



**REDE DE ENSINO DOCTUM
EDUCAÇÃO FÍSICA – BACHARELADO
UNIDADE SERRA**

**A MUSCULAÇÃO APLICADA À ALUNOS COM QUADRO DE
HIPERTENSÃO ARTERIAL**

RAMON DE MENDONÇA VIEIRA

RESUMO

Muito se discute sobre o poder benéfico do Treinamento Aeróbico sob a Hipertensão Arterial e, em meio essa discussão, a prática da musculação é pouco debatida sobre sua influência no corpo como um tratamento não medicamentoso. O presente artigo aborda uma revisão da literatura com o intuito de fortalecer as características do Treinamento Resistido específico para um indivíduo hipertenso, bem como suas particularidades, benefícios e precauções a serem observadas na elaboração de um programa de treinamento. Serão evidenciadas algumas questões que permeiam essa discussão, serão expostas também algumas recomendações para uma boa prescrição de treinamento para esse grupo específico, salientando cada variável de treinamento. Ao final da revisão, será exibida uma tabela de prescrição de treinamento baseada nos fatos discutidos neste artigo, que conta com as respectivas variáveis: volume, intensidade, densidade, duração, frequência e tempo de descanso.

PALAVRAS-CHAVE: Musculação, hipertensão, Hipotensão, Treinamento-Resistido.

ABSTRACT

Much is discussed about the beneficial power of Aerobic Training under Hypertension and, in the midst of this discussion, the practice of weight training is little debated about its influence on the body as a non-drug treatment. This article addresses a literature review with the aim of strengthening the characteristics of specific Resistance Training for a hypertensive individual, as well as its particularities, benefits and precautions to be observed in the preparation of a training program. Some issues that permeate this discussion will be highlighted, some recommendations for a good training prescription for this specific group will also be exposed, highlighting each training variable. At the end of the review, a training prescription table will be displayed based on data discussed in this article, which includes the variables: volume, intensity, density, duration, frequency and rest time.

KEYWORDS: Bodybuilding, Hypertension, Hypotension, Resistance-Training.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Foi observada a necessidade de atenção e adaptação das metodologias de treinamento pré-existentes relacionadas ao treinamento resistido para o público dos hipertensos que almejam uma vida mais ativa e saudável. Vale ressaltar que algumas experiências não muito agradáveis contribuíram para o desenvolvimento deste projeto. Com isso, foram investigadas algumas informações sobre a questão levantada acima para os profissionais da área e afins. Nos dias de hoje, tem se tornado fundamental que os profissionais de Educação Física tenham conhecimento de como lidar com as individualidades específicas dos Cardiopatas Hipertensos, seja dentro ou fora do âmbito da academia.

Posto isso, logo foi discutido que a Hipertensão vem sendo um problema social que nós Profissionais de Educação Física podemos contribuir de forma ativa para uma melhora significativa e uma possível reversão do quadro se for tratado com toda cautela necessária, considerando que, de acordo com Ceschini (2021) e Malachias et al (2016) a Atividade Física Resistida é um meio preventivo e também corretivo quando se fala de algumas doenças.

Conforme Ferreira e Bagnara (2011) a prática da musculação também pode ser observada como um dos mais eficientes tratamentos para indivíduos hipertensos, pois além de contribuir com o controle e regulação da pressão arterial do indivíduo, também proporcionará uma vida mais ativa e saudável, e conseqüentemente tornando o aluno menos suscetível a doenças cardiovasculares.

Além disso, com base em análises e revisões bibliográficas, o objetivo deste artigo é expor evidências que fortalecem a ideia de que o exercício resistido é uma excelente e eficaz ferramenta para atuar na diminuição e/ou regulação da pressão arterial (PA) de alunos hipertensos, bem como a prevenção de possíveis doenças posteriores e manutenção da saúde física do indivíduo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para esta revisão de literatura foi feita uma pesquisa de artigos e outros documentos nos sites: SciELO, Google Acadêmico e no Google. Foram utilizadas também como fonte de arquivos a Revista Brasileira de Medicina do Esporte e Revista Brasileira de Hipertensão, além de outros documentos que tem suas respectivas origens descritas

nas referências. Tais fontes foram escolhidas como citação do documento em questão pois possuem um grau de fidedignidade considerável de suas informações.

A pesquisa em questão é de caráter quantitativo e de natureza descritiva, que abrange o universo das academias ou centros de treinamento onde a prática do exercício resistido é realizada. Será iniciado com uma abordagem fisiológica, pontuando e enaltecendo alguns pontos principais que são indispensáveis para uma melhor compreensão da informação que está sendo transmitida, contribuindo também para possíveis dúvidas no decorrer da leitura. Partindo assim para os demais conteúdos que irão conduzir essa revisão.

A RELEVÂNCIA DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL SOBRE A HIPERTENSÃO

É notória, de fato, a necessidade do professor de Educação Física possuir um conhecimento complementar sobre prescrição de exercícios para grupos especiais, em específico para alunos Hipertensos, tendo em vista que no decorrer de sua vida, o profissional pode se deparar com algum possível aluno que apresente algum quadro de doença semelhante e, o professor como profissional da saúde, deve ser capaz de instruir o aluno sem oferecer riscos a integridade física do mesmo, respeitando sua individualidade específica.

Se pararmos para refletir, a Pandemia do Covid-19 (SARS-CoV-2) traz à tona alguns assuntos importantes a serem discutidos sendo que desde o início, quando a população teve que ficar em uma quarentena decretada pelo governo para uma tentativa de contenção do vírus, academias e outros estabelecimentos de práticas de exercícios físicos tiveram que fechar as portas, e diante disso, grande parte da população começou a abrir os olhos para os benefícios e relevância da prática de atividades físicas.

Diante das recomendações de isolamento social atualmente impostas em vários países, incentivar a manutenção de uma rotina de vida fisicamente ativa por parte da população como uma medida preventiva para a saúde é fundamental durante esse período de enfrentamento contra a disseminação do vírus. Em um período de reclusão domiciliar a população tende a adotar uma rotina sedentária, o que favoreceria a um aumento no ganho de peso corporal e surgimento de comorbidades¹ associadas a

¹ As comorbidades são pessoas que têm alguma doença ou agravo prévio, tornando-as mais vulneráveis às complicações da doença (Secretaria da Saúde de Rio Grande do Sul, 2021).

maior risco cardiovascular, como obesidade e aumento da pressão arterial (FERREIRA et al., 2020)

Uma estimativa da Organização Mundial da Saúde (2011), nos traz a estimativa de que cerca de 600 milhões de pessoas tenham hipertensão arterial, com um crescimento global de 60% dos casos até 2025, sem mencionar a média de 7,1 milhões de mortes anuais.

Questões como essas citadas acima servem para que a população tenha consciência da importância da prática regular de exercício físico. Essa conscientização faz com que mais pessoas busquem ajuda profissional para cuidar da saúde física e ao passo que esse movimento ganha proporção, profissionais da área da Educação Física necessitam estar bem capacitados e serem capazes de desenvolver um seguro programa de treinamento para esse grupo específico.

FATORES FISIOLÓGICOS DA HIPERTENSÃO ARTERIAL

A pressão arterial é determinada por dois fatores principais, sendo eles o débito cardíaco, caracterizado pelo volume de sangue que é bombeado pelo coração em um minuto e a resistência vascular periférica, caracterizada pela oposição dos vasos ao fluxo sanguíneo (GUYTON e HALL, 2011). Para Barroso et al. (2020, p. 528) a hipertensão arterial é uma doença crônica não transmissível definida por níveis pressóricos, em que os benefícios do tratamento (não medicamentoso e medicamentoso) superam os riscos. Além disso, sabe-se que:

Trata-se de uma condição multifatorial, que depende de fatores genéticos/epigenéticos, ambientais e sociais (Figura 1.1), caracterizada por elevação persistente da pressão arterial (PA), ou seja, PA sistólica (PAS) maior ou igual a 140 mmHg e/ou PA diastólica (PAD) maior ou igual a 90 mmHg, medida com a técnica correta, em pelo menos duas ocasiões diferentes, na ausência de medicação anti-hipertensiva. É aconselhável, quando possível, a validação de tais medidas por meio de avaliação da PA fora do consultório por meio da Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA), da Monitorização Residencial da Pressão Arterial (MRPA) ou da Automedida da Pressão Arterial (AMPA)" (Barroso et al. 2020, p. 528).

No geral, estas adaptações são provenientes da sobrecarga constante existente nas artérias, que geram um estresse no miocárdio, causando um aumento da espessura da parede ventricular, conseqüentemente causando uma diminuição do diâmetro da câmara cardíaca, além de proporcionar um aumento do tecido extracelular (MCMULLEN & JENNINGS, 2007).

Além disso, Suarez (2013) cita diversas adaptações fisiológicas que, posteriormente ao surgimento do quadro de HA, podem afetar o aparelho cardíaco do indivíduo, o autor ainda questiona que o aumento da parede ventricular se dá principalmente pelo aumento da secção transversa dos cardiomiócitos, gerado pelo aumento do número de sarcômeros com arranjo em paralelo nestas células.

Outro fator pelo qual a hipertensão é responsável é o aumento da matriz extracelular colágena (SUAREZ, 2019). O aumento deste tecido extracelular é promovido a partir de uma maior sinalização autócrina, parácrina e endócrina, que leva ao seu crescimento desproporcional, gerando uma perda da homogeneidade no tecido cardíaco, e, conseqüentemente, causando uma perda na complacência cardíaca (WEBER, 2001; SHIRWANY & WEBER, 2006).

Com base nas análises de Suarez (2019), esses fatores quando associados ao aumento da matriz celular afetam profundamente a mecânica cardíaca:

A capacidade contrátil fica diminuída, graças à grande densidade de matriz extracelular presente, que dificulta o relaxamento do órgão, aumentando a pressão diastólica final no ventrículo esquerdo (VE). Nessa situação, o coração, por possuir um menor espaço ventricular, menor complacência e menor capacidade de resposta aos estímulos, passa a bombear uma menor quantidade de sangue a cada ciclo cardíaco e, conseqüentemente, diminuindo efetivamente a fração de ejeção. Une-se a isto uma resposta adaptativa neuro-humoral que aumenta a ativação adrenérgica cardíaca, aumentando a frequência cardíaca e a própria contratilidade do órgão, além de uma ativação de sistemas periféricos, como renina-angiotensina-aldosterona, que resultarão em um aumento ainda maior da sobrecarga constante no coração (MACIEL, 2001; FEITOSA, FEITOSA FILHO & DE CARVALHO, 2002; SHIRWANY & WEBER, 2006).

RELAÇÃO MUSCULAÇÃO X HIPERTENSÃO: O QUE INFORMAM OS DADOS COLETADOS.

O exercício produz um estresse fisiológico no organismo, em função da demanda energética relacionado ao repouso, o que provoca maior liberação de calor modificando o ambiente químico muscular e sistêmico. O exercício a longo prazo, realizado de forma regular, promove adaptações positivas, podendo variar a resposta entre os indivíduos, de acordo com o tipo de exercício e intensidade preconizados, uma vez que, pode ser aeróbio (oxidativo) ou anaeróbio, exercício resistido (glicolítico) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

A análise das respostas produzidas pelo exercício resistido (ER) é um assunto escasso na literatura, quando comparado aos exercícios aeróbios, portanto, durante a análise do ER deve se atentar ao volume, frequência ou intensidade de treinamento,

portanto a pressão arterial (PA) e Frequência Cardíaca (FC) podem aumentar, diminuir ou se manter estável após sua execução. A variação da PA pode estar relacionada ao planejamento e execução dos exercícios, seja ele no modo isotônico concêntrico e excêntrico ou isométrico (FORJAZ et al. 2006).

De acordo com os estudos realizados por Kneubuehler e Mueller et al. (2016), foi elaborado um programa de treinamento para 14 mulheres inativas (não praticam algum tipo de exercício físico) com quadro de hipertensão controlada. Tal programa consistia em 1 dia com 12 sessões de exercício físicos aeróbicos (simulador ou caminhada livre e 5 exercícios de resistência (puxadas pelas costas, supino, pressão de pernas, cadeira extensora e desenvolvimento de ombros) com duração de 1 hora. Os exercícios aeróbicos foram prescritos com 60% a 70% de 12 a 14/escala de Borg², já os exercícios de resistência foram prescritos com 40% a 50% de 11 na escala de Borg. Segundo os autores, os resultados obtidos a partir desse estudo foram diminuição na pressão arterial sistólica e diminuição na pressão arterial diastólica, sendo 7,96% e 3,96% respectivamente.

Todas essas adaptações pressóricas que ocorrem no corpo após o exercício podem ser explicadas através do mecanismo do efeito hipotensor. Este fenômeno é definido como o decréscimo da Pressão Arterial (PA) abaixo dos valores de repouso após uma sessão de exercício dinâmico, e tem sido sugerido como forma de prevenção, controle e tratamento não farmacológico da hipertensão arterial (KENNEY; SEALS, 1993; LIZARDO; SIMÕES, 2005).

De acordo com Fagard et al. (2001), mesmo a hipotensão pós exercício (HPE) seja mais perceptível em hipertensos, indivíduos normotensos também apresentam esse quadro após pratica de exercício resistido, podendo chegar a 60 minutos até mais de 13 horas, com variação de tempo variada e acordo com a individualidade biológica. Ademais, a prática do ER tem sido recomendada para reduzir o risco de acometimentos cardiovasculares tanto em normotensos como em hipertensos (RATAMESS et al, 2009; PESCATELLO et al., 2004; WILLIAMS et al., 2002). Ainda não estão claros os mecanismos responsáveis pela HPE resistido. Possivelmente, incluem decréscimo no débito cardíaco mediado por decréscimo no Volume Sistólico

² A escala de Borg é um dos instrumentos mais utilizados para a avaliação da percepção de esforço, sendo definida como as alterações decorrentes do exercício físico nos sistemas cardiovascular, nervoso, muscular e pulmonar. De acordo com tal escala, a intensidade do exercício, a frequência cardíaca e o consumo de oxigênio crescem linearmente (SANTOS et al.).

(VS) (REZK et al., 2006). Esta queda no VS é compensada por aumento da Frequência Cardíaca (FC) promovido por aumento da atuação simpática e redução parassimpática no coração (DUTRA et al., 2013).

Especula-se, ainda, que a concentração sanguínea de lactato interfere na resposta pressórica pós exercício (SIMOES et al., 2010). Com base neste tema, um estudo realizado por Moreno (2009) e outros colaboradores, promoveu a avaliação da concentração de lactato após duas sessões de exercício resistido que foram feitas a 30 e 75% de uma repetição máxima (1RM), pré e pós uso da creatina. Entretanto, os resultados foram semelhantes para ambos os grupos. Em contrapartida, alguns achados observaram que a suplementação de creatina suspende o efeito hipotensivo. Em adicional, na intensidade mais alta há maior concentração de lactato sanguíneo, que é atenuada com a suplementação oral de creatina. Os autores sugerem que o acúmulo de lactato está envolvido no decréscimo da resistência vascular e, por conseguinte, na indução da HPE resistido (DUTRA et al., 2013).

De fato, os mecanismos da HPE resistido foram pouco estudados e não são conhecidos de forma consistente. O que parece consenso é que ocorra, principalmente, pela redução do débito cardíaco e da resistência vascular periférica total por vasodilatação na musculatura ativa e inativa (DUTRA et al., 2013).

Na tabela da Tabela 1, são evidenciados alguns estudos que analisaram o mecanismo da Hipotensão Pós Exercício (HPE).

Estudo	Amostra	Sexo	N	Mecanismo	Resultado
Rezk et al. 2006	Normotensos Sedentários (23 ±1anos)	M/F	17	Débito Cardíaco/ atividade autonômica	↓DC mediada por ↓Volume Sistólico
Moraes et al. 2007	Sedentários normotensos e hipertensos adultos	M	18	Vasodilatação mediada pelo Sistema Kalicreína/Cinina	↑Kalicreína/cininas
MacDonald et al. 1999	Normotensos treinados (24,3 ±2,4 anos)	M	13	Vasodilatação mediada pelo ANP	NS para concentração ANP
Moreno et al. 2009	Normotensos treinados (23±1,9 anos)	M	10	Vasodilatação mediada pelo acúmulo de lactato	↑Lactato atenuado sob suplementação de creatina

Tabela 1: Possíveis mecanismos da HPE resistido (DUTRA et al., 2013).

DC=débito cardíaco; ANP= hormônio peptídeo natriurético atrial; NS=não significativo; M=masculino; F=feminino.

RESPIRAÇÃO COMO FATOR PREVENTIVO DURANTE O ER

De acordo com Moraes et al. (2009), existem poucos estudos sobre a influência dos padrões de respiração durante o treinamento de força nas respostas cardiovasculares. Ao analisar os estudos de MATHEWS e FOX (1979), pode-se observar que a ventilação pulmonar é composta de duas fases, uma responsável pela entrada de ar nos pulmões, denominada inspiração e outra que devolve o ar ao meio ambiente, denominada expiração.

Durante o exercício ocorre um aumento muito rápido da ventilação pulmonar, que provavelmente se deva à estimulação das articulações movidas pelos músculos. Em seguida este aumento súbito da ventilação logo é neutralizado e um aumento mais gradual é iniciado, até um determinado ponto onde ele se estabiliza e ocorre o estado de equilíbrio (steady-state) (MATHEWS E FOX, 1979).

Seguindo esse raciocínio, Moraes et al. (2009) conduziram uma pesquisa onde foram analisados 10 homens que tinham uma prática de treinamento de força de no mínimo três meses previamente à análise, e que tinham o hábito de realizar o exercício de extensão de joelho na cadeira extensora. O objetivo desse estudo foi analisar as respostas cardiovasculares obtidas no exercício em três padrões de respiração, que foram: inspiração na concêntrica (INS), expiração na concêntrica (EXP) e respiração livre (LIV). De acordo com os resultados (Tabela 2) nota-se que nos exercícios com EXP, os valores de PAS foram menores que nos exercícios INS e LIV.

	PAS	PAD	FC	DP
Insp. Conc.				
1ª série	185,0 ± 23,69	103,0 ± 6,75	131,3 ± 15,80	24486,0 ± 5531,15
2ª série	188,0 ± 22,01	104,5 ± 5,99	130,6 ± 17,20	24736,0 ± 5451,45
3ª série	195,0 ± 21,73**	107,5 ± 7,17*	131,9 ± 18,16	25940,0 ± 5906,00*
Exp. Conc.				
1ª série	182,0 ± 18,73	104,5 ± 7,62	133,4 ± 16,79	24420,0 ± 4766,38
2ª série	186,5 ± 17,64	108,0 ± 8,88*	134,5 ± 19,79	25305,0 ± 5779,60
3ª série	193,5 ± 16,67†	109,0 ± 7,38	135,3 ± 19,29	26246,5 ± 5494,73**
Livre				
1ª série	192,5 ± 19,04	109,0 ± 7,38	129,8 ± 15,70	25088,0 ± 4792,66
2ª série	196,5 ± 13,75	110,0 ± 6,67	128,6 ± 18,94	25380,5 ± 5042,62
3ª série	200,0 ± 12,69*	112,0 ± 4,22	133,9 ± 19,92†	26900,5 ± 5329,44**

Tabela 2: Valores para pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC) e duplo produto (DP) em cada série nos diferentes tipos de respiração (MORAES et al., 2009).

Insp. Conc.= Inspiração na fase concêntrica; Exp. Conc.= Expiração na fase concêntrica; Livre= Respiração Livre.

A partir de estudos realizados por O'Connor et al (1989) também é possível observar uma relação entre padrões de respiração durante o exercício resistido. A abordagem em questão apresenta três grupos distintos onde o primeiro foi instruído a realizar o exercício com a Manobra de Valsalva (MV), o segundo foi instruído a não realizar a MV e o terceiro grupo não foi orientado, ou seja, podia realizar o exercício fazendo a respiração de forma livre. Os resultados Pós-Exercício apresentaram aumento considerável para o grupo foi orientado a realizar a MV. Em contrapartida, observou-se redução significativa nos níveis de PA no grupo orientado a não realizar a MV, e no grupo não orientado quase não houve diferença.

Pode-se concluir que a respiração que menos afeta a amplitude da pressão arterial na fase sistólica é a da expiração no momento da contração concêntrica, diminuindo assim, o risco da Manobra de Valsalva. Os métodos de inspiração na força concêntrica e de respiração bloqueada, afetam da mesma maneira a pressão arterial na fase sistólica (COELHO e COELHO, 1999).

MANOBRA DE VALSALVA: UMA PRÁTICA PERIGOSA OU BENÉFICA?

Segundo Meirelles et al. (2008), a Manobra de Valsalva tem esse nome por ter sido observada e estudada pelo Dr. Antônio Maria Valsalva (1666/1723). A MV é a tentativa de exalar o ar, forçando-o contra a boca e o nariz fechados.

Partindo desse pressuposto, se relacionarmos essa manobra à prática de exercício resistido podemos observar que alguns eventos perigosos podem acontecer, sendo que:

Quando se utiliza da Manobra de Valsalva durante o exercício contrarresistência, o resultado é a diminuição do fluxo sanguíneo venoso para o coração e imediatamente os barorreceptores localizados no arco aórtico identificam a diminuição no rendimento cardíaco e enviam informação, pela medula em direção ao cérebro, inibindo a atividade parassimpática e promovendo a ação do sistema nervoso simpático. Como um mecanismo de sobrevivência, o cérebro exige um aumento do batimento cardíaco e da pressão sanguínea para manter adequada a perfusão (POWERS e HOWLEY, 2000).

Já em pleno treino de musculação, a pressão arterial sobe para valores bastante elevados, porém, se apresentam em patamares inferiores se a Manobra de Valsalva não for praticada. Os valores mais altos de pressão arterial verificam-se durante as últimas repetições da série, já num contexto de fadiga máxima voluntária (MONTEIRO e SOBRAL FILHO, 2004).

De Salles e Prestes (2018), colocam como recomendação que durante o treinamento resistido, o hipertenso não realize a Manobra de Valsalva, que é a ação de prender o ar e que acontece de forma intuitiva e que deve ser evitada durante o treinamento de força. Os autores em questão recomendam que, para um hipertenso, o ideal é que seja mantida uma respiração contínua durante a prática dos exercícios, e ainda reforçam a ideia de que caso o aluno tenha uma consciência corporal adequada, pode ser realizada a expiração na fase excêntrica e a inspiração na fase concêntrica, dessa forma a MV não irá ocorrer.

Não foi possível observar ponderações consideráveis que pudessem fortalecer os benefícios e segurança da Manobra de Valsalva para os Hipertensos durante o Treinamento de Força. De acordo com os argumentos analisados anteriormente, pode-se observar que tal prática é considerada perigosa e pode prejudicar a saúde do aluno que a realizar. O que pode ser feito para interromper esta prática é a respiração de modo coordenado (expiração na fase concêntrica e inspiração na fase excêntrica) como foi citado acima.

INTENSIDADE DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO PARA HIPERTENSO

O exercício resistido dinâmico tem sido recomendado para hipertensos (HT). No entanto, este tipo de exercício provoca aumento da pressão arterial (PA) durante sua execução. No intuito de evitar grandes picos de PA, as V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial recomendam que, em HT, este exercício seja interrompido na fadiga moderada, ou seja, quando a velocidade de movimento começar a diminuir (GOMIDES et al., 2007).

Nos estudos realizados por Krinski et al. (2008) e Scher et al. (2010) disponibilizaram do programa de treinamento em formato de circuito, onde era realizada uma série de exercícios executados de forma consecutiva, com um número de 7 a 10 exercícios, com tempo de descanso entre 1 a 3 minutos e com intensidade de 40%, 50% e 70% da carga voluntária máxima (CVM). Os resultados dos estudos de Krinski et al. (2008) revelaram um aumento considerável imediatamente após os exercícios, porém, houve uma redução significativa na pressão arterial diastólica após 10 minutos. Entretanto, Scher et al. (2010) observou uma queda na pressão arterial pós exercício (PAP) em relação à pressão arterial de repouso (PAR), sendo os valores 115/75mmHg e 124/76mmHg consecutivamente.

Por então fator determinante, o exercício resistido é definido pela 7ª Diretriz de Hipertensão Arterial como um tratamento não medicamentoso, desde que seja elaborado e executado com variáveis de treinamento seguras e adequadas para cada indivíduo hipertenso. Para otimizar o processo de treinamento, os estímulos da carga devem ser apropriados. Então, faz-se necessário o conhecimento dos componentes da carga: Volume, Intensidade, Densidade, Frequência e Duração (WEINECK, 1989). De acordo com o autor, as variáveis podem ser compreendidas como: volume³, intensidade⁴, densidade⁵, frequência⁶ e duração⁷.

É notório que tais variáveis devem ser adaptadas para um programa de treinamento para um hipertenso, e, com foco neste grupo específico, a Sociedade Brasileira de Cardiologia propõe, através de sua 7ª Diretriz de Hipertensão Arterial (2016), algumas recomendações como por exemplo: frequência semanal de 2 a 3 vezes de TR por semana, volume de 10 a 15 repetições ou até a diminuição da velocidade do movimento e pausas longas passivas de 90 a 120 segundos. Simão (2004), observa que a duração do treino para hipertenso deverá ter entre 20 a 60 minutos. Para Ceschini (2021), um programa de TR seguro para um hipertenso deve conter de 8 a 10 exercícios, 1 a 3 séries com repetições entre 10 a 15. O autor ainda recomenda que os exercícios sejam feitos em uma zona de intensidade de 50% a 70% de 1RM, mas, orienta também sobre a essa prescrição de carga a partir da Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (EPS).

A escala de percepção de esforço de Borg (EPE) é uma ferramenta de monitoração da intensidade de esforço físico relacionado às variáveis fisiológicas (GLANZEL et al., 2018).

Sendo assim, com base nas informações evidenciadas acima, pode-se ter uma base do que deve ser levado em conta durante a preparação de um programa de TR para um hipertenso, levando em conta toda segurança que necessita existir. É possível observar esse programa de treinamento no Quadro 1.

³ Relaciona o número de exercícios, séries e repetições de um treino, ou seja, basicamente determina a duração do treino;

⁴ Está relacionada à carga de treino;

⁵ Relaciona o volume de treino com o tempo de descanso, ou seja, volume ↓ com tempo de descanso ↑ resulta em um treino menos denso e, volume ↑ com tempo de descanso ↓ resulta em um treino mais denso;

⁶ Quantidade de vezes que o treinamento será executado por dia ou por semana;

⁷ Quantidade de vezes que o treinamento será executado por dia ou por semana;

VOLUME	SÉRIES	REPETIÇÕES	INTENSIDADE	T DE DESCANSO	FREQUÊNCIA	DURAÇÃO
8 A 10 exercícios com foco nos principais GMs;	1 a 3 séries	10 a 15 repetições	50%-70% 1RM ou 11-14 EPS	1min- 2min30s	2x-3x/semana	20 a 60 min

Quadro 1: Variáveis recomendadas para um programa de Treinamento para Hipertenso.

Fonte: O autor deste artigo.

T= tempo; GMs= Grupamentos Musculares; RM= Repetição Máxima; EPS= Escala de Percepção Subjetiva.

CONCLUSÃO

Além da eficácia do Treinamento Aeróbico (comprovada por vários estudos já realizados), torna-se perceptível que o objetivo deste artigo foi alcançado ao comprovar através das evidências e fatos científicos que o Treinamento Resistido também deve ser inserido no programa de treinamento para um indivíduo hipertenso, tendo em vista que pode proporcionar uma possível redução nos níveis de pressão arterial, logo após alguns minutos do exercício e também a manutenção da mesma. Cabe ressaltar que tal prática de exercício deve ser iniciada após uma cuidadosa anamnese, para depois ser elaborado o programa de treinamento contendo todas as variáveis de treinamento específicas para este grupo. Devem ser consideradas também a aptidão física do indivíduo e sua individualidade biológica, para que dessa forma o treinamento possa ser mais seguro, eficaz e prazeroso para o aluno hipertenso.

Vale apontar que o trabalho destacado no Quadro 1 poderia ter sido aplicado como base de um programa de treinamento de algum grupo voluntário de indivíduos hipertensos, no entanto, a situação adversa de pandemia impossibilitou que esse projeto pudesse ser desenvolvido.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. **Fisiologia do exercício físico e hipertensão arterial: uma breve discussão.** Rev Hipertensão; 4:78-83; 2001.

BARROS, T; SANTIAGO, L. **Efeitos do treinamento de força em hipertensos.** Ver Brutus Unifacol. p. 8-2,

BARROSO, W. et al. **Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial.** Arq Bras Cardiol.; 116(3):516-658. 2020.

COELHO, R; COELHO, Y. **Estudo comparativo dos diferentes tipos de respiração na musculação.** Rev Treinamento Desportivo;4(1):8-13; 1999.

CESCHINI, F; Vídeo (7min59). Como Prescrever a Musculação para Pessoas com Hipertensão Arterial. **Publicado Pelo canal Viajando pela Fisiologia by Fabio Ceschini.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=t1IRW2we61g>>. Acesso em: 29 nov 2021.

DE SALLES, B; PRESTES, J; Vídeo (10min42). Hipertensão: Quem Tem Pode Treinar? | De Salles e Jonato Prestes. **Publicado pelo canal Max Titanium, 2018.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_qn2wsoZ0xQ>. Acesso em: 16 nov 2021.

DUTRA, M. et al. **Hipotensão Pós-Exercício Físico: Uma Revisão da Literatura.** Rev. Educ. Fis/UEM, v. 24, n. 1, p. 145-157, 1. trim. 2013.

FAGARD, R. **Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training.** Medicine and Science in Sports and Exercise. Madison, v. 33, no. 6, p. 484-492, 2001.

FEITOSA, G; FEITOSA FILHO, G; DE CARVALHO, E. **Alterações cardiovasculares da hipertensão arterial: hipertrofia ventricular esquerda, doença arterial coronária e insuficiência cardíaca.** Rev Bras Hipertens, v. 9, n. 3, p. 280-7, 2002.

FERREIRA, D; BAGNARA, I. **A importância da atividade física para indivíduos hipertensos.** Revista Digital. Buenos Aires, Año 16, Nº 155. Abril, 2011. Disponível em: < <https://www.efdeportes.com/efd155/atividade-fisica-para-individuos-hipertensos.htm>>. Acesso em: 4 jul 2021.

FERREIRA, M; et al. **Vida Fisicamente Ativa como Medida de Enfrentamento ao COVID-19**. Arq. Bras. Cardiol. 114 (4). Abril, 2020.

FORJAZ, C.; et al. **Exercício físico e hipertensão arterial: riscos e benefícios**. Hipertensão [S.l.], v. 9, n. 3, p. 104-112, 2006.

FORJAZ, C. et al. **Fisiologia dos Exercícios Resistidos**. 2ed. Phorte, 2013.

GOMIDES, R. et al. **Pressão Arterial Durante o Exercício Resistido de Diferentes Intensidades em Indivíduos Hipertensos**. Coleção Pesquisa em Educação Física - Vol.6, julho/2007.

GUYTON, A; HALL, J. **Tratado de Fisiologia Médica**. Editora Elsevier. 12^a ed., 2011.

KAERCHER, P. et al. **Escala de percepção subjetiva de esforço de Borg como ferramenta de monitorização da intensidade de esforço físico**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. 12. 1180-1185. 2018.

KENNEY, M; SEALS, D. **Postexercise hypotension. Key features, mechanisms, and clinical significance**. Hypertension, Dallas, v. 22, no. 5, p. 653-664, 1993.

KNEUBUEHLER, P; MUELLER, D. **Aplicação e análise dos efeitos de sessões de exercício físico aeróbico e de resistência aplicada na academia ao ar livre no controle da hipertensão arterial**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.10. n.61, p.663-669, 2016.

KRINSKI, K; et al. **Efeitos cardiovasculares agudos do exercício resistido em idosos hipertensas**. Acta Scientiarum. Health Sciences, v. 30, n. 2, 2008.

LIMA, F; CHAGAS, M. **Musculação: variáveis estruturais**. Belo Horizonte: Casa da Educação Física, 2008.

LIZARDO, J.; SIMÕES, H. **Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício**. Revista Brasileira de Fisioterapia. São Carlos, v. 9, n. 3, p. 249-255, 2005.

MACIEL, B. **A hipertrofia cardíaca na hipertensão arterial sistêmica: mecanismo compensatório e desencadeante de insuficiência cardíaca.** Rev Bras Hipertens, v. 8, p. 409-13, 2001.

MAIOR, AS. et al. **Efeito hipotensivo do treinamento de força em séries contínuas e fracionadas.** Rev SOCERJ; 22(3):151-57; 2009.

MALACHIAS, M. et al. **7ª Diretriz Brasileira De Hipertensão Arterial.** 7º ed. Rio de Janeiro, 2016.

MATHEWS, J; FOX, E. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos desportos.** 2. ed, cap. 9, p. 162-183. São Paulo: Interamericana, 1979

MCMULLEN, J; JENNINGS, G. **Differences between pathological and physiological cardiac hypertrophy: novel therapeutic strategies to treat heart failure.** *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, v. 34, n. 4, p. 255- 262, 2007.

MEDIANO M. et al. **Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados.** Rev Bras Med Esporte;11(6):337-40; 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Normas da Vacinação da COVID-19 em pessoas com comorbidades.** Saúde. Abril 2021. Disponível em: <<https://saude.rs.gov.br/ministerio-da-saude-divulga-normas-da-vacinacao-da-covid-19-em-pessoas-com-comorbidades>>. Acesso em: 4 jul 2021.

MONTEIRO, M; SOBRAL, D. **Exercício Físico e Controle da Pressão Arterial.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v.10, n.6, p. 513-516, 2004.

MORAES, J. et al. **Respostas Cardiovasculares Agudas ao Treinamento de Força Utilizando Diferentes Padrões de Respiração.** Rev SOCERJ; 22(4):219-224; 2009.

MORENO, J. R. et al. **Effects of exercise intensity and creatine loading on post-resistance exercise hypotension.** Revista Brasileira Cineantropometria & Desempenho Humano, Florianópolis, v. 11, no. 4, p. 373-378, 2009.

O'CONNOR, G; et al. **An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction.** *Circulation*. Vol. 3. Núm. 80. p.234-244. 1989.

PESCATELLO, L. et al. **American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Madison, v. 36, no. 3, p. 533-553, 2004.

POWERS, S; HOWLEY, E. **Fisiologia do Exercício – Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho.** Editora Manole – São Paulo – 3ª edição – 2000.

RATAMESS, N. et al. **American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Madison, v. 41, no. 3, p. 687-708, 2009.

REZK, C. C. et al. **Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity.** *European Journal of Applied Physiology*, Berlin, v. 98, no. 1, p. 105-112, 2006.

SANTOS, C; et al. **A utilização da escala de Borg em atividade física com gestantes.** *Rev ConScientiae Saúde*, vol. 13, núm. 2, pp. 241-245, 2014.

SCHER, L. et al. **Pressão arterial obtida pelos métodos oscilométrico e auscultatório antes e após exercício em idosos.** *Arq Bras Cardiol*, v. 94, n. 5, p. 656-662, 2010.

SIMÃO, R. **Treinamento de Força na Saúde e Qualidade de Vida.** Phorte, São Paulo, 2004.

SIMOES, G. C. et al. **Postresistance exercise blood pressure reduction is influenced by exercise intensity in type-2 diabetic and nondiabetic individuals.** *Journal of Strength and Conditioning Research*, Lincoln, v. 24, no. 5, p. 1277-1284, 2010

SHIRWANY, A; WEBER, K. **Extracellular matrix remodeling in hypertensive heart disease.** 2006.

SUAREZ, P. M.Sc. **Efeitos de diferentes tipos de treinamento físico aeróbio sobre a morfologia, função e propriedades mecânicas do coração de ratos hipertensos.** Locus Repositório Institucional UFV. 2019.

WEBER, K. **Cardioreparation in hypertensive heart disease.** *Hypertension.* v. 38, n. 3, p. 588-591, 2001.

WEINECK, J; **Manual de Treinamento Esportivo.** São Paulo: Editora Manole, 1989.

WILLIAMS, M. et al. **Secondary prevention of coronary heart disease in the elderly (with emphasis on patients > or =75 years of age): an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention.** *Circulation,* Dallas, v. 105, no. 14, p. 1735-1743, 2002.

World Health Organization. **Global status report on noncommunicable diseases.** World Health Organization, Genebra, 2011. Disponível em: <http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/en/>. Acesso 4 jul 2021.