

Artigo de Revisão

Equilíbrio corporal e exercícios físicos: uma revisão sistemática

Luana Mann¹
Julio Francisco Kleinpaul¹
Carlos Bolli Mota²
Saray Giovana dos Santos¹

¹ *Laboratório de Biomecânica, Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil*

² *Laboratório de Biomecânica, Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil*

Resumo: Declínios funcionais relacionados com a idade, a massa muscular ou os sistemas sensoriais contribuem para as instabilidades posturais. O objetivo dessa revisão foi investigar a influência de programas de exercícios físicos sobre o equilíbrio corporal. Para isso, foi feita uma busca por referências em língua Portuguesa e Inglesa, utilizando-se bases eletrônicas de dados: *SciELO, Scencedirect, Scopus, Pubmed Central e Pubmed*. Foram considerados artigos originais que tratassem de forma clara e objetiva o assunto, e publicados entre 1995 e 2008. De modo geral, idosos são o público de maior interesse por parte dos estudiosos, e a modalidade de Tai-Chi é uma das mais utilizadas. A prática de exercícios físicos mostrou-se eficaz na redução das instabilidades posturais e diminuição do risco de quedas. A modalidade que se mostrou mais eficiente para isso é a combinação de fortalecimento, alongamento e coordenação, sendo que a referida melhoria ficou evidenciada a partir de 20 sessões.

Palavras-chave: Equilíbrio. Quedas. Exercício físico.

Corporal balance and physical exercises: a systematic review

Abstract: Functional declines related with the age, the muscular mass or the sensorial systems contribute to the instability postural. The objective of this review was to investigate the influence of physical exercises programs in the corporal balance. Search engines used were: *SciELO, Scencedirect, Scopus, Pubmed Central e Pubmed*. Original papers published from 1995 to 2008 were considered when the main subject of discussion was the topic of interest. In general, the elderly people are the public of larger interest of researchers and the Tai-Chi is one of the modality most used. The practice of physical exercises was shown effective in the reduction of the postural instabilities and decrease of the risk of falls. The modality that was shown more efficient for this is the combination of stretching, strengthening and coordination, and the referred improvement was evidenced starting from 20 sessions.

Key Words: Balance. Fall. Physical exercise.

Introdução

O conceito de equilíbrio está associado à idéia de corpo em postura estável, na qual a manutenção da postura é garantida pela interação sensório-motora. Em geral, para que a manutenção do equilíbrio ocorra, os sistemas sensoriais agem de forma a conduzir informações específicas, relacionadas ao posicionamento do corpo no espaço, cabendo ao sistema nervoso central organizar estas informações e controlar a postura corporal tanto estática quanto dinâmica. Resumidamente, pode-se dizer que o controle postural depende das informações sensoriais disponíveis para que ações motoras sejam desencadeadas. Apesar da separação anatômica dos sistemas sensoriais envolvidos com o

controle postural e a degradação significativa das informações sensoriais, com a supressão da informação visual ou sobre superfícies móveis ou macias, os indivíduos conseguem a manutenção da postura. Isto sugere que o sistema nervoso tem a habilidade de mudar discretamente a fonte principal de informação sensorial ([MCCOLLUM; SHUPERT e NASHNER, 1996](#)).

O declínio da estabilidade postural acarreta prejuízos advindos de quedas e suas conseqüentes fraturas e imobilizações, fazendo com que o indivíduo perca sua autonomia e, conseqüentemente, diminua sua qualidade de vida. Do início da idade adulta até os anos intermediários, as mudanças sensoriais e motoras são pequenas e graduais, quase

imperceptíveis. A partir dos 45 anos, essas mudanças passam a ser mais acentuadas, atingindo os sistemas sensoriais (visual, vestibular e somatossensorial) e as capacidades motoras como força, flexibilidade, tempo de reação, equilíbrio e coordenação, tornando assim os indivíduos idosos os mais acometidos por problemas de equilíbrio ([SPIRDUSO; FRANCIS e MACRAE, 1995](#)).

O exercício contínuo pode contribuir para melhora na força muscular, minimizando déficits de equilíbrio existentes. Segundo [MacRae, Lacouse e Moldavon \(1992\)](#) a fraqueza muscular no abductor do quadril, extensor do joelho, flexor do joelho, e músculos dorsiflexores do tornozelo está diretamente relacionada ao risco de um indivíduo sofrer quedas. Programas de treinamento envolvendo exercícios aeróbios melhoram o fluxo sanguíneo para a região cerebral e órgãos sensoriais localizados na cabeça, contribuindo, assim, para a manutenção dos níveis ótimos da função perceptiva. Este mesmo efeito também seria responsável por um aumento na capilarização das extremidades corporais, favorecendo a manutenção da contratibilidade das fibras musculares ([SPIRDUSO; FRANCIS e MACRAE, 1995](#)). A prática regular de atividade física reduz as oscilações corporais devido aos efeitos do exercício tanto sobre os sistemas sensoriais quanto no sistema motor ([MANN et al., 2008](#)).

Alguns estudos foram realizados a fim de investigar os efeitos de programas de exercícios físicos sobre o equilíbrio corporal ([BARNETT et al., 2003](#); [MAK e NG, 2003](#); [CALDWELL et al., 2008](#)). Porém, estudos que descrevam os tipos de exercícios e os programas mais efetivos para promover melhora no controle postural e diminuição de quedas ainda são escassos. Dessa forma, considerando a relevância do tema e o crescente interesse nessa área, definiu-se para este estudo a seguinte situação problema: quais as características de um programa de atividade física eficiente para a melhora do equilíbrio corporal?

Para poder responder a questão problema, este estudo objetivou fazer uma análise dos estudos que demonstraram os efeitos do exercício físico sobre o equilíbrio corporal, dando ênfase ao método de avaliação e ao tipo de atividade desenvolvida.

Justifica-se a realização deste estudo tendo em vista a necessidade de apontar para aqueles que atuam com programas de intervenção relacionados ao controle postural, os treinamentos mais recomendados em termos de eficiência e de público-alvo.

Procedimentos Metodológicos

Realizou-se uma revisão sistemática, em estudos indexados no período de 1995 a 2008, utilizando cinco bases eletrônicas de dados, sendo, *Scopus*[®], *SciELO*[®], *ScienceDirect*[®] (*Elsevier*), *PubMed*[®] e *PubMed Central*[®]. Os unitermos empregados para a busca dos artigos, de acordo com os descritores em ciências da saúde (DeCS), foram: equilíbrio corporal e exercícios físicos; *postural balance and exercises program*.

Foram encontrados 1.122 estudos que atendiam as condições preliminares. Para definir quais desses fariam parte da revisão, adotaram-se alguns critérios:

- 1) o estudo ser original e publicado na língua portuguesa ou inglesa;
- 2) ter sido publicado no período de 1995 a 2008;
- 3) citar em seu título ou em seu resumo algum dos descritores;
- 4) ser de cunho experimental (pré-experimental, quase-experimental ou experimental puro);
- 5) ao menos um de seus programas se constitui da prática de exercícios físicos.

Foram excluídos os estudos:

1. de validação;
2. artigos de revisão;
3. dissertações;
4. com programas baseados apenas no treinamento de equilíbrio, como treinar posturas estáticas;
5. estudos com menos de 30 indivíduos.

Os resultados dos estudos que satisfizeram os critérios adotados estão contidos nos quadros 1 e 2. Ao final, 29 estudos atenderam a todos os critérios de inclusão, além de 5 estudos com considerações iniciais sobre o assunto.

A avaliação dos artigos selecionados foi realizada pelos pesquisadores, para a qual observaram os seguintes aspectos:

- características dos indivíduos estudados;
- características dos programas utilizados;
- tipo de avaliação do equilíbrio (objetiva e subjetiva);
- resultados obtidos.

Resultados

O Quadro 1 ilustra os estudos relacionados que utilizam o método de avaliação objetiva do equilíbrio corporal.

Quadro 1. Estudos que utilizaram métodos de avaliação objetiva, listados em ordem cronológica considerando o nome do autor, sexo, estado de saúde, o tamanho da amostra (n), o tipo de intervenção aplicada, a idade, o tempo de duração das intervenções (respectivamente em semanas, frequência semanal e duração de cada sessão) e o instrumento utilizado para a coleta dos dados de equilíbrio.

Autor	Sexo e estado de Saúde	n	Treinamento	Idade (anos)	Duração (semanas e frequência)	Instrumento de medida
Wolf et al. (1997)	H e M PS	24 24 24	G1: Tai-Chi 10 formas G2: Treino equilíbrio GC: sem intervenção	> 70	15 (2) 60 min	Plataforma de força
Carter et al. (2001)	M PS	39 40	G1: fortalecimento, alongamento, coordenação e equilíbrio GC: sem intervenção	65 a 75	10 (2)-	Equitest
Carter et al. (2002)	M PS	40 40	G1: alongamento e fortalecimento GC: sem intervenção	69,0 ± 3,5 69,6 ± 3,0	20 (2) 40 min	Equitest
Mak e Ng (2003)	H e M -	19 19	G1: Tai-Chi GC: caminhada e yoga	61,89 ± 4,75 63,42 ± 4,35	48 (3) 45 min	Plataforma de força
Kovacs et al. (2004)	- S	22 22	G1: alongamento e fortalecimento G2: neuromusculares	18 ± 3	4(3) 60 min	Plataforma de força
Mcgibbon et al. (2005)	- PS	19 17	G1: Tai-Chi G2: Reabilitação vestibular	61,7 ± 11,3 56,9 ± 11,6	10 (1) 70 min	Plataforma de força
Melzer, Benjuya e Kaplanski (2005)	M PS	42	G1: fortalecimento G2: equilíbrio GC: orientação	78,4 ± 1,3	12 (2)-	Plataforma de força
Caldwell et al. (2008)	H e M S	98	G1: Tai-Chi G2: Pilates GC: recreação	21,27 ± 2,24	15 (2) 75 min	Plataforma de força
Park et al. (2008)	-	25 25	GE: fortalecimento, caminhada, musculação e equilíbrio CC: sem intervenção	> 65	48(3) 60min	Posturografia dinamica
Maejima et al. (2008)	H e M	26 98	GE: abdominais, fortalecimento e equilíbrio GC: sem intervenção	69,8 ± 2,8	12(7) 30 min	Plataforma de força

Onde: H: homens e M: mulheres; (-) não informado; S: saudável e PS: com problemas de saúde.

A avaliação quantitativa mostrou que a prática de 30 sessões de tai-chi aparentemente não é suficiente para a melhora do equilíbrio. Para os exercícios combinados 48 sessões de treinamento trouxeram resultados efetivos; e 24 sessões de fortalecimento tiveram os mesmos resultados.

Quando foram avaliados qualitativamente, o treino de tai-chi mostrou-se efetivo a partir de 15 sessões; 16 sessões de dança também foram suficientes, assim como 20 sessões de atividades aquáticas. Treinamento de resistência a partir de

24 sessões (oito sessões não foram suficientes); 18 sessões de exercícios combinados não apresentaram melhoras.

Diferentes métodos de mensuração dificultam a comparação dos resultados. Através dos estudos descritos no quadro 1, pode-se observar que apenas 10 estudos utilizaram um método de mensuração objetivo, como plataformas de força e o equipamento Equitest, enquanto que, o quadro 2 apresenta a descrição de 19 estudos com a utilização de métodos mais subjetivos como questionários e escalas.

O Quadro 2 ilustra os estudos relacionados que utilizam o método de avaliação subjetiva do equilíbrio corporal.

Quadro 2. Indica os estudos que utilizam métodos de avaliação subjetiva do equilíbrio corporal, listados em ordem cronológica considerando o nome do autor, sexo, estado de saúde, o tamanho da amostra (n), o tipo de intervenção aplicada, a idade, o tempo de duração das intervenções (respectivamente em semanas, frequência semanal e duração de cada sessão) e o instrumento utilizado para a coleta dos dados de equilíbrio.

Autor	Sexo e estado de Saúde	n	Treinamento	Idade (anos)	Duração (semanas e frequência)	Instrumento de medida
Schaller (1996)	H e M S	24 22	G1: 20 formas Tai-Chi GC: sem intervenção	>70	10 (3)-	Avaliação funcional
Means et al. (1996)	- PS	34 31	G1: equilíbrio, alongamento, flexibilidade, caminhadas, coordenação GC: sem intervenção	75,0 ± 5,7 75,0 ± 4,9	6 (3) 60 min	Questionário
Lord, Ward e Williams (1996)	M -	67 53	G1: equilíbrio, flexibilidade, coordenação, fortalecimento e relaxamento GC: sem intervenção	71,2 ± 5,4	48(2) 60 min	Medida da oscilação (Sway meter)
Kutner et al. (1997)	- S	51 39 40	G1: 10 formas Tai-Chi G2: equilíbrio GC: sem intervenção	>70	15 (1)-	Questionários
Lord et al. (2003)	H e M S	259 249	G1: flexibilidade, coordenação, equilíbrio, caminhadas e fortalecimento GC: relaxamento e flexibilidade	80,1 ± 6,4 78,9 ± 6,4	48 (2) 60 min	Questionário
Barnett et al. (2003)	H e M PS	67 70	G1: alongamento, equilíbrio, coordenação, Tai-Chi e relaxamento GC: sem intervenção	74,4 ± 4,9 75,4 ± 6,0	24(1)60 min	Teste de estabilidade coordenada
Wolf et al. (2003)	H e M S	145 141	- Tai-Chi - equilíbrio e orientações gerais	80,9 ± 6,6 80,8 ± 5,8	48 (2) 60 a 90 min	Escala de eficiência de quedas e Escala de confiança em atividades específicas equilíbrio
Suzuki et al. (2004)	- PS	28 24	G1: equilíbrio e resistência, fortalecimento, Tai-Chi e caminhadas GC: sem intervenção	77,68 ± 3,41 78,45 ± 4,42	24 (2) 60 min	Avaliação funcional
Liu-Ambrose et al. (2004a)	M PS	32 34 32	G1: resistência G2: agilidade G3: alongamento	75-85	25 (2) 50 min	Escala comum de mobilidade e equilíbrio e Avaliação do perfil fisiológico
Liu-Ambrose et al. (2004b)	M PS	32 34 32	G1: resistência G2: agilidade G3: alongamento	79,6 ± 2,1 78,9 ± 2,8 79,5 ± 3,2	13 (2) 50 min	Escala de mobilidade e equilíbrio e Avaliação do perfil fisiológico
Devereux, Robertson e Briffa (2005)	M PS	23 24	G1: Exercícios aquáticos GC: sem intervenção	≥ 65	10 (2) 60 min	Teste do passo Escala de quedas
Lord et al. (2005)	H e M -	192 189 197	G1: Alongamento, flexibilidade e equilíbrio G2: exercícios visuais G3: sem intervenção	>75	48 (2) 60 min	Avaliação do perfil fisiológico
Li et al. (2005)	- -	91 84	G1:Tai-Chi GC: alongamento	77,48 ± 4,95	24 (3) 60 min	Escala de Equilíbrio de Berg
Zhang et al. (2006)	H e M -	25 23	G1: Tai-Chi (24 formas) GC: sem intervenção	70,2 ± 3,6 70,6 ± 4,9	8 (7) 60 min	Avaliação funcional
Nnodim et al. (2006)	H e M PS	106 107	G1: Tai-Chi G2: de equilíbrio e marcha	78 ± 7,00	10 (3) 60 min	Teste de TUG
Arai et al. (2007)	H e M S	151	G1: treinamento resistido com pesos de alta intensidade G2: treinamento de equilíbrio	73,3 ± 5,6	12 (2 a 3) a 60%	Teste de TUG
Evigor et al. (2007)	M S	40	G1: dança folclórica GC: sem intervenção	> 65	8 (2) 40 min	Escala de Equilíbrio de Berg
Cao et al. (2007)	M	20 20	GE: resistência, coordenação, fortalecimento, aeróbicos e caminhada GC: sem intervenção	65 – 79	12 (2) 120min	Auto reportada
Gunendi, Taskiran e Demirsoy (2008)	M	53	Resistência	43 – 73	4(2) 30 min	Teste de TUG e Escala equilíbrio de Berg

Onde: H: homens e M: mulheres; (-) não informado; S: Saudável; PS: com problemas de saúde

A avaliação quantitativa mostrou que a prática de 30 sessões de tai-chi aparentemente não é

suficiente para a melhora do equilíbrio. Para os exercícios combinados 48 sessões de

treinamento trouxeram resultados efetivos; e 24 sessões de fortalecimento tiveram os mesmos resultados.

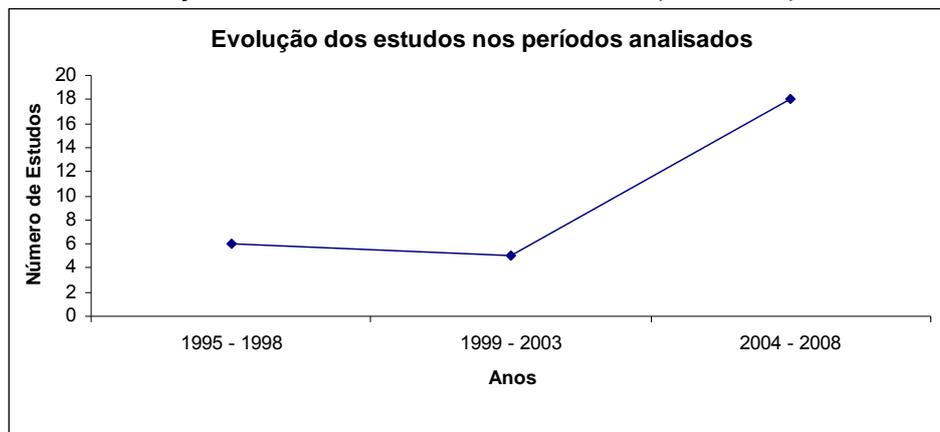
Quando foram avaliados qualitativamente, o treino de tai-chi mostrou-se efetivo a partir de 15 sessões; 16 sessões de dança também foram suficientes, assim como 20 sessões de atividades aquáticas. Treinamento de resistência a partir de 24 sessões (oito sessões não foram suficientes); 18 sessões de exercícios combinados não apresentaram melhoras.

Diferentes métodos de mensuração dificultam a comparação dos resultados. Através dos

estudos descritos no quadro 1, pode-se observar que apenas 10 estudos utilizaram um método de mensuração objetivo, como plataformas de força e o equipamento Equitest, enquanto que, o quadro 2 apresenta a descrição de 19 estudos com a utilização de métodos mais subjetivos como questionários e escalas.

De acordo com o gráfico 1, pode-se observar um crescente número de estudos nas duas últimas décadas, denotando assim a importância e relevância do tema para estudiosos de diversas áreas.

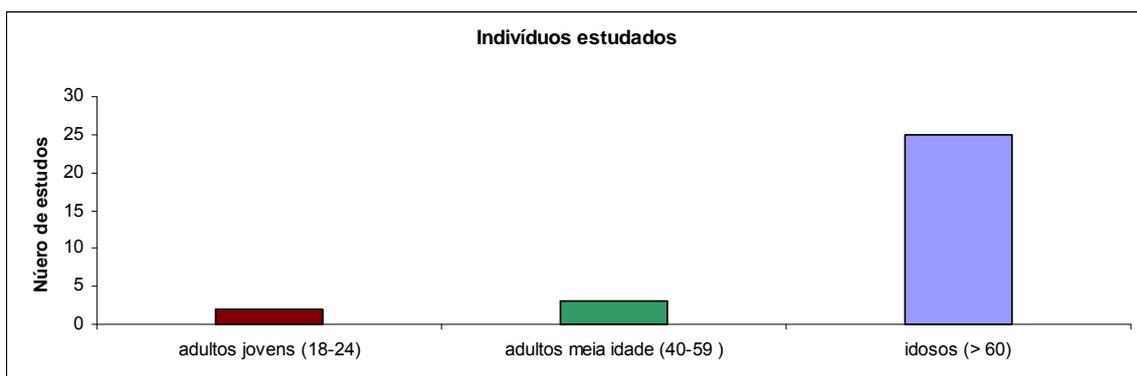
Gráfico 1. Indica a evolução dos estudos em exercício físico e equilíbrio no período de 1995 a 2008.



Constatou-se (Quadros 1 e 2) que o Tai-Chi foi o exercício mais utilizado nos treinamentos (10/29), seguido de exercícios de fortalecimento, alongamento e coordenação (8/29) e de treinamentos combinados e resistência (4/29).

O gráfico 2 ilustra a faixa-etária dos indivíduos estudados. Percebe-se que existe um alto índice de indivíduos idosos sendo estudados nesta temática.

Gráfico 2. Faixa-etária (em anos) dos indivíduos estudados.



Discussão

O presente artigo objetivou fazer uma análise dos estudos já existentes sobre o tema exercício físico e equilíbrio relacionando e discutindo seus resultados. A partir da análise dos artigos verificou-se um efeito positivo dos programas de

exercícios físicos sobre a melhora do equilíbrio e diminuição da ocorrência de quedas. Esses dados são confirmados pela literatura que aponta o exercício físico como meio significativo para melhora do equilíbrio ([SPIRDUSO; FRANCIS e MACRAE, 1995](#); [MANN et al. 2008](#)).

De acordo com o gráfico 3 pode-se observar que grande parte dos estudos são desenvolvidos com indivíduos idosos. O processo de envelhecimento segundo a literatura ([Spirduso; Francis e Macrae, 1995](#); [Prioli, 2003](#)) está associado a mudanças na composição corporal, em parâmetros fisiológicos e neurofisiológicos, nos sistemas sensoriais, no sistema neuromuscular e na velocidade do processamento de informação, fatores que justificam o grande número de estudos reportados na presente revisão com idosos. Nesse sentido, o declínio acentuado no controle postural acarreta prejuízos advindos de quedas e suas conseqüentes fraturas e imobilizações, fazendo com que o idoso perca sua autonomia e, conseqüentemente, diminua sua qualidade de vida. Mulheres também podem ser apontadas como de maior prevalência nos estudos selecionados, mas não há relatos nos estudos para explicar tal fato.

Surge nesse sentido a necessidade de intervenção prévia, para prevenir possíveis perdas no sistema de controle postural e minimizar os problemas de saúde já existentes e risco de quedas. Para tanto, a investigação do equilíbrio em indivíduos jovens e adultos de meia idade e a intervenção do exercício físico no equilíbrio destes é uma temática atual em crescente progressão ([MAK e NG, 2003](#); [CALDWELL et al. 2008](#); [KOVACS et al. 2004](#); [MCGIBBON et al. 2005](#)). Essas considerações podem ser visualizadas nos quadros 1 e 2, nos quais pode-se perceber um interesse dos estudiosos em pesquisar indivíduos adultos jovens ([CALDWELL et al. 2008](#); [KOVACS et al. 2004](#)) e adultos de meia idade ([MAK e NG, 2003](#); [MCGIBBON et al. 2005](#)).

Principais programas de treinamento dos estudos

Tai-Chi

O efeito da prática de Tai-Chi (TC) sobre o equilíbrio e ocorrência de quedas foi alvo de grande parte dos estudos selecionados. No estudo de [Mak e Ng \(2003\)](#) comparando um programa de TC a um programa de caminhadas e yoga encontraram diferenças significativas no equilíbrio com o programa de TC, assim como também relatado no estudo de [MCGIBBON et al. \(2005\)](#) no qual investigaram o efeito de 2 programas, sendo o primeiro de TC e segundo de reabilitação vestibular relatando melhoras após

ambos os treinamentos. No estudo de [Wolf et al. \(1997\)](#) realizado comparando a prática de TC e exercícios de equilíbrio, os mesmos não encontraram diferenças significativas, assim como também ocorreu no estudo de [Caldwell et al. \(2008\)](#) avaliando indivíduos adultos jovens comparando a prática de TC com a de Pilates.

Em estudos que utilizaram mensuração subjetiva foram relatados resultados semelhantes. [Wolf et al. \(2003\)](#) verificaram o efeito de dois programas, sendo TC e exercícios de equilíbrio não obtendo diferenças significativas com qualquer um dos treinamentos. Diferenças significativas com o programa de TC foram encontradas nos estudos de [Li et al. \(2005\)](#) comparando a prática de TC e alongamento sobre a ocorrência de quedas, e no estudo de [Schaller \(1996\)](#) avaliando o equilíbrio após a prática de TC. O mesmo ocorreu nos estudos de [Kutner et al. \(1997\)](#) investigando o efeito da prática de TC e exercícios de equilíbrio e no estudo de [Zhang et al. \(2006\)](#) investigando o efeito do treinamento intensivo de Tai-Chi. Já [Nnodim et al. \(2006\)](#) compararam o efeito de dois programas de treinamento, um baseado na prática de TC e outro em exercícios de equilíbrio e caminhadas encontrando melhoras apenas com os exercícios de equilíbrio e caminhada.

Treino combinado

Utilizando avaliação subjetiva, [Lord et al. \(2005\)](#) encontraram melhoras em relação a ocorrência de quedas após um programa de alongamento, flexibilidade e equilíbrio comparado a um programa de exercícios visuais. Resultados semelhantes foram relatados por [Suzuki et al. \(2004\)](#) que investigaram o efeito de um programa com exercícios de equilíbrio, resistência, fortalecimento e TC com resultados significativos para o equilíbrio e diminuição na ocorrência de quedas, e também, no estudo de [Lord, Ward e Williams \(1996\)](#) com o programa combinado de exercícios de equilíbrio, flexibilidade, coordenação, fortalecimento e relaxamento. Segundo os autores os resultados demonstram a efetividade de programas de exercícios físicos para melhora do controle postural em idosos. Não foram reportadas diferenças significativas na ocorrência de quedas no estudo de [Means et al. \(1996\)](#), os quais investigaram o efeito de um programa de exercícios de equilíbrio, alongamento, flexibilidade, caminhadas e coordenação.

Treino de fortalecimento, alongamento e coordenação

[Kovacs et al. \(2004\)](#) utilizaram avaliação objetiva e encontraram melhora no equilíbrio com programa de exercícios neuromusculares comparados a um programa de exercícios de alongamento e fortalecimento. Já [Carter et al. \(2001\)](#) encontraram melhoras no equilíbrio após um programa de alongamento e fortalecimento. Resultados semelhantes foram relatados por [Carter et al. \(2002\)](#) analisando o equilíbrio após um programa de fortalecimento, alongamento, coordenação e equilíbrio encontrando melhoras no equilíbrio e diminuição no risco de quedas, e no estudo de [Park et al. \(2008\)](#) com a realização de um programa de fortalecimento, musculação, caminhada e equilíbrio. O mesmo ocorreu no estudo de [Maejima et al. \(2008\)](#) com a realização de exercícios abdominais, fortalecimento e equilíbrio.

Utilizando-se do método subjetivo [Barnett et al. \(2003\)](#) compararam a prática de exercícios de equilíbrio, alongamento, coordenação, TC modificado e de relaxamento muscular e obtiveram melhoras significativas na diminuição da ocorrência de quedas e melhora do equilíbrio. O mesmo foi relatado no estudo de [Lord et al. \(2003\)](#) comparando exercícios de flexibilidade, coordenação, equilíbrio, caminhadas e fortalecimento. Já no estudo de [Cao et al. \(2007\)](#) não foram encontradas melhoras significativas no equilíbrio com a prática de exercícios de resistência, coordenação, fortalecimento, exercícios aeróbicos e caminhada.

Fortalecimento

Por meio da avaliação objetiva [Melzer, Benjuya e Kaplanski \(2005\)](#) comparam o efeito de dois diferentes programas sobre o equilíbrio corporal, sendo um de exercícios de equilíbrio e outro de exercícios de fortalecimento, obtendo resultados significativos somente com treinamento de equilíbrio.

Resistência

[Liu-Ambrose et al. \(2004a\)](#) compararam a efetividade de três programas de treinamento, com exercícios de resistência, de agilidade e alongamento encontrando melhoras com os programas de resistência e agilidade, sendo que resultados semelhantes foram encontrados por [Liu-Ambrose et al. \(2004b\)](#) apresentando melhora no equilíbrio com treinamento de agilidade e

resistência e ainda melhora na incidência de quedas com os três programas. Ainda comparando exercícios de resistência e exercícios de equilíbrio, [Arai et al. \(2007\)](#) encontraram melhoras significativas no equilíbrio corporal com o programa de resistência. Não foram observadas melhoras significativas com o treino de musculação no estudo de [Gunendi, Taskiran e Demirsoy \(2008\)](#).

Dança e Exercícios aquáticos

[Eyigor et al. \(2007\)](#) estudaram os efeitos da prática de danças folclóricas turcas sobre o equilíbrio corporal, os resultados mostram melhoras no equilíbrio com o treinamento. Já investigando o efeito de exercícios aquáticos sobre o equilíbrio, [Devereux, Robertson e Briffa \(2005\)](#) encontraram melhoras no equilíbrio após o programa.

Considerações finais

Os estudos discutidos mostraram que os diferentes tipos de treinamentos físicos aplicados podem produzir melhoras significativas na manutenção do equilíbrio corporal, além da manutenção da saúde do praticante. Os estudos também denotam a existência de um grande interesse em se estudar equilíbrio de idosos, talvez por esse público apresentar déficits de equilíbrio em decorrência da idade. Nota-se que, independente do tipo de prática, a prática contínua de exercícios físicos é o que garante a menor perda do tônus muscular, e que, conseqüentemente, garante um menor risco de quedas e uma melhora no equilíbrio corporal.

O treinamento que apresentou os melhores resultados foi o que utilizou a combinação de fortalecimento, alongamento e coordenação, sendo que 12 sessões já foram suficientes para indivíduos jovens e 20 sessões para indivíduos idosos utilizando-se de avaliação objetiva. Conclui-se que este treinamento é o mais adequado, pois, todos os estudos objetivos realizados avaliando esta prática tiveram resultados significativos. Já utilizando-se de avaliação subjetiva, treinamentos que utilizaram acima de 24 sessões mostraram melhoras.

A grande maioria dos estudos analisados mostrou melhora no equilíbrio e/ou ocorrência de quedas com a participação em programas de exercícios físicos. Cresce o número de estudos sobre a temática, principalmente com indivíduos idosos e mulheres, e as práticas mais

relacionadas são Tai-Chi, alongamento, fortalecimento, coordenação.

O método de mensuração objetivo, baseado na estabilometria, utiliza plataformas de força para mensuração das variáveis, enquanto o método subjetivo utiliza-se de escalas, entrevistas e questionários. O método objetivo é mais adequado para qualificar pequenos prejuízos, pois é capaz de fornecer dados mais precisos e, desta forma, possibilitar resultados mais eficazes que aqueles obtidos em métodos mais subjetivos. A ausência de diferenças significativas com os treinamentos propostos em alguns estudos pode ter sofrido influência do método de mensuração utilizado, haja vista a diferença obtida entre o número de sessões necessárias para a melhoria quando avaliada por diferentes métodos.

Alguns aspectos ainda merecem destaque na avaliação dos estudos. Um deles é referente à ausência de informações sobre as características dos indivíduos que compõem os grupos (faixa etária, estado de saúde e sexo) e também características inerentes aos treinamentos propostos. Esses aspectos podem intervir nos resultados do estudo e dificultar sua reprodução e utilização na reabilitação e prevenção.

Um método bem especificado e de claro entendimento torna o estudo mais atraente e facilita a compreensão do processo e dos resultados obtidos, assim como permite a sua aplicação por outros estudiosos nos públicos de interesse.

Referências

- [ARAI, T.; OBUCHI, S.; INABA, Y.; SHIBA, Y.; SATAKE, K.](http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2007.10.004) The relationship between physical condition and change in balance functions on exercise intervention and 12-month follow-up in Japanese community-dwelling older people. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, New York, p. 1-10, 2007.
- <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2007.10.004>.
- [BARNETT, A.; SMITH, B.; LORD, S.R.; WILLIAMS, M.; BAUMAND, A.](http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2007.12.001) Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomized controlled trial. **Age Ageing**, London, v. 32, n. 4, p. 407-414, 2003.
- [CALDWELL, K.; HARRISON, M.; ADAMS, M.; TRIPLETT, N. T.](http://dx.doi.org/10.1016/j.jpa2.26.325) Effect of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood, and physical performance of college students. **Journal of Bodywork Moviment Therapy**, New Orleans, p.1-9, 2008.
- <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2007.12.001>.
- [CAO, Z. B.; MAEDA, A.; SHIMA, N.; KURATA, H.; NISHIZONO, H.](http://dx.doi.org/10.2114/jpa2.26.325) The Effect of a 12-week Combined Exercise Intervention Program on Physical Performance and Gait Kinematics in Community-dwelling Elderly Women. **Journal of Physiological Anthropology**, Tóquio, v. 26, n. 3, p. 325-332, 2007.
- <http://dx.doi.org/10.2114/jpa2.26.325>.
- [CARTER, N. D.; KHAN, K. M.; PETIT, M. A.; HEINONEN, A.; WATERMAN, C.; DONALDSON, M. G.; et al.](http://dx.doi.org/10.1007/s00296-008-0651-3) Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomized controlled trial in 65–75 year old women with osteoporosis. **British Journal of Sports Medicine**, Londres, v. 35, p. 348-351, 2001.
- [CARTER, N. C.; KHAN, K. M.; MCKAY, H. A.; PETIT, M. A.; WATERMAN, C.; HEINONEN, A.; et al.](http://dx.doi.org/10.1007/s00296-008-0651-3) Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial. **Canadian Medical Association Journal**, Quebec, v. 167, n. 9, p. 997- 1004, 2002.
- [DEVEREUX, K.; ROBERTSON, D.; BRIFFA, N. K.](http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2007.12.001) Effects of a water-based program on women 65 years and over: A randomised controlled trial. **The Australian Journal of Physiotherapy**, Sidney, v. 51, p. 102-108, 2005.
- [EYIGOR, S.; KARAPOLAT, H.; DURMAZ, B.; IBISOGLU, U.; CAKIR, S.](http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2007.10.008) A randomized controlled trial of Turkish folklore dance on the physical performance, balance, depression and quality of life in older women. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, New York, p. 1-10, 2007.
- <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2007.10.008>.
- [GUNENDI, Z.; TASKIRAN, O. O.; DEMIRSOY, N.](http://dx.doi.org/10.1007/s00296-008-0651-3) The effect of 4-week aerobic exercise program on postural balance in postmenopausal women with osteoporosis. **Rheumatology International**, Heidelberg, v. 28, p. 1217-1222, 2008.
- <http://dx.doi.org/10.1007/s00296-008-0651-3>.
- [KOVACS, E. J.; BIRMINGHAM, T. B.; FORWELL, L.; LITCHFIELD, R. B.](http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2007.12.001) Effect of training on postural control in figure skaters: A randomized controlled trial of neuromuscular versus basic off-ice training programs. **Clinical Journal Sports Medicine**, Calgary, v. 14, n. 4, p. 215-224, 2004.
- [KUTNER, N. G.; BARNHART, H.; WOLF, S. L.; MCNEELY, E.; XU, T.](http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2007.12.001) Self-report benefits of Tai Chi practice by older adults. **The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, Oxford, v. 52, p. 242-246, 1997.

- [LI, F.; HARMER, P.; FISHER, K. J.; MCAULEY, E.; CHAUMETON, N.; ECKSTROM, E.; WILSON, N. L.](#) Tai Chi and Fall Reductions in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Science**, Oxford, v. 60, n. 2, p. 187-194, 2005.
- [LIU-AMBROSE, T.; KHAN, K. M.; ENG, J. J.; JANSSEN, P. A.; LORD, S. R.; MCKAY, H. A.](#) Resistance and Agility Training Reduce Fall Risk in Women Aged 75 to 85 with Low Bone Mass: A 6-Month Randomized, Controlled Trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, New York, v. 52, n. 5, p. 657-665, 2004a.
- [LIU-AMBROSE, T.; KHAN, K. M.; ENG, J. J.; LORD, S. R.; MCKAY, H. A.](#) Balance Confidence Improves with Resistance or Agility Training Increase Is Not Correlated with Objective Changes in Fall Risk and Physical Abilities. **Gerontology**, Los Angeles, v. 50, p. 373-382, 2004b. <http://dx.doi.org/10.1159/000080175>.
- [LORD, S. R.; WARD, J. A.; WILLIAMS, P.](#) Exercise effect on dynamic stability in older women: a randomized controlled study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 77, p. 232-236, 1996.
- [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. **Journal of the American Geriatrics Society**, New York, v. 51, n. 12, p. 1685-1692, 2003.
- [LORD, S. R.; TIEDEMANN, A.; CHAPMAN, K.; MUNRO, B.; MURRAY, S. M.; SHERRINGTON, C.](#) The Effect of an Individualized Fall Prevention Program on Fall Risk and Falls in Older People: A Randomized, Controlled Trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, New York, v. 53, n. 8, p. 1296-1304, 2005. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53425.x>.
- [MACRAE, P. G.; LACOUSE, M.; MOLDAVON, R.](#) Physical performance measures that predict faller status in community dwelling older adults. **The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, Alexandria, v. 6, p. 123-128, 1992.
- [MAEJIMA, H.; KANETADA, Y.; SUNAHORI, H.; MURASE, A.; OTANI, T.; SAKAMOTO, N.; et al.](#) The Effects of Comprehensive Exercise Program on the Adjustments of Standing Balance in Community-Dwelling Elderly Persons. **Journal of the Japanese Physical Therapy Association**, Tóquio, v. 11, p. 7-13, 2008.
- [MAK, M. K.; NG, P. L.](#) Mediolateral sway in single leg stance is the best discriminator of balance performance for Tai-Chi practitioners. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 84, p. 683-686, 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)04810-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(03)04810-4).
- [MANN, L.; KLEINPAUL, J. F.; TEIXEIRA, C. S.; ROSSI, A. G.; LOPES, L. F. D.; MOTA, C. B.](#) Investigação do equilíbrio corporal em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 155-165, 2008.
- [MCCOLLUM, C.; SHUPERT, C. L.; NASHNER, L. M.](#) Organizing sensory information for postural control in altered sensory environments. **Journal of Biology**, Orlando, v. 180, n. 3, p. 257-270, 1996.
- [MCGIBBON, C. A.; KREBS, D. E.; PARKER, S. W.; SCARBOROUGH, D. M.; WAYNE, P. M.; WOLF, S. L.](#) Tai Chi and vestibular rehabilitation improve vestibulopathic gait via different neuromuscular mechanisms: Preliminary report. **Bio Med Central Neurology**, Chicago, v. 5, n. 3, p. 1-12, 2005. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2377-5-3>.
- [MEANS, K. M.; RODELL, D. E.; O'SULLIVAN, P. S.; CRANFORD, L. A.](#) Rehabilitation of Elderly Fallers: Pilot Study of a Low to Moderate Intensity Exercise Program. **Archives Physical Medical Rehabilitation**, Chicago, v. 77, p. 1030-1036, 1996.
- [MELZER, I.; BENJUYA, N.; KAPLANSKI, J.](#) Effect of physical training on postural control of elderly. **Harefuah**, Israel, v. 144, n. 12, p. 839-844, 2005.
- [NNODIM, J. O.; STRASBURG, D.; NABOZNY, M.; NYQUIST, L.; GALECKI, A.; CHEN, S.; et al.](#) Dynamic Balance and Stepping Versus Tai Chi Training to Improve Balance and Stepping in At-Risk Older Adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, New York, v. 54, n. 12, p. 1825-31, 2006. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00971.x>.
- [PARK, H.; KIM, K. J.; KOMATSU, T.; PARK, S. K.; MUTOH, Y.](#) Effect of combined exercise training on bone, body balance, and gait ability: a randomized controlled study in community-dwelling elderly women. **Journal of Bone and Mineral Metabolism**, Califórnia, v. 26, p. 254-259, 2008.
- PRIOLI, A. C. **Acomplamento entre informação visual discreta e continua e oscilação corporal em idosos ativos e sedentários**. [Trabalho de conclusão de curso]. 2003. 58f. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista; 2003.

[SCHALLER, K. J.](#) Tai Chi Chih: An exercise option for olders adults. **Journal of Gerontology Nursing**, Philadelphia, v. 22, p. 12-17, 1996.

[SPIRDUSO, W. W.](#); [FRANCIS, K. L.](#); [MACRAE, P. G.](#) Motor control, coordinations and skill. In: SPIRDUSO, W. W.; FRANCIS, K. L.; MACRAE, P. G. **Physical Dimensions of Aging**. Champaign, Human Kinectics; 1995. p. 152-183.

[SUZUKI, T.](#); [KIM, H.](#); [YOSHIDA, H.](#); [ISHIZAKI, T.](#) Randomized controlled trial of exercise intervention for the prevention of falls in community-dwelling elderly Japanese women. **Journal of Bone and Mineral Metabolism**, Califórnia, v. 22, p. 602-611, 2004.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00774-004-0530-2>.

[WOLF, S. L.](#); [BARNHART, H. X.](#); [ELLISON, G. L.](#); [COOGLER, C. E.](#) The Effect of Tai Chi Quan and Computerized Balance Training on Postural Stability in Older Subjects. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 77, n. 4, p. 371-384, 1997.

[WOLF, S. L.](#); [SATTIN, R. W.](#); [KUTNER, M.](#); [O'GRDY, M.](#); [GREENSPAN, A. I.](#); [GREGOR, R. J.](#) Intense Tai Chi Exercise Training and Fall Occurrences in Older, Transitionally Frail Adults: A Randomized, Controlled Trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, New York, v. 51, n. 12, p. 1693-1701, 2003.

[ZHANG, J. G.](#); [ISHIKAWA-TAKATA, K.](#); [YAMAZAKI, H.](#); [MORITA, T.](#); [OHTA, T.](#) The effects of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly: An intervention study for preventing falls. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, New York, v. 42, p. 107-116, 2006.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2005.06.007>.

Endereço:

Julio Francisco Kleinpaul
Rua Dep. Antônio Edu Vieira, nº 694, servidão anexa, Bloco B, apto 203. Residencial Estudantil Santa Rita de Cássia Bairro Pantanal.
Florianópolis, SC, Brasil
88040-000
e-mail: juliofk@gmail.com

Recebido em: 17 de março de 2009.

Aceito em: 8 de junho de 2009.



Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1980-6574 - está licenciada sob [Licença Creative Commons](#)