

Viviane Ferreira Cipriano

**EFEITO DE INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS DE
FORTALECIMENTO MUSCULAR NA VELOCIDADE DE
MARCHA DE IDOSOS DA COMUNIDADE**

Belo Horizonte

2011

Viviane Ferreira Cipriano

**EFEITO DE INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS DE
FORTALECIMENTO MUSCULAR NA VELOCIDADE DE
MARCHA DE IDOSOS DA COMUNIDADE**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Geriatria e Gerontologia.

Orientador: PhD, Leani Souza Máximo Pereira

Co-orientador: MsC, Daniele Sirineu Pereira

Belo Horizonte

2011

RESUMO

Objetivo: Revisar sistematicamente a literatura sobre o efeito de intervenções fisioterapêuticas de fortalecimento muscular em membros inferiores na velocidade de marcha de idosos comunitários. **Método:** Revisão sistemática de estudos randomizados e/ou controlados publicados entre 2006 e 2011 nas bases de dados MEDLINE, PEDro, SciELO, LiLACS, Biblioteca Cochrane CENTRAL. Foram incluídos artigos nos idiomas Inglês, Português, Espanhol. Foram excluídos artigos cuja amostra era constituída de idosos hospitalizados, institucionalizados, em pós-operatório, com doenças neurológicas ou crônico-degenerativas; artigos cuja intervenção não era exclusivamente de fortalecimento muscular. **Resultados:** Foi encontrado um total de 180 artigos, dos quais 10 foram selecionados para serem incluídos nesta revisão. Os artigos diferenciaram-se quanto ao protocolo de intervenção de fortalecimento, duração e frequência, intensidade, supervisão e qualidade metodológica. Houve variabilidade também quanto uso dos testes para avaliar a velocidade de marcha assim como a distância percorrida utilizada, o que dificulta a análise comparativa de seus resultados. **Conclusão:** Existem poucas evidências dos efeitos das intervenções fisioterapêuticas de fortalecimento muscular na velocidade de marcha de idosos comunitários. Os protocolos de longa duração, alta frequência e intensidade parecem ser os mais eficazes para aumentar a velocidade de marcha de idosos comunitários.

Palavras-chave: fisioterapia, idoso, capacidade funcional, marcha, fortalecimento muscular.

ABSTRACT

Objective: To carry out a systematic review of the literature on physical therapy interventions of muscle strengthening in the lower limbs and their effects in gait speed of community-dwelling elderly. **Methods:** Systematic review of randomized studies published between 2006 and 2011 in the databases MEDLINE, PEDro, SciELO, LiLACS, Cochrane Library (CENTRAL). We included articles in English, Portuguese and Spanish. Were excluded studies with sample composed of hospitalized, post surgical, institutionalized, with neurological or chronic-degenerative conditions; articles that intervention were not only strength training. **Results:** Were found 180 articles, and 10 studies were selected to be included in this present review. The articles were different in protocols of muscle strengthening, duration and frequency, intensity, supervision and methodological quality. There was also variability about tests to assess the walking speed, and the distance used, which complicates the comparative analysis of results. **Conclusion:** There is a little evidence of the effects of muscle strengthening physiotherapy interventions in walking speed of elderly community. The protocols with long duration, high frequency and intensity, seem to be more effective at increasing gait speed of community elderly.

Key-words: physiotherapy, elderly, functional capacity, gait, muscle strengthening

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
2	MATERIAIS E MÉTODO.....	6
2.1	Critérios de Inclusão e Exclusão.....	7
2.2	Análise Metodológica.....	7
3	RESULTADOS.....	8
4	DISCUSSÃO.....	14
5	CONCLUSÃO.....	18
	REFERÊNCIAS.....	19

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial que traz muitas mudanças nas condições de saúde da população. A estimativa no Brasil é de que o número de idosos aumente para 26,3 milhões até 2020, e que em 2050, pessoas com idade maior que 60 anos totalizem 20% da população brasileira total ^{1,2}. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e o Censo Populacional realizado em 2010, já existem mais de 20 milhões de pessoas com idade acima de 60 anos no país, o que indica que podemos superar as estimativas brevemente ³.

O envelhecimento é um processo fisiológico dinâmico, determinado por diferentes fatores, como condições genéticas, ambientais, hábitos de vida, doenças, por vezes envolvendo incapacidade e dependência⁴. Esse aumento da expectativa de vida vem modificando o perfil de saúde da população, principalmente quanto ao aparecimento de doenças crônicas e incapacidade⁵.

A literatura mostra que a avaliação da capacidade funcional pode ser útil para avaliar a saúde do idoso, quanto ao risco de perda da independência, institucionalização e morte ^{1,6}. As medidas de mobilidade constituem um valioso recurso na avaliação da condição funcional do idoso¹. A dificuldade de locomoção é um dos fatores que mais limita o idoso em suas atividades. Por isso, a avaliação da velocidade da marcha é um elemento muito importante para a avaliação geral do mesmo, sendo considerado um sexto sinal vital ^{6,7}.

A velocidade de marcha é uma medida válida, confiável, sensível e prática da mobilidade e reflete a atividade funcional de vida diária atual⁷. É um preditor da condição de saúde, declínio funcional, fragilidade, quedas, fraturas, hospitalização, institucionalização e mortalidade ^{6,7,8,9,10}. Além disso, é uma medida segura de ser aplicada no paciente e pelo aplicador, não invasiva, de baixo custo e fácil administração. Necessita de pouca instrumentação, sendo de fácil mensuração, podendo ser usada em pesquisas, na clínica, no atendimento a domicílio e ambulatorios, tanto nos pacientes com condições agudas como subagudas⁷.

A marcha humana é uma tarefa funcional complexa, sendo que a sua velocidade pode ser influenciada por vários fatores. Dentre eles, se encontram o estado de saúde do indivíduo, seu controle motor, performance muscular, sistema sensorial e perceptual,

resistência e nível de atividade física, função cognitiva, saúde mental, motivação e também características ambientais^{7,10,11}. A marcha normal requer força muscular, adequado controle neuromuscular, como também da função das articulações dos membros inferiores. Um declínio na velocidade de marcha é geralmente um sinal de deterioração de um ou mais desses sistemas^{11,12}.

O envelhecimento é caracterizado por um declínio na performance motora e diminuição gradual do movimento, sendo a fraqueza muscular um grande contribuinte para o declínio da funcionalidade do idoso e ocorrência de quedas¹¹. Há uma correlação entre velocidade de marcha, idade, altura e força de grupos musculares dos membros inferiores¹³. A diminuição da velocidade, comprimento e altura de passo durante a deambulação, das amplitudes de movimento e dos momentos de força das articulações do quadril e joelho são alterações comuns em idosos¹³. Estas, associadas ao aumento da base, cadência e fase de duplo apoio, seriam estratégias para ganho de estabilidade e adaptações associadas ao medo de cair¹⁴. A redução de 0,1 m/s na velocidade foi associada a um declínio de 10% no desempenho nas atividades de vida diária, relacionando-se a incapacidade, hospitalização, e aumento com gastos médicos^{10,15}.

A perda fisiológica de massa muscular e atrofia de fibras musculares devido ao envelhecimento é mais expressiva nos membros inferiores, causando a diminuição da função muscular (força, potência e resistência) e padrão de ativação dos músculos, o que está bastante ligado ao declínio da mobilidade, limitações funcionais e, importante impacto na vida de idosos^{16,17,18}. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistematizada da literatura sobre os efeitos de intervenções fisioterapêuticas de fortalecimento muscular em membros inferiores de idosos comunitários e seus efeitos na velocidade de marcha dos mesmos.

2 MATERIAIS E MÉTODO

Rastreou-se nas bases de dados eletrônicas MEDLINE, Biblioteca Cochrane, (*Controlled Trials Register- CENTRAL*), PEDro, ScieLo e LILACS, artigos publicados nos últimos 5 anos (2006 a 2011), que continham em seu título ou resumo os descritores *physical*

therapy ou *rehabilitation*, *old* ou *elderly*, *strength training* ou *resistance training*, *walking* ou *gait* e seus equivalentes em português e espanhol.

A seleção dos artigos foi feita por dois revisores independentes que leram os Títulos e Resumos, selecionando-os de acordo com os critérios de inclusão. Em caso de discordância entre eles, o artigo era lido na íntegra e os pontos discordantes foram discutidos. Se necessário, um terceiro revisor atuaria.

2.1- Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos artigos no idioma português, inglês ou espanhol, que eram do tipo ensaio clínico aleatorizado, ou ensaio clínico randomizado controlado, da área de fisioterapia, que continham em sua amostra: 1) indivíduos com idade de 60 anos ou mais, comunitários, 2) processo de amostragem aleatória dos sujeitos, 3) que foram aplicadas intervenções de fortalecimento muscular de membros inferiores em pelo menos um dos grupos avaliados, 4) que tinham a velocidade de marcha como desfecho.

Os critérios de exclusão foram: artigos cuja amostra foi constituída por idosos institucionalizados, hospitalizados ou em pós-cirúrgico, com fraturas, com Doença de Parkinson, Acidente Vascular Encefálico, Esclerose Múltipla, Demências, Artrite Reumatóide, Fibromialgia, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Neuropatias, Distrofias, Câncer, Poliomielite. Também foram excluídos estudos onde o grupo intervenção apresentava exercícios de fortalecimento combinado a outras modalidades de exercício, como: aeróbico, flexibilidade, treino de equilíbrio ou multissensorial.

2.2- Análise Metodológica

Para análise metodológica foi utilizado a escala PEDro, que avalia através de 11 critérios, estudos experimentais quanto a qualidade interna e interpretação dos resultados. A pontuação da escala é feita pela atribuição de ponto na presença de indicadores da qualidade apresentada e zero na ausência. Quanto maior a pontuação, mais adequado é o desenho do estudo e maior é a reprodutibilidade dos dados apresentados ¹⁹. Esta escala é muito utilizada

na área de reabilitação, para avaliação dos estudos experimentais. Para classificação final da qualidade dos artigos, os itens discrepantes foram revistos e discutidos até obtenção de consenso.

3 RESULTADOS

Realizou-se a busca dos estudos em setembro de 2011, e foram encontrados 66 artigos na base de dados MEDLINE, 46 artigos na PEDro, 40 na Cochrane Central, 10 na ScieLo, 43 na LILACS, gerando um total de 205 artigos, dos quais 25 eram repetidos. Dos 180 artigos considerados para análise inicial de Títulos e Abstracts, 20 artigos foram lidos na íntegra e apenas 10 cumpriram os critérios de inclusão e foram selecionados neste estudo. Destes 10 artigos, 2 estavam presentes na base PEDro apenas, 2 na MEDLINE apenas, 5 em ambas PEDro e MEDLINE, 1 presente tanto na MEDLINE como na Biblioteca Cochrane. Nenhum artigo da base ScieLo ou LILACS foi selecionado.

Houve grande variabilidade quanto à duração dos programas de exercícios, frequência das intervenções, intensidade e desfechos dos estudos analisados. Além disso, foram utilizados equipamentos mecânicos, resistências elásticas, pesos livres, vestimentas com pesos e exercícios calistênicos, como formas de recursos de intervenção de fortalecimento muscular resistido. Os testes utilizados para avaliar a marcha de idosos também variaram bastante entre os estudos.

As características dos estudos selecionados quanto à amostra, intervenção, desfechos, e resultados são apresentados na Tabela 1. Com relação à qualidade metodológica, os estudos variaram entre nota PEDro 4 a 7, e estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 1- Apresentação das características dos artigos de intervenções de fortalecimento muscular de membros inferiores para velocidade de marcha de idosos comunitários.

Autor/Ano	Amostra	Desfechos e Instrumentos de avaliação	Intervenção	Resultados ou Efeitos encontrados (de acordo com os desfechos)
Fahlman et al.²⁰ 2011	N=87 (GC: SD:75.6 ±1.3 anos; GI: SD: 74,8 ±1,0 anos), CI: idosos independentes, que não estavam se exercitando, com alguma limitação funcional	1)Tempo de subir e descer escadas (27 degraus) 2)Bíceps rosca (número de repetições em 30 seg) 3)Teste de sentar e levantar da cadeira (número de repetições em 30 seg) 4)Extensão e flexão de ombros (dinamômetro isocinético) 5)Extensão e flexão de quadril (dinamômetro isocinético) 6)Velocidade de Marcha (3,66 m), tempo de passada (s) e comprimento de passo (cm) (GAITRite)	Duração e frequência: 16 semanas, 3x por semana. GI: 1x por semana exercício supervisionado em grupo e 2x por semana exercícios domiciliares, sem supervisão. Resistência de elásticos, 13 exercícios. 1ª e 2ª semana 1x10 repetições. 3ª a 16ª semana 2x12 repetições. Aquecimento e relaxamento. Instruídos a aumentar a carga quando o exercício ficava fácil. GC: Orientados a manter o estilo de vida habitual e não iniciar outros exercícios	1) Houve diferença significativa entre os grupos quanto a subir escadas (p<0.05). Efeito NS para descer escadas. 2) Houve diferença significativa entre os grupos (p<0.05) no bíceps rosca. 3) Houve diferença significativa entre os grupos (p<0.05) com relação ao teste. 4) Melhora significativa para flexão de ombros p<0.05. Efeito NS para extensão de ombros. GI e GC: Efeito NS. 5) Velocidade de marcha e comprimento de passo foi observado melhora significativa até a 9ª semana, que se manteve na 17ª semana (p<0.05). Efeito NS para tempo de passada.
Bean et al.²¹ 2010	N=116 SD: 75,2 ± 6,7 anos (65-94), G1=74,8± 6,5 ; G2= 75,6± 6,8 anos CI: ≥ 65 anos, SPPB entre 4 e 10, subir escadas independente ou com auxílio, Mini-mental ≥ 23.	1) Força (1RM) e potência (70% RM) de membros inferiores (equipamento pneumático computadorizado). 2) Equilíbrio (POMA) 3) Capacidade aeróbica (frequência cardíaca X pressão arterial sistólica) 4) Performance de mobilidade (SPPB) e velocidade de marcha (4m)	Duração: 16 semanas, 3x por semana 2 grupos de exercícios: Não informa sobre supervisão. G1: vestimenta com peso, enfatizando velocidade de movimento.(InVEST) G2: exercícios com pesos livres para membros superiores e inferiores (Nacional Institute of Aging)	1) Através de análise multivariada, a Potência foi o único no qual as diferenças foram significativamente associadas a mudanças na velocidade de marcha e SPPB, no G1.(OR=1.31, 95% CI=1.01-1.70) 2) A correlação entre mudanças entre capacidade aeróbica e POMA foram significantes.(r=0.21, p=0,03) 3) Entre força e potência efeito NS. 4) Potência e POMA e Potência e Capacidade aeróbica efeito NS.
Liu-Ambrose et al.²² 2010	N=135 (SD=69.6 ± 2.9 anos) CI: ≥ 65 anos até 75 anos, independentes, Mini-mental >24, acuidade visual 20/40	1)Velocidade de marcha (4m) 2)Força de quadríceps 3)Performance cognitiva: (memória de trabalho, atenção seletiva e resolução de conflitos) 4)Auto-eficácia em quedas (Escala ABC)	Duração e frequência: 12 meses, 1 ou 2 vezes por semana, 60 minutos. Intervenção: progressivo e alta intensidade na natureza. Pesos livres e Keiser pressurized air. Mini agachamento. GI1: 1x por semana GI2: 2x por semana GC: 2x por semana: equilíbrio e alongamento,	1) Houve aumento significativo da velocidade de marcha (p<0.001) nos grupos pelo teste t pareado. 2) Houve melhora na força de quadríceps de todos os grupos. 3) A Atenção seletiva e resolução de conflitos foi significativa e positivamente associadas com o aumento da velocidade de marcha (p<0.01). 4) Mudança na auto-eficácia de quedas foi

			kegels, técnicas de relaxamento.	significante e positivamente relacionado ao aumento da velocidade de marcha (p<0.001)
Liu-Ambrose et al.²³ 2010	N=155 (SD: 69.6 ± 2.9 anos) CI: ≥ 65 anos até 75 anos, independentes, Mini-mental >24, acuidade visual 20/40, que não tenha participado de exercício resistido nos últimos 6 meses, sem terapia hormonal, depressão, sem inibidores de colinesterase ou alguma contra-indicação para exercício	1)Funções cognitivas (STROOP teste) 2)Velocidade de marcha (4m) m/s. 3)Função do quadríceps. 4)Volume total do cérebro.	Duração e frequência: 12 meses, 1 ou 2 vezes por semana, 60 minutos. Intervenção: Resistência, 2 séries de 6-8 repetições aumentando RM com 7-RM método, leg-press fortalecimento de membros inferiores e superiores, extensores de tronco.Miniagachamentos. GI1: 1x por semana GI2: 2x por semana GC: 2x por semana equilíbrio e tônus, alongamento, kegels, tai chi.	1)Houve melhora significativa do STROOP teste nos grupos de intervenção. (p ≤0.3). Observação: o ganho na atenção seletiva e resolução de problemas foi correlacionado com o ganho de velocidade de marcha (p<0.01). 2)Houve aumento da velocidade da marcha, mas não houve diferença estatística entre os grupos. Efeito NS. Porém, o aumento de atenção seletiva e resolução de conflito foi associado ao aumento da velocidade da marcha.(p<0.01). 3)O grupo GI2 obteve melhora significativa no pico de potência do quadríceps (p< 0.05). 4)Ambos os grupos demonstraram redução no volume total do cérebro. (p<0.05)
Persch et al.²⁴ 2009	N=27 GI:(SD:61,1 ± 4,3 anos) GC: (SD: 61.6 ± 6,6 anos) CI: ≥ 60 anos	1) Força de membros inferiores em uma repetição máxima 2) Força isométrica máxima voluntária de membros inferiores 3) Parâmetros da Marcha	Duração/ frequência: 12 semanas, 3x por semana, 2 séries de 10 a 12 de repetições máximas, com intervalo de dois minutos. Supervisionado CI: exercício para membros inferiores GC: exercício para membros superiores	1) Houve ganho significativo em todos os grupos musculares (p<0.05). 2) Houve ganho significativo em todos os grupos musculares (p<0.05). 3) Houve ganho significativo na velocidade de marcha(p<0.001), comprimento de passo (p<0.001), cadência (p<0.001).
Jan et al.²⁵ 2008	N=102 (GI= SD : 63.3 ± 6.6 anos; G2= SD: 61.8 ± 7.1 anos; GC= SD: 62.8 ± 6.3 anos)	1) Dor (Womac) 2) Função (Velocidade de marcha no plano (12m) e em superfície desafiante (60m), andar em volta de dois círculos, subir 13 degraus) 3) Torque muscular (isocinético)	Duração e frequência: 8 semanas, 3x por semana. Aquecimento . Todos receberam educação sobre OA de joelhos. Supervisionado GI1: resistência a alta intensidade (60%RM) 3 séries de 8 repetições GI2: resistência a baixa intensidade (10%RM) 10 séries de 15 repetições GC: Orientação apenas	1)Houve diferença significativa entre os grupos e o controle quanto a dor, com p<0.05. 2) Houve diferença significativa entre os grupos intervenção e controle, com aumento da velocidade de marcha em terrenos planos, subir degraus, (p<0.05), com maior ganho no grupo de alta intensidade. Houve ganho significativo no andar em círculos ou oito e na superfície desafiante. (p<0.05). 3) Houve ganho significativo para força de extensores e flexores de joelhos em todas as velocidades (p<0.05).

Rosie et al. 2007	N=66 SD=85,2 ±3,6 anos CI: ≥ 80 anos, apto a andar 4m com ou sem dispositivo, sedentário e com mobilidade limitada. Não podiam estar fazendo fisioterapia, estar instável ou ter condição que contra indica o exercício físico.	1) Velocidade de marcha confortável (3m) 2) Sentar e levantar da cadeira (30s) 3) Equilíbrio (BERG) 4) Step Test (15 s) 5) Escalas de auto-eficácia para quedas (Modified Falls Self Efficacy Scale) e Late-life Function and Disability Instrument	Duração e frequência: 6 semanas, 7 x por semana. 1º dia supervisão e depois acompanhamento por telefone. GI: GandStand system, paciente faz várias vezes quanto consegue a tarefa de sentar e levantar. Carga: Início com 10 repetições e aumentar 5 por dia, se possível, Até o máximo de 50. GC: extensão de joelhos, pesos no tornozelo. 1 série de 10 repetições sem carga. Depois progressão para 2X10 repetições e 4kg.	1) Aumentou em ambos, mas não foi significativo, maior no GC. 2) Houve um aumento em ambos, mas não foi significativo. 3) Houve aumento significativo para o GI na escala de BERG.(p=0.001) 4) Houve melhora no step teste em ambos os grupos, mas o efeito não foi significativo. 5) Efeito NS para todas as escalas.
Krebs et al. 2007	N=15 (SD= 75,0 ± 6,5 anos) CI: ≥ 60 anos, cognitivo intacto, habilidade de caminhar independente, pelo menos um membro inferior com prejuízo, e tivesse pelo menos uma limitação de função no SF-36	1) Velocidade de marcha usual e cronometrada por metrônomo (10 m) 2) Força de membros inferiores (dinamômetro manual) 3) Teste de sentar e levantar da cadeira (2 repetições) 4) Equilíbrio estático	Duração e frequência: 6 semanas, 3 a 5 x por semana. Aquecimento e relaxamento. GI1: Treino funcional, marcha, subir degrau, e sentar e levantar da cadeira. Todas em 3 velocidades diferentes. Exercícios em casa. GI2: Treino de resistência com elásticos, 10 repetições. Supervisionado, mais exercício em casa.	1) Ambos melhoraram (p<0.003), mas grupo de treino funcional obteve maior melhora (p=0.024). Grupo funcional diminuiu percentual de duplo apoio significativamente. (p=0.037). Na marcha cronometrada, o G2 melhorou a distância entre o centro de massa e de pressão no sentido anteroposterior e mediolateral (p=0.045). Melhorou ainda, em G2, o momento lateral linear. (p=0.023) 2) Todos os grupos musculares melhoraram sua força, mais significativos foram abdutores de quadril (p=0.02) e dorsiflexores (p=0.006). Não houve diferença entre os grupos quanto ao ganho de força. 3) G1 usou menor pico de torque no joelho durante testes de levantar da cadeira. Olhos abertos (p=0.033), e olhos fechados (p=0.031). 4) G2 obteve melhor melhora em equilíbrio estático (p=0.038).
Tracy et al. 2006	N=30 (SD= 72 ± 4,6 anos) Sem doença neurológica, sedentários, e que não fizeram treino de força	1) Força uni e bilateral de contração máxima voluntária, e 1-RM. 2) Flutuações de força durante contração isométrica submáxima, concêntrica e excêntrica. 3) Performance cronometrada (marcha usual e rápida em 10 m, sentar e levantar da cadeira)	Duração e frequência: 16 semanas, 3x por semana GI: 3 séries de 10, de extensão de joelhos, 30% da RM calculada, ajustada semanalmente. Supervisionado. GC: Grupo controle	1) GI obteve ganho modesto na força máxima voluntária e em 1-RM, porém significativo (p<0.001). 2) As flutuações de força concêntrica e excêntrica diminuíram significativamente (p=0.0001) e (p<0.001) respectivamente. Isométrica não variou entre os grupos (p=0.6).

	no último ano.	5 vezes, subir e descer escadas de 16 degraus) 4) Volume muscular do quadríceps femoral por ressonância magnética. 5) Eletromiografia do vasto lateral, vasto medial, reto femoral, bíceps femoral.		3) Efeito NS entre os grupos para todos os testes de performance.($p>0.05$) 4) Volume muscular inalterado 5) Eletromiografia inalterada
Wolf et al.²⁹ 2006	N=311 (SD= 80,9 anos)	1) Performance física (velocidade de marcha, alcance funcional, teste de sentar e levantar da cadeira de 3 repetições, tempo para dar uma volta de 360°, tempo para pegar um objeto no chão, apoio unipodal de olhos abertos e fechados cronometrado). 2) IMC, altura e peso 3) Variáveis hemodinâmicas: Pressão arterial sistólica, diastólica e frequência cardíaca de repouso.	Duração e frequência: 48 semanas GI: Tai Chi 6 posições, 1 hora, 2x por semana. Progressão para 90 minutos. Mais exercícios em casa, total de 4 a 5 dias por semana, 10 a 30 minutos por dia. Supervisionado GC: educação para prevenção de quedas, exercício e equilíbrio, dieta, administração de remédios, saúde mental.	1) Velocidade de marcha aumentou em ambos os grupos, porém o aumento não foi significativo. O tempo para sentar e levantar da cadeira diminuiu em GI($p=0.005$). 2) IMC diminuiu no GI ($p=0.0003$), e aumentou no GC ($p=0.015$). Peso médio diminuiu no GI($p<0.0001$). 3) Pressão arterial sistólica teve diminuição significativa em GI($p=0.02$), como também frequência cardíaca de repouso($p<0.0001$)

N= amostra; SD= Desvio padrão; CI= critério de inclusão; GI= grupo intervenção; GC= grupo controle; GI1= grupo intervenção 1; GI2= Grupo intervenção 2; IMC= Índice de massa corporal; Efeito NS= Efeito não significativo

Tabela 2- Classificação dos artigos encontrados quanto á escala metodológica PEDro.

	Fahlman et al.²⁰ 2011	Bean et al.²¹ 2010	Liu- Ambrose et al.²² 2010	Liu- Ambrose et al.²³ 2010	Persch et al.²⁴ 2009	Jan et al.²⁵ 2008	Rosie et al.²⁶ 2007	Krebs et al.²⁷ 2007	Tracy et al.²⁸ 2006	Wolf et al.²⁹ 2006
1-Inclusão	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
2-Alocação aleatória	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
3-Ocultação na aleatorização	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
4-Similaridade inicial entre grupos	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
5-Mascaramento participantes	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
6-Mascaramento terapeutas	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
7-Mascaramento avaliadores	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
8-Medidas de desfecho em 85% na amostra	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
9-Análise intenção de tratar	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
10- Comparação entre grupos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
11- Tendência central	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Pontuação total	6	6	7	7	4	7	7	7	5	7

4 DISCUSSÃO

Considerando a relevância da marcha para o indivíduo idoso, foram encontrados poucos estudos que utilizaram o exercício de fortalecimento muscular como protocolo de intervenção com o objetivo de melhorar a velocidade de marcha nessa população. Isso, possivelmente está relacionado à grande complexidade de trabalhar com essa população mais velha, quanto à motivação, aderência em participar de estudos por longos períodos, faltas durante as intervenções, intercorrências na saúde, agravamento de doenças crônicas, quedas, hospitalização, mortalidade que seriam alguns impedimentos comumente relatados. Há ainda questões éticas envolvidas, que dificulta a realização de alguns estudos que comparam intervenções e seus resultados.

Em relação à avaliação da marcha houve grande variabilidade no uso de testes e instrumentos de avaliação, dificultando a comparação das intervenções entre os estudos. Nos testes utilizados, a distância a ser percorrida pelo idoso variou entre 3 metros (m)²⁶, 3,66 m²⁰, 4 m^{21, 22, 23, 24}, 10 m^{27,28} e 12 m²⁵, entre os artigos. Um dos estudos selecionados não informou esta medida²⁹. Quanto ao tipo de marcha adotada, se era em velocidade habitual ou rápida, a maioria adotou a velocidade habitual, sendo que dois estudos adotaram ambas as velocidades^{25,28} e três estudos não informaram este dado^{20,21,29}. O estudo de Jan *et al.*²⁵, utilizou também superfícies diferentes para análise, o que chamou de andar em superfície desafiante o mais rápido possível em 60 m. Bohannon *et al.*¹³, Shkuratova *et al.*³⁰ e Perera *et al.*³¹, sugerem que a medida de velocidade de marcha seja feita na velocidade habitual e confortável, em um percurso plano de 10 m totais, sendo considerado um espaço para aceleração anteriormente, e um espaço posterior para desaceleração. A medida deve ser feita assim que o primeiro membro toca a marca no chão, até que o último membro passe pela segunda marca. Skinkai *et al.*³², afirmam que este teste é o melhor preditor para quedas e dependência funcional em idosos.

Os estudos apresentaram grande diversidade em relação ao ambiente que os exercícios foram realizados. Alguns estudos foram realizados em ambiente domiciliar²⁶, outros com exercícios e equipamentos usados em espaço da clínica^{21,22, 23, 24, 25, 28} e também com associação de ambos ambientes^{20, 27, 29}. Este fato está relacionado não só a supervisão

dos exercícios por profissionais, como também a adesão e motivação dos indivíduos para fazer os mesmos e aos recursos disponíveis para se realizar o fortalecimento muscular. Todos esses são fatores determinantes nos resultados obtidos.

Em relação aos programas de intervenção utilizados, propostos para o fortalecimento muscular, os resultados foram contraditórios quanto aos desfechos analisados. As diferenças quanto à duração total, a frequência das atividades, as intensidades e formas de progressão, podem explicar resultados tão diferentes. A duração dos estudos encontrados variou de 6 semanas a 12 meses, e a frequência das intervenções entre 1 a 7 vezes por semana. As intensidades e formas de progressão variaram bastante, de acordo com o protocolo da intervenção.

Já os equipamentos e recursos terapêuticos usados foram bastante variáveis, desde o uso de faixas elásticas, pesos livres, pesos nas vestimentas, máquinas de ambiente de musculação, máquina em ambiente domiciliar e exercícios funcionais com a resistência do próprio corpo.

Tracy *et al.*²⁸, propuseram uma intervenção de fortalecimento muscular de extensores de joelhos para idosos sedentários, com duração de 16 semanas, frequência de 3 vezes por semana, de baixa intensidade (30% da RM) e 3 série 10 repetições. Os autores compararam os dados entre este grupo e um grupo controle. Este grupo de pesquisadores encontrou ganho de força muscular nos idosos em seu cálculo de RM e diminuição nas flutuações de força durante contração concêntrica e excêntrica. Ainda assim, eles encontraram uma variação pequena e não significativa na marcha, quanto à velocidade. Este fato se deve possivelmente a baixa intensidade utilizada.

Jan *et al.*²⁵, utilizaram um protocolo de fortalecimento muscular em idosos com osteoartrite de joelhos de 8 semanas, com frequência de 3 vezes por semana, com aquecimento em bicicleta e fortalecimento, comparando intensidade alta (60% da RM de extensão de joelhos, com 3 séries de 8 repetições), intensidade baixa (10% da RM com 10 séries de 15 repetições) e grupo controle sem intervenção. Observaram-se ganhos significativos na melhora da dor, torque muscular, subir e descer escadas, andar em oito, e velocidade de marcha habitual em terrenos planos, em ambos os grupos, principalmente no grupo de alta intensidade. Também foi observado que em terrenos desafiantes, com o uso de espumas, o tempo de deambulação dos idosos diminuiu significativamente em ambos os

grupos, com maior efeito no grupo de alta intensidade, indicando que este tipo de intervenção pode ter atuado além na força, também no equilíbrio e propriocepção desses indivíduos.

Liu-Ambrose *et al.*^{22,23}, realizaram 2 estudos com treino progressivo e de alta intensidade, com duração de 1 ano. Esses autores encontraram resultados significativos na velocidade de marcha dos idosos nos grupos de intervenções de fortalecimento muscular, quando comparados àqueles que realizaram exercícios de equilíbrio, tônus e relaxamento.

Rosie *et al.*²⁶, compararam exercícios de sentar e levantar da cadeira em domicílio de idosos através de um aparelho que registrava o número de repetições diárias executado, com uma única supervisão apenas e acompanhamento por 6 semanas por ligações telefônicas, com um outro grupo de fortalecimento diário de baixa intensidade, com uma série de 10 repetições sem carga, que poderia ser acrescida de carga e progredida. Ambos os grupos melhoraram a velocidade de marcha, mas a melhora não foi significativa em nenhum dos dois grupos. Exercícios supervisionados podem garantir que de fato a intervenção foi aplicada e se foi realizada de forma correta e neste caso, os idosos não foram supervisionados durante a intervenção (apenas um dia). Além disso, o período da duração da intervenção (6 semanas) foi curto e as intensidades parecem não ser adequadas para a melhora desse desfecho. No estudo de Fahlman *et al.*²⁰, com uma duração maior (16 semanas), com supervisão mista dos idosos (1 vez por semana supervisionado e 2 vezes por semana domiciliar), quando comparado um grupo de fortalecimento muscular por resistência de elásticos, e um controle sem intervenção, o resultado no desfecho de velocidade de marcha foi significativo e o aumento se manteve até a 9ª semana após o início da intervenção. O controle da intensidade era feito por 1 série de 10 repetições da resistência elástica de cor que dava uma certa sensação de fadiga ou esforço ao final da série, e sua progressão para 2 séries de 12 repetições e alteração da cor da faixa.

Dois estudos^{21,27} desta revisão chamaram atenção para a velocidade da tarefa, o que envolveria uma produção de força num determinado tempo, relacionado à potência muscular. Krebs *et al.*²⁷, compararam idosos que fizeram exercícios funcionais de alta intensidade, com velocidades diferentes (habitual, o mais rápido possível e o mais lento possível) e um grupo de idosos que fizeram fortalecimento com resistência elástica. O estudo foi supervisionado, durante 6 semanas, com frequência de 3 a 5 vezes por semana. Eles observaram que o grupo dos exercícios funcionais obteve maior efeito clínico de melhora na velocidade de marcha que o outro grupo, que também melhorou. Possivelmente, por que este grupo também praticava o andar em velocidade rápida, o treino da tarefa específica. Bean *et*

*al.*²¹, compararam um grupo de vestimentas com pesos, e um grupo que fazia exercícios com pesos livres, ambos 3 vezes por semana, durante 16 semanas. No grupo da vestimenta com pesos, os idosos faziam flexão plantar e dorsiflexão em velocidade rápida. A melhora clínica significativa na velocidade de marcha foi associada à melhora da potência neste grupo. Neste estudo, a força foi calculada em máquina pneumática, foi representada e calculada por 1 RM, enquanto a potência foi calculada como 70% da RM. Sayers *et al.*³³, em seu estudo, com velocidades de treino diferentes, alta e baixa, concluíram que ambas as velocidades produziram efeitos benéficos no equilíbrio dinâmico e marcha de idosos.

A *American College of Sports Medicine*³⁴, publicou um consenso sobre exercício e atividade física para idosos, em que direciona o exercício de treinamento resistido em idosos. De acordo com esse consenso, os idosos devem fazer atividade por pelo menos 2 dias na semana, ou mais. A intensidade seria entre moderada a vigorosa, indicando que numa escala de 0 a 10, o idoso deve sentir que a atividade está entre 5 e 6 quando moderada, e 7 e 8 quando vigorosa. Quanto ao tipo, deve ser treino progressivo com pesos ou calistênicos, que utilizam o peso do próprio corpo. Sugere ainda, em torno de 8 a 10 exercícios envolvendo grupos musculares maiores, e cerca de 8 a 12 repetições cada. Chandler e Hadley *et al.*³⁵, observaram que para o treino de fortalecimento ser eficaz e começar a produzir efeitos, um mínimo de 6 a 8 semanas é necessário para se ir além do aprendizado motor e componentes neurais de fortalecimento. Benefícios adicionais ocorrem se a quantidade de atividade física aumentar para maior intensidade, frequência e ou longa duração, de acordo com o *Department of Health and Human Services*³⁶. Porém, se o idoso estiver descondicionado, funcionalmente limitado, ou em condições crônicas que afetem sua performance física, a intensidade e duração da atividade física deve ser menor³⁴.

Até nosso entendimento, nenhum estudo de revisão procurou observar efeitos do fortalecimento muscular isolado na velocidade de marcha de idosos. Uma revisão sistemática e metanálise que avaliou artigos até 2003 de efeitos do exercício terapêutico com influência na marcha, e os dividiu em exercícios combinados e exercícios de fortalecimento, corrobora com nossos achados, quanto aos dados de alta intensidade, alta dosagem e duração dos programas para aumentar a velocidade de marcha habitual de idosos³⁷.

Um problema importante verificado nesta revisão foi relacionado à qualidade metodológica dos estudos. Um estudo obteve nota 4 na análise da Escala PEDro, sendo considerado portanto, de baixa qualidade²⁴. Os outros estudos, de nota maior ou igual a 5

nesta escala, mesmo avaliados como sendo de alta qualidade¹⁹, apresentaram problemas e limitações importantes. Apesar de todos serem estudos aleatorizados, faltou ocultação na alocação aleatória em oito estudos^{20, 21, 24, 25, 26,27, 28, 29}. Nenhum estudo apresentou cegamento correto dos terapeutas e participantes. Em cinco artigos não foi realizada análise de intenção de tratar^{20, 21, 22, 23, 28}.

Algumas limitações do presente estudo devem ser consideradas. É necessário cautela na interpretação dos efeitos do fortalecimento muscular em idosos comunitários quanto aos efeitos na velocidade de marcha, pois os artigos apresentaram problemas de estrutura metodológica e qualidade. Além disso, os artigos não utilizaram um teste padrão para este desfecho. É importante que futuros estudos utilizem medidas padronizadas para definir como avaliar a velocidade de marcha de idosos, e que relatem o protocolo de avaliação utilizado.

É fato que exercícios de fortalecimento muscular podem contribuir para o ganho de força e prevenir a perda funcional de idosos. Porém, sabe-se que intervenções que combinam força, flexibilidade, exercícios de equilíbrio, funcionais e sensoriais, ou seja, combinadas, possuem grande importância na melhora da velocidade de marcha dos idosos. Futuros estudos deveriam analisar cada uma destas intervenções, separadamente, para esclarecer sobre frequência, intensidade e recursos de cada uma delas e seus resultados e efeitos neste importante desfecho.

5 CONCLUSÃO

Existem poucas evidências sobre os efeitos isolados de intervenções fisioterapêuticas de fortalecimento muscular na velocidade da marcha em idosos comunitários. Parece haver concordância entre alguns autores quanto à utilização de alta intensidade, alta frequência e longa duração. Ainda assim, estudos mais detalhados e de melhor qualidade precisam ser realizados.

REFERÊNCIAS

1. PARAHYBA M.I.; SIMÕES C.C.S. A prevalência de incapacidade em idosos no Brasil. **Ciênc. Saúde colet.**;11(4): 967-974. 2006.
2. WONG, L. L. R.; CARVALHO, J. A. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 26, p. 5-26, 2006.
3. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1866&id_pagina=1/> Acesso em 20 de novembro de 2011.
4. CALDAS, C. P. Envelhecimento com dependência: responsabilidades e demandas da família. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. 773-781, 2003.
5. CARVALHO, J.A.M.; GARCIA,R.A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Cad Saúde Pública**, v. 19, n.3, p. 725-733, 2003.
6. GURALNIK, J.M.; FERRUCCI, L.; PIEPER, C. F.; LEVEILLE, S. G.; et al. Lower-extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**. v. 55 A, n.11, p. M221 – M231, 2000.
7. FRITZ S, LUSARDI M. White paper: "walking speed: the sixth vital sign". **J Geriatr Phys Ther.** ;32(2):46-9, 2009.
8. WONG,C.H. et al. Habitual walking and its correlation to better physical function: implications for prevention of physical disability in older persons. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 58, n.6, p. 555-560, June 2003.
9. CESARI,M. et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people - results from the Health, Aging and Body Composition Study. **J Am Geriatr Soc**, v. 53, n.10, p. 1675-1680, Oct. 2005.
10. PURSER, J. L., WEINBERGER, M., COHEN, H. J. et al. Walking speed predicts health status and hospital costs for frail elderly male veterans. **J Rehabil Res Dev.**;42:535-546. 2005.

11. WOLFSON L. et al. Strength is a major factor in balance gait, and the occurrence of falls. **J Gerontol**, 50A: 64-67, 1995.
12. SKELTON D. A., MCLAUGHLIN A. W. Training functional ability in old age. **Physiother**,82(3): 159-167, 1995.
13. BOHANNON RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. **Age Ageing**;26(1):15-19. 1997.
14. CHAMBERLIN, M.E. et al.; Does fear of falling influence spatial and temporal gait parameters in elderly persons beyond changes associated with normal aging? **Journal of Gerontology** 60(9):1163-1167. 2005.
15. JUDGE, J.O.; CRESS, E. The relationship between physical performance measures and independence in instrumental activities of daily living. **J Am Geriatr Soc**.;44:1332-1341. 1996.
16. ZHONG,S.; CHEN,C.; THOMPSON,L. Sarcopenia of ageing: functional, structural and biochemical alterations. **Rev Bras Fisioter**, v. 11, n.2, p. 91-97, 2007.
17. GRAF,A. et al. The effect of walking speed on lower-extremity joint powers among elderly adults who exhibit low physical performance. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 86, n.11, p. 2177-2183, Nov. 2005.
18. LAURETANI,F. et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. **J Appl Physiol**, v. 95, n.5, p. 1851-1860, Nov. 2003.
19. MAHER, C.G.; SHERRINGTON,C.; HEBERT, R.D.; et al. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. **Phys Ther**. 83 (8):713-21, 2003.
20. FAHLMAN, M.M.; et al. Effects of resistance training on functional ability in elderly individuals. **American Journal of Health promotion**. Vol 25, n (4): 237-43, 2011.
21. BEAN, J.F.; KIELY, D.K.; et al. Are changes in leg power responsible for clinically meaningful improvements in mobility in older adults? **Journal of The American Geriatrics Society**. 58, (12): 2363-8, 2010.

22. LIU-AMBROSE, T.; DAVIS, J.C.; et al. Changes in executive functions and self efficacy are independently associated with improved usual gait speed. **BMC Geriatrics**. 19; 10:25, 2010.
23. LIU-AMBROSE, T.; NAGAMATSU, L. S.; GRAF, P.; et al. Resistance training and executive functions: a 12-month randomized controlled trial. **Archives of internal medicine**. 25;170(2): 170- 8, 2010.
24. PERSCH, L. N.; UGRINOWITSCH, C.; et al. Strength training improves fall-related gait kinematics in the elderly: a randomized controlled trial. **Clinical biomechanics (Bristol Avon)**. Dec; 24(10): 819-25. 2009.
25. JAN, M. H.; LIN, J. J.; LIAU, J. J.; et al. Investigation of clinical effects of high- and low-resistance training for patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. **Physical Therapy**. Apr; 88 (4):427-36, 2008.
26. ROSIE, J.; TAYLOR, D. Sit-to-stand as home exercise for mobility-limited adults over 80 years of age- GrandStand Sytem TM may keep you standing? **Age and ageing**. Sep, 36(5):555-62, 2007.
27. KREBS, D. E.; SCARBOROUGH, D. M.; MCGIBBON, C. A. Functional vs. Strength training in disabled elderly outpatients. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/ Association of Academic Physiatrists**. Feb; 86 (2): 93-103, 2007.
28. TRACY, B. L.; ENOKA, R. M. Steadiness training with loads in the knee extensors of elderly adults. **Medicine and Science in sports and exercise**. Apr; 38 (4):735-45, 2006.
29. WOLF, S. L.; O'GRADY, M.; EASLEY, K. A.; et al. The influence of intense tai chi training on physical performance and hemodynamic outcomes in transitionally frail, older adults. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**. Feb; 61(2):184-9, 2006.
30. SHKURATOVA, N.; MORRIS, M. E.; HUXHAM, F. Effects of age on balance control during walking. **Arch Phys Med Rehabil**. 85(4):582-8. 2004.

31. PERERA, S.; MODY, S.H.; WOODMAN, R.C.; STUDENSKI, S.A. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. **J Am Geriatr Soc.** 54:743-749. 2006.
32. SHINKAI, S.; WATANABE, S.; KUMAGAI, S.; et al. Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. **Age Ageing.** 29:441-6. 2000.
33. SAYERS, S. P.; BEAN, J.; CUOCO, A.; et al. Changes in function and disability after resistance training: does velocity matter?: a pilot study. **Am J Phys Med Rehabil.** 82(8):605-13. 2003.
34. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE POSITION STAND. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise.** 41(7):1510-30, 2009.
35. CHANDLER, J. M.; HADLEY, E.S. Exercise to improve physiologic and functional performance in old age. **Gait and Balance Disorders.** 12: 761–784. 1996.
36. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES GUIDELINE. Physical Activity Guidelines for Americans. Rockville (MD): **U.S. Department of Health and Human Services**; 2008.
37. LOPOPOLO, R.B.; GRECO, M.; SULLIVAN, D.; et al. Effect of therapeutic exercise on gait speed in community-dwelling elderly people: a meta-analysis. **Phys Ther.** 86(4):520-40. 2006.