

BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

GABRIELA LEFEVRE ASSUMPÇÃO

**RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AO
EXERCÍCIO RESISTIDO EM HIPERTENSOS:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**



Rio Claro
2008

GABRIELA LEFEVRE ASSUMPÇÃO

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AO EXERCÍCIO RESISTIDO
EM HIPERTENSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Orientador: Eduardo Kokubun

Co-orientador: Priscila Missaki Nakamura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau
de Bacharelado em Educação Física

Rio Claro
2008

796.19 Assumpção, Gabriela Lefevre
A851r Respostas cardiovasculares ao exercício resistido em hipertensos : uma revisão sistemática / Gabriela Lefevre Assumpção. – Rio Claro: [s.n.], 2008
36 f., figs., tabs.

Trabalho de conclusão (bacharelado – Educação Física) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro

Orientador: Eduardo Kokubun
Co-orientador: Priscila Missaki

1. Educação física adaptada. 2. Hipertensão. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar esses agradecimentos pela minha família, por ter me dado a oportunidade de estudar e sempre apoiar minhas decisões, não interessando qual fosse. A essa família que possui um amor incondicional uns pelos outros, onde um mete o bedelho na vida do outro, interrompem conversas, cometem gafes, dão risada alto, fazem brincadeiras sem graça, outras em compensação hilárias, e são felizes nas ocasiões até mais inesperadas, pois a única coisa que precisamos para alcançar a nossa felicidade é estarmos uns com os outros. Amo todos vocês (sim, aquele amor incondicional), Mãe, Pai, Fê, Leo.

A minha Vó Maria que me criou, educou, brigou, gritou, teimou, cozinhou, lavou, enfim, sempre fez de tudo pra manter a casa nos eixos para nós. Que apesar de ser turrona tem um coração mole, essa avó a gente vê como ela gosta da gente pelos gestos, grita com a gente, e depois vai lá e faz nossa comida preferida. Vai entender, *ora pois* !

A Vó Cidote ou como eu a chamo *Vóvis*, que me acolheu nos momentos mais difíceis de minha família, que sempre faz a gente pagar mico no Natal colocando o cd da Simone ou do Guilherme Arantes, que está sempre lá querendo o melhor para todos nós, torcendo e rezando, e olha que o santo dela é forte.

A todos os meus tios, mas aqui vou agradecer em particular a tia Rita, tia Lena e o tio Edaer, por serem as pessoas mais “alto astral” que conheço na minha vida, sempre me apoiaram, sempre querendo o meu bem. Ao meu padrinho e tio Bá o qual sinto um carinho enorme. À Ângela e Ana que não são minhas tias, tão mais pra primas, mas são umas figuras só elas pra reunirem a família da minha mãe, com direito a crachá e tudo!

Aos meus primos, por serem todos loucos, mas um sempre preocupado com o outro, sempre defendendo um ao outro.

Quero agradecer também aos momentos difíceis que passei em minha vida até hoje, sem eles eu não seria quem eu sou hoje, pois sem sofrimento não há superação, sem a superação você fica estagnada e alienada.

Agradeço a todos que em algum momento aqui na faculdade passaram por minha vida, sendo uma experiência boa ou ruim, não importa. Agradeço em particular à Gramp's, Capitu, e Ju que me acolheram bixete de tudo. Me diverti e aprendi demais com vocês, nunca esquecerei vocês. Também agradeço à Carol, Gigica, Quel, Cris e Berabinha, passamos por muitos momentos engraçados e só vocês mesmo para me agüentarem nesses momentos finais de faculdade.

À Déia, minha melhora amiga (“adoro essa apresentação”). LOKA !!! “*Alô, quem ta falando?*”, “*Holidaaaaaaaaaaaaay, celebraaaaaaaaaaate*”, “*I don't know, I don't know*”, “*I just don't know what to do with myself*”, entre outras infinitas frases clássicas, tocar violino no ar, coreografias ao pé da letra, ir pra praia, ir para São Roque, sair pra comer (quem nós???), ir ao cinema, ir ao teatro, me apoiar, me consolar, me alegrar, enfim, com você eu aprendi o que é amizade, em não ter vergonha pra pedir ajuda. Obrigada por estar ao meu lado, obrigada por saber que mesmo longe eu nunca esqueço de você, mesmo ficando até um mês sem se falar, sabe que isso não afeta o que eu sinto por você. Amo você demais. Aos nossos outros amigos também, lógico que não podem ficar de fora: Lan, um chuchu de pessoa viu?! Mari (ovelha), como assim velho?, Antônio, “o” cara, amo todos vocês.

Queria agradecer também à Graziela Ramos (*in memmoriám*), não sei o que seria de mim sem ela em alguns momentos aqui em Rio Claro. Uma grande perda para a Fundação Municipal de Saúde de Rio Claro e todos os seus pacientes. Uma profissional excepcional que me ajudou a esclarecer, compreender e superar muitas das minhas frustrações.

Meus orientadores Eduardo Kokubun e Priscila Nakamura, tadinhos, quando aceitaram meu projeto não sabiam “aonde estavam amarrando o jegue”, brincadeiras à parte, obrigada por tudo, vocês foram mais do que eu podia esperar.

E por último, mas não menos importante, Gabriel (nossa, que original!), por me agüentar (esse sim tem o dom), saber ser adulto e saber ser criança nos devidos momentos, me mimar e se deixar mimar, parceiro de bebedeira, sinuca e da rinite no dia seguinte de alguma balada, por me encher o saco quando eu não

quero acordar, por me deixar dormir quando sabe que estou cansada, por agregar minha família e meus amigos, por me fazer chorar de rir quando fala besteira bêbado (nessas horas até a galinha mia!), por me fazer conhecer essa sua família maravilhosa e amigos tão loucos quanto nós, por respeitar meus problemas e ajudar a superá-los, enfim, por ser essa pessoa maravilhosa que é. *Mor*, amo você!

RESUMO

A adoção de um estilo de vida saudável é indispensável para a prevenção da pressão arterial elevada e é parte indispensável do tratamento para pessoas com hipertensão. Altos níveis de atividade física e de saúde são associados a menor incidência de hipertensão. No entanto até o início da década de 1990, o exercício resistido não era contemplado em diretrizes internacionais para cardiopatas. Felizmente, nos últimos anos, essa modalidade passou a ser considerada como uma possível estratégia para prevenção primária e secundária de diferentes doenças cardiovasculares. A proposta desse estudo é avaliar por meio de uma revisão sistemática, a contribuição do exercício resistido nas respostas cardiovasculares de homens adultos hipertensos. Do total de 28 artigos pré-selecionados para esse estudo, 4 preencheram todos os requisitos e foram analisados. Não foram obtidos dados homogêneos nessa revisão, apenas a queda de pressão arterial diastólica foi observada em três dos quatro estudos, sendo resultado tanto de um protocolo convencional quanto no protocolo de circuito. Por outro lado um estudo provou melhora de $VO_{2máx}$ constituindo um dado importante, pois, por se tratar de um exercício anaeróbio, não era esperado uma melhora nos valores de $VO_{2máx}$. Outro estudo analisou os malefícios da manobra de Valsalva, onde foram apresentados picos pressóricos máximos (345/245 mmHg) e evidências de uma diminuição da elevação da pressão intra-abdominal, intra-arterial e intra-torácica, quando o exercício é realizado sem a presença da manobra de Valsalva, ressaltando a necessidade de evitar que indivíduos hipertensos utilizem essa manobra.

Palavras-chave: hipertensão, exercício resistido, respostas cardiovasculares

ABSTRACT

Adopting a healthy lifestyle it is critical for the prevention of high blood pressure and is an indispensable part of the treatment of those with hypertension. High levels of physical activity and greater fitness are associated with reduced incidence of hypertension. However until the beginning of the 1990 decade, the resisted exercise was not included at the internacionales statements for people with heart disease. Fortunately, in the past few years, this type of exercise started to take into account as a possible strategy for the first and second prevention of diferents cardiovascular diseases. The aim of this study it is to evaluate, through a systematic review, the contribution of the resisted exercise on the cardiovascular responses in hypertensive male adults. Twenty eight articles were pre-selected for this study, four attend to the requirements. The results were not consistent in this review, only the diastolic blood pressure demonstrated decrease in three of the four studies, in circuit protocol as much as in the conventional protocol. Otherwise one study proved an increase in the VO_{2max} , wich is an important data, because it is an anaerobic exercise and, an improve was not expected. An other article analised the harm issues of the Valsalva manouvre, where it was presented the maximum blood pressure values (345/245 mmHg) and evidences of lower blood pressure rises in the intra-arterial, intrathoracic and intra-abdominal pressures when the exercise was performed without the manouvre, enhancing the necessity to avoid the use of this manouvre in hypertensive individuals.

Keywords: hypertension, resisted exercises, cardiovascular responses

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	iv
LISTA DE TABELAS.....	v
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. JUSTIFICATIVA.....	3
3. OBJETIVO.....	4
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
4.1. Hipertensão.....	5
4.2. Envelhecimento.....	6
4.3. Atividade física.....	8
<u>4.3.1 – Interações climáticas e medicamentosas.....</u>	10
4.4. O exercício resistido.....	11
<u>4.4.1 – Principais prescrições e cuidados com o ER.....</u>	13
<u>4.4.2 – Manobra de Valsalva.....</u>	14
<u>4.4.3 – O ER e o coração.....</u>	15
5. MÉTODOS.....	16
5.1. Lilacs.....	16
5.2. Portal da pesquisa.....	16
5.3. ISI Web of Knowledge	17
5.4. PubMed.....	17
5.5. PubMed Central.....	18
5.6. Scielo.....	19
5.7. Socesp.....	19
6. RESULTADOS.....	21
7. CONCLUSÃO.....	26
8. REFERÊNCIAS.....	27
9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS

- 1RM – uma repetição máxima
- AVDs - atividades da vida diária
- DC – débito cardíaco
- DCV – doenças cardiovasculares
- ECG – ecocardiograma
- ER – exercício resistido
- FC – frequência cardíaca
- HA – hipertensão arterial
- PA – pressão arterial
- PAD – pressão arterial diastólica
- PAS – pressão arterial sistólica
- RVP – resistência vascular periférica
- VO₂ - Consumo de Oxigênio
- VO_{2máx} - Consumo Máximo de Oxigênio

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação de pressão arterial para adultos maiores de 18 anos.....	6
Tabela 2 - Estudos encontrados e seus principais dados.....	22

1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morte nos Estados Unidos e nas nações industrializadas. Hiperinsulemia, Hipertensão Arterial (HA), dislipidemia, e obesidade de forma andróide são os principais fatores de risco para a doença da artéria coronariana (BANZ, W.J. et al, 2003). No ano de 2030 as DCV serão responsáveis pela morte de 41% dos trabalhadores nos países em desenvolvimento (FROST, L.K.; TOPP, R., 2006).

No Brasil, em 1998 havia 13 milhões de brasileiros com hipertensão se considerados os valores de Pressão Arterial (PA) maiores que 160 mmHg e/ou 95 mmHg. Se for considerados os valores 140-159 mmHg e/ou 90-94 mmHg, temos 30 milhões de brasileiros, sendo que 15 milhões desconhecem que possuem hipertensão (Secretaria de Saúde – São Paulo/SP). Em 2004, dados do IBGE informaram que 35% da população brasileira acima de 40 anos era hipertensa (Ministério da Saúde).

A hipertensão é um fator de risco conhecido de mortalidade e morbidade e persiste como sendo o maior fator de risco primário para as DCV (FROST, L.K.; TOPP, R., 2006).

Pessoas na idade adulta apresentam 90% de risco de se tornarem hipertensas ao atingirem uma idade mais avançada e 53% das consultas analisadas em pacientes de 65 a 96 anos foram devidas à PA elevada, confirmando uma hipertensão arterial sistêmica nessa faixa etária (MAIOR, A.S, 2003).

Com o avanço da idade e a inatividade física ocorre um aumento da resistência à insulina e uma queda de atividade da lipoproteína lipase no músculo esquelético que pode levar a doenças crônicas como arteriosclerose, acompanhando efeitos como doença arterial coronariana, insuficiência do miocárdio, hipertensão, acidente vascular cerebral, e diabetes tipo II. De uma visão funcional, o processo de envelhecimento é caracterizado pelos seguintes mudanças: queda do volume cardíaco máximo, perda na massa muscular, queda da mioglobina e do glicogênio contidos no músculo, queda na capilarização no músculo esquelético. (HOLLMANN, W. et al, 2007).

Pode-se presumir que a partir dos 30 anos 6% das fibras musculares necrosam a cada década, isso se aplica principalmente a fibras de contração rápida (fibras tipo II) (HOLLMANN, W. et al, 2007).

2. JUSTIFICATIVA

É necessário compreender as conseqüências do exercício resistido em indivíduos hipertensos, pois essa modalidade de exercício fornece benefícios não só apenas para o coração, mas também para a autonomia do indivíduo.

3. OBJETIVO

A proposta deste estudo é avaliar por meio de uma revisão sistemática, a contribuição do exercício resistido nas respostas cardiovasculares de homens adultos hipertensos.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Hipertensão

Pressão arterial (PA) é a força que o fluxo sanguíneo, bombeado pelo coração, exerce sobre as paredes das artérias. As variáveis envolvidas em seu valor são o débito cardíaco (DC), que é o volume de sangue ejetado pelo ventrículo por unidade de tempo, e a resistência vascular periférica (RVP), a resistência dos vasos à passagem do sangue. Sendo assim, $PA = DC \times RVP$. A PA ainda é dividida em dois momentos: pressão arterial sistólica (PAS), pressão durante a contração do ventrículo, e pressão arterial diastólica (PAD), pressão durante a diástole.

A hipertensão nada mais é do que a pressão, acima dos limites considerados normais, que o sangue faz ao passar pelas artérias. É definida clinicamente como uma elevação da pressão sanguínea igual ou maior a PAS 140 mmHg e/ou PAD de 90 mmHg. (A.C.S.M., 2006).

A hipertensão é uma síndrome que possui diversos fatores e causas como a hereditariedade, a etnia, a idade (fatores imutáveis), a obesidade, tabagismo, dieta rica em cloreto de sódio, consumo de bebidas alcoólicas, sedentarismo e o estresse (fatores mutáveis). A prevalência da hipertensão aumenta com o avanço da idade e é maior em homens do que em mulheres, e em negros do que em brancos (A.C.S.M., 2006).

A hipertensão, hipertensão arterial ou, simplesmente, pressão alta tem se tornado o principal risco de mortalidade por todo o mundo (CORNELISSEN, V.A.; FAGARD, R.H., 2005), já que a mesma é um fator agravante e está associada com o aumento da incidência de doenças cardiovasculares, acidente vascular cerebral, doenças coronarianas, insuficiência cardíaca, doença arterial periférica, e insuficiência renal (A.C.S.M., 2004). Uma em cada três ou quatro pessoas terá uma pressão arterial anormalmente alta em algum momento no transcorrer de suas vidas (McARDLE, W.D. et al, 1998)

A relação positiva entre os riscos de doenças cardiovasculares e PA ocorre com a PA menor que 115/75 mmHg e dobra por cada aumento de 20/10 mmHg.

Uma pessoa com PA normal aos 55 anos de idade tem 90% de chance de desenvolver hipertensão. A classificação de PA para pré-hipertensão (PAS 120-139 ou PAD 80-89 mmHg) tem sido introduzida para pressionar a saúde pública sobre a importância da redução da PA e da prevenção da hipertensão através de intervenções do modo de vida mais saudáveis e sua interação favorável a outros fatores de risco para as DCV (A.C.S.M., 2004).

A classificação da PA, segundo a World Health Organization, está descrita na tabela 1.

Tabela 1 – Classificação de pressão arterial para adultos maiores de 18 anos.

Categoria de PA	PAS (mmHg)		PAD (mmHg)
Ótima	< 120	e	<80
Normal	120-129	e	80-84
Normal elevada	130-139	ou	85-89
Estágio 1 de hipertensão	140-159	ou	90-99
Estágio 2 de hipertensão	160-179	ou	100-109
Estágio 3 de hipertensão	≥180	ou	≥110

No Brasil, segundo a portaria nº32, de 7 de novembro de 2001 do Ministério da Saúde, é considerado paciente com pressão arterial normal aquele com PAS < 140 mmHg ou PAD < 90 mmHg e paciente com pressão arterial alterada aquele PAS ≥ 140 mmHg ou PAD ≥ 90 mmHg.

Inúmeros agentes farmacológicos são eficazes e estão disponíveis para o tratamento da hipertensão primária, eles podem ser caros e podem ocorrer efeitos colaterais e interações medicamentosas, sendo que o problema pode ficar ainda pior com a necessidade freqüente de uma terapia de longo prazo. Essas características reduzem a adesão do paciente e levam ao pouco controle da doença e o desejo por uma terapia alternativa (PETRELLA, R.J., 1999). Mesmo assim, as terapias anti-hipertensivas têm sido associadas a reduções na incidência de acidente vascular cerebral (35-40%), doença arterial coronariana (20-25%) e insuficiência cardíaca (>50%) (MEDIANO, M.P. et al, 2005).

4.2. Envelhecimento

A população de idosos está longe de ser homogênea, o envelhecimento não depende só da idade, mas também do gênero, estilo de vida, saúde, fatores sócio-econômicos e influências constitucionais. Há, no entanto, uma urgência para medir com eficácia a idade biológica (SHEPHARD, R.J., 1997).

Muitas doenças e fatores ambientais influenciam na aceleração do envelhecimento, além disso, o processo de envelhecimento ocorre em diferentes velocidades em diferentes tecidos. Sreekumaran, N.K. (2005) acredita que o processo de envelhecimento em humanos começa na quarta década de vida (aos 30 anos), pois foi observada uma queda da área muscular nessa idade.

Através da vida adulta observa-se também um aumento da PAS, devido ao enrijecimento progressivo das artérias, enquanto a PAD atinge um platô aos 50 anos, através da redução de complacência dos vasos de grande capacitância, e diminui após essa fase (A.C.S.M., 2004). Como consequência desse aumento da PAS conforme o envelhecimento, a frequência de hipertensão em idosos é maior (AJISAKA, R., 2006).

Com a idade, a hipertensão, a resistência à insulina e diabetes, há um aumento da tensão arterial por aumento de colágeno e do cálcio, dilatação arterial e hipertrofia contribuindo para o aumento da PAS e do risco de eventos cardíacos (BRAITH, R.W.; STEWART, K.J., 2006).

Uma forte conexão vem sendo notada entre o aumento da inatividade física e de doenças crônicas do século 20. Com a idade e a inatividade física, o aumento da resistência à insulina e diminuição da atividade da lipoproteína lipase nas células musculares pode-se ter como consequência as doenças crônicas. Em adição há condições relacionadas como a sarcopenia (HOLLMANN, W. et al., 2007).

Sarcopenia é definida como a perda de massa muscular esquelética relacionada à idade que resulta em uma queda da capacidade aeróbia e da força, portanto a capacidade funcional (EVANS, J.E.; CAMPBELL, W.W., 1993).

A perda de massa muscular com a idade em humanos é bem documentada, e seu primeiro fator parece ser um desuso do músculo esquelético resultando em uma atrofia, diretamente associado com a perda de massa muscular e a redução da força muscular (MAZZEO, R.S.; TANAKA, H., 2001). Hollmann, W. et al (2007) acreditam que a sarcopenia está relacionada a mudanças, de acordo com a idade, no músculo esquelético na forma de gordura ou infiltração de tecido conjuntivo, redução da

massa de proteína muscular e da área seccional. Também é ligada a perda mineral óssea, do metabolismo basal e aumento de gordura corporal (EVANS, J.E.; CAMPBELL, W,W, 1993).

O acúmulo de depósitos de gordura mais internamente no músculo, e a perda de massa muscular, aumentam o risco de desenvolver um grande número de desordens crônicas, incluindo a hipertensão (EVANS, J.E.; CAMPBELL, W,W, 1993).

Aos 50 anos ocorre uma redução de aproximadamente 10% do total de área muscular, após os 50 anos a taxa de perda da área muscular é acelerada. A força muscular diminui 15% por década nos 50 e 60 anos, e por volta de 30% após essa idade (MAZZEO, R.S.; TANAKA, H., 2001). Até mesmo pessoas idosas saudáveis perdem força muscular na faixa de 1-2% ao ano e potência muscular na faixa de 3-4% ao ano (YOUNG,A.; DINAN,S., 2005). Com a queda de unidades motoras funcionais com o avanço da idade, necessita-se de unidades motoras sobreviventes para enervar um maior número de fibras musculares (MAZZEO, R.S.; TANAKA, H., 2001).

A falta de atividade também contribui para outros fatores que afetam o envelhecimento da massa muscular, as conseqüências são maior probabilidade de quedas e fraturas, prejuízos na habilidade de termorregulação, redução da taxa de metabolismo, deficiência na regulação da glicose, e em geral, perda da capacidade funcional e da habilidade de executar as atividades da vida diária (AVDs) (MAZZEO, R.S.; TANAKA, H., 2001).

4.3. Atividade física

Desde os anos 80, tem sido repetidamente apresentado que exercícios regulares de baixa a moderada intensidade estão associados com melhorias, assim como também nos fatores de risco associados às doenças cardiovasculares. Indivíduos ativos durante a maior parte da vida podem se beneficiar ao agregar programas de exercícios leves e moderados (MAZZEO, R.S.; TANAKA, H., 2001).

A adoção de um estilo de vida saudável é indispensável para a prevenção da PA elevada e é parte indispensável do tratamento para pessoas com hipertensão. Altos níveis de atividade física e de saúde são associados a menor incidência de hipertensão (CORNELISSEN, V.A.; FAGARD, R.H., 2005). Pessoas sedentárias

possuem o dobro do risco para doenças cardiovasculares do que as pessoas ativas (PETRELLA, R.J., 1999).

Elevar os níveis de atividade física regular é inversamente proporcional à mortalidade cardiovascular em longo prazo, quando controlado na presença de outros fatores de risco. Indivíduos que se dedicam à atividade física regular possuem menor prevalência de fatores de risco cardiovasculares e previnem o desenvolvimento de hipertensão (SHEPHARD, R.J.; BALADY, G.J., 1999).

A PA é menor em indivíduos mais ativos e com melhor forma física, também há evidência que um maior nível de atividade física ou de forma física está associado com menor incidência de hipertensão (FAGARD, R.H., 2006). Indivíduos ativos possuem níveis de PA por volta de 5 mmHg menores do que sujeitos inativos. Mesmo que o benefício de menores valores de PA seja pequeno, de uma perspectiva de saúde pública tem o potencial de diminuir substancialmente a mortalidade (relação entre o número de mortos de uma população durante certo período de tempo ou com relação a uma determinada doença) (BUENO, S.) e a morbidade (índice de doença em uma região) (BUENO,S.) (HALBERT, J.A. et al, 1997).

A Atividade Física é um importante meio de prevenção e tratamento da hipertensão. Entretanto até o início da década de 1990, o exercício resistido (ER) não era contemplado em diretrizes internacionais para cardiopatas. No entanto, nos últimos anos, essa modalidade passou a ser considerada como uma possível estratégia para prevenção primária e secundária de diferentes doenças cardiovasculares. (UMPIERRE, D.; STEIN, R., 2007).

Diversos estudos têm comprovado o efeito benéfico do treinamento físico, tanto de força quanto aeróbio, sobre os níveis de PA de repouso. Esses efeitos podem ocorrer como uma adaptação crônica ao treinamento ou como uma redução dos níveis pressóricos depois de uma sessão de exercícios (MEDIANO, M.P. et al, 2005).

Os exercícios físicos provocam uma diminuição no sistema nervoso parassimpático e aumento no sistema nervoso simpático, responsável pelo controle da Frequência Cardíaca (FC) e a diminuição generalizada da atividade vagal durante o exercício (MAIOR, A.S., 2003).

Há uma necessidade de determinar a amplitude no qual o exercício habitual e a atividade física podem melhorar a saúde, capacidade funcional, qualidade de vida

e independência da população idosa. A participação de programas de exercícios regulares é uma eficaz intervenção para reduzir e/ou prevenir a declínios associados à saúde que ocorrem com o avanço da idade (MAZZEO, R.S.; TANAKA, H., 2001).

Atividade física reduzida no envelhecimento também contribui para a perda de massa muscular e a acumulação de gordura que é considerado o principal fator de risco para o desenvolvimento de inúmeras doenças crônicas relacionadas à idade (EVANS, J.E.; CAMPBELL, W,W, 1993). A cada 10kg perdidos no peso corporal em pacientes hipertensos com IMC acima de 25 kg/m² (acima de sobrepeso), a PA pode reduzir de 5 a 20 mmHg (FROST, L.K.; TOPP, R., 2006).

Há grandes indícios que a atividade física contribua na amenização, ou até mesmo, evitar, as doenças cardiovasculares, diminuindo as despesas com medicamentos e tornando a vida de muitos indivíduos bem melhor, seja psicologicamente ou socialmente (LISBOA, G. et al, 2007).

Inúmeros comitês, associações, sociedades e organizações recomendam a abordagem de atividade física para a prevenção e o tratamento de hipertensão (A.C.S.M., 2004). A American Heart Association, o American College of Sports Medicine, The National Institutes of Health, entre outras, possuem na suas declarações o papel do exercício do tratamento da hipertensão (WALLACE, J.P, 2003.).

O exercício é o mais promissor tratamento não-farmacológico de hipertensão (WALLACE, J.P., 2003), realmente, não há nenhuma outra intervenção não farmacológica que retêm uma melhora promissora e promoção de independência em idosos quanto o exercício (EVANS, J.E.; CAMPBELL, W,W, 1993).

A promoção de atividade física apropriada em indivíduos e em comunidades como uma intervenção no estilo de vida para prevenir e tratar a hipertensão é atraente por ser bem mais barato do que evitar possíveis efeitos adversos da terapia farmacológica e ao mesmo tempo provoca efeitos favoráveis em outros fatores de risco das doenças cardiovasculares (LESNIAK, K.T; DUBBERT, P.M., 2001).

4.3.1 – Interações climáticas e medicamentosas.

Em climas quentes os pacientes devem tomar cuidado com drogas hipotensivas e diuréticos, pois podem prejudicar a habilidade de regular a temperatura corporal ou causar desidratação. Drogas de diminuição da pressão

sangüínea, como os α -bloqueadores, bloqueadores do canal de cálcio, e vasodilatadores podem causar quedas de pressão abruptas após o término do exercício (FROST, L.K.; TOPP, R., 2006) portanto, a extensão da volta-à-calma é recomendada (A.C.S.M, 2004).

A resposta de PA durante o exercício pode ser afetada pelo tipo de medicamento anti-hipertensivo prescrito (AJISAKA, R., 2006), por exemplo, os beta-bloqueadores podem alterar a capacidade máxima e sub-máxima do exercício, particularmente naqueles sem isquemia do miocárdio e com agentes não-seletivos (A.C.S.M, 2004).

4.4. O exercício resistido

O ER, também denominado como treinamento de força, treinamento com pesos ou musculação, consiste em contrações voluntárias da musculatura esquelética de um determinado segmento corporal com a finalidade de vencer uma resistência oferecida por uma carga qualquer (pesos livres, equipamentos ou mesmo o peso do próprio corpo) (FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J., 1999). Pode ser dividido em duas categorias: dinâmico (quando ocorre movimento da articulação) e estático (contração muscular sem movimento articular).

A realização de exercícios resistidos previne o declínio da massa e função muscular esquelética quando o estímulo mecânico providos das AVDs não é suficiente para compensar esse declínio de acordo com a idade. Os benefícios profundos no ER no sistema músculo-esquelético podem contribuir para a manutenção das habilidades funcionais e prevenção da osteoporose, sarcopenia e, como efeito secundário, quedas, fraturas e incapacidades (BRAITH, R.W.; STEWART, K.J., 2006).

O ER dinâmico pode ser dividido em dois tipos de treino: o protocolo convencional ou de hipertrofia que consiste em maiores intensidades (80-90%) e poucas repetições (3-9) e o protocolo de circuito ou de resistência muscular que trabalha com menores cargas (60-80%) e com maior número de repetições (12-20).

A intensidade do exercício é representada em porcentagem de uma repetição máxima (1RM), que é o máximo de carga em que o indivíduo consegue executar o movimento utilizando a movimento correto.

A importância do exercício resistido vem sendo reconhecida por proporcionar melhorias na força do músculo esquelético, resistência, potência e função neuromuscular, contribuindo assim na prevenção de arteriosclerose coronariana, hipertensão, diabetes e a obesidade (JURCA, R. et al, 2005).

Em idosos o ER irá ajudar a compensar a perda de massa muscular tipicamente associada com o envelhecimento normal (sarcopenia), deste modo, melhorando a capacidade funcional (MAZZEO, R.S.; TANAKA, H., 2001), lembrando que é possível aumentar a força e resistência muscular em qualquer idade (EVANS, J.E.; CAMPBELL, W,W, 1993), além de ser fator concomitante em reabilitações cardiovasculares (MAIOR, A.S, 2003). Em idosos frágeis o ER reduz o risco de quedas (EVANS, J.E.; CAMPBELL, W,W, 1993).

A partir de adaptações neuro-musculares e em efeitos como o aumento de força e resistência muscular, foi baseado o racional que dá suporte à aplicação do treinamento resistido em programas de exercícios para pacientes cardiopatas (UMPIERRE, D.; STEIN, R., 2007), ou seja, é seguro entre pacientes com hipertensão (WILLIAMS, M.A. et al, 2007).

Ocorrem diversas adaptações ao ER como o aumento na capacidade de realizar as AVDs, o incremento na tolerância ao exercício aeróbio submáximo, e a atenuação das respostas cardiovasculares ao esforço (UMPIERRE, D.; STEIN, R., 2007).

Ainda que o ER, de forma semelhante ao treinamento aeróbio, proporcione apenas reduções discretas nos valores de PA, em termos populacionais isso pode ter impacto em uma menor incidência de doença coronariana e acidente vascular cerebral (UMPIERRE, D.; STEIN, R., 2007).

O efeito favorável do exercício dinâmico de força de leve a moderado na redução da PA em hipertensos (os exercícios de força de alta intensidade são evitados em populações idosas, de modo que não ocorra a manobra de valsalva) (MAIOR, A.S) é observado após duas semanas de treinamento, persistindo enquanto o indivíduo se mantém ativo, porém com a interrupção do treinamento os níveis de pressão arterial retornaram a valores anteriores à prática dos exercícios de força. (MAIOR, A.S) e ocorre uma perda de 32% no máximo de força após apenas 4 semanas de destreino (EVANS, J.E.; CAMPBELL, W,W, 1993).

Dado o estímulo de treino adequado, indivíduos idosos são capazes de ter ganhos significantes de força em uma mesma magnitude relativa do que seu

equivalentes mais jovens. O aumento inicial da força é dado através das adaptações neurais permitindo um maior recrutamento de fibras, e enquanto for prolongado o ER, aumentos modestos no tamanho do músculo são possíveis. Como há uma maior perda da área de seção transversa nas fibras musculares tipo II (fibras de contração rápida) com o envelhecimento, o ER pode ser o mais adequado para manter ou melhorar o tamanho e massa dessas fibras. Juntas essas adaptações ao ER contribuem para melhoras significantes observadas na capacidade funcional nessa faixa etária (MAZZEO, R.S.; TANAKA, H., 2001).

4.4.1 – Principais prescrições e cuidados com o ER

O ACSM (2006) faz as seguintes atenções nas recomendações de exercício e treino para pessoas com hipertensão:

O ER não é recomendado como a primeira forma de exercício para pacientes hipertensivos, mas deve ser combinado com o treino aeróbio. O regime do ER deve incorporar menos resistência com maiores repetições e utilizar os grandes grupos musculares

Por exemplo:

- Frequência: 2-3 dias na semana
- Intensidade: 19-20 repetições ou 2-3 repetições antes da fadiga
- Duração: 1 série de 3-20 repetições

As considerações para o ER:

- Não exercite quando a PAS em repouso estiver com valores > 200 mmHg ou PAD > 110 mmHg
- β -bloqueadores atenuam a resposta de FC durante o exercício submáximo e máximo e pode diminuir a capacidade do exercício, particularmente em pacientes sem isquemia do miocárdio.
- β -bloqueadores e diuréticos podem prejudicar a termorregulação durante o exercício em ambientes quentes e/ou úmidos. Pacientes hipertensos com essas medicações devem ser informados sobre os sintomas e sinais da intolerância ao calor, junto com modificações prudentes na rotina do exercício para prevenir doença do coração.

- α 1-bloqueadores e α 2-bloqueadores, bloqueadores dos canais de cálcio e vasodilatadores podem provocar hipotensão pós-esforço, então enfatize um período de volta-à-calma gradual após a sessão do exercício.
- Diuréticos podem causar uma queda de $[K^+]$, levando potencialmente a arritmias cardíacas e a um falso positivo ecocardiograma (ECG) de exercício.
- Apesar da determinação de PA para o teste de exercício estar estabelecido a $>250/115$ mmHg, menores limiares para a determinação de um treino de exercício deve ser prudente (i.e, $>220/105$ mmHg)
- Evitar a manobra de Valsalva durante o treino resistido.

4.4.2 – Manobra de Valsalva

A manobra de Valsalva é um bloqueio respiratório que leva a um fechamento da glote durante a execução de treinamento de força (FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J, 1999).

Indivíduos com problemas cardiovasculares devem evitar o bloqueio respiratório durante o ER, pois sofrem o risco de sofrerem um pico anormal pressórico, excedendo 200 mmHg, dependendo da força e da duração deste bloqueio (LISBOA, G. et al, 2007).

A manobra de Valsalva ocorre com freqüência em pessoas de meia-idade e em idosos mesmo com exercícios leves e há um estudo que apresenta que a manobra aumenta devido a fadiga muscular. Quando um exercício é executado com atenção à respiração, a elevação da PA diminui e permite o exercício de intensidade de 60% de 1RM com maior segurança (AJISAKA, R., 2006).

O impacto da manobra de Valsalva e de altos níveis de tensão muscular para levantar ou mover um peso pode resultar em mudanças dramáticas nas respostas fisiológicas ao ER. Dependendo da duração e intensidade da manobra e a resistência, pode ocasionar em um aumento na pressão intratorácica levando a uma queda do retorno venoso e potencialmente reduzir o DC. As respostas fisiológicas são um aumento na FC para manter o DC e vasoconstrição para manter a PA, a qual do contrário pode cair junto com a queda do DC. Na liberação da tensão ocorre um aumento no retorno venoso, aumentando o DC, o qual está circulando através de algum sistema vascular arterial comprimido. O resultado é um aumento na PA que pode requerer alguns minutos para retornar aos valores de base. Em pacientes

com doença cardíaca, sintomas de isquemia do miocárdio podem surgir como resultado de uma elevada PA e aumento do trabalho do miocárdio (WILLIAMS, M.A. et al, 2007).

4.4.3 – O ER e o coração

O ER apresenta menor estress cardiovascular, promovendo melhor segurança para que seja aplicado precocemente nos processos de reabilitação e de condicionamento físico (MAIOR, A.S, 2003).

Em relação ao volume de ejeção o ER apresenta aumentos significativos na fase excêntrica em relação à fase concêntrica, conseqüentemente, alterando o DC (MAIOR, A.S, 2003)

O resultado é aumento no DC com um pequeno aumento do Consumo de Oxigênio (VO_2)(WILLIAMS, M.A. et al, 2007). O aumento do DC vai para as regiões inativas e a queda do volume de ejeção em altos percentuais de contração máxima voluntária (CVM) provavelmente origina-se de uma queda a pressão venosa central causada por um aumento do fluxo sanguíneo nos órgãos inativos (ROWELL, L.B., 1993).

O fato de a FC ser mais baixa no ER, leva a uma menor demanda de oxigênio, e a PAD, ligeiramente mais alta, leve à maior oferta de sangue para o miocárdio. O ER dinâmico resulta em respostas vasodilatadoras, reduzindo a rigidez das artérias e a força de propulsão do coração (MAIOR, A.S, 2003).

5. MÉTODOS

O estudo constitui-se de uma revisão sistemática de estudos experimentais nos quais somente os estudos que apresentavam treinamentos com exercícios resistidos (tanto de membros superiores quanto de membros inferiores) com a população de hipertensos, com participantes do sexo masculino, com média de idade acima de 30 anos foram incluídos. Pelo fato de os estudos que envolvem exercícios resistidos com pessoas hipertensas serem relativamente poucos, essa revisão aceitou referências sem grupo controle e não estipulou um mínimo de tempo de treinamento.

Os artigos selecionados foram aqueles publicados e encontrados através da busca eletrônica.

As palavras-chaves foram utilizadas de forma combinada e foram retiradas dos índices de cada base de dados, foram selecionadas as palavras-chaves que se aproximavam ou eram sinônimas de exercício resistido, respostas cardiovasculares e hipertensão.

5.1. Lilacs

Foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: hipertensão, hipertensos, *hypertension*, *hypertensive*, *hypertensives*, *hypertenions*, *hypertention*, *hypertenssive*, *hypertentive*, *hyperthension*, combinadas com *weight lifting*, *strenghttraining*, *exercise*

Foram obtidos 614 resultados, mas nenhum preencheu os requisitos do estudo.

5.2. Portal da Pesquisa

a) *resistance exercise* e *hypertension* em todos os campos e com link gratuito para o texto completo. Foram obtidos 414 resultados onde foram utilizados apenas 10 artigos para esse estudo.

b) *resistance training* e *hypertension* em todos os campos e com link gratuito para o texto completo. Foram obtidos 349 resultados, desses, apenas 4 artigos foram utilizados nesse estudo.

c) *resist* exercis** e *hypertens** apenas no resumo e com link gratuito para o texto completo. Obtidos 76 resultados sendo que 4 artigos foram extraídos para esse estudo

d) *resist* training* e *hypertens** no resumo e com link gratuito de acesso ao texto. 84 resultados sendo que nenhum artigo foi selecionado.

5.3. ISI Web of Knowledge

Os limites usados para esse site foram: artigos publicados nos últimos 10 anos, em inglês, que não constassem no título as palavras-chaves *insulin* ou *diabetes* ou *rats* ou *pulmonary* ou *women* ou *rabbit*.

No quadro do tópico do assunto foi utilizado: *resist* exercise* ou *resist* training* e no título: *hypertens**.

96 artigos apareceram como resultado, mas não foi utilizado nenhum artigo.

5.4. PubMed

Os limites utilizados foram: link para texto completo gratuito, texto completo, humanos e homens.

As palavras chaves utilizadas foram:

resisted exercise, resisted exercise program, resisted exercises, resistance exercise, resistance exercise/training, resistance exercise circuit, resistance exercise effects, resistance exercise intervention, resistance exercise interventions, resistance exercise prescription, resistance exercise program, resistance exercise programme, resistance exercise prorams, resistance exercise protocol, resistance exercise protocols, resistance exercise regimen, resistance exercise session, resistance exercise sessions, resistance exercise training, resistance exercise training group, resistance exercise training program, resistance exercises, resistive exercise, resistive exercise circuit, resistive exercise interventions, resistive exercise program, resistive exercise programs, resistive exercise protocol, resistive exercise session, resistive exercise training, resistive exercise training program, resistive exercises, resistive muscle training, strenght/power training, strenght/resistance training, weight training, weight training activities, weight training activity, weight training exercise,

weight training exercises, weight training program, weight training programme, weight training programmes, weight training programs, weight training regimen, weight training regimens, weight training routines, weight training session, weight training sessions, weight lifting, weight lifting exercise, weight lifting exercises, weight lifting program, weight lifting programme, weight lifting programs, weight lifting protocol power training, power exercise, power exercises, power exercise training.

Foram combinados com:

hypertension, hypertension/blood pressure, hypertension/cardiovascular, hypertension/prevention and control, hypertension/rehabilitation, hypertensive individuals, hypertensive patients, high blood pressure.

Como resultado foram obtidos 4 artigos para esse estudo.

5.5. PubMed Central

Os limites utilizados para essa busca foram: publicados nos últimos 10 anos (ou) artigos de revisão e de pesquisa, artigos citados por outros artigos no PubMed Central, artigos com acesso aberto.

As palavras utilizadas foram:

resisted exercise, resisted exercise program, resisted exercises,, resistance exercise, resistance exercise/training, resistance exercise affects blood, resistance exercise circuit, resistance exercise effects, resistance exercise intervention, resistance exercise performance, resistance exercise program, resistance exercise programme, resistance exercise prorams, resistance exercise protocol, resistance exercise protocols, resistance exercise regimen, resistance exercise routine, resistance exercise session, resistance exercise study, resistance exercise test, resistance exercise training, resistance exercise training group, resistance exercise training program, resistance exercise training programme, resistance exercise training prorocol, resistance exercise,training, resistance exercises, resistive exercise, resistive exercise circuit, resistive exercise training, resistive exercises, weight training, weight training activities, weight training activity, weight training exercise, weight training exercises, weight training program, weight training programme, weight training programmes, weight training programs, weight training regimen, weight training routines, weight training session, weight training sessions, weight lifting, weight lifting effects, weight lifting exercise, weight lifting exercise

regimen, weight lifting exercises, weight lifting program, weight lifting programme, weight lifting protocol, weight lifting session, power training

Combinadas com:

hypertension, high blood pressure, hypertensive individuals, hypertensive patients, cardiovascular response, cardiovascular responses

Como resultado foram retirados 2 artigos.

5.6. Scielo

Nesta base de dados foram encontradas no índice palavras em português e em inglês, as duas possibilidades foram utilizadas

a) Português: exercício resistido, exercícios resistidos, exercício de força, exercícios com pesos, exercícios anaeróbios. Combinadas com: hipertensão, hipertensão arterial, hipertensos, respostas cardiovasculares.

b) Inglês: *resisted exercise, resisted exercises, resistance exercise, resistive exercise, strenght exercise, strenght training, weight training, weight lifting. Combinadas com: hypertension, hypertension arterial, hypertensive, hypertensive patients, cardivascolar responses.*

Foi obtido como resultado 1 artigo.

5.7. Socesp

Foi utilizado o acesso aos periódicos de sócios da Socesp.

a) *resistance exercise e hypertens**: no título e resumo, acesso ao texto completo.

Foram obtidos 64 resultados e utilizados 2 artigos

Também foram utilizadas as buscas com *resistance exercises, resistance training*, mas, não foram obtidos artigos diferentes dos já retirados.

Durante a pesquisa, mesmo selecionando em todas as bases o acesso ao texto completo e gratuito, alguns artigos não possuíam esse acesso e foram obtidos de outras formas, como a busca através do google acadêmico ou o acesso ao periódico.

Dois artigos adquiridos na pesquisa eram em forma de meta-análise e foram extraídos deles, um artigo, que se classificava nos padrões desse estudo.

O total foi de 1697 artigos, lembrando que um mesmo artigo pode ter aparecido em mais de uma base de dados. Desses, 28 foram pré-selecionados por obterem informações, sobre efeitos, prescrição, dados, citações, benefícios, contra-indicações ou histórico do exercício resistido em hipertensos ou envelhecimento. Dos 28 artigos, apenas 4 preencheram os critérios de análise desse estudo.

Os outros 1669 artigos foram descartados por utilizarem ambos os gêneros (sem distinção de dados entre os gêneros), apenas o gênero feminino como indivíduos analisados, utilização de normotensos e hipertensos nas análises (sem distinção entre os dados), doenças concomitantes (por exemplo diabetes, obesidade), utilizarem animais ou terem média de idade de participantes menor que 30 anos.

6. RESULTADOS

Do total de 28 artigos pré-selecionados para esse estudo, 4 preencheram todos os requisitos e foram analisados.

A tabela 2 apresenta um resumo com as principais características dos estudos encontrados.

No estudo de Banz, W.J. et al. (2003), inicialmente eram 12 voluntários para o exercício resistido, sendo que 8 completaram no mínimo 80% do programa de treinamento, desses, 4 eram hipertensos. O treinamento consistia em oito exercícios diferentes realizados em equipamentos (*militar press, leg extension, bench press, leg curl, lateral pull-down, tríceps push-down, bíceps curl e sit-ups*) com três séries de 10 repetições por série. A carga era ajustada de acordo com o esforço submáximo do indivíduo, ou seja, de forma que o mesmo completasse as 10 repetições.

Os dados de PAS e média de PA pré e pós-treinamento foram apresentados sem a distinção de hipertensos e normotensos, apenas a PAD foi representada separadamente. Sendo que temos PAD pré-treinamento 95.0 ± 8.5 mmHg e PAD pós-treinamento 94.5 ± 4.5 mmHg, não ocorrendo diferenças estatisticamente significativas.

Apesar de não ocorrerem diferenças na PA Banz, W.J. et al. (2003), apresentaram uma queda significativa no índice cintura-quadril e de porcentagem de gordura corporal, assim como um aumento da massa magra e aumento de até 153% na carga das repetições, após as 10 semanas de exercício resistido. Esses dados possuem importância quando levado em consideração os fatores de risco para as DCV (obesidade tipo andróide) e na prevenção da sarcopenia.

Harry, K.A. e Holly, R.G. (1987) obtiveram 26 voluntários homens, com média de 32.1 anos, com hipertensão limítrofe (definida após cinco medidas aferidas em tempos diferentes, após repouso de 5 minutos sentado, e como resultado obtido PAS 140-160 mmHg e/ou PAD 90-95 mmHg), que não participaram de nenhum programa de atividade física regular por, no mínimo, um ano. Os sujeitos foram separados em dois grupos, exercício (n=10, devido ao número de estações do circuito) e controle (n=16). Inicialmente não haviam diferenças estatísticas entre os

Tabela 2 – Estudos encontrados e seus principais dados

Estudo	Amostra	N de indivíduos avaliados	Nº de exercícios	Séries	Repetições	Intensidade	Freqüência	Duração	Resultados
(BANZ, W.J. et al, 2003)	48± 6 anos, sedentários	8 (sendo 4 hipertensos)	8 - protocolo convencional	3	10	Carga suficiente para completar as 10 repetições	3 x semana	10 semanas	Neste estudo apenas a PAD dos hipertensos foi analisada separadamente, e não ocorreu uma queda significativa
(HARRYS, K.A.; HOLLY, R.G., 1987)	média de 32.1 anos, sedentários (por pelo menos um ano),	Exercício - 10 Controle - 16	10 - protocolo de circuito	3	20 - 25	40% 1RM	3 x semana	9 semanas	No grupo controle não ocorreram mudanças em nenhuma das variáveis. No grupo de exercício foi observada um melhora no VO_{2max} no teste máximo de esteira e queda na PAD
(LISBOA, G. et al)	37 anos, sedentário	1	5 - protocolo convencional	-	-	50% 1RM (1º mês) 80%1RM (meses seguintes)	-	4 meses	A PAS e a PAD antes das sessões de exercício obtiveram uma queda significativa. PAS, PAD e DP obtiveram quedas consideráveis após as sessões de treinamento. Houve ganho de força máxima de até 27%
(PALATINI, P. et al.)	20 a 41 anos, fisiculturistas	3	3	-	-	Carga progressiva até 1RM	-	-	Notáveis aumentos nos níveis de PA (345 /245 mmHg) acompanharam por um aumento progressivo na FC (acima de 160 bpm) alcançaram os maiores valores quando estavam executando uma carga próxima da máxima (90% RM).

dois grupos a respeito de: idade, altura, peso, Consumo Máximo de Oxigênio ($VO_{2máx}$), porcentagem de gordura corporal, massa magra ou PA de repouso.

Os exercícios utilizados foram separados em grupos: braços (*standing biceps curl, standig triceps extension*), tronco (*bench press, abdominal curl, lat pull, seated row*) e pernas (*quadriceps extension, quadriceps press, hamstring step-up e calf-raise*). Dessa forma, ocorria uma rotação da ordem dos grupos semanalmente.

Os 10 voluntários participaram de 90% das sessões de treinamento, portanto todos foram utilizados na análise estatística.

Com relação à FC, PAS e PAD, apenas a PAD após o treinamento obteve queda de 4.7%. Em compensação o $VO_{2máx}$ obteve resultados inusitados, melhora de 11.4%, tanto em termos absolutos (l/min), quando expresso relativo ao peso corporal (ml/kg/min), melhora de 7.8% e também quando relacionado a massa magra (ml·kg/mm/min), melhora de 6.7%. A força também aumentou em até 53% (kg).

A separação do exercício e a mudança de ordem dos grupos musculares concluíram que, o efeito agudo do exercício com relação à FC ocorre um aumento de 53.1% quando se inicia com pernas, 45.6% com o tronco e 26% com braços.

O circuito, quando iniciado com o grupo muscular de pernas, apresentou um aumento de 8.7% na PAS, seguido por tronco (4.7%) e braços (1.1%).

O efeito agudo da PAD foi de queda em todos os grupos, braços (-4.7%), tronco (-9.2%) e pernas (-11%), sendo que essa queda da PAD só iniciou após a sétima semana de treino.

No estudo de caso de Lisboa, G. et al (2007) constitui-se de um indivíduo de 37 anos, sedentário de etnia negra (afro-brasileiro). Os exercícios executados foram: supino reto, remada barra curta, *leg press*, mesa flexora e exercícios de abdominal. Não foi informado o número de séries e de repetições, apenas o intervalo entre uma série e outra (um minuto e trinta segundos) e o tempo de treinamento (4 meses). No primeiro mês o indivíduo realizou o treino com 50% de 1RM e, nos meses subsequentes com 80% de 1RM.

A PA foi aferida antes da sessão de treinamento em repouso (com cinco minutos de descanso), duas intermediárias e uma após a sessão (com cinco minutos de descanso). A FC foi medida em cada sessão de exercício em repouso antes e após o treinamento (em repouso) e após cada série de exercício. O duplo produto (DP) foi calculado semanalmente antes e após cada sessão de exercício, em

repouso, e no momento da conclusão da última repetição da última série da mesa flexora e de abdominal.

Comparando os valores, do primeiro mês e do quarto mês de atividade, das variáveis (FC, PAS, PAD e DP) antes das sessões de exercícios, temos como resulta que a PAS e a PAD modificaram de forma positiva e significativa. Ocorreram quedas na FC e também no DP, mas não estatisticamente. Em relação aos valores após as sessões de exercícios, temos queda de PAS, PAD e DP, novamente a FC sofreu uma queda, mas não significativa.

Palatini, P. et al (1989) estudou a resposta de PA em 3 indivíduos hipertensos e fisiculturistas. Em um indivíduo hipertenso foi analisada a pressão sangüínea intra-arterial, intra-torácica e intra-abdominal, com e sem a realização da manobra de Valsalva.

A PA foi registrada através de um cateter na artéria radial e conectado ao um tradutor Acker e foi continuamente registrada em um gravador portátil.

Os exercícios realizados foram *single-arm curls* (no braço sem o cateter), *double-leg presses* e *squatting*. A carga foi progressiva até 1RM, as repetições foram realizadas até a fadiga.

Em relação à pressão intra-arterial, foram observados altos níveis de PA, acompanhado por um aumento progressivo da FC (160 bpm), na maioria dos indivíduos quando as cargas eram próximas ao máximo (90% de 1RM). O maior valor de PA obtido foi de 345 / 245 mmHg. Os valores de PA elevavam a cada repetição, assim os níveis máximos de PA foram atingidos próximos à última repetição, ou seja, a elevação de PA induzida pelo exercício não depende somente dos valores de PA do indivíduo antes do exercício mas também do tempo de contração do músculo. Quando os indivíduos eram instruídos a inspirar e expirar durante o exercício, menores elevações de PA foram observadas.

A pressão intra-abdominal obteve valores mais altos do que a pressão intra-torácica e foi máxima nas cargas mais pesadas. O maior aumento da pressão intra-abdominal foi de 170 mmHg e da pressão intra-torácica foi de 68 mmHg. Durante cada repetição as pressões intra-abdominais e intra-torácicas aumentaram paralelamente à pressão intra-arterial. Quando os exercícios eram efetuados sem a manobra de Valsalva o aumento da pressão intra-torácica foi nulo e a intra-abdominal foi minimamente afetada.

Não foram obtidos dados homogêneos nessa revisão, apenas a queda PAD foi observada em três dos quatro estudos, sendo resultado tanto de um protocolo convencional quanto no protocolo de circuito.

A melhora de $VO_{2máx}$ foi medida em apenas um estudo, mas constitui um dado importante, pois, por se tratar de um exercício anaeróbio, não era esperado uma melhora nos valores de $VO_{2máx}$.

As evidências de uma diminuição da elevação da pressão intra-abdominal, intra-arterial e intra-torácica, quando o exercício é realizado sem a presença da manobra de Valsalva, ressalta a necessidade de evitar que indivíduos hipertensos utilizem essa manobra, diminuindo o risco de altos picos de PA durante o exercício. Lembrando que nesse estudo foram utilizados indivíduos experientes em exercício resistido e que o recomendado para indivíduos cardiopatas é uma intensidade de 40% 1RM quando a segurança é considerada. (AJISAKA, R., 2006).

A segurança do exercício resistido pode ser alcançada pela prescrição, focalizando a resistência muscular mais do que a força muscular (WALLACE, J.P., 2003).

7. CONCLUSÃO

Existe a necessidade de mais estudos sobre o efeito do exercício resistido somente com hipertensos, há pouca comparação entre os efeitos dos tipos de protocolo (convencional e de circuito) e pouca padronização de sujeito, treinamento e variáveis fisiológicas. Também é necessário lembrar que os benefícios do exercício resistido não estão só na PA, PAS, PAD e FC, mas também na queda de porcentagem de gordura, que está intimamente ligado fatores de risco para as doenças coronarianas.

8. REFERÊNCIAS

AJISAKA, R. Recommendation for cardiovascular safety of exercise in middle-aged and elderly people. **International Journal of Sports and Health Science**. v.4, p. 360-369, 2006

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Exercise and hypertension. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 36, n.3, p.533-553, 2004

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Guidelines For Exercise Testing And Prescription**. 7 ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2006. p.206, 213, 215.

BANZ, J.W et al. Effects of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. **Experimental Biology and Medicine**. v.228, p.434-440, 2003.

BRAITH, R.W.; STEWART, K,J. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. **Circulation**. v. 113, p. 2642-2650, 2006

BRASIL. Pratique saúde contra a hipertensão arterial, **Ministério da Saúde**, disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=23616&janela=1. Acesso em: 09 jul. 2008.

BUENO, S. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: FTD, 2005

CORNELISSEN, V.A.; FAGARD, R.H. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Human Hypertension**. Birmingham, v. 23, n. 2, p. 251-259, 2005

EVANS, J.E.; CAMPBELL, W,W. Sarcopenia an age-related changes in body composition and functional capacity. **The Journal of Nutrition**. Bethesda, v.123 (supl 2), p. 465-468, 1993.

FAGARD, R.H. Exercise is good for your blood pressure: effects of endurance training and resistance training. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**. v. 33, p. 853-856, 2006

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999. p.20

FROST, L.K.; TOPP, R. A physical activity rx for the hypertensive patient. **The Nurse Practitioner**. Ambler, v.31, n.4, p.29-37, 2006.

HALBERT, J.A. The effectiveness of exercise training in lowering blood pressure: a meta-analysis of randomised controlled trials of 4 weeks or longer. **Journal of Human Hypertension**. v. 11, p. 641-649, 1997

HARRY, K.A. e HOLLY, R.G. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 19, p. 246-252, 1987

HOLLMANN, W. et al. Physical activity and the elderly. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**. London, v.14, n.6, p. 130-139, 2007

JURCA, R. et al. Association of muscular strength with incidence of metabolic syndrome in men. **Medicine and Science in Sports and Exercise**.v.37, n.11, p.1849-1855, 2005

LESNIAK, K.T; DUBBERT, P.M. Exercise and hypertension. **Current Opinion in Cardiology**. v.16, p. 356-359, 2001

LISBOA, G. et al. Verificação das alterações provocadas pelo exercício contra resistência no indivíduo hipertenso. **Revista de Educação Física**. v. 137, p. 18-25, 2007

MAIOR, A.S. Alterações e adaptações no sistema cardiovascular em idosos submetidos ao treinamento de força. **Revista Digital**. Buenos Aires, v.9, n.64, 2003.

MAZZEO, R.S.; TANAKA, H. Exercise prescription for the elderly: current recommendations. **Sports Medicine**. v.31, n. 11, p. 809-818, 2001

McARDLE, W.D. et al. **Fisiologia do exercício : energia, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 4 ed. Tradução de Giuseppe Taranto, p.262, 1998

MEDIANO, M.P. et al. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo , v.11, n.6, p.337-340, 2005

PALATINI, P. et al. Blood pressure changes during heavy resistance exercise. **Journal of Human Hypertension**. v. 7 (supl 6), p.S72-S73, 1989

PETRELLA, R.J. Lifestyle approaches to managing high blood pressure; new canadian guidelines. **Canadian Family Physician**. Mississauga, v.45, p.1750-1765, 1999

ROWELL, L.B. **Human cardiovascular control**. New York: Oxford University Press, 1993. p.322-323

SÃO PAULO (cidade). Hipertensão para leigos, **Secretaria de Saúde**, disponível em:

www.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/saude/programas/0007/Hipertensaol_eigos_28_06_07.ppt. Acesso em: 09 jul. 2008.

SHEPHARD, R.J.; BALADY, G.J. Exercise as cardiovascular therapy. **Circulation**. v. 99, p. 963-972, 1999

SHEPHARD, R.J. **Aging, physical activity, and health**. Champaign: Human Kinetics, p.29, 2007

SREEKUMARAN, N.K. Aging muscle. **The American Journal of Clinical Nutrition**. Houston, v.81, p. 953-963, 2005

UMPIERRE, D.; STEIN, R. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v.89, n.4, p. 256-262, 2007

WALLACE, J.P. Exercise in hypertension, a clinical review. **Sports Medicine**. v.33, n.8, p. 585-598, 2003

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

YOUNG,A.; DINAN,S. Activity in later life. **British Medical Journal**. v. 330, p. 189-191, 2005

9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

COLLIER,S.R. Sex differences in the effects of aerobic and anaerobic exercise on blood pressure and arterial stiffness. **Gender Medicine**. v. 5, n. 2, p. 115-123, 2008

FAGARD, R.H.; CORNELISSEN, V.A. Effect of exercise blood pressure control in hypertensive patients. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**. v. 14, n.1, p.12-17, 2007

KELLEY, G.A.; KELLEY, K.S. Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Hypertension**. v. 35, p. 838-843, 2000

LIPP, M.N.; ROCHA, J.C. **Stress, hipertensão arterial e qualidade de vida: um guia de tratamento para o hipertenso**. Campinas: Papirus, 1994

NEGRÃO, C.E.; BARETTO, A.C.P. **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. 2 ed. Barueri: Manole, 2006