

Exercícios de alongamento: prescrição e efeitos na função musculoesquelética de adultos e idosos

Henrique Santos Gama, Jéssica Naomi Yamanishi, Luiza Herminia Gallo,
Sílvia Regina Valderramas, Anna Raquel Silveira Gomes

Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

Resumo: Introdução: Exercícios de alongamento são incluídos em programas de treinamento e reabilitação, no sentido de melhorar a flexibilidade de adultos e idosos. No entanto, ainda não há consenso na literatura acerca das recomendações para prescrição do alongamento. Objetivo: O objetivo deste estudo foi apresentar uma atualização das evidências recentes sobre a prescrição e os efeitos musculoesqueléticos dos exercícios de alongamento no adulto e idoso. Método: Foram realizadas buscas de artigos nas principais bases de dados relacionados ao tema, no período de 2006 a 2017, com descritores “*muscle stretching exercise*”; “*long-term effect*”; “*elderly*”; “exercício de alongamento muscular”, “efeitos a longo prazo” e “idoso”. Resultados: Após a análise, 31 artigos foram incluídos. A literatura mostrou que a duração do alongamento deve ser entre 10s e 30s, por repetição, para o adulto jovem, e de 30s a 60s para o idoso. Com relação aos efeitos agudos, observou-se que, para adultos jovens, durações de alongamento a partir de 60s podem comprometer o desempenho de força muscular, fato que parece não ocorrer com idosos. Os principais efeitos crônicos encontrados para o adulto jovem e idoso foram o incremento da flexibilidade e amplitude de movimento, e para o idoso verificou-se também melhora do torque, equilíbrio, marcha, mobilidade e funcionalidade. A grande variabilidade metodológica dos artigos analisados dificulta o estabelecimento de um consenso. Conclusão: Recomenda-se que o exercício de alongamento seja prescrito considerando as evidências para a população específica, isto é, adulto ou idoso, bem como de acordo com o objetivo a ser atingido.

Palavras-chave: *Exercícios de Alongamento Muscular, Terapia por Exercício, Sistema Musculoesquelético, Adulto Jovem, Idoso.*

Stretching exercise: prescription and effects on musculoskeletal function in adults and elderly people

Abstract: Introduction: Stretching exercises have been included in training and rehabilitation programs to improve the flexibility of adults and elderly people. However, there is no consensus in the literature about the recommendations for stretching prescription. Objective: The aim of this study was to present an update of recent evidences about the prescription and the musculoskeletal effects of stretching exercises in adults and elderly. Method: Articles were searched on major databases and related to the period from 2006 to 2017, with the following descriptors: “*muscle stretching exercise*”, “*long-term effect*”, “*elderly*”, “*exercício de alongamento muscular*”, “*efeitos a longo prazo*” and “*idoso*”. Results: After the analysis, 31 articles were included. The literature showed that the duration of the stretching should be between 10 to 30 seconds, each repetition, for young adults, and from 30 to 60 seconds for the elderly. Regarding acute effects, it was observed that for young adults, stretching durations from 60 seconds may impair muscle strength performance, what does not seem to occur with elderly people. The main chronic effects found for young and elderly adults were enhancement in flexibility and range of motion, and for the elderly, it was also observed improvement on torque, balance, gait, mobility and functionality. The wide methodological variability

of the articles analyzed impairs the establishment of a consensus. Conclusion: It is recommended that the stretching exercise must be prescribed considering the evidence for the specific population, namely, adult or elderly people, as well as the goal to be achieved.

Keywords: *Muscle Stretching Exercises, Exercise Therapy, Musculoskeletal System, Young Adult, Aged.*

1 Introdução

O exercício de alongamento muscular é uma técnica amplamente utilizada, principalmente para aumentar a flexibilidade, tanto em indivíduos saudáveis, como na reabilitação. O músculo é alongado por meio de uma força de tração, que afasta sua origem e inserção, posicionando-o em um novo comprimento e mantendo-o nesta posição por determinado período de tempo (PEVIANI; GOMES, 2013).

Bons níveis de flexibilidade são extremamente importantes para a realização das atividades de vida diária (AVD), principalmente em pacientes com disfunções musculoesqueléticas (ABATE et al., 2010; WILLIAMSON et al., 2017). Esta importância torna-se ainda mais relevante na população idosa, uma vez que diversos estudos têm demonstrado a relação entre os níveis de flexibilidade e a independência funcional de idosos (ZOTZ et al., 2014; COSTA et al., 2013; GALLO et al., 2015). A boa flexibilidade das articulações do quadril, joelho e tornozelo, por exemplo, possui estreita influência sobre os parâmetros da marcha, controle postural e equilíbrio e menor risco de quedas (KANG; DINGWELL, 2008a; KANG; DINGWELL, 2008b; BOYER et al., 2012; GRANACHER; MUEHLBAUER; GRUBER, 2012). Assim, tem sido recomendada a realização de exercícios de alongamento para manter ou melhorar a função neuromuscular e as atividades de vida diária (SOUCIE et al., 2011; GARBER et al., 2011; GALLO et al., 2015).

O alongamento pode ser realizado como parte de um programa de treinamento físico, junto com exercícios cardiorrespiratórios e de resistência muscular, ou como programa único, dependendo dos objetivos a serem alcançados (GARBER et al., 2011). Neste estudo será considerado alongamento estático, que pode ser ativo (auto alongamento) ou passivo (realizado por outra pessoa), aquele em que os tecidos moles são alongados, mantendo-o de forma estática na posição de tensão muscular, durante o tempo determinado (PAGE, 2012); alongamento dinâmico, que pode ser ativo quando envolve a máxima amplitude de movimento, atingida gradualmente, sendo repetido várias vezes; ou balístico, que inclui movimentos rápidos até a máxima amplitude de movimento, porém, devido ao risco de lesões, não tem sido recomendado; e a técnica de facilitação

neuromuscular proprioceptiva (FNP), que integra contrações musculares ativas durante o exercício de alongamento, para facilitar ou inibir a ativação muscular e aumentar a possibilidade de que o músculo a ser alongado permaneça o mais relaxado possível (PAGE, 2012).

Para a adequada prescrição dos exercícios de alongamento, é importante definir a técnica de alongamento, a intensidade, duração do estímulo, o número de repetições, o intervalo entre as repetições, a frequência diária e semanal, o período (semanas ou meses) em que o exercício é realizado e a faixa etária, pois esses parâmetros influenciam nos efeitos do programa de alongamento, sejam estes agudos ou crônicos (ZOTZ et al., 2014; FREITAS et al., 2016). As atuais recomendações do Colégio Americano de Medicina do Esporte (GARBER et al., 2011) para exercícios de alongamento ainda apresentam nível de evidência C, ou seja, são baseadas em artigos que não apresentam delineamento de ensaio clínico controlado randomizado. Ainda, em revisão sistemática com meta-análise foi reportada dificuldade em obter conclusões sobre os efeitos do alongamento, devido à falta de padronização na prescrição (ZOTZ et al., 2014).

Considerando que, devido às diferenças decorrentes da idade, adultos jovens e idosos podem necessitar de estímulos de alongamento diferentes, é importante analisar os parâmetros de prescrição do exercício para ambas as populações. Ainda, é de extrema importância que os profissionais da saúde, em especial terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas e profissionais de educação física, conheçam e utilizem os parâmetros adequados para a prescrição do exercício de alongamento, como intensidade, duração, número de repetições, técnica de alongamento, considerando as diferentes faixas etárias (GARBER et al., 2011; O'SULLIVAN; MCAULIFFE; DEBURCA, 2012). Assim, a presente revisão tem como objetivo apresentar as evidências mais recentes sobre a prescrição e efeitos musculoesqueléticos dos exercícios de alongamento no adulto jovem e idoso.

2 Método

Este estudo caracteriza-se como revisão narrativa da literatura, com o intuito de descrever e discutir o “estado da arte” sobre a prescrição dos exercícios de alongamento e seus efeitos musculoesqueléticos.

Foram incluídos estudos publicados em revista científica nos idiomas português ou inglês, entre os anos de 2006 e 2017, que tivessem investigado sobre a prescrição e os efeitos agudos e crônicos dos exercícios de alongamento na função musculoesquelética de adultos e idosos. A escolha do ano de 2006 como ano inicial para inclusão dos estudos na presente revisão foi determinada a partir de uma consulta realizada na base de dados *GoPubMed*, utilizando o descritor “*muscle stretching exercise*”, acerca do número de artigos publicados sobre o tema. Observou-se que houve aumento do número de publicações a partir de 2006, de modo que 104 artigos foram publicados no período entre 1976 e 2005, enquanto esse número aumentou para 525 artigos no período entre 2006 e 2017 (Figura 1).

Foram excluídos estudos que não contemplassem os critérios de elegibilidade, como livros, teses, dissertações, artigos duplicados, estudos de coorte, estudos epidemiológicos, estudos em diferentes faixas etárias e estudos experimentais com animais.

A busca por artigos foi realizada nas bases de dados *Pubmed*, *PEDro Database*, *SciELO*, *Lilacs*, segundo os descritores do *Medical Subject Heading Terms (MeSH)* e Descritores em Saúde (DeCs): [(*muscle stretching exercise*) and (*long-term effect*) and (*elderly*) and (*adult*)] and [(exercício de alongamento muscular) e (efeitos a longo prazo) e (idosos) e (adultos)], nos meses de novembro de 2014 e junho de 2017. Dois avaliadores (HSG e JNY) realizaram a busca, seleção, extração e compilação de dados, utilizando formulários padronizados, incluindo: autor e ano de publicação; indivíduos (número de indivíduos, idade e sexo);

desenho do estudo; escala de avaliação; duração do estudo; e resultados da intervenção. Os desfechos de interesse relacionados à prescrição do alongamento foram: tipo de alongamento; duração; número e intervalo de repetições; grupamento muscular alongado; frequência diária e semanal; aquecimento; período (número de semanas) de treinamento; cadeia cinética que realizou o alongamento e os desfechos (flexibilidade); contração voluntária máxima; altura do salto; torque passivo (rigidez passiva); torque; amplitude de movimento; velocidade de corrida; tolerância ao alongamento; força muscular; potência muscular; resistência muscular; estabilidade postural; equilíbrio; arquitetura muscular; relacionados aos efeitos agudos e crônicos sobre a função musculoesquelética no adulto e no idoso.

3 Resultados

Foram encontrados 678 artigos, destes, 647 foram excluídos de acordo com o título, resumo, metodologia utilizada ou idioma, restando 31 artigos, que foram incluídos, conforme demonstrado na Figura 2.

Nas Tabelas 1 e 2 consta resumo dos estudos incluídos nesta revisão, detalhando autor/ano; delineamento do estudo; características da amostra estudada; o protocolo de exercício de alongamento empregado e os principais desfechos. As informações foram divididas de acordo com a faixa etária da amostra estudada, isto é, jovens (Tabela 1) e idosos (Tabela 2), para facilitar a compreensão e comparação entre os estudos.

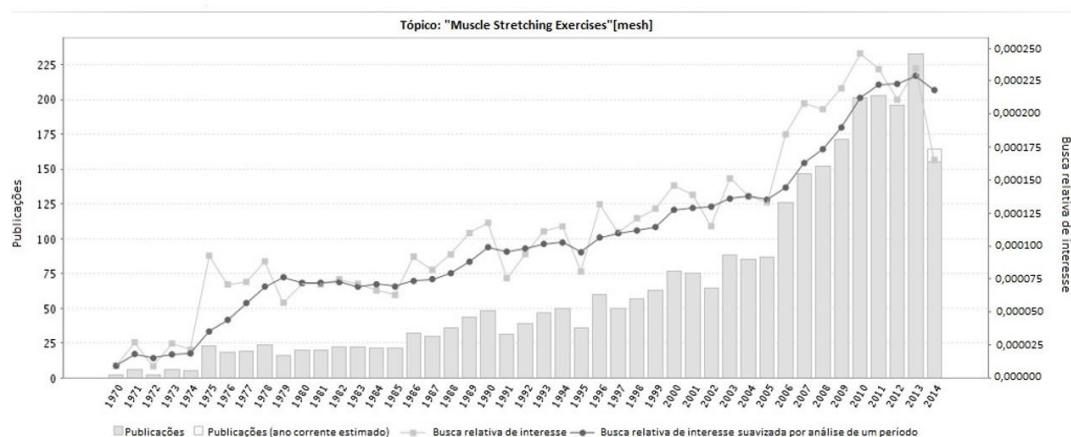


Figura 1. Número de publicações com o descritor *MeSH* “*muscle stretching exercise*”. A ordenada do gráfico corresponde ao número de publicações e a abscissa ao ano. *Publications*: publicações; *Current year estimated*: ano corrente estimado; *Relative research interest*: busca relativa de interesse; *Relative research interest (smoothed)*: busca relativa de interesse suavizada por análise num período.

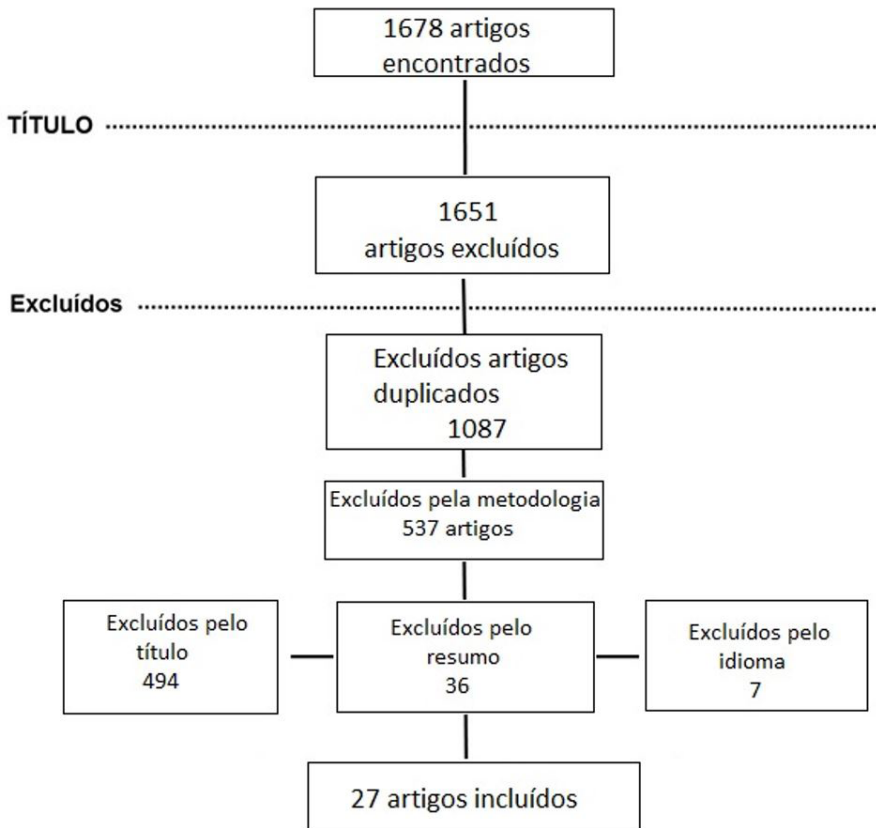


Figura 2. Fluxograma de inclusão e exclusão dos artigos encontrados.

4 Discussão

4.1 Duração do alongamento

As recomendações do *American College of Sports Medicine* (ACSM) apontam que o alongamento estático deve ser realizado com intensidade considerada como leve desconforto, no início da sensação de dor, e mantido por 10 a 30s, para indivíduos adultos. Para idosos, a indicação é que a duração do alongamento seja maior, entre 30 e 60s. Entretanto, analisando os estudos citados nessa atualização, pode-se observar que as durações adotadas para adultos jovens e idosos estiveram entre 10s e 60s (SIATRAS et al., 2008; MCHUGH; NESSE, 2008; ROBBINS; SCHEUERMANN, 2008; VAREJÃO; DANTAS; MATSUDO, 2007; CHRISTIANSEN, 2008; RYAN et al., 2008; LUSTOSA et al., 2010; MIZUNO et al., 2013; GALLO et al., 2013; AYALA et al., 2015; FREITAS et al., 2016).

Sainz de Baranda e Ayala (2010) investigaram as recomendações do ACSM para a prática de exercícios de alongamento em adultos jovens. Os autores realizaram 12 semanas de alongamento ativo e passivo, três vezes por semana, utilizando entre 1 e 3 repetições, com

durações que variavam entre 15, 30 e 45s. O volume (número de repetições multiplicado pela duração do estímulo) de alongamento totalizava 180s por sessão, em jovens universitários. Não foram encontradas diferenças na ADM de flexão de quadril entre sexos nem entre grupos, apenas quando os grupos treinamento foram comparados ao grupo controle.

Para a população idosa, Gallo et al. (2013) compararam os efeitos de duas diferentes durações de alongamento estático ativo, 30s e 60s, realizadas com 3 repetições (3x/semana, durante 16 semanas) na funcionalidade de idosas da comunidade. Foram encontradas melhora da ADM, resistência de força muscular, resistência aeróbica e índice de aptidão funcional geral para os grupos que treinaram quando comparados ao grupo controle, mas não se observou diferença entre os grupos 30s e 60s. Embora não tenham sido incluídos nesta revisão devido à data de publicação, tais resultados diferem dos encontrados em estudo clássico de Feland et al. (2001), no qual se pode observar que 4 repetições de alongamento estático passivo (5x/semana, 10 semanas) promoveram maiores aumentos na ADM de idosos institucionalizados quando a duração do estímulo foi de 60s, comparado às outras durações empregadas

Tabela 1. Efeitos agudos e crônicos do alongamento em adultos.

EFEITOS AGUDOS			
Autor, ano	Desenho	Participantes	Protocolo
Ogura et al. (2007)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Homens jovens (n=10)	Alongamento estático ativo Alongamento estático ativo 1 repetição Dois grupos, um utilizando 30s e outro 60s Isquiotibiais em CCA
			Desfechos Melhora significativa de flexibilidade de isquiotibiais em ambos os grupos demonstrou que a contração voluntária máxima foi reduzida significativamente após a condição de 60s (-8,76%).
McHugh e Nesse (2008)	Dois estudos clínicos, com avaliação pré e pós intervenção	Homens jovens (n=18)	Alongamento estático passivo 6 repetições Duração de 90s 60 de intervalo entre repetições Isquiotibiais Alongamento estático passivo 6 repetições Duração de 60s 60 de intervalo entre repetições Isquiotibiais
			Desfechos Melhora de 8,3% na resistência passiva Melhora de 9% na resistência passiva
Robbins e Scheuermann (2008)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Homens jovens (n=20)	Alongamento estático ativo Três grupos utilizando 2, 4 ou 6 repetições, além do grupo controle sem intervenção Duração de 15s 15s de intervalo entre repetições 5 minutos de aquecimento na bicicleta Isquiotibiais e quadríceps femoral em CCA, e tríceps sural em CCF
			Desfechos Diminuição na altura do salto vertical significativa no grupo de 6 repetições, e diminuição comparado aos outros grupos
Ryan et al. (2008)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Homens (n=7) mulheres jovens (n=5)	Alongamento estático passivo Três grupos utilizando 4, 8 ou 16 repetições e grupo controle sem intervenção Duração de 30s 20s de intervalo entre repetições Flexores plantares
			Desfechos Diminuição de 12% na resistência passiva, com reversão do efeito entre 10 e 20min.

Legenda: CCA: cadeia cinética aberta; CCF: cadeia cinética fechada; ADM: amplitude de movimento; s: segundos.

Tabela 1. Continuação...

EFEITOS AGUDOS				
Autor, ano	Desenho	Participantes	Protocolo	Desfechos
Siatras et al. (2008)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Homens jovens (n=50)	Alongamento estático ativo 1 Repetição Quatro grupos realizando 10, 20, 30 ou 60s e um grupo controle sem intervenção 5min de aquecimento na bicicleta Quadríceps femoral em CCF	Diminuição do pico de torque a partir de 30s, o alongamento reduz o pico de torque do músculo quadríceps femoral.
Mizuno et al. (2013)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Homens jovens (n=11)	Alongamento estático passivo 5 repetições Duração de 60s Sem aquecimento prévio 4 avaliações, imediata, 5, 10 e 15min após alongamento Flexores plantares	Aumento da ADM após 15min, e que a rigidez passiva diminuiu retornando após 15min de intervalo.
Ayala et al. 2015	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Adultos ativos (n=49)	Alongamento dinâmico e estático 2 repetições Duração de 30s, sendo Grupo de alongamento estático com duração de 30s e Grupo de alongamento dinâmico com 15 movimentos a cada 2s 20s de intervalo Glúteo, psoas, adutores, isquiotibiais e quadríceps femoral	Não observaram alterações na força isocinética concêntrica e excêntrica da flexão e extensão de joelho.
Freitas et al. (2016)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Homens jovens (n=17)	Alongamento estático passivo Dois grupos, Um de alta intensidade (100% do torque passivo) e duração moderada (90s cada repetição tolerada) Um de baixa intensidade (50% do torque passivo) com longa duração (900s) Sem aquecimento prévio Flexores de joelho	O grupo de alta intensidade apresentou maior ADM e torque passivo.

Legenda: CCA: cadeia cinética aberta; CCF: cadeia cinética fechada; ADM: amplitude de movimento; s: segundos.

Tabela 1. Continuação...

EFEITOS CRÔNICOS			
Autor, ano	Desenho	Participantes	Protocolo
Kokkonen et al. (2007)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Homens (n=16) e mulheres jovens (n=22)	10 semanas 3 vezes por semana Alongamento estático ativo 3 repetições Duração de 15s 15s de intervalo 15 exercícios em CCA e CCF para Membros Inferiores
Batista et al. (2008)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Homens (n=11) e mulheres adultas (n=23)	4 semanas 2 vezes por semana Alongamento estático ativo 7 repetições Duração de 60s 30s de intervalo Flexores do joelho em cadeia cinética fechada
Laroche, Lussier e Roy (2008)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Homens adultos (n=29)	4 semanas 3 vezes por semana Alongamento estático ativo ou balístico 3 repetições Duração de 30s. 10min de aquecimento 10 exercícios de alongamento em CCA
Rancour, Holmes e Cipriani (2009)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Jovens (n=32)	8 semanas 4 semanas de alongamento diário para dois grupos 2 vezes ao dia Após 4 semanas, o primeiro grupo continuou realizando 2-3 vezes por semana e o segundo interrompeu o alongamento. Alongamento estático ativo 2 repetições Duração de 30s Isquiotibiais em CCF

Legenda: CCA: cadeia cinética aberta; CCF: cadeia cinética fechada; ADM: amplitude de movimento; s: segundos.

Melhora significativa na flexibilidade, altura do salto, distância do salto, velocidade da corrida, melhora no teste de repetição máxima (RM) e resistência de flexão e extensão do joelho.

Observaram aumento da ADM de extensão de joelho; Aumento de torque isométrico; concêntrico e excêntrico de flexores e extensores do joelho

Melhora da ADM, da tolerância ao alongamento e poucos resultados na força, capacidade e potência muscular.

O grupo que continuou realizando o alongamento manteve a ADM de quadril, se comparado com o grupo que deixou de praticá-lo.

Tabela 1. Continuação...

EFEITOS CRÔNICOS				
Autores, ano	Desenho	Participantes	Protocolo	Desfechos
Lima et al. (2015)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Adultos jovens (n=24)	8 semanas 3 vezes por semana Alongamento estático ativo Grupo alongamento e grupo controle sem intervenção 3 repetições Duração de 30s 30s de intervalo Isquiotibiais e quadríceps femoral	O grupo de alongamento apresentou aumento da ADM de extensão de joelho, no entanto, não foram observadas diferenças no torque de extensão e flexão e arquitetura muscular do bíceps femoral e vasto lateral.
Ichihashi et al. (2016)	Estudo clínico, com avaliação pré e pós intervenção	Adultos jovens (n=30)	4 semanas 3 vezes por semana Alongamento estático passivo Dois grupos com 15 participantes Grupo alongamento estático e grupo controle 1 repetição 5min Isquiotibiais	Melhora na rigidez muscular dos músculos semitendinoso, semimembranoso e bíceps femoral.

Legenda: CCA: cadeia cinética aberta; CCF: cadeia cinética fechada; ADM: amplitude de movimento; s: segundos.

Tabela 2. Efeitos agudos e crônicos do alongamento em idosos.

EFEITOS AGUDOS				
Autor, ano	Desenho	Participantes	Intervenções	
			Desfechos	
Cristopoliski et al. (2008)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas da comunidade (n=5)	Alongamento estático passivo 3 repetições Duração de 30s 5min de aquecimento 30s de intervalo Flexores e extensores do quadril em CCA	Mudança no padrão da marcha imediatamente após os exercícios, com possível redução no risco de quedas.
Rodaacki et al. (2009)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas da comunidade (n=15)	Alongamento estático passivo 4 repetições Duração de 60s Flexores e extensores do quadril em CCA	Mudanças nas características da marcha que deixaram o padrão de marcha como aquele observado em adultos, e sugerem que o alongamento praticado de maneira regular pode diminuir o risco de quedas.
Gurjão et al. (2009)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas da comunidade (n=23)	Alongamento estático ativo 3 repetições Duração de 30s 30s de intervalo Isquiotibiais, quadríceps femoral, adutores do quadril, glúteo máximo	Redução significativa na capacidade de realizar força máxima e rápida após o exercício de alongamento.
Gurjão et al. (2010)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	idosas da comunidade (n=10)	Alongamento estático passivo 3 repetições 30s de duração 30s de intervalo Quadríceps femoral em CCA	Demonstraram que o alongamento não afeta a capacidade de produzir força muscular rapidamente e máxima em exercícios multiarticulares.
Gonçalves et al. (2012)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	idosas da comunidade (n=27)	Alongamento estático passivo 3 repetições Duração de 30s 30s de intervalo Quadríceps femoral em CCA	Sem alteração da capacidade de produzir força muscular rapidamente e máxima em exercícios mono e multiarticulares.
Souza, Kirchner e Rodaacki (2015)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas da comunidade (n=12)	Alongamento estático passivo 4 repetições 60s de duração em cada membro inferior 60s de descanso Flexores uniarticulares e biarticulares do quadril em CCA	Aumento de amplitude do quadril e redução do tempo de ativação do tibial anterior e biceps femoral na subida da rampa e aumento da velocidade da marcha e tamanho do passo na descida de rampa.

Legenda: GT30: grupo treinamento 30s; GT60: grupo treinamento 60s; FNP: facilitação neuromuscular proprioceptiva; CCA: cadeia cinética fechada; ADM: amplitude de movimento.

Tabela 2. Continuação...

EFEITOS CRÔNICOS				
Autor, ano	Desenho	Participantes	Intervenções	Desfechos
Varejão, Dantas e Matsudo (2007)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas da comunidade (n=69)	24 semanas 3 vezes por semana Alongamento estático passivo 2 repetições 10s de duração Alongamento para rotação cervical, flexão horizontal do ombro, extensão horizontal do ombro, abdução do ombro, flexão do ombro, flexão da coluna lombar, flexão do quadril, extensão do quadril e flexão do joelho.	Melhora na ADM de flexão do ombro, abdução de ombro e extensão do quadril.
Christiansen (2008)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas da comunidade (n=37)	8 semanas 7 vezes por semana 2 vezes por dia Alongamento estático ativo 3 repetições 45s de duração 45s de intervalo Extensores de quadril e dorsiflexores de tornozelo em CCF	Melhora da ADM de extensão do quadril e da dorsiflexão do tornozelo e aumento da velocidade da marcha.
Baísta et al. (2009)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas da comunidade (n=12)	4 semanas 2 vezes por semana Alongamento estático ativo 7 repetições 60s de duração 30s de descanso 5 minutos de aquecimento 4 semanas de destreino Flexores do joelho em CCF	Aumento de ADM, mas com diminuição após o destreino; aumento do torque isométrico; concêntrico e excêntrico de flexores e extensores joelho; aumento da mobilidade que se manteve com o destreino.

Legenda: GT30: grupo treinamento 30s; GT60: grupo treinamento 60s; FNP: facilitação neuromuscular proprioceptiva; CCA: cadeia cinética aberta; CCF: cadeia cinética fechada; ADM: amplitude de movimento.

Tabela 2. Continuação...

EFEITOS CRÔNICOS				
Autor, ano	Desenho	Participantes	Intervenções	Desfechos
Cristopoliski et al. (2009)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas da comunidade (n=20)	4 semanas 3 vezes por semana Alongamento estático passivo 4 repetições Duração de 60s 60s de intervalo Flexores e extensores de quadril em CCA	Ganho de flexibilidade em extensão do quadril; flexão do quadril uniaxial e biarticular e plantiflexão do tornozelo.
Stanziano et al. (2009)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosos institucionalizados (n=17)	8 semanas 2 vezes por semana FNP para músculos do ombro, tronco, quadril, tornozelo em CCA 10 repetições Duração de 4-5s	Melhoraram a função em relação à flexibilidade de membros superiores e membros inferiores; rotação do tronco extensão de joelho; resistência de força de membros superiores e inferiores; potência de força de membros inferiores; agilidade e teste de caminhada.
Lustosa et al. (2010)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas da comunidade (n=12)	10 semanas 3 vezes por semana Alongamento estático passivo 4 repetições 20s de duração Aquecimento prévio de 10min Flexores do quadril, extensores do joelho, flexores do joelho e flexores plantares	Alongamento não interferiu no ganho de força de extensores de joelho.
Watt et al. (2011a)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosos (n=25) e idosas (n=57) da comunidade	10 semanas 2 vezes ao dia Diariamente Alongamento estático ativo 4 repetições 60s de duração 60s de intervalo Flexores do quadril em CCF	Melhora da ADM de extensão do quadril e melhora do comprimento da marcha

Legenda: GT30: grupo treinamento 30s; GT60: grupo treinamento 60s; FNP: facilitação neuromuscular proprioceptiva; CCA: cadeia cinética aberta; CCF: cadeia cinética fechada; ADM: amplitude de movimento.

Tabela 2. Continuação...

EFEITOS CRÔNICOS				
Autor, ano	Desenho	Participantes	Intervenções	Desfechos
Watt et al. (2011b)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosos frágeis (n=74)	10 semanas 2 vezes ao dia Diariamente Alongamento estático ativo 4 repetições 60s de duração Flexores do quadril em CCF	Melhora na velocidade da marcha e pico de extensão dinâmica do quadril.
Gallon et al. (2011)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas institucionalizadas (n=17)	8 semanas 3 vezes por semana Alongamento estático ativo 4 repetições 60s de duração 60s de intervalo Aquecimento de 10min Isquiotibiais em CCA	Aumento de flexibilidade em flexão do quadril uniarticular e biarticular
Gallo et al. (2013)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas da comunidade (n=43)	16 semanas 3 vezes por semana Alongamento estático ativo 3 repetições Dois grupos: GT30 (30s); GT60 (60s) 30s de intervalo Alongamento de extensores de ombro, cotovelo, quadril e joelho; flexores de ombro, tornozelo, tronco e quadril em CCA e CCF	Melhora da flexibilidade, resistência de força muscular, resistência aeróbica e índice de aptidão funcional geral.
Gallo et al. (2015)	Estudo clínico, pré e pós intervenção	Idosas da comunidade (n=43)	8 semanas 3 vezes por semana Alongamento estático ativo 3 repetições 30s de duração 30s de intervalo Extensores de ombro, cotovelo, quadril, joelho e tornozelo; flexores de ombro, cotovelo, quadril, joelho, e tornozelo em CCA e CCF	Melhoras nos níveis de flexibilidade, melhora no score do Índice de Aptidão Funcional Geral.

Legenda: GT30: grupo treinamento 30s; GT60: grupo treinamento 60s; FNP: facilitação neuromuscular proprioceptiva; CCA: cadeia cinética aberta; CCF: cadeia cinética fechada; ADM: amplitude de movimento.

(15s e 30s), mas sem diferença significativa entre os grupos que treinaram com 15 ou 30s. É importante destacar que, além de os estudos terem sido realizados com amostra com características diferentes (idosas da comunidade e institucionalizadas), outros fatores também devem ser levados em consideração, como o número que repetições, que influenciam diretamente no volume de alongamento total, e o método de alongamento empregado (estático ativo e passivo). As diferenças metodológicas entre os estudos dificultam a comparação direta dos resultados e ressaltam ainda mais a necessidade de prescrever o exercício de forma individualizada, considerando as características dos pacientes.

Para a FNP, recomenda-se a sustentação da contração muscular isométrica por 3s a 6s, com intensidade entre 20%-75% da contração voluntária máxima (CVM), seguida de 10s a 30s de alongamento estático (GARBER et al., 2011). Em estudo realizado com idosos institucionalizados, adotou-se 10 repetições de FNP, com contrações isométrica de 4-5s (2x/semana, 8 semanas), e foram encontradas melhoras da ADM e resistência de força de membros superiores e inferiores, potência de força de membros inferiores e mobilidade (STANZIANO et al., 2009).

4.2 Número de repetições

O número de repetições apresentou maior variação entre os estudos analisados, 2 a 7 repetições (Tabelas 1 e 2), do que o recomendado pelo ACSM, que preconiza a realização de 2 a 4 repetições, desde que o volume de alongamento por exercício e grupo muscular seja de 60s (GARBER et al., 2011).

Em adultos jovens do sexo masculino, parece que realizar 6 repetições de alongamento estático ativo, com duração de 15s, pode promover redução mais expressiva na altura do salto vertical, quando comparado à realização de 2 ou 4 repetições, que não apresentaram diferenças significativas entre si ou quando comparadas ao grupo controle (ROBBINS; SCHEUERMANN, 2008).

4.3 Intervalo de descanso entre as repetições de alongamento

Shin e Mirka (2009), em estudo com 10 indivíduos saudáveis, compararam os efeitos do intervalo de descanso entre repetições de alongamento nas respostas viscoelásticas do tecido muscular. Os autores realizaram o exercício de flexão lombar total por 10min, com ou sem descanso de 30s, e observaram que 30s de descanso foram importantes para moderar as respostas viscoelásticas. Tal fato pode diminuir o risco de lesão, devido à perda de

força aguda gerada pelo exercício de alongamento. De modo geral, é comum a utilização de intervalos de descanso de 10s (CIPRIANI et al., 2012), 15s (ROBBINS; SCHEUERMANN, 2008) e 30s (GURJÃO et al., 2010; GALLO et al., 2013, 2015) entre cada repetição de alongamento. Entretanto, nem todos os estudos revisados apresentaram esses valores na metodologia.

4.4 Frequência diária

Cipriani et al. (2012) compararam 53 indivíduos adultos divididos em cinco grupos (G), que realizaram 4 semanas de alongamento estático de isquiotibiais, com duas repetições de 30s, intervalo de descanso de 10s entre repetições, em cadeia cinética fechada (CCF). As frequências diárias e semanais foram diferentes entre os grupos: o G1 realizou exercício duas vezes ao dia, 7 vezes por semana; o G2 realizou uma vez ao dia, 7 vezes por semana; o G3 realizou duas vezes ao dia, 3-4 vezes por semana; o G4 realizou uma vez ao dia, 3-4 vezes por semana; e o G5 foi o grupo controle, que não realizou exercício. Todos os grupos obtiveram ganhos na ADM de flexão de quadril, se comparados ao grupo controle; no entanto, o G4, que realizou o menor volume de alongamento, obteve os menores ganhos.

Com exceção de poucos estudos que prescreveram exercício duas vezes ao dia (CHRISTIANSEN, 2008; WATT et al., 2011a; CIPRIANI et al., 2012), a grande parte da literatura analisada nesta revisão adotou frequência diária de apenas uma vez.

4.5 Frequência semanal

Tem sido descrito que os ganhos mais expressivos em ADM foram obtidos quando os exercícios de alongamento foram praticados diariamente. A realização duas a três vezes por semana proporciona ganhos de ADM, e uma vez por semana é suficiente apenas para manutenção da ADM (GARBER et al., 2011).

Marques et al. (2009) realizaram pesquisa comparando três grupos que fizeram alongamento estático por 30s, duas vezes ao dia por quatro semanas, sendo que G1 realizou o alongamento uma vez na semana, G2 executou três vezes na semana e o G3, cinco vezes na semana. Quando analisado o ganho de flexibilidade, G2 apresentou ganho maior que G1, porém, não houve diferença significativa entre G2 e G3. No entanto, G2 ainda apresentou maior ganho de flexibilidade, quando comparado com os outros grupos. Desta forma, os autores sugeriram que o alongamento três vezes na semana é suficiente

para melhora da flexibilidade, quando comparado ao alongamento cinco vezes por semana.

4.6 Alongamento e aquecimento

O exercício de alongamento é mais eficaz quando a temperatura muscular é elevada de forma leve a moderada, por meio de exercícios aeróbicos, de resistência muscular ou por meios externos, como aquecimento com banhos ou bolsas de água quente, alongamentos dinâmicos de grande amplitude e atividades dinâmicas específicas do esporte que será praticado, aquecendo principalmente o grupo que será trabalhado (GARBER et al., 2011).

Ferreira et al. (2008) observaram que o adulto e o idoso levam o mesmo tempo para o aquecimento muscular, no entanto, o idoso leva mais tempo para o resfriamento.

Woods et al. (2007) apontam que a intensidade para o aquecimento deve ser entre 40-60% da Frequência Cardíaca de Reserva (FCres), que pode ser calculada pela seguinte equação: Frequência Cardíaca de Reserva (FCRes) é igual a Frequência Cardíaca Máxima (FCMáx) subtraída da Frequência Cardíaca de Repouso (FCRep).

Samson et al. (2012) compararam 19 indivíduos esportistas, divididos em quatro grupos que realizaram diferentes tipos de aquecimento aeróbico por 5min, e exercícios específicos de acordo com o esporte praticado, antes de realizar três repetições de 30s de alongamento estático ou dinâmico, sendo que G1 executou aquecimento aeróbico e alongamento estático, G2 fez aquecimento aeróbico e alongamento dinâmico, G3 realizou aquecimento aeróbico, aquecimento específico para a atividade praticada e alongamento estático, G4 fez aquecimento aeróbico, aquecimento específico para a atividade praticada e alongamento dinâmico, e testaram tempo de movimento de chute, altura do salto, teste de sentar e alcançar e corrida de 20 metros. Observaram melhor desempenho nos grupos em que se utilizou aquecimento específico antes do alongamento tanto dinâmico quanto estático.

Tsolakis e Bogdanis (2012) estudaram os efeitos de dois protocolos de alongamento de 5min de corrida e alongamento de 15s ou 45s no desempenho de 20 atletas de alto nível, saltadores, que realizaram alongamento para quadríceps femoral, isquiotibiais e tríceps sural, e observaram que o grupo que fez o alongamento por 45s teve desempenho pior em 5,5% na altura do salto, mas que foi revertido depois de 8min, enquanto o grupo de 15s não demonstrou nenhuma alteração no desempenho.

4.7 Efeitos agudos e crônicos dos exercícios de alongamento

Os efeitos agudos do alongamento muscular são considerados os resultados obtidos de forma imediatamente ou após um curto prazo de tempo do término no exercício, ou seja, quando o exercício promove aumento da extensibilidade do componente viscoelástico da unidade musculotendínea, aumentando a ADM e a tolerância ao alongamento (SAINZ DE BARANDA; AYALA, 2010; KOKKONEN et al., 2007), sendo considerados aqueles que têm duração de segundos (s), minutos (min) e horas (h) após a intervenção ou até uma semana (RYAN et al., 2008; WEPPLER; MAGNUSSON, 2010).

Já os efeitos crônicos representam os resultados tardios do alongamento que proporcionam aumento da ADM devido às adaptações neuromusculares, e podem durar semanas (SAINZ DE BARANDA; AYALA, 2010; KOKKONEN et al., 2007; WEPPLER; MAGNUSSON, 2010; SECCHI et al., 2008).

4.8 Efeitos agudos do alongamento sobre a função musculoesquelética no adulto

Alguns autores estudaram os efeitos agudos do alongamento na resistência passiva ao alongamento e no tempo de duração dos efeitos antes da reversão aos valores iniciais (RYAN et al., 2008; MCHUGH; NESSE, 2008; MCHUGH; COSGRAVE, 2010). McHugh e Nesse (2008) observaram diminuição de 8,3% na resistência passiva após a realização de seis repetições com duração de 90s de alongamento estático, e redução de 9% na resistência após seis repetições de 60s de alongamento estático. Ryan et al. (2008) empregaram quatro repetições de 30s de alongamento passivo para os músculos flexores plantares e encontraram diminuição de 12% na resistência passiva, entretanto, com reversão do efeito após 10min.

Simic, Sarabon e Markovic (2013), em revisão sistemática, verificaram que o efeito agudo do alongamento provoca diminuição na força, potência e força muscular explosiva, no entanto, esses efeitos tendem a diminuir quando há redução da duração do alongamento, sendo observados menores efeitos em durações inferiores a 45s.

De fato, recentes revisões da literatura (BEHM; CHAOUACHI, 2011; KAY; BLAZEVIK, 2012) apontam que volumes totais de alongamento (número de repetições multiplicado pela duração das repetições) entre 60s e 120s de alongamento

estático são suficientes para promover alterações na redução de força e potência muscular nos diversos parâmetros da força muscular de forma transitória. Ainda, a redução aguda da força muscular após rotinas de alongamento estático pode depender, dentre outras variáveis, da relação dose-resposta (a partir de 60s de volume) e do grupo muscular avaliado (KAY; BLAZEVIICH, 2012).

A relação de dose-resposta entre o volume de alongamento adotado e as respostas musculares tem sido investigada por diversos estudos (RYAN et al., 2008; OGURA et al., 2007; SIATRAS et al., 2008). Ogura et al. (2007) compararam o efeito de dois diferentes volumes de alongamento (30s e 60s), em adultos jovens, e observaram diminuição da CVM após a condição de 60s (-8,76%). Ryan et al. (2008) analisaram maiores volumes de alongamento estático (120s, 240s e 480s) e encontraram decréscimos linear e crescente nos valores de CVM e taxa de desenvolvimento de força pico após os volumes de 240s e 480s. Siatras et al. (2008) compararam grupos que alongaram durante 10s, 20s, 30s e 60s e observaram que, a partir da duração de 30s de alongamento, ocorre redução do pico de torque do músculo quadríceps femoral. Robbins e Scheuermann (2008) avaliaram a influência do alongamento na qualidade do salto, comparando duas, quatro e seis repetições de 15s de alongamento, e constataram que seis repetições de 15s (volume de 90s) causaram comprometimento da qualidade do salto.

Com relação ao tempo de duração do efeito do alongamento, Mizuno et al. (2013), utilizando um protocolo de cinco repetições de 1min, realizaram três avaliações, de 5min, 10min e 15min após a aplicação do protocolo, e encontraram aumento da ADM mesmo após 15min, e que a rigidez passiva diminui, retornando após 15min de intervalo.

4.9 Efeitos crônicos do alongamento sobre a função musculoesquelética no adulto

Laroche, Lussier e Roy (2008) avaliaram indivíduos jovens que realizaram por quatro semanas treinamento de alongamento estático ou balístico, três vezes por semana, efetuando 10 exercícios de alongamento, com 30s cada repetição. Os autores não constataram diferença entre os grupos alongamento e grupo controle para os valores de ADM, melhora da tolerância ao alongamento, força e potência muscular, sugerindo que quatro semanas não são suficientes para promover melhora desses componentes avaliados.

Kokkonen et al. (2007) encontraram melhora significativa na flexibilidade, altura do salto, distância do salto, velocidade da corrida, teste de repetição máxima (RM) e de resistência de flexão e extensão do joelho em indivíduos que realizaram alongamentos para os membros inferiores por 10 semanas, três vezes por semana, com três repetições de 30s.

Rancour, Holmes e Cipriani (2009) avaliaram os efeitos do treinamento intermitente (duas a três vezes por semana, durante quatro semanas) na manutenção da flexibilidade após a prática diária de duas repetições de 30s de alongamento estático, por quatro semanas, em dois grupos diferentes, e constataram que o grupo que continuou realizando o alongamento manteve a ADM de quadril, se comparado com o grupo que deixou de praticá-lo.

Batista et al. (2008) avaliaram 34 voluntários, que realizaram alongamento ativo de músculos flexores de joelho, sete repetições de 60s, com 30s de descanso entre as repetições, em CCF, sendo realizado duas vezes na semana, por quatro semanas, e observaram aumento da ADM de extensão de joelho e do torque flexor e extensor do joelho.

A Tabela 1 apresenta o resumo de outros estudos que buscaram investigar os efeitos agudos e crônicos do alongamento em adultos jovens.

4.10 Efeitos agudos do alongamento sobre a função musculoesquelética no idoso

Em estudo realizado com homens e mulheres de meia-idade (50 anos), Handrakis et al. (2010) não encontraram nenhuma alteração nos valores de desempenho muscular, avaliado por meio do teste de salto em distância, após o emprego de três repetições de alongamento com duração de 30s (volume total de 90s). Gurjão et al. (2010) e Gonçalves et al. (2012) também utilizaram três repetições de 30s de alongamento estático, em mulheres idosas, e não encontraram alterações agudas significativas na produção de força muscular, CVM e na taxa de desenvolvimento de força pico. Gurjão et al. (2009) observaram redução significativa de 6,5% na CVM e 14,1% na taxa de desenvolvimento de força pico, após três repetições de 30s de alongamento estático em idosas.

Acredita-se que os diferentes resultados encontrados para adultos jovens e idosos para o desempenho de força muscular após a realização de exercícios agudos de alongamento estejam relacionados às alterações morfofisiológicas do sistema musculotendíneo. Sabe-se que exercícios de alongamento promovem aumento

da complacência da unidade musculotendínea, que pode aumentar o tempo para contração muscular, comprometendo a produção de força (OGURA et al., 2007). O processo de envelhecimento por si só diminui a rigidez das estruturas, as quais, já estando mais complacentes, podem acomodar o estresse decorrente do alongamento e não alterar a produção de força em adultos idosos (HANDRAKIS et al., 2010; BEHM et al., 2006).

4.11 Efeitos crônicos do alongamento sobre a função musculoesquelética no idoso

Na população idosa, o treinamento de flexibilidade tem proporcionado aumento da ADM de diversas articulações (CHRISTIANSEN, 2008; CRISTOPOLISKI et al., 2008; STANZIANO et al., 2009; VAREJÃO; DANTAS; MATSUDO, 2007). Entretanto, a diferença na magnitude do ganho encontrada parece estar relacionada à articulação e ao movimento avaliado, para uma mesma articulação.

Verificou-se que 16 sessões de alongamento com a técnica de FNP, duas vezes na semana, com 10 repetições de 4 a 5s, melhoraram a flexibilidade (STANZIANO et al., 2009). Cristopoliski et al. (2009), utilizando quatro repetições de 60s (volume de 240s), verificaram 23% de ganho para flexão plantar. Por outro lado, o aumento observado para os movimentos de flexão e extensão do quadril foi de 26%, próximo ao encontrado por Gallon et al. (2011) de 30%.

Estudos têm demonstrado que o treinamento de flexibilidade pode ser eficaz na melhora dos parâmetros da marcha (CHRISTIANSEN, 2008; CRISTOPOLISKI et al., 2009; RODACKI et al., 2009). Cristopoliski et al. (2009) avaliaram os efeitos do alongamento estático passivo com quatro repetições de 60s (volume de 240s), três vezes na semana, durante quatro semanas, e encontraram maior comprimento do passo e velocidade da marcha, e menor tempo de duplo suporte. Os autores ainda observaram melhora da flexibilidade de quadril e tornozelo. Christiansen (2008) observou que oito semanas de treinamento, duas vezes ao dia, com três repetições, com duração de 45s (volume de alongamento de 135s), foram suficientes para aumentar a velocidade da marcha em 0,07 m/s e a flexibilidade dos movimentos de extensão de quadril, flexão de joelho e dorsiflexão do tornozelo.

Também foi encontrada melhora na agilidade e na habilidade de caminhar, após treinamento da flexibilidade em idosos institucionalizados

(STANZIANO et al., 2009). Stanziano et al. (2009) também observaram maior resistência de força de membros superiores e inferiores (45,7% e 17,1% respectivamente) e potência muscular de membros inferiores (25,6%), após oito semanas de alongamento por FNP, de múltiplas articulações (ombro, tronco, quadril e tornozelo). Por outro lado, Gallon et al. (2011) não observaram aumento no pico de torque isocinético após treinamento de flexibilidade.

É importante ressaltar que indivíduos ativos possuem maiores níveis de flexibilidade, quando comparados a indivíduos inativos (SILVA; RABELO, 2006) e a idosos institucionalizados (KRÓL-ZIELINSKA et al., 2011).

Batista et al. (2009) investigaram o efeito do alongamento ativo estático em CCF de isquiotibiais, realizado durante quatro semanas, duas vezes por semana, e avaliaram a flexibilidade, torque e mobilidade em idosos. Observaram aumento de ADM, mas diminuição após o destreino; aumento do torque isométrico; concêntrico e excêntrico de flexores e extensores joelho e aumento da mobilidade que se mantiveram após destreino.

Gallo et al. (2013) investigaram os efeitos do alongamento estático em CCA e CCF durante 16 semanas, três vezes por semana, em idosos da comunidade que realizaram três repetições de 30s ou três repetições de 60s. Ambos os grupos melhoraram flexibilidade, resistência de força muscular, resistência aeróbica e índice de aptidão funcional.

Lustosa et al. (2010) realizaram estudo com idosos da comunidade, três sessões por semana, divididas em dois grupos, um que realizou exercícios com carga e alongamentos estáticos prévios de quatro repetições de 20s, e outro que realizou apenas exercícios com carga, para os músculos flexores do quadril, extensores do joelho, flexores do joelho e flexores plantares, sendo realizado aquecimento prévio (caminhada) por 10min nos dois grupos. O alongamento estático prévio não interferiu no ganho de força muscular dos extensores do joelho após um programa de fortalecimento muscular de 10 semanas.

Watt et al. (2011a,b) realizaram treinamento de alongamento de flexores do quadril com idosos saudáveis, em CCF, utilizando quatro repetições de 60s, todos os dias, duas vezes ao dia, durante 10 semanas, e encontraram melhora da ADM de extensão do quadril e da velocidade da marcha e do comprimento do passo.

Na Tabela 2 são apresentados estudos que investigaram os efeitos agudos e crônicos do alongamento em idosos.

5 Conclusão

A partir da literatura revisada, pode-se observar que exercícios de alongamento são comumente prescritos entre 2 e 4 repetições, com duração que varia entre 10s-30s para adultos jovens e 30s-60s para idosos. Recomenda-se volume (duração de cada repetição multiplicada pelo número de repetições) mínimo de alongamento de 60s para cada grupamento muscular, tanto para adultos quanto para idosos.

Quanto aos efeitos agudos em adultos jovens, constatou-se queda de desempenho de maneira dose-dependente, isto é, duração de alongamento a partir de 60s pode prejudicar o desempenho muscular. Por outro lado, em idosos os efeitos agudos sobre o desempenho ainda são inconclusivos, uma vez que os estudos citados nesta revisão reportaram queda na força muscular e outros estudos não verificaram alteração. Em relação aos efeitos musculoesqueléticos da realização crônica de exercícios de alongamento, observou-se aumento de ADM em adultos, bem como em idosos. Além disso, ressalta-se também a melhora da flexibilidade, torque, equilíbrio, marcha, mobilidade, risco de quedas e funcionalidade em idosos, que representam parâmetros importantes na melhora das atividades de vida diária desta população.

O presente estudo apresenta algumas limitações por não se tratar de uma revisão sistemática, tais como inclusão restrita de estudos de ensaio clínico randomizados ou quase-randomizados, ausência da avaliação da qualidade e do risco de viés dos estudos por meio de instrumentos adequados, e, por consequência, ausência da construção de uma meta-análise. No entanto, os resultados apresentados nesta revisão são consistentes para apontar a necessidade de prescrição adequada do exercício de alongamento, levando em consideração os parâmetros como tipo de alongamento, duração de cada repetição, número de repetições, tempo de descanso, frequência diária, frequência semanal, e ajustando-os de acordo com a condição física e clínica do paciente e os objetivos a serem alcançados a curto prazo (efeitos agudos) e a médio-longo prazos (efeitos crônicos).

Ações multidisciplinares entre os diversos profissionais da saúde (fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e profissionais de educação física) poderiam favorecer os benefícios de programas de exercícios de alongamento junto às áreas não só de promoção e prevenção da saúde de adultos e idosos, mas também na reabilitação desses indivíduos. É importante ressaltar que o exercício de alongamento deve ser prescrito baseado em evidências, que considere a especificidade da população, adulto ou idoso, que leve em conta os objetivos do tratamento, interesse e condição musculoesquelética do paciente.

Referências

- ABATE, M. et al. Limited joint mobility in diabetes and ageing: recent advances in pathogenesis and therapy. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, London, v. 23, n. 4, p. 997-1003, 2010.
- AYALA, F. et al. Acute effects of two different stretching techniques on isokinetic strength and power. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, Sevilla, v. 8, n. 3, p. 93-102, 2015.
- BATISTA, L. H. et al. Active stretching improves flexibility, joint torque, and functional mobility in older women. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, Hagerstown, v. 88, n. 10, p. 815-822, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21119314>>. Acesso em: 2 nov. 2016.
- BATISTA, L. H. et al. Efeitos do alongamento ativo excêntrico dos músculos flexores do joelho na amplitude de movimento e torque. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 12, n. 3, p. 176-182, 2008.
- BEHM, D. G. et al. Flexibility is not related to stretch-induced deficits in force or power. *Journal of Science and Medicine in Sport*, Barsa, v. 5, n. 1, p. 33-42, 2006.
- BEHM, D. G.; CHAOUACHI, A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, Stockholm, v. 111, n. 11, p. 2633-2651, 2011.
- BOYER, K. A.; ANDRIACCHI, T. P.; BEAUPRE, G. S. The role of physical activity in changes in walking mechanics with age. *Gait Posture*, Oxford, v. 36, n. 1, p. 149-153, 2012.
- CHRISTIANSEN, C. L. The effects of hip and ankle stretching on gait function of older people. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Reston, v. 89, n. 8, p. 1421-1428, 2008.
- CIPRIANI, D. J. et al. Effect of stretch frequency and sex on the rate of gain and rate of loss in muscle flexibility during a hamstring-stretching program: a randomized longitudinal study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, Philadelphia, v. 26, n. 8, p. 2119-2129, 2012.
- COSTA, T. C. et al. Strength and stretching training and detraining on flexibility of elderly. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, United States, v. 29, n. 2, p. 142-148, 2013.
- CRISTOPOLISKI, F. et al. Efeito transiente de exercícios de flexibilidade na articulação do quadril sobre a marcha de idosos. *Revista Brasileira de Medicina no Esporte*, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 139-144, 2008.
- CRISTOPOLISKI, F. et al. Stretching exercise program improves gait in the elderly. *Gerontology*, Oxford, v. 55, n. 6, p. 614-620, 2009.
- FELAND, J. B. et al. The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. *Physical Therapy*, Alexandria, v. 81, n. 5, p. 1110-1117, 2001.

- FERREIRA, J. J. et al. Exercise-associated thermographic changes in young and elderly subjects. *Annals of Biomedical Engineering*, New York, v. 36, n. 8, p. 1420-1427, 2008.
- FREITAS, S. R. et al. Stretching effects: high-intensity & moderate duration vs. low-intensity & long-duration. *International Journal of Sports Medicine*, Germany, v. 37, n. 3, p. 239-244, 2016.
- GALLO, L. H. et al. Effect of different stretching volumes on functional capacity in elderly women. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 103-112, 2013.
- GALLO, L. H. et al. Effects of static stretching on functional capacity in older women: randomized controlled trial. *Journal of Exercise Physiology Online*, United States, v. 18, n. 5, p. 13-22, 2015.
- GALLON, D. et al. The effects of stretching on the flexibility, muscle performance and functionality of institutionalized older women. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Ribeirão Preto, v. 44, n. 3, p. 229-235, 2011.
- GARBER, C. E. et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Indianapolis, v. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.
- GONÇALVES, R. et al. The acute effects of static stretching on peak force, peak rate of force development and muscle activity during single- and multiple-joint actions in older women. *Journal of Sports Sciences*, Philadelphia, v. 31, n. 7, p. 690-698, 2012.
- GRANACHER, U.; MUEHLBAUER, T.; GRUBER, M. A qualitative review of balance and strength performance in healthy older adults: impact for testing and training. *Journal of Aging Research*, London, v. 2012, p. 1-16, 2012.
- GURJÃO, A. L. D. et al. Efeito agudo do alongamento estático na força muscular de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 195-201, 2010.
- GURJÃO, A. L. et al. Acute effect of static stretching on rate of force development and maximal voluntary contraction in older women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, Philadelphia, v. 23, n. 7, p. 2149-2154, 2009.
- HANDRAKIS, J. P. et al. Static stretching does not impair performance in active middle-aged adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, Philadelphia, v. 24, n. 3, p. 825-830, 2010.
- ICHIHASHI, N. et al. The effects of a 4-week static stretching programme on the individual muscles comprising the hamstrings. *Journal of Sports Sciences*, England, v. 34, n. 23, p. 2155-2159, 2016.
- KANG, H. G.; DINGWELL, J. B. Separating the effects of age and walking speed on gait variability. *Gait Posture*, Oxford, v. 27, n. 4, p. 572-577, 2008a.
- KANG, H. G.; DINGWELL, J. B. Effects of walking speed, strength and range of motion on gait stability in healthy older adults. *Journal of Biomechanics*, Oxford, v. 41, n. 14, p. 2899-2905, 2008b.
- KAY, A. D.; BLAZEVIČH, A. J. Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Indianapolis, v. 44, n. 1, p. 154-164, 2012.
- KOKKONEN, J. et al. Chronic static stretching improves exercise performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Indianapolis, v. 39, n. 10, p. 1825-1831, 2007.
- KRÓL-ZIELINSKA, M. et al. Physical activity and functional fitness in institutionalized vs. independently living elderly: a comparison of 70-80-year-old city-dwellers. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, Edinburgh, v. 53, n. 1, p. 10-16, 2011.
- LAROCHE, D. P.; LUSSIER, M. V.; ROY, S. J. Chronic stretching and voluntary muscle force. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, Philadelphia, v. 22, n. 2, p. 589-596, 2008.
- LIMA, K. M. M. et al. Assessment of muscle architecture of the biceps femoris and vastus lateralis by ultrasound after a chronic stretching program. *Clinical Journal of Sport Medicine*, United States, v. 25, n. 1, p. 55-60, 2015.
- LUSTOSA, L. P. et al. Impacto do alongamento estático no ganho de força muscular dos extensores de joelho em idosas da comunidade após um programa de treinamento. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 14, n. 6, p. 497-502, 2010.
- MARQUES, A. P. et al. Effect of frequency of static stretching on flexibility, hamstring tightness and electromyographic activity. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Ribeirão Preto, v. 42, n. 10, p. 949-953, 2009.
- MCHUGH, M. P.; COSGRAVE, C. H. To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, Malden, v. 20, n. 2, p. 169-181, 2010.
- MCHUGH, M. P.; NESSE, M. Effect of stretching on strength loss and pain after eccentric exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Indianapolis, v. 40, n. 3, p. 566-573, 2008.
- MIZUNO, T.; MATSUMOTO, M.; UMEMURA, Y. Decrements in stiffness are restored within 10 min. *International Journal of Sports Medicine*, Köln, v. 34, n. 6, p. 484-490, 2013.
- O'SULLIVAN, K.; MCAULIFFE, S.; DEBURCA, N. The effects of eccentric training on lower limb flexibility: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, London, v. 46, n. 12, p. 838-845, 2012.
- OGURA, Y. et al. Duration of static stretching influences muscle force production in hamstring muscles. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, Philadelphia, v. 21, n. 3, p. 788-792, 2007.

- PAGE, P. Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, Indianapolis, v. 7, n. 1, p. 109-119, 2012.
- PEVIANI, S. M.; GOMES, A. R. S. Fundamentos em flexibilidade. In: RASO, V.; GREVE, J. M. A.; POLITO, M. D. (Org.). *Pollock: fisiologia clínica do exercício*. São Paulo: Manole, 2013. p. 71-85.
- RANCOUR, J.; HOLMES, C. F.; CIPRIANI, D. J. The effects of intermittent stretching following a 4-week static stretching protocol: a randomized trial. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, Philadelphia, v. 23, n. 8, p. 2217-2222, 2009.
- ROBBINS, J. W.; SCHEUERMANN, B. W. Varying amounts of acute stretching and its effect on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, Philadelphia, v. 22, n. 3, p. 781-786, 2008.
- RODACKI, A. L. et al. Transient effects of stretching exercises on gait parameters of elderly women. *Manual Therapy*, New York, v. 14, n. 2, p. 167-172, 2009.
- RYAN, E. D. et al. The time course of musculotendinous stiffness responses following different durations of passive stretching. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, Washington, v. 38, n. 10, p. 632-639, 2008.
- SAINZ DE BARANDA, P.; AYALA, F. Chronic flexibility improvement after 12 week of stretching program utilizing the ACSM recommendations: Hamstring Flexibility. *International Journal of Sports Medicine*, Köln, v. 31, n. 6, p. 389-396, 2010.
- SAMSON, M. et al. Effects of dynamic and static stretching within general and activity specific warm-up protocols. *Journal of Sports Science and Medicine*, Bursa, v. 11, n. 2, p. 279-285, 2012.
- SECCHI, K. V. et al. Efeito do alongamento e do exercício contra-resistido no músculo esquelético de rato. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 12, n. 3, p. 228-234, 2008.
- SHIN, G.; MIRKA, G. A. An in vivo assessment of the low back response to prolonged flexion: interplay between active and passive tissues. *Clinical Biomechanics*, Bristol, v. 22, n. 9, p. 965-971, 2009.
- SIATRAS, T. A. et al. The duration of the inhibitory effects with static stretching on quadriceps peak torque production. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, Bursa, v. 22, n. 1, p. 40-46, 2008.
- SILVA, M.; RABELO, H. T. Estudo comparativo dos níveis de flexibilidade entre mulheres idosas praticantes de atividade física e não praticantes. *Revista Digital de Educação Física*, Ipatinga, v. 1, p. 1-15, 2006.
- SIMIC, L.; SARABON, N.; MARKOVIC, G. Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A metaanalytical review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, Malden, v. 23, n. 2, p. 131-148, 2013.
- SOUCIE, J. M. et al. Range of motion measurements: reference values and a database for comparison studies. *Haemophilia*, Oxford, v. 17, n. 3, p. 500-507, 2011.
- SOUZA, R. M.; KIRCHNER, B.; RODACKI, A. L. Efeito agudo do alongamento na marcha de idosas em terreno inclinado. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 383-394, 2015.
- STANZIANO, D. C. et al. The effects of an active-assisted stretching program on functional performance in elderly persons: a pilot study. *Journal of Clinical Interventions in Aging*, Auckland, v. 4, p. 115-120, 2009.
- TSOLAKIS, C.; BOGDANIS, G. C. Acute effects of two different warm-up protocols on flexibility and lower limb explosive performance in male and female high level athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, Bursa, v. 11, n. 4, p. 669-675, 2012.
- VAREJÃO, R. V.; DANTAS, E. H. M.; MATSUDO, S. M. M. Comparação dos efeitos do alongamento e do flexionamento, ambos passivos, sobre os níveis de flexibilidade, capacidade funcional e qualidade de vida do idoso. *Revista Brasileira Ciências do Movimento*, Taguatinga, v. 15, n. 2, p. 87-95, 2007.
- WATT, J. R. et al. Effect of a supervised hip flexor stretching program on gait in elderly individuals. *PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, New York, v. 3, n. 4, p. 324-349, 2011a.
- WATT, J. R. et al. Effect of a supervised hip flexor stretching program on gait in frail elderly patients. *PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, New York, v. 3, n. 4, p. 330-335, 2011b.
- WEPPLER, C. H.; MAGNUSSON, S. P. Increasing muscle extensibility: a matter of increasing length or modifying sensation? *Physical Therapy Journal*, Boston, v. 90, n. 3, p. 438-449, 2010.
- WILLIAMSON, E. et al. Hand exercises for patients with rheumatoid arthritis: an extended follow-up of the SARAH randomised controlled trial. *BMJ Open*, London, v. 12, n. 7, p. e013121, 2017.
- WOODS, K.; BISHOP, P.; JONES, E. Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Medicine*, Sacramento, v. 37, n. 12, p. 1089-1099, 2007.
- ZOTZ, T. G. G. et al. Stretching - an important strategy to prevent musculoskeletal aging: a systematic review and meta-analysis. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, Washington, v. 30, n. 4, p. 246-255, 2014.

Contribuição dos Autores

Henrique e Jéssica foram responsáveis pela concepção do texto, organização de fontes e/ou análises, redação do texto. Luiza foi responsável pela revisão do texto. Silvia Regina foi responsável pela redação do texto e revisão. Anna Raquel foi responsável pela concepção do texto, redação do texto e revisão. Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Fonte de Financiamento

CNPq (Bolsa Produtividade em Pesquisa Processo 308696/2012-3).