

DESEMPENHO NO TESTE DE FORÇA MUSCULAR EM DIFERENTES PROPOSTAS DE AQUECIMENTO E PREPARAÇÃO

Célio Antônio de Paula Junior¹
Leandro Rubens Barbosa Montanini²

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo comparar o número de repetições com os diferentes tipos de aquecimento e preparação, realizado antes do teste de 10 repetições máximas no Leg Press 45°. Foram recrutados 14 homens voluntários (com idade de 25,07±5,11 anos, 178,79± 6,69 cm de altura e massa corporal de 82,57±7,78 kg), com no mínimo 1 ano de experiência com musculação, foi dividido os voluntários em dois grupos aleatórios (G1 e G2). Os voluntários do G1 realizaram primeiro o aquecimento específico, enquanto os voluntários do G2 realizaram exercícios de alongamento como forma de aquecimento, após 48 horas realizou uma inversão dos grupos, G1 realizou a segunda sequência e G2 realizou a primeira. O G1 constou de 15 repetições, com 50% da carga obtida no teste de 10 RM para cada indivíduo, para o G2 foram realizados 4 exercícios de alongamento com intensidade moderada através do método passivo estático, com duração de 20 segundos em cada exercício até o limiar da dor. Para determinar a significância das diferenças entre as médias foi aplicado o Teste t de student, o nível de significância foi estabelecido em $p \leq 0,05$. Não houve diferença significativa entre o número de repetições nas diferentes formas de aquecimento. Conclui-se que os exercícios de alongamento realizados antes do teste de 10 RM parecem não exercer influência na força muscular.

Palavras-chave: alongamento, aquecimento, força, desempenho.

PERFORMANCE IN THE TEST OF MUSCLE FORCE IN DIFFERENT HEATING AND PREPARATION PROPOSALS

ABSTRACT

The present study had as objective to compare the number of repetitions with the different types of heating and preparation, carried out before the test of 10 maximum repetitions in the Leg Press 45 °. 14 volunteers (aged 25.07 ± 5.11 years, 178.79 ± 6.69 cm in height and body mass of 82.57 ± 7.78 kg) were recruited, with at least 1 year of experience with bodybuilding, volunteers were divided into two random groups (G1 and G2). The G1 volunteers first performed the specific warm-up, while the G2 volunteers performed stretching exercises as a warm-up, after 48 hours they performed a reversal of the groups, G1 performed the second sequence, and G2 performed the first. The G1 consisted of 15 repetitions, with 50% of the load obtained in the 10 RM test for each individual; for G2, 4 stretching exercises with moderate intensity were performed through the static passive method, with duration of 20 seconds in each exercise until the threshold of pain. To determine the significance of the differences between the means, Student's t-test was applied, the level of significance was set at $p \leq 0.05$. There was no significant difference between the numbers of replicates in the different forms of heating. It was concluded that the stretching exercises performed before the 10 RM test did not seem to influence muscle strength.

Key words: stretching, heating, strength, performance.

¹ Doutor em Ciências da Saúde pela faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (FM- UFG). Coordenador dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Educação Física da Faculdade Araguaia. Pesquisador em saúde e desempenho humano, GOIACO- Ciências da Saúde- FM-UFG. E-mail: celiopersona@gmail.com

² Especialista pelo Programa de Especialização em Treinamento de Força da Faculdade de Educação Física e Dança da Universidade Federal de Goiás (FEFD-UFG). E-mail: leandromontanini@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Na maioria dos diferentes tipos de treinamentos os alunos têm como hábito, executar exercícios de alongamento antes de iniciar o exercício físico, sendo este, resistido (força) ou não (SIMÃO et. al., 2005). Exercícios de alongamento comumente são realizados com o objetivo de melhorar ou manter a flexibilidade e amplitude articular, assim como diminuir os riscos de lesões e possivelmente melhorar o desempenho atlético (ABDLAH, 2010). Este estudo busca o entendimento sobre a influência do alongamento antes do treinamento de força. Tal iniciativa de pesquisa, justifica-se para que possa compreender a forma correta deste tipo de treinamento pelos praticantes e a adequada prescrição dos exercícios, pelo professor de Educação Física, partindo de um pressuposto científico, evitando, assim, possíveis efeitos danosos, tais como lesões e que possam atrapalhar no desempenho de algumas atividades futuras, seja no alto rendimento, em atividades laborais ou de lazer.

Assim, foi realizado um estudo com 14 voluntários do sexo masculino, com experiência de pelo menos 1 ano, na prática da musculação. Os sujeitos da pesquisa, realizaram testes de 10 repetições máximas (RM) no exercício Leg Press 45° (KRAEMER; FLECK, 2009) e foram divididos em dois grupos aleatoriamente (G1 e G2), sendo que o G1 realizou primeiro o teste de 10RM com o aquecimento específico (AE) e o G2 antecedeu com exercícios de alongamento através do método passivo estático como forma aquecimento com alongamento (AA) (SIMÃO, 2005). Após 48 horas os grupos inverteram a forma de aquecimento e realizaram novamente o teste de 10 RM.

O protocolo realizado com o grupo AE foi uma série de 15 repetições com 50% da carga para 10RM. O tratamento realizado com AA, utilizou uma séries de 20 segundos de duração até o limiar subjetivo de dor em cada exercício de alongamento (KRAMER; FLECK 2009). Utilizou-se dois minutos de intervalo antecedendo o início do teste de 10RM em ambos protocolos.

Diante disso, este estudo tem como objetivo geral: apontar o efeito agudo do alongamento passivo realizado antes do teste de força muscular para membros inferiores. Já os objetivos específicos, foram: comparar o alongamento passivo, com o aquecimento específico na execução do exercício de força; comparar o número máximo de repetições com diferentes tipos de aquecimento no exercício de força de membros inferiores.

Em alguns estudos já foi verificado o efeito negativo do alongamento muscular realizado antes do treinamento de força, com redução significativa na carga máxima alcançada no teste de 10RM, em membros superiores, quando precedido por sessões longas (maiores que oito minutos) de alongamento (ENDLICH, et al., 2009). Mas outros estudos afirmam que o alongamento não influencia significativamente no desempenho da força máxima (GONÇALVES; SILVA, 2012). Sendo necessária a comprovação deste desempenho nos membros inferiores.

A flexibilidade e a força são importantes componentes em programas de treinamento físico, voltados para atletas que buscam o máximo desempenho esportivo e também, para promover ou manter a saúde e qualidade de vida. Com isso é comum a prescrição de treinamentos utilizando ambos os métodos, onde alongamento e treinamento de força podem ser combinados. Sendo assim, este estudo parte da premissa do esclarecimento dos possíveis benefícios e malefícios do alongamento e aquecimento específico realizado antes do treinamento de força.

Força Muscular

O treinamento com pesos ou treinamento de força muscular passou por uma grande evolução nos últimos 50 anos, antes praticado por uma pequena parte da sociedade, hoje tornou-se popular entre toda a população devido aos seus benefícios em relação ao fitness e à saúde (FLECK, 2003).

Força muscular é a capacidade que o indivíduo tem de poder levantar ou suportar em algum movimento ou exercício, realizando uma contração dos músculos que estão sendo utilizados. “[...] a capacidade (ou força) é definida como o peso máximo que o indivíduo pode levantar de uma só vez. Isso é conhecido como 1 repetição máxima, ou 1 RM.” (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013, p. 210). A medida do desempenho individual nos exercícios na sessão de treino também é importante para avaliar a capacidade do indivíduo em realizar o número de repetições (10RM) planejadas com uma determinada carga, testes como o de força máxima ou de resistência muscular localizada podem ser aplicados tanto na periodização não-linear e não-linear flexível, para realizar um acompanhamento das adaptações em cada variável durante o período de treinamento (KRAEMER; FLECK, 2009).

Para Prestes et al. (2010, p. 03-04), a força muscular, pode se manifestar na forma de força absoluta, força máxima, resistência de força e força explosiva (rápida ou potência):

1. Força absoluta: É a máxima quantidade de força que um músculo pode gerar quando todos os mecanismos inibitórios e de defesa são removidos. Em geral, ocorre em situações extremas, principalmente em emergências, hipnose ou mediante auxílios ergogênicos.
2. Força máxima: É a quantidade máxima de tensão que um músculo ou grupo muscular pode gerar durante uma repetição em determinado exercício. É também a força máxima gerada por uma contração muscular, podendo ser desenvolvida por meio de ações concêntricas, excêntricas e isométricas. O meio mais utilizado para se avaliar a força máxima em aparelho de musculação convencionais é o teste de uma repetição máxima ou 1RM.
3. Resistência de força: É a habilidade de manter a produção de força por um tempo prolongado ou durante muitas repetições em determinados exercícios. É uma manifestação da força importante para que a pessoa tenha capacidade física para realizar as tarefas do dia a dia. Também contribui substancialmente para modalidade como lutas, ciclismo, natação e fisiculturismo.
4. Força explosiva: É o produto da força e da velocidade do movimento [potência = (força x distancia) /tempo]. Também é considerado a habilidade de movimentar o corpo e/ou um objeto no menor período de tempo. De modo geral, esse termo é conhecido como potência muscular. É uma forma de manifestação da força determinante para várias modalidades esportivas, como o arremesso de peso, lançamento de dardo e salto em distância, e para idosos que apresentam lentificação dos movimentos (PRESTES et al., 2010, p. 03-04).

No treinamento resistido, outras capacidades físicas são desenvolvidas, como a potência muscular, que pode ser definida como “a aplicação funcional tanto da força como da velocidade no movimento, sendo componente chave da maioria dos desempenhos atléticos” (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013, p. 211). Já a resistência muscular, pode ser entendida como a qualidade física de um músculo, sua capacidade de executar uma quantidade numerosa de contrações sem que haja diminuição na amplitude, frequência, velocidade e força de execução, resistindo ao surgimento da fadiga muscular localizada (DANTAS, 1998).

Para Aragão et. al. (2002) a resistência muscular é a melhor medida da capacidade funcional para um músculo ou grupamento muscular e a melhora na resistência muscular é

importante porque algumas reduções nas atividades funcionais dos adultos idosos parecem estar relacionadas à incapacidade do indivíduo em manter esforços repetitivos, necessários para continuar atividades da vida diária. A perda de uma pequena parcela de força por causa da fadiga resultará numa resistência muscular, significativamente, reduzida.

O treinamento com pesos (treinamento de força) pode trazer vários benefícios para seus praticantes em diferentes idades, como: aumento da força, do volume muscular, da densidade mineral óssea, melhora da aparência, controle de peso em longo prazo, mudanças positivas na função cardiovascular, maior grau do consumo máximo de oxigênio, redução da frequência cardíaca durante o repouso e durante um trabalho submáximo, controle da pressão arterial e melhora da flexibilidade. Estes benefícios do treinamento com pesos são ainda mais evidentes em idosos, sendo iguais ou maiores que os obtidos pelos jovens, mostrando a importância do treinamento de força aplicado para esta população (FLECK, 2003).

Flexibilidade

Para Keteyian e Foss (2010), a flexibilidade é dividida em dois tipos, flexibilidade estática e dinâmica, a estática é a amplitude do movimento ao redor de uma articulação e pode ser medida com um instrumento denominado flexímetro. A dinâmica define-se como a oposição ou a resistência de uma articulação ao movimento, são forças que se opõem ao movimento por meio de qualquer amplitude, e não apenas a amplitude em si.

Para Barbanti (2003), flexibilidade é a capacidade de realizar movimentos em certas articulações com amplitude de movimento adequada. A flexibilidade vem sendo muito importante na realização de certas tarefas, os últimos progressos em medicina física e reabilitação mostra que é igualmente importante para a saúde geral e a aptidão física, os exercícios de flexibilidade vêm sendo prescrito com sucesso para alívio da tensão neuromuscular generalizada, das lombalgias e os atletas mantendo um grau satisfatório de flexibilidade ficam menos sujeitos a certos tipos de lesões musculares. (KETEYIAN; FOSS, 2010). Os exercícios mais comumente utilizados para aumentar a flexibilidade, são os exercícios de alongamento, podendo também ser utilizadas outras variações que agem sobre as articulações e grupos musculares (KETEYIAN; FOSS, 2010).

Segundo Badaro et al. (2007, p. 32), “o alongamento é uma forma de trabalho que visa a manutenção dos níveis de flexibilidade obtidos e a realização dos movimentos de amplitude articular normal com o mínimo de restrição possível”.

O alongamento é uma manobra terapêutica utilizada para aumentar o comprimento (alongar) de tecidos moles que estejam encurtados (KISNER, 1998), além de ser uma técnica, para aumentar a extensibilidade musculotendinosa e do tecido conjuntivo periarticular, de tal modo contribuindo para aumentar a flexibilidade articular (HALL; BRODY, 2001).

Tais exercícios, podem ser passivos, ativos, balísticos ou estáticos (HALL, 2000). O alongamento ativo é aquele onde os músculos antagonistas se contraem, ocorrendo o alongamento de músculos, tendões e ligamentos nos agonistas, já o alongamento passivo requer outra pessoa no auxílio, para realização de força para mover o segmento corporal até o limite da amplitude do movimento (ADM).

Alongamento balístico, aquele que consiste em séries de alongamentos rápidos e vigorosos e tende a estimular a contração muscular dos músculos alongados levando ao extremo da ADM. Já o alongamento estático são realizados movimentos lentos e controlados, levando até a amplitude desejada mantendo durante 10 a 30 segundos.

Os benefícios dos exercícios de alongamento são vários, dentre eles: melhora contra o encurtamento musculotendíneo, diminuição dos riscos de lesões musculotendíneas, aumentam

a flexibilidade, eliminam o incômodo provocado por nódulos musculares, aumenta o relaxamento muscular e melhora a circulação sanguínea, melhora a coordenação, evitando esforços adicionais no trabalho e no esporte, reduzem a tensão dos músculos antagonista e aproveitam de forma econômica a força dos músculos agonistas, diminuem o excesso de rigidez e possibilitam melhor a simetria muscular e evitam problemas posturais que alteram o centro de gravidade que provocam desvio musculartoarticular (ABDLAH, 2010).

As publicações sobre os efeitos do alongamento antes do treinamento de força muscular, normalmente são controversas, no âmbito científico, em relação aos seus benefícios e limitações. Estudos como os de Simão (2003) relatam que alongamentos realizados antes do teste de 10 RM na mesa flexora não exercem efeitos no desempenho da força. Para Gonçalves e Silva (2012), não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) no desempenho da força no teste de 1RM no supino reto, com aquecimento e alongamento com duração de 20 segundos em cada movimento, realizados antes do teste.

Também há estudos que apresentam relações negativas em relação ao alongamento agudo realizado antes de práticas que exige ativação muscular (força).

As respostas do alongamento agudo, à curto prazo, “podem promover um aumento no tempo de resposta muscular e diminuir a amplitude de ativação muscular, fatores estes que interferem na eficiência da resposta neuromuscular” (VIEIRA et al., 2013, p. 163).

Alonso, Oliveira e Silva (2008), concluíram em seu estudo, que uma sessão longa de alongamento, realizado pouco antes do exercício no banco de supino e com duração de 20 minutos, prejudica o desempenho em teste de força máxima. Antes do treinamento de força máxima e de potência, parecem ser bem aceitas sessões de alongamento dinâmico ou de alongamento estático de curta duração (10 a 20 segundos) (ABDLAH, 2010).

No entanto parece ser evidente, que apenas alongamentos estáticos, não proporcionam um aquecimento para o treinamento. Para esportistas nos dias de treino de força máxima e potência, é aceitável que trabalhem a flexibilidade dos músculos não exercitados intensamente nesse dia (ABDLAH, 2010).

Também vale ressaltar, que cada indivíduo reage de diferentes formas ao mesmo estímulo de treinamento, não existem indivíduos exatamente iguais, sendo que cada um tem diferenças físicas, bioquímicas, fisiológicas e funcionais, que caracterizam o princípio da individualidade. Com isso, podem ocorrer diferentes resultados quando se trata de realizar um alongamento antes de um treinamento de força, positivo ou negativo em relação ao ganho de força (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013).

Nem todos os atletas possuem a mesma habilidade de responder a uma série de exercícios agudos ou a mesma capacidade inata de responder ao treinamento físico. A hereditariedade desempenha um papel importante na determinação da resposta do corpo a uma série de exercícios isolada, bem como às mudanças crônicas diante de um programa de treinamento. Esse é o princípio da individualidade (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013; p. 212).

A flexibilidade e a força, são importantes componentes em programas de treinamento físicos voltados para atletas que buscam o máximo desempenho esportivo e, também, para promover ou manter a saúde e qualidade de vida. Com isso é comum a prescrição de treinamentos utilizando ambos os métodos, onde alongamento e treinamento de força podem ser combinados. Parece ser cada vez mais importante, o domínio sobre o assunto para os professores de Educação Física para que não ocorram erros na prescrição de exercícios e que possam prejudicar o aluno.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso, transversal e com características descritivas, pois demanda do pesquisador informações sobre o que se deseja pesquisar, mostrando a interferência do alongamento realizado antes do treinamento de força. Quanto ao método de análise, este estudo tem uma abordagem quantitativa.

A amostra é do tipo não probabilística, com delineamento de conveniência. Para a investigação proposta os 14 participantes do estudo, foram recrutados de forma voluntária em uma academia de musculação em Inhumas-GO e após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foram elegíveis para a participação na pesquisa.

Os critérios inclusão para os voluntários do estudo, foram: alunos do sexo masculino, com idade igual ou superior a 18 anos, com no mínimo um ano de experiência com musculação e estarem familiarizados com a execução do Leg Press 45°. Já os critérios de exclusão, foram: atletas de fisiculturismo ou qualquer modalidade de força, sedentários ou frequentadores irregulares da academia, apresentarem qualquer patologia visualmente percebível, ou lesões musculoesqueléticas, fraturas recentes, ou lesões ligamentares, não serem voluntários, responder positivamente em algum item do teste *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q), não assinarem ou retirarem o termo de consentimento e se declararem cardiopatas.

O exercício selecionado para o teste de 10 RM para a comparação dos diferentes protocolos de aquecimento foi o Leg Press 45° da marca Movement, baseado no protocolo exposto por Kramer e Fleck (2009). Foram utilizadas de duas a cinco tentativas, com intervalos de cinco minutos, incremento de pesos (10 a 20%) ou redução (5 a 10%) interrompendo o teste quando os avaliados não conseguiram completar o movimento ou houve a falha concêntrica.

Com o objetivo de diminuir a margem de erros do teste de 10 RM foram adotadas as seguintes estratégias:

- a) instruções padronizadas foram oferecidas antes do teste, de modo que o avaliado estava ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados;
- b) o avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do exercício;
- c) o avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da medida. Pequenas variações no posicionamento das articulações envolvidas no momento poderiam interferir nos resultados;
- d) estímulos verbais foram proporcionados durante os testes;
- e) Foi pedido a todos os voluntários que 48 horas antecedendo as sessões de testes eles não participassem em nenhuma atividade física intensa ou com padrão de movimento diferente do qual eles estavam acostumados (FERMINO et al, 2005).

Como posição inicial, o avaliado ficou com os pés paralelos totalmente apoiados na plataforma do aparelho, na mesma distância da largura do quadril. Evitou-se que os joelhos travassem ao final do movimento e que os pés descolassem da plataforma. O exercício foi composto por fase concêntrica e excêntrica, realizando a execução completa do movimento (COSTA, 2014).

Foram realizados quatro dias de coletas de dados, no primeiro dia os voluntários responderam o questionário de PAR-Q, sendo que participariam no processo aqueles que respondessem com um “não” todas as perguntas deste instrumento, assinaram o termo de consentimento, além da coleta de dados clínicos (anamnese), e repassados os esclarecimentos sobre o estudo. No segundo dia foi realizado o teste de 10 RM com todos os voluntários para estimar a carga (Kg), o teste foi realizado sem aquecimento prévio, utilizando a adição de cargas no teste como o próprio aquecimento. Foram utilizadas de duas a cinco tentativas, com intervalos de cinco minutos, incremento de pesos (10 a 20%) ou redução (5 a 10%) o teste era

interrompido quando os avaliados não conseguiram completar o movimento ou houvesse a falha concêntrica.

No terceiro dia da pesquisa, foram divididos os voluntários em dois grupos aleatórios (G1 e G2). Os voluntários do G1 realizaram o aquecimento específico em seguida o reteste de 10 RM, enquanto os voluntários do G2 realizaram exercícios de alongamento como forma de aquecimento em seguida o reteste de 10RM. No quarto dia da coleta dos dados, foi feita uma inversão dos grupos: G1 realizou a segunda sequência e G2 realizou a primeira, os intervalos entre as sessões de testes foram de 48 – 72 horas.

Foi proposto para os grupos, dois tipos de aquecimento que são os mais usados nas academias de ginástica atualmente: o aquecimento específico (AE) e aquecimento com exercícios de alongamento (AA) (SIMÃO et al., 2003).

O AE constou de 15 repetições, com 50% da carga obtida no teste de 10RM para cada indivíduo, em amplitudes de movimento semelhantes às utilizadas no teste. Para o AA foram realizados 4 exercícios de alongamento com intensidade moderada através do método passivo estático, com duração de 20 segundos em cada exercício até o limiar da dor. Os exercícios estão descritos a seguir:

1-alongamento dos extensores do quadril e flexores do joelho, voluntario deitado em decúbito dorsal, assim era realizado a flexão do quadril alternando as pernas. Músculos alongados: glúteo máximo, bíceps femoral, semitendíneo e semimembranáceo.

2-alongamento dos flexores do quadril e extensores do joelho, voluntario deitado em decúbito lateral, assim era realizado a flexão dos joelhos alternados. Músculos alongados: Psoas maior, psoas menor, ilíaco, sartório e reto femoral.

3-alongamento dos abdutores do quadril, voluntario deitado de decúbito dorsal, realizando uma extensão, adução e rotação lateral do quadril. Músculos alongados: glúteo máximo, glúteo médio, glúteo mínimo e tensor da fáscia lata.

4-alongamento dos adutores do quadril. Voluntario sentado com as pernas estendidas, realizando uma abdução com flexão de quadril. Músculos alongados: Pectíneo, adutor curto, adutor longo, grácil e adutor magno (ABDLAH, 2010).

Após realizarem os dois tipos de aquecimento, foram respeitados dois minutos de intervalo para o início do protocolo de teste. Os voluntários foram instruídos a realizarem uma série com o número máximo de repetições até a falha concêntrica, com a carga obtida no teste de 10RM.

Para determinar a significância das diferenças entre as médias foi aplicado o Teste t de student, o nível de significância foi estabelecido em $p \leq 0,05$. Este teste é aplicado para verificar se as medias de duas amostras relacionadas com distribuição normal, extraídas da mesma população, são ou não significativamente diferentes (FÁVERO et al. 2009). Também foi utilizada a estatística descritiva com a disposição da média, desvio padrão e valores percentuais das variações encontradas na amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta por 14 indivíduos do sexo masculino com idade superior a 18 anos. Vale salientar que todos os sujeitos deram respostas negativas ao teste do PAR-Q, bem como não descreveram patologias importantes que pudessem comprometer seu desempenho nos testes aplicados. Na tabela 1 encontram-se os dados que descrevem a amostra, sobre os aspectos da idade, peso (kg), altura (cm).

Tabela 1. Descrição da Amostra

Legenda: DP, Desvio Padrão

O presente estudo objetivou verificar a influência de diferentes protocolos de aquecimento (AE e AA) no desempenho da força muscular. Em relação à média das repetições, não houve diferença estatisticamente significativa entre os diferentes protocolos de aquecimento realizados.

Na figura 1 estão representados os dados do reteste para 10 RM, com aquecimento específico, na figura 2 os dados com alongamento prévio e na figura 3 mostra a relação do aquecimento específico e alongamento antes do teste de força, mostrando não haver diferença significativa $p < 0,05$ entre os diferentes protocolos de aquecimento utilizados.



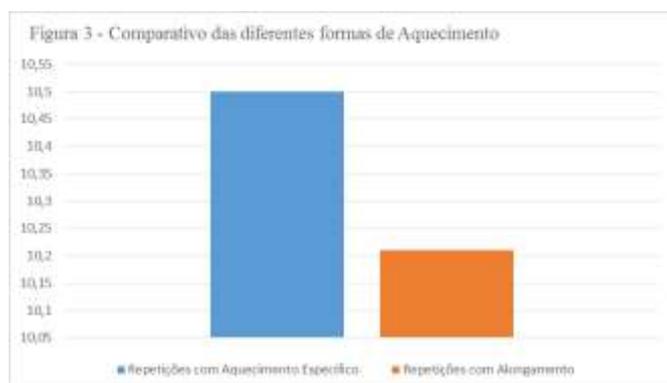
Variável	Média±DP	Valor máximo	Valor mínimo
Idade	25,07±5,11	31	19
Peso (kg)	82,57±7,78	94	71
Altura (cm)	178,79±6,69	196	171

Na figura 1, percebe-se a média do teste de 10 repetições máximas (10RM) sob as condições sem aquecimento prévio e com aquecimento prévio. Observa-se não haver diferença estatisticamente significativa ($p = 0,278$).

Na Figura 2, estão representadas as médias do teste de 10 repetições máximas (10RM) sob as condições sem alongamento prévio e com alongamento prévio. Observa-se não haver diferença estatisticamente significativa ($p = 0,459$).



Na figura 3, estão representadas as médias do teste de 10 repetições máximas (10RM) sob as condições com aquecimento específico e com alongamento prévio. Observa-se não haver diferença estatisticamente significativa ($p= 0,624$).



Neste estudo, teve-se como objetivo verificar os possíveis efeitos do alongamento feito antes do treinamento de força e comparar o número de repetições no teste de 10 repetições máximas com os diferentes tipos de aquecimento (AE e AA), questionando em qual desses teriam melhores resultados. Os resultados apresentados por esta pesquisa mostraram não haver diminuição estatisticamente significativa da força para 10 repetições máximas no exercício de leg press 45° ($p < 0,05$).

Resultados semelhantes foram encontrados por Ribeiro et al. (2007), onde foram realizados exercícios de alongamento com duração de 30 segundos e aquecimento específico, 20 repetições com carga leve antes do teste de 10 RM pra membros inferiores, demonstram que os diferentes protocolos de aquecimento realizados com intensidade e volume apresentados parece não exercer efeitos deletério sobre a capacidade de produzir força. Fermino et al. (2005), também concluíram que não traz prejuízos para a força máxima dos membros inferiores exercícios de alongamento realizados antes do teste de 10 RM, exercícios esses realizados em curto prazo, 2 series de 20 segundos em cada posição, com 20 segundos de descanso entre cada série.

Para Oliveira et al. (2008) exercícios de alongamento de sessão longa, com duração de 20 minutos e realizados pouco antes do exercício, foi prejudicial para o desempenho da força máxima, diminuindo assim, o desempenho do indivíduo no teste de 1 RM no banco supino Smith, já em outro estudo Silveira et al. (2011), não observaram interferência na força muscular em breves tempos de alongamentos de 10, 20, 30 e 40 segundos antecedentes ao teste de força de 1 RM no exercício de supino com halteres. Resultados que parece corroborar com o presente estudo, utilizando baixos volumes e intensidade no (AA) e (AE) não trazem diferenças no desempenho da força máxima.

Tricoli e Paulo (2002) também concluíram que uma sessão de alongamento com aproximadamente 20 minutos de duração, contendo 6 exercícios, 3 series de 30 segundos de duração em cada exercício interfere significativamente no desempenho da força no teste de 1 RM para membros inferiores.

Arruda et al. (2006), concluíram que exercícios de alongamento com 2 series, 20 segundos de duração em cada posição, após atingir o limiar da dor, reduz significativamente o número de repetições no teste de 10 repetições máximas no exercício de supino reto. Podendo ter obtido diferentes resultados do presente estudo pelo fato do teste ser feito nós membros superiores.

Para Silva e Gonçalves (2012), exercícios de alongamento com duração de 20 segundos em cada movimento, parece não exercer diferenças significativas no desempenho da força no teste de 1 RM no exercício de supino.

Os estudos mostraram que sessões de alongamento com longas durações podem atrapalhar o desempenho da força máxima, podendo influenciar no desempenho dos indivíduos, já sessões de alongamento com curtas durações parecem não exercer efeitos significativos no desempenho da força máxima.

Fica evidente no presente estudo que exercícios de alongamento estático realizados até o limiar da dor com duração de 20 segundos em cada movimento, feitos antes do teste de 10 RM no leg press 45° parecem não exercer diferença significativa ($p < 0,05$) no desempenho da força muscular. O estudo avaliou o desempenho em situações de teste para força dinâmica sendo assim, não são conclusivos para uma sessão de treinamento específico necessitando de estudos mais específicos. As pesquisas apontam, apesar de não haver um consenso, que utilizando alongamento ou aquecimento específico antes da sessão de treinamento, não há alteração da força muscular.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos no estudo, quatro exercícios de alongamento com intensidade moderada, através do método passivo estático, realizados antes do teste de 10 RM, não mostraram interferência na execução do teste de força máxima e também não houve diferença significativa no número de repetições em relação ou aquecimento específico.

Os achados sugerem, que intervenções que tenham como objetivo o treinamento de força e seus respectivos testes, podem fazer uso do alongamento no período preparatório, dada a segurança e pouca influência na execução do mesmo, porém, o papel fundamental deste estudo, está na contribuição para futuras pesquisas científicas na área da Educação Física, possibilitando novas possibilidades e intervenções sobre o protocolo de diferentes formas de treinamento.

Os resultados obtidos neste estudo, tem relevância para a elaboração de programas de treinamento onde pode-se utilizar ou não os diferentes tipos de alongamento, tanto na parte do seu pré-aquecimento, quanto como componente para o treinamento de flexibilidade, desde que acompanhados por profissionais de Educação Física, atendendo na busca dos objetivos pré-determinados junto com os alunos que estão sob sua supervisão. Trata-se de uma importante ferramenta para os professores de Educação Física que trabalham com treinamento esportivo, principalmente aqueles com características voltadas para a força e potência muscular.

Como perspectiva de futuro, é importante a continuidade e realização de outros estudos sobre o tema, considerando diferentes fatores que possam interferir no desenvolvimento da força muscular, como as variáveis: intensidade do alongamento, duração do tempo de alongamento, tempo de duração do teste de força e também outros protocolos de teste de força, tal como acontece no teste de 1 repetição máxima e assim, buscar responder às perguntas sobre a modalidade, que ainda existem no cotidiano de academias e áreas esportivas.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, J. C. B.; DANTAS, E. H. M.; DANTAS, B. H. A. Efeitos da resistência muscular localizada visando a autonomia funcional e a qualidade de vida do idoso. **Fitness & Performance Jornal**, v.1, n.3, p.29-37, 2002.
- ABDLAH, J. A. **Exercícios de alongamento: anatomia e fisiologia**. 3ª edição. São Paulo: Manole, 2010.
- BADARO, A. F. V.; SILVA, A. H.; BECHE, D. Flexibilidade versus alongamento esclarecendo as diferenças. **Saúde, Santa Maria**, v. 33, n. 1, p. 32-36, 2007.
- BROWN, L. E. **Treinamento de Força**. Manole. p. 215-235, 2008.
- COSTA, D. F. Efeito agudo do alongamento passivo como forma de aquecimento no desempenho da força muscular para 10 repetições máximas. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, p. 571-579, 2014.
- OLIVEIRA, D. P.; SILVA, L. C.; ALONSO D. O. Efeito do alongamento prévio no desempenho em teste de força muscular máxima. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. p. 54-58, 2008.
- ENDLICH, P. W.; FARINA, G. R.; DAMBROZ, C.; GONÇALVES, W. L. S.; MOYSES, M. R.; MILL, J. G.; et al. Efeitos agudos do alongamento estático no desempenho da força dinâmica em homens jovens. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. p. 200-203, 2009.
- FÁVERO, L. P.; BELFORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados: Modelagem Multivariada para tomada de decisões**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FERMINO, R.C.; WINIARSKI, Z.H.; ROSA, R.J.; LORENCI, L.G.; BUSO, S.; SIMÃO, R. Influência do aquecimento específico e de alongamento no desempenho da força muscular em 10 repetições máximas. **Revista brasileira de Cineantropometria e Movimento**. V.13, n. 4, p. 25-32, 2005.
- FLECK, S. J.; FIGUEIRA Jr., A. **Treinamento de força para fitness e saúde**. São Paulo: Phorte; p. 01-18, 2003.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas; p. 42, 2002.
- HALL, S. J. **Biomecânica Básica**. 5ª Edição. 2009
- HALL, C. M.; BRODY, T. B. **Exercícios terapêuticos: na busca da função**. Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro. 2001.
- KENNEY, W. L.; WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício - 5ª edição**. Manole, p. 210-211, 2013.
- KISNER, C.; COLBY, L.A. **Exercícios terapêuticos – Fundamentos e técnicas**. 3ª Ed. Editora Manole Ltda. SP, 1998.
- KRAMER, W. J.; FLECK, S. J.; **Otimizando o Treinamento de Força: Programas de Periodização Não-Linear**. Manole. p. 113-119, 2009.
- MIRANDA F. et al Influencia aguda do alongamento passivo e do aquecimento específico na capacidade de desenvolver carga máxima no teste de 10 RM. **Revista Fit Performance**. v.1, p.5-9, 2007.
- OLIVEIRA, D. P.; SILVA, L. C.; ALONSO, D. O. Efeito do Alongamento Prévio no Desempenho em Teste de Força Muscular Máxima. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. V. 6. N. 17. p. 54-58, 2008.
- PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P. H.; CHARRO, M. A. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. São Paulo. Manole. p. 03-04, 2010.
- SILVA, N. C.; GONÇALVES, E. C. Efeito do alongamento estático no musculo agonista no desempenho da força de homens treinados. **Revista Brasileira de Reabilitação e Atividade Física**. V.1, n.1, p. 48-52, 2012.
- SILVEIRA, R. N.; FARIAS, J. M.; ALVAREZ, B. R.; BIF, R.; VIEIRA, J. Efeito Agudo do Alongamento Estático em Musculo Agonista nos Níveis de Ativação e no Desempenho da

Força de Homens Treinados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. V. 17. N. 1. p. 26-30, 2011.

SIMÃO, R., GIACOMINI, M. B., Dornelles, T. S., MARRAMOM, M. G. F., & Viveiros, L. E. Influência do aquecimento específico e da flexibilidade no teste de 1RM. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, p. 134-140, 2003.

SIMÃO, R.; SENNA, G. W.; NASSIF, L.; LEITÃO, N.; ARRUDA, R.; PRIORE, M.; MAIOR, A. S.; POLITO, M. D. Influência dos diferentes protocolos de aquecimento na capacidade de desenvolver carga máxima no teste de 1RM. **Fitness & Performance Journal**. V.5, p.261-265, 2004.

TOBIAS, M.; SULLIVAN, P. J. **O Livro do Alongamento Completo**. 1ª ed. São Paulo/SP: Manole, 1998.

VIEIRA et al. O alongamento e o aquecimento interferem na resposta neuromuscular? Uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Movimento**. V.21, n.1, p.158-165, 2013.

Recebido em 30 de julho de 2017.

Aprovado em 24 de agosto de 2018.