

**EFEITOS DE 32 SEMANAS  
DE TREINAMENTO COM  
RESTRIÇÃO DE FLUXO  
SANGUÍNEO NA  
ESPESSURA MUSCULAR DO  
BÍCEPS BRAQUIAL E  
QUADRÍCEPS FEMORAL EM  
PACIENTE IDOSO: UM  
ESTUDO DE CASO  
AVALIATIVO**

**EFFECTS OF 32 WEEKS OF BLOOD FLOW RESTRICTION TRAINING ON  
BICEPS BRACHII AND QUADRICEPS FEMORIS MUSCLE THICKNESS IN AN  
OLDER ADULT: AN EVALUATIVE CASE STUDY**

Ciências Biológicas, Ciências da Saúde • 10/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/791609290](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/791609290)

---

Clizaldo Luiz Maroja Di Pace França<sup>1</sup>

Camila Fernandes Pontes dos Santos Leite<sup>2</sup>

Arthur Maroja Di Pace França<sup>3</sup>

Maria Do Socorro Cirilo-Sousa

---

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos do treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo (TF+RFS) da espessura muscular de um idoso. Trata-se de um estudo de caso com um homem de 74 anos, submetido a 32 semanas de treinamento, três vezes por semana, com exercícios de flexão de cotovelos e extensão de joelhos, utilizando 30% de uma repetição máxima. A espessura muscular foi avaliada por ultrassonografia. Os resultados demonstraram aumentos de 19,25% e 22,93% nos bíceps direito e esquerdo, respectivamente, e de 30,50% e 26,24% nos quadríceps direito e esquerdo. Conclui-se que o TF+RFS pode favorecer o aumento da espessura muscular em idosos, embora sejam necessários estudos com amostras maiores para confirmar esses achados.

**Palavras-chave:** Restrição de Fluxo Sanguíneo; Treinamento Resistido; Ecogenicidade Muscular; Espessura Muscular; Ultrassonografia.

## ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the effects of resistance training with blood flow restriction (RT+BFR) on muscle thickness in an older adult. This case study involved a 74-year-old man who underwent 32 weeks of training, three times per week, performing elbow flexion and knee extension exercises at 30% of one-repetition maximum (1RM). Muscle thickness was assessed using ultrasonography. The results demonstrated increases of 19.25% and 22.93% in the right and left biceps brachii, respectively, and 30.50% and 26.24% in the right and left quadriceps, respectively. It is concluded that RT+BFR may promote increases in muscle thickness in older adults, although studies with larger samples are needed to confirm these findings.

**Keywords:** Blood Flow Restriction; Resistance Training; Muscle Echo Intensity; Muscle Thickness; Ultrasonography.

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo natural em que ocorre redução de atividades laborais, psíquicas e biológicas. A pessoa idosa tende, com o avanço da idade, a ficar gradativamente vulnerável, e em alguns casos, dependente de terceiros para exercer as suas atividades diárias. No Brasil, esse processo da população é uma preocupação crescente, prevendo-se que o número de idosos aumente significativamente nos próximos anos. Essa tendência se deve a vários fatores, incluindo a melhoria da saúde e o aumento da longevidade. Neste sentido, o exercício físico (EF) desempenha um papel importante na promoção do envelhecimento saudável, proporcionando inúmeros benefícios para a saúde física e mental (Amaral; Melo; Oliveira, 2015; Biazus-Sehn *et al.*, 2020; IBGE, 2020; Xu *et al.*, 2023).

Algumas das principais maneiras pelas quais o exercício físico contribui para o envelhecimento saudável incluem a melhora do condicionamento físico, como resistência cardiovascular, força muscular e flexibilidade. Além disso, o EF demonstrou ter efeitos positivos na função cognitiva, como memória e raciocínio, e pode até ajudar a reduzir o risco de declínio cognitivo relacionado à idade (Barbieri *et al.*, 2015; Liang *et al.*, 2021).

Sendo assim, quando se trata de intervenção para o desenvolvimento da força e hipertrofia, a diretriz do *American College of Sports Medicine* (ACSM) indica que o treinamento de força (TF), com pesos ou cargas altas, superiores a 65% de 1 repetição

máxima (1RM), se apresenta eficiente para a melhoria da qualidade de vida, desempenho e condicionamento físico. Além disso, promove o aumento do gasto calórico e da produção de citocinas anti-inflamatórias, resultando no fortalecimento do músculo esquelético, assim viabilizando o aumento da força e massa muscular. Todavia, algumas populações, como os idosos, nem sempre conseguem seguir estas diretrizes postuladas devido a fatores como fraqueza muscular e óssea, condições suscetíveis às lesões osteomioarticulares (ACSM, 2009; Arruda *et al.*, 2010).

Neste sentido, como alternativa para o retorno da capacidade funcional de idosos e para um treinamento focado no aumento gradual da força muscular surge o TF com Restrição de Fluxo Sanguíneo (TF+RFS). Este baseia-se na utilização de cargas baixas (20 a 35% de 1RM) associadas a RFS para a musculatura exercitada, ocasionando ganhos de força, hipertrofia e desempenho funcional similares ao treinamento com cargas elevadas. Os principais mecanismos fisiológicos da RFS são: hipóxia celular, maior ativação de fibras musculares tipo II, aumento da secreção do hormônio de crescimento (GH), diminuição dos níveis de miostatina, aumentos dos níveis de mTOR, acúmulo de metabólitos e maior síntese de óxido nítrico (Hughes *et al.*, 2017; Loenneke; Wilson; Wilson, 2010; Silva *et al.*, 2015).

Yasuda *et al.* (2013) submeteram 9 idosos ao TF+RFS e 10 como grupo controle, os indivíduos da intervenção treinaram por 12 semanas a musculatura extensora dos joelhos, 2x por semana, nos aparelhos cadeira extensora e leg press. O treino consistiu de 4 séries de 75 repetições a 20-30% 1RM. A hipertrofia obtida no grupo TF+RFS foi de 8% no quadríceps femoral, 6,5% nos adutores e 4,4% no glúteo

máximo. A força também aumentou em 26,1% na cadeira extensora e 33,4% no leg press.

Nesse contexto, a prática e adesão ao exercício físico em idosos encontram-se consideravelmente alterados, diante dos diversos fatores sistêmicos que englobam esse processo. No entanto, a melhora desse desempenho físico é de extrema importância para melhorar a qualidade de vida. Portanto, diante das lacunas no conhecimento presentes acerca dessa temática, associado ao fato de que idosos não suportam TF com cargas expressivas, o objetivo desse estudo é estudar os efeitos do TF+RFS na força e espessura do bíceps braquial e quadríceps femoral em um paciente idoso.

### **1.1. Apresentação do Caso**

Homem de 74 anos com queixa principal de dor no ombro esquerdo esporadicamente e desconforto respiratório a médios esforços. Foi fumante por 30 anos, apresenta pré-diabetes e hipertensão, e não realiza exercícios físicos seguindo um estilo de vida sedentário. Na avaliação estática notou-se cabeça inclinada para a esquerda, hipercifose torácica e leve hiperlordose lombar. Com base nos resultados da história e dos testes clínicos, o treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo pode ser eficaz para melhorar o desempenho físico do paciente, já que este não consegue realizar treinamentos com cargas elevadas.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Inicialmente, foi feita uma abordagem ao paciente para esclarecer o objetivo da pesquisa, seus riscos e benefícios, e houve a assinatura do TCLE. Em seguida, ele respondeu ao questionário da Anamnese (identificação, idade, tabagismo, uso de medicação, histórico de

doenças e atividade física). Após a adesão, no laboratório foram realizadas avaliações da composição corporal, índice tornozelo-braquial (ITB), determinação da pressão de restrição de fluxo sanguíneo (PRFS), ultrassonografia cinesiológica e teste de 1RM. No segundo contato, foi reavaliado o teste de 1RM, e apresentado ao paciente os exercícios aos quais ele foi submetido.

## **2.1. Antropometria e Composição Corporal**

Para mensurar a estatura foi utilizado um estadiômetro (modelo 31, Filizola, São Paulo, Brazil), seguindo as orientações de Stewart *et al.* (2011). E a composição corporal foi avaliada por meio de bioimpedanciômetro (InBody 570 – Seul, Coreia do Sul), obtendo as variáveis referentes à massa corporal (MC); massa muscular total (MMT) e por cada segmento (membros inferiores, superiores, cabeça e tronco), percentual de gordura corporal total (GCT) e segmentos (membros inferiores, superiores, cabeça e tronco), percentual de água corporal (AC), massa óssea (MO), idade metabólica (IM), metabolismo basal (MB) e índice de massa corporal (IMC), seguindo as instruções de Pitanga *et al.* (2012).

## **2.2. Índice Tornozelo/Braquial (Itb)**

O ITB é um método de fácil realização que possibilita a detecção precoce da doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) na população. Seu valor é obtido por meio da razão entre a pressão arterial sistólica dos membros superiores e inferiores, sendo que os parâmetros de normalidade estão entre 0,9 e 1,4 (Resnick *et al.*, 2004). Alguma alteração nesses valores, para mais ou para menos, é alerta de contraindicação a realização de exercícios com restrição de fluxo sanguíneo (Loenneke *et al.*, 2011). Para a medição desta variável

foram coletadas a pressão arterial sistólica (PAS) nos membros superiores (artéria braquial) e inferiores (artéria tibial posterior ou pediosa), utilizando um Doppler Vascular Portátil de alta frequência (MedPeg® DV - 2001, Ribeirão Preto, SP, Brasil), e um esfigmomanômetro, seguindo as instruções de Resnick *et al.* (2004).

### **2.3. Determinação da Pressão de Restrição de Fluxo Sanguíneo (Prfs)**

No TF+RFS, foi utilizado o protocolo proposto por Laurentino *et al.* (2012), utilizando um aparelho *doppler* vascular portátil (MedPeg® DV - 2001, Ribeirão Preto, SP, Brasil) e manguitos pneumáticos (*Tourniquet Neumatico Komprimeter to Hemostasis in Extremities, Riester* – Alemanha). Na avaliação pré-treinamento, foi registrada a pressão necessária para o interrompimento completo do fluxo sanguíneo (POA total – 100% da RFS) do sujeito, e os 50% da POA foram calculadas baseados no valor da POA total.

### **2.4. Ultrassonografia Cinesiológica**

A avaliação do bíceps braquial foi realizada por meio de ultrassonografia (ClearVue 650, Phillpis, Holanda), com o objetivo de mensurar a espessura muscular (EM). O participante permaneceu em decúbito dorsal, com o membro relaxado e estendido, sendo utilizado um transdutor de 7,5 MHz posicionado perpendicularmente sobre o músculo, com gel condutor à base de água para evitar pressão sobre a pele. A EM foi determinada pela distância entre o tecido adiposo subcutâneo e o tecido ósseo, em ambos os membros, considerando-se três medições consecutivas reprodutíveis (diferença <10%). O ponto anatômico de referência seguiu o protocolo de Abe *et al.* (2000), a 60% da distância entre o

epicôndilo lateral do úmero e o processo acromial, com pontos adicionais (BB1 e BB2) para correlação. Foram consideradas três medições, adotando-se o maior valor obtido em três momentos de coleta — pré, intermediário e pós 32 semanas — a fim de permitir comparações estatísticas padronizadas entre os resultados.

Para avaliação da espessura do quadríceps foi utilizado o ultrassom com doppler colorido (ClearVue 650, Phillpis, Holanda) no modo B. O sujeito se posicionou em decúbito dorsal, adotando-se como referência de posicionamento do transdutor o ponto médio entre o trocanter maior do fêmur e a linha média articular do joelho, traçando uma linha perpendicular a este ponto para a região anterior da coxa, sendo possível obter um corte transversal do músculo quadríceps. Foi realizado três medições consecutivas (em mm) considerando como reprodutíveis aquelas com diferença menor que 10% entre si (Souza *et al.*, 2014).

**Figura 1.** Avaliação com ultrassonografia



**Fonte:** acervo dos autores.

## **2.5. Teste de 1rm**

Na avaliação da força muscular foi utilizado o teste de 1RM seguindo as recomendações do *American College of Sports Medicine* – ACSM (2017), no qual, inicialmente, foi realizado um aquecimento, da musculatura a ser testada, dividido em duas etapas: 1ª) 8 repetições com 50% da carga estimada para o valor de 1RM e após 2 minutos de descanso; 2ª) 3 repetições a 70% do valor de 1RM seguido de um intervalo de 3 minutos para dar início ao teste propriamente dito. Após esse processo, a carga foi gradativamente elevada de 1 a 5 kg da carga anterior, com intervalos de 2 minutos entre as tentativas, até o voluntário não ser mais capaz de realizar o movimento completo. Desta maneira, a carga alcançada na tentativa anterior à falha foi considerada como sendo o valor de 1RM, e todas as cargas máximas foram alcançadas em até 5 tentativas.

## **2.6. Protocolo de Treinamento**

Foi realizado o treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo (TF+RFS) com duração total de 32 semanas (Rodrigues, 2018), e realizado 3 vezes por semana, totalizando 96 sessões, nos quais o participante realizou seus exercícios de flexão de cotovelos (rosca direta) e extensão de joelhos (cadeira extensora), obrigatoriamente, em dias não consecutivos (segunda, quarta e sexta).

O protocolo do treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo (TF+RFS) foi composto por 4 séries de 30x15x15x15 repetições, com 30 segundos de intervalo entre as séries, a 30% de 1RM (Cirilo-Sousa; Rodrigues Neto, 2018). O número de séries,

repetições e intervalos foram mantidos durante os 8 meses, apenas a carga foi ajustada mensalmente.

Por se tratar de RFS, o participante utilizou manguitos aneroides que foram mantidos inflados durante as séries (protocolo contínuo). No início da sessão de treino a ordem dos exercícios de flexão de cotovelos e extensão de joelhos, foi estabelecida de forma aleatorizada, com intervalo de 2 minutos entre os exercícios (Ferraz *et al.*, 2018; Rodrigues Neto *et al.*, 2019).

**Figura 2.** Treinamento com RFS de membros superiores e inferiores.



**Fonte:** acervo dos autores.

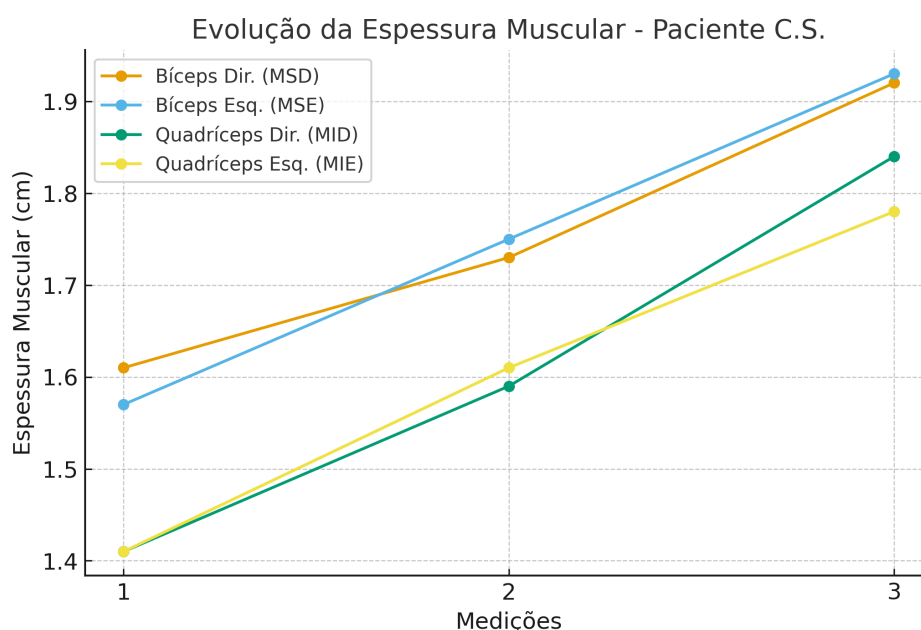
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise ultrassonográfica revelou incremento progressivo na espessura muscular dos membros superiores e inferiores ao longo das três medições realizadas. Observou-se aumento significativo tanto nos músculos bíceps braquiais quanto nos quadríceps femorais.

No bíceps direito (MSD), a espessura aumentou de 1,61 cm para 1,92 cm, representando um acréscimo de +0,31 cm (19,25%), enquanto o bíceps esquerdo (MSE) apresentou elevação de 1,57 cm para 1,93 cm (+0,36 cm; 22,93%).

Nos membros inferiores, o quadríceps direito (MID) demonstrou o maior crescimento, variando de 1,41 cm para 1,84 cm (+0,43 cm; 30,50%), e o quadríceps esquerdo (MIE) de 1,41 cm para 1,78 cm (+0,37 cm; 26,24%).

Esses resultados revelam uma adaptação hipertrófica global, com magnitude mais acentuada nos músculos dos membros inferiores (quadríceps) em relação aos membros superiores (bíceps). Isto corrobora a hipótese de que o estímulo metabólico e o recrutamento motor nos membros inferiores em protocolos de RFS (ou similares) podem favorecer maiores ganhos de espessura muscular, possivelmente devido a maiores volumes absolutos de músculo, maior área de trabalho ou maior ativação de fibras tipo II.



O presente estudo de caso demonstrou que o protocolo de treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo (RFS) promoveu aumentos expressivos na espessura muscular dos bíceps

e quadríceps do paciente C.S., conforme mensurado por ultrassonografia. Esses achados corroboram evidências robustas de que a RFS, mesmo com baixas cargas (20–30% de 1RM), é capaz de induzir hipertrofia e ganhos de força comparáveis aos obtidos em treinamentos convencionais de alta intensidade (50–80% de 1RM).

De acordo com Abe *et al.* (2010), incrementos médios de 10–20% na área de secção transversa muscular podem ocorrer após 8 a 12 semanas de RFS, o que se alinha parcialmente aos resultados observados no presente estudo — especialmente considerando que o quadríceps direito apresentou aumento superior a 30%, sugerindo uma resposta individual acima da média fisiológica esperada.

O mecanismo subjacente à hipertrofia induzida pela RFS envolve hipóxia intramuscular, acúmulo de metabólitos (como lactato e íons  $H^+$ ) e recrutamento antecipado de fibras do tipo II, o que estimula a via mTORC1 e a síntese proteica (Loenneke *et al.*, 2012; Pearson; Hussain, 2015). Além disso, estudos recentes (Patterson *et al.*, 2019; Centner *et al.*, 2020) apontam que o treinamento com RFS induz respostas anabólicas sistêmicas, com aumento agudo de GH e IGF-1, ampliando o ambiente propício à hipertrofia muscular.

No presente estudo de caso, o padrão de aumento gradual e bilateral observado nos membros superiores e inferiores sugere adaptação neuromuscular e trófica consistente, reforçando o potencial clínico e esportivo da RFS em protocolos de reabilitação e otimização de desempenho. Em comparação com estudos controlados, os resultados de C.S. situam-se entre os valores mais altos relatados na literatura, podendo ser atribuídos à aderência ao protocolo, adequação da pressão de oclusão individualizada e frequência de treinamento (Slysz *et al.*, 2016; Jessee *et al.*, 2018).

A literatura científica reforça que o RFS, mesmo quando aplicado com baixas intensidades de carga (20–30% de 1RM), é capaz de induzir respostas anabólicas e morfológicas comparáveis às obtidas em programas tradicionais de treinamento resistido de alta intensidade ( $\geq 65$ –70% de 1RM) (Abe *et al.*, 2012; Schoenfeld, 2010; Lixandrão *et al.*, 2018). Tais adaptações estão associadas ao aumento do estresse metabólico, à hipóxia local controlada e à consequente ativação de vias de sinalização anabólica como a mTOR, promovendo aumento da síntese proteica e recrutamento de fibras de contração rápida.

Os achados aqui observados corroboram investigações prévias que apontam o uso da ultrassonografia como um método sensível, não invasivo e confiável para o monitoramento das alterações morfológicas musculares induzidas pelo RFS (Souza *et al.*, 2014; Mendes *et al.*, 2015). Dessa forma, o presente estudo sustenta que o RFS representa uma estratégia eficiente, segura e de baixo impacto mecânico para o desenvolvimento e manutenção da massa muscular, especialmente em populações com restrições de carga, como idosos, pacientes em reabilitação e indivíduos com limitações ortopédicas.

Quando comparado ao treinamento resistido tradicional, o RFS oferece resultados equivalentes de hipertrofia com menor demanda de carga externa, o que o torna uma alternativa viável e clinicamente relevante tanto em contextos de performance quanto de prevenção e recuperação funcional. Recomenda-se que pesquisas futuras ampliem o número de participantes e explorem diferentes protocolos de oclusão e intensidade, associando análises ultrassonográficas, histológicas e moleculares, a fim de fortalecer as

evidências sobre os efeitos morfofuncionais e metabólicos do RFS em distintas populações.

#### **4. CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos neste estudo de caso demonstraram incremento significativo na espessura muscular dos membros superiores e inferiores ao longo do período de intervenção, evidenciado por meio de avaliação ultrassonográfica seriada. Observou-se uma resposta hipertrófica global, com maior magnitude nos músculos dos membros inferiores, especialmente nos quadríceps femorais, os quais apresentaram variações entre 26% e 30% de aumento em relação às medidas iniciais.

O aumento expressivo da espessura muscular verificado neste estudo reforça a hipótese de que o RFS constitui um estímulo metabólico potente, capaz de desencadear adaptações estruturais relevantes em diferentes grupos musculares. Dessa forma, conclui-se que o protocolo de treinamento empregado foi eficiente para promover hipertrofia muscular mensurável por ultrassonografia, evidenciando-se como uma estratégia segura e eficaz para o desenvolvimento e manutenção da massa muscular.

Recomenda-se, para investigações futuras, a ampliação do número amostral e o controle de variáveis como intensidade relativa, pressão de oclusão e tempo de intervenção, a fim de aprimorar a compreensão dos mecanismos fisiológicos subjacentes e otimizar a aplicação clínica do método.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABE, T. et al. Time course for strength and muscle thickness changes following upper and lower body resistance training in men and women. **European Journal of Applied Physiology**, v. 81, n. 3, p. 174–180, 2000.

ABE, T.; KEARNS, C. F.; SATO, Y. Muscle size and strength are increased following walk training with restricted venous blood flow from the leg muscle. **Journal of Applied Physiology**, v. 100, n. 5, p. 1460–1466, 2010.

ACSM – American College of Sports Medicine. Position stand: progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.

ACSM. **ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription**. 10 ed. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins, 2017.

AMARAL, T. M. R.; MELO, E. M.; OLIVEIRA, G. L. Comparação do perfil de idosos ativos e não ativos do Programa Bolsa Família. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 18, n. 2, p. 351-360, 2015.

ARRUDA, D. P. et al. Relação entre treinamento de força e redução do peso corporal. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 4, n. 24, p. 605-609, 2010.

BARBIERI, E. et al. The pleiotropic effect of physical exercise on mitochondrial dynamics in aging skeletal muscle. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2015, n. 01, p. 1-15, 2015.

BIAZUS-SEHN, L. F. et al. Effects of physical exercise on cognitive function of older adults with mild cognitive impairment: a

systematic review and meta-analysis. **Archives Of Gerontology And Geriatrics**, v. 89, n. 1, p. 104048, 2020.

CENTNER, C.; LAUBER, B.; KÖNIG, D. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 8, p. 440–447, 2020.

CIRILO-SOUSA, M. S.; RODRIGUES NETO, G. **Metodologia do treinamento físico com restrição de fluxo sanguíneo**. 1. ed. João Pessoa – PB: [s. n.], 2018.

FERRAZ, R. B. et al. Benefits of resistance training with blood flow restriction in knee osteoarthritis. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 50, n. 5, p. 897-905, 2018.

HUGHES, L. et al. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 13, p. 1003-1011, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeções populacionais para o brasil e unidades da federação por sexo e idade: 2010-2060**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/en/statistics/social/population/18176-population-projection.html>. Acesso em: 19 de outubro de 2024.

JESSEE, M. B. et al. Determining the pressure for blood flow restriction exercise in the lower body. **European Journal of Applied Physiology**, v. 118, n. 6, p. 1199–1207, 2018.

LAURENTINO, G. C. et al. Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 44, n. 3, p. 406-412, 2012.

LIANG, J. et al. Physical exercise promotes brain remodeling by regulating epigenetics, neuroplasticity and neurotrophins. **Reviews In The Neurosciences**, v. 32, n. 6, p. 615-629, 2021.

LOENNEKE, J. P. et al. Potential safety issues with blood flow restriction training. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 21, n. 4, p. 510-518, 2011.

LOENNEKE, J. P. et al. The anabolic benefits of venous blood flow restriction training may be induced by muscle cell swelling. **Medical Hypotheses**, v. 78, n. 1, p. 151-154, 2012.

LOENNEKE, J. P.; WILSON, G. J.; WILSON, J. M. A mechanistic approach to blood flow occlusion. **International Journal Sports Medicine**, v. 31, n. 1, p. 1-4, 2010.

PATTERSON, S. D. et al. Blood flow restriction exercise: considerations of methodology, application, and safety. **Frontiers in Physiology**, v. 10, p. 533, 2019.

PEARSON, S. J.; HUSSAIN, S. R. A review on the mechanisms of blood-flow restriction resistance training-induced muscle hypertrophy. **Sports Medicine**, v. 45, n. 2, p. 187-200, 2015.

PITANGA, C. P. S. et al. Nível de atividade física para prevenção do excesso de gordura visceral em mulheres pós menopáusicas: quanto é necessário? **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 56, n. 6, p. 358-363, 2012.

RESNICK, H. E. et al. Relationship of high and low ankle brachial index to all cause and cardiovascular disease mortality: the strong heart study. **Circulation**, v. 109, n. 6, p. 733–739, 2004.

RODRIGUES NETO, G. et al. Effects of strength training with continuous or intermittent blood flow restriction on the hypertrophy, muscular strength and endurance of men. **Acta Scientiarum Health Sciences**, v. 41, n. e42273, p. 1-10, 2019.

RODRIGUES, R. C. **Efeitos do treinamento de força associado à restrição parcial do fluxo sanguíneo sobre a força, massa muscular, funcionalidade e qualidade de vida em pacientes com artrite reumatoide**: um estudo clínico randomizado. 2018. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

SILVA, J. et al. Chronic effect of strength training with blood flow restriction on muscular strength among women with osteoporosis. **Journal of Exercise Physiology**, v. 18, n. 4, p. 33- 41, 2015.

SLYSZ, J. T.; BURR, J. F.; COTTON, K. A. Effect of blood flow restriction training on muscle strength and hypertrophy in older adults: a systematic review. **Experimental Gerontology**, v. 85, p. 90–99, 2016.

SOUZA, H. et al. Effects of inspiratory muscle training in elderly women on respiratory muscle strength, diaphragm thickness and mobility. **The Journal of Gerontology**, v. 69, n. 12, p. 1545–53, 2014.

STEWART, A. et al. **International standards for anthropometric assessment**. 3 ed. New Zealand: ISAK, 2011.

XU, L. et al. The Effects of exercise for cognitive function in older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, v. 20, n. 2, p. 1088, 2023.

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](#), 2013.

---

<sup>1</sup> Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>2</sup> Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>3</sup> Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)