

Treinamento resistido com oclusão vascular e respostas adaptativas em idosos hipertensos controlados**Resisted training with vascular occlusion and adaptive responses in controlled hypertensive elderly**

DOI:10.34117/bjdv6n7-550

Recebimento dos originais: 03/06/2020

Aceitação para publicação: 21/07/2020

Diego Leonardo Melo de BarrosUniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis. Educação Física
E-mail: diegoleonardom@gmail.com**Taty Eterno Ribeiro**UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis. Educação Física
E-mail: tatyeterno94@outlook.com**Maria Helena De Souza Santana**UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis. Educação Física
E-mail: maryhelem2009@hotmail.com**Fábio Santana**Docente na UniEvangélica – Centro Universitário de Anápolis e Universidade Estadual de Goiás – UEG – Unidade ESEFFEGO/Goiânia. GRESPE: Grupo de Estudo em Qualidade de Vida e Performance Humana
E-mail: fsantanapersonal@gmail.com**RESUMO**

O envelhecimento está associado ao declínio das capacidades fisiológicas, onde se destaca a importância do Treinamento Resistido - TR, evidenciando seus efeitos positivos em comorbidades comuns como a Hipertensão Arterial Sistêmica. O objetivo do estudo foi avaliar as respostas adaptativas do treinamento resistido com Oclusão Vascular - OV em idosos hipertensos controlados. Foram avaliados 07 indivíduos do sexo feminino, idade média de $(64,6 \pm 4,37)$ anos, em uma única sessão de treinamento resistido com oclusão vascular. A pressão utilizada para a oclusão foi de 200mmHg, além da utilização de exercícios para membros inferiores com carga ajustada em 30% de 1RM. Antes durante e após a sessão foram realizadas mensurações dos parâmetros hemodinâmicos, sendo eles: Pressão Arterial Sistólica - PAS, Pressão Arterial Diastólica – PAD e Frequência Cardíaca – FC. Através desta variáveis foram calculadas a Pressão Arterial Média - PAM e Duplo Produto - DP. Assim, conclui-se que o TR se apresentou como opção viável e segura para este grupo, em especial, pelo uso de baixas cargas estimadas para o exercício.

Palavras-chave: Treinamento Resistido, Oclusão Vascular, Idosos Hipertensos.**ABSTRACT**

Aging is associated with a decline in physiological capacities, hence the importance of resisted training stands out, evidencing its positive effects on common comorbidities such as systemic arterial hypertension. The objective of the study was to evaluate the acute effect of training with vascular

occlusion in hypertensive elderly. Seven female individuals, mean age (64.6 ± 4.37 years), were evaluated in a single resistance training session with vascular occlusion, the pressure used was 200 mmHg, and exercises for the lower limbs and the load adjusted to 30% of 1RM. Before during and after the session, hemodynamic parameters: systolic blood pressure, diastolic blood pressure and heart rate. Through these variables the mean arterial pressure and double product were calculated. Thus, it is concluded that the resisted training presented itself as a viable and safe option for this group, in particular, by the use of low estimated loads for the exercise.

Keywords: Resistance Training, Vascular Occlusion, Hypertensive Elderly.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é definido como um processo comum e inevitável, que promove mudanças negativas dos processos fisiológicos e psicológicos que também pode ser denominado como homeostenose (VAUGHAN, 2017). Esse processo resulta em perda de capacidade total ou parcial da funcionalidade, fisiológica e psicológica, afetando, por exemplo, regeneração de tecidos e órgãos, além de promover o desenvolvimento de doenças crônicas e o decréscimo das capacidades funcionais do idoso (COSTA et al., 2018; WAGNER et al., 2016). Os efeitos do envelhecimento podem ser percebidos e analisados de formas diferentes variando de um indivíduo para outro (VAUGHAN, 2017).

Desta forma, a prevenção de patologias advindas do processo de envelhecimento também é componente fundamental, no processo de envelhecimento saudável (CORNELISSEN; OTSUKA, 2017). Segundo Queiroz et al. (2020), o aparecimento de patologias como a Hipertensão Arterial Sistêmica - HAS é uma das patologias com maior incidência hoje em indivíduos com mais de 65 anos, sendo apontada como uma desordem do sistema cardíaco e que aumenta a chance do aparecimento de outras patologias do sistema cardiovascular, como arritmia, aterosclerose, arteriosclerose e infarto (BUFORD, 2017; SUN, 2016). Uma vez que a HAS já esteja diagnosticada, é possível reduzir os efeitos negativos através da adição de programas de treinamento, de forma adaptada e individualizada para as condições do paciente (BUFORD, 2017; TROMPIERI, 2012).

Qualquer que seja a modalidade de treinamento, tanto resistido quanto aeróbio é uma intervenção segura, terapêutica e eficiente na melhora da condição dos idosos, onde o treinamento pode contribuir no processo de prevenção desta patologia, e as intensidades sendo consideradas baixa a moderada (40%1RM a 60%1RM), utilizadas e o volume também pode exercer influência sobre as respostas cardiovasculares, implicando em menor risco de acidentes (DE OLIVEIRA et al., 2019; SILVA et al., 2018), além de proporcionar uma melhor qualidade de vida para o idoso hipertenso, concluem Diel e Gern (2019).

Partindo do Treinamento Resistido – TR, este pode promover hipertrofia, aumento de força e

melhora do condicionamento físico, contribuindo no controle da HAS. Segundo ACSM (2009), para que isso aconteça a intensidade do treino deve ser superior a 70% de 1 Repetição Máxima - 1RM e em contrapartida, o método Kaatsu Training ou TR com Restrição do Fluxo Sanguíneo - RFS vem apresentando resultados aproximados ou superiores com cargas entre 20% e 30% de 1RM (SATO, 2005), o que pode favorecer os resultados que se propõe, utilizando uma carga inferior. Desta forma, o treinamento de forma sistematizada pode resultar em respostas fisiológicas transitórias, o que poderá proporcionar adaptações cardiovasculares permanentes ou crônicas.

Os benefícios obtidos através do TR com RFS apresentados em diferentes pesquisas são, redução do processo de sarcopenia, maior concentração sérica de GH, aumento de força e da área de secção transversa, tanto em indivíduos jovens quanto em idosos (TAKARADA; TAKASAWA; ISHII, 2000; NISHIMURA, 2010; FUJITA, 2007; FUJITA, 2008; MARCOS, 2017).

No TR com RFS a circulação sanguínea no músculo é restringida e após o final do exercício e retirada do equipamento há um aumento brusco do fluxo de sangue para o músculo, denominado hiperemia. Essa manobra tem apresentado melhoras Pressão Arterial Sistólica - PAS e Pressão Arterial Diastólica em hipertensos (SATO, 2011; GUNDERMANN, 2012). Este mecanismo promove alterações no fluxo sanguíneo arterial e venoso, por isso, existem riscos associados e para que sejam diminuídos os riscos a utilização deve levar em conta as características individuais do idoso (LOENNEKE, 2011).

Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar e comparar os efeitos agudos, sobre as respostas cardiovasculares adaptativas em idosos hipertensos submetidos ao Treinamento Resistido com Oclusão Vascular.

2 METODOLOGIA

A pesquisa apresenta uma abordagem quantitativa com objetivo exploratório, analítico e descritivo, foi utilizada a técnica procedimental experimental através de pesquisa de campo com grupo experimental, com coleta de dados em momentos distintos ao longo de uma sessão de treinamento resistido.

A população foi formada por indivíduos idosos com idade entre 60 e 69 anos do sexo feminino, praticantes de Treinamento Resistido e diagnosticadas com Hipertensão Arterial Sistêmica, residentes na cidade de Anápolis/GO. Desta população foi selecionada uma amostra composta por (n = 07) idosas. O Grupo apresentou uma idade média de (64,6 ± 4,37 anos), Peso Corporal de (67,4 ± 8,92 kg), Estatura de (1,59 ± 0,08m) e Índice de Massa Corporal – IMC de (26,78 ± 3,47 kg/m²).

Como critério de inclusão, a amostra atendeu a faixa etária proposta e estavam disponíveis

para passar pelo treinamento e coleta de dados através do protocolo Treinamento Resistido com Oclusão Vascular, serem hipertensos controlados, serem liberados por um médico apresentando um atestado de apto para o treinamento e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE. Como critério de exclusão, os que não atenderem aos critérios anteriores e apresentassem alguma limitação ósteomioarticular para a prática do treinamento, bem como, apresentar valores pressóricos descontrolados antes do início do protocolo.

Instrumentos e Procedimentos

Os interessados em participar da pesquisa e que se encaixaram nos critérios de inclusão, tiveram uma reunião a fim de obterem todas as informações sobre as etapas de execução do protocolo, bem como, para assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Vale ressaltar que a participação dos idosos na pesquisa foi de caráter voluntário, tendo sua identificação preservada de acordo com a Resolução Nr.466/12 do Conselho Nacional de Saúde (2012).

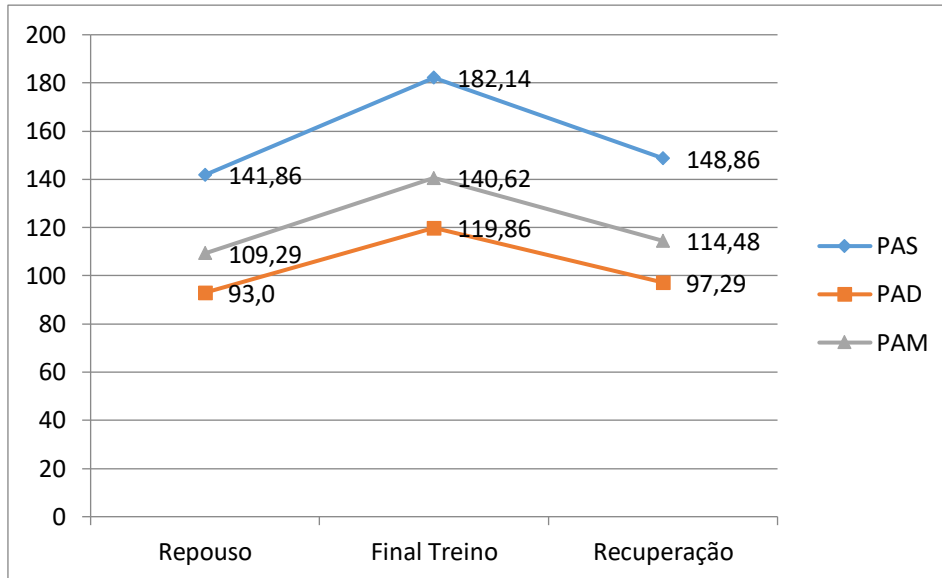
As intervenções foram realizadas através de uma sessão de Treinamento Resistido com Oclusão Vascular para obtenção dos resultados agudos provenientes do protocolo. Foram realizados dois exercícios para Membros Inferiores – MMII, sendo: Leg Press 45°, Flexão de Pernas e Agachamento Livre. Carga utilizada de 30% de 1RM estimado por repetições máximas, e a oclusão foi realizada com 200mmHg através do aparelho Kaatsu Training. Antes da execução do protocolo, as idosas foram submetidas ao aquecimento com 10' minutos de caminhada na esteira a 6km/h, seguido de uma série com 10 repetições nos aparelhos com a carga de 30% de 1RM estimado e sem oclusão vascular, e logo após 2' minutos de recuperação, o protocolo foi iniciado. Entre os exercícios, foi adotado 2' de intervalo entre eles. Antes do protocolo, foi verificada a Pressão Arterial Sistólica e Diastólica, bem como, a Frequência Cardíaca, e de posse dos dados, foram calculados a Pressão Arterial Média – PAM e o Duplo Produto – DP. Logo após a sessão de treino, os dados foram coletados, bem como, a 10' minutos de recuperação, a fim de averiguar as respostas agudas que envolvem as variáveis cardiovasculares (McARDLE; KATCH; KATCH, 2013).

Foi aplicada uma análise estatística através do teste de *Shapiro Will*, a fim de verificar uma possível normalidade na amostra. Para comparação entre os grupos, foi aplicado o teste de *Kruscall Wallis*, e uma análise para medidas repetidas através da ANOVA. O nível de significância adotado entre os testes foi de ($p \leq 0,05$).

3 RESULTADOS

Abaixo apresentamos os resultados em forma de Gráfico com valores médios envolvendo as variáveis analisadas através de uma sessão aguda de Treinamento Resistido com Oclusão Vascular.

Gráfico-1: Valores pressóricos agudos através da sessão de TR com Oclusão Vascular.
Nível de Significância: ($p \leq 0,05$).



Através do Gráfico-1 observamos os valores pressóricos em relação a sessão de treinamento Resistido com Oclusão Vascular, também conhecido como Restrição do Fluxo Sanguíneo – RFS. Os valores foram aferidos em repouso, ao final do protocolo de treino e aos 10’ minutos de recuperação.

Em relação à PAS e PAD, os valores médios ao “Final de Treino” apresentaram diferença significativa sobre os valores de “Repouso” com valor de ($p \leq 0,05$), bem como, da fase “Final de Treino” para a fase de “Recuperação”. Já em relação aos valores de “Repouso” com a “Recuperação”, mesmo com as diferenças apresentadas, não houve significância entre as fases.

De acordo com McArdle; Katch; Katch (2013), as respostas são adaptações fisiológicas agudas provenientes do estímulo gerado pelo treinamento. Em especial, destacamos que os resultados encontrados são de idosos hipertensos submetidos ao treinamento com oclusão vascular.

No Gráfico-2 analisamos as respostas cardiovasculares que envolvem a Frequência Cardíaca – FC nas três fases avaliadas. Nesta variável, houve significância com valor ($p = 0,02$) da fase de “Repouso” para o “Final de Treino”, da fase “Final de Treino” para a “Recuperação” o nível de significância foi de ($p = 0,04$) e da fase de “Repouso” para a “Recuperação”, a significância foi com valor de ($p = 0,039$).

Gráfico-2: Valores agudos da frequência cardíaca através da sessão de TR com Oclusão Vascular.
Nível de Significância: ($p \leq 0,05$).

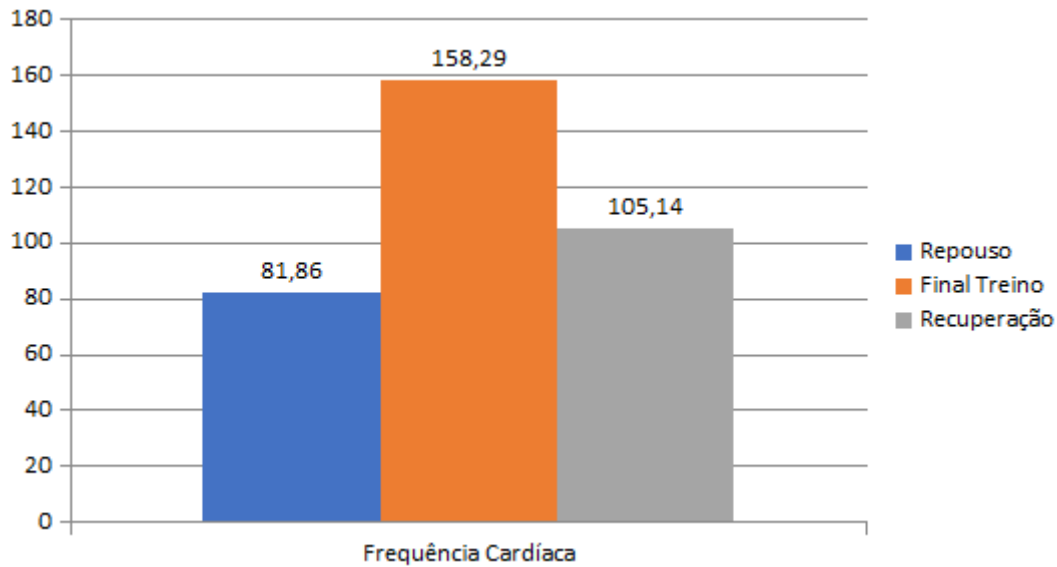
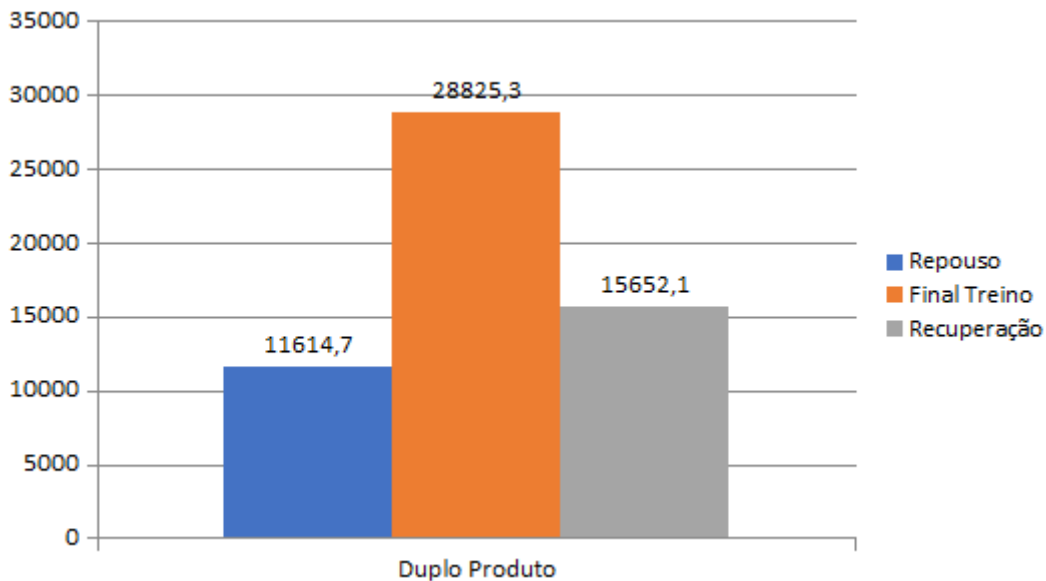


Gráfico-3: Valores agudos do Duplo Produto - DP através da sessão de TR com Oclusão Vascular.
Nível de Significância: ($p \leq 0,05$).



Conforme descrito no Gráfico-3, apresentamos os valores do Duplo Produto - DP que representa eficiência cardíaca e consumo de oxigênio através do miocárdio. Envolvendo a fase “Repouso” para “Final de Treino” o nível de significância foi de ($p = 0,001$), na fase “Final de Treino” para a fase de “Recuperação”, o valor que envolve a significância é de ($p = 0,002$) e da fase de “Repouso” para a “Recuperação” o nível de significância foi de ($p = 0,045$).

4 DISCUSSÕES

O presente estudo analisou o efeito agudo de uma sessão de TR com RFS nas variáveis hemodinâmicas PA, FC e DP em idosos normotensos. Os achados desse estudo corroboram com os achados de Sardeli et al. (2017), onde foram avaliados 17 idosos com idade média de 63,5 anos 8 homens e 9 mulheres, onde as respostas hemodinâmicas mensuradas apresentaram maior valor ao final da sessão de treino, utilizando exercícios para membros inferiores.

Sakamaki et al. (2008) avaliaram o efeito da RFS nas respostas hemodinâmicas em idosos com idade média de 68 anos, 2 dos indivíduos avaliados faziam uso de medicamentos para manutenção da pressão arterial, o método utilizado foi a caminhada em esteira com velocidade de 4km/h, durante 20 minutos, conforme verificado nesse estudo as alterações dos parâmetros hemodinâmicos foram detectados ao final do protocolo.

Os achados do presente estudo também corroboram com os dados verificados por Barili et al. (2018) em que foram avaliadas 16 mulheres idosas, média de idade de 67,2 anos, todas diagnosticadas com HAS. Os autores do estudo utilizaram pressão de oclusão equivalente a 130% da pressão arterial sistólica. Os maiores valores pressóricos e de FC foram verificados ao final da sessão, após 30 minutos de descanso os valores já estavam próximos dos valores de repouso.

De acordo com os achados o TR com RFS com cargas baixas (<30%1RM) exerceu maior efeito hipotensor se comparado com o TR com cargas elevadas (>60%1RM). Quando comparado a caminhada em esteira com RFS e o TR com RFS cargas baixas, o KAATSU WALK demonstrou de forma aguda maior efeito hipotensor (SAKAMAKI et al., 2008; SARDELI et al., 2017).

A segurança na aplicação está diretamente ligada a atenção aos parâmetros utilizados e forma de aplicação do método, bem como a atenção ao volume e intensidades aplicadas (PATTERSON et al. 2019), corroborando desta forma, com o protocolo adotado neste estudo.

O estudo apresentado também corrobora com o estudo de Yasuda et al. (2014) onde os pesquisadores analisaram as repostas do treinamento resistido com restrição do fluxo sanguíneo de baixa intensidade (20% a 30%) em idosos praticantes de atividades físicas, divididos em grupo treinamento com oclusão e grupo controle, onde houve apenas a manutenção das atividades já praticadas, o grupo treinado com oclusão não apresentou alterações significativas dos parâmetros hemodinâmicos, bem como a rigidez arterial e fatores de coagulação, logo o treinamento resistido com restrição do fluxo sanguíneo apresenta-se como ferramenta apta para prevenção de patologias como a sarcopenia e outras associadas ao envelhecimento.

Por fim, destacamos os estudos de Diel e Gern (2019) que abordam sobre as formas de tratamento para o hipertenso, seja farmacológico ou não, provenientes do treinamento e no estudo de

Queiroz et al. (2020), que caracteriza a hipertensão arterial como prevalente na população idosa, pode atingir resultados satisfatórios com o treinamento, fortalecendo nossos achados.

5 CONCLUSÃO

Concluimos que a utilização do Treinamento Resistido com Oclusão Vascular no grupo avaliado apresentou respostas satisfatórias, podendo trabalhar com uma carga inferior ao método tradicional, o que pode ser benéfico em algumas situações, em especial, para o grupo de idosos hipertensos. Porém, como ocorrem protocolos com várias manobras que podem ser utilizadas, é necessário identificar qual a melhor forma de intervenção para seu grupo de idosos e analisar os riscos que o treinamento pode ocasionar.

Neste contexto e devido os vários resultados que a literatura apresenta, é necessários mais estudos com controle de outras variáveis que podem interferir nas respostas cardiovasculares, a fim de desenvolver uma intervenção com segurança para os idosos hipertensos, e desta forma, proporcionar maiores conhecimentos para a comunidade acadêmica e científica.

REFERÊNCIAS

- BRITO, Leandro C. et al. Postexercise hypotension as a clinical tool: a “single brick” in the wall. **Journal of the American Society of Hypertension**, [s. l.], v.12, n.12, p.59–64, 2018.
- BUFORD, Thomas W. HHS Public Access. **Ageing Res Ver.** [s. l.], Manuscript, p.96–111, 2017.
- CORNELISSEN, Germaine; OTSUKA, Kuniaki. Chronobiology of Aging: A Mini-Review. [s. l.], **Integrative Biology and Physiology**. v. 55455, p.118–128, 2017.
- D'ASSUNÇÃO, Welton et al. Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares TT - Acute cardiovascular responses in strenght training conducted in exercises for large and small muscular groups. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. [s. l.], v.13, n.2, p.118–122, 2007.
- DE OLIVEIRA, Allana Lopes et al. Efeito do exercício resistido nas variáveis de frequência cardíaca e pressão arterial de indivíduos hipertensos: Revisão de Literatura/Effect of resistant exercise on heart rate variables and blood pressure of hypertense individuals: Literature Review. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 6, p. 5789-5800, 2019.
- DIEL, Fernanda; GERN, Regina Maria Miranda. Qualidade de vida dos idosos com hipertensão arterial sistêmica. **Brazilian Journal of Development**. v.5, n.8, p.13607-13609, Aug. 2019.
- FUJITA, T. et al. Increased muscle volume and strength following six days of low intensity resistance training with restricted muscle blood flow. **International Journal of KAATSU Training Research**,

[s. l.], v. 4, n. 1, p. 1–8, 2008.

GUNDERMANN, David M. et al. Reactive hyperemia is not responsible for stimulating muscle protein synthesis following blood flow restriction exercise. **Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 112, n. 9, p. 1520–1528, 2012.

COSTA, João Pinto da; VITORINO, Rui B. C.; SILVAD, Gustavo M.; VOGELD, Christine Armando C.; DUARTE, A.; SANTOS, Teresa Rocha. HHS Public Access. **Ageing Res Ver.** [s. l.], p. 90–112, 2018.

LOENNEKE, J. P. et al. Potential safety issues with blood flow restriction training. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 510–518, 2011.

NISHIMURA, Akinobu et al. Hypoxia increases muscle hypertrophy induced by resistance training. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 497–508, 2010.

PATTERSON, Stephen D. et al. Blood Flow Restriction Exercise: Considerations of Methodology, Application, and Safety. **Frontiers in physiology**, v. 10, 2019.

QUEIROZ, Maria Gabriely; AQUINO, Maria Luiza Alexandre de; BRITO, Altemiza Dias Lima; MEDEIROS, Carla Campos Muniz; SIMÕES, Mônica Oliveira da Silva; TEIXEIRA, Alessandra; CARVALHO, Danielle Franklin de. Hipertensão arterial no idoso – doença prevalente nesta população: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Development**. v.6, n.4, p.22590-22598, Apr. 2020.

ROMERO, Steven A.; MINSON, Christopher T.; HALLIWILL, X. John R. Recovery from Exercise The cardiovascular system after exercise. **Journal of Applied Physiology**. [s. l.], p. 925–932, 2017.

SAKAMAKI, M., FUJITA, S., SATO, Y., MG, B., & ABE, T. Blood pressure response to slow walking combined with KAATSU in the elderly. **Inter Jour of KAATSU Training Research**, v.4, n.1, p.17-20, 2008.

SARDELI, A. V. et al. Respostas cardiovasculares após sessões de exercício de força e exercício aeróbio com restrição de fluxo sanguíneo em idosos. 2017.

SATO, Y. The History and Future of KAATSU. **Journal of Building Physics**, v.18, n.1, p.3–20, 2005.

SATO, I. Kaatsu Training: Application to Metabolic Syndrome. **International Journal of KAATSU Training Research**, [s. l.], v.7, n.1, p.7–12, 2012.

SOUZA, Luiz R. et al. Acute hypotension after moderate-intensity handgrip exercise in hypertensive elderly people. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s. l.], v. 32, n. 10, p. 2971–2977, 2018.

SUN, Zhongjie. Aging, Arterial Stiffness and Hypertension. **Hypertension**. [s. l.], v. 65, n. 2, p. 252–256, 2016.

TAKARADA, Y. et al. Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. **Journal of Applied Physiology**. v.88, n.6, p.2097–2106, 2000.

TROMPIERI, Nicolino. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **International Scientific Journal**. [s. l.], v. 1, p. 106–132, 2012.

VAUGHAN, Douglas E. Molecular and physiological manifestations and measurement of aging in humans. **Aging Cell**. [s. l.], p. 624–633, 2017.

WAGNER, Karl-heinz et al. Biomarkers of Aging: From Function to Molecular Biology. **Rev. Nutrients**. v.8, n.6, p.8–10, 2016.

YASUDA, T. et al. Muscle size and arterial stiffness after blood flow-restricted low-intensity resistance training in older adults. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**. v.24, n.5, p.799-806, 2014.