AUTORES:Joana Carvalho¹

Nuno Soares

Elisa Marques¹Jorge Mota¹¹ CIAFEL, Faculdade de Desporto,
Universidade do Porto, Portugal<https://doi.org/10.5628/rpcd.11.01.90>

Efeitos de um programa de exercício multicomponente na flexibilidade de mulheres idosas

PALAVRAS CHAVE:

Treino. Amplitude de movimento. Idosos.

RESUMO

O objectivo deste trabalho foi verificar o efeito da aplicação de um programa de exercício multicomponente (EM) na amplitude de movimento das articulações do ombro e da anca de mulheres idosas. Sessenta e seis mulheres foram divididas aleatoriamente em grupo experimental (GE, n=26; média de idade = 70.37 ± 3.66 anos) e grupo controlo (GC, n=24; média de idade = 73.90 ± 4.17 anos). O GE participou num programa bissemanal (50 minutos) de EM durante 6 meses. As sessões de treino incluíram exercícios aeróbios, resistência muscular, equilíbrio e alongamentos estáticos passivos e activos das principais articulações durante 15 minutos. Os indivíduos foram avaliados antes e depois do programa de treino utilizando os testes *chair sit-and-reach*, *back scratch*, e medição das amplitudes articulares dos movimentos de flexão, extensão, abdução e rotação do ombro e da anca utilizando um goniómetro universal. Os resultados mostraram que a mudança induzida pelo programa de EM no GE foi significativamente diferente da observada após 6 meses no GC, para todas as amplitudes articulares avaliadas por goniometria (à excepção da rotação medial activa do ombro), e nos testes *chair sit-and-reach* (GE, 3.44; $p < 0.001$ vs. GC, -0.71; $p \leq 0.001$) e *back scratch* (GE, 3.00; $p < 0.001$ vs. GC, -0.57; $p \leq 0.001$) no GE. Com excepção dos movimentos de rotação lateral passiva do ombro, decorridos 6 meses, o GC

apresentou perdas de amplitude articular assim como piorou o desempenho nos testes funcionais. Os resultados deste estudo sugerem que um programa de EM parece alterar positivamente a amplitude articular de algumas articulações importantes para a manutenção da funcionalidade de mulheres idosas fisicamente independentes. Os resultados deste trabalho demonstram, também, o efeito nefasto do desuso sobre a flexibilidade dos idosos.

Effects of a multicomponent exercise training program on flexibility of older women

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of a multicomponent exercise (ME) program on flexibility of shoulder and hip of healthy elderly women. Sixty-six women were randomly divided into experimental group (EG, n= 26, mean age = 70.37 ± 3.66 years) and control group (CG, n= 24, mean age= 73.90 ± 4.17 years). The experimental group underwent ME protocol held twice per week and each session lasted about 50 min, over a period of 6 months. The sessions included endurance, strength, balance, and flexibility exercises and static stretches of the major joints during 15 minutes. Before- and after-training, chair sit-and-reach and back scratch tests were applied and range of motion (ROM) was examined at shoulder and hip, using a goniometer. The results showed that the change induced with the ME training was significantly higher than the change observed after 6 months in the CG, for all ROM movements assessed by goniometry, as well as, in chair sit-and-reach (EG, 3.44; $p < 0.001$ vs. CG, -0.71; $p \leq 0.001$) and back scratch tests (EG, 3.00; $p < 0.001$ vs. CG, -0.57; $p \leq 0.001$) in EG. After 6 months, excluding shoulder passive lateral rotation, CG showed a loss of ROM in all the other movements. Results of the present study suggest that a ME seems to positively change the flexibility of several important articulations related with functional independence of healthy community-dwelling older women. Data also demonstrate the adverse effect of disuse on the flexibility of elderly adults.

KEY WORDS:

Training. Range of motion. Elderly.

O envelhecimento é um dos fenómenos que mais se evidencia nas sociedades actuais e está associado a alterações da funcionalidade, mobilidade, autonomia, saúde e, consequentemente, na qualidade de vida dos idosos ⁽²⁹⁾. A flexibilidade, definida como a amplitude máxima fisiológica de um dado movimento articular, está relacionada com o desempenho funcional e saúde dos idosos ⁽¹⁷⁾.

Para manter a qualidade de vida e lidar com as actividades quotidianas, é importante para os idosos permanecer com a melhor aptidão física possível. A flexibilidade é um dos principais componentes da aptidão física, sendo em parte determinada pela integridade óssea, articular e muscular ⁽¹⁷⁾ mas que com o envelhecimento é afectada por alterações de tipo degenerativo ⁽²⁹⁾. De acordo com Shephard et al. ⁽²⁷⁾ a flexibilidade decresce 20% a 30% entre os 20 e os 70 anos. As causas apontadas para esse decréscimo são o aumento da densidade e rigidez dos tendões, dos ligamentos e fásCIAS, particularmente devido a modificações na composição do colagénio e elastina e ao aumento na desidratação do tecido.

As articulações do ombro e da anca revelam-se de especial importância, para a execução de algumas tarefas básicas da vida diária do idoso. Por exemplo, Badley et al. ⁽¹⁾ reportaram que os idosos para alcançarem uma janela elevada a amplitude de abdução do ombro necessária era de 170º, enquanto para beber ou desfazer a barba eram necessários 40º. De igual modo, diferentes estudos tem mostrado uma relação entre a amplitude de movimento da articulação da anca com a marcha, a capacidade de subir e descer degraus, entrar na banheira, assim como calçar as meias e os sapatos ⁽¹⁷⁾.

Para além das alterações degenerativas articulares e musculares associadas ao envelhecimento, a flexibilidade poderá ser também limitada pela inactividade física ou desuso ⁽¹⁸⁾. As recentes recomendações para a prescrição de exercício físico ^(10, 21, 23) enfatizam a necessidade da inclusão de exercícios de flexibilidade, particularmente para indivíduos com mais de 65 anos de idade. Neste sentido, os programas de exercício multicomponente (EM) são recomendados pelo seu potencial para alterar positivamente diferentes componentes da aptidão funcional de adultos idosos ⁽²⁾. O EM é definido como um programa de exercício combinando exercícios aeróbios, de força, de coordenação, de equilíbrio e de flexibilidade ⁽¹¹⁾.

Os estudos examinando as repercussões de programas de EM nas diferentes componentes da aptidão física, têm recorrido ao uso e aplicação de baterias de testes funcionais ^(6, 9, 32, 33). Particularmente os estudos que investigaram as alterações na flexibilidade após treino com recurso a programas de EM, usaram testes como o *back scratch* ou o *sit-and-reach*. Na verdade, é escassa a análise do efeito do EM na flexibilidade com outros métodos, como por exemplo, a goniometria. Adicionalmente, dos estudos anteriormente referidos, as amostras caracterizavam-se por incluírem sujeitos muito idosos ⁽²⁴⁾, com reduzidos níveis iniciais de aptidão funcional ⁽²⁰⁾ ou indivíduos internados em instituições de cuidados permanentes ⁽²⁸⁾.

Dada a importância da flexibilidade na funcionalidade, autonomia e saúde de adultos idosos e atendendo à crescente utilização do EM em idosos com diferentes níveis de aptidão funcional, o objectivo deste estudo foi avaliar o efeito de um programa de EM na flexibilidade das articulações do ombro e da anca de mulheres idosas, funcionalmente independentes.

MATERIAL E MÉTODOS

AMOSTRA

A amostra foi constituída por 75 idosas, com idades compreendidas entre os 65 e os 85 anos, distribuídas aleatoriamente em grupo experimental (GE; n=30) e grupo controlo (GC; n=29).

Foram considerados como critérios de inclusão: ter idade superior a 65 anos e ausência de institucionalização. Foram considerados critérios de exclusão possuir diagnóstico de doenças físicas ou mentais que impedissem a prática de exercício (participação em exercícios moderados a vigorosos durante 20 minutos ou mais, pelo menos duas vezes por semana), uma complacência ao programa de treino inferior a 80% das sessões previstas e a não realização das avaliações previstas em qualquer um dos momentos do estudo.

Todos os sujeitos da amostra eram voluntários e viviam de forma independente. A participação dos indivíduos no estudo realizou-se em concordância com as normas e procedimentos éticos referidos na Declaração de Helsínquia (2004) da Associação Médica Mundial, ou seja, todos os sujeitos foram informados dos objectivos e finalidades do estudo, dos seus procedimentos e de todas as possíveis situações de desconforto e risco decorrentes protocolo experimental, após o que deram o seu consentimento informado por escrito para participarem no estudo. Foi igualmente garantida a possibilidade de não continuidade no estudo por vontade dos sujeitos, assim como a confidencialidade dos dados pessoais e respectivo anonimato dos dados de todos os indivíduos que aceitaram participar no estudo.

A presença de eventuais doenças crónicas e o uso de medicamentos foram determinados através de informação pessoal. Os medicamentos foram classificados como pertencentes a grupos farmacológicos considerados como não-influenciadores nos parâmetros avaliados. Todos os sujeitos eram aparentemente saudáveis, assintomáticos e não fumadores.

INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

As avaliações foram realizadas antes (duas últimas semanas de Novembro de 2007) e após treino (duas primeiras semanas de Junho de 2008), sempre pelo mesmo observador, com o mesmo equipamento e com a mesma técnica de avaliação. As avaliações foram realizadas numa sala com temperatura ambiente estável de 21°C, sendo os dados recolhidos da parte da tarde, entre as 14:30 horas e as 17:00 horas.

Foi pedido aos sujeitos de ambos os grupos para não modificarem as suas rotinas diárias, incluindo aquelas com exigência física.

ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

No primeiro momento de avaliação, foi avaliado o peso, com aproximação às centésimas, numa balança digital SECA 708. A altura foi avaliada com um antropómetro de Martin, sendo este parâmetro medido entre o *vertex* e o plano de referência do solo. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado através da fórmula *standard* [peso (kg) dividido pela altura² (m)].

FLEXIBILIDADE AVALIADA POR MEDIDAS ANGULARES

O goniómetro universal ⁽²²⁾ foi o instrumento utilizado para avaliar a flexibilidade através de medidas angulares (amplitude articular em graus). O goniómetro utilizado era composto por um transferidor de 360° em plástico transparente, com dois braços que rodam em torno de um eixo central (fulcro). Foram avaliados os movimentos de flexão e extensão, de abdução, rotação medial e lateral das articulações do ombro e anca. A avaliação da amplitude articular foi feita de forma passiva (executados pelo mesmo mobilizador) e activa com manutenção da posição em amplitude máxima, sendo realizadas três medições para cada uma das modalidades, após as quais foi calculada a média final ⁽²²⁾. As posições de teste para cada um dos movimentos avaliados foram as anteriormente descritas por Norkin e White ⁽²²⁾.

FLEXIBILIDADE AVALIADA POR MEDIDAS LINEARES

A flexibilidade dos membros inferiores foi avaliada usando o teste *chair sit-and-reach* (CSR) e foi aplicado de acordo com o protocolo definido por Rikli e Jones ⁽²⁵⁾. O valor obtido correspondeu à melhor distância alcançada entre a extremidade dos dedos da mão e a ponta do pé, medido com aproximação ao 0.5 cm. A fiabilidade do teste CSR é elevada ($r = 0.96$) ⁽²⁵⁾.

O teste *back scratch* (BS) foi utilizado para avaliação da flexibilidade dos membros superiores e foi aplicado de acordo com o protocolo definido por Rikli e Jones ⁽²⁵⁾. O valor obtido correspondeu espaço de separação ou sobreposição entre os 3^{os} dedos das duas mãos, medido com aproximação ao 0.5 cm. A fiabilidade deste teste é elevada ($r = 0.92$) ⁽²⁵⁾.

PROTOCOLO DE TREINO

Os sujeitos do GE foram submetidos a um programa de EM bissemanal durante 6 meses, supervisionado por um monitor profissionalmente qualificado.

As sessões decorreram ao início da tarde (15 horas) com uma duração aproximada de 50 minutos e foram constituídas por: i) um período de aquecimento com duração aproximada de 10 minutos que incluía caminhada, exercícios calisténicos e exercícios de mobilização articular/ estiramento; ii) um período fundamental que consistiu: a) na realização de exercícios de flexibilidade durante 10-15 minutos, incluindo exercícios ativos-estáticos e passivos-estáti-

cos, com amplitude correspondente à posição correspondente ao limiar de dor e manutenção dessa amplitude durante um período de 15 segundos. Cada exercício foi repetido três vezes com período de repouso entre repetições de aproximadamente 30 segundos. Os exercícios ativos-estáticos foram executados com o auxílio de algum material de fácil manipulação, tal como bolas e bastões. Os exercícios passivos-estáticos foram executados com o auxílio do membro contra-lateral; b) na realização de actividades aeróbias contínuas de intensidade moderada e a participação de grandes grupos musculares, como, por exemplo, dançar, caminhar, *jogging*, etc. Estas actividades foram mantidas, no mínimo, durante 10 minutos sem pausas e com uma intensidade correspondente a 12 e 15 pontos da escala de percepção subjectiva de esforço ⁽⁴⁾; c) na realização de trabalho muscular localizado especificamente direccionado para aumentar a resistência muscular dos músculos extensores e flexores do joelho, tornozelo e anca, da musculatura do tronco e dos membros superiores. O trabalho de reforço muscular caracterizou-se pelo levantamento ou deslocamento de diferentes tipos de resistências, como caneleiras, pesos livres, bolas suíças, bandas elásticas ou simplesmente o peso do corpo, sendo a intensidade regulada pela escala de percepção subjectiva de esforço para valores do intervalo de 12-15 pontos ⁽⁴⁾; d) exercícios de equilíbrio estático e dinâmico de complexidade progressiva; iii) na parte final das sessões realizavam-se exercícios de relaxamento (~5 min) englobando exercícios respiratórios.

PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Para cada um dos grupos foi realizada uma análise descritiva de todas as variáveis, expressas através da média, desvio-padrão, e foram indicados os valores de mudança absoluta (pós-teste – pré-teste).

Os valores médios de pré-teste entre o GE e o GC foram comparados através do teste t para amostras independentes. Os resultados desta análise demonstraram que, com excepção das variáveis abdução passiva e activa da anca, existiam diferenças significativas ($p < 0.05$) entre os dois grupos em análise. Assim, recorremos à comparação dos valores médios de mudança no pós-teste entre os dois grupos, através da análise da variância (ANOVA) univariada, ajustando aos valores médios de pré-teste de cada uma das variáveis em estudo.

O nível de significância considerado foi de $p < 0.05$.

RESULTADOS

No Quadro 1 descrevem-se as características dos grupos amostra, nomeadamente da idade, peso, altura e IMC. Foram excluídos da análise os dados de quatro indivíduos do GE, dada a ausência a mais de 20% do total das sessões de actividade física. No GC foram excluídos cinco indivíduos, por não terem efectuado o segundo momento de avaliação. A amostra final foi constituída por 66 indivíduos, sendo 26 do GE e 24 do GC.

	GE (N=26)	GC (N=24)
IDADE (ANOS)	70.37 ± 3.66	73.90 ± 4.17
ALTURA (CM)	156.96 ± 5.66	164.71 ± 4.45
PESO (KG)	65.44 ± 8.76	70.29 ± 5.02
IMC (KG/M2)	26.50 ± 2.61	25.89 ± 1.40

Grupo experimental (GE); Grupo controlo (GC); Os valores apresentados são média ± desvio-padrão.

O Quadro 2 apresenta os valores médios obtidos nos testes funcionais BS e CSR nos dois momentos avaliados. Comparando os dois grupos em estudo, verificaram-se diferenças significativas (p<0.001) relativamente à mudança verificada após treino, após ajuste para os valores de pré-teste. Assim, as alterações registadas no GE foram positivas e mais exuberantes, sendo as alterações do GC no sentido inverso.

QUADRO 2 — Alteração da flexibilidade dos membros superiores e inferiores nos testes funcionais *back scratch* (BS) e *chair sit-and-reach* (CSR), ao longo do protocolo experimental para ambos os grupos.

GE (N=26)				GC (N=24)		
TESTE	PRÉ	PÓS	MUDANÇA	PRÉ	PÓS	MUDANÇA
BS	-12.67 ± 9.56	-9.67 ± 9.34	3.00 ± 2.50	-24.05 ± 4.36	-24.62 ± 4.38	-0.57 ± 0.68
CSR	-5.41 ± 9.66	-2.00 ± 9.38	3.44 ± 2.15	-19.52 ± 5.68	-20.24 ± 6.27	-0.71 ± 0.96

Os valores apresentados são média ± desvio-padrão. Grupo experimental (GE); Grupo controlo (GC); Mudança = pós-teste – pré-teste (em valores absolutos).

No Quadro 3 são apresentados os valores de amplitude articular passiva e activa da articulação do ombro no pré- e pós-teste para o GE e GC. Foram observadas diferenças significativas (p<0.05) entre os dois grupos na mudança registada em todas as variáveis após treino, à excepção da rotação medial activa (p=0.763). Assim, após 6 meses do programa de EM a amplitude articular do ombro do GE melhorou em todos os movimentos e através de ambos os métodos (passivo e activo). Com excepção do movimento de rotação lateral passiva, o GC diminuiu todas as amplitudes articulares avaliadas de forma passiva e activa.

QUADRO 3 — Alteração da amplitude articular passiva (P) e activa (A) da articulação do ombro, ao longo do protocolo experimental para ambos os grupos.

		GE (N=26)			GC (N=24)		
TESTE		PRÉ	PÓS	MUDANÇA	PRÉ	PÓS	MUDANÇA
FLEX, °	P	172.9 ± 3.6	174.9 ± 3.4	2.0 ± 1.1	157.5 ± 7.1	156.4 ± 6.8	-1.1 ± 1.6
	A	166.3 ± 3.9	167.5 ± 4.2	1.2 ± 0.9	149.9 ± 8.8	149.0 ± 8.8	-0.9 ± 0.9
EXT, °	P	36.0 ± 5.4	37.9 ± 5.8	1.9 ± 1.0	31.7 ± 6.0	31.3 ± 5.8	-0.4 ± 0.7
	A	29.7 ± 6.0	31.1 ± 6.5	1.3 ± 1.3	23.4 ± 7.4	22.8 ± 7.4	-0.6 ± 0.5
ABD, °	P	162.6 ± 4.1	164.8 ± 3.9	2.3 ± 1.2	148.1 ± 10.5	147.5 ± 10.3	-0.6 ± 0.6
	A	156.4 ± 4.0	158.3 ± 5.3	1.9 ± 1.9	135.8 ± 15.3	135.0 ± 15.4	-0.8 ± 1.0
RL, °	P	75.9 ± 3.6	77.9 ± 3.8	2.0 ± 1.2	57.4 ± 4.9	57.0 ± 5.2	-0.4 ± 1.2
	A	70.6 ± 3.6	72.3 ± 4.2	1.7 ± 1.6	48.7 ± 7.1	48.1 ± 6.9	-0.6 ± 0.9
RM, °	P	65.7 ± 3.2	67.2 ± 3.0	0.5 ± 2.3	48.6 ± 7.4	48.0 ± 7.3	-0.5 ± 0.6
	A	58.4 ± 3.7	58.9 ± 4.9	1.5 ± 1.2	43.0 ± 7.7	42.4 ± 7.7	-0.6 ± 0.7

Os valores apresentados são média ± desvio-padrão. Grupo experimental (GE); Grupo controlo (GC); Flexão (Flex); Extensão (Ext); Abdução (Abd); Rotação Lateral (RL); Rotação Medial (RM); Mudança = pós-teste – pré-teste (em valores absolutos).

Os valores médios de amplitude articular (passiva e activa) nos movimentos de flexão, extensão, abdução, rotação lateral e rotação medial da articulação da anca são descritos no Quadro 4. A comparação entre os dois grupos em estudo revelou diferenças significativas ($p < 0.05$) na mudança de todos os parâmetros estudados. No entanto, o GE melhorou a amplitude articular em todos os movimentos, enquanto no GC se verificou o oposto e para os vários movimentos avaliados.

GE (N=26)					GC (N=24)		
TESTE		PRÉ	PÓS	MUDANÇA	PRÉ	PÓS	MUDANÇA
FLEX, °	P	119.3±10.1	122.7±9.9	3.4±1.2	86.9±5.9	86.1±5.9	-0.8±0.9
	A	106.1±12.5	108.4±12.1	2.3±1.3	73.7±7.2	73.0±7.0	-0.7±0.9
EXT, °	P	28.2±1.6	30.1±1.3	1.9±1.2	16.4±4.8	16.0±4.7	-0.4±0.6
	A	22.5±1.2	23.8±2.2	1.3±1.6	16.0±4.7	11.7±5.1	-0.4±0.6
ABD, °	P	30.1±3.4	31.4±3.5	1.3±0.7	31.6±3.4	31.2±3.5	-0.4±0.6
	A	24.9±2.7	25.2±2.8	0.3±0.6	25.8±3.5	25.1±3.3	-0.7±0.8
RL, °	P	30.4±3.2	31.9±3.0	1.6±1.1	23.8±4.2	23.2±4.0	-0.6±0.5
	A	24.7±2.4	25.6±2.9	0.9±1.8	16.9±4.2	16.2±4.0	-0.7±0.8
RM, °	P	22.8±3.7	24.0±3.5	1.2±1.0	17.6±4.9	16.9±4.6	-0.8±0.8
	A	17.8±2.8	18.8±3.0	1.0±1.0	13.1±4.7	12.4±4.2	-0.6±0.7

Os valores apresentados são média ± desvio-padrão. Grupo experimental (GE); Grupo controlo (GC); Flexão (Flex); Extensão (Ext); Abdução (Abd); Rotação Lateral (RL); Rotação Medial (RM); Mudança = pós-teste – pré-teste (em valores absolutos).

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que um programa de EM promoveu a melhoria da flexibilidade dos membros inferiores e superiores e da amplitude articular das articulações do ombro e anca mesmo quando aplicado a mulheres idosas independentes. Pelo contrário, foi ainda possível constatar que ao longo de 6 meses existiram perdas de flexibilidade em praticamente todos os movimentos avaliados no GC, evidenciando o efeito positivo do exercício sobre a flexibilidade dos idosos.

Intervenções com exercício têm demonstrado serem capazes de induzir, nos idosos, importantes adaptações fisiológicas, com ganhos nas capacidades funcionais ⁽¹⁰⁾. No entanto, a maioria dos estudos que analisaram os efeitos sobre a flexibilidade utilizaram preferencialmente protocolos de treino de força ^(12,13,19) ou protocolos combinados de exercícios aeróbios e força ^(6,7,15).

O EM tem sido recentemente investigado, mas nem todos os protocolos incluem exercícios de flexibilidade, incluindo apenas exercícios aeróbios, de força e de equilíbrio, dado os efeitos comprovados destas intervenções em parâmetros de saúde quando prescritas isoladamente, comparativamente aos exercícios de flexibilidade ⁽²⁾. Adicionalmente, nem todas as investigações em EM estudaram os seus efeitos na flexibilidade, centrando-se na força isocinética ⁽⁸⁾ e habilidade funcional diária ⁽³⁴⁾, por exemplo.

Os resultados na flexibilidade, após a aplicação de programas de exercício, são contraditórios, dependendo do tipo e duração do programa, da dimensão da amostra e da técnica de avaliação, observam-se melhorias ^(5, 12, 14, 19), ou nenhuma alteração na flexibilidade ⁽²⁶⁾.

O programa de EM utilizado no presente estudo, com uma particular incidência no treino de flexibilidade, foi capaz de promover ganhos significativos para ambas as articulações estudadas. Observamos ganhos na articulação do ombro entre os 0.48 graus e os 2.26 graus. Girouard e Hurley ⁽¹⁶⁾ também observaram uma melhoria na flexão e abdução do ombro, quer após a aplicação de um programa de flexibilidade, quer após um programa combinado de força e flexibilidade.

Na articulação da anca o GE evidenciou alterações positivas que oscilaram entre os 0.30 graus da abdução activa e os 3.44 graus da flexão passiva. Também Fatouros et al. ⁽¹⁵⁾ observaram ganhos nos movimentos de flexão (15%) e extensão (30%) do ombro e aumentos de cerca de 11% no teste *sit-and-reach* e nos movimentos de flexão (9.5%) e extensão (38%) da anca após 16 semanas de treino combinado (aeróbio e força) em idosos. No entanto, porque se trata de um protocolo de exercício e frequência de treino diferentes, os ganhos obtidos por estes autores foram superiores aos encontrados no nosso estudo. Reforçando a hipótese da frequência semanal e/ ou especificidade do treino, Brown e Holloszy ⁽⁵⁾ utilizando um programa de treino de baixa intensidade envolvendo exercícios de flexibilidade, realizado 5 vezes por semana mostraram haver ganhos na ordem dos 35% na flexão passiva da anca.

No entanto, apesar de significativas do ponto de vista estatístico, com excepção dos movimentos de extensão, as melhorias observadas no presente estudo através da goniometria são apenas ligeiras, já que de acordo com Norkin e White ⁽²²⁾ apenas uma alteração superior a cinco graus tem significado clínico. Não obstante, estas alterações poderão ser funcionalmente importantes, particularmente se tivermos em linha de conta as alterações negativas do GC. Assim, é importante notar que tendo por base os valores mínimos de amplitude de movimento definidos por Badley et al. ⁽¹⁾ necessários para a execução de diferentes actividades da vida diária com eficácia, podemos afirmar que apesar da globalidade das alterações não ter sido clinicamente significativa ⁽²²⁾, 6 meses de EM permitiram incrementar a amplitude articular das idosas da amostra de modo a, teoricamente, facilitar o seu desempenho nas actividades da vida diária. Por exemplo, Badley et al. ⁽¹⁾ descrevem que são necessários 30° para a flexão da anca para conseguir calçar os sapatos, enquanto para cortar as unhas dos pés, já são necessários 120 graus. No nosso estudo, os sujeitos do GE apresentam valores que rondam os 122 graus para a flexão da anca passiva no pós-teste, enquanto o GC perdeu amplitude articular no pós-teste.

Em concordância com a literatura ^(11, 23), o nosso estudo salienta a importância da inclusão de exercícios de flexibilidade nas prescrições de exercício físico para esta população, para a manutenção e/ ou aumento da mobilidade e funcionalidade do idoso. Os resultados deste

estudo assumem ainda maior importância quando temos em consideração o facto de as articulações do ombro e da anca serem fundamentais para a execução das actividades da vida diária como a higiene pessoal, vestir, subir ou descer degraus, marcha e calçar sapatos ⁽³⁾.

Como previamente descrito por outros autores ^(9, 30, 31, 32, 33), o presente estudo demonstrou que mulheres idosas conseguem melhorar a flexibilidade dos membros inferiores e superiores após 6 meses de EM, através da melhoria da *performance* nos testes CSR e BS. Por outro lado, no GC observou-se um declínio ligeiro mas significativo do desempenho em ambos os testes funcionais. Este resultado parece justificar-se pela alteração das estruturas músculo-esqueléticas e conjuntivas provocadas pelo desuso, conduzindo ao aumento da rigidez articular ^(17, 29).

Assim, tudo sugere que, apesar das alterações observadas no nosso estudo através da goniometria não apresentarem significado clínico relevante, existem benefícios funcionais na aplicação de um programa de EM com vista a aumentar a amplitude de movimento disponível e que, pelo contrário, esta pode diminuir com a ausência de prática regular de exercício físico.

CONCLUSÃO

Assim, de uma forma geral, os resultados do presente estudo reforçam a importância dos programas de EM como uma estratégia preventiva para a diminuição da amplitude articular, uma vez que parecem influenciar positivamente a flexibilidade com aproximação aos valores mínimos, defendidos pela literatura, para a execução de tarefas funcionais diárias. Pelo contrário, a ausência de participação em programas de exercício associada ao declínio dos níveis de actividade física característica do envelhecimento, parecem, em conjunto, ter um efeito marcadamente prejudicial na flexibilidade e assim, na funcionalidade e qualidade de vida dos idosos.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia [PTDC/ DES/ 108780/ 2008 - FCOMP-01-0124-FEDER-009606].

Elisa Marques possui uma bolsa da Fundação para a Ciência e a Tecnologia [SFRH/ BD/ 36319/ 2007].

REFERÊNCIAS

1. Badley EM, Wagstaff S, Wood PH (1984). Measures of functional ability (disability) in arthritis in relation to impairment of range of joint movement. *Ann Rheum Dis*, 43: 563-569.
2. Baker MK, Atlantis E, Fiatarone Singh MA (2007). Multi-modal exercise programs for older adults. *Age and ageing*, 36: 375-381.
3. Beissner KL, Collins JE, Holmes H (2000). Muscle force and range of motion as predictors of function in older adults. *Phys Ther*, 80: 556-563.
4. Borg G (1998). *Perceived exertion and pain scales*. Champaign, IL: Human Kinetics.
5. Brown M, Holloszy JO (1991). Effects of a low intensity exercise program on selected physical performance characteristics of 60- to 71-year olds. *Aging (Milano)*, 3: 129-139.
6. Capodaglio P, Capodaglio EM, Ferri A, Scaglioni G, Marchi A, Saibene F (2005). Muscle function and functional ability improves more in community-dwelling older women with a mixed-strength training programme. *Age and ageing*, 34: 141-147.
7. Carmeli E, Reznick AZ, Coleman R, Carmeli V (2000). Muscle strength and mass of lower extremities in relation to functional abilities in elderly adults. *Gerontology*, 46: 249-257.
8. Carvalho J, Marques E, Soares JMC, Mota J (2009). Isokinetic strength benefits after 24 weeks of multi-component exercise training and a combined exercise training in older adults. *Aging Clin Exp Res*, 22(1): 63-69.
9. Carvalho MJ, Marques E, Mota J (2009). Training and detraining effects on functional fitness after a multicomponent training in older women. *Gerontology*, 55: 41-48.
10. Chodko-Zajko WJ, Proctor DN, Singh MA, Minson CT, Salem GJ, Skinner JS (2009). ACSM Position Stand on Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(7): 1510-1530.
11. Cress, ME, Buchner, DM, Prohaska, T, Rimmer, J, Brown, M, Macera, C, Dipietro L, Chodzko-Zajko W (2005). Best practices for physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *J Aging Phys Act*, 13: 61-74.
12. Cyarto EV, Brown WJ, Marshall AL, Trost SG (2008). Comparison of the effects of a home-based and group-based resistance training program on functional ability in older adults. *Am J Health Promot*, 23: 13-17.
13. Fatouros IG, Kambas A, Katrabasas I, Leontsini D, Chatzinikolaou A, Jamurtas AZ, Douroudos I, Aggelousis N, Taxildaris K (2006). Resistance training and detraining effects on flexibility performance in the elderly are intensity-dependent. *J Strength Cond Res*, 20: 634-642.
14. Fatouros IG, Kambas A, Katrabasas I, Nikolaidis K, Chatzinikolaou A, Leontsini D, Taxildaris K (2005). Strength training and detraining effects on muscular strength, anaerobic power, and mobility of inactive older men are intensity dependent. *Br J Sports Med*, 39: 776-780.
15. Fatouros IG, Taxildaris K, Tokmakidis SP, Kalapotharakos V, Aggelousis N, Athanasopoulos S, Zeeris I, Katrabasas I (2002). The effects of strength training, cardiovascular training and their combination on flexibility of inactive older adults. *Int J Sports Med*, 23: 112-119.
16. Girouard CK, Hurley BF (1995). Does strength training inhibit gains in range of motion from flexibility training in older adults? *Med Sci Sports Exerc*, 27: 1444-1449.
17. Holland GJ, Tanaka K, Shigematsu R, Nakagaichi M (2002). Flexibility and physical functions of older adults: a review. *J Aging Phys Activ*, 10: 169-206.
18. Hui EK, Rubenstein LZ (2006). Promoting physical activity and exercise in older adults. *J Am Med Dir Assoc*, 7: 310-314.
19. Kalapotharakos VI, Michalopoulos M, Tokmakidis SP, Godolias G, Gourgoulis V (2005). Effects of a heavy and a moderate resistance training on functional performance in older adults. *J Strength Cond Res*, 19: 652-657.
20. Lobo A, Carvalho J, Santos P (2011). Comparison of functional fitness in elderlies with reference values by Rikli and Jones and after one-year of health intervention programs. *J Sports Med Phys Fitness*, 51: 111-120.

21. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, Macera CA, Castaneda-Sceppa C (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116: 1094-1105.
22. Norkin C, White D (1997). *Medida do movimento articular — Manual de goniometria*. Porto Alegre: Artes Médicas.
23. Paterson, DH, Jones, GR, Rice, CL. (2007). Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. *Can J Public Health*, 98 (Suppl 2): S69-108.
24. Puggaard L, Pedersen HP, Sandager E, Klitgaard H (1994). Physical conditioning in elderly people. *Scand J Med Sci Sports*, 4: 47-56.
25. Rikli RE, Jones CJ (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Activ*, 7: 129-161.
26. Rogers ME, Sherwood HS, Rogers NL, Bohlken RM (2002). Effects of dumbbell and elastic band training on physical function in older inner-city African-American women. *Women Health*, 36: 33-41.
27. Shephard, RJ. (1990). The scientific basis of exercise prescribing for the very old. *J Am Geriatr Soc*, 38: 62-70.
28. Singh AS, Chin APMJ, Bosscher RJ, van Mechelen W (2006). Cross-sectional relationship between physical fitness components and functional performance in older persons living in long-term care facilities. *BMC Geriatr*, 6: 4.
29. Spirduso WW, Francis KL, MacRae PG (2005). *Physical Dimensions of Aging*. Champaign: Human Kinetics.
30. Toraman F, Sahin G (2004). Age responses to multicomponent training programme in older adults. *Disabil Rehabil*, 26: 448-454.
31. Toraman NF (2005). Short term and long term detraining: is there any difference between young-old and old people? *Br J Sports Med*, 39: 561-564.
32. Toraman NF, Ayceman N (2005). Effects of six weeks of detraining on retention of functional fitness of old people after nine weeks of multicomponent training. *Br J Sports Med*, 39: 565-568; discussion 568.
33. Toraman NF, Erman A, Agyar E (2004). Effects of multicomponent training on functional fitness in older adults. *J Aging Phys Act*, 12: 538-553.
34. Worm CH, Vad E, Puggaard L, Stovring H, Lauritsen J, Kragstrup J (2001). Effects of a multicomponent exercise program on functional ability in community-dwelling, frail older adults. *J Aging Phys Activ*, 9: 414-424.