx. Após 10 semanas de treinamento de força intenso, o tempo submáximo de resistência até a exaustão aumentou como no ciclismo (47%) e na corrida (12%). Similarmente, ADES e colaboradores apud POLITO, (2010) escreveram que em 12 semanas de treinamento intenso, o tempo de caminhada submáxima aumentou em 38%. Essas descobertas sugerem que a melhora da resistência não é uma função somente do exercício aeróbio, mas pode ser significativamente aumentada pelo incremento da força muscular, principalmente em indivíduos destreinados (SIMÃO, 2009).

Guedes Jr, Souza Jr e Rocha (2008), afirmam que as séries devem ser de 1 a 3, o intervalo de 2 a 3 minutos. Durante o exercício resistido, maiores valores de frequência cardíaca e pressão arterial são obtidas nas últimas repetições de séries realizadas até a falha voluntária, as quais têm sido contraindicadas como prescrição no trabalho de força com hipertensos. Polito (2010), diz ser preferível que a carga de treino seja inferior a 80% de 1 RM trazendo aumentos significativos na força; número de repetições entre 10 e 20 (POLITO E FARINATTI, 2006); o intervalo entre as séries superior a 1 minuto, preferir exercícios para maiores grupamentos musculares; O TR tem sido utilizado em programas de condicionamento físico para adultos saudáveis em todas as idades, com e sem doença cardiovascular, pelo American Heart Association, American Diabetes Association, American College of Sports Medicine,

Centers for Disease Control and Prevention, American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, e o US Department of Health and Human Services (VIEIRA, 2010).

4. DIFERENÇAS FISIOLÓGICAS NO MIOCÁRDIO DURANTE O EXERCÍCIO AERÓBICO E ANAERÓBICO

De acordo com Santarém, (2012), em 1993, Featherstone et al. estudaram pessoas por algumas semanas após infarto agudo do miocárdio que estavam em programas de reabilitação realizando exercícios aeróbicos suaves. Em fases iniciais de reabilitação cardíaca, esses exercícios são monitorados para a detecção de possíveis intercorrências como isquemias e arritmias. Essas pessoas foram orientadas a realizar também exercícios resistidos com cargas de 40, 60, 80 e 100% de carga máxima para uma repetição. Os participantes do estudo apresentaram incidência de intercorrências nos exercícios aeróbicos suaves superior a 40%, e nos exercícios resistidos a incidência foi de 0%. Daub et al. realizaram trabalho semelhante, mas utilizaram no treinamento resistido cargas de 60% de 1 RM. As intercorrências nos exercícios aeróbicos suaves foram de 70% e nos exercícios resistidos foram de 3%.

O ACSM (The American College of Sports Medicine) e outros revisores concluíram que pessoas com hipertensão leve podem esperar que suas pressões arteriais sistólica e diastólica caiam em média, 5 a 7 mmHg em resposta ao exercício aeróbico regular. Imediatamente após a prática do exercício, a pressão arterial sistólica cai para valores abaixo daqueles de pré exercício durante cerca de 22 horas, sendo os maiores efeitos observados naqueles com pressão arterial basal mais elevada (NIEMAN, 2011).

Este autor traz em seu livro, um estudo com hipertensos que realizaram treinamento resistido três vezes por semana e comenta que a prática exclusiva do exercício sem medicações betabloqueadores, resultou em uma impressionante queda de 8mmHg na PA diastólica. Ao final comenta, que o ACSM recomenda treinamento com pesos como complemento do treinamento aeróbio para hipertensos.

“O treinamento com pesos tem um modesto efeito na redução da pressão arterial e é um excelente meio para aumentar a força muscular e o condicionamento físico em geral” (NIEMAN, 2011).

Teixeira, (2008), em seu livro, afirma que em geral, o exercício físico que comprovadamente promove prevenção e melhora de doenças cardiovasculares são exercícios aeróbicos que envolvem grandes massas musculares, movimentadas de forma cíclica, de baixa a moderada intensidade, realizada com frequência de 3 a 5

vezes por semana, por um período mais longo, entre 30 e 60 minutos. Este mesmo autor, diz que exercício resistido dinâmico de baixa a moderada intensidade (até 50% da contração voluntária máxima), realizado em séries de 10 a 15 repetições, com intervalos de descanso entre as séries, é recomendado como parte complementar de um programa de prevenção e reabilitação cardiovascular (ACSM, 2004).

Essas afirmações se devem a escassez de estudos que analisaram os efeitos dos exercícios resistidos sobre a PA de hipertensos. (TEIXEIRA e GUEDES, 2010).

Os exercícios de musculação provocam um aumento agudo da PA, esse aumento, porém, parece estar mais relacionado com a intensidade do exercício que com o seu tipo (musculação ou aeróbio) (POLITO e FARINATTI, 2006). Apesar de induzir tais aumentos agudos importantes na PA (durante o treinamento), o duplo-produto¹ gerado pelos exercícios resistidos parece ser menor que nos exercícios aeróbios, em razão do curto tempo de exposição ao esforço (POLLITO E FARINATTI, 2003; TEIXEIRA E GUEDES JR., 2009).

Benn et al.; apud SANTARÉM, (2012), documentaram, o duplo-produto de 27,2 no leg press com 80% de carga máxima, 28,1 ao caminhar rápido em esteira e 41,0 ao subir escadas. Embora a pressão arterial suba mais nos exercícios com pesos, a frequência cardíaca sobe muito pouco em função das poucas repetições habitualmente realizadas e dos intervalos de descanso entre as series. Os fatores do treinamento que aumentam o duplo-produto são as repetições mais altas, os intervalos de descanso mais curtos e o esforço máximo na última repetição. Canário e colaboradores em (2009), na revista *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, que o duplo produto é significativamente maior quando se utilizam pesos menores com repetições mais elevadas no treinamento resistido.

Mello e Ximenes apud Nieman (1999), em sua revisão, corroborando a ideia supracitada, afirmam que o treinamento resistido crônico tem mostrado baixar a PA em jovens normotensos, adultos de meia idade, adultos hipertensos limítrofes e adolescentes hipertensos. Após uma única sessão de exercícios resistidos, para a pressão arterial, verificou-se um aumento, manutenção, ou mesmo diminuição da pressão arterial sistólica (PAS) e manutenção ou queda da pressão arterial diastólica (PAD) após a execução de exercícios resistidos quanto maior a magnitude (queda da PA) e a duração da hipotensão pós exercício mais eficiente será a estratégia não

farmacológica de redução da pressão arterial em repouso (MACDONALD citado por POLITO E FARINATTI, 2006).

Terra et al., apud Teixeira e Guedes, (2010) observaram diminuição da pressão arterial sistólica, pressão arterial média e duplo produto em repouso, após 12 semanas de treinamento resistido em idosas hipertensas controladas com medicação anti-hipertensiva.

O ACSM (2004), afirma que o treinamento resistido seguido de acordo com as recomendações da própria entidade, reduz a pressão arterial em normotensos e hipertensos. As recomendações para elaboração de programas de musculação para pessoas hipertensas, segundo o ACSM (1998), preconizam a realização de uma série de 8 a 10 exercícios para os grandes grupos musculares, 2 a 3 dias por semana. O número de repetições para cada exercício deve ficar em torno de 8 a 12.

Nieman, (2011) relata um estudo com TR onde resultou em uma “impressionante” queda de 8mmHg na PA diastólica. Ao final relata: “O treinamento com pesos tem um modesto efeito na redução da pressão arterial e é um excelente meio para aumentar a força muscular e o condicionamento físico em geral”. Neste estudo, compararam os resultados do treinamento com pesos e treinamento aeróbio, e foi evidenciado que o TR teve reduções pressóricas maiores que o aeróbio.

Porém, o autor apresenta uma contradição no momento em que o TR mesmo apresentando um “impressionante” resultado de 8 mmHg, ainda assim é considerado um modesto efeito na redução da PA. Ao final comenta que o ACSM recomenda treinamento com pesos como complemento do treinamento aeróbio para hipertensos.

O trabalho de Artero et al. (2011) demonstrou que a força muscular está associada com menor risco de morte por todas as causas em homens hipertensos. Na revisão de literatura desse trabalho, cita-se que exercícios resistidos isoladamente conseguem reduzir em até 3,0 mmHg a pressão arterial sistólica de repouso e em até 3,5 mmHg a pressão diastólica de repouso.

Observa-se uma maior segurança na prática da musculação quando comparada aos exercícios aeróbios. Os fatos que justificam esta afirmação são: a menor frequência cardíaca (FC) nos exercícios resistidos. Outro fator relaciona-se a pressão arterial (PA), pois na realização de exercícios contínuos, a PA sistólica aumenta, porém, a PA diastólica tende a manter ou diminuir. Considerando que o fluxo coronariano ocorre na diástole ventricular, esse é um dos fatores desfavoráveis aos

exercícios aeróbios. Nos exercícios resistidos, tanto a PAS quando a PAD aumenta durante a atividade, porém, a FC aumenta menos e é acompanhada de menor fluxo coronariano, sendo a relação oferta/demanda de oxigênio para o miocárdio altamente favorável. Temos ainda o fato de o volume diastólico final ser mais baixo com a prática da musculação, fazendo com que o sangue circule melhor pelas artérias coronárias (SANTARÉM, 2012). Além de outros fatores, como aumento de massa magra, ganho de força e potência muscular. (SIMÃO, 2009).

No estudo de Artero (2011), foi analisada a aptidão cardiorrespiratória (ACR) que é reconhecida como indicativo de menor risco de morte em muitas situações de doença, incluindo a hipertensão arterial. O autor afirma que a força muscular é um fator cada vez mais reconhecido para a mesma finalidade e que atua de forma independente da ACR. Comentam que cada vez mais instituições de prestígio recomendam o treinamento resistido (TR) para promoção de saúde e de aptidão. Estudos de (HARRIS, K. A.; HOLLY, R. G. 1987; KELLEY, G. 1997) meta-análise demonstraram reduções de aproximadamente 4,5mmHg na pressão sistólica e 3,8 mmHg na pressão diastólica no repouso, realizando treinamento resistidos. Esses resultados comparam-se favoravelmente as descobertas de outra meta-análise, desempenhada em estudos de treinamento aeróbio, em que reduções de 4,7 mmHg e 3,1 mmHg na PA de repouso, sistólica e diastólica respectivamente, foram demonstradas (SIMÃO, 2009). Assim sendo, o TR passou a ser uma indicação para auxiliar no tratamento da HAS e não apenas uma atividade tolerada, nunca contraindicada. Artero e colaboradores, (realizaram um estudo entre 1.980 e 2.003, 1.506 homens com idade igual ou superior a 40 anos e com PA maior ou igual 140/90 mmHg.

É importante ressaltar que a força muscular é um importante indicativo para a proteção contra mortes por todas as causas em homens hipertensos, independente da ACR, tal como outros trabalhos mostraram para outras populações: 1) Pessoas com força muscular alta e ACR alta apresentaram risco de morte 51% menor quando comparadas com o grupo de referência. 2) Pessoas com força muscular alta e ACR baixa apresentaram risco de morte 48% menor quando comparadas ao grupo de referência. 3) Pessoas com ACR alta e força muscular baixa apresentam risco de morte 37% menor quando comparadas ao grupo de referência.

Este estudo é uma evidência a favor da hipótese de que os exercícios que aumentam a força muscular (os mais populares são os exercícios resistidos) estimulam fatores promotores de saúde geral, incluindo a saúde cardiovascular, de forma mais eficiente do que os exercícios contínuos utilizados para melhorar a ACR. O mecanismo de ação mais provável é a atenuação mais eficiente do processo inflamatório basal do organismo sedentário.

“Desta forma, as pesquisas atuais demonstraram que o treinamento com exercícios resistidos (TR) tem profundo efeito sobre o sistema musculoesquelético, contribuem para a manutenção das atividades funcionais e previne osteoporose, sarcopenia, dores lombares e outras situações patológicas. Pesquisas mais recentes demonstraram que o treinamento resistido pode afetar positivamente fatores de risco como resistência à insulina, taxa de metabolismo basal, metabolismo da glicose, pressão arterial, gordura corporal e tempo de trânsito gastrointestinal, os quais estão associados com diabetes, doenças do coração e câncer” (SANTARÉM, 2003).

Desta forma, é perceptível que existe uma tendência na prescrição de exercícios aeróbios para indivíduos hipertensos, porém, os estudos citados comprovam que o treinamento resistido traz resultados iguais ou maiores de redução da pressão arterial. Observa-se que a maioria dos estudos com treinamento resistidos aponta para a diminuição da pressão arterial.

Porém, autores em seus estudos ainda acreditam que o treinamento com pesos deve ser realizado como complemento para os exercícios aeróbios. A partir disso, fica claro evidenciar a eficácia do treinamento com pesos para todos os indivíduos, inclusive, os acometidos pela hipertensão.

Assim, não se pode afirmar que existem melhoras somente com o treinamento aeróbio, nem somente com treinamento resistido ou que um complementa o outro, mas sim, que as duas modalidades oferecem excelentes respostas para sistema cardiovascular.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos na revisão de literatura do presente trabalho, dos exercícios resistidos realizados na musculação baseados no treinamento de resistência e no treinamento de força, conclui-se que ambos poderão trazer riscos e benefícios aos indivíduos cardiopatas.

Dentre os benefícios pode-se destacar a promoção da diminuição da pressão arterial sistólica e diastólica em repouso e em cargas submáximas, capacidade aeróbia máxima, aumento da força muscular, diminuição da massa de tecido adiposo total, melhora nos níveis dos lipídios séricos (aumentando os níveis do HDL e diminuindo os de LDL).

No entanto, os riscos que podem ser considerados iminentes durante a realização dos exercícios resistidos são: a manobra de Valsava, o aumento da pressão arterial e da frequência cardíaca, merecendo assim maior atenção dos profissionais envolvidos na elaboração do programa de exercícios.

Em linhas gerais pode-se concluir que a prescrição de exercícios para portadores de Doenças cardiovasculares é bastante complexa e como em todas as práticas de atividade física, envolve riscos e benefícios que deverão ser controlados pelos profissionais que as prescrevem. Desta forma os riscos podem se tornar mínimos se os programas forem individualizados e bem acompanhado por toda a equipe envolvida no programa.

6. REFERÊNCIAS

- Benetti, Federico J., et al. "Minimally invasive aortic valve replacement." *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 113.4 (1997): 806-807.
- Bouchard, Claude, Roy J. Shephard, and Thomas Stephens. *Physical activity, fitness, and health consensus statement*. Human Kinetics Publishers, 1993.
- Caspersen, Carl J., Kenneth E. Powell, and Gregory M. Christenson. "Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research." *Public health reports* 100.2 (1985): 126.
- Fox, E. L., R. W. Bowers, and M. L. Foss. "The Physiological Basis For Exercise." *Education And Sport* (1986).
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., ... & Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(7), 1334-1359.
- HARRIS, K. A.; HOLLY, R. G. Physiological responses to circuit weight training in bordelin e hypertensive subjects. *Med Sci Sports Exerc* 1987; 19.
- Hartmann, Milton, et al. "Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e fatores associados: um estudo de base populacional em mulheres no Sul do Brasil." *Cadernos de Saúde Pública* 23 (2007): 1857-1866.
- KELLEY, G. Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults; A meta-analysis. *J APPL Physiol* 1997.
- Leite, Josete Luzia, Nêbia Maria Almeida de Figueiredo, and Alacoque Lorenzini Erdmann. *Guia prático em cardiopatias: enfermagem em cirurgia cardíaca*. Yendis, 2006.
- Matsudo, Sandra Mahecha, Victor Keihan Rodrigues Matsudo, and Turíbio Leite Barros Neto. "Efeitos benéficos da atividade física na aptidão física e saúde mental durante o processo de envelhecimento." *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde* 5.2 (2000): 60-76.
- Moreira, Marléa Chagas, et al. "A pesquisa na área da enfermagem oncológica: um estudo das publicações em periódicos nacionais." *Texto Contexto Enferm* 15.4 (2006): 595-600.
- NIEMAN, David C. Dr. PH. *Exercício e Saúde. Como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento*. São Paulo: Ed. Manole Ltda, 1999
- POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Comportamento da pressão arterial após exercícios contrarresistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. *Ver. Bras. Med. Esp.* V. 12, n. 6, p. 38692, 2006.
- Santarem, José Maria. *Musculação em todas as idades*. Editora Manole, 2012.
- Selvanayagam, Joseph B., et al. "Troponin elevation after percutaneous coronary intervention directly represents the extent of irreversible myocardial injury: insights from cardiovascular magnetic resonance imaging." *Circulation* 111.8 (2005): 1027-1032.
- SIMÃO, ROBERTO. *Treinamento de força na saúde e qualidade de vida*. [2.ed.] São Paulo: Phorte, 2009.

TEIXEIRA, C. V. L. S.; GUEDES JR, D.P. Musculação Perguntas e respostas. Phorte editora. São Paulo, 2010

TEIXEIRA, LUZIMAR. Atividade física adaptada e saúde: da teoria à prática. São Paulo: Phorte, 2008.

WIDEMAN JR, ROBERT F., et al. "Cardio-pulmonary function during acute unilateral occlusion of the pulmonary artery in broilers fed diets containing normal or high levels of arginine-HCl." *Poultry Science* 75.12 (1996): 1587-1602.