

Artigo de Revisão

Treinamento físico para idosos vulneráveis: uma revisão sobre as estratégias de intervenção

Tatiane Gomes Teixeira
André de Castro Batista

Programa de Mestrado em Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP, Brasil

Resumo: O presente estudo objetivou levantar os principais benefícios e limitações da prescrição de distintos tipos de exercícios físicos para idosos frágeis ou vulneráveis. Para tanto foi realizado levantamento bibliográfico nas bases de dados Lilacs, Medline e Scielo, a partir das palavras-chave: idosos frágeis e exercício. Foram encontrados 26 artigos que atendessem aos critérios de inclusão. Concluiu-se que o treinamento resistido possibilita ganhos importantes em força e também em outros parâmetros, os quais podem ser otimizados de forma mais significativa quando trabalhados através de exercícios físicos específicos, como observado em resultado aos treinamentos multidimensionais. Já os trabalhos que estudaram os efeitos do tai chi, do treinamento funcional e de estratégias atípicas de intervenção foram em número insuficiente para possibilitar a formação de uma conclusão concisa a respeito dos mesmos.

Palavras-chave: Idoso fragilizado. Populações vulneráveis. Exercício.

Physical training for vulnerable elderlies: a review about the strategies of interventions

Abstract: The present study had as objective to raise the principal benefits and limitations of the prescription of different kinds of physical exercise to frail or vulnerable elderlies. For that it was realized a bibliographical survey on the data bases: Lilacs, Medline e Scielo, using the keywords: frail elderly and exercise. It were found 26 articles that included the inclusion criteria. It was concluded that the resistive trainings give important increases to strength and also to other parameters, which can be greater when they are worked through specific physical exercises, as it was observed in result to multidimensional trainings. Articles that studied the tai chi, functional and uncommon interventions effects were insufficient in number to make possible the formation of a concise conclusion about them.

Key Words: Frail elderly. Vulnerable populations. Exercise.

Introdução

O aumento da expectativa de vida da população mundial representa uma importante conquista da humanidade, no sentido que reporta ao sucesso da sociedade contemporânea na prevenção e no tratamento das doenças infecto-contagiosas, e conseqüentes reduções expressivas das taxas de mortalidade. Na contrapartida aos aspectos positivos desta realidade é fundamental considerar o elevado número de idosos que se encontram em situações de incapacidade física e dependência para realização de suas atividades de vida diária. No final da década de 90, Segundo [Medina et al \(1998\)](#), 40% dos idosos acima dos 65 anos necessitavam de algum tipo de auxílio para realizar Atividades Intermediárias da vida diária (AIVD's) e 10% requeriam cuidados nas tarefas básicas da vida diária (ABVD's).

A fragilidade representa uma das importantes condições limitantes à independência funcional de idosos. Este termo foi conceituado por [Hazzard et al](#), em 1994, como uma

vulnerabilidade apresentada pelo indivíduo frente aos desafios de seu próprio ambiente. De 1994 até os dias atuais o conceito de fragilidade passou por diversas redefinições, razão colaboradora para a falta de um consenso claro quando do uso deste termo. Atualmente a fragilidade não pode ser designada como uma simples redução da capacidade de viver cotidianamente sem auxílio. Ela representa uma síndrome clínica com características muito bem definidas.

O idoso frágil

Quando utilizado enquanto conceito relacionado a determinantes meramente biológicos, o termo *fragilidade* tem passado por diversas definições, dentre as quais algumas serão apresentadas no parágrafo seguinte. É fundamental considerar, entretanto, que além dos fatores de ordem física, outros interagem para a completa e complexa compreensão do termo *idoso frágil*. É neste sentido que Bergman et al (2004) apud [Teixeira \(2008\)](#) considera a fragilidade como uma entidade multidimensional,

resultante de determinantes biológicos, psicológicos, sociais e da história de vida do sujeito idoso.

Quanto às conceituações embasadas em parâmetros biológicos, [Waltson et al \(2002\)](#) caracteriza a síndrome da fragilidade pelo aumento inflamatório e elevação dos marcadores de coagulação sanguínea. Já [Newman et al \(2001\)](#) consideram a sarcopenia, a desregulação neuroendócrina, a disfunção imune, a perda de peso relatada, a baixa força e energia, a baixa velocidade de movimentação e a baixa atividade física como aspectos característicos da fragilidade. Neste mesmo sentido [Fried et al \(2001\)](#) definiram a fragilidade como uma síndrome clínica na qual três ou mais dos seguintes critérios estão presentes: perda não-intencional de peso (dez libras no ano anterior); exaustão auto-relatada; fraqueza; baixa velocidade de caminhada e baixa atividade física.

Com base nesta variedade de conceitos [Muhlberg; Sieber \(2004\)](#) sugerem que é possível verificar uma ampla sobreposição entre a definição de fragilidade e o ciclo vicioso associado à sarcopenia, a qual tem associação com baixa força, baixa mobilidade e deterioração muscular ([VETTA et al, 1999](#)). Por esta razão a série de eventos à ela interligadas formam uma rede que tende a aumentar de forma progressiva a propensão do idoso à situações de dependência funcional. De forma geral verifica-se que o fenômeno da fragilidade resulta de diferentes ciclos viciosos, os quais se interconectam numa complexa via ([MUHLBERG; SIEBER, 2004](#)), associada principalmente a sarcopenia, hospitalização e quedas. Sua relevância parece referir-se à propensão que apresenta o idoso acometido de piorar de forma importante sua qualidade de vida e atingir incapacidade de viver de forma independente.

Sobre o adequado uso do termo *idoso frágil*, os critérios definidos por [Fried et al \(2001\)](#), relacionados anteriormente, têm sido os mais utilizados nos trabalhos realizados por instituições de importância na área da saúde, como o [American College of Physicians](#), e nos estudos mais recentes. No presente estudo bibliográfico, devido ao reduzido número de trabalhos que utilizaram o termo fragilidade em total consonância com os atributos supracitados, ponderou-se por utilizar o termo *idoso vulnerável* quando os referidos critérios não fossem atendidos em sua totalidade. Desta forma este termo fora aplicado no presente estudo como uma representação dos idosos em situações de vulnerabilidade frente ao seu ambiente e marcados por perdas funcionais diversas,

semelhantes àquelas descritas por [Fried et al \(2001\)](#); e o termo *situações de fragilidade* para caracterizar ambas as designações.

No que concerne à possibilidade de reversão das perdas resultantes do processo de envelhecimento, [Caldas \(2003\)](#) afirma que a dependência, enquanto processo dinâmico, pode ter sua evolução modificada e até reduzida na presença de ambiente e assistência adequados. Diante desta afirmativa pode-se inquirir sobre esta mesma possibilidade para as situações de fragilidade. Seria então o exercício físico uma possibilidade de modificação ou redução deste quadro?

O papel do exercício físico na funcionalidade do idoso vulnerável

A atividade física é conceitualmente definida como qualquer movimento corporal produzido pelo músculo esquelético que resulta em aumento do requerimento energético ([CASPERSEN et al, 1985](#)). Já os exercícios físicos compreendem um tipo de atividade física planejada, estruturada e repetitiva, que tem como objetivo a melhoria da capacidade física ([CASPERSEN et al, 1985](#)). A partir deste ponto de vista verifica-se que quando há um objetivo específico em foco, o que inclui a prescrição de atividades físicas direcionada para grupos com características e limitações físicas específicas, o uso da terminologia *exercícios físicos* é a mais adequada.

Keysor e Jette (2001) apud [Resnick; Galik \(2007\)](#) afirmam que os idosos mais frágeis e residentes de Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI's), popularmente denominados como asilos, são potencialmente os grupos mais beneficiados por um programa de exercícios físicos. Para [Singh \(2006\)](#) o mecanismo pelo qual a prática de atividades físicas pode reduzir os contribuintes da fragilidade é a elevação dos requerimentos energéticos, que causaria a elevação do apetite e redução do risco de má-nutrição. Sobre os tipos de exercícios físicos indicados, a autora afirma que os princípios de especificidade aplicados aos adultos jovens não possuem a mesma relevância para idosos frágeis, e que a fraqueza e a atrofia muscular são provavelmente os parâmetros mais relevantes e reversíveis relacionados ao exercício físico. Desta forma as intervenções devem estar focalizadas em reverter estes déficits e evitar suas conseqüências.

Nesta mesma expectativa a [Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte \(1999\)](#) afirma que um programa de atividade física para o idoso deve estar dirigido para interromper o ciclo

vicioso do envelhecimento, o qual tem a perda do estilo de vida independente, a fragilidade músculo-esquelética e a inatividade física como pontos-chave. A respeito de orientações práticas, [Muhlberg; Sieber \(2004\)](#) citam que as possibilidades de treinamento físico voltado às situações de fragilidade e sarcopenia incluem: o treinamento neuromuscular freqüente, a mobilização e prevenção de quedas.

Contanto, verifica-se que o planejamento e a prescrição de exercícios físicos para idosos vulneráveis deve sempre considerar as particularidades deste público, que incluem a imobilidade e a dificuldade para a realização de exercícios físicos como aspectos primordiais. Nesta perspectiva o objetivo principal de um programa de exercícios físicos direcionado à tal público deve estar focalizado na melhoria destes aspectos. A partir das potencialidades teóricas e percalços referentes à prescrição de exercícios físicos para idosos em situação de fragilidade, o presente estudo objetiva levantar os principais tipos de exercícios físicos utilizados nos trabalhos científicos, e identificar seus benefícios e limitações frente ao treinamento de idosos em situação de fragilidade.

Procedimentos metodológicos

Para a obtenção dos dados foi realizada pesquisa bibliográfica nas bases de dados Lilacs, Medline e Scielo, sendo utilizadas as palavras-chave: idosos frágeis e exercício, e seus equivalentes em língua inglesa, nos critérios de busca. Para a seleção dos estudos compatíveis com os objetivos da pesquisa foram incluídos apenas estudos experimentais; publicados entre 1998 e 2008; que propusessem a utilização de exercícios físicos como intervenção. O levantamento foi feito em outubro de 2008. Foram excluídos estudos de revisão; estudos não publicados em idioma inglês, português ou espanhol; estudos que apresentassem definição imprecisa dos critérios de seleção dos sujeitos participantes da pesquisa; estudos realizados com pessoas hospitalizadas ou em programas de reabilitação; e estudos que não utilizassem exercícios físicos como intervenção.

Resultados e Discussão

Foram encontrados 26 artigos a partir da aplicação dos critérios de exclusão e inclusão. Destes, nove estudaram somente o treinamento resistido; dois compararam o resistido com o funcional; um estudou o tai chi chuan isoladamente; um comparou o funcional com o tai chi chuan; um estudou somente o treinamento funcional; dez estudaram dois ou mais tipos de exercícios físicos como forma de intervenção,

inseridos num mesmo programa de treinamento, aqui denominados treinamento multidimensional; e dois estudaram estratégias pouco comuns de intervenção, os quais utilizaram plataforma de vibração e esteira bilateral nos seus estudos. Portanto no presente estudo foram analisados: onze resultados do treinamento resistido; dois resultados do treinamento de tai chi chuan; quatro resultados do treinamento de repetição de atividades diárias (treinamento funcional); dez resultados dos treinamentos multidimensionais; e dois resultados de treinamentos pouco usuais de intervenção, totalizando 29 análises.

Devido ao número reduzido de estudos que se utilizaram dos critérios de classificação de fragilidade propostos por [Fried et al \(2001\)](#), foram definidos para a seleção dos estudos aqueles que apresentassem: a) abordagem precisa de dos critérios adotados para seleção dos sujeitos; e/ou b) utilização de, no mínimo um dos requisitos: perda de peso significativa no ano anterior à pesquisa, idosos com dificuldade em realizar AVD's, baixo equilíbrio ou baixa força muscular.

O treinamento resistido

No delineamento do presente estudo, 11 trabalhos estudaram os exercícios resistidos como tipo de treinamento. Nestes os tempos de intervenção variaram de seis a doze semanas. O número de repetições preconizados nos estudos variou entre seis e doze, havendo apenas uma exceção, que tinha como quatro o limite inferior para as repetições ([BOSHUIZEN et al, 2005](#)). O número de séries realizadas foi de uma a três e os intervalos entre as séries foram entre um e dois minutos.

A partir da análise dos onze estudos, foram apresentados ganhos positivos em força (n=9); velocidade de caminhada (n=5); mobilidade (n=4); confiança para evitar uma queda (n=2); equilíbrio (n=2); controle postural (n=1); confiança auto-percebida do equilíbrio (n=1); endurance muscular (n=1); capacidade funcional (n=2); função aeróbica (n=1); estabilidade do joelho (n=1); confiança na própria mobilidade (n=1); e potência muscular (n =1).

Foram relatados ganhos não-significativos ou manutenção: da força (n=1); da área de secção transversa muscular (n=1); da mobilidade (n=1); da capacidade funcional (n=3); da velocidade de caminhada (n=1); da capacidade aeróbia (n=1); da flexibilidade (n=1); do equilíbrio (n=3); e da estabilidade do joelho (n=1).

A variável que apresentou ganho na maior parte dos estudos foi a força muscular. Tal resposta é compatível com a especificidade do

treinamento realizado, pois os ganhos em força são o objetivo principal do treinamento resistido. A significância desta valência física representa importância singular para o idoso, visto sua relevância para a manutenção da condição de independência e funcionalidade ([HYATT et al, 1990](#); [RIMMER, 1999](#)). Apesar de ser a força o objetivo principal deste tipo de treinamento físico, em um dos estudos não fora encontrada melhoria desta variável ([OTA et al, 2007](#)), fator explicado pelos autores como resultado da carga utilizada no treinamento e das características dos sujeitos - idosos que precisavam de auxílio na execução de suas AVD's.

Sobre a relação entre os ganhos na força muscular e a extensão dos benefícios a outros parâmetros, [Guimarães e Farinatti \(2005\)](#) afirmam que a força guarda relação com o equilíbrio, endurance muscular, locomoção, execução das tarefas cotidianas básicas e com a redução do risco de quedas.

Ao contrário da força muscular, que foi investigada em dez dos onze estudos analisados, apenas um trabalho ([SULLIVAN et al, 2007](#)) pesquisou a área de secção transversa como resultado do treinamento resistido. Em trabalhos com idosos não-vulneráveis Moritani e De Vries (1980) apud [Fleck; Kraemer \(1999\)](#) encontraram capacidade reduzida de hipertrofia em idosos. Ao considerar que diferentes intensidades de treinamento foram realizadas no trabalho de [Sullivan et al \(2007\)](#), a ausência de aumentos significativos da área de secção transversa muscular, vão ao encontro desses achados.

Assim como a força, níveis razoáveis de flexibilidade também são necessários para realização de atividades da vida diária (AVD's). Dos estudos levantados apenas um investigou a flexibilidade, tendo este encontrado padrão de manutenção da mesma em resposta ao treinamento resistido. Este estudo preconizou a realização dos exercícios com pesos em velocidades superiores àquelas adotadas nos treinamentos convencionais ([OTA et al, 2007](#)), o que pode explicar a ausência de ganhos nesta variável, já que eventuais ganhos da flexibilidade, quando decorrentes da realização de treinamento de força, parecem ser resultantes de movimentos que explorem amplitudes articulares maiores que aquelas utilizadas em movimentos convencionais.

A mobilidade é um fator que também decresce como resultado do envelhecimento e tem relação importante com a realização de AVD's. Resultados de ganho deste parâmetro foram encontrados em quatro estudos, e sua manutenção em um. Outro significado que pode ser atribuído aos ganhos em mobilidade é a

redução do risco de quedas. Tal relação encontra explicação no teste de *up-and-go*, que fora utilizado para avaliar a mobilidade nos estudos em questão. Este teste foi apontado por [Shumway-Cook et al \(2000\)](#) como um marcador do risco de quedas. Por esta razão os ganhos apontados em mobilidade foram associados à uma melhoria do risco de quedas e também da velocidade de caminhada e do equilíbrio ([OTA, 2007](#)). Adicionalmente aos achados mais objetivos, [Chandler et al \(1998\)](#) encontrou melhorias para a medida subjetiva de confiança na própria mobilidade.

Relacionada à mobilidade, a velocidade de caminhada também fora estudada em alguns trabalhos. Seis estudos encontraram resultados positivos ao treinamento de força para tal variável, sendo num destes encontrada manutenção do mesmo. Tal resposta de manutenção da velocidade de caminhada foi relatada no estudo de [Boshuizen et al \(2005\)](#). Neste os sujeitos realizaram exercícios três vezes por semana, sendo acompanhados por um profissional em uma ou duas sessões, de acordo com o grupo ao qual pertenciam. As respostas de melhoria do parâmetro velocidade de caminhada não foram significativas para os sujeitos que treinaram sob acompanhamento profissional em apenas uma sessão semanal de treino.

Quanto ao equilíbrio, foram apontadas modificações positivas desta variável em dois estudos, e a manutenção do mesmo em três estudos. [Chandler et al \(1998\)](#), que não encontraram correlação entre os ganhos em força de membros inferiores e alteração do equilíbrio após 10 semanas de treinamento resistido, apontam que a especificidade do treinamento pode ser um fator que explica o pouco impacto dos ganhos de força no equilíbrio. Os autores apontam que o equilíbrio depende de atributos musculares específicos os quais não foram trabalhados com ênfase no seu programa: fortalecimento excêntrico dos músculos flexores plantares. Já [Boshuizen et al \(2005\)](#) atribuiu a uma possível baixa reprodutibilidade dos testes a falta de resultados expressivos em equilíbrio, enquanto [Brill \(1999\)](#) atribuiu ao baixo número de sujeitos (n=14) a ausência de resultados estatisticamente significantes. Apesar dos dois primeiros resultados, dois estudos apontaram melhoria do equilíbrio como resultado de um treinamento resistido. [Hess et al \(2006\)](#) relacionaram de forma positiva os ganhos obtidos na força, potência e momento articular do tornozelo à melhoria do controle postural, parâmetro que tem relação com capacidade de recuperar-se diante de ameaça ao equilíbrio. Em

estudo anterior o mesmo autor, juntamente com Woolacott ([HESS; WOOLACOTT, 2005](#)), já havia encontrado melhoria do equilíbrio e da confiança no próprio equilíbrio. Desta forma os autores consideram que a habilidade de se recuperar diante de uma queda é em parte dependente da habilidade de contrair músculos responsáveis pelo controle postural de forma rápida o bastante para manter o centro de equilíbrio dentro das bases de suporte. Tal concepção está de acordo com as afirmativas de [Whipple et al \(1987\)](#); [Wolfson et al \(1995\)](#); e de [Pav. et al \(2002\)](#). Em conclusão os autores postulam que os ganhos em força dos membros inferiores influenciaram de forma positiva os ganhos em estabilidade postural e equilíbrio.

As modificações da estabilidade do joelho foram levantadas em um estudo ([MANINI et al, 2005](#)). Neste foi apontada melhoria da mesma em alguns ângulos articulares e manutenção em outros, inclusive na estabilidade isométrica articular. Estes resultados são discutidos no tópico de treinamento funcional, pois no referido estudo as comparações entre as duas formas de treino permitem uma melhor compreensão da magnitude dos ganhos no que se refere às especificidades das tarefas.

Sobre a capacidade aeróbia, dois estudos levantaram este parâmetro, encontrando resultados opostos. [Chandler et al \(1998\)](#), que não encontrou alterações desta variável como resposta ao treinamento resistido, atribui este resultado à intensidade do treinamento. Neste sentido [Seynnes et al \(2004\)](#) encontrou ganhos de capacidade aeróbia em resposta ao treino resistido, sendo estes mais significativos no grupo de idosos que realizou treino de alta intensidade (80% de uma Repetição máxima) do que aqueles que treinaram numa intensidade inferior (40% de uma repetição máxima). Para estes autores este fato suporta a relação entre a dose-resposta entre os ganhos em força e performance funcional.

A endurance muscular foi analisada em apenas um estudo ([SEYNNES et al 2004](#)). Foi encontrado como resultado uma melhoria da mesma, resultado que teve correlação positiva com os ganhos de força muscular encontrados no estudo em questão. Um dado importante é que o grupo que realizou treino de alta intensidade (80% de uma repetição máxima) teve ganhos mais significativos que aqueles que treinaram a 40% de uma repetição máxima (1 RM).

Quanto às potencialidades do treinamento resistido para reverter ou reduzir a situação de fragilidade de idosos vulneráveis nenhum estudo analisou os efeitos do treino nesta variável. Alheio à possibilidade de reversão ou redução dos

indicadores de fragilidade e vulnerabilidade, o treinamento resistido mostra possuir potencial para promover melhorias importantes na força muscular, equilíbrio, mobilidade e capacidade aeróbia de idosos em situação de fragilidade, os quais parecem favorecer a condição de funcionalidade nas atividades cotidianas.

A capacidade de execução de AVD's foi estudada em cinco trabalhos. A melhoria desta variável foi apontada em dois estudos, e mantida em três. Para [Chandler et al \(1998\)](#), que não encontrou melhorias neste parâmetro, a baixa sensibilidade do teste denominado *Medical Outcomes Study (MOS-36)* pode explicar este resultado. Já os ganhos positivos verificados foram atribuídos aos ganhos encontrados nos parâmetros físicos, como mobilidade, força e equilíbrio, por exemplo. ([BRILL et al, 1999](#); [SEYNNES et al, 2004](#))

Apesar do extenso número de estudos que comprovam a aplicabilidade deste do treinamento resistido para os idosos hígidos, é necessário que um número maior de trabalhos sejam conduzidos com objetivo de investigar o potencial do mesmo quando direcionado à idosos em situação de fragilidade. A partir da análise realizada no presente estudo verifica-se que o treinamento resistido apresenta importante potencial para melhorar a funcionalidade de idosos em situações de fragilidade.

Os treinamentos de tai chi e seus resultados

No presente levantamento bibliográfico foram encontrados dois estudos que se utilizaram desta modalidade como intervenção. Nestes o tempo dos estudos foi de 5 meses e 2 anos, sendo realizados de 2 a 3 vezes por semana, com duração de 30 a 90 minutos. O tai chi foi empregado em ambos os estudos para verificação do risco e número de quedas em populações de idosos vulneráveis. Em nenhum dos dois estudos houve melhoria quanto a tais variáveis. Os resultados positivos limitaram-se aqueles encontrados por [Faber et al \(2006\)](#). Neste os idosos classificados como pré-frágeis, segundo as classificações de [Fried et al \(2001\)](#), diminuíram o risco de se tornarem idosos com quedas recorrentes. Já o grupo frágil teve aumento do número de quedas e risco aumentado de se tornarem idosos com quedas recorrentes após a intervenção.

A partir dos dados expostos verifica-se que mais estudos precisam ser conduzidos sobre os treinamentos de tai chi dirigidos a idosos em situação de fragilidade; e que na atualidade esta não parece representar a melhor estratégia de

intervenção para este público quando o objetivo é reduzir o número e a propensão às quedas.

Os treinamentos de repetição de atividades cotidianas (Treinamento Funcional)

Foram encontrados quatro estudos que aplicaram treinos embasados em realização de tarefas da vida diária. As diferentes atividades realizadas foram: mover-se na cama, sentar e levantar, movimentar-se em distintas superfícies e alturas; transferir objetos; ficar na ponta dos pés e caminhar, dentre outros. Todos os estudos utilizaram estratégias para progressão da intensidade dos exercícios conforme a realização destes tornava-se fácil para os participantes.

A periodicidade das intervenções nos quatro estudos variou de duas a três vezes por semana, realizados durante 30 a 60 minutos, no período seis a 24 semanas. As variáveis estudadas com respectivo ganho foram: força (n=3); controle de equilíbrio (n=1); velocidade de caminhada (n=1) e performance física (n=1). Nos parâmetros mobilidade (n=2), satisfação com a vida (n=1), incapacidade auto-percebida (n=1); risco de quedas (n=1); estado de saúde (n=1), e estabilidade isométrica e dinâmica do joelho (n=1) os estudos não observaram ganhos significativos.

Sobre a mobilidade e escala subjetiva de satisfação com a vida, [Peri et al \(2008\)](#) não encontrou ganhos significativos nestas variáveis como resultado de treinamento funcional de seis meses de duração. Já [Faber et al \(2006\)](#) encontrou melhorias da mobilidade, incapacidade auto-percebida e risco de quedas num grupo de idosos pré-frágeis. Ao considerar que, nos idosos frágeis que realizaram o mesmo tipo de intervenção do grupo de pré-frágeis, estas respostas não se repetiram, os autores consideram que outras estratégias mais seguras devem ser prescritas para grupos de idosos frágeis.

Ganhos pouco expressivos em resultado de um treino funcional também foram encontrados no estudo de [Manini et al \(2005\)](#). Os autores apontaram manutenção da estabilidade isométrica e dinâmica do joelho de idosos com baixa força na citada articulação e dificuldade para realizar AVD's. A partir destes resultados a conclusão dos autores, que compararam resultados de treinamento resistido versus treinamento de repetição de atividades de vida diária, foi que as mudanças na estabilidade do joelho têm contribuição da especificidade do treinamento, mas também que estas adaptações dependem dos valores iniciais encontrados antes

da intervenção. Desta forma verificou-se que o treinamento resistido pode proporcionar uma melhoria superior sobre a estabilidade do joelho se comparado ao treinamento de repetição de AVD's.

Respostas mais positivas referentes ao treino de repetição de tarefas cotidianas em comparação ao resistido foram encontradas por [Krebs et al \(2007\)](#). Este autor encontrou ganhos de força superiores no grupo que realizou treino funcional (TF) do que aquele que realizou treino resistido (TR), bem como maiores ganhos na velocidade de caminhada do grupo TF. Já no teste de levantar da cadeira o grupo TF usou menor pico de torque do joelho que o grupo TR, o que, para os autores, sugere maior eficiência na transferência de movimento durante esta ação. O grupo que realizou TF melhorou também o tempo de duplo suporte e melhorou o controle de equilíbrio durante caminhada. Segundo os autores todas essas mudanças são consistentes com as especificidades das tarefas. Quanto à capacidade funcional mudanças mais positivas foram encontradas no grupo TF. Assim, o estudo de [Krebs et al \(2007\)](#) sugere que um treino funcional intensivo resulta em ganhos na força muscular de magnitude comparável ao treino resistido, e que o treino funcional também confere melhores ganhos em controle do equilíbrio dinâmico e coordenação durante a execução de tarefas da vida diária.

Diante da discussão destes dados verifica-se que o treinamento funcional representa uma estratégia válida para a melhoria da funcionalidade de idosos frágeis, porém mais comprovações precisam ser obtidas para definir seus efetivos benefícios nos programas de condicionamento físico de idosos frágeis.

Os treinamentos multidimensionais

Foram considerados treinos multidimensionais aqueles que se utilizaram de duas ou mais estratégias de intervenção inseridos em um mesmo programa de treino. Dois estudos se utilizaram de duas modalidades de treinamento e oito se utilizaram de mais de duas modalidades de treino. A periodicidade dos treinamentos foi de duas a cinco vezes por semana, com duração de 45 a 90 minutos, realizados durante 12 a 40 semanas.

Os resultados de melhoria encontrados foram: densidade Mineral óssea (n=1); perda de gordura (n=2); Força (n=7); melhora de execução das AVD's (n= 6); VO₂ pico (n= 1); equilíbrio (n= 5); capacidade física (n= 3); flexibilidade (n=1); parâmetros de caminhada (n=2); coordenação (n=1); melhora da incapacidade auto-percebida

(n=1); tolerância ao exercício físico(n=1); melhora da massa muscular (n=1); melhora dos marcadores inflamatórios (n=1); perda de peso de indivíduos obesos (n=1); redução dos indicadores de fragilidade (n=1); e estado de saúde auto-percebida (n=1).

As variáveis que mantiveram seus indicativos inalterados foram: densidade Mineral óssea (n=1); Força (n=1); indicadores de imunidade (n=2); parâmetros de caminhada (n=1); equilíbrio (n=1) função cardíaca (n=1); massa muscular (n=1); peso corporal (n=1); estado subjetivo de saúde (n=1).

Parece coerente afirmar que os ganhos obtidos nas variáveis relacionadas ao condicionamento físico: força, equilíbrio, capacidade aeróbia, coordenação e amplitude de movimento indicam que a prescrição de exercícios físicos para idosos hígidos – que abrange treinos de força, de endurance, de flexibilidade e equilíbrio - também seja aplicável aos idosos mais frágeis. Sobre os ganhos encontrados na capacidade física, três estudos encontraram melhorias na capacidade física dos indivíduos estudados ([PAW et al, 2000](#); [PAW et al, 2001](#); [PAW et al, 2002](#)). Os ganhos neste parâmetro são reflexo de melhorias específicas dos seus determinantes: força, equilíbrio, mobilidade e etc.

A força foi o parâmetro que teve o maior número de ganhos referidos. Sete estudos apontaram melhoria desta variável, enquanto um encontrou sua manutenção para alguns ângulos de movimento ([BROWN et al, 2000](#)). Sobre tais resultados, ainda que os ganhos de força não tenham sido expressivos em todos os ângulos de movimento, estes, juntamente com as melhorias em equilíbrio e flexibilidade, foram suficientes para melhorar a funcionalidade de idosos em situação de fragilidade. Ao considerar a realização dos treinos de força como parte dos programas de treinamento multidimensionais, torna-se compreensível o grande número de trabalhos que encontrou melhorias da força muscular.

Sobre o equilíbrio, quatro estudos reportaram sua melhoria e um a sua manutenção como resultado do treinamento multidimensional. Estes resultados representam algo bastante positivo, pois a condição de equilíbrio comprometido torna o idoso ainda mais vulnerável às quedas e suas complicações. Assim como a força e o equilíbrio, a coordenação e a flexibilidade também são importantes para a capacidade física de idosos. A flexibilidade foi estudada por apenas um dos trabalhos, sendo encontrada melhoria deste parâmetro ([BROWN et al, 2000](#)).

Estes resultados da capacidade física foram acompanhados em alguns estudos por mudanças da percepção subjetiva relacionada à capacidade funcional dos idosos em situação de fragilidade. Um estudo apontou melhora do estado de saúde auto-percebida e outro da incapacidade auto-percebida. Por outro lado, [Paw et al \(2002\)](#) não encontrou melhorias do bem-estar e saúde auto-percebidos de idosos vulneráveis. Apesar deste resultado, os autores encontraram melhora da capacidade física dos idosos pesquisados. Sobre estes achados, os autores acreditam que o instrumento utilizado para avaliar aquelas variáveis pode não ter sido sensível aos ganhos na capacidade física, ou que as adaptações que idosos podem sofrer frente a deterioração da saúde podem resultar em diminuição da capacidade de associação entre os parâmetros físicos e a saúde auto-percebida.

Além destes parâmetros de capacidade física, foram estudadas também variáveis relacionadas ao peso corporal, a função cardíaca e a tolerância ao exercício. Os ganhos observados no VO_2 pico, assim como a manutenção da função cardíaca indicam que mesmo idosos frágeis podem praticar exercícios físicos de predominância aeróbia e obter benefícios desta atividade, sem elevarem o risco à sua saúde, ou mesmo ao sistema imune, como encontrado por [Kapasi et al \(2003\)](#). Neste sentido [Binder et al \(2002\)](#) afirma que idosos moderadamente frágeis retêm a capacidade de se adaptar a treinamento de endurance.

Resultados importantes também foram encontrados como resposta ao treinamento físico de idosos simultaneamente frágeis e obesos. Todos os resultados apontam que os programas de exercícios físicos conseguem reduzir o peso corporal através da diminuição da massa gorda e concomitante manutenção da massa muscular. Estas respostas são muito significativas, pois indicam que a prática de exercícios físicos representa uma estratégia fundamental para reduzir simultaneamente os riscos adjacentes à obesidade e aqueles resultantes da condição de fragilidade.

Já os resultados na densidade mineral óssea, nos marcadores inflamatórios e de imunidade, embora não tenham relação direta com a capacidade física, têm significância fundamental para a saúde de idosos frágeis. Visto a íntima relação entre estes parâmetros e as possibilidades de hospitalização e óbito em idosos, a melhoria destes aspectos representam reduções expressivas do risco para a ocorrência de tais eventos.

Referente aos ganhos encontrados em Densidade mineral óssea, reportados por [Villareal et al \(2003\)](#) estes representam um achado importante, pois atestam a possibilidade de melhorias das condições ósseas mesmo em idosos frágeis. Em contrapartida, em estudo posterior [Villareal et al \(2004\)](#) não encontrou resultados positivos na densidade mineral óssea de idosos frágeis como resultado de um programa muito semelhante de treinamento. Os autores deste último estudo apontaram que a ausência de ganhos pode ter ocorrido: em virtude de deficiências hormonais; devido a baixas cargas de forças aplicadas nos ossos, resultantes da baixa força muscular apresentada pelos idosos participantes do estudo; ou em razão de ter sido o tempo de intervenção de nove meses insuficiente para promover as alterações necessárias, já que fora observada uma tendência à redução da massa óssea no grupo que realizou atividades menos intensas.

Referente aos resultados dos marcadores de imunidade, foi encontrada manutenção deste em dois estudos ([PAW et al, 2000](#); e [KAPASI et al, 2003](#)). Frente ao receio de que idosos frágeis que se exercitam possam piorar a sua imunidade e tornarem-se mais suscetíveis à doenças, estes achados assumem grande relevância. Para [Paw et al \(2000\)](#) estes resultados podem ser uma das razões para a promoção de exercícios em populações frágeis. [Kapasi et al \(2003\)](#) também encontraram resultados importantes para a medida da função imune de idosos frágeis. Embora a função imune não tenha melhorado, a manutenção desta indica bons resultados do treinamento, especialmente quando considerado que o grupo controle teve maior incidência de infecções. Desta forma os autores afirmam que este tipo de treinamento mostrou ter potencialidade de maximizar as funções cardiopulmonar e musculoesquelética sem trazer prejuízos à função imune de idosos vulneráveis.

Resultados importantes também foram reportados no que se refere à melhoria dos marcadores inflamatórios. Esta resposta indica que o treinamento físico não somente é seguro e efetivo para idosos vulneráveis, mas que também pode ser importante para minimizar os riscos de inflamações, muito comuns neste grupo específico.

Um fator que parece ser relevante em comparação às demais modalidades de treino já apresentadas foram os ganhos na realização de AVD's. Seis estudos encontraram melhoria na capacidade de executar tarefas diárias. [Brown et al \(2000\)](#) atribuíram aos ganhos conjuntos em

força, flexibilidade e equilíbrio os ganhos observados na funcionalidade. Neste sentido [Binder et al \(2002\)](#), assim como [Brown et al \(2000\)](#) encontraram ganhos modestos em força e ganhos expressivos no desenvolvimento de AVD's, medidos pelo Physical Performance Test (PPT). Diante dos achados na capacidade física e sua relação com a realização de AVD's, pode-se arguir que, para idosos em situação de fragilidade, as melhorias nos vários parâmetros físicos são realmente mais importantes que o aumento de poucos parâmetros em grandes níveis.

Estes resultados positivos podem ser somados às modificações nos escores de testes indicadores de fragilidade em um estudo. Este é um resultado importante, porém, visto que os estudos ainda não têm utilizado uma medida padrão para classificar e definir a fragilidade, esta avaliação da possibilidade de mudança da fragilidade torna-se uma tarefa difícil. Contudo [Brown et al \(2000\)](#) cita que, embora a fragilidade possa ser melhorada, o mais importante é direcionar os esforços à sua prevenção.

Em observância a tais achados postula-se que os treinamentos multidimensionais promoveram importantes benefícios em relação à redução da vulnerabilidade e ampliação da capacidade de realizar AVD's de forma independente para o grupo de idosos estudado.

As estratégias atípicas de intervenção

Dos 28 estudos analisados, dois apresentaram modalidades de treinamento pouco convencionais quanto ao tipo de equipamento utilizado. Um dos estudos utilizou uma esteira bilateral para verificar padrões de caminhada e equilíbrio ([SHIMADA et al, 2004](#)) e outro utilizou uma plataforma de vibração ([BAUTMANS et al, 2005](#)). A duração destes estudos foi de seis meses e seis semanas, respectivamente. Quanto ao estudo realizado em esteira foram apontados ganhos em equilíbrio e número de quedas. O exercício realizado em plataforma de força resultou em ganhos de mobilidade e equilíbrio. Embora tenham havido resultados importantes como resposta a estes tipos de treinamento sua aplicabilidade parece ser bastante restrita.

Conclusão

É necessário que mais estudos sobre a prescrição de exercícios físicos para idosos em situação de fragilidade sejam conduzidos, e que os critérios mais objetivos de fragilidade sejam utilizados na seleção das populações participantes dos estudos. Acerca das intervenções, os treinamentos de repetição de

atividades da vida diária e as estratégias atípicas de intervenção pouco possibilitam elaborar conclusões, em virtude do pequeno número de estudos. Porém, estes parecem resultar em benefícios que justificam a sua utilização no treinamento físico de idosos em situação de fragilidade. Já os treinamentos de tai chi, que também foram estudados em número insuficiente de trabalhos, parecem não ser a melhor estratégia para a redução da prevalência de quedas na população estudada.

Contanto observou-se que os ganhos em força são as principais contribuições do treinamento resistido; e que estes ganhos podem afetar de forma relevante outros parâmetros importantes, como equilíbrio e coordenação, os quais precisam ser trabalhados com maior ênfase em exercícios físicos específicos. Neste sentido há indícios de que os treinamentos multidimensionais apresentam importantes artifícios para reduzir as situações de fragilidade e promover melhores condições de independência a idosos frágeis e vulneráveis, visto a sua possibilidade de promover ganhos nos vários componentes da aptidão física, e não somente a força muscular.

Referências

AMERICAN COLLEGE OF PHYSICIANS. Frailty and Its Dangerous effects might be preventable. **Annals of Internal Medicine**. V.. 141, Nº 6, p. 489-492, 2004.

BAUTMANS, I.; HEES, E.V.; LEMPER, J.C.; METS, J. The feasibility of whole body vibration in institutionalized elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomized controlled trial. **BMC Geriatrics**. v. 5, n. 17, p 5-17, 2005.
<http://dx.doi.org/10.1186/1471-2318-5-17>

BINDER, E.F.; SCHECHTMAN, K.B.; EHSANI, A.A.; STEGER-MAY, K.; BROWN, M.; SINACORE, D.E.; YARASHESKI, K.E.; HOLLOSZY, J.O. Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society**. v.50, n.12, p. 1921-1928, 2002. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50601.x>

BOZHUIZEN, H.C.; STEMMERIK, L.; WESTHOFF, M.H.; HOPMAN-ROCK, M. The effects of physical therapists' guidance on improvement in a strength-training program for the frail elderly. **Journal of Aging and Physical Activity**. v.13, n.1, p. 5-22, 2005. Disponível em:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15677832>.

BRANDON L.J.; BOYETTE, L.W.; GAASCH, D.A.; LLOYD, A.. Effects of lower extremity strength

training on functional mobility in older adults.

Journal of Aging and Physical Activity. V. 8, p. 214-227, 2000.

BRILL, P. A.; CORNMAN, C.B.; DAVIS, D.R.; LANE, M.J.; MUSTAFA, T.; SANDERSON, M.; MACERA, C.A. The value of strength training for older adults. **Home Care Provider**. v. 4, n. 2, p. 62-66, 1999. Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10418398?ordinalpos=26&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum

BROWN, M.; SINACORE, D.R.; EHSANI, A.A.; BINDER, E.F.; HOLLOSZY, J.O.; KOHRT, W.M. Low-intensity exercise as a modifier of physical frailty in older adults. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 81, n. 7, p. 960-965, 2000. Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10896013?ordinalpos=119&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum

CALDAS, C. P. Envelhecimento com dependência: responsabilidades e demandas da família. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro. v. 19, n. 3, p :773-781, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2003000300009>

CASPERSEN, C.J; POWELL, K.E; CHRISTENSON, GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**. v.100, n. 2, P. 126-131, 1985. Disponível em: <http://www.medscape.com/medline/abstract/3920711>

CLANDLER, J.M.; DUNCAN, P.W.; KOCHESBERGER, G. Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 79, n.1, p. 24-30, 1998. Disponível em: <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0003-9993/PIIS0003999398902027.pdf>

FABER, M.J.; BOSSCHER, R.J.; PAW, M.J.M.C.A.; VIERINGEN, P.C.Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: A multicenter randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 87, n.7, p. 885-896, 2006. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2006.04.005>

FLECK, S.J.; KRAEMER, J.W. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FRIED, LP.; TANGEN, CM.; WALTSON, J.; NEWNAM, AB.; HIRSCH, C.; GOTTDIENER, J.; SEEMAN, AB.; TRACY, R.; KOP, WJ.; BURKE, G.; McBURNIE, MA. Frailty in older adults:

evidence for phenotype. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**. v. 56, p. M146-M156, 2001. Disponível em: <http://biomed.gerontologyjournals.org/cgi/content/full/56/3/M146>

GUIMARÃES, J. M. N.; FARINATTI, P. T. V. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**. v. 11, n. 5, p. 299-305, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922005000500011>

HAZZARD, W. R.; BRERMAN, E. L.; BLASS, J. P.; ETTINGER, W. H.; HALTER, J. B., Jr. **Principles of Geriatric Medicine and Gerontology**. 3ª Ed. New York: McGraw Hill. 1994

HESS, J. A.; WOOLACOTT, M. Effect of high-intensity strength-training on functional measures of balance ability in balance-impaired older adults. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. v. 28, n.8, p. 582-590, 2005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2005.08.013>

HESS, J. A.; WOOLLACOTT, M.; SHIVITZ, N. Ankle force and rate of force production increase following high intensity strength training in frail older adults. **Aging Clinical and Experimental Research**. v. 18, n. 2, p. 107-115, 2006.

HYATT, R.H.; WHITELAW, M.N.; BHAT, A.; SCOTT, S.; MAXWELL, J.D. Association of muscle strength with functional status of elderly people. **Age and Ageing**. v. 19, n. 5, p. 330-336, 1990. Disponível em: <http://ageing.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/19/5/330>

KAPASI, Z.F.; OUSLANDER, J.G.; SCHNELLE, J.F.; KUTNER, M.; FAHEY, J.L. Effects of an exercise intervention on Immunologic Parameters in Frail Elderly nursing home residents. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**. v. 58A, n. 7, p. 636-643, 2003. Disponível em: <http://biomed.gerontologyjournals.org/cgi/reprint/58/7/M636?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&andorexactitle=and&andorexactitleabs=and&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&firstpage=636&resourcetype=HWCIT>

KEYSOR, J.J.; JETTE, A.M. Have we oversold the benefit of late-life exercise? **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**. v. 56, n. 7, p. M412- M423, 2001. Disponível em: <http://biomed.gerontologyjournals.org/cgi/content/abstract/56/7/M412>

KREBS, D.E.; Scarborough, D.M.; McGibbon, C.A. Functional vs. strength training in disabled elderly outpatients. **Archives of Physical**

Medicine and Rehabilitation. v. 86, n. 2, p. 93-103, 2007. <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e31802ede64>

MANINI, T.M.; CLARK, B.C.; TRACY, B.L.; BURKE, J.; e PLOUTZ-SYNDER, L. Resistance and Functional training reduces knee extensor position fluctuations in functionally limited older adults. **European Journal of Applied Physiology**. v. 95, p. 436-446, 2005. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-005-0048-x>

MEDINA, C.; SHIRASSU, M.; GOLDFEDER, M. Das incapacidades e do acidente cerebrovascular. In: KARSCH, U (org). **Envelhecimento com Dependência: Revelando Cuidadores**. São Paulo: EDUC. 1998

MUHLBERG, W.; SIEBER, C. Sarcopenia and frailty in geriatric patients: implications for training and prevention. **Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie**. v. 37, n. 1, p. 2-8, 2004. <http://dx.doi.org/10.1007/s00391-004-0203-8>

NEWMAN, A.B.; GOTTDIENER, J.S.; MCBURNIE, M.A.; HIRSCH, C.H.; KOP, W.J.; TRACY, R.; WALTSON, J.D. FRIED, L.P. Associations of subclinical cardiovascular disease with frailty. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**. v. 56, p. M158- M166, 2001. Disponível em: <http://biomed.gerontologyjournals.org/cgi/reprint/56/3/M158>

NOWALK, M.P.; PRENDERGAST, J.M.; BAYLES, C.M.; D'AMICO, F.J.; COLVIN, G.C. A randomized trial of exercise programs among older individuals living in two long-term care facilities: the FallsFREE program. **Journal of the American Geriatrics Society**. v. 49, n. 7, p. 859-865, 2001. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.49174.x>

OTA, A.; YASUDA, N.; HORIKAWA, S.; FUJIMURA, T.; OHARA, H. Differential effects of power rehabilitation on physical performance and higher-level functional capacity among community-dwelling older adults with a slight degree of frailty. **Journal of Epidemiology**. v. 17, n. 2, p. 61-67, 2007. <http://dx.doi.org/10.2188/jea.17.61>

PAV., MJ; OWINGS, T.M.; FOLEY, K.T.; GRABINER, M.D. Influence of lower extremity strength of healthy older adult on the outcome of an induced trip. **Journal of The American Geriatrics Society**. v. 50, p. 256-262, 2002. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50056.x>

PAW, M.J.M.C.A.; DE JONG, N.; PALLAST, E.G.M.; KLOEK, G.C.; SCHOUTEN, E.G.; KOK, F.J. Immunity in frail elderly: a randomized controlled trial of exercise and enriched foods. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.32, n. 12, p. 2005-2011, 2000. Disponível em <http://www.ms->

se.com/pt/re/msse/abstract.00005768-200012000-00006.htm;jsessionid=KTQG5qvX7FhvkQWQmy8QjLlDI2MGdy1xKDvJGcW52cHLpnh0s7k!-2913641251181195629180911-1?index=1&database=ppvovft&results=1&count=10&searchid=1&nav=search

PAW, M.J.M.C.A.; De JONG, N.; SCHOUTEN, E.G.; HIDDINK, G.J.; KOK, F.J. Physical exercise and/or enriched foods for functional improvement in frail, independently living elderly: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 82, n. 6, p. 811-817, 2001. <http://dx.doi.org/10.1053/apmr.2001.23278>

PAW, M.J.M.C.A.; De JONG, N.; SCHOUTEN, E.G.; KOK, F.J. Physical exercise or micronutrient supplementation for the wellbeing of the frail elderly? A randomised controlled trial. **British Journal of Sports Medicine**. v. 36, n.2, p. 126-31, 2002. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.36.2.126>

PERI, K.; KERSE, N.; ROBINSON, E.; PARSONS, M.; LATHAM, N. Does functionally based activity make a difference to health status and mobility? A randomised controlled trial in residential care facilities. **Age and ageing**. v. 37, n. 1, p. 57-63, 2008. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afm135>

RESNICK, B.; GALIK, E. The Reliability and Validity of the Physical Activity Survey in Long-Term Care. **Journal of Aging and Physical Activity**. v. 15, n. 4, p. 439-458, 2007. Disponível em <http://www.humankinetics.com/JAPA/viewarticle.cfm?jid=8n7238aa8s8734Zt2v66242G3r386W348t623LMd3&aid=11119&site=8n7238aa8s8734Zt2v66242G3r386W348t623LMd3>

RIMMER, J. H. Treinamento físico para pessoas com incapacidades físicas. In: GRAVES, J. E.; e FRANKLIN, B.A. **Treinamento Resistido na Saúde e Reabilitação**. 1ª. Edição. Rio de Janeiro- RJ. Editora Revinter, p. 323- 348. 2006.

SCHUMWAY-COOK, A; BRAUER, S.; WOOLLACOTT, M.H. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the up-and-go test. **Physical Therapy**. v. 80, p. 896-903, 2000. Disponível em <http://www.ptjournal.org/cgi/reprint/80/9/896>

SEYNNES, O.; SINGH, M.A.F.; HUE, O.; PRAS, P.; LEGROS, P.; BERNARD, P.L.; Physiological and functional responses to low-moderate versus high-intensity progressive resistance training in frail elders. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**. v. 59, n. 5, p. M503-M509, 2004. Disponível em <http://biomed.gerontologyjournals.org/cgi/content/abstract/59/5/M503>

SHIMADA, H.; OBUCHI, S.; FURUNA, T.; e SUZUKI, T. New intervention program for preventing falls among frail elderly people: the effects of perturbed walking exercise using a bilateral separated treadmill. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 83, n. 7, p. 493-499, 2004. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15213472>

SINGH, M.A.F. Pacientes de idade mais avançada e frágeis. In GRAVES, J. E.; e FRANKLIN, B.A. **Treinamento Resistido na Saúde e Reabilitação**. 1ª. Edição. Rio de Janeiro- RJ. Editora Revinter, p. 183- 16, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE E DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA: Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: Atividade Física e Saúde no Idoso. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 5, n. 6 . p. 207 a 211. 1999. Disponível em http://www.medicinadoesporte.org.br/images/pdfs/1999_ativ_fisica_e_saude_idoso.pdf

SULLIVAN, D.H.; ROBERSON, P.K.; SMITH, E. S.; PRICE, A.J.; BOPP, M. M. Effects of muscle strength training and megestrol acetate on strength, muscle mass, and function in frail older people. **Journal of the American Geriatrics Society**. v. 55, n. 1, p. 20-28, 2007. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.01010.x>

TEIXEIRA, I.N.D.O. Percepções de profissionais da saúde sobre duas definições de fragilidade no idoso. **Ciência e Saúde Coletiva**. v. 13, n. 4, P. 1181-1188, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232008000400014>

VETTA, F.; RONZONI, S.; TAGLIERI, G.; BOLLEA, MR. The impact of malnutrition on quality of life in the elderly. **Clinical Nutrition**. v. 18, n. 5, P. 105-108, 1999. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10601532?dopt=Abstract>.

VILLAREAL, D.T.; BINDER, E.F.; YARASHESKI, K.E.; WILLIAMS, D.B.; BROWN, M.; SINACORE, D.R.; KOHRT, W.M. Effects of exercise training added to ongoing hormone replacement therapy on bone mineral density in frail elderly women. **Journal of the American Geriatrics Society**. v. 51, n. 7, p. 985-990, 2003. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2389.2003.51312.x>

VILLAREAL, D.T.; STEGER-MAY, K.; SCHECHTMAN, K.B.; YARASHESKI, K.E.; BROWN, M.; SINACORE, D.R.; e BINDER, E.F. Effects of exercise training on bone mineral density in frail older women and men: a randomized controlled trial. **Age and Ageing**. v. 33, n. 3, p. 309-312, 2004. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afh014>

WALTON, J.; MCBURNIE, M.A.; NEWMAN, A.; TRACY, R.P.; KOP, W.J.; HIRSCH, C.H.; GOTTDIENER, J.; FRIED, L.P. Frailty and activation of the inflammation and coagulation systems with and without clinical comorbidities: results from the Cardiovascular Health Study. **Archives of Internal Medicine**. v. 162, n. 19, p. 2333- 2341, 2002. Disponível em <http://archinte.amaassn.org/cgi/reprint/162/20/2333>

WHIPPLE, R.H.; WOLFSON, L.I.; AMMERMAN, P. The relationship of knee and ankle weakness to fall in nursing home residents. **Journal of The American Geriatrics Society**. v. 35, p. 329-332, 1987.

WOLF, S.L.; SATTIN, L.W.; KUTNER, M.; O'GRADY, 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**. v. 51, n. 12, p. 1693-701, 2003. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51552.x>

WOLFSON, L.; JUDGE, J.; WHIPPLE, R.; KING, M. Strength is a major factor in balance, gait and the occurrence of falls. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**. v. 50A, p. 64-67, 1995. Disponível em: http://www.find-health-articles.com/rec_pub_7493221-strength-major-factor-balance-gait-occurrence-falls.htm

Endereço:

Tatiane Gomes Teixeira
Rua Arruda Alvim, 111, Bairro: Pinheiros
São Paulo SP Brasil
05410-020
Telefone: (11) 7181-9184
e-mail: tatiane_edfisica@hotmail.com

Recebido em: 3 de junho de 2009.

Aceito em: 3 de agosto de 2009.



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