

Flexibilidade e o alongamento passivo: Comparação entre protocolos com e sem intervalo entre as repetições

Flexibility and passive stretching: Comparison between protocol with and without interval between repetitions

Flexibilidade y estiramiento pasivo: comparación entre protocolos com y sin intervalo entre las repeticiones

Mara Claudia Ribeiro¹, Rafael Santiago Pereira¹, Thaina Rodrigues de Menezes^{1*}, Pedro Bainy Franz¹.

RESUMO

Introdução: Um recurso utilizado por fisioterapeutas para ganho de flexibilidade é o alongamento, sendo realizado de diversas formas. **Objetivo:** Avaliar e comparar os efeitos de protocolos de alongamento passivo com intervalo entre repetições e sem intervalo entre repetições, no ganho de amplitude de movimento de forma aguda e crônica. **Metodologia:** Participaram 10 estudantes do gênero feminino, aleatoriamente divididas em dois grupos: G1 (Grupo sem intervalo entre as repetições de alongamento passivo dos músculos isquiotibiais); G2 (Grupo com intervalo entre as repetições de alongamento passivo dos músculos isquiotibiais). O protocolo consistiu na avaliação do ângulo poplíteo após aquecimento. Cada medida foi repetida por três vezes consecutivas, sendo uma mensuração pré-intervenção seguida de uma nova logo após o protocolo de alongamento, repetiu-se a avaliação depois da intervenção e outra, como follow-up, após duas semanas. **Resultados:** Foi possível constatar que ambos os grupos obtiveram ganho agudo e crônico de flexibilidade. O grupo G1 apresentou tendência ao ganho imediato de flexibilidade maior que o grupo G2. Na avaliação do ganho de flexibilidade crônico, a mesma característica foi observada, uma vez que as voluntárias de ambos os protocolos apresentaram melhora intra grupo, porém não houve diferença significativa quando avaliado qual grupo obteve melhor desempenho. **Conclusão:** Os protocolos de alongamento muscular utilizados podem influenciar no ganho de flexibilidade que, apesar de ter sido significativo com relação a diferença aguda e crônica intra grupo, o mesmo não ocorreu quando comparados entre grupos.

Palavras-chave: Alongamento passivo, Intervalo entre repetições, Flexibilidade, Joelho, Isquiotibiais.

ABSTRACT

Summary: Stretching is performed in many ways with the purpose of increasing flexibility being one of the resources used by physiotherapists. **Objective:** To evaluate and compare the effects of passive stretching protocols with interval between repetitions with no interval between repetitions in the range of motion gain of acute and chronic form. **Methodology:** Ten female physiotherapy students participated on this research, randomly divided in two groups: G1 (group without interval between the repetitions of passive stretching); G2 (group with interval between the repetitions of passive stretching). The protocol consists on the evaluation of the angle popliteal. Each procedure was repeated three times in a row, being a pre-intervention measurement followed by a new one right after the stretching protocol, and another, as a follow up, after two weeks. **Results:**

¹ Universidade Católica de Brasília-DF. *E-mail: thainamenezes_unb@hotmail.com

It was possible to testify on the present study that both groups obtained an acute and chronic gain of flexibility. The volunteers in G1 presented a tendency to an immediate and greater gain of flexibility than those G2. When it comes to the evaluation of gain of chronic flexibility, the same characteristic was observed, since the volunteers of both protocols presented intragroup improvement, however, there has not been a significant difference when evaluated which group obtained better development. **Conclusion:** The results of this study suggest that both muscular stretching protocols used can influence a gain in flexibility which, in spite of being significant in relation to the intragroup acute and chronic difference, the same did not happen when compared between groups.

Keywords: Passive stretching, Interval between repetitions, Flexibility, Knee, Hamstring.

RESUMEN

Introducción: el estiramiento es cumplido por distintas maneras con la intención de aumentar la flexibilidad, siendo un importante recurso utilizado por fisioterapeutas. **Meta:** Evaluar y comparar los efectos de los protocolos de estiramiento pasivo con intervalo entre repeticiones y sin intervalo entre repeticiones, en la ganancia de amplitud de movimiento de manera aguda y crónica. **Metodología:** Participaron 10 estudiantes del género femenino, aleatoriamente divididas en dos grupos: G1 (Grupo sin intervalo entremedio las repeticiones de estiramiento passivo de los músculos isquiotibiales); G2 (grupo con intervalo entremedio las repeticiones de estiramiento passivo de los músculos isquiotibiales).El protocolo consistió en la evaluación del ángulo del poplíteo después de entrar en calor. Cada medida se repitió tres veces consecutivas, siendo una medición pre-intervención seguida de una nueva después del protocolo de estiramiento, se repitió la evaluación después de la intervención y otra, como seguimiento, después de dos semanas.**Resultados:** Se pudo constatar que ambos grupos obtuvieron ganancia aguda y crónica de flexibilidad, el grupo G1 ha presentado tendencia a la ganancia inmediata de flexibilidad mas grande que el grupo G2. En la evaluación de la ganancia de flexibilidad crónica, la misma característica se pudo observar , ya que las voluntarias de los protocolos presentaron mejoría en el grupo, pero no no hubo diferencia significativa cuando se evaluó qué grupo obtuvo mejor desempeño.**Conclusion:** Los protocolos de estiramiento muscular utilizados pueden influir en la ganancia de flexibilidad que, a pesar de haber sido significativo con relación a la diferencia aguda y crónica en el grupo, el mismo no ocurrió cuando se compararon entre grupos.

Palabras clave: Estiramiento passivo, Intervalo entre repeticiones, Flexibilidad, La rodilla, Isquiotibiais.

INTRODUÇÃO

Para ganho de flexibilidade há várias formas de ser realizado o alongamento. (RYAN et al., 2009). Este é um recurso utilizado por fisioterapeutas para prevenir e tratar patologias que acometem o sistema músculo esquelético. Entretanto são necessários mais estudos no intuito de identificar qual é a melhor forma de garantir a eficiência máxima de cada tipo de alongamento (BRANCO et al., 2006).

A prática regular de alongamento induz adaptações como o aumento da amplitude de movimento (ADM), da resistência passiva, e da estocagem de energia elástica passiva (SOUZA, 2012). Desta forma, o alongamento pode induzir a melhora da flexibilidade, que pode ser determinada pelo somatório de alterações provocadas em estruturas musculares complexas, tais como sobre o fuso muscular, sobre o órgão tendinoso de Golgi (OTG) e sobre o sarcômero (GOMES e RUBINI, 2004).

Diversas são as formas que o alongamento pode ser empregado. As técnicas podem ser classificadas em dois grupos: dinâmicas e estáticas. Dentre estas a mais comumente utilizada por especialistas e atletas no intuito de aumentar o comprimento muscular é o alongamento estático. Este alongamento ainda pode ser trabalhado de duas maneiras: ativa e passiva (AYALA e BARANDA, 2010). No alongamento passivo não há

contração voluntária por parte do indivíduo, ou seja, o músculo é alongado por uma força externa, podendo ser algum aparelho, pelo próprio terapeuta ou auto-postura.(GILMET et al., 2002; BANDY e IRON, 2004) Já no alongamento ativo o músculo é alongado pela própria contração dos músculos agonistas do movimento.

O alongamento promove adaptações musculares conhecidas como efeitos agudos e crônicos. Os agudos são aqueles alcançados imediatamente após a realização do alongamento, já os crônicos são atingidos após a prática regular de semanas ou meses. A organização dos protocolos de aplicação de alongamentos devem levar em consideração os efeitos agudos ou crônicos desejados e técnicas existentes (SOUZA, 2012).

Desta forma, a fim de melhor compreender como tais efeitos ocorrem é necessário o conhecimento das propriedades neurofisiológicas dos músculos a fim de executar o alongamento muscular de forma efetiva. Dois receptores tem influência para o alongamento e manutenção da amplitude de movimento, o fuso muscular e o órgão tendinoso de Golgi (OTG) (FRANKEN, 2010).

O fuso muscular é o principal órgão sensitivo do músculo, sensível às alterações de comprimento do músculo e à velocidade com que o comprimento é alterado, esta estrutura mantém um feedback contínuo de informações de cada músculo ao sistema nervoso central. Quando ocorre o estiramento muscular o reflexo do fuso é ativado, fazendo com que as fibras extrafusais provoquem um encurtamento da musculatura devido a uma contração reflexa (FRANKEN, 2010).

Já o OTG é um mecanorreceptor localizado nas aponeuroses ou junções músculo tendíneas, sendo sensível à contração dos músculos esqueléticos, a pequenas alterações de tensão no tendão e responde a tensão adicional por estiramento passivo do músculo e por contração muscular ativa, tendo como principal função impedir atividade excessiva das fibras nervosas que inervam o músculo extrafusil. Ao serem alongados em toda sua extensão, os músculos, acarretam tensão sobre o tendão e é nesse momento que o OTG responde a esse estímulo acarretado por um relaxamento reflexo promovido pelas fibras nervosas tipo Ib sendo possível então alonga-los (FRANKEN, 2010).

Desta forma, o tecido muscular é formado por componentes que interagem funcionalmente, perfazendo uma estrutura extremamente complexa (RUBINI; GOMES, 2004). Alguns mecanismos foram esclarecidos após a descoberta de um terceiro filamento encontrado no sarcômero, a Titina. Esse filamento é capaz de alterar seu comprimento, oferecendo resistência passiva ao alongamento e retornar ao seu comprimento inicial quando o mesmo cessa. Atualmente sabe-se que a titina é que tem maior capacidade de complacência em relação a todas as outras estruturas elásticas que também oferecem resistência ao alongamento (RUBINI; GOMES, 2004).

De acordo com Weppler e Magnusson (2010) o alongamento é capaz de trazer modificações musculares permanentes a partir do momento que atinge a região de deformação, chamada de plástica ou permanente. Esta região localiza-se após a região elástica. Ao se realizar exercícios de alongamento com frequência semanal mínima de duas vezes, adaptações duradouras serão induzidas. Porém, tais adaptações podem ser perdidas ou diminuídas após um período de quatro semanas de destreinamento (SOUZA, 2012).

Apesar de ser recomendada a realização de repetições de alongamento com intervalos de descanso, desconhece-se que a não realização de intervalos de descanso induziria um aumento agudo maior da ADM através das repetições (FREITAS et al., 2015a).

A partir da diversidade de técnicas, dúvidas são geradas quanto ao número de repetições, frequência, tempo de duração e intensidade de tensão aplicada ao músculo durante o alongamento (BRANCO et al., 2006).

O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar um protocolo de alongamento passivo com diferença entre os intervalos das repetições no ganho de ADM de forma aguda e crônica.

MÉTODOS

Estudo caracterizado como ensaio clínico randomizado longitudinal prospectivo analítico realizado no período entre agosto e novembro de 2015 no laboratório de ciências naturais, no centro universitário de Brasília – UniCEUB. Os procedimentos desenvolvidos e executados nesse estudo foram submetidos ao Comitê de Ética N° 1.186.480/2015 em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/UniCEUB, de acordo com a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos. Todas as participantes foram previamente esclarecidas sobre os objetivos e procedimentos referentes à pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar da pesquisa voluntariamente.

Participaram dessa pesquisa 10 estudantes do curso de Fisioterapia do gênero feminino, com idade média de 23,1 ($\pm 3,58$) anos, massa corporal média de 60,7 ($\pm 8,31$) kg e estatura média de 159,2 ($\pm 0,03$) cm. Os critérios de exclusão foram ter experiência com alongamento passivo contínuo por mais de uma semana, ter cicatriz na região posterior da coxa e ter apresentado algum tipo de lesão na região posterior de membros inferiores nos últimos dois anos.

Por meio de sorteio, as voluntárias foram aleatoriamente divididas, em dois grupos cada qual com cinco participantes. O primeiro grupo - G1 (Grupo sem intervalo entre as repetições de alongamento passivo dos isquiotibiais); o segundo- G2 (Grupo com intervalo entre as repetições de alongamento passivo dos isquiotibiais). Foi realizado um aquecimento de 10 minutos de caminhada antes da avaliação do ângulo poplíteo. Antes de avaliar o ângulo poplíteo as voluntárias realizaram um aquecimento de 10 minutos de caminhada.

Para a avaliação do ângulo poplíteo, as participantes realizaram um teste de extensão de joelho passiva no membro inferior direito, como realizado por Affonso Filho e Navarro (2002). As voluntárias ficaram em decúbito dorsal com o membro inferior direito posicionado com 90° de flexão de quadril permitindo movimentação passiva de extensão de joelho. Cada medida foi repetida por três vezes consecutivas, a fim de se observar a confiabilidade do método. A primeira mensuração do ângulo poplíteo foi feita após realização do aquecimento de 10 minutos no intuito de representar a avaliação inicial (pré-intervenção), já a segunda mensuração foi realizada imediatamente o término do alongamento passivo, representando a medida aguda. A terceira mensuração foi feita 48 horas após o término das cinco sessões de alongamento passivo, precedida de um aquecimento de 10 minutos, representa a medida crônica. Uma quarta mensuração do ângulo poplíteo foi realizada duas semanas após a terceira, precedida de um aquecimento de 10 minutos, representando o Follow-up. Todas as avaliações foram feitas por um mesmo avaliador, o qual não tinha o conhecimento de qual grupo pertencia cada voluntária.

Após a avaliação, a participante foi submetida a uma familiarização ao protocolo de alongamento, que foi realizada por meio de duas repetições com execução igual à realizada no protocolo. Os alongamentos foram realizados duas vezes por semana, durante três semanas, totalizando cinco sessões de protocolo.

O protocolo foi realizado de acordo com o proposto por Freitas et al. (2015), onde as voluntárias ficaram em posição de decúbito dorsal com o membro inferior esquerdo em uma posição neutra e membro inferior direito posicionado com 90° de flexão de quadril, permitindo movimentação passiva de extensão de joelho. A partir desta posição, seu joelho foi estendido passivamente, e a voluntária orientada a relatar a máxima amplitude de movimento tolerada sem dor. A articulação foi mantida nesta posição por 90 segundos, e isso foi considerado como uma repetição.

O protocolo de alongamento referente ao G1 é caracterizado por não ter intervalo de descanso entre as repetições, onde o examinador mantém a posição utilizada na repetição anterior, e pergunta à voluntária se é possível aumentar a amplitude de movimento sem que ela sinta dor. Quando a voluntária respondia “sim”, a amplitude era aumentada até que a mesma referisse o limite sem dor, e essa foi mantida por mais 90 segundos.

O protocolo de alongamento referente ao G2 é caracterizado por ter intervalo de descanso de 30 segundos entre as repetições, onde o examinador retorna para a posição de 90° de flexão de joelho por 30 segundos. Cada ciclo de 90 segundos, em ambos os protocolos, foi considerado uma repetição. Para os dois grupos foram realizadas cinco repetições por sessão.

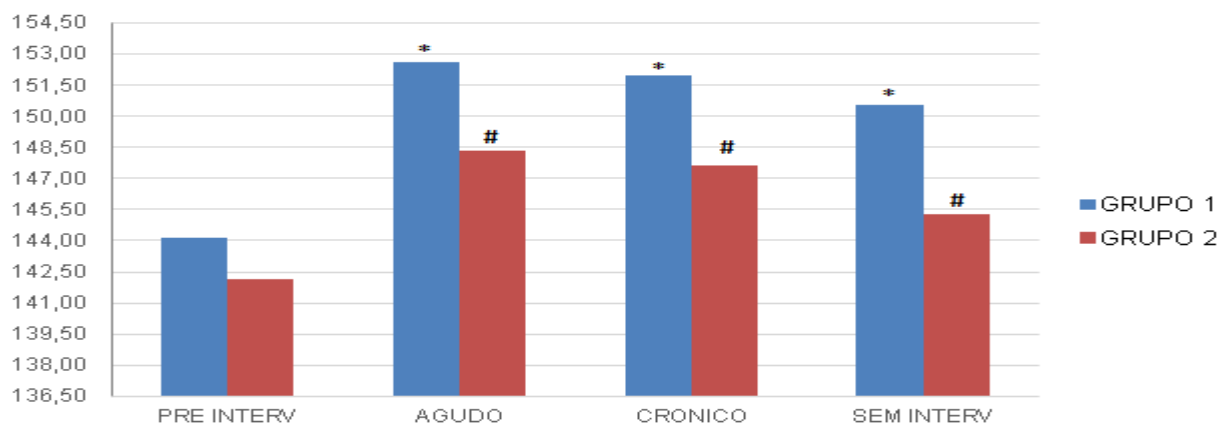
As voluntárias foram orientadas a não realizar qualquer tipo de protocolo de alongamento que não fossem os executados pelos pesquisadores durante o período da pesquisa. Ao final das três semanas as voluntárias retornaram para uma nova avaliação do ângulo poplíteo (avaliação de ganho crônico). Após a avaliação crônica, as voluntárias ficaram duas semanas sem realização do protocolo de alongamento e retornaram para uma nova avaliação no intuito de verificar se houve perda de flexibilidade durante o período sem intervenção.

Para análise descritiva da amostra, utilizou-se média, desvios e frequências. Para a análise da normalidade utilizou-se o teste Shapiro-Wilk. Após, aplicação do teste Shapiro-Wilks, utilizou o test Split-plot Anova com nível de significância de $p \leq 0.05$. O software utilizado para a análise estatística foi o SPSS – IBM versão 22.0 for Windows.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 10 estudantes do curso de Fisioterapia do gênero feminino, com idade média de 23,1 ($\pm 3,58$) anos, peso médio de 60,7 ($\pm 8,31$) kg e estatura média de 159,2 ($\pm 0,03$) cm. As participantes foram aleatoriamente divididas em dois grupos cada qual com cinco participantes. Em relação a medida do ângulo poplíteo, quando avaliados o efeito agudo do alongamento passivo intra grupo observou-se diferença pré e pós teste em ambos os protocolos, sendo o p-valor de 0,0001. Porém ao avaliar qual grupo apresentou melhor desempenho, não houve diferença estatisticamente significativa (p-valor = 0,29).

Gráfico 1 – Resultado dos valores da goniometria por grupo.



Fonte: Dados do autor.

Gráfico 1 – Resultado dos valores da goniometria por grupo em cada período de avaliação G1 (Grupo sem intervalo entre as repetições de alongamento passivo dos isquiotibiais) e G2 (Grupo com intervalo entre as repetições de alongamento passivo dos isquiotibiais), nos períodos pré-intervenção (avaliação inicial), agudo (mensurado imediatamente o término do alongamento passivo, * Diferença estatisticamente significativa intra grupo com p valor de 0,0001), crônico (mensurado 48 horas após o término das cinco sessões de alongamento passivo, * Diferença estatisticamente significativa intra grupo com p valor de 0,006) e sem intervenção (Follow-up, * Diferença estatisticamente significativa intra grupo com p valor de 0,007). Para a análise da normalidade utilizou-se o teste Shapiro-Wilks. Após, aplicação do teste Shapiro-Wilks, utilizou o test Split-plot Anova com nível de significância de p igual ou menor que 0,05. O software utilizado para a análise estatística foi o SPSS – IBM versão 22.0 for Windows.

Já quando se verificou o ganho de flexibilidade após cinco sessões, constatou-se que a mesma tendência foi mantida, ou seja, ambos os grupos apresentaram melhora nos escores após cinco sessões em relação a avaliação inicial (p-valor = 0,006). Mas, ao comparar os grupos não houve diferença estatisticamente significativa entre si (p-valor = 0,52). Quando foram analisados os dados de follow-up, intra grupo, comportaram-se igualmente uma vez que ambos apresentaram piora das medidas do ângulo poplíteo com p-valor = 0,007. Comparados entre si, também não houve diferença significativa entre os grupos (p-valor = 0,65). Estes resultados estão apresentados nos gráficos a seguir (**Gráfico 1**).

DISCUSSÃO

Foi possível constatar no presente estudo que ambos os grupos obtiveram ganho agudo de flexibilidade, porém, as voluntárias que realizaram o protocolo de alongamento sem intervalo entre as repetições apresentaram tendência ao ganho imediato maior que aquelas que realizaram o intervalo entre as repetições, situação essa observada ao analisar o ganho agudo (gráfico 01).

Esse dado pode ser explicado fisiologicamente devido a atuação do fuso muscular, o qual responde a estímulo de estiramento e ao ser ativado ocorre a contração. Já o OTG responde a alterações na tensão do tendão, tais alterações são sensíveis à contração do músculo, ou seja, o fuso muscular desencadeia o reflexo do OTG. Logo, sabendo que após alguns segundos de alongamento mantido o fuso tende a diminuir sua atuação o mesmo ocorre no OTG, então a contração muscular reflexa diminui possibilitando maior amplitude de alongamento (FRANKEN, 2010; FREITAS et al., 2015b).

Já para avaliação do ganho de flexibilidade crônico, a mesma característica foi observada, uma vez que as voluntárias de ambos os protocolos apresentaram melhora intra grupo ao comparar a avaliação inicial com aquela realizada após cinco sessões de alongamento passivo. Porém não houve diferença significativa quando avaliado qual grupo obteve melhor desempenho.

Acredita-se que isso se deve ao fato de a região elástica ser estimulada com a realização de protocolos agudos de alongamento, porém, em minutos ou horas o comprimento músculo tendíneo retorna ao seu estado inicial, mas ao se realizar exercícios de alongamento com frequência semanal mínima de duas vezes, adaptações duradouras serão induzidas e estas, após um período de quatro semanas de destreinamento, podem ser perdidas ou diminuídas (SOUZA, 2012). Porém em nosso estudo vimos que após duas semanas os dois grupos apresentaram semelhante perda de flexibilidade.

Essa perda de flexibilidade pode ser decorrente da propriedade tixotrópica do músculo, uma vez que o tecido torna-se mais líquido após realização do alongamento e quando ocorre a interrupção do estímulo retorna à rigidez (estado gel). Independentemente do tipo de protocolo de alongamento e do ganho obtido, a mensuração da perda de cada grupo será próxima, como visto em nossos resultados (ANDRADE; ANDRADE, 2014).

Algumas particularidades no presente estudo foram observadas. Ao analisar a perda da flexibilidade após duas semanas sem alongamento foi visto que em G1 e G2 comportaram-se igualmente, o que confirma a resposta de perda de flexibilidade ser próxima entre os grupos, independentemente do tipo de modalidade de alongamento, já que a resposta tixotrópica é a mesma desde que não se realize atividades que favoreçam o ganho de flexibilidade nesse período (ANDRADE; ANDRADE, 2014).

Em estudo semelhante Abico et al., 2013 apresentam o dado de ganho de flexibilidade aguda para alongamento passivo utilizando o tempo de manutenção do alongamento em 30 segundos, mostrando evolução de $146,8^{\circ} \pm 8,4$ no pré intervenção para $151,0^{\circ} \pm 7,6$ (Ganho de 3%) pós intervenção. Ao comparar esse dado com o presente estudo, verificou-se que o grupo alongamento com intervalo de 30 segundos entre as repetições apresenta ganho expressivo. Tal diferença pode ser atribuída ao tempo de duração do estímulo de alongamento. Esse dado corrobora com outro estudo de Tirloni et al. (2008, p. 51) onde o autor conclui:

Ao comparar o tempo de sustentação de alongamento de 60, 90 e 120 segundos, o grupo que sustentou o alongamento por mais tempo obteve resultados mais significativos, sugerindo que, quanto maior o tempo de sustentação do alongamento, maiores serão os ganhos na flexibilidade.

Brasileiro et al. (2007) realizaram uma pesquisa que teve como objetivo analisar os efeitos do resfriamento e do aquecimento sobre a flexibilidade dos músculos isquiotibiais observando efeitos agudos e crônicos em homens e mulheres distribuídos em quatro grupos, sendo, grupo 1 o controle, grupo 2 alongamento, grupo 3 alongamento + crioterapia e grupo 4 alongamento + ondas curtas. Obtiveram como resultados de ganho agudo para o grupo 2 $3,6^{\circ}\pm 0,9$, para o grupo 3 $4,3^{\circ}\pm 1,5$ e grupo 4 $2,4^{\circ}\pm 0,7$. Ao contrário do que foi observado no presente estudo, pois foi obtido ganho semelhante de flexibilidade tanto do G1 quanto do G2 quando comparados as modalidades avaliadas pelo mesmo. Talvez esse dado possa ser justificado devido a atuação da modalidade sobre os mecanorreceptores ser mais efetiva para o alongamento do que os efeitos de resfriamento e aquecimento da musculatura.

Já para os efeitos crônicos do alongamento avaliados após 10 sessões, Brasileiro et al. (2007) relataram que o grupo 2 apresentou ganho de $11,1^{\circ}\pm 6,1$, grupo 3 de $14,4\pm 5,4$ e grupo 4 $14,4^{\circ}\pm 6,2$, dados os quais foram significativamente diferentes quando comparados ao grupo 1 Controle ($p < 0,001$). Porém a amostra do autor era constituída de homens e mulheres, sabe-se que de acordo com o gênero pode-se obter respostas específicas para cada um deles. Os resultados do autor foram obtidos após 10 sessões, enquanto os da atual pesquisa, em 5 sessões. Não se sabe se com o mesmo número de sessões, o atual estudo teria obtido resultados semelhantes.

Em estudo recente de Freitas et al. (2015a) realizado em estudantes universitários (todos homens), teve como objetivo determinar a influência de descanso entre as repetições de alongamento na resposta conjunta de torque angular. Foram realizados dois protocolos de alongamento, assim como os da presente pesquisa, divididos em nenhum intervalo de descanso entre as repetições (NID) e intervalo de descanso de 30 segundos entre as repetições (ID). Para todos os participantes foi observado aumento na ADM em ambos os protocolos, porém esse ganho foi maior para o SID onde obteve $13,6\% \pm 10,2\%$, enquanto ID apresentou $5,9\% \pm 10,4\%$. Dados que corroboram com os resultados do presente estudo, mesmo não apresentando as mesmas técnicas para a avaliação da ADM e a amostra ser composta por um gênero diferente, ambos os grupos apresentaram melhora da flexibilidade e ainda, o G1 (sem intervalo entre as repetições) apresenta uma tendência a uma evolução maior que relação ao G2 (com intervalo de descanso entre as repetições). Freitas et al. (2015) ainda foi além comparando também o número de repetições, onde dividiu os grupos em 2, 3 e 4 repetições sem intervalo e foi visto que o grupo 4 SID apresentou aumento da ADM maior do que o 2 SID.

Uma limitação importante em nosso estudo se refere ao tamanho da amostra, que ao se apresentar em número reduzido, permite considerar os resultados encontrados apenas para as voluntárias do presente estudo. Outra limitação encontrada foi no recrutamento da amostra, pois apenas 10 universitárias do curso de fisioterapia do centro universitário de Brasília dispuseram-se a participar da coleta. Deduz-se que essa limitação pode ter ocorrido pela dificuldade em conciliar os horários da coleta com os das alunas. Apresentar apenas uma variável, a qual foi a mensuração do ângulo poplíteo, torna nossa pesquisa limitada ao compará-la a outros estudos.

Algumas considerações referentes a futuros estudos seriam a importância de avaliar outras variáveis, tais como pico de torque, máximo de pico de torque tolerado, movimentação ativa. Recrutar uma amostra maior e homogênea quanto aos hábitos de vida e características, um maior período de follow-up no intuito de verificar com quanto tempo a amostra retornaria às medidas iniciais do estudo (pré-intervenção) e com relação à avaliação do ângulo poplíteo, utilizar instrumentos mais precisos, como um dinamômetro isocinético, ou utilizar mais avaliadores e não permitir que os mesmos tenham conhecimento do valor obtido no goniômetro a cada mensuração, como forma de atenuar possíveis influências de valores já esperados para a próxima mensuração de um mesmo indivíduo.

CONCLUSÃO

Existem poucos estudos com relação à modalidade de alongamento abordada na presente pesquisa. Os resultados deste estudo sugerem que ambos os protocolos de alongamento muscular utilizados podem influenciar um ganho de flexibilidade que, apesar de ter sido significativo com relação a diferença aguda e crônica intra grupo, o mesmo não ocorreu quando comparados entre grupos, talvez por influência do número de adeptos a pesquisa. Faz-se necessário a realização de novos estudos onde são sugeridos meios de avaliação mais fidedignos, maior número de sessões de alongamento e um maior número de voluntários.

REFERÊNCIAS

1. ABICO et al. O efeito das técnicas de alongamento passivo e energia muscular na flexibilidade da musculatura isquiotibial de mulheres saudáveis. *Fiep Bulletin*, v. 87, Special Edition – Article II, 2013
2. AFFONSO FAA, NAVARRO RD. Avaliação do ângulo poplíteo em joelhos de adolescentes assintomáticos. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 37, n. 10, p. 461-466, out. 2002.
3. ALENCAR TAMD, MATIAS KFS. Princípios Fisiológicos do Aquecimento e Alongamento Muscular na Atividade Esportiva. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v.16, n. 3, 2010.
4. ANDRADE CCA.; ANDRADE LT Flexibilidade e alongamento: Diferenças e definições. *EFDeportes Revista Digital*, Buenos Aires, año 19, n. 193, jun. 2014.
5. BANDY WD, IRON JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstrings muscle. *Phys Ther.* 2004;74(9):845-52
6. BARANDA PS, AYALA F. Chronic Flexibility Improvement After 12 Week of Stretching Program Utilizing the ACSM Recommendations: Hamstring Flexibility. *Int J Sports Med*, v. 31, n.6, p. 389-396, June 2010.
7. BRANCO VR. et al. Relação entre a tensão aplicada e a sensação de desconforto nos músculos isquiotibiais durante o alongamento. *Rev. bras. fisioter.*, São Carlos, v. 10, n. 4, p. 465-472, out./dez. 2006.
8. BRASILEIRO JS. et al. Influência do resfriamento e do aquecimento local na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev. Bras. Fisioter.*, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 57-61, jan./fev. 2007.
9. CHAGAS MH et al. Comparação de Duas Diferentes Intensidades de Alongamento na Amplitude de Movimento. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 14, n. 2, p. 99-103, mar./abr. 2008.
10. FRANKEN M. Flexibilidade: Aspectos fisiológicos e fatores limitantes. *EFDeportes Revista Digital*, Buenos Aires, año 15, n. 148, Sep. 2010.
11. FREITAS et al. Are Rest Intervals Between Stretching Repetitions Effective to Acutely Increase Range of Motion?. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 10, n. 2, p. 191-197, Mar. 2015a.
12. FREITAS et al. Responses to static stretching are dependent on stretch intensity and duration. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, v. 35, n. 6, p. 478-484, Nov. 2015b.
13. RUBINI EC, GOMES PSC. A titina e suas implicações na elasticidade muscular: Breve revisão. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, v. 3, n. 1, p. 20-25, jan./abr. 2004.
14. RYAN ED. et al. Determining the minimum number of passive stretches necessary to alter musculotendinous stiffness. *Journal of Sports Sciences*, v. 27, n. 9, p. 957-961, July 2009.
15. SOUZA R. Efeito crônico do alongamento sobre a capacidade de sustentar esforços. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Londrina, 2012.
16. GILMET Y et al. Stretching techniques to improve flexibility in special olympics athletes and their coaches. *J Sports Rehabil.* 2002;11:22-34
17. TIRLONI AT. et al. Effect of different stretching durations on posterior thigh muscle flexibility. *Fisioter. Pesqui.*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 47-52, 2008.
18. WEPPLER CH, MAGNUSSON SP. Increasing muscle extensibility: a matter as increasing length or modifying sensation?. *Phys Ther.*, v. 90, n. 3, p. 438-449, Mar. 2010.