



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
SAÚDE DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
CURSO DE BACHAREL EM FISIOTERAPIA**

JESSICA GAMA DE SOUZA COSTA

**FORÇA MUSCULAR E TROFISMO DE MEMBROS SUPERIORES DE
IDOSOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

**CAMPINA
GRANDE 2021**

JESSICA GAMA DE SOUZA COSTA

**FORÇA MUSCULAR E TROFISMO DE MEMBROS SUPERIORES DE
IDOSOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Pesquisa apresentada ao componente curricular TCC II, do curso de Fisioterapia Da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em cumprimento aos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Linha de Pesquisa: Fisioterapia Geriátrica.

Orientador (a): Prof. Dra. Ana Tereza Do Nascimento Sales F. Fernandes.

CAMPINA GRANDE

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C837f Costa, Jessica Gama de Souza.
Força muscular e trofismo de membros superiores de idosos [manuscrito] : revisão sistemática da literatura / Jessica Gama de Souza Costa. - 2021.
40 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2023.

"Orientação : Profa. Dra. Ana Tereza do Nascimento Sales F. Fernandes , Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS.
"

1. Treino de resistência. 2. Força muscular. 3. Hipertrofia.
4. Envelhecimento . 5. Fisioterapia . I. Título

21. ed. CDD 613.043 8

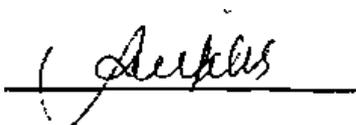
JESSICA GAMA DE SOUZA COSTA

**FORÇA MUSCULAR E TROFISMO DE MEMBROS SUPERIORES DE
IDOSOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Fisioterapia apresentado a Coordenação e
Departamento do Curso de Fisioterapia da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Fisioterapia.

Aprovada em: 01 / 10 / 2021.

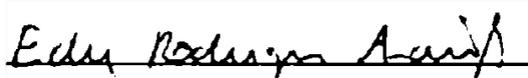
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Ana Tereza Do Nascimento Sales F. Fernandes
(Orientadora) Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof.^a. Allen Suzane de França
Universidade Estadual da Paraíba
(UEPB)



Prof. Éder Rodrigues
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.

Josué 1:9

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. METODOLOGIA	12
3. RESULTADOS	14
4. DISCUSSÃO.....	24
REFERÊNCIAS	27

FORÇA MUSCULAR E TROFISMO DE MEMBROS SUPERIORES DE IDOSOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

MUSCULAR STRENGTH AND TROPHISM OF UPPER LIMBS OF THE ELDERLY: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Costa, de Souza Gama Jessica ¹

RESUMO

O envelhecimento é um processo natural e inevitável de redução das atividades orgânicas e funcionais do corpo humano caracterizado pela diminuição de força e trofismo muscular que impactam na independência funcional do idoso. Desse modo, são propostas alternativas que possam proporcionar melhorias nas variáveis musculares sem sobrecarregar a musculatura esquelética desses indivíduos. Nesse contexto, a terapia com restrição parcial de fluxo sanguíneo (TRFS) tem sido utilizada para induzir a hipertrofia e ganho de força muscular. Objetivo: Revisar sistematicamente as evidências dos efeitos do exercício resistido de baixa intensidade com restrição de fluxo sanguíneo na força muscular e trofismo de membros superiores de idosos. Metodologia e Resultados: Foi realizada uma revisão sistemática da literatura e o protocolo de revisão foi registrado na PROSPERO. Realizou-se buscas eletrônicas nas seguintes bases de dados CINAHL, LILACS, Pubmed, SciELO, Science Direct, SCOPUS, MEDLINE, PEDro, Cochrane e Web of Science, com consulta ao ClinicalTrials. Os estudos incluídos foram avaliados quanto à qualidade metodológica e risco de viés por meio da escala PEDro. Foram identificados 2223 artigos e 4 estudos foram elegíveis para análise qualitativa. Os estudos avaliados variaram o escore da escala PEDro de 6-9 pontos, de um total de 10 pontos, sendo classificados de alta qualidade, e foi possível observar no presente trabalho que os ganhos de força variaram de 8,38% a 30,8% nos grupos intervenção associado à oclusão. Nos grupos controle essa variação foi de 9,47% a 30,3%. Conclusão: Os estudos incluídos indicam que o treinamento com restrição de fluxo sanguíneo pode ser usado como uma alternativa para ganho de força de diferentes populações, sendo colocado como uma alternativa viável no tratamento de indivíduos que possuam alguma restrição aos exercícios de alta intensidade, como pacientes submetidos a reabilitação osteomuscular e populações idosas.

¹ Graduanda em Fisioterapia - Universidade Estadual da Paraíba. jessicagama@gmail.com.

Palavras-chave: Extremidade superior; Membro superior; Treino de resistência; Treinamento de força; Programa de fortalecimento de levantamento de peso; Programas de fortalecimento; Sustentação de peso, Força muscular; Hipertrofia; Idoso; Restrição de Fluxo Sanguíneo.

ABSTRACT

Aging is a natural and inevitable process of decreasing organic and functional activities of the human body, in it we have the phenomena of senescence and, in some people, senility. The decrease in strength and muscle trophism present in this phase impact the functional independence of the elderly. Thus, alternatives are proposed that can provide improvements in muscle variables and that do not require an excessive increase in the burden on the skeletal muscles of these individuals. In this context, we have the method of partial flow restriction (kaatsu) which is expected to induce muscle hypertrophy and strength gain in the elderly. Thus, a systematic literature review was carried out in accordance with the established PRISMA standards, and the review protocol was registered in PROSPERO, which in turn aims to analyze in the scientific literature whether low-intensity resistance exercise with restriction of flow has effects on muscle strength and upper limb trophism in the elderly. Electronic searches were performed in the following databases CINAHL, LILACS, Pubmed, SciELO, Science Direct, SCOPUS, MEDLINE, PEDro, Cochrane and Web of Science, with consultation in ClinicalTrials, clinical trials portal of the World Health Organization (WHO); in addition, the reference lists of all articles included were checked. Included studies were assessed for methodological quality and risk of bias using the PEDro scale. 2223 articles were identified, through a search in electronic databases, where 4 studies were included for qualitative analysis. The evaluated studies varied the PEDro score from 6-9 points, being classified from moderate to high quality, and it was possible to observe in the present study the strength gains varied from 8.38% to 30.8% in the intervention groups associated with occlusion. In the control groups, this variation ranged from 9.47% to 30.3%. Thus, training with flow occlusion can be used as an alternative to gain strength in different populations, considering that all studies showed a greater or lesser proportion of this increase in strength, being placed as a viable alternative in the treatment of individuals who have some restriction to high-intensity exercise, such as patients undergoing musculoskeletal rehabilitation and elderly populations.

Keywords: Upper Extremity; Upper limb; Resistance Training; Strength Training; Weight-Lifting Strengthening Program; Strengthening Programs; Weight-Bearing; Muscle Strength; Hypertrophy; Aged Elderly; Blood Flow Restriction.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional está prestes a tornar-se numa das transformações sociais mais significativas do século XXI, com implicações transversais a todos os setores da sociedade (ONU, 2020). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2020) o envelhecimento é um processo natural e inevitável de diminuição das atividades orgânicas e funcionais do corpo humano, onde se pode destacar a perda da força, que está associada com a síndrome da fragilidade em idosos (OPAS, 2018), ou seja, é um estado de elevada suscetibilidade a consequências adversas para a saúde, como incapacidade, dependência, quedas e mortalidade (CORREIA, 2017)

Nesse contexto, temos a sarcopenia como a perda de massa e função muscular em idosos que reduz a mobilidade, diminui a qualidade de vida e pode levar a lesões relacionadas a quedas, que exigem hospitalização dispendiosa e reabilitação prolongada (LARSSON *et al.*, 2019). A sarcopenia dinapenia é acompanhada pela redução no número de unidades motoras e atrofia das fibras musculares, especialmente as rápidas, tipo II a (FERREIRA, 2011).

Pereira (2017) descrevem que a idade tem influência negativa na potência, força e resistência que são parâmetros da função neuromuscular, desse modo, há diminuição da potência com influência na capacidade do desempenho muscular anaeróbio. No indivíduo idoso a perda da massa muscular se mantém constante entre 1-2% ao ano, a partir dos 50 anos, e a área de secção transversa tem uma redução de 25-30% e a força 30 a 40%, por volta dos 70 anos. As mudanças na resistência muscular, definida como a capacidade muscular de resistência à fadiga durante uma carga submáxima, estão relacionadas a falhas nos mecanismos neurais (FERREIRA, 2011).

A diminuição de força e o trofismo muscular impactam na independência funcional do idoso. O uso de exercícios resistidos é uma opção considerada quando se trata de aumento de força e trofismo muscular, contudo, para bons resultados se faz necessário seguir os princípios de treinamento descritos por Baechle (2013) como frequência, número de séries, cargas de treinamento e número de repetições. Nesse contexto, temos o princípio da sobrecarga, onde o músculo treinado precisa estar sendo exposto a uma sobrecarga para que haja resultados

positivos e efetivos de aumento de força e trofismo.

Na população idosa, o aumento excessivo de carga na prática de exercício resistido não é vista de maneira positiva, Liu e Latham (2010) ressaltam que os exercícios de alta intensidade não são recomendados para todos desta população, tendo em vista os comprometimentos articulares e/ou com síndrome de fragilidade.

Desse modo, tem sido proposta alternativas que possam proporcionar melhorias nas variáveis musculares e que não seja necessário um aumento excessivo da sobrecarga da musculatura esquelética desses indivíduos. A Terapia de Restrição de Fluxo Sanguíneo (TRFS), ou método Kaatsu é uma modalidade terapêutica capaz de oferecer uma sobrecarga muscular, com uso de uma menor carga no exercício resistido, propondo resultados que se equiparam ao exercício com alta carga (CENTNER *et al.*, 2018).

O método Kaatsu é um treinamento físico de exercício resistido ou aeróbico com restrição de fluxo por meio da oclusão arterial parcial dos membros trabalhados, essa técnica é realizada com a aplicação de um manguito posto na extremidade superior do membro a ser tratado (Sato, 2005), seja ele inferior ou superior, sendo inflado posteriormente para que restrinja o fluxo sanguíneo de forma adequada e controlada pelo relógio aferidor de pressão em milímetros de mercúrio (mmHg).

Centner *et al.*, (2018) descreve que ao aplicar a restrição na porção proximal do membro submetido ao treinamento, foi demonstrado que o treinamento de baixa carga com restrição (20-30% de 1RM) promove hipertrofia muscular e aumentos de força comparáveis ao que é observado após programas de treinamento de alta intensidade (70– 85% de 1RM). Uma das principais vantagens de baixas cargas é a redução do estresse mecânico nas articulações e ossos que é de particular interesse para populações idosas.

As revisões sistemáticas concluídas ou em andamento na literatura atual abordam, em sua maioria, apenas o conceito de utilização e segurança da TRFS para membros inferiores nessa população, além disso há poucos estudos que discutem os resultados da técnica em membros superiores (MMSS). Desse modo, o objetivo desta revisão é analisar na literatura científica se o exercício resistido de baixa intensidade com restrição de fluxo sanguíneo tem efeitos na força muscular e trofismo de MMSS de idosos e analisar também os benefícios desta intervenção na qualidade de vida e capacidade funcional.

2. METODOLOGIA

Essa revisão foi conduzida de acordo com as normas estabelecidas pela *Preferred Report Items for Systematic reviews and Meta-Analyse* (PRISMA), e o protocolo de revisão foi registrado na *International prospective register of systematic reviews* (PROSPERO) com número CRD42021227130.

Estratégia de busca e critérios de elegibilidade

Buscas eletrônicas foram conduzidas nas seguintes bases de dados *Current Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Pubmed, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Science Direct, SCOPUS, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), Cochrane e Web of Science, com consulta ao ClinicalTrials, portal de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde (OMS); além disso, foram verificadas as listas de referência de todos os artigos incluídos.

Os seguintes descritores foram utilizados para realizar as buscas “Extremidade superior (*Upper Extremity*). Membro superior (*Upper limb*). Treino de resistência (*Resistance Training*). Treinamento de força (*Strength Training*). Programa de fortalecimento de levantamento de peso (*Weight-Lifting Strengthening Program*). Programas de fortalecimento, sustentação de peso (*Strengthening Programs, Weight-Bearing*). Força muscular (*Muscle Strength*). Hipertrofia (*Hypertrophy*). Idoso (*Aged OR Elderly*). Restrição de Fluxo Sanguíneo (*Blood Flow Restriction*)”. A estrutura da estratégia de busca pode ser visualizada no apêndice. (Apêndice 1).

Foram considerados elegíveis, os trabalhos que atendessem aos seguintes critérios: ensaios clínicos (EC) randomizados concluídos que utilizaram instrumentos para avaliar a força muscular e/ou trofismo (desfechos primários) de MMSS antes e depois do Exercício Resistido de Baixa Intensidade (ERBI) associado à TRFS em indivíduos saudáveis e não saudáveis com idade igual ou superior a 60 anos, de ambos os sexos. Foram incluídos ainda estudos com a intervenção em membros inferiores (MMII), desde que também contenha intervenção em MMSS. Também foram incluídos EC que utilizaram instrumentos de avaliação de qualidade de vida e capacidade funcional (desfechos secundários). A estratégia

de busca foi conduzida em todas as bases de dados pelo revisor principal e o software utilizado para gerenciamento das referências foi o *Rayyan QCRI* (rayyan.qcri.org). O processo de triagem dos títulos e resumos envolveu além do revisor principal, mais 3 revisores auxiliares, onde os critérios de elegibilidade foram aplicados para seleção das possíveis inclusões. Em todas as etapas a seleção dos estudos foi realizada de forma independente pelos revisores envolvidos; quando houve discordância quanto à inclusão do estudo, em qualquer uma das etapas, um terceiro revisor foi consultado. As etapas de busca e seleção dos estudos estão descritas no fluxograma apresentado na Figura 1 (fluxograma prisma).

A extração dos dados foi realizada pelo revisor principal utilizando formulários padronizados (Apêndice 2) para captação dos dados dos artigos. Após a extração dos dados, um segundo revisor foi acionado para revisar os formulários de maneira independente. Os seguintes dados foram coletados dos estudos incluídos: a) características da população do estudo; b) características metodológicas do estudo; c) características dos protocolos de intervenção; d) dados sobre força, trefismo, qualidade de vida e capacidade funcional; e) Avaliação da qualidade metodológica e risco de viés.

Avaliação da qualidade metodológica e risco de viés

Os estudos incluídos foram avaliados quanto à qualidade metodológica e risco de viés por meio da escala PEDro. A escala de PEDro possui 11 itens que avaliam o risco de viés de ensaios clínicos randomizados. O primeiro item da escala é relacionado à validade externa e não é pontuado e os itens 2 a 11 avaliam a validade interna de cada estudo e são pontuados como 0 (não) ou 1(sim). Pontuações maiores que 5 indicam que o estudo tem alta qualidade, 4-5 qualidade moderada pontuação menor ou igual a 3 o estudo é considerado de baixa qualidade metodológica (SHIWA et.al, 2011; XIE, et.al 2021).

Análise dos resultados

A sumarização dos resultados foi expressa em tabelas contendo informações sobre a população estudada e aspectos das intervenções aplicadas. Os desfechos investigados foram apresentados em suas medidas originais extraídas dos artigos e foi feita uma análise qualitativa.

3. RESULTADOS

A busca da base de dados resultou em um total de 2223 artigos, sendo outros 10 identificados através de varredura nas listas de referências dos artigos incluídos.

Após a remoção das duplicatas foram registrados 2213 estudos. Após análise de título e resumos, 14 estudos foram selecionados para leitura completa. Por fim, 4 estudos foram incluídos para análise qualitativa (Figura 1).

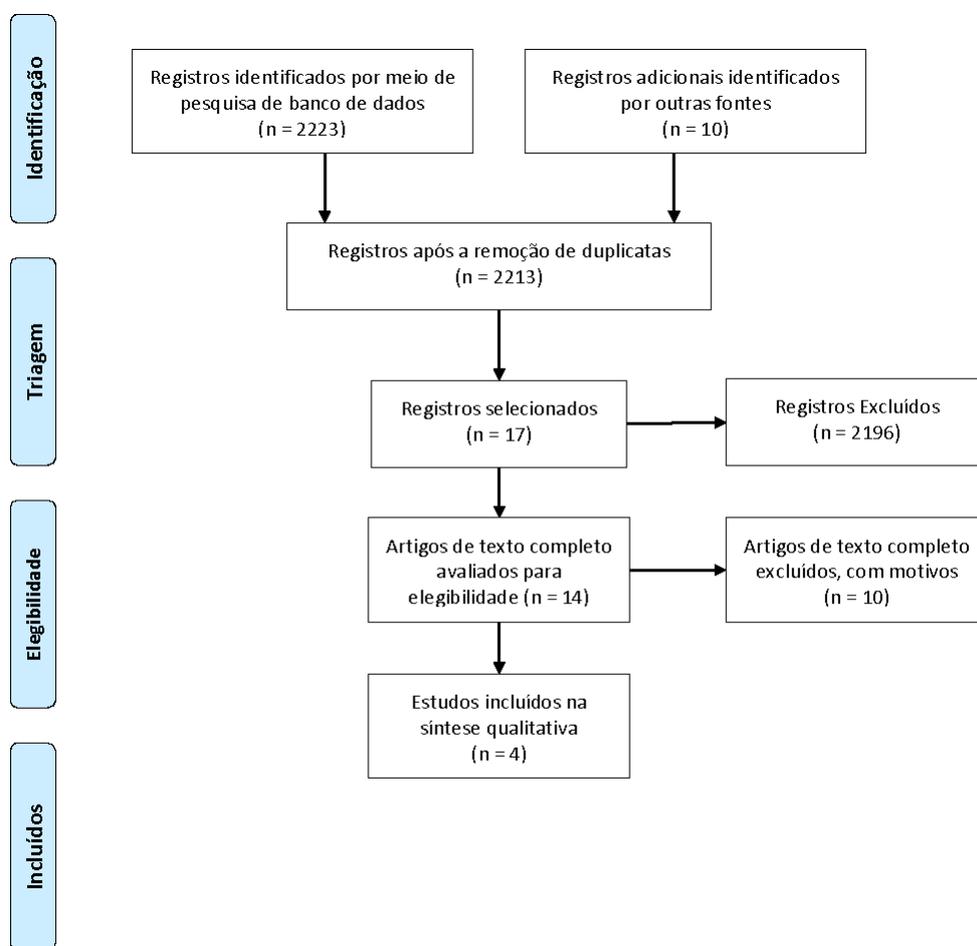


Figura 1: Fluxograma da estratégia de busca e seleção dos estudos.

A tabela 1 descreve a qualidade metodológica e risco de viés dos estudos incluídos, através da escala PEDro. Os quatro estudos avaliados variaram o escore da escala PEDro de 6-9 pontos, sendo classificados como de alta qualidade, por atingirem um escore maior que 5 pontos. Apesar da alta classificação, os estudos apresentaram limitações, e conseqüentemente, perderam pontuação por não realizar ou omitir os seguintes itens: o sigilo da alocação (Yasuda

et.al., 2014; Bigdely et.al 2020), o cegamento dos sujeitos (Bigdely et.al 2020; Kim et.al, 2017), e o cegamento de todos os terapeutas (Yasuda et.al 2014; Kim et.al, 2017).

Tabela 1: Avaliação da qualidade metodológica e risco de viés pelo score de PEDro.

Score PEDro												
Primeiro autor, ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Barbosa, 2018	Sim	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
Yasuda, 2014	Sim	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7
Bigdely, 2020	Sim	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8
Kim, 2017	Sim	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	6

Legenda: 1 = os critérios de elegibilidade foram especificados; 2 = os indivíduos foram alocados aleatoriamente em grupos; 3 = a alocação foi sigilosa; 4 = os grupos eram semelhantes no início do estudo quanto aos indicadores prognósticos mais importantes; 5 = cegamento de todos os sujeitos; 6 = cegamento de todos os terapeutas que administraram a terapia; 7 = cegamento de todos os avaliadores que mediram pelo menos 1 resultado principal; 8 = a medida de 1 resultado principal foi obtido de > 85% dos indivíduos inicialmente alocados aos grupos; 9 = todos os indivíduos para os quais medidas de desfecho estavam disponíveis receberam as condições de tratamento ou controle conforme alocadas ou, quando esse não foi o caso, os dados de pelo menos 1 desfecho principal foram analisados por “intenção de tratar”; 10 = os resultados das comparações estatísticas entre os grupos são relatados para pelo menos 1 resultado principal; 11 = o estudo fornece medidas pontuais e medidas de variabilidade para pelo menos 1 resultado principal.

A tabela 2 descreve as características dos participantes dos estudos incluídos. O número de indivíduos que participaram dos estudos variou entre 17 e 30 participantes, somando 92 participantes, com idade variando em média de 60,14 a 71,8 anos. No estudo de Barbosa et.al (2018) os pacientes possuíam doença renal crônica com indicação de fístula arteriovenosa, os estudos de Yasuda et.al (2014) e Bigdely et.al (2020) foram realizados com pacientes saudáveis, e o um estudo de Kim et.al (2017) não reportou essa informação. Barbosa et.al (2018) não reportaram o nível de atividade física dos participantes, Yasuda et.al (2014) e Bigdely et.al (2020) avaliaram pacientes sedentários e Kim et.al (2017) pacientes ativos. Apenas Yasuda et.al (2014) descreveu o gênero da população avaliada e a quantidade de indivíduos representantes de cada um.

Tabela 2. Características dos participantes dos estudos incluídos.

Primeiro Autor, ano	N (M/F)	Grupos de Estudo (N)	Idade (M±DP/anos)	Saudável ou patologia subjacente	Ativo ou sedentário
Barbosa, 2018	18	GI:9 GC: 9	GI: 61,33 ± 7,82 GC: 60,14 ± 10,67	GI: DRC GC: DRC	NR
Yasuda, 2014	17 (3M; 14F)	GI: 9 GC: 8	GI: 71.8±6.2 GC: 68.0±5.1	Saudáveis	Sedentários
Bigdely, 2020	30	GI 1: 10 GI 2: 10 GC: 10	GI 1: 67.6 ± 5.1 GI 2: 66.3 ± 4.6 GC: 69.3 ± 7.4	Saudáveis	Sedentários
Kim, 2017	27	GI 1 (O-BFR): 9 GC (O-HI): 10 GI 2 (Y-BFR): 8	GI 1 (O-BFR): 63 ± 0.8 GC (O-HI): 62.5 ± 1.1 GI 2 (Y-BFR): 22 ± 0.6	NR	Ativos

Legenda: DRC (Doença Renal Crônica); F (Feminino); GC (Grupo Controle); GI (Grupo Intervenção); M (Masculino); NR (Não reportado); O-BFR (*Older Blood Flow Restriction* – Restrição de fluxo sanguíneo em idosos); O-HI (*Older high intensity* – Alta intensidade em idosos); Y-BFR (*Young Blood Flow Restriction* – Restrição de fluxo sanguíneo em jovens).

A tabela 3 descreve o sumário de características dos protocolos de exercício e de restrição ao fluxo utilizados pelos estudos analisados. Dentre os tipos de exercícios utilizados pelos estudos, o exercício resistido para MMSS e MMII combinados estiveram presentes no estudo de Bigdely et.al (2020), o exercício resistido de MMSS de forma isolada foi utilizado por Barbosa et.al (2018), Yasuda et.al (2014) e Kim et.al (2017). Em relação à técnica de oclusão ao fluxo sanguíneo, Barbosa et.al (2018) utilizou o tensiômetro manual, equipamento utilizado para aferir PA, Bigdely et.al (2020) fizeram uso de um manguito pneumático manual, equipamento próprio para o kaatsu, Kim et.al (2017) e Yasuda et. al (2014) utilizaram manguito pneumático com monitoramento eletrônico de pressão.

Com relação a frequência do treinamento abordado, Barbosa et.al (2018) e Yasuda et.al (2014) realizaram o treinamento 2 vezes por semana e Bigdely (2020) e Kim (2017) realizaram 3 vezes por semana, sempre com intervalo de um dia entre os dias de treinamento. Barbosa et.al (2018) utilizou 40% de 1RM durante todo o treinamento, Bigdely et.al (2020) progrediu a intensidade do exercício de 25% até 35% de 1RM ao final do treinamento e Kim et.al (2017) utilizou 20% de 1RM no grupo intervenção com oclusão e 75% de 1RM no grupo de exercício sem oclusão e Yasuda et.al (2014) mantiveram a intensidade do exercício fixa durante todo o período de treinamento.

O volume dos exercícios sofreu variação de acordo com o tipo de exercício realizado por cada estudo, variando entre 3 e 4 séries de exercícios, entre 10a 30 repetições para exercícios concêntricos/excêntricos e 5 minutos para exercícios isométricos. Todos os estudos realizaram a intervenção com duração total variada, sendo 8 (Barbosa et.al; 2018), 12 (Yasuda et.al; 2014), 6 (Bigdely et.al; 2020) e 4 (Kim et.al; 2017) semanas.

Tabela 3. Características dos protocolos de intervenção

Autor, ano	Tipo de Exercício	Volume de Exercício	Equipamento de oclusão	Intensidade de Oclusão	Frequência (dias por semana)	Duração da intervenção (semanas)	Intensidade em 1RM	Progressão da intensidade
Barbosa, 2018	GI: ER para MMSS. GC: ER para MMSS.	GI: Tênis- 6 x 10; Exercício resistido com barra - 3 x 10; <i>Handgrip</i> - -3 x 20 contrações por minuto. GC: Tênis- 6 x 10; Exercício resistido com barra - 3 x 10; <i>Handgrip</i> - -3 x 20 contrações por minuto	Tensiômetro manual	50% PAS	2	8	GI: Tênis - ; Exercício resistido com barra - ; <i>Handgrip</i> - 40% 1RM	NR
Yasuda, 2014	GI: ER MMSS. GC: ER para MMSS.	GI: 4 x 75 (30, 15, 15, 15). GC: 4 x 75 (30, 15, 15, 15).	Manguito Pneumático.	1 Dia - 120 mmHg com, até alcançar aproximadamente 270 mmHg.	2	12	NR	Aumento gradual de 10-20 MmHg por sessão.

Bigdely, 2020	GI: ER de MMII e MMSS; GC: ER de MMII e MMSS	GI 1: 2x (1-2 semanas); 3x (3-4 semanas); 4x (5-6 semanas). GI 2: 2x (1-2 semanas); 3x (3-4 semanas); 4x (5-6 semanas). GC: 2x (1-2 semanas); 3x (3-4 semanas); 4x (5-6 semanas).	Manguito pneumático.	NR	3	6	GI 1 E GI 2: Semana 1 e 2: 25% 1 RM; Semana 3 e 4: 30% 1RM; Semana 5 e 6: 35% 1RM. GC: -.	GI 1: Pressão do Manguito - 50% (1, 2 semanas); 60% (3,4 semanas); 70% (5, 6 semanas).
Kim, 2017	ER de MMSS	GI 1: 3 x 5 min. GI 2: 3 x 5 min. GI 3: 3 x 5 min.	Manguito Pneumático.	GI 1: 150 mmHg GI 2: NR GI 3: 160 mmHg.	3	4	GI 1: 20% 1RM; GI 2: 75% 1 RM; GI 3: 20% 1 RM.	NR.

Legenda: ER (Exercício Resistido); GC (Grupo Controle); GI (Grupo Intervenção); MmHg (Milímetro de Mercúrio); MMII (Membros Inferiores); MMSS (Membros Superiores); NR (Não reportado); PAS (Pressão Arterial Sistólica); RM (Repetição Máxima).

A tabela 4 descreve a avaliação de força e trofismo antes e após intervenção nos estudos. Barbosa et.al (2018) e Kim et.al (2017) utilizaram dinamômetro manual para mensurar força e a perimetria muscular para avaliar o trofismo, o estudo de Yasuda et.al (2014) avaliou o ganho de força pela porcentagem de intensidade do exercício e o trofismo por meio da área de secção transversa muscular, Bigdely et.al (2020) avaliou a força dos indivíduos por meio da carga imposta em extensão de joelho (kg) e pressão para o peito (kg) no exercício de supino, nesse o trofismo foi avaliado por meio de uma escala digital calibrada que descreve os dados de composição corporal do indivíduo de forma discriminada.

O protocolo de Barbosa et al (2018) apresentou um ganho de força de 8,38% no grupo intervenção com oclusão, e aproximadamente 9,47% no grupo controle, sendo o ganho maior no grupo sem oclusão. Para trofismo, o grupo com oclusão apresentou ganho de 0,84% e o grupo sem oclusão 0,86%, também mostrando um favorecimento ao protocolo sem oclusão. Yasuda et.al (2014) utilizando a medida de intensidade relativa do exercício para avaliar os resultados de força perceberam um aumento de 26,7% para os flexores de cotovelo e 30,8% para extensores de cotovelo no grupo intervenção com oclusão, já no grupo controle houve um aumento de 28,8% na força de flexores de cotovelo e 30,3% para extensores de cotovelo; o trofismo foi avaliado por secção transversa e observou-se um aumento de 17,6% para flexores de cotovelo e 17,4% para extensores de cotovelo no grupo intervenção com restrição de fluxo, já no grupo controle não houve aumento relatado pelos autores. Bigdely et.al (2020) avaliando o ganho de força através do aumento de carga no exercício de supino reto verificou aumento de 26% no grupo intervenção e 16% para o grupo controle, nos resultados inerentes ao trofismo o grupo intervenção com oclusão apresentou aumento 1,01% enquanto o grupo controle teve perda de 0,13% na massa corporal. Kim et.al (2017) observaram ganho de 8,68% na força muscular para o grupo intervenção enquanto o grupo controle obteve ganho de 17,05%; quanto ao trofismo o grupo intervenção obteve ganho de 1,52% e o grupo controle 0,77%.

Kim et. al (2017) apresentaram valores de P significativos para força e trofismo após protocolo de intervenção ($P < 0,05$), Yasuda et.al (2014) descreveram evidência extremamente significativa para trofismo de músculos flexores dos MMSS ($P < 0,0001$) e altamente significativa para músculos extensores ($P = 0,013$) após o treinamento, contudo para força obtiveram fraca evidência para músculos flexores do MMSS ($P = 0,649$) e para músculos extensores de MMSS ($P = 0,935$), Bigdely et.al (2020) expuseram evidência

altamente significativa para força ($P < 0,01$) e fraca evidência para trofismo ($P > 0,05$), Barbosa et.al (2018) sinaliza fraca evidência para ambos os desfechos, força ($P = 0,394$) e trofismo ($P = 0,571$).

Tabela 4: Avaliação de força e trofismo antes e após intervenção

Primeiro autor, ano	Desfechos	Instrumentos de Medida	Antes	Depois	Valor de P
Barbosa, 2018	Força	Dinamômetro (Kgf)	GI: 26.83 GC: 24.93	GI: 29.08 GC: 27.29	0.394*
	Trofismo	Perimetria (cm)	GI: 26.27 GC: 25.62	GI: 26.49 GC: 25.84	0.571*
Yasuda, 2014	Força	Intensidade relativa do exercício, % MVC	NR	GI: Flexão de Cotovelo - 26.7; Extensão de Cotovelo - 30.8; GC: Flexão de Cotovelo - 28.8; Extensão de Cotovelo - 30.3.	Flexão cotovelo: 0.649*; Extensão cotovelo: 0.935*
	Trofismo	CSA	NR	Flexão de Cotovelo - 17.6%; Extensão de Cotovelo - 17.4%.	Flexão Cotovelo: < .0001*; Extensão: >0001*.

Continua.

Tabela 4: Avaliação de força e trofismo antes e após intervenção

Bigdely, 2020	Força	Supino Reto (kg)	GI 1: 31.4 ± 11.0; GI 2: 31.9 ± 10.2; GC: 26.2 ± 10.2.	GI 1: 37.8 ± 12.2 GI 2: 37.2 ± 12.4 GC: 23.7 ± 10.8	< 0.01*
		Escala digital calibrada	GI 1: 69.8 ± 11.5 GI 2: 71.4 ± 5.5 GC: 75.9 ± 10.7	GI 1: 69.1 ± 11.3 GI 2: 70.9 ± 5.2 GC: 76.0 ± 10.7	
	Trofismo	Dinamômetro (Kgf)	GI 1: O BFR: 33.4 ± 4.7 GI 2: O HI: 34 ± 4.4 GC: Y BFR: 37.2 ± 4.9	GI 1: O BFR: 36.3 ± 4.7 GI 2: O HI: 39.8 ± 4.4 GC: Y BFR: 43 ± 5.0	> 0.05*
Kim, 2017	Força	RM	GI 1: 33.4 ± 4.7 kg GC: 34 ± 4.4 kg GI 2: 37.2 ± 4.9 kg	GI 1: 36.3 ± 4.7 kg GC: 39.8 ± 4.4 kg GI 2: 43 ± 5.0	< 0.05
	Trofismo	Perimetria (cm)	GI 1: O BFR: 26.3 ± 1.1cm GC: O HI: 25.9 ± 1.0 cm GI 2: Y BFR: 23.9 ± 1.2 cm	GI 1: O BFR: 26.7 ± 1.1 cm GC: O HI: 26.1 ± 1.0 cm GI 2: Y BFR: 25.1 ± 1.2cm	< 0.05

Legenda: Cm: centímetros; CSA: Área de seção transversal muscular medida; Kgf: Kilogramas-força; MVC (maximum voluntary contraction); RM (Repetição Máxima); O BFR (Older Blood Flow Restriction); O HI (Older High Intensity); Y BFR (Young Blood Flow Restriction).

Valor de P *: Os valores de P representam as comparações feitas entre os grupos estudados.

Desfechos Secundários

Os objetivos dessa pesquisa também incluíam avaliar os efeitos do ERBI com restrição de fluxo na qualidade de vida e capacidade funcional de idosos. Bigdely et.al (2020) utilizaram os testes de aptidão *Timed Up and Go test* (TUG) e *Chair Sit and Reach test*, que podem ser utilizados como indicadores de melhor capacidade funcional de exercício e como um possível preditor para o risco de quedas em idosos (WAMSER et.al 2015). Para o TUG o grupo de exercício com oclusão apresentou declínio de 21%, o grupo de exercício declínio de 28,44% e o grupo controle aumento de 1,75%, sendo o grupo controle melhor que o grupo intervenção. Para o *Chair Sit and Reach test* o grupo de exercício com oclusão apresentou aumento de 83,3%, o grupo de exercício aumento de 63,04% e o grupo controle aumento de 2,67%. Não houve dados qualitativos relativos à qualidade de vida dos indivíduos avaliados, contudo existe relação entre independência funcional e qualidade de vida em idosos, tanto nos seus aspectos gerais, quanto nos domínios individualizados (PEREIRA, 2020). Kim et.al (2017), Yasuda et.al (2014) e Barbosa et.al (2018) não apresentaram dados relativos a mudanças na capacidade funcional e qualidade de vida em seus estudos.

4. DISCUSSÃO

A presente revisão incluiu 4 artigos com 92 pacientes avaliados que utilizaram exercício resistido de baixa intensidade associado à restrição ao fluxo sanguíneo como forma de otimizar variáveis musculares. Os estudos avaliados mostraram alta qualidade metodológica, de acordo com a Escala PEDro, e foi possível observar no presente trabalho os ganhos de força que variaram de 8,38% a 30,8% nos grupos intervenção associado à oclusão. Nos grupos controle essa variação foi de 9,47% a 30,3%. Outros estudos descreveram o aumento na força muscular, Hughes et.al (2017) em sua revisão sistemática sobre o mesmo tema, porém, utilizado na população idosos em reabilitação clínica encontrou resultados semelhantes quando comparado com o treinamento de baixa carga, o treinamento de BFR de baixa carga é mais eficaz, tolerável e, portanto, uma ferramenta potencial de reabilitação clínica ($p < 0,001$). Para Gronlund, C. et al. (2020) pode aumentar o desempenho físico e a força muscular em idosos ≥ 60 anos de idade com melhora significativa positiva.

Os ganhos no trofismo variaram de 0,84% a 17,6% no grupo intervenção e 0,86% a 1,52% no grupo controle nos estudos avaliados. Pesquisas anteriores sobre a técnica enfocaram a hipertrofia muscular, Wengle et.al (2021) em revisão sistemática sobre o mesmo tema contudo utilizando uma população de pacientes submetidos a cirurgia de joelho, apresentou resultados que mostram que o BFR no período pós-operatório pode melhorar o volume do músculo quadríceps em comparação com um grupo controle ($P=0,04$). Baker et al. (2019) apresentaram em seu estudo avaliando os efeitos relatados do BFR no músculo esquelético em adultos mais velhos, resultados em hipertrofia muscular medida pela área da secção transversal do músculo, espessura, volume, massa ou circunferência, como também melhora na força muscular e o desempenho funcional.

Apenas os resultados obtidos por Yasuda et.al (2014) apresentaram um aumento nos valores relativos a hipertrofia ($P < 0,0001$; $P = 0,013$), esses autores realizaram um protocolo mais longo de treinamento, sendo um total de 12 semanas. Bigdely et.al (2020), Barbosa et.al (2018) e Kim et.al (2017) apresentaram um pequeno aumento no trofismo dos indivíduos em ambos os grupos de treinamento, ainda assim nos estudos de Bigdely et.al (2020) e Kim et.al (2017) o grupo com oclusão vascular apresentaram uma hipertrofia maior em comparação ao grupo de alta intensidade.

Dessa forma é possível recomendar o uso do treinamento com oclusão de fluxo para hipertrofia por apresentar resultados que se equiparam ao treinamento com alta intensidade para a população idosa, já descrito por Centner *et al.* (2018) para membros inferiores em revisão sistemática e meta-análise revelando que em comparação com o treinamento de alta carga, o treinamento de baixa intensidade com oclusão promove hipertrofia muscular semelhante em populações mais velhas. Libardi *et al.* (2015) apresentam resultados semelhantes para hipertrofia (7,3%, $P < 0,001$; 7,6%, $P < 0,0001$, respectivamente) e força (38,1%, $P < 0,001$; 35,4%, $P = 0,001$, respectivamente), comparando os grupos exercício de baixa intensidade e restrição de fluxo com exercício de alta intensidade.

A restrição de fluxo sanguíneo é uma alternativa viável para populações que não podem se expor ao estresse mecânico gerado por um treinamento de alta intensidade, visto que a técnica de restrição de fluxo associada ao ERBI provoca efeitos semelhantes em relação à qualidade muscular. Os mecanismos fisiológicos do Kaatsu ainda não são totalmente conhecidos, mas as evidências já existentes apontam para o efeito indireto do acúmulo de metabólitos e ambiente hipóxico gerados durante a oclusão, sendo responsáveis por acelerar a fadiga nas fibras musculares e gerando edema celular, que por sua vez promovem o aumento da ativação muscular, devido ao maior recrutamento de unidades motoras e síntese de proteínas (JESSEE *et al.*, 2018; LORENZ *et al.*, 2021).

A revisão de Rossi *et al.* (2018) aponta que a oclusão vascular promove um aumento expressivo de acúmulo de lactato, H^+ , e uma diminuição significativa no pH intramuscular, o que sugere que o kaatsu depende do metabolismo glicolítico rápido, tendo em vista que o mesmo acontece a partir da ausência do oxigênio. A hipóxia e sobrecarga metabólica, por sua vez, são potenciais ativadores de IL-6, macrófagos e neutrófilos em resposta imune à oclusão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O treinamento com oclusão de fluxo pode ser usado como uma alternativa para ganho de força de diferentes populações, considerando que todos os estudos apresentaram em maior ou em menor proporção esse aumento de força. Dessa forma, sendo colocado como uma alternativa viável no tratamento de indivíduos que possuam alguma restrição aos exercícios de alta intensidade, como por exemplo pacientes submetidos a reabilitação osteomuscular e populações idosas.

De acordo com os resultados dessa revisão sistemática parece que o mais adequado a ser utilizado é um protocolo de treinamento com exercício resistido de baixa intensidade associado à oclusão parcial entre 4 e 12 semanas, com uma frequência de 2 a 3 vezes por semana com intervalo entre os dias de treinamento, utilizando o princípio da sobrecarga ao exercício, considerando a individualização dos níveis de pressão do manguito para restrição parcial do fluxo arterial ponderando a estrutura corporal do indivíduo, a oclusão deve ser mantida durante a execução do exercício e interrompida no momento de repouso entre as séries.

Uma das vantagens observadas foi a capacidade de aumentar a intensidade do exercício de forma segura, sem desconforto em idosos saudáveis ou idosos portadores de alguma comorbidade. O exercício resistido de baixa intensidade com restrição de fluxo tem efeitos positivos sobre a força muscular e trofismo de MMSS dos pacientes avaliados nos estudos, contudo mais pesquisas são necessárias para investigar os parâmetros de treinamento para MMSS considerando a largura do manguito, se há ou não diferença entre a oclusão por meio manual ou eletrônica, e a duração da oclusão mais apropriada ao exercício.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A quantidade de estudos que se encaixavam nos critérios de elegibilidade foi baixa totalizando 4, esses por sua vez apresentaram um número de participantes baixo com população heterogênea impedindo a realização de meta-análise.

REFERÊNCIAS

- BAECHLE, Thomas R. **Treinamento de força para a terceira idade** [recurso eletrônico] / Thomas R. Baechle, Wayne L. Westcott ; tradução: Cássio Víctora Ruas, Eurico Nestor Wilhelm Neto, Regis Radaelli ; revisão técnica: Ronei Silveira Pinto. – 2. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2013.
- BAKER, Breanne S. *et al.* Does Blood Flow Restriction Therapy in Patients Older Than Age 50 Result in Muscle Hypertrophy, Increased Strength, or Greater Physical Function? A Systematic Review. **Clinical Orthopaedics & Related Research**, [S.L.], v. 478, n. 3, p. 593-606, 18 dez. 2019. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/corr.0000000000001090>.
- BARBOSA, Jefferson Bn *et al.* Does blood flow restriction training increase the diameter of forearm vessels in chronic kidney disease patients? A randomized clinical trial. **The Journal Of Vascular Access**, [S.L.], v. 19, n. 6, p. 626-633, 27 abr. 2018. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1129729818768179>.
- BIGDELI, Sima *et al.* Functional training with blood occlusion influences muscle quality indices in older adults. **Archives Of Gerontology And Geriatrics**, [S.L.], v. 90, p. 104110, set. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2020.104110>.
- 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).
- CASPERSEN, C.J. ; Powell, K.E. & Cristensen, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related reseach. *Public Health Reports*, 100(2), 172-179.
- CENTNER, Christoph *et al.* Effects of Blood Flow Restriction Training on Muscular Strength and Hypertrophy in Older Individuals: A Systematic Review and Meta- Analysis. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 49, n. 1, p.95-108, 10 out. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-018-0994-1>.
- CENTNER, Christoph *et al.* Effects of Blood Flow Restriction Training on Muscular Strength and Hypertrophy in Older Individuals: a systematic review and meta- analysis. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 49, n. 1, p. 95-108, 10 out. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-018-0994-1>.

CORREIA, Ana Luísa Ferreira Duarte. **Síndrome de Fragilidade no Idoso**. 2017. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2017.

GRONLUND, C. *et al.* Effect of blood-flow restriction exercise on falls and fall related risk factors in older adults 60 years or above: a systematic review. **J Musculoskelet Neuronal Interact**. 2020 Dec 1;20(4):513-525. PMID: 33265079; PMCID: PMC7716683.

HEFFERNAN, Conor. **The History of Kaatsu Training**. 2019. Disponível em: <https://physicalculturestudy.com/2019/02/25/the-history-of-kaatsu-training/>. Acesso em: 04 dez. 2021.

HUGHES, Luke; PATON, Bruce; ROSENBLATT, Ben; GISSANE, Conor; PATTERSON, Stephen David. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 51, n. 13, p. 1003-1011, 4 mar. 2017. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-097071>.

FERREIRA, Sandro dos Santos *et al.* Alterações fisiológicas durante o envelhecimento: a importância da atividade física: alteraciones fisiológicas durante el envejecimiento: la importancia de la actividad física. **Efdeportes.Com**, Buenos Aires, v. 16, n. 163, p. 1, 2011. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd163/alteracoes-fisiologicas-durante-o-envelhecimento.htm>. Acesso em: 10 nov. 2021.

JESSEE, M. B. *et al.* Mechanisms of blood flow restriction: The new testament. **Techniques in Orthopaedics**, v. 33, n. 2, p. 72–79, 2018.

KIM, Jahyun *et al.* Effects of blood flow restricted exercise training on muscular strength and blood flow in older adults. **Experimental Gerontology**, [S.L.], v. 99, p. 127-132, dez. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2017.09.016>.

LARSSON, Lars *et al.* Sarcopenia: aging-related loss of muscle mass and function. **Physiological Reviews**, [S.L.], v. 99, n. 1, p. 427-511, 1 jan. 2019. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/physrev.00061.2017>.

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>.

LORENZ, D. S. et al. Blood Flow Restriction Training. **Journal of Athletic Training**, v. 56, n. 9, p. 937–944, 2021. <https://doi.org/10.4085/418-20>.

LOWERY, Ryan P. et al. **Practical blood flow restriction training increases muscle hypertrophy during a periodized resistance training programme**. *Clinical Physiology And Functional Imaging*, [s.l.], v. 34, n. 4, p.317-321, 4 nov. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/cpf.12099>.

OPAS.**Envelhecimento e Saúde**. 2018. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5661:folhainformativa-envelhecimento-e-saude&Itemid=820#:~:text=Pessoas%20em%20todo%20o%20mundo,t%C3%AAm%2080%20anos%20ou%20mais.. Acesso em: 28 mar. 2021.

PEREIRA, Jessica Lacerda; ARAUJO, Filipe Ferraz de; SANTOS, Kleyton Trindade. Capacidade funcional e qualidade de vida em idosos. **Fisioterapia Brasil**, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 135-140, 16 maio 2020. Atlantica Editora. <http://dx.doi.org/10.33233/fb.v21i2.1310>.

PEREIRA SRM In: Freitas EV, Py L (Org). **Tratado de geriatria e gerontologia**. Cap. 14 – Fisiologia do Envelhecimento. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

ROSSI, Fabrício Eduardo *et al.* The Role of Inflammation and Immune Cells in Blood Flow Restriction Training Adaptation: a review. **Frontiers In Physiology**, Presidente Prudente, v. 9, p. 1-9, 9 out. 2018. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2018.01376>.

SATO, Y.. The history and future of KAATSU Training. **International Journal Of Kaatsu Training Research**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-5, 2005. Japan Kaatsu Training Society. <http://dx.doi.org/10.3806/ijktr.1.1>.

SHIWA, et.al. PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. **Fisioterapia em Movimento**, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 523-533, set. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-51502011000300017>.

SILVA, Nádia Lima da; FARINATTI, Paulo de Tarso Veras. Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 60-66, fev. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922007000100014>.

TAKARADA, Yudai; SATO, Yoshiaki; ISHII, Naokata. Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes. **European Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 86, n. 4, p. 308-314, fev. 2002. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-001-0561-5>.

UNIDAS, Nacoes. **Envelhecimento**. 2021. Disponível em: <https://unric.org/pt/envelhecimento/>. Acesso em: 29 maio 2021.

WENGLER, Lawrence; MIGLIORINI, Filippo; LEROUX, Timothy; CHAHAL, Jaskarndip; THEODOROPOULOS, John; BETSCH, Marcel. The Effects of Blood Flow Restriction in Patients Undergoing Knee Surgery: a systematic review and meta- analysis. **The American Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], p. 036354652110272, 18 ago. 2021. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/03635465211027296>.

XIE, Hui-Min; et al. Effectiveness of Mirror Therapy for Phantom Limb Pain: a systematic review and meta-analysis. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**, [S.L.], p. 1-1, ago. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2021.07.810>.

YASUDA, Tomohiro *et al.* Effects of Low-Load, Elastic Band Resistance Training Combined With Blood Flow Restriction on Muscle Size and Arterial Stiffness in Older Adults. **The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [S.L.], v. 70, n. 8, p. 950-958, 10 jun. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glu084>.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo, por estar ao meu lado no decorrer de todos esses anos de graduação, sem Ele nada disso seria possível. Foram mais de cinco anos onde enfrentei diversos problemas, pensei em desistir, mas Ele sempre me lembrava o real motivo de estar nessa graduação, e que por Ele ser um bom Pai, nada me faltou e nunca me faltará. A minha mãe pelo exemplo de força e perseverança e a minha tia por toda ajuda.

Diante de tantos percalços agradeço aos meus amigos que seguraram por várias vezes a minha mão. Agradeço a turma 73 e ao meu grupo, Júlia Moraes por me oferecer as melhores risadas com uma certeza que no final “dar tudo certo”, Marlon Miranda por sempre acreditar em mim com sua serenidade, Gabriela Tavares por ver em mim coisas que nem eu mesmo sou capaz de enxergar, Karoline Estevam por me incentivar várias vezes. A minha amiga e madrinha de curso Luísa Ferreira e aos colegas que ganhei nessa caminhada.

Agradeço a todos os meus professores, docentes incríveis que ajudaram na minha construção profissional, principalmente aos que acreditaram nessa “pedra bruta”, Prof^a Adília Karoline por me mostrar o caminho das pedras e minha orientadora Prof^a Ana Tereza por me ajudar a caminhar sobre elas, me ensinando muito mais que fisioterapia, me ensinando sobre a vida, sobre ser humana. Poderia citar muitas outras mulheres que tive a honra de partilhar minha vida acadêmica, são poucos os que possuem o privilégio de ter em sua trajetória o toque de mulheres tão inspiradoras.

Agradeço aos docentes que me ensinaram sobre a missão de ser fisioterapeuta, sobre a gratidão de ser um guardião do movimento e ter a satisfação de devolver alegrias, e ao final do dia a felicidade de ser a esperança de alguém.

Sou grata por tudo e por todos que foram essenciais ao meu crescimento e a minha formação acadêmica e pessoal. Tudo que sou e pretendo ser devo a cada momento vivido até aqui. Á todos, o meu muito obrigada!

APÊNDICES

APÊNDICE I – ESTRATÉGIAS DE BUSCA

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
#27			Search: (((((((random*) OR (trial)) OR (clinical trial)) OR (comparative study)) OR (controlled clinical trial)) OR (randomized controlled trial)) AND (((((weight-lifting exercise) OR (exercise resistance program)) OR (strengthening program)) OR (strenght train*)) OR (resistance train*)) OR (exercise therapy))) AND (((((occlusion train*) OR (Occlusive blood flow training)) OR (blood flow restriction training)) OR (kaatsu train*)) OR (kaatsu))) AND (((aged) OR (older adults)) OR (aged people)) OR (elderly))	153	15:27:15
#26			Search: (((((random*) OR (trial)) OR (clinical trial)) OR (comparative study)) OR (controlled clinical trial)) OR (randomized controlled trial)	3,963,013	15:26:39
#25			Search: random*	1,441,482	15:26:15
#24			Search: trial	1,803,653	15:25:55
#22			Search: clinical trial	1,232,073	15:25:00
#21			Search: comparative study	1,920,011	15:24:40
#20			Search: controlled clinical trial	761,377	15:24:32
#19			Search: randomized controlled trial	696,118	15:24:15
#18			Search: (((((weight-lifting exercise) OR (exercise resistance program)) OR (strengthening program)) OR (strenght train*)) OR (resistance train*)) OR (exercise therapy)	168,698	15:23:11
#17			Search: weight-lifting exercise	3,451	15:22:35
#16			Search: exercise resistance program	8,588	15:20:58
#15			Search: strengthening program	19,952	15:20:02
#14			Search: strenght train*	11	15:19:29
#13			Search: resistance train*	32,342	15:19:00
#12			Search: exercise therapy	127,864	15:18:44
#11			Search: (((((occlusion train*) OR (Occlusive blood flow training)) OR (blood flow restriction training)) OR (kaatsu train*)) OR (kaatsu))	4,341	15:18:34

#10			Search: occlusion train*	3,450	15:17:56
#9			Search: Occlusive blood flow training	973	15:17:42
#8			Search: blood flow restriction training	878	15:17:14
#7			Search: kaatsu train*	114	15:16:56
#6			Search: kaatsu	131	15:16:43
#5			Search: ((aged) OR (older adults)) OR (aged people) OR (elderly)	5,611,448	15:16:32
#4			Search: aged	5,528,224	15:16:07
#3			Search: older adults	5,557,415	15:15:59
#2			Search: aged people	5,399,740	15:15:48
#1			Search: elderly	5,584,528	15:15:36

APÊNDICE II – FORMULÁRIO DE EXTRAÇÃO DE DADOS

DATA ABSTRACTION FORM FOR INCLUDED STUDIES	
Authors	
Journal	
Year	
Title	
Purpose of the Study	

DESCRIPTION OF PARTICIPANTS	
Inclusion Criteria	
Participants	<input type="checkbox"/> Female <input type="checkbox"/> Male <input type="checkbox"/> Elderly without disease <input type="checkbox"/> Elderly people with underlying diseases. Which? chronic kidney disease
Exclusion Criteria	
Was the study approved by an Ethics Committee or Institutional Review Board	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
Was informed consent obtained from participants?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
Where did the study take place?	
Length of Study (how long were participants followed once they began treatment?)	
When were participants assessed for outcomes?	<input type="checkbox"/> Before and After <input type="checkbox"/> After <input type="checkbox"/> MR

DESIGN STUDY	
Study Type	
Randomization	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
How was the randomization?	
Blinded	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Therapist <input type="checkbox"/> Patient
Intention of treat	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR
Study progress	<input type="checkbox"/> Complete <input type="checkbox"/> In Progress

This paper will be included after full text screening? Yes No

DESCRIPTION OF PARTICIPANTS:

Description	Total Participants	Intervention Group Group 1	Control Group Group 2- No training
Of participants at start of study (e.g. after randomization)			
Of participants at end of study			
Of drop-outs / withdrawals			
Age of participants (mean +/- DP)			
Active or inactive			
Gender (males: females)			
Healthy or with underlying pathology (specify pathology)			
Others Scale			

DESCRIPTION OF GROUPS

	Intervention Group 1	Group 2- Control
Description of Intervention Group (n)		
Type of exercise performed		
Occlusion device		

Occlusion Intensity		
Frequency (of sessions per week)		
Intensity MRI (including how it was measured)		
Exercise volume (sets /repetitions/duration)		
Duration of intervention in total (# of weeks)		
Progression of Intensity (if applicable)		

OUTCOMES MEASURED

Grupo I – (BFR GROUP)

Outcomes	Measuring instrument	Before (Mean)	After (Mean)	P value
Force				
Trophism				

Grupo II – CONTROL GROUP

Outcomes	Measuring instrument	Before	After	P value
Force				
Trophism				

RISK OF BIAS ASSESSMENT

Scale PEDro		
1. Os critérios de elegibilidade foram especificados	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Onde:
2. Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido)	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Onde:
3. A alocação dos sujeitos foi secreta	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Onde:
4. Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes.	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Onde:
5. Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo.	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Onde:
6. Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega.	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Onde:
7. Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega.	<input type="checkbox"/> Não	Onde:

	<input type="checkbox"/> Sim	
8. Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos.	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Onde:
9. Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”.	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Onde:
10. Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave.	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Onde:
11. O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Onde:

