

“Efeitos hemodinâmicos do exercício com restrição de fluxo (KAATSU) em idosos: uma revisão integrativa”

Jessica Gama de Souza Costa ¹
Adília Karoline Ferreira Souza ²

RESUMO

A atividade física é uma das intervenções mais eficientes quanto à melhora da qualidade de vida dos idosos, pois atua diretamente na esfera biológica do envelhecimento. O Kaatsu também conhecido como Treinamento de Restrição de Fluxo Sanguíneo poderia induzir hipertrofia muscular e ganho de força em idosos. Dessa forma o objetivo do estudo é fazer uma revisão integrativa sobre as alterações hemodinâmicas do Kaatsu em idosos considerando as suas respostas periféricas e sistêmicas na população da terceira idade. O presente estudo consiste em um Revisão Integrativa por meio de buscas nas bases de dados PubMed, PEDro, Lilacs, CENTRAL e J-STAGE, no período de 3 meses entre Fevereiro a Abril de 2019. Procederam utilizando combinações com os seguintes descritores: “*Blood flow restriction*”, “*Kaatsu, Elderly*”, “*Older Adults and Hemodynamics*”. Dos nove artigos analisados, cinco elucidaram o uso do Treinamento de Restrição de Fluxo associado ao treinamento resistido de baixa intensidade em idosos em comparação ao treinamento de baixa intensidade sem restrição, sendo que apenas um foi realizado em MMSS, os oito restantes foram realizados em MMII em movimento osteocinemático de extensão de joelho. O principais achados desse estudo foram os seguintes: (I) Treinamento Resistido de baixa Intensidade com BRF possui respostas hemodinâmicas semelhantes ao de alta Intensidade, e Exercício Aeróbico; (II) O Exercício com BRF pode aumentar a resistência endotelial vascular; (III) Exercícios com BRF pode aumentar a função endotelial vascular. Diante dos achados da pesquisa é possível inferir que a literatura é escassa sobre as alterações hemodinâmicas que um exercício com restrição pode promover no organismo de uma pessoa idosa.

Palavras-chave: “Restrição do fluxo sanguíneo”, “Kaatsu”, “idosos”, “adultos mais velhos” e “hemodinâmica”.

INTRODUÇÃO

As problemáticas referentes ao processo de envelhecimento têm despertado cada vez mais interesse da sociedade proporcionando inúmeros avanços tecnológicos em diversos campos científicos como a genética, a medicina e a educação. A atividade física é uma das intervenções mais eficientes quanto à melhora da qualidade de vida dos

¹ Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, jessiicagama@gmail.com; ² Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, adiliakaroline@hotmail.com;

idosos, pois atua diretamente na esfera biológica do envelhecimento, trazendo benefícios aos sistemas que se comprometem na terceira idade, dentre esses podemos citar o cardiovascular e respiratório (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Considerando à manutenção da capacidade funcional como um fator de bastante relevância nessa população, os benefícios da atividade física para a saúde têm sido amplamente discutidos. Exercícios de resistência ou treinamento da força muscular, além de contribuir na diminuição da incidência de quedas, incrementa a densidade óssea. Nesse sentido, o exercício físico pode ser usado no sentido de retardar e, até mesmo, atenuar o processo de declínio das funções orgânicas que são observadas com o envelhecimento, pois promove melhoras na capacidade respiratória, na reserva cardíaca, no tempo de reação, na força muscular, na memória recente, na cognição e nas habilidades sociais (CAMPOS, 2010).

O método de oclusão vascular, também conhecido como KAATSU, envolve a restrição moderada do fluxo sanguíneo para o músculo e sua criação já possui mais de 40 anos (SATO, 2005). Diferentemente do torniquete, o método de oclusão vascular não promove a hemostasia, que interrompe completamente o fluxo de sangue nas veias e artérias (YASUDA et al., 2017). O treino induz uma restrição moderada do fluxo sanguíneo. Pesquisas existentes revelaram que o treinamento de baixa intensidade com KAATSU poderia induzir hipertrofia muscular e ganho de força em idosos (Takarada *et al.*, 2002).

Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo fazer uma revisão integrativa sobre as alterações hemodinâmicas do KAATSU em idosos considerando as respostas periféricas e sistêmicas na população da terceira idade.

METODOLOGIA

O presente estudo consiste em um Revisão Integrativa por meio de buscas nas bases de dados PubMed, PEDro, Lilacs, CENTRAL e J-STAGE, no período de 3 meses entre Fevereiro a Abril de 2019. Procederam utilizando combinações com os seguintes

descritores: “*Blood flow restriction*”, “*Kaatsu, Elderly*”, “*Older Adults and Hemodynamics*” como descrito na tabela 1.

Tabela 1. Estratégias de busca

Combinações de Descritores
1- <i>Blood Flow Restriction and Elderly and Hemodynamics</i> ;
2- <i>Blood Flow Restriction and older adults and Hemodynamics</i> ;
3- <i>Kaatsu and Elderly and Hemodynamics</i> ;
4- <i>Kaatsu and older adults and Hemodynamics</i> .

Crerios de Inclusão: Investigar a hemodinâmica relacionada ao exerício de restrição do fluxo sangúneo (KAATSU), em populaões predominantemente idosas, com a análise de BRF em MMII e MMSS; artigos dos últimos 5/6 anos.

Crerios de Exclusão: Divergência da temática proposta, como artigos que tratavam da hemodinâmica relacionada a doenas cardiovasculares em idosos; Hemodinâmica relacionada a doenas cardiovasculares em idosos sem uso de BRF; populaões com idades diferentes das estabelecidas; e artigos de testes em ratos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados quinze artigos com os termos de busca e suas respectivas combinações dos quais nove foram selecionados para serem analisados por se encaixarem nos critérios de inclusão previamente estabelecidos, e seis foram excluídos por não se adequarem a proposta do estudo. Dentre os nove artigos analisados, cinco elucidaram o uso da restrição de fluxo sanguíneo (BFR) associado ao treinamento resistido de baixa intensidade em idosos em comparação ao treinamento de baixa intensidade sem restrição, e quatro artigos o uso da BRF associado ao treinamento aeróbico. Desses estudos apenas Vieira, PJ. *et.al.*, (2013) foi realizado em MMSS, os oito restantes Barili et al., (2018), Fahs, CA, *et.al.*, (2014), Patterson, SD. *et.al.*, (2013) Staunton et al., (2015), Libardi et al., (2014), Ferreira et al., (2016), Pinto, *et.al.*, (2016), Shimizu, R. *et.al.*,(2016) foram realizados em MMII em movimento osteocinemático de extensão de joelho, e em exercícios aeróbicos de caminhada.

Apesar de a técnica ser de origem japonesa apenas um artigo foi elaborado no Japão, um nos Estados Unidos, um no Reino Unido, um na Austrália/Qatar e cinco estudos brasileiros, sugerindo que a eficácia do BRF em idosos não se encontra sob a influência de fatores culturais, e que temos poucos estudos sobre as alterações hemodinâmicas do uso dessa técnica em idosos a nível mundial.

Dessa forma, foi realizada a construção de um quadro sistemático onde foram registrados os autores, objetivos e metodologias dos respectivos artigos coletados que estão descritos como pode ser visto na tabela 2.

Tabela 2. Estudos utilizados para a revisão

Autor	Objetivos	Metodologia
Barili A. <i>et.al.</i> , 2018.	Analisar as respostas agudas dos parâmetros de estresse cardiorrespiratório e oxidativo ao exercício aeróbio de baixa intensidade (IIAB) com restrição do fluxo sanguíneo (RF) em idosas hipertensas.	Amostra: 16 mulheres hipertensas ($67,2 \pm 3,7$ anos). Realizou-se um teste de esforço progressivo e realizaram três protocolos de exercício em ordem aleatória: alta intensidade (HIAE), exercício aeróbio de baixa intensidade (LIAE) e exercício aeróbio de baixa intensidade com fluxo sanguíneo + Restrição (LIAE + BFR).
Fahs, CA, <i>et.al.</i> , 2014.	Examinar os efeitos do treinamento de extensores de joelho de baixa carga sobre a fadiga com e sem restrição do fluxo sanguíneo (BFR) na condutância vascular da panturrilha, na complacência venosa da panturrilha e na rigidez arterial periférica em indivíduos de meia-idade.	Amostra: Onze homens (55 ± 8 anos) e cinco mulheres na pós-menopausa (57 ± 5 anos). Completaram 6 semanas de treinamento unilateral com um membro exercitando com BFR (membro BFR) e o membro contralateral exercitando sem BFR (fluxo livre, FF membro).
Ferreira MLV. <i>Et. al.</i> , 2017.	Investigar as respostas autonômicas e hemodinâmicas a diferentes cargas de exercício aeróbico, com e sem restrição do fluxo sanguíneo (BFR).	Amostra: 21 idosos (8 homens e 13 mulheres). Realizaram-se diferentes sessões de exercícios aeróbicos: carga baixa sem BFR (LL) (40% VO ₂ max), baixa carga com BFR (40% VO ₂ max + 50% BFR) e alta carga sem BFR (HL) (70% VO ₂ max).
Patterson, SD. <i>et.al.</i> , 2013	Não foi bem elucidado pelo autor.	Amostra: Sete homens idosos saudáveis (idade 71.0 ± 6.5 anos, altura 1.77 ± 0.05 m, massa corporal 80.0 ± 7.5 kg; média \pm DP). Realizaram-se cinco séries de extensões unilaterais de joelho LLRT (20% 1-RM) de ambos os membros, com ou sem BFR em ordem contrabalçada.
Pinto, <i>et.al.</i> , 2016.	Comparar a hemodinâmica, avaliação do esforço percebido e respostas do lactato sanguíneo durante exercício resistido com BFR em comparação com o exercício resistido tradicional de alta intensidade idosas hipertensas.	Amostra: 18 Idosas Hipertensas (67.0 ± 1.7). Realizou-se: I) três conjuntos com 10 repetições, utilizando 20% de 1RM com BFR; (II) três conjuntos; 10 repetições; 65% de 1RM; sem BFR; e (III) não exercer com BFR. As sessões de exercício foram realizadas em equipamentos de extensão de joelho.
Shimizu, R. <i>et.al.</i> , 2016	Investigar os efeitos do treinamento resistido de baixa intensidade com restrição do fluxo sanguíneo (treinamento resistido de BFR) sobre a função endotelial vascular e a circulação sanguínea periférica	Amostra: 40 Idosos Saudáveis (71 ± 4). Vinte sujeitos realizaram treinamento de resistência BFR (grupo BFR), e os 20 restantes realizaram treinamento de resistência comum sem BFR. O treinamento resistido foi realizado em 20% de 1RM por 4 semanas.
Staunton, Craig A. <i>et.al.</i> , 2015.	Comparar a resposta hemodinâmica à resistência e ao BFRE aeróbico entre adultos jovens e idosos.	Amostra: 11 Adultos Jovens (22 ± 1 anos) e 13 idosos (69 ± 1 anos). Realizou-se leg press (LP; 20% 1-RM) e a outra foi caminhada em esteira (TM; 4 km h ⁻¹).
Vieira, PJ. <i>et.al.</i> , 2013.	Avaliar as respostas hemodinâmicas durante o exercício resistido com RF em jovens e idosos.	Amostra: 15 jovens (30 ± 3 anos) e 12 idosos (66 ± 7 anos). Realizou-se exercício de baixa intensidade com rosca bíceps de resistência com (BFR-RE) ou sem (RE) BFR em um delineamento aleatório e cruzado.

Legenda: BFR: Blood Flow Restriction; 1RM: 1 Repetição máxima; BFRE: Blood flow restriction exercise; TM: Treadmill walking trial.

Os principais achados de Shimizu *et al.*, (2016), foram os seguintes: (I) Treinamento Resistido de baixa Intensidade com BRF possui respostas hemodinâmicas semelhantes ao de alta Intensidade, e Exercício Aeróbico; (II) O Exercício com BRF pode aumentar a resistência endotelial vascular; (III) Exercícios com BRF pode aumentar a função endotelial vascular. Essa conclusões resultaram dos valores de Lac, NE, VEGF e GH que aumentaram significativamente no grupo BFR ($P < 0,01$); RHI e Foot-tcPO₂ aumentaram significativamente no grupo BFR; ($P < 0,01$). O VWF diminuiu significativamente no grupo BFR ($P < 0,05$).

Contudo, o mesmo não deixou bem elucidado os dados comparativos, havendo incremento nas variáveis coletadas, apresentando os resultados apenas do grupo intervenção ao invés de mostrar resultados estatísticos significantes comparando os grupos de intervenção e controle. Induzindo o leitor ao entendimento de haver mudança positiva quanto ao uso da técnica, entretanto não há confiabilidade pela exposição incompleta da base de dados, tornando o artigo enviesado.

Barili *et al.*, (2018) apresenta o exercício resistido de baixa intensidade com as mesmas respostas hemodinâmicas e cardiovasculares em mulheres idosas saudáveis e hipertensas, que o Exercício resistido de alta intensidade. Isso considerando que Pressão arterial média (PAM) e a frequência cardíaca (FC) aumentaram do repouso para o pós-esforço ($p < 0,05$) e reduziram do pós-esforço para a recuperação ($p < 0,05$) em todos os protocolos. A Peroxidação lipídica apresentou valores maiores após 30 minutos de recuperação quando comparados ao momento de repouso no LILIAE + BFR ($p < 0,05$). O mesmo ocorreu com a atividade da glutathiona-S-transferase e da superóxido dismutase. Nos protocolos HIAE e LIAE + BFR, os níveis de NPSH foram menores aos 30 min de recuperação quando comparados ao mesmo momento no protocolo LIAE ($p < 0,05$). Dessa forma, há possibilidade de na respiração a manobra de Valsalva ser mais provável com exercício de treinamento de resistência de alta intensidade ou quando se eleva cargas mais leves para falha (Hackett & Chow, 2013).

Além disso, Pinto *et al.*, (2016) afirmam que pode suscitar em menor nota de esforço percebido, menor lactato sanguíneo e uma maior demanda hemodinâmica durante os intervalos de descanso. No estudo, a PAS e PAD, FC, VS e DC foram significativamente maiores ($P < 0,05$) em todos os grupos de exercício do que o controle.

PAS, PAD e resistência vascular sistêmica foram maiores ($P < 0,05$) e a VS e o CO foram menores ($P < 0,05$) durante os intervalos de descanso na sessão com BFR. O esforço percebido foi significativamente maior ($P < 0,01$) nas 3 séries iniciais do tradicional exercício resistido de alta intensidade comparado ao exercício com RF. O lactato sanguíneo foi maior ($P < 0,05$) no exercício resistido tradicional de alta intensidade do que no exercício com BFR.

O Exercício Resistido de baixa intensidade associado à restrição de fluxo apresenta melhora na função endotelial vascular e circulação periférica de idosos saudáveis (Shimizu *et al.*, 2016), como também provoca pequenos aumentos na rigidez arterial periférica, sem provocar alterações na complacência venosa e ao contrário do exercício sem restrição, não gera aumento do fluxo sanguíneo (FAHS *et al.*, 2014). Fahs, CA, *et al.*, (2014) faz uma análise comparativa entre homens e mulheres, e atesta que a VOP aumentou após o treinamento em ambos os membros (efeito principal do tempo, $p = 0,036$; membro BFR $8,9 \pm 0,8$ vs. $9,5 \pm 0,9$ m / s, membro FF $9,0 \pm 1,2$ vs. $9,0 \pm 1,1$; pré vs. pós). O fluxo sanguíneo da panturrilha aumentou ($p = 0,026$) no membro FF ($25,0 \pm 7,0$ vs. $31,8 \pm 12,0$ fluxo / mmHg; Pré vs. Pós), mas não se alterou ($p = 0,831$) no membro BFR ($29,1 \pm 11,3$ vs. $28,7 \pm 11,5$ caudal / mmHg; Pré vs. Post). A complacência venosa da panturrilha não se alterou em nenhum dos membros após o treinamento. Entretanto, considerando o viés de resposta fisiológica e hormonal dos sexos feminino e masculino ao exercício, podemos inferir que os dados são heterogêneos, o que torna suspeita a afirmação da positividade da técnica utilizada.

Associada a essa afirmação, Vieira *et al.*, (2013) ao comparar os resultados entre indivíduos jovens e idosos considerando Frequência cardíaca (FC), Pressão Arterial Média (PAM), Fluxo Sanguíneo e Resistência vascular (RE) atesta que o BRF provoca reduções no fluxo sanguíneo do indivíduo e reafirma o aumento na resistência vascular de forma semelhante. Ambos os grupos analisados apresentaram valores semelhantes no início do estudo. Comparado com RE, FC e PAM foram maiores durante o BFR-RE para ambos os grupos, e essas mudanças foram mantidas durante o período de recuperação. Em ambos os grupos, o BFR-RE provocou maiores reduções no FSC e aumento do CVR. Ambos os grupos mostraram um aumento significativo no produto durante o BFR-RE. O Valor de p não foi informado pelos autores.

Diante disso, é válido afirmar que indivíduos saudáveis e com idade avançada sofrem uma série de alterações fisiológicas nos sistemas cardiovasculares, especialmente estruturais e funcionais, fundamentais para melhor adaptação às necessidades inerentes ao processo do envelhecimento (Esquenaz; Silva; Guimarães, 2014), tornando questionável, diante disso, a análise comparativa entre as populações, considerando que uma das populações possui o envelhecimento como uma variável que modifica significativamente a resposta ao exercício.

Patterson *et al.*, (2013) explica que uma única sessão de Treinamento Resistido de Baixa Intensidade com BFR aumenta as concentrações circulantes de GH (Somatotrofina “Hormônio do Crescimento”) e VEGF (Fator de Crescimento do Endotélio Vascular) em homens idosos e pode explicar as adaptações musculares esqueléticas e vasculares periféricas observadas após o treinamento com BFR. Ele constatou que o GH aumentou ($P < 0,05$) do repouso para 30 minutos pós-exercício e foi maior ($P < 0,05$) durante o LLRT com BFR do que sem. O VEGF foi significativamente ($P < 0,05$) elevado dos níveis de repouso aos 30, 60 e 120 minutos pós-exercício após o LLRT com BFR sem alteração observada após o LLRT sem BFR. A IL-6 aumentou ($P < 0,05$) de 30 a 60 minutos pós-exercício e permaneceu elevada aos 120 minutos pós-exercício em ambas as condições. O cortisol e o IGF-1 não foram afetados após o exercício.

Barili *et al.*, (2018) afirma que nos Exercícios Aeróbicos de Baixa Intensidade + Restrição de Fluxo ocorre um estado oxidativo e um estímulo hemodinâmico semelhante ao Exercício de Alta Intensidade. Em conjunto, esses resultados apoiam a indicação de Exercício Aeróbico de baixa Intensidade com BRF em protocolos de intervenção crônica, com potenciais benefícios para a população idosa hipertensa, como também para indivíduos saudáveis podendo contribuir para limitar os efeitos da atrofia muscular relacionada à idade. Staunton *et al.*, (2015) contudo inferiu um aumento na Pressão Arterial dos indivíduos que realizaram o exercício associado a restrição de fluxo, assegurando que as respostas relativas ao BFRE foram semelhantes entre as populações. As pressões sanguíneas aumentaram mais com BFRE e também com LP sobre TM. Q aumentou de forma semelhante para BFRE e CON (em LP e TM), mas com FC elevada e SV reduzida (apenas TM). Porém o valor de P não foi informado e a

comparação da população assim como Vieira *et al.*, (2013) torna discutível os resultados apresentados .

Semelhante ao Exercício Resistido, o uso da restrição de fluxo no exercício aeróbico promove adaptações neuromusculares e cardiorrespiratórias (Libardi *et al.*, 2014). Em contrapartida, Ferreira *et al.*, (2017), afirma que no exercício aeróbico de baixa intensidade com restrição de fluxo sanguíneo as respostas autonômicas e hemodinâmicas indicam menor estresse cardiovascular após o comparado ao de alta intensidade, sendo este método, além das adaptações funcionais, uma escolha potencial para atenuar o estresse cardiovascular após o exercício em idosos. Em sua análise o LH reduziu o intervalo R-R, a raiz quadrada média da diferença sucessiva dos intervalos R-R e a alta frequência durante 30 min de recuperação em uma magnitude maior em comparação com LL e LL-BFR.

O equilíbrio simpático-vagal aumentou os valores de HL durante 30 min de recuperação em maior magnitude quando comparado com LL e LL-BFR. A hemodinâmica pós-exercício mostrou valores reduzidos de duplo produto aos 30 min de recuperação em comparação com o LL-BFR, enquanto o LH apresentou valores mais altos em comparação ao repouso, LL-BFR e LL. A PAS reduzida foi observada para o LL-BFR (30 min) em comparação com o repouso. Contudo o valor de P não foi fornecido pelo estudo, além do que, a heterogeneidade da amostra que se utiliza tanto de homens como de mulheres assim como Fahs, CA. *et.al.*, (2014), propõe uma hipótese tendenciosa a positividade da técnica utilizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos achados da pesquisa é possível inferir que ainda se conhece pouco sobre as alterações hemodinâmicas que um exercício com restrição pode promover no organismo de uma pessoa idosa. Existem divergências entre os pesquisadores com relação às repercussões durante e pós-exercício, por razões metodológicas divergentes, o que dificulta a investigação mais apurada e estatística nos bancos de dados da literatura pela presença de vieses.

Entretanto, a grande maioria entende que o exercício com restrição de fluxo propicia mudança endotelial vascular, aumentando sua função e resistência devido a fatores fisiológicos que ainda não foram bem elucidados. Percebeu-se que aparentemente há eficácia da técnica apresentada tanto em exercício resistido como no aeróbico.

Sugerimos mais pesquisas com o exercício de restrição de fluxo tanto para prescrições de treino resistido como aeróbico de forma distinta, considerando que as respostas fisiológicas do exercício são diferentes para as duas modalidades. Além disso, recomendamos que as populações analisadas sejam divididas por gênero, julgando por diferenciada a resposta hemodinâmica que ocorre no sexo masculino e no sexo feminino por todo o viés fisiológico e hormonal agregado que pode interferir, e por fim observamos a importância de equiparar as comparações entre as idades pelo diferencial que o processo de envelhecimento propicia ao indivíduo.

REFERÊNCIAS

BARILI, Angélica et al. Acute responses of hemodynamic and oxidative stress parameters to aerobic exercise with blood flow restriction in hypertensive elderly women. **Molecular Biology Reports**, [s.l.], v. 45, n. 5, p.1099-1109, 20 jul. 2018. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s11033-018-4261-1>

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica – Brasília : Ministério da Saúde, 2006. 192 p. il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Cadernos de Atenção Básica, n. 19).

CAMPOS, Mauricio de Arruda; CORAUCCI NETO, Bruno; BERTANI, Rodrigo Fenner. **Musculação - A Revolução Antienvhecimento**. 2010. Disponível em: <<https://www.saraiva.com.br/musculacao-a-revolucao-antienvhecimento-2880800.html>>..

ESQUENAZ, Danuza; SILVA, Sandra R. Boiça da; GUIMARÃES, Marco Antônio M.. **Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos**. 2014.

FAHS, Christopher A. et al. Vascular adaptations to low-load resistance training with and without blood flow restriction. **European Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 114, n. 4, p.715-724, 31 dez. 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-013-2808-3>.

LIBARDI, C. et al. Effect of Concurrent Training with Blood Flow Restriction in the Elderly. **International Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 36, n. 05, p.395-399, 20 fev. 2015. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1390496>.

NASCIMENTO, Dahan da Cunha. **Exercício físico com oclusão vascular :**

métodos para a prescrição segura na prática clínica / Dahan da Cunha Nascimento. -- São Paulo : Blucher, 2018. 76 p. : il.

PATTERSON, Stephen D. et al. Circulating hormone and cytokine response to low-load resistance training with blood flow restriction in older men. **European Journal Of Applied Physiology**. Reino Unido, p. 713-719. 25 ago. 2012.

PINTO, Roberta R. et al. Acute resistance exercise with blood flow restriction in elderly hypertensive women: haemodynamic, rating of perceived exertion and blood lactate. **Clinical Physiology And Functional Imaging**, [s.l.], v. 38, n. 1, p.17-24, 10 jun. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/cpf.12376>

SHIMIZU, Ryosuke et al. Low-intensity resistance training with blood flow restriction improves vascular endothelial function and peripheral blood circulation in healthy elderly people. **European Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 116, n. 4, p.749-757, 28 jan. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-016-3328-8>.

STAUNTON, Craig A. et al. Haemodynamics of aerobic and resistance blood flow restriction exercise in young and older adults. **European Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 115, n. 11, p.2293-2302, 4 jul. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-015-3213-x>.

VIEIRA, Paulo et al. Hemodynamic Responses to Resistance Exercise With Restricted Blood Flow in Young and Older Men. **Journal Of Strength And Conditioning Research**. Brazil, p. 2288-2294. 22 ago. 2013.