

EFEITO DO PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DE ADULTOS SOBRE A OCORRÊNCIA DE QUEDAS DOS PARTICIPANTES

REBELATTO JR E CASTRO AP

Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP - Brasil

Correspondência para: José Rubens Rebelatto, Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Fisioterapia, Rodovia Washington Luiz, Km 235, CEP 13565-905, São Carlos, SP – Brasil, e-mail: rubens@power.ufscar.br

Recebido: 19/12/2006 - Revisado: 04/05/2007 - Aceito: 28/06/2007

RESUMO

Objetivo: Verificar o efeito do primeiro ano do Programa de Revitalização de Adultos no número de episódios de quedas e a sua relação com a evolução da força muscular, da flexibilidade e do equilíbrio dinâmico. **Método:** 94 indivíduos (79 mulheres e 15 homens) que participaram do Programa de Revitalização de Adultos em São Carlos, SP, por um ano, foram avaliados quanto à força de preensão manual, flexibilidade, equilíbrio dinâmico e episódios de quedas em cinco momentos diferentes: uma avaliação inicial seguida por outras quatro, com intervalos de três meses entre elas. **Resultados:** Mulheres e homens experimentaram ganho de flexibilidade e de equilíbrio ao longo do programa, porém não reduziram o número de quedas significativamente. Apenas as mulheres melhoraram a força muscular. Os indivíduos que relataram ter caído pelo menos uma vez no decorrer do ano (28,72% dos participantes) ganharam força e flexibilidade, porém o equilíbrio dinâmico não melhorou. Nesse grupo, o número médio de quedas reduziu-se entre a primeira e a terceira avaliação, porém aumentou entre a terceira e a quarta avaliação, intervalo que coincidiu com o período de descanso das atividades físicas. O grupo de indivíduos que não caiu apresentou ganho no equilíbrio e na flexibilidade, mas não na força de preensão manual. **Conclusões:** Após um ano, o número de quedas dos participantes do Programa de Revitalização de Adultos não reduziu de forma significativa. Entre os participantes que caíram pelo menos uma vez ao longo do período estudado, a evolução do número de quedas se deu de maneira inversa à evolução da força e do equilíbrio dinâmico, mas não apresentou relação com a evolução da flexibilidade.

Palavras-chave: idosos; quedas; atividade física em grupo; equilíbrio dinâmico; flexibilidade; preensão manual.

ABSTRACT

Effect of the Adult Revitalization program on the occurrence of falls among its participants

Objective: To assess the effect of the first year of an Adult Revitalization program on the number of occurrences of falls, and its relationship with the evolution of muscle strength, flexibility and dynamic balance. **Method:** 94 individuals (79 women and 15 men) who participated in an Adult Revitalization program in São Carlos, State of São Paulo, Brazil, for one year were evaluated regarding their hand grip strength, flexibility, dynamic balance and occurrences of falls on five occasions: an initial evaluation followed by four others at three-month intervals. **Results:** The women and the men experienced gains in flexibility and balance over the course of the program, but there was no significant reduction in the number of falls. Only women improved their muscle strength. The individuals who reported having fallen at least once during that year (28.72% of the participants) gained strength and flexibility, but their dynamic balance did not increase. In this group, the mean number of falls decreased between the first and the third evaluation, but increased between the third and the fourth evaluation, which coincided with the period of resting from physical activities. The individuals who did not fall presented gains in balance and flexibility but not in their hand grip strength. **Conclusion:** After one year, the number of falls among the participants in the Adult Revitalization program did not decrease significantly. Among the participants who fell at least once during the study period, the improvement in the number of falls occurred inversely to the improvement in handgrip strength and dynamic balance, but did not present any relationship with the improvement in flexibility.

Key words: elderly people; falls; group physical activities; dynamic balance; flexibility; hand grip.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento da população é um fenômeno mundial que teve início nos países desenvolvidos no final do século XIX. Nos países em desenvolvimento, a transição demográfica é mais recente, porém também mais acelerada. Nesse contexto, o Brasil apresenta um dos mais agudos processos de envelhecimento populacional entre os países mais populosos, tendo passado de uma expectativa de vida ao nascer de 47 anos em 1950, para 71,9 anos em 2005¹. Projeções para 2025 indicam que o Brasil será o 4º país em desenvolvimento com o maior número de pessoas idosas, cerca de 33 milhões². Dessa forma, eventos incapacitantes na população idosa como as quedas têm sido estudados para que seja possível a criação de programas preventivos.

Aproximadamente 30% das pessoas com 65 anos ou mais caem pelo menos uma vez por ano³ e, dos que caem, dois terços sofrem uma nova queda no ano seguinte⁴. Cerca de 50% das quedas levam a lesões⁵ e quase um terço tem como consequência fraturas. É estimado que as quedas causam 90% das fraturas de quadril em indivíduos idosos⁶, acometimento que apresenta alta morbidade, mortalidade e custos para a Saúde Pública. As quedas são a causa mais comum de morte relacionada à lesão em pessoas acima de 75 anos⁵. Outras conseqüências das quedas incluem hipoatividade, deterioração funcional, isolamento social, depressão, redução da qualidade de vida, institucionalização e morte⁷.

Há evidências de que a modificação do ambiente, suspensão de medicamentos psicotrópicos, prática de Tai Chi em grupo e exercícios domiciliares com prescrição individual podem prevenir quedas em pessoas idosas. Porém, ensaios clínicos que propuseram exercícios físicos em grupo, visando redução do número de quedas sofridas, trazem resultados controversos^{8,9}.

No Município de São Carlos, SP, um programa de atividade física em grupo desenvolvido para pessoas mais velhas, o Programa de Revitalização de Adultos, é mantido pela Prefeitura Municipal e pela Universidade Federal de São Carlos desde abril de 2005. O programa compreende três sessões semanais de 50 minutos de duração e inclui exercícios de fortalecimento muscular, flexibilidade, condicionamento aeróbico e capacidades coordenativas (equilíbrio, agilidade e ritmo). Apesar de já documentados os efeitos desse tipo de intervenção sobre fatores determinantes de quedas, como a força muscular¹⁰ e o equilíbrio¹¹, não há evidências de que a atividade física em grupo seja capaz de prevenir quedas em indivíduos idosos^{8,9}. A partir dessa questão, este estudo objetivou verificar o efeito do primeiro ano do Programa de Revitalização de Adultos na redução das quedas e a sua relação com a evolução da força muscular, da flexibilidade e do equilíbrio dinâmico.

MÉTODO

Os sujeitos deste estudo foram selecionados dentre o universo de 193 participantes do Programa de Revitalização de Adultos em São Carlos, SP. Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos que participaram dos primeiros 12 meses do programa, com frequência superior a 75% nas sessões de atividade física. Foram excluídos aqueles que não compareceram em uma ou mais avaliações físicas realizadas no início e no decorrer do programa. Dessa forma, foram sujeitos deste estudo 94 indivíduos, sendo 79 mulheres com idade média de 60,83 anos ($\pm 8,23$) e 15 homens com idade média de 63,93 anos ($\pm 7,89$). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e o estudo foi conduzido de acordo com os padrões exigidos na Resolução 196/96 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (parecer nº 104/4).

Os primeiros 12 meses do programa consistiram em 10 semanas de atividades físicas, seguidas por três semanas de descanso que coincidiram com as férias de julho de 2005, seguidas por mais 21 semanas de atividade, quatro semanas de descanso no final do ano de 2005 e, por fim, 11 semanas de atividade. Nesse período, foram realizadas 123 sessões de atividade física que incluíam de 8 a 10 minutos de alongamentos; 9 minutos de exercícios de resistência aeróbia; de 7 a 10 minutos de exercícios de força, potência e resistência adaptados; de 14 a 16 minutos de atividades de coordenação, agilidade e flexibilidade e de 5 a 7 minutos de exercícios respiratórios e de relaxamento. As sessões foram ministradas por educadores físicos, assistentes voluntários e fisioterapeutas previamente treinados.

Os indivíduos foram avaliados quanto à força de preensão manual, o equilíbrio dinâmico e a flexibilidade em cinco momentos diferentes: uma avaliação em abril de 2005, antes de iniciarem o programa de atividades físicas; as seguintes em julho e outubro de 2005; uma quarta avaliação logo após as quatro semanas de férias do programa, em janeiro de 2006 e a última avaliação em abril de 2006, quando o programa completou um ano de duração. Em cada avaliação, os indivíduos foram questionados sobre a ocorrência e o número de quedas nos últimos três meses. Os avaliadores eram fisioterapeutas, educadores físicos e estudantes de fisioterapia previamente treinados.

A força de preensão manual foi medida por meio de um dinamômetro de mão¹². O teste foi realizado três vezes no membro superior dominante, com intervalos de 10 segundos entre cada execução, sendo considerada a medida de maior valor. Os sujeitos foram orientados a realizar a preensão durante a expiração, sem realizar a manobra de valsalva, sendo realizada estimulação verbal durante todo o teste.

O equilíbrio dinâmico foi avaliado com o teste de velocidade máxima ao andar¹³. Os sujeitos foram orientados a andar, em um menor tempo possível, sobre uma faixa de 33,3 centímetros de largura e 3,33 metros de comprimento demarcada no chão. O teste foi realizado três vezes e foi considerada a média de tempo gasto no percurso.

Para a avaliação da flexibilidade, foi usado o banco de Wells¹⁴, que indica em milímetros a flexibilidade posterior do tronco e dos membros inferiores. Os indivíduos foram posicionados sentados sobre um colchonete no chão, com os membros inferiores estendidos e com os pés tocando o banco. Com os braços estendidos e as mãos sobrepostas tocando um marcador, os indivíduos foram orientados a deslocá-lo sobre uma superfície graduada na parte superior do banco. O movimento foi realizado três vezes, sendo considerado o maior valor encontrado.

Os dados foram analisados com o teste *t-student* pareado para averiguar as diferenças de médias entre as avaliações e com o teste *t-student* para duas amostras para comparações entre grupos etários e entre os participantes que caíram e os que não caíram.

RESULTADOS

As mulheres apresentaram um ganho expressivo de força de preensão manual ($p= 0,011$) e de flexibilidade ($p< 0,001$) após um ano, o que já era significativo desde a segunda avaliação. O equilíbrio dinâmico, expresso em tempo (segundos) gasto para percorrer o percurso, melhorou no grupo feminino ($p= 0,019$) a partir da 4ª avaliação, porém o número de quedas não mostrou alterações significativas (Tabela 1).

No grupo feminino, quatro tinham entre 40 e 49 anos de idade; 38 tinham entre 50 e 59 anos; 23, entre 60 e 69 anos; 13, entre 70 e 79 anos e uma entre 80 e 89 anos. Ao final do programa, a força havia aumentado apenas no grupo de 70 a 79 anos ($p= 0,019$). O equilíbrio melhorou apenas no grupo de 50 a 59 anos ($p= 0,011$) e a flexibilidade, nos grupos de 50 a 59 anos ($p< 0,001$), de 60 a 69 anos

($p= 0,003$) e de 70 a 79 anos ($p= 0,033$). Mulheres entre 40 e 49 anos não relataram quedas nas avaliações realizadas. Em nenhum grupo foi notada diferença significativa quanto ao número de quedas sofridas nas cinco avaliações.

Para analisar as diferenças entre faixas etárias, as mulheres foram separadas em dois grupos: um com mulheres até 59 anos de idade ($n= 42$) e outro com mulheres de 60 ou mais ($n= 37$). Nas cinco avaliações, as mulheres mais jovens apresentaram maior força que as mais velhas (valor de p variou entre 0,000 e 0,001) e, nas quatro últimas avaliações, apresentaram também melhor equilíbrio (valor de p variou entre 0,000 e 0,001). Não houve diferença significativa entre os grupos quanto às quedas e à flexibilidade.

Ao final do programa, os homens não experimentaram um aumento significativo da força, mas ganharam flexibilidade ($p< 0,001$) e melhoraram o equilíbrio ($p= 0,042$). Assim como no grupo feminino, a média do número de quedas não mostrou alterações significativas (Tabela 2).

Seis homens tinham entre 50 e 59 anos; seis, entre 60 e 69 anos e três, entre 70 e 79 anos. Após um ano de atividades físicas, apenas o grupo etário de 70 a 79 anos obteve aumento significativo na força ($p= 0,032$) e apenas o grupo de 50 a 59 anos melhorou o equilíbrio ($p= 0,024$). Os grupos de 50 a 59 anos e de 70 a 79 anos ganharam flexibilidade de forma significativa ($p= 0,008$ e $p= 0,010$; respectivamente).

Quando comparados os homens com menos de 60 anos ($n= 6$) com os de 60 anos ou mais ($n= 9$), foi possível observar que, em todas as avaliações, o grupo mais jovem apresentou maior força (valor de p variou entre 0,006 e 0,028) e maior equilíbrio (valor de p variou entre 0,003 e 0,015) que o mais velho. Quanto à flexibilidade, não houve diferença significativa entre os grupos. Os homens com menos de 60 anos não sofreram nenhuma queda ao longo do ano e, dentre os com 60 anos ou mais, dois relataram ter sofrido uma queda cada, apenas na primeira avaliação.

Na primeira avaliação, 11 pessoas (11,58% da amostra) relataram ter sofrido pelo menos uma queda nos últimos três meses. Um ano depois, na última avaliação, seis pessoas (6,38%) relataram ter caído nos últimos três meses. O número

Tabela 1. Evolução das variáveis força de preensão manual, equilíbrio dinâmico, flexibilidade no grupo feminino.

Mulheres (n= 79)				
Avaliação	Força (kgf)	Equilíbrio (s)	Flexibilidade (mm)	Quedas
1ª	29,03	2,18	257,35	0,13
2ª	29,87 *	2,30 *	274,27 *	0,05
3ª	30,41 *	2,22	282,05 *	0,06
4ª	29,96 *	2,13 §	280,33 *	0,11
5ª	30,05 *	2,11 §	284,15 *	0,08

* Aumento significativo (teste *t-student* pareado: $p< 0,05$) em relação à 1ª avaliação. § Redução significativa (teste *t-student* pareado: $p< 0,05$) em relação à 1ª avaliação.

Tabela 2. Evolução das variáveis força de preensão manual, equilíbrio dinâmico, flexibilidade no grupo masculino.

Homens (n= 15)				
Avaliação	Força (kgf)	Equilíbrio (s)	Flexibilidade (mm)	Quedas
1ª	46,27	2,08	175,60	0,13
2ª	47,67	2,22	200,87 *	0,00
3ª	45,27	2,15	208,07 *	0,00
4ª	46,67	2,37	208,80 *	0,00
5ª	47,73	1,96 §	211,67 *	0,00

* Aumento significativo (teste t-student pareado: $p < 0,05$) em relação à 1ª avaliação. § Redução significativa (teste t-student pareado: $p < 0,05$) em relação à 1ª avaliação.

Tabela 3. Evolução das variáveis força, equilíbrio dinâmico e flexibilidade dos participantes que sofreram pelo menos uma queda no decorrer do programa ou três meses antes dele, e dos participantes que não sofreram nenhuma queda.

Participantes que caíram (n= 27)					Participantes que não caíram (n= 67)		
Avaliação	Quedas	Força (kgf)	Equilíbrio (s)	Flexibilidade (mm)	Força (kgf)	Equilíbrio (s)	Flexibilidade (mm)
1ª	0,444	29,85	2,26	258,41	32,55	2,12	238,63
2ª	0,148 §	31,33 *	2,36	283,33 *	33,27	2,26 *	254,18 *
3ª	0,185 §	31,22 *	2,29	288,14 *	33,40 *	2,17	263,03 *
4ª	0,333	30,77	2,22	289,52 *	33,37	2,14	260,61 *
5ª	0,222	32,07 *	2,19	290,63 *	33,19	2,05§	265,31 *

* Aumento significativo (teste t-student para duas amostras: $p < 0,05$) em relação à primeira avaliação. § Redução significativa (teste t-student para duas amostras: $p < 0,05$) em relação à primeira avaliação.

de participantes que sofreu queda(s) no ano foi de 27 (28,72%), com a média de idade de 61,62 ($\pm 8,46$) anos, enquanto o dos que não caíram foi 67 (71,27%), com média de idade de 61,21 ($\pm 8,20$) anos. Não houve diferença significativa entre as idades desses dois grupos ($p = 0,413$).

A maior redução do número de quedas entre os que caíram ocorreu entre a primeira e a segunda avaliação ($p = 0,029$), porém entre a terceira e a quarta, a média voltou a subir (Tabela 3). A força de preensão manual apresentou uma evolução similar neste grupo, tendo decrescido entre a terceira e a quarta avaliação.

Os participantes que caíram e os que não caíram mostraram aumento da flexibilidade já a partir da segunda avaliação, um ganho que se manteve até a última. O equilíbrio dinâmico não sofreu alterações significativas ao longo do ano entre os sujeitos que caíram. Indivíduos que não caíram apresentaram um ganho no equilíbrio (redução do tempo do percurso) somente na última avaliação ($p = 0,005$). Não houve diferença significativa entre as médias desses dois grupos de força, equilíbrio ou flexibilidade no momento da avaliação inicial. No entanto, na avaliação final, o grupo de participantes que havia caído apresentou um desempenho pior ($p = 0,044$) no equilíbrio dinâmico do que os que não haviam caído.

A Figura 1 expõe graficamente as evoluções das variáveis força de preensão manual, equilíbrio dinâmico e flexibilidade,

comparando-as com a evolução do número de quedas dos sujeitos que caíram pelo menos uma vez no decorrer do estudo. É possível perceber uma relação inversa estabelecida entre o comportamento das variáveis força e quedas. Nos intervalos em que houve aumento da força, houve redução na média de quedas, enquanto que, quando houve redução da força, a média de quedas aumentou. Entre a primeira e a quarta avaliação, a relação entre a evolução do equilíbrio dinâmico e as quedas mostrou-se paradoxal. Nos intervalos em que o equilíbrio dinâmico melhorou (redução do tempo do percurso), as quedas aumentaram e vice-versa. Apenas entre a quarta e a quinta avaliação, a redução da média de quedas acompanhou a melhora no equilíbrio dinâmico. O ganho de flexibilidade estabeleceu uma relação inversa com o número de quedas apenas no primeiro e no último intervalos.

DISCUSSÃO

A incidência de quedas na população estudada (28,72%) foi semelhante à relatada por Campbell³, de 30% por ano. Em uma metanálise, Ueno et al.¹⁵ identificaram o sexo feminino como um dos fatores mais relacionados a quedas. Embora neste estudo não tenha sido possível estabelecer comparações entre gêneros devido à diferença entre o número de sujeitos nos grupos feminino e masculino, as mulheres parecem estar

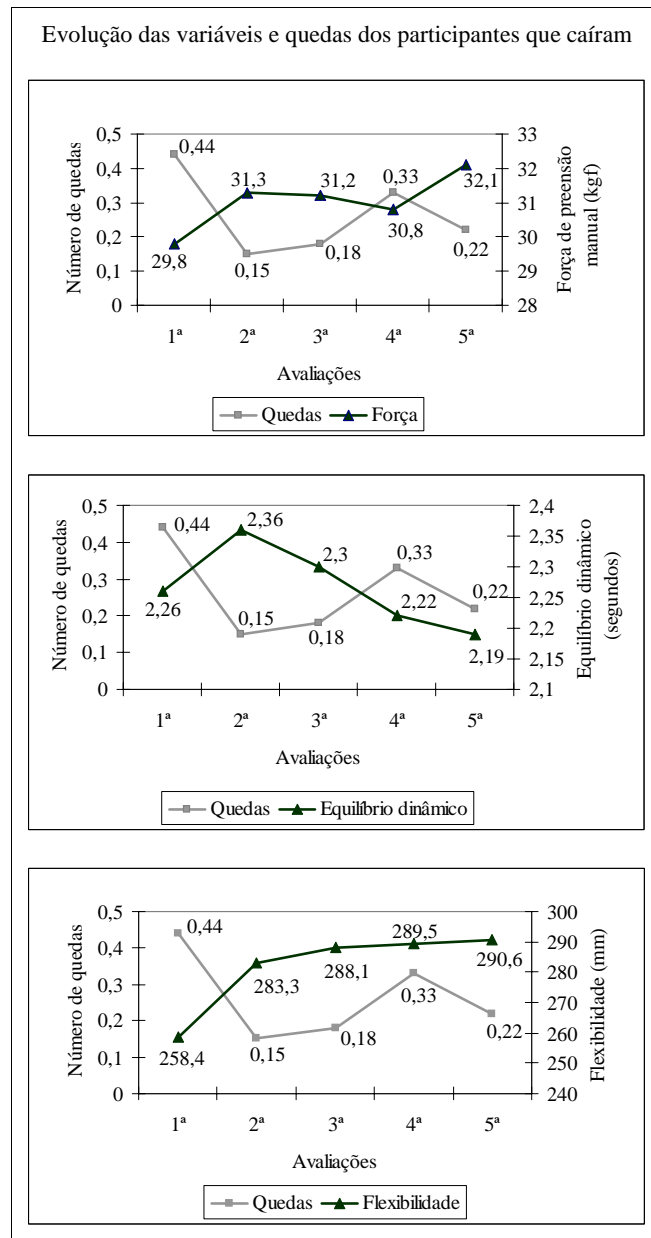


Figura 1. Evolução das variáveis força de prensão manual, equilíbrio dinâmico e flexibilidade e evolução do número de quedas no grupo dos participantes que caíram (n= 27).

mais expostas ao risco de quedas, já que relataram ter sofrido quedas em todas as avaliações, enquanto, nos homens, isso aconteceu apenas na primeira avaliação.

Mulheres e homens com menos de 60 anos apresentaram melhor desempenho quanto à força de prensão manual e ao equilíbrio dinâmico do que os mais velhos. Com o envelhecimento, a perda de força, de flexibilidade¹⁶ e do equilíbrio¹⁷ se dão de maneira progressiva, de forma que já eram esperadas essas diferenças de desempenho. Porém, em nenhum momento, houve diferença entre as médias de flexibilidade apresentadas nos mais novos e nos mais velhos.

Entre a primeira e a última avaliação, não houve redução na média do número de quedas, ao contrário do que era

esperado. Porém, os participantes que sofreram quedas experimentaram diminuição dessa média na segunda e na terceira avaliação. É possível que as quatro semanas de descanso que precederam a quarta avaliação tenham influenciado esse resultado, já que podem ter contribuído para a redução da força nesse período, ou alterado outras variáveis não abordadas neste estudo. Logo após a quarta avaliação, as atividades do programa reiniciaram-se e, assim, na quinta avaliação, a média das quedas voltou a decrescer.

Ao final do programa, os participantes apresentavam maior força de prensão manual e maior flexibilidade. Alguns estudos também utilizaram a força de prensão manual para avaliar a força corporal e identificaram sua correlação com

o índice de quedas^{15,18}. Já a flexibilidade é pouco relatada como uma variável associada ao risco de quedas¹⁹. Inclusive, dois estudos usaram o treino de flexibilidade no grupo controle, como placebo, para verificar a eficácia de outras intervenções que visam à prevenção de quedas^{11,20}. Porém, outros trabalhos associam a redução do arco de movimento do tornozelo ao risco de quedas²¹ e sugerem que o treino de flexibilidade deve fazer parte de um programa de exercícios físicos para preveni-las²².

Apenas os participantes que não caíram nenhuma vez apresentaram melhora no equilíbrio dinâmico e, na última avaliação, gastaram um tempo significativamente menor para completar o percurso do teste do que os participantes que caíram. Além disso, no grupo dos que caíram, as evoluções do equilíbrio e das quedas se mostrou paradoxal até a quarta avaliação. O comprometimento do equilíbrio corporal é tido como um dos principais determinantes de quedas²³⁻²⁵, e há evidências de que intervenções que incluem apenas treino de equilíbrio são capazes de preveni-las²⁶.

Revisão sistemática publicada em 2003 apontou a atividade física em grupo como uma das intervenções para prevenção de quedas que tem efetividade desconhecida⁹. Essa conclusão foi baseada na metanálise de nove ensaios clínicos, envolvendo 1378 participantes. Por outro lado, a prescrição individual de exercícios se mostrou benéfica, tendo sido analisados três ensaios clínicos que totalizaram 566 participantes. Nesse mesmo ano, foi publicado um ensaio clínico feito com 551 indivíduos idosos, dos quais 280 praticaram atividade física em grupo, 90 frequentaram aulas de alongamento e relaxamento e 181 não praticaram nenhuma atividade. Ao final de um ano, o grupo que praticou atividade física em grupo reduziu significativamente o risco de quedas, enquanto que nos outros dois grupos não houve alteração desse risco²⁰. Enquanto a eficácia dos programas de atividade física em grupo na prevenção de quedas permanece incerta, outros benefícios proporcionados por esse tipo de intervenção justificam a implementação de tais atividades nas comunidades de idosos. Dentre eles, podem ser destacadas a melhoria da capacidade para as atividades de vida diária e a amenização da tendência ao estado depressivo²⁷.

É importante lembrar que diversos fatores afetam a predisposição individual para ter quedas, tais como a deficiência cognitiva e a presença de doenças crônicas²⁸, incapacidades funcionais e déficits auditivos e visuais²⁹. O estudo atual tem a limitação de não ter avaliado tais fatores.

A partir dos dados obtidos, é possível concluir que, após um ano, o número de quedas dos participantes do Programa de Revitalização de Adultos não reduziu de forma significativa. Entre os participantes que caíram pelo menos uma vez ao longo do período estudado, a evolução do número de quedas se deu de maneira inversa à evolução da força e do equilíbrio dinâmico, mas não apresentou relação com a evolução da flexibilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Breves notas sobre a mortalidade no Brasil no período 2000-2005. Rio de Janeiro: IBGE; 2006.
2. World Health Organization, Tufts University. Keep fit for life: meeting the nutritional needs of older persons. Geneva: World Health Organization; 2002. Disponível em <http://www.who.int/nutrition/publications/olderpersons/en/index.html>. Acesso em 24/08/2007.
3. Campbell AJ, Reinken J, Allan BC, Martinez GS. Falls in old age: a study of frequency and related clinical factors. *Age Ageing*. 1981;10(4):264-70.
4. Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, Black D. Risk factors for recurrent non-syncopal falls. A prospective study. *JAMA*. 1989;261:2663-8.
5. Massud T, Morris RO. Epidemiology of falls. *Age Ageing*. 2001;30 Suppl 4:S3-7.
6. World Health Organization. Growing Older - Staying Well: Ageing and physical activity in everyday life. Geneva: World Health Organization; 1998. Disponível em <http://www.who.int/ageing/publications/active/en/index.html>. Acesso em 24/08/2007.
7. Skelton DA, Beyer N. Exercise and injury prevention in older people. *Scand J Med Sci Sports*. 2003;13:77-85.
8. Sherrington C, Lord SR, Finch CF. Physical activity interventions to prevent falls among older people: update of the evidence. *J Sci Med Sport*. 2004;7(1 Suppl):43-51.
9. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;(4):CD000340.
10. Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Clase CM. Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(7):1121-9.
11. Liu-Ambrose T, Khan KM, Eng JJ, Lord SR, McKay HA. Balance confidence improves with resistance or agility training. Increase is not correlated with objective changes in fall risk and physical abilities. *Gerontology*. 2004;50(6):373-82.
12. Vaz M, Hunsberger S, Diffey B. Prediction equations for handgrip strength in healthy Indian male and female subjects encompassing a wide age range. *Ann Hum Biol*. 2002;29(2):131-41.
13. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL, Araújo TL. Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. *Rev Bras Med Esporte*. 2003;9(6):365-76.
14. Chung PK, Yuen CK. Criterion-related validity of sit-and-reach tests in university men in Hong Kong. *Percept Mot Skills*. 1999;88(1):304-16.
15. Ueno M, Kawai S, Mino T, Kamoshita H. Systematic review of fall-related factors among the house-dwelling elderly in Japan. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi*. 2006;43(1):92-101.
16. Roach KE, Miles TP. Normal hip and knee active range of motion: the relationship to age. *Phys Ther*. 1991;70:656-65.

17. Thelen DG, Wojcik LA, Schultz AB, Ashton-Miller JA, Alexander NB. Age differences in using a rapid step to regain balance during a forward fall. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1997;52(1):M8-13.
18. Stel VS, Smith JH, Plujim SM, Lips P. Balance and mobility performance as treatable risk factors for recurrent falling in older persons. *J Clin Epidemiol*. 2003;56(7):659-68.
19. Guimarães JMN, Farinatti PTV. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(5):299-305.
20. Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J, Matters B, Shan A, et al. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(12):1685-92.
21. Menz HB, Morris ME, Lord SR. Foot and ankle characteristics associated with impaired balance and functional ability in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(12):1546-52.
22. Ueki S, Kasai T, Takato J, Sakamoto Y, Sgimanuki H, Ito T, et al. Production of a fall prevention exercise programme considering suggestions from community-dwelling elderly. *Nippon Koshu Eisei Zasshi*. 2006;53(2):112-21.
23. Rekenire N, Visser M, Peila R, Nevitt MC, Cauley JA, Tylavsky FA, et al. Is a fall just a fall: correlates of falling in healthy older persons. The health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(6):841-6.
24. Chu LW, Chi I, Chiu AY. Incidence and predictors of falls in the Chinese elderly. *Ann Acad Med Singapore*. 2005;34(1):60-72.
25. Nguyen ND, Pongchaiyakul C, Center JR, Eisman JA, Nguyen TV. Identification of high-risk individuals for hip fracture: a 14-year prospective study. *J Bone Miner Res*. 2005;20(11):1921-8.
26. Nitz JC, Choy NL. The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: a pilot randomized controlled trial. *Age Ageing*. 2004;33:52-8.
27. Guimarães ACA, Mazo GZ, Simas JPN, Salin MS, Schwertner DS, Soares A. Idosos praticantes de atividade física: tendência a estado depressivo e capacidade funcional. *Lecturas: EF y Deportes [periódico na internet]*. 2006 Mar [acesso em 2006 Dez 12];10(94):[aproximadamente 8 p.]. Disponível em <http://www.efdeportes.com/efd94/depres.htm>, acesso em 12/12/2006.
28. Tinetti ME, Doucette J, Claus E, Marottoli R. Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. *J Am Geriatr Soc*. 1995;43(11):1214-21.
29. Tinetti ME, Inouye SK, Gill TM, Doucette JT. Shared risk factors for falls, incontinence, and functional dependence. Unifying the approach to geriatric syndromes. *JAMA*. 1995;273(17):1348-53.