



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO-UNIFAMETRO
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

MARIA MICHELLE MARIANO TORRES

Comparar se o edema muscular é maior no quadríceps em um método tradicional de treino resistido ou em um método com alongamento entre as séries.

FORTALEZA

2020

MARIA MICHELLE MARIANO TORRES

Comparar se o edema muscular é maior no quadríceps em um método tradicional de treino resistido ou em um método com alongamento entre as séries.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO sob orientação do Professor Msc. Paulo André Gomes Uchoa como parte dos requisitos para a conclusão do curso.

FORTALEZA

2020

MARIA MICHELLE MARIANO TORRES

Comparar se o edema muscular é maior no quadríceps em um método tradicional de treino resistido ou em um método com alongamento entre as séries.

Este artigo foi apresentado no dia 04 de Dezembro de 2020 como requisito para obtenção do grau de bacharelado do Centro Universitário Fametro - UniFametro, tendo sido aprovada pela banca examinadora composta pelos professores

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. Paulo André Gomes Uchoa
Orientador - UNIFAMETRO

Prof. Msc. Lino Délcio Gonçalves Spião Junior
Membro - UNIFAMETRO

Prof. Me. José Ribamar Ferreira Junior
Membro - UNIFAMETRO

Comparar se o edema muscular é maior no quadríceps em um método tradicional de treino resistido ou em um método com alongamento entre as séries.

*Maria Michelle Mariano Torres*¹

*Msc. Paulo André Gomes Uchoa*²

RESUMO

O treino resistido, também conhecido como treinamento de força (TF), é uma das modalidades mais populares para melhora de aptidão física e melhora estética, para quem busca hipertrofia muscular é o mais indicado por causar mudanças morfológicas e adaptações neurais. (FLECK E KRAEMER, 2017). Dentro da montagem do treino, podemos usar vários métodos para aumentar o volume, a intensidade ou o estresse metabólico. Por tanto o objetivo desse estudo foi comparar o edema muscular do quadríceps entre um método tradicional de treino e um método com o alongamento entre as series. Participaram da pesquisa 10 indivíduos com experiência mínima de 6 meses de treino. O cenário da pesquisa foi em uma academia em Fortaleza-Ce, primeiramente foi feito o teste de 10 Rm, posteriormente os dois métodos foram aplicados, o método tradicional e o método com o alongamento, ambos realizados na cadeira extensora com 50% de 1RM, a perimetria da coxa foi avaliada antes e após cada realização de método. Analisando individualmente, o Grupo Tradicional observou-se diferenças significativas entre os momentos pré e pós na circunferência da perna direita e esquerda, com valores (58,75±03,66 e 59,80±03,98*, p<0,0001, IC95= -1,44 - -0,65, d= 0,274) e (58,45±03,68 e 59,50±03,99; p<0,0001, IC95= -1,44 - -0,65, d= 0,273) respectivamente. Para Grupo Alongamento, também foi observado um efeito momento, tanto na perna direita quanto na esquerda, com valores (58,75±3,98 e 60,80±4,15, p<0,0001 IC95= -2,64 – -1,45, d=0,504) e (58,45±03,68 e 60,40±04,08, p<0,0001 IC95= -2,49 – -1,40, d= 0,501) respectivamente. Quando analisado o efeito entre os grupos, não houve diferenças significativas para as variáveis de circunferência em ambas as pernas analisadas (p>0,05). Conclui-se que o método com o alongamento teve uma resposta maior para o edema muscular que o método tradicional que também teve aumento porém em menor magnitude.

Palavras-chave: Treino Resistido, alongamento, edema muscular.

¹Graduando No Curso De Educação Física Do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

² Mestre em Ensino na Saúde. Professor Adjunto Do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

ABSTRACT

Resistance training, also known as strength training (TF), is one of the most popular modalities for improving physical fitness and improving aesthetics, for those looking for muscle hypertrophy it is the most indicated for causing morphological changes and neural adaptations. (FLECK AND KRAEMER, 2017). Within the training setup, we can use several methods to increase the volume, intensity or metabolic stress. Therefore, the aim of this study was to compare quadriceps muscle edema between a traditional training method and a method with stretching between sets. Ten individuals with a minimum experience of 6 months of training participated in the research. The research scenario was at a gym in Fortaleza-Ce, first the 10 Rm test was performed, then both methods were applied, the traditional method and the method with stretching, both performed on the extension chair with 50% 1RM, thigh perimetry was evaluated before and after each method. Analyzing individually, the Traditional Group found significant differences between the pre and post moments in the circumference of the right and left leg, with values (58,75±03,66 e 59,80±03,98*, p<0,0001, IC95= -1,44 - -0,65, d= 0,274) e (58,45±03,68 e 59,50±03,99; p<0,0001, IC95= -1,44 - -0,65, d= 0,273) respectively. For the Stretching Group, a moment effect was also observed, both on the right and on the left leg, with values valores (58,75±3,98 e 60,80±4,15, p<0,0001 IC95= -2,64 – -1,45, d=0,504) e (58,45±03,68 e 60,40±04,08, p<0,0001 IC95= -2,49 – -1,40, d= 0,501) respectively. When the effect between groups was analyzed, there were no significant differences for the circumference variables in both analyzed legs (p> 0.05). It is concluded that the method with stretching had a greater response to muscle edema than the traditional method, which also had an increase but to a lesser extent.

Keywords: Resistance training, stretching, muscle edema.

1. INTRODUÇÃO

O treino resistido, também conhecido como treinamento de força (TF), torna-se uma das formas mais populares de melhorar aptidão física de atletas e praticantes amadores. (FLECK E KRAEMER, 2017). O TF para quem busca hipertrofia muscular é o treino mais indicado, pois promovem adaptações neurais e mudanças morfológicas que é no caso a hipertrofia. Nesse sentido vários métodos intensificadores são incrementados para manipular as variáveis do TF (treinamento de força), buscando estresse mecânico, estresse metabólico e dano muscular, e um dos mecanismos em resposta ao estresse metabólico é o pump muscular (inchaço ou edema muscular).

De acordo com o que foi estudado. Para realização da pesquisa e o motivo de investigação ao tema, surge a pergunta: O edema muscular é maior com o treinamento de força tradicional ou com o uso do alongamento estativo entre as series?.

De acordo com o conhecimento empírico do pesquisador, pode-se supor que o alongamento estático entre as series no treino de força, aumentam o pump muscular (edema muscular), por ocasionar estresse metabólico, estresse mecânico e dano muscular no musculo alvo que está sendo treinado.

O objetivo geral da pesquisa é avaliar e comparar o edema muscular do quadríceps entre o treinamento de força tradicional e o alongamento estático do músculo alvo entre as series, em praticantes de treino de força.

Pessoalmente o estudo se justifica pelo fato da dúvida que gera sobre o tema, pois ao invés de falar sobre o método Fascia Stretching Training (FST-7) criado pelo Hary Ramborte que consiste em realizar 7 series de 10 repetições com 30 segundos de alongamento entre as series, será realizado 4 series de 12 repetições com 30 segundos de alongamento entre as series e 60 segundos de descanso, comparado ao TF tradicional.

Cientificamente o estudo se justifica por uma busca no sitio eletrônico: PubMed e google acadêmico onde foi verificado 5 estudos com temas parecidos, porém a abordagem e a metodologia é diferente.

Entendendo que o edema muscular, pode ser um indicador direto de acúmulo de estresse metabólico, e um dos sinalizadores para hipertrofia. Dar-se a importância para esse tipo de estudo. De acordo com (HIRONO et al, 2020) O edema muscular pode ser sinalizador de hipertrofia. Contribuindo para complementação de outros estudos que falam sobre o tema.

O estudo poderá vir a ter relevância para profissionais de educação física e estudantes da área por fornecerem informações para melhor programação dos treinos de seus alunos e aprendizado os estudantes da área. Para a ciência o estudo pode oferecer resultados que contribuem para um bom entendimento do assunto proposto.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Treino resistido na hipertrofia

Com o grande aumento de pessoas em procura de cuidados com a saúde ou melhora da performance e estética o treino resistido ou treino de força são os tipos de treino mais procurados pra quem busca um dos objetivos acima. Principalmente para quem busca hipertrofia que é o aumento do tamanho dos músculos através de síntese proteica e consequentemente aumento do tamanho das miofibrilas (FLECK; KRAEMER, 2014). Através do treino resistido onde exige do individuo uma contração muscular continua tanto na fase excêntrica, como na fase concêntrica do movimento, os benefícios do treino resistido são inúmeros principalmente para saúde como melhora dos marcadores bioquímicos, diminuição da gordura corporal, aumento da massa magra, proteção das articulações e força muscular.

No treino resistido existem os princípios básicos do treino, princípios significam origem, causa e opinião. Os princípios são essenciais para o sucesso de um processo de treinamento, os princípios são procedimentos básicos que dão uma direção para a prescrição de treinamento (PRESTES et al, 2016)

Para o treino resistido os princípios são um pouco diferentes dos princípios para o treinamento em geral, para o treino resistido, (PRESTES et al, 2016) citam 9 princípios básicos, o principio da conscientização, principio da adaptação, principio da sobrecarga progressiva, principio da acomodação, principio da especificidade, principio da individualidade, principio da variabilidade, principio da manutenção e principio da reversibilidade, Prestes não cita o principio da interdependência volume-intensidade, Fleck e Kraemer, 2016 citam esse principio como de suma importância para hipertrofia muscular, por ser tão importante na hipertrofia são as variáveis que mais são usadas no treino resistido.

Dentro do treino resistido as cargas impostas, volume de treino, intensidade, tempo de intervalo e métodos de treino são as variáveis mais usadas para melhorar a adaptação fisiológica para quem busca hipertrofia muscular, o fisiculturismo está diretamente ligado à maioria dos estudos sobre

treino resistido, pois atletas e treinadores desenvolveram vários métodos para quebra do platô e aumento da performance.

A carga e o volume de treino são as principais variáveis para hipertrofia muscular. A intensidade ou carga de treino é definida pela porcentagem de uma repetição máxima, conhecido como (1RM) e é representada pela carga total que é usado para exercitar o músculo, o (1RM) é o valor em Kg que o individuo consegue realizar uma repetição máxima no exercício usando a técnica correta, e é através desse (RM) que é calculado a carga que vai ser incrementada no treino para o objetivo do aluno (NOGUEIRA; VERISSIMO, 2015)

O volume de treino é todo o restante que envolve o treino, é a quantidade total de trabalho realizado em uma semana (geralmente), o volume é contado pelo numero de series, numero de repetições e duração de cada serie para cada grupo muscular, assim se da a quantidade total de volume de treino trabalhado durante a semana (FLECK; KRAEMER, 2014).

Existe dentro do treino resistido, alguns tipos de treino, o TR (treino tradicional), que é constituído por sistemas de series múltiplas, envolvendo mais de uma serie do mesmo exercício, com tempo de recuperação, carga, volume e intensidade adequado para cada objetivo (FLECK; KRAEMER, 2014). E dentro do treino resistido existem também os métodos de treino como drop-sets, bi-sets, trisets, pirâmides e as mais avançadas como kaatsu training, gvt, fst-7 e tantas outras. Segundo (FLECK; KRAEMER, 2014) quando um método de treino é conhecido pelo nome indica que foi realizado por várias pessoas e teve sucesso substancial levando em conta os objetivos daquele grupo.

Os métodos de treino foram criados para causar diferentes efeitos fisiológicos e motivacionais distribuindo de forma diferente o exercício, ordem, séries, repetições, intervalo, velocidade e ações musculares (CALDERÓN, 2006), e assim entram os métodos de treino dentro de um programa de musculação, a depender do grau de experiência dos alunos iniciante, intermediário ou avançado e sua periodização o professor pode incrementar esses métodos de treino.

Através do treino resistido e para ocorrer hipertrofia muscular é essencial que ocorra três fatores, tensão mecânica, estresse metabólico e dano muscular. A tensão mecânica acontece pelo estímulo dado pelo treino com

suas cargas e exercícios prescrito, o estresse metabólico que acontece pelo acúmulo de metabolitos principalmente o lactato que é um marcador de fadiga que se dá pelo aumento dos íons H⁺ baixando o Ph, e o dano muscular que é o aumento momentâneo da musculatura que é denominado como pump muscular (inchaço muscular) (SHOENFELD, 2013).

2.2 O papel do alongamento no treino resistido

Com os resultados mostrados através da ciência sobre o treino resistido, sabendo da importância de um programa de treino bem elaborado para saúde e estética e seus benefícios para os sistemas cardiovascular e muscular, e um bem geral para saúde, o treino resistido sempre vai ser lembrado quando se fala de exercícios, pois a maioria dos praticantes só pensam em alguns dos benefícios do treino resistido e esquecem que as articulações também precisam ser flexíveis para um bom resultado do treino e da saúde em si.

O alongamento é o principal exercício para quem busca uma boa flexibilidade, uma boa flexibilidade tem inúmeros benefícios para os músculos e articulações, ajudando a diminuir os riscos de lesões, e reduzindo dores musculares e algumas disfunções musculares como encurtamentos (NELSON; KOKONEM, 2007).

Para um bem geral para saúde é necessário que existam programas de treino cardiovascular, treino resistido e treino de flexibilidade, porém o treino de flexibilidade é um pouco negligenciado em comparação aos outros dois tipos de treino citado acima.

Entende-se por alongamento os exercícios físicos que aumentam o comprimento das estruturas e conseqüentemente a flexibilidade (ALMEIDA; JABUR, 2007), o mesmo autor considera que flexibilidade é a capacidade física responsável pela máxima amplitude de movimento da articulação.

A flexibilidade é o que se ganha com o treino de alongamento, do jeito que o treino de força é necessário para ganhar força o treino de alongamento é necessário para ganhar flexibilidade. A flexibilidade é importante tanto para atletas como para sedentários, pois quando a amplitude articular é comprometida algumas limitações se manifestam e conseqüentemente

comprometem o desempenho esportivo, laboral ou em atividades diárias (ALMEIDA; JABUR, 2007).

De forma geral existem duas formas de alongamento, o ativo e o passivo, ativo é quando a própria pessoa movimenta a parte do corpo que quer alongar e fica na posição por tempo determinado, e o passivo é quando a pessoa precisa da ajuda de outra pessoa para alongar o músculo desejado (NELSON; KOKONEM, 2007).

Existe quatro principais tipos de alongamento, o estático que é o mais usado, a facilitação neoromuscular proprioceptiva (PNF), balística e dinâmico, cada um para determinado objetivo. O estático a pessoa alonga o músculo parado por determinado tempo, o alongamento PNF é uma técnica onde o músculo totalmente contraído é alongado para maior relaxamento, o alongamento balístico usa as contrações musculares para forçar a extensão do músculo em meio a movimentos pendulares, e o alongamento dinâmico é o alongamento que ocorre durante a realização do movimentos no esporte (NELSON; KOKONEM, 2007).

Um programa regular de exercícios de alongamento trás benefícios como aumento de flexibilidade, resistência e força muscular, diminuição de dores e desconfortos musculares, prevenção de alguns problemas lombares, aumento da capacidade de exercer força por meio de uma maior amplitude, a intensidade e o volume é recomentado a depender do objetivo, porém após os exercícios sempre tem que ser uma intensidade de dor baixa, fora do horário do treino para cada grupo muscular ou musculo isolado, o recomendado é que seja 12 a 30 segundos de alongamento todos os dias a depender do nível da pessoa e suas necessidades (NELSON; KOKONEM, 2007)

Atualmente o alongamento não é usado somente para melhorar flexibilidade, dentro do treino resistido ele também está presente, durante as sessões de treino, mas especificamente dentro das series de treino com o objetivo de aumentar o estresse metabólico do exercício. Porém para ENDLICH et al, 2009, testando músculos inferiores e superiores tiveram como resultado a diminuição de força no teste de 1RM após series de alongamento estático de 30 segundos e ARRUDA et al, 2006, encontraram diminuição de força no número de repetições máximas após o alongamento de duas series de 20 segundos, isso de forma aguda.

Para KAY E BLAZEVIK, (2012), os efeitos que podem causar algum prejuízo do alongamento são para alongamentos estáticos acima de 60 segundos que as recomendações já dizem que não pode acontecer, porém para alongamentos mais curtos abaixo de 60 segundos não comprometeu em nada na performance.

SOUZA et al, (2013), realizou um estudo para analisar de forma crônica os efeitos do alongamento estático em 8 semanas de treino resistido com e sem alongamento entre as series nos ganhos de força e flexibilidade, foi observado pelos autores que nos dois protocolos realizados os ganhos de força e flexibilidade foram similares. Sendo assim os efeitos do alongamento associado ao treino resistido ainda precisa de mais estudos, pois existem controversas. Aparentemente de forma crônica não existem prejuízos para ganhos de força.

O uso do alongamento entre as series de treino resistido veio através de um método de treino desenvolvido por um ex fisiculturista e atualmente treinador americano Hany Rambord, que desenvolveu o método para hipertrofia muscular chamado FST-7 (FASCIA STRETCHING TRAINING) no método é realizado 7 séries e entre as séries é realizado o alongamento da musculatura (AZEVEDO, 2019). No método FST-7 a letra F significa fásia uma grande rede de tecido conjuntivo que recobre o musculo e transmite tensão durante o movimento (MYERS, 2016), stretching significa esticar ou extensão e training que significa treinamento o número 7 significa a quantidade de séries a serem realizadas.

Hany criou o método com o intuito de aumentar o estresse metabólico no músculo já que o estresse metabólico é um dos fatores para hipertrofia, Hany acreditava que com o aumento da fásia o músculo tinha mais espaço para aumentar de tamanho, a partir do método de Hany que foram incrementados nos treinos o alongamento estático entre as séries.

Atualmente a técnica é bastante usada por treinadores e praticantes de musculação em academias pelo mundo, não só o método, mas o uso do alongamento em series tradicional 4x12 no treino resistido já é vista e testada por treinadores.

2.3 O edema muscular e sua importância para hipertrofia

O treino resistido é eficaz no aumento da hipertrofia muscular e prevenção de atrofia muscular (perca da massa muscular), o estresse metabólico, estresse mecânico e dano muscular são um dos principais fatores para ocorrer hipertrofia, com o acontecimento desses fatores ocorre o pump muscular, edema ou inchaço muscular.

Embora o estresse mecânico seja o principal estímulo para o crescimento muscular, as evidências mostram que o estresse metabólico também contribui para adaptações hipertróficas (SCHOENFELD, 2013), portanto o inchaço muscular pode ser um indicativo de estresse metabólico e consequentemente hipertrofia.

As adaptações hipertróficas causadas pelo treino resistido é facilitada por uma complexa cascata de vias de sinalização anabólicas e catabólicas, no estresse metabólico os mecanismos que causam adaptações hipertróficas são recrutamento de fibras, elevada produção hormonal sistemática, alterações nas miocinas locais, produção aumentada de espécies reativas de oxigênio e inchaço celular, cada um desses mecanismos tem seu papel na resposta hipertrófica através do treino resistido (SHOENFELD, 2013).

O recrutamento de fibras acontece para manter a contração muscular, a elevada produção hormonal sistemática aumentam a concentração de hormônios para o crescimento muscular são eles insulina, IGF-1, testosterona e GH (hormônio do crescimento) esses hormônios tem tido efeitos positivo sobre a síntese proteica do músculo pós exercício, as miocinas locais regulam positivamente ou negativamente o anabolismo e catabolismo, as espécies reativas de oxigênio de forma aguda pode funcionar como principais moléculas de sinalização celular na resposta ao exercício e o inchaço muscular é um dos mais novos e mais estudados mecanismo para a resposta ao estresse metabólico (SHOENFELD, 2013).

O inchaço muscular que acontece devido à alteração do balanço hídrico, e extracelular induzida pelo aumento da permeabilidade vascular (HIRONO ET AL, 2019). Por esse motivo o inchaço muscular vem sendo estudado para saber a sua importância na hipertrofia.

HIRONO et al, (2019), fez um estudo que relaciona o inchaço muscular e hipertrofia muscular induzido pelo treino resistido, o estudo foi realizado com 22 jovens não treinados, realizando extensão de joelho com 80% da carga de 1RM durante 6 semanas, a espessura muscular do quadríceps femural foi medida utilizando um dispositivo de ultra-sonografia em 3 locais anatômicos (proximal, distal e medial), logo após a primeira sessão de treino resistido, os autores tiveram como resultado que quanto maior for o inchaço muscular imediatamente após a primeira sessão de treino resistido, maior é a hipertrofia muscular após o treino resistido.

Nos métodos de treino resistido alguns tem mais estresse metabólico que outros, HIRONO et al, (2019), também mostra que o kaatsu training (método com restrição sanguínea), mesmo com cargas baixas obteve grande edema muscular pós exercício, por maior acumulo de metabólicos.

Hany Rambord com o método FST-7 empiricamente obteve os mesmos resultados de aumento de edema muscular pós exercício. E todos os métodos que aumentam o volume de treino também colaboram para o estresse metabólico.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipo de estudo

A pesquisa se classifica como um estudo exploratório de campo, com uma abordagem quantitativa.

3.2 Período e local da pesquisa

O cenário da pesquisa foi em uma academia de pequeno porte localizada no bairro Barra do Ceará, na cidade de Fortaleza no estado do Ceará, a escolha do local se deu pelo pesquisador estagiar no local e ter autorização para realizar a pesquisa no local.

3.3 Amostra

A amostra foi composta por 10 indivíduos com experiência mínima de 6 meses no treino resistido.

3.4 Sujeitos da pesquisa

Os voluntários foram convidados pelo autor da pesquisa a comparecer no local da pesquisa no horário a combinar.

Os voluntários foram jovens adultos com idade a partir de 18 anos e com experiência de no mínimo 6 meses no treino resistido. .

3.4.1 Critérios de inclusão / exclusão

Foram incluídos na amostra os voluntários que tem experiência previa no treino resistido e está frequentando a academia no mínimo 3 vezes por semana, não apresentando nenhum comprometimento osteomioarticular nos membros inferiores.

Serão excluídos da amostra os voluntários que não responderem os questionários e que durante a pesquisa sentir qualquer dor ou desconforto articular nos membros inferiores.

3.5 Coleta de dados e instrumento de coleta

Os dados foram coletados através de uma fita métrica, foi realizada a perimetria na parte medial da coxa antes e depois da aplicação do método, a fita será posicionada na metade da distância entre a linha inguinal e a borda superior da patela.

Segundo SAQUETO E FRERIS, (2006), a perimetria é uma forma de mensurar em centímetros as circunferências do corpo humano com o objetivo de encontrar o perímetro máximo de um segmento corporal. A medição da perimetria para avaliar a circunferência corporal é um método alternativo e simples de ser usado pelo profissional de saúde.

Familiarização

Antes dos procedimentos experimentais todos os voluntários responderam os questionários um sobre as condições de saúde (PAR-Q), um questionário relativo a pratica de atividade física e o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), logo após foram instruídos sobre a técnica de execução dos movimentos para reduzir as margens de erro no teste de 10RM e na execução dos métodos que serão aplicados.

Teste de 10 Repetições Máximas

Cada individuo foi submetido ao teste de 10RM, para calcular a carga que será utilizada nos métodos. Para avaliação da carga de 10RM foi utilizada a cadeira extensora. O protocolo utilizado no teste foi seguindo as normas de Baeche e Earle (2000). O protocolo aconteceu da seguinte forma: a) aquecimento: 2 series de aquecimento com cargas até 40% da estimativa de 10RM e 1 minuto de intervalo de recuperação entre as series; b) foi realizado um incremento de carga de 60% da habitual sessão de treinamento de cada individuo; c) o inicio da tentativa foi realizada com intervalo de 2 minutos incrementando a carga até chegar 10 RM; d) Foi estabelecido um máximo de 5 tentativas.

Procedimento Experimental

Após o teste de 10RM, foi calculada através do aplicativo 1RM, 50% de 1RM da carga que foi utilizada nos métodos propostos.

Após a determinação da carga de 50% de 1RM, duas semanas após o teste de 10RM, foi realizado o método tradicional de treino sendo 4x12 repetições com 90 segundos de intervalo na cadeira extensora, sendo medida a perimetria da coxa antes e após a aplicação do método e uma semana depois foi aplicado o método com o alongamento intraserie, que aconteceu da seguinte forma 4x12 repetições com 90 segundos de intervalo, porém desses 90 segundos, 30 segundos foi feito o alongamento do quadríceps imediatamente após a saída da cadeira extensora, o alongamento do quadríceps foi feito com o voluntário sentado por cima das pernas no colchonete, realizando uma hiperextensão de ombros para segurar com as mãos pronadas as bordas do colchonete e permanecer nessa posição por 30 segundos e descansar os tempos restante até voltar para realizar a próxima serie, sendo também feito a perimetria antes e após o método.

3.6 Aspectos Éticos

Todas as informações necessárias sobre a pesquisa estarão presentes no TCLE que forem devidamente assinados por todos os pesquisados de forma espontânea e voluntária.

Vale reforçar que os participantes tiveram a identidade preservada, puderam desistir a qualquer momento do estudo e não sofreram nenhum risco ou dano físico, mental ou social.

A pesquisa estará de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

3.7 Análises de dados

Foi efetuada uma análise exploratória dos dados de forma a detectar possíveis erros na introdução dos dados. Posteriormente foi efetuado a análise descritiva das diferentes variáveis através das médias e respectivos desvios padrão e intervalos de confiança a 95% (IC95%). Após esse

procedimento foi verificado a normalidade das variâncias e co-variâncias através do teste *Shapiro-Wilk*, a homogeneidade através do teste *Levene* e a esfericidade através do teste de *Mauchly*. Para a análise inferencial foi efetuada um T-TESTE para medidas repetidas e conseqüentemente, para analisar interação entre grupos, foi utilizado um T-TESTE para medidas independentes, além disso uma análise de covariância para as variáveis que diferiram dos valores pré. A estimativa do tamanho do efeito foi apresentada através do D de Cohen, com pontos de corte de 0.10, 0.25, 0.40 representando pequenos, médios, alto efeito, respectivamente (Cohen, 1988). O nível de significância será estabelecido em 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresentam-se os resultados coletados e respectivas discussões.

Tabela 1: Variável antropométrica - média ± desvio padrão.

Variáveis Antropométricas	Média± Desvio padrão
Age (years)	25,70±6,32
Body mass (kg)	80,90±11,37
Stature (cm)	171,50±5,83

Analisando individualmente, o Grupo Tradicional observou-se diferenças significativas entre os momentos pré e pós na circunferência da perna direita e esquerda, com valores (58,75±03,66 e 59,80±03,98*, p<0,0001, IC95= -1,44 - -0,65, d= 0,274) e (58,45±03,68 e 59,50±03,99; p<0,0001, IC95= -1,44 - -0,65, d= 0,273) respectivamente.

Para Grupo Alongamento, também foi observado um efeito momento, tanto na perna direita quanto na esquerda, com valores (58,75±3,98 e 60,80±4,15, p<0,0001 IC95= -2,64 – -1,45, d=0,504) e (58,45±03,68 e 60,40±04,08, p<0,0001 IC95= -2,49 – -1,40, d= 0,501) respectivamente.

Quando analisado o efeito entre os grupos, não houve diferenças significativas para as variáveis de circunferência em ambas as pernas analisadas ($p > 0,05$).

Tabela 2: Médias \pm Desvios Padrão da variável Circunferência de membros inferiores (“pump”), entre os grupos e momentos.

Variáveis	TRADICIONAL			ALONGAMENTO			
	Pré	Pós	IC95%/Intra grupo P-valor	Pré	Pós	IC95%/Intra grupos P-valor	IC95%/Entre grupos P-valor
Perna Direita	58,75 \pm 03,6 6	59,80 \pm 03,98 *	0,0001 (-1,44; -0,65)	58,75 \pm 3,98 6	60,80 \pm 4,15* *	0,001 (-2,64; -1,45)	0,590 (-4,82; 2,82)
Perna Esquerda	58,45 \pm 03,6 8	59,50 \pm 03,99 *	0,0001 (-1,44; -0,65)	58,45 \pm 03,6 8	60,40 \pm 04,08 *	0,001 (-2,49; -1,40)	0,624 (-4,69; 2,89)

* $p < 0,01$ entre os momentos pré e pós intervenção.

O objetivo deste estudo foi observar as respostas agudas de edema muscular de dois métodos de treino resistido, o método tradicional com 4x12 repetições e 90 segundos de intervalo e o método com o alongamento entre as series, ambos com 50% de 1RM, no exercícios de extensão de joelhos.

E como observado nos resultados tanto no método tradicional como no método com o alongamento tiveram diferença no perímetro muscular da coxa, porém o método com o alongamento a diferença foi um pouco maior.

Um estudo de Ribeiro (2008), analisou os efeitos do alongamento durante o treinamento de força visando hipertrofia, o estudo foi realizado com um individuo por 16 semanas, onde era realizado exercícios para membros inferiores e superiores, sendo 2 exercícios para bíceps braquial, 2 exercícios para tríceps braquial, 2 exercícios para quadríceps e 2 exercícios para posteriores de coxa, todos executados de forma unilateral com 3x8, todos os dias da sessão o avaliado realizada aquecimento específico e logo após realizada 20 segundos de alongamento para cada musculatura descrita acima, e 20 segundos de alongamento no final da sessão. Ao final da pesquisa concluiu-se que os membros que fizeram alongamento hipertrofiaram menos que o sem alongamentos, porém o autor atribui os resultados ao sujeito

pesquisado ter seu lado não alongado, sendo o dominante e assim consequentemente gerar mais força que o não dominante.

Por outro lado, um estudo de Azevedo (2019), baseado na hipótese de que o alongamento estimula os fusos musculares, somando aos mecanos e metaborreceptores musculares estimulados durante as contrações pode ser um dos motivos para o aumento do edema muscular, em conjunto com a tensão mecânica da carga durante o exercício.

Schoenfeld (2013), em seu estudo sobre potencial mecânico e seu papel para o estresse metabólico e suas adaptações para hipertrofia, ele explica sobre os 5 fatores para o estresse metabólico e um deles é o edema muscular, Schoenfeld mostra a importância do edema muscular para hipertrofia a longo prazo, pois o edema muscular acontece por desencadear a proliferação de células satélites e facilitar a sua função a hipertrofia miofibrilar. No mesmo estudo o autor mostra opções para aumentar esse edema muscular de forma mais fácil e cronicamente trazer benefícios para hipertrofia.

Colaborando com o tema Hirono et al (2019), em seu estudo que investigou o edema muscular imediato na coxa em 22 indivíduos por 6 semanas, no exercício de extensão de joelhos sendo o exercício realizado 3 vezes por semana, perimetria e ultra som realizada antes e após as 6 semanas, ao final das 6 semanas os indivíduos que tiveram um maior edema muscular foi quem mais hipertrofiou ao final das 6 semanas. Concordando assim com o estudo de Schoenfeld confirmando que quanto maior o edema muscular no exercício, a longo prazo maior a hipertrofia.

Uma hipótese para esse aumento de espessura logo após os métodos do presente estudo, e no método com o alongamento ser um pouco maior, Souza et al (2013), fala que o alongamento aumenta o tempo sob tensão do exercício, aumentando assim o efeito de vários neuromecânicos e estímulos metabólicos importante para adaptações hipertróficas.

Sabendo que o tempo sob tensão, o estresse metabólico, a tensão mecânica é importante para hipertrofia, pode-se usar estratégias e métodos para o aumento dessas variáveis e relacionando aos outros fatores para hipertrofia a longo prazo.

No presente estudo é mostrada uma opção a mais para o aumentar esse edema muscular de forma fácil e de forma crônica trazer benefícios para

hipertrofia, já que como dito por Schoenfeld e Hirono quanto maior o edema muscular, maior a chance para hipertrofia a longo prazo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo comparou em grupo único, a resposta aguda para o edema muscular em dois métodos de treino resistido.

A pesquisa foi baseada na hipótese da autora que pelo alongamento aumentar o estresse metabólico, o edema muscular em um método com o alongamento entre as series seria maior que o método tradicional de treino, vale destacar que o alongamento é uma estratégia válida que por ser de fácil aplicabilidade pode ser usada para aumentar o estresse metabólico e o tempo sobre tensão do músculo, conseqüentemente aumentando o edema muscular que a pesquisa mostrou que quanto maior o edema muscular maior a chance de ocorrer hipertrofia crônica.

Com isso podemos concluir que o método com o alongamento teve uma resposta maior para o edema muscular que o método tradicional que também teve aumento porém em menor magnitude.

Considerando a limitação na metodologia pela coleta ter sido feita com fita métrica que é um fator limitante, fica para pesquisa futuras a sugestão para novos estudos que abordem o tema do alongamento e edema muscular já que vem sendo tão disseminado nas academias.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Fábio Luís Botelho de *et al.* A Influência do Alongamento no Rendimento do Treinamento de Força. **Revista Treinamento Desportivo**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 1-5, jan. 2006.

ALMEIDA, Tathiane Tavares de; JABUR, Marcelo Nogueira. Mitos e verdades sobre flexibilidade: reflexões sobre o treinamento de flexibilidade na saúde dos seres humanos. **Motricidade**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 3, p. 337-344, jun. 2007.

AZEVEDO, Pedro Tiago de. Comparação entre o método fst-7 e o método tradicional de treinamento de força sobre a percepção subjetiva do esforço e o volume máximo de exercício até a fadiga. 2019. 53 f. Monografia (Especialização) - Curso de Bacharelado em Educação Física, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

BAECHE, T.R; R.W. **Essentials of streng training and conditioning. Champaing: Human Kinects**, 2000.

CALDERÓN Simón, Felipe. Técnicas de musculação. São Paulo, 2006.

ENDLICH, Patrick Wander; FARINA, Giovanni Rampinelli *et al.* Efeitos Agudos do Alongamento Estático no Desempenho da Força Dinâmica em Homens Jovens. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte: APARELHO LOCOMOTOR no Exercício e no Esporte**. Vitória, Espírito Santo. v. 15, n. 3, p. 200-203, jun. 2009.

FLECK, Steven J; KRAEMER, William J. Fundamentos do treinamento de força muscular. Tradução: Jerri Luis Ribeiro, Regina Machado Garcez ; revisão técnica: Ronei Silveira Pinto, Matheus Daros Pinto. – 4. ed. – Porto Alegre : Artmed, 2017.

HIRONO, Tetsuya *et al.* Relationship between muscle swelling and hypertrophy induced by strength training. **The Journal Of Sthrength Conditioning Research**, Saitama, v. 3, p. 1-6, nov. 2019.

KAY, Anthony D.; BLAZEVIK, Anthony J; DAMBROZ, Cássio; GONÇALVES, Washington Luiz Silva; MOYSÉS², Margareth Ribeiro; MILL², José Geraldo; ABREU², Gláucia Rodrigues de. Effect of Acute Static Stretch on Maximal Muscle Performance: A Systematic Review. **Medicine & Science In Sports & Exercised**, Australia, v. 8, n. 1, p. 154-164, jun. 2012.

Myers, Thomas W. Trilhos anatômicos: meridianos miofasciais para terapeutas manuais do movimento. São Paulo.2016

NOGUEIRA, Gonçalo Mesquita. TREINO DE RESISTÊNCIA E SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA PARA A HIPERTROFIA MUSCULAR. 2015.

28 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015.

NELSON, Arnold G. Anatomia do alongamento: guia ilustrado para aumentar a flexibilidade e a força muscular. Barueri. São Paulo. 2007

PRESTES, Jonato; FASCHINI et al. **Prescrição e periodização do treino de força em academias**. Rio de Janeiro, 2016.

SOUZA, Antônio Claudio; BENTES, Claudio Melibeu; SALLES, Belmiro Freitas de; REIS, Victor Machado; ALVES, José Vilaça; MIRANDA, Humberto; NOVAES, Jefferson da Silva. Influence of Inter-Set Stretching on Strength, Flexibility and Hormonal Adaptations. **Journal Of Human Kinetics**, v. 36, n. 1, p. 127-135, 1 mar. 2013.

SCHOENFELD, Brad J. Potential Mechanisms for a Role of Metabolic Stress in Hypertrophic Adaptations to Resistance Training. **Sports Medicine**, Suíça, v. 43, n. 3, p. 157-226, jan. 2013.

RIBEIRO, Gustavo dos Santos. O ALONGAMENTO COMO FATOR INTERVINIENTE NA HIPERTROFIA MUSCULAR: UM ESTUDO PRELIMINAR. **Revista da Faculdade de Educação Física da Unicamp**, Campinas, v. 6, n. 3, p. 35-46, 16 jul. 2008.

SAQUETO, Maria do Rosário Torres; FRERIS, Vagner Maciel. Análise dos resultados de perimetria após a realização de um programa de treinamento físico: um estudo de caso. **Efdeportes.Com**. Buenos Aires, v. 1, n. 214, p. 1-2, mar. 2016.