

RELAÇÃO DO EQUILÍBRIO COM A FLEXIBILIDADE DE IDOSOS PRATICANTES E NÃO PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

Fernanda Marques Aquino Dalla Corte¹, Luana Machado Vieira Paiva Moreira², Cristiane Fernanda Gessinger³, Matias Noll⁴

RESUMO

Objetivo: Comparar a flexibilidade e o equilíbrio entre idosos praticantes e não-praticantes de exercícios físicos. **Métodos:** Estudo quantitativo, observacional, descritivo e transversal. Participaram 90 idosos de ambos os sexos, fisicamente independentes, residentes no município de Porto Alegre/RS, os quais foram divididos em dois grupos: grupo 1, que praticavam exercícios físicos e grupo 2, sedentários. Os senescentes foram avaliados pelo teste de equilíbrio “Berg Balance Test” e o de flexibilidade “Sit and Reach”. As variáveis quantitativas foram descritas através de média e desvio padrão e as qualitativas através de frequências absolutas e relativas. A distribuição das variáveis foi analisada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para comparar os grupos em relação às variáveis quantitativas foi aplicado o teste t-*Student*. Para controlar o efeito de confusão da idade, foi aplicada a Análise de Covariância (ANCOVA). Para avaliar a associação entre as variáveis categóricas, o teste qui-quadrado de Pearson. O nível de significância adotado foi de 5% e as análises foram realizadas no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 18.0. **Resultados:** O desempenho dos idosos praticantes de exercícios físicos nos testes de equilíbrio e flexibilidade foi melhor quando comparado ao dos não praticantes. Os exercícios que mais demonstraram níveis diminuídos de equilíbrio no grupo dos não praticantes de exercícios físicos foram: transferências, alcançar à frente com o braço estendido permanecendo em pé, pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé, virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanecem em pé; permanecer em pé sem apoio com um pé à frente e permanecer em pé sobre uma perna. **Conclusões:** Existe relação positiva entre a flexibilidade e o equilíbrio nos diferentes grupos da amostra estudada, demonstrando que a flexibilidade tende a aumentar concomitante ao equilíbrio.

Palavras-chave: senescentes; quedas; prevenção.

BALANCE AND FLEXIBILITY RELATION IN ELDERLY PEOPLE PRACTICING AND NON-PRACTICING IN PHYSICAL EXERCISES

ABSTRACT

Objective: Compare the flexibility and balance between physical exercises practicing elderly people and physical exercises non-practicing elderly people. **Methods:** Quantitative, observational, descriptive and transversal study. Participation of ninety aged people of both genders, physically independent and living in the city of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, who were divided into two groups: group 1 those who used to practice physical exercises and group 2 those who were sedentary. These subjects were evaluated through the Berg Balance Test and the “Sit and Reach” flexibility test. The quantitative variables were described through average and standard deviation, and the qualitative ones through relative and absolute frequencies. The variables distribution was analyzed through the Kolmogorov-Smirnov test. In order to compare the groups concerning quantitative variables the t-Student test was applied. To monitor the aging confusion effect, the Co variation Analysis (ANCOVA) was applied. In order to evaluate the association among the categorical variables, Pearson’s Chi-Square test was used. The

¹ Fisioterapeuta

² Fisioterapeuta

³ Fisioterapeuta. Mestre em Ciências da Saúde.

⁴ Mestre em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: matiasnoll@yahoo.com.br

significance level adopted was 5% and the analyses were done with the SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) version 10.0 program. Results: The physical exercises practicing elderly people's performance in the flexibility and balance tests was better when compared to the non-practicing participants' one. The exercises which demonstrated low levels of balance the most in the group of the physical exercises non-practicing were: transference, reaching forward with the left arm extended remaining on their feet, catching an object from the floor from a standing up position, turning around and looking back over the right and left shoulders, while standing on their feet; remaining up without any support with one foot ahead and standing on one foot. Conclusions: There exist a positive relation between the flexibility and the balance in the different groups of the studied sample showing that flexibility tends to grow concomitantly to balance.

Keywords: senescent; falls; prevention.

INTRODUÇÃO

O termo envelhecimento é usado para se referir a um processo ou conjunto de processos que ocorrem em organismos vivos e que com o passar do tempo levam a uma perda de adaptabilidade, deficiência funcional¹, aumentando o sedentarismo², podendo levar à morte. Com o envelhecimento, a perda de força, flexibilidade e equilíbrio³ ocorrem de maneira progressiva. Essas alterações se acentuam com o avançar da idade, devido a insuficiente atividade do sistema neuromuscular⁴. Isto compromete a habilidade do sistema nervoso central em realizar o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos, responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal^{5,6}. Neste contexto, a flexibilidade é considerada decisiva para o movimento, sendo um componente essencial da aptidão funcional do indivíduo, principalmente para o idoso¹.

O sedentarismo, que tende a acompanhar o envelhecimento é um importante fator de risco presente nesta população^{7,8}. A falta de mobilidade favorece a perda de massa muscular ou sarcopenia dos membros inferiores, aumenta a probabilidade de quedas, hospitalizações e, conseqüentemente, gera perda importante da qualidade de vida⁹. A prática de exercícios físicos, além de combater o sedentarismo, contribui de maneira significativa para a manutenção da aptidão física do idoso, seja para sua saúde como para as capacidades funcionais⁵. Deste modo, justifica-se o presente estudo, o qual objetivou comparar a flexibilidade e o equilíbrio entre idosos praticantes e não praticantes de exercícios físicos regulares.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi intencional composta por 90 indivíduos de ambos os sexos, maiores de 60 anos, fisicamente independentes, residentes no município de Porto Alegre/RS. Destes, 45 (G1) praticavam exercícios físicos (no mínimo três vezes por semana por 45 minutos) e 45 (G2) eram sedentários, que não realizavam exercícios físicos regularmente. Os idosos que praticavam exercícios físicos eram frequentadores do Centro de Esportes, Lazer e Recreação do Idoso (CELARI)- Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, onde são supervisionados por um educador físico durante quarenta e cinco minutos.

A coleta de dados com os idosos do G1 ocorreu nas dependências do CELARI, em uma sala devidamente preparada, de forma individualizada. Já, os idosos do G2 foram avaliados no seu próprio domicílio. Os critérios de exclusão foram: impossibilidade física para realizar os testes, membros amputados, cadeirantes, presença de diagnóstico de labirintite, surdez, problemas graves de visão, prótese de quadril e osteossíntese por fratura de fêmur; problemas neurológicos graves como sequelas de AVC, Parkinson e Alzheimer. Este estudo foi aprovado

pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Rede Metodista de Educação do Sul, conforme o previsto na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Depois de esclarecidos verbalmente sobre os procedimentos aos quais seriam submetidos, os participantes que concordaram, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Os indivíduos responderam um questionário sobre o perfil (idade, sexo, data de nascimento). Logo após foi avaliado o equilíbrio funcional utilizando o “Berg Balance Test” (versão brasileira)¹⁰. Para a aplicação desse teste, foram necessários os seguintes materiais: duas cadeiras, um relógio, uma régua e um degrau. O teste consiste em quatorze tarefas comuns que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico, tais como: alcançar, girar, transferir-se, permanecer em pé e levantar-se. Cada item possui uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de zero a quatro pontos, portanto a pontuação máxima pode chegar a cinquenta e seis.

Também foi realizado um teste de flexibilidade, “Sit and Reach”¹¹ (Sentar e Alcançar). O teste foi aplicado com um banco de madeira apresentando dimensões de 30,5 x 30,5 centímetros tendo a parte superior plana com 56,5 centímetros de comprimento, na qual é fixada uma régua. O avaliado deve realizar uma flexão anterior máxima de coluna e quadril na tentativa de alcançar os pés. O participante saía da posição sentada com extensão de joelhos e flexão de 90° de quadril e os pés acomodados na linha limite de 23 centímetros na régua que sempre era ajustada a cada indivíduo, levando em consideração os diferentes comprimentos de membros inferiores. Os sujeitos realizaram quatro vezes cada movimento, sendo o primeiro considerado como aprendizado, o maior valor obtido entre as três últimas medidas foi adotado para as análises¹². Consideram-se os resultados da movimentação da régua até 11cm= flexibilidade fraca; 12 a 13 cm= regular; 14 a 18 cm= média; 19 a 21= boa e acima de 22 cm= excelente. A aplicação dos testes “Berg Balance Test” e “Sit and Reach” foi administrada pelas acadêmicas que realizaram treinamento e para evitar viés do entrevistador sempre a mesma avaliadora aplicava o mesmo teste.

As variáveis quantitativas foram descritas através de média e desvio padrão e as qualitativas através de frequências absolutas e relativas. A distribuição das variáveis foi analisada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para comparar os grupos em relação às variáveis quantitativas foi aplicado o teste *t-Student*. Para controlar o efeito de confusão da idade, foi aplicada a Análise de Covariância (ANCOVA). Para avaliar a associação entre as variáveis categóricas, o teste qui-quadrado de Pearson. O nível de significância adotado foi de 5% e as análises foram realizadas no programa SPSS18.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*).

RESULTADOS

Na tabela 1 estão descritas as variáveis referentes à caracterização da amostra estudada. A média de idade do grupo que praticava exercícios físicos (68,3±6,06 anos) foi menor que a do que não praticava (72,1±7,07 anos). Em relação ao sexo os grupos não apresentaram diferença estatística entre homens e mulheres, sendo a amostra homogênea para essa variável.

Tabela 1 – Caracterização da amostra.

Variáveis	Amostra total (n=90)	Praticantes (n=45)	Não praticantes (n=45)	p
Idade	70,2 ± 6,81	68,3 ± 6,06	72,1 ± 7,07	0,009*
Sexo – n(%)				
Masculino	14 (15,6)	5 (11,1)	9 (20,0)	0,383**
Feminino	76 (84,4)	40 (88,9)	36 (80,0)	

* valor obtido pelo teste t de *student*

** valor obtido pelo teste qui-quadrado de Pearson

n= número de indivíduos

DP= desvio padrão

Os resultados dos testes de equilíbrio e flexibilidade demonstraram que o grupo de praticantes de exercício físico regular apresenta valores superiores absolutos de flexibilidade e de equilíbrio quando comparados com o grupo de sedentários.

Tabela 2 – Comparação dos testes de Equilíbrio e Flexibilidade conforme o grupo em estudo.

Testes	Praticantes (n=45)	Não praticantes (n=45)	p	P ajustado**
BBT total – Média ± DP	54,7 ± 1,91	49,8 ± 4,91	<0,001 ^a	<0,001
Sit and Reach – Média ± DP	32,0 ± 6,93	21,4 ± 10,7	<0,001 ^a	<0,001
Fraco*	0 (0,0)	8 (18,6)	0,001 ^b	
Regular*	1 (2,2)	3 (7,0)		
Médio*	2 (4,4)	6 (14,0)		
Bom*	1 (2,2)	4 (9,3)		
Excelente*	41 (91,1)	22 (51,2)		

* n (%)= percentual da amostra;
^a valor obtido pelo teste t de *student*

** valor p ajustado pelo efeito da idade pela ANCOVA
^b valor obtido pelo teste qui-quadrado de Pearson

Na Tabela 3 foram encontrados aumentos significativos no desempenho do “Berg Balance Test” comparando os resultados do grupo de praticantes com os não praticantes de exercícios físicos. Houve diferença estatística para os seguintes: transferências, alcançar à frente com o braço estendido permanecendo em pé, pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé, virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanecem em pé; permanecer em pé sem apoio com um pé à frente e permanecer em pé sobre uma perna.

Tabela 3 – Comparação de cada item do teste “Berg Balance Test” entre os grupos.

Itens	Praticantes (n=45) Média ± DP	Não praticantes (n=45) Média ± DP	p*	P ajustado**
1. Posição sentada para posição em pé	4,00 ± 0,00	3,87 ± 0,40	0,032	0,102
2. Permanecer em pé sem apoio	4,00 ± 0,00	4,00 ± 0,00	1,000	1,000
3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho	4,00 ± 0,00	3,96 ± 0,21	0,160	0,225
4. Posição em pé para posição sentada	3,93 ± 0,25	3,78 ± 0,42	0,037	0,112
5. Transferências	4,00 ± 0,00	3,78 ± 0,47	0,003	0,003
6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados	4,00 ± 0,00	4,00 ± 0,00	1,000	1,000
7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos	4,00 ± 0,00	3,84 ± 0,64	0,109	0,057
8. Alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé	3,76 ± 0,43	3,02 ± 0,89	<0,001	<0,001
9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé	4,00 ± 0,00	3,78 ± 0,47	0,003	0,002
10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé	3,98 ± 0,15	2,93 ± 0,89	<0,001	<0,001
11. Girar 360 graus	3,71 ± 0,69	3,36 ± 1,72	0,204	0,397
12. Posicionar os pés alternadamente ao degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio	3,93 ± 0,25	3,73 ± 0,69	0,072	0,250
13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente	3,80 ± 0,69	3,02 ± 1,27	0,001	0,005
14. Permanecer em pé sobre uma perna	3,60 ± 0,89	2,91 ± 1,28	0,004	0,037

* valor obtido pelo teste t de *student*

** valor p ajustado pelo efeito da idade pela Análise de Covariância (ANCOVA)

n= número de indivíduos por grupo

DP= desvio padrão

p= 0,05

Os resultados demonstraram também, para todos os avaliados, uma correlação moderada e estatisticamente significativa entre os testes de flexibilidade e equilíbrio ($r=0,484$; $p<0,001$), o que sugere que à medida que o equilíbrio melhora a flexibilidade aumenta.

DISCUSSÃO

Os principais resultados do estudo, baseados nos testes de equilíbrio e flexibilidade, indicaram que o grupo de praticantes de exercício físico regular apresenta valores superiores absolutos de flexibilidade e de equilíbrio, quando comparados com o grupo de sedentários. Entretanto, o grupo dos praticantes de exercícios físicos apresentou média de idade menor, o que pode ter levado esse grupo a apresentar melhores resultados nos testes realizados.

Esse fato tem explicação pela própria característica do processo de envelhecimento, pois há uma diminuição na qualidade e quantidade das informações necessárias para um controle postural eficiente e integridade osteomuscular¹³. A amplitude articular tem um decréscimo de 20 a 30% dos vinte aos setenta anos, com aumento abrupto depois dos oitenta anos. A flexibilidade de membros inferiores pode ser considerada um fator importante na determinação do risco de quedas, principalmente pela relação que tem com as modificações do padrão da marcha^{14, 15, 16}. Esta redução acontece consideravelmente em articulações da coluna, quadril e dos joelhos, que foram as regiões principalmente solicitadas no teste de flexibilidade. Isso impede o desempenho eficaz nas atividades de vida diária (AVDs), comprometendo a realização de atividades cotidianas como higiene pessoal e os cuidados com a moradia¹⁷.

A flexibilidade pode ser mais relacionada às características do tecido conectivo do que um componente muscular, particularmente para o idoso. Isto porque a principal limitação na amplitude de movimento articular com a idade resultam do aumento da proporção do tecido conectivo em relação à massa muscular, da desidratação da articulação e da mudança de sua composição em colágeno e elastina. Este conjunto de relações leva ao aumento da densidade e da rigidez da articulação, levando a diminuição da amplitude de movimento (ADM)¹⁸. O colágeno é um dos principais componentes do tecido conectivo, torna-se mais denso com o passar dos anos, e concomitantemente há um decréscimo da elastina. Surge uma tendência ao encurtamento dos músculos que intensificam a restrição do movimento articular e reduzem a elasticidade¹⁹.

Por outro lado, a diminuição da capacidade de mover-se e o desuso podem, com o tempo, levar ao enfraquecimento dos músculos e ao aparecimento de contraturas musculares, articulares e deformidades²⁰.

O déficit de equilíbrio nos idosos é provavelmente em função da perda de força de membros inferiores e de uma redução do processo sensorio-motor²¹. O sistema de controle postural é responsável por três funções básicas: suporte, estabilização e equilíbrio. Para evitar que o corpo caia no chão em virtude da força da gravidade, esse sistema assegura que os músculos apropriados sejam contraídos para suportar o corpo na posição ereta. A função de estabilização refere-se às tarefas dinâmicas em que é necessário estabilizar alguns segmentos corporais enquanto outros se movimentam. Durante as tarefas dinâmicas e estáticas, esse sistema assegura o equilíbrio do corpo dentro dos limites de estabilidade^{22,23}.

O exercício físico é essencial para manter independência funcional em adultos idosos, porque ele mantém e melhora força muscular, coordenação, equilíbrio, reduz o risco de quedas e fraturas²¹. Apesar de comprovado por estudo²⁴ que atividade física minimiza os declínios do envelhecimento, o sedentarismo tem aumentado na atualidade, contribuindo para acelerar as perdas funcionais no idoso. A média apresentada para o “Berg Balance Test” do grupo dos não praticantes de exercícios físicos ficou entre 54 e 46 pontos. É possível inferir que esse grupo está com aumento de chances de queda de 6 a 8% em cada ponto a menos que fizer no teste, sendo necessário um trabalho preventivo para essa população. Na amplitude de 56 a 54, cada ponto a menos do “Berg Balance Test” é associado a um aumento de 3 a 4% abaixo no risco de quedas, de 54 a 46 a alteração de um ponto é associada ao aumento de 6 a 8% de chances, sendo que

abaixo de 36 pontos o risco de quedas é quase 100%^{10,22,23}. Este pode ser minimizado com a prática de exercícios físicos. Tem sido comprovado que melhoram a saúde global do idoso, sendo seu incentivo, uma importante medida de prevenção das quedas, oferecendo aos idosos maior segurança na realização de suas AVDs. Além disso, o exercício proporciona aumento do contato social, diminui os riscos de doenças crônicas, melhora a saúde física e mental, garante a melhora da performance funcional e conseqüentemente, leva a uma melhor independência, autonomia e qualidade de vida do idoso^{25,26}.

Estudos referem que pessoas da terceira idade, inativas, possuem um encurtamento acentuado em membros inferiores e eretores da coluna, havendo a necessidade de verificar a flexibilidade dessas pessoas através do teste Sentar e Alcançar, para notificar a real situação do encurtamento muscular “atrofia”, e sugerir a manutenção da flexibilidade através de exercícios que provoquem uma regressão do encurtamento²⁷. A manutenção dos níveis de flexibilidade é importante para a realização das tarefas do dia-a-dia, como calçar sapatos, subir escadas ou colocar e retirar objetos de prateleiras. Há evidências de que níveis elevados de flexibilidade associam-se significativamente com a diminuição de episódios de lombalgias, incidências de lesões, alterações no equilíbrio e na postura, bem como ocorrência de quedas em idosos^{28,29}.

Níveis adequados de força muscular e flexibilidade, dentre outros fatores, são determinantes para eficácia na execução dos diferentes movimentos envolvidos na realização das AVDs. A diminuição na funcionalidade desses componentes, com o avançar da idade, pode comprometer de maneira parcial ou completa a realização das AVDs, acarretando maior dependência do idoso e redução na sua qualidade de vida^{30,31,32,33}. A redução da flexibilidade dos movimentos de extensão do joelho, flexão de quadril, e extensão de membros superiores está correlacionada com o declínio da habilidade de deslocamento, curvar-se para o chão e o uso de mãos e braços para realização das AVDs, respectivamente³⁰.

Estudos já documentados relatam que não há evidências de que somente exercícios físicos em grupo sejam capazes de prevenir quedas em indivíduos idosos^{34,35}, sugerindo um trabalho específico para equilíbrio³⁶, flexibilidade³⁷, força muscular³⁸ concomitante a prática de exercícios físicos. O que concorda com esse estudo onde foram identificadas algumas atividades onde os idosos tiveram maior dificuldade durante o “Berg Balance Test” necessitando de medidas profiláticas. É possível inferir que o enfoque de condutas fisioterapêuticas específicas nessas atividades promova uma melhora no equilíbrio e assim na funcionalidade dessa população.

Programas de exercícios de hidroterapia com idosas acima de 60 anos proporcionam aumento do equilíbrio e redução do risco de quedas³⁹. Em um estudo com 94 indivíduos idosos, após treinamento de força de preensão manual, equilíbrio dinâmico e flexibilidade durante 12 meses, ocorreu evolução dos números de quedas de maneira inversa à evolução da força e do equilíbrio dinâmico³. Outro achado em um ensaio controlado com 74 mulheres idosas sem atividade física regular, onde após treinamento, a força e a resistência de membros inferiores foram avaliadas, bem como força e resistência de membros superiores, flexão de membros inferiores, mobilidade física-velocidade, agilidade e equilíbrio, flexibilidade dos membros superiores e resistência aeróbica, foi observada a melhora da aptidão física nos idosos².

O estudo sobre a análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas de mulheres idosas¹⁴ com uma amostra de 30 pessoas utilizou como instrumentos de coleta de dados o teste de flexibilidade com um *Fleximeter*® e o teste de sentar e levantar-se da cadeira contornando dois cones. Conclui que existe certa associação entre os níveis de flexibilidade e a prevalência de quedas e relação favorável entre os níveis de força, equilíbrio e agilidade com a diminuição do risco de quedas. O que vem de encontro com o presente estudo que não avalia o número de quedas, mas encontrou correlação positiva entre a flexibilidade e o equilíbrio.

Sendo assim, pode-se inferir que atividades preventivas que promovam a melhora e/ou manutenção da flexibilidade e equilíbrio são protetoras para o risco de quedas em indivíduos idosos.

CONCLUSÕES

O desempenho dos idosos praticantes de exercícios físicos nos testes de equilíbrio e flexibilidade foi superior quando comparado ao dos não praticantes. Isso pode ser justificado pelos conhecidos benefícios que o exercício físico promove nos indivíduos em geral. Pode-se inferir que o sedentarismo predispõe aos fatores de risco como o aumento da probabilidade de quedas, hospitalizações, limitação da capacidade de coordenação e de controle de equilíbrio, encurtamentos musculares e conseqüentemente diminuição da qualidade de vida.

Existe correlação positiva entre a flexibilidade e o equilíbrio nos diferentes grupos da amostra estudada, demonstrando que a flexibilidade tende a aumentar concomitante com o equilíbrio. Os exercícios que mais demonstraram níveis diminuídos de equilíbrio no grupo dos não praticantes de exercícios físicos foram: transferências, alcançar à frente com o braço estendido permanecendo em pé, pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé, virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanecem em pé; permanecer em pé sem apoio com um pé à frente e permanecer em pé sobre uma perna.

REFERÊNCIAS

1. Spirdurso WW. Dimensões Físicas do Envelhecimento, Manole. 6-7, 2005.
2. Alves RV, Mota J, Costa MC. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. Rev Bras Med Esporte. 10(1), 31-37, 2004.
3. Rebelatto JR, Castro AP. Efeito do Programa de Revitalização de Adultos sobre a ocorrência de quedas dos participantes. Rev. bras. fisioter. 11(5), 383-389, 2007.
4. Rebelatto JR, Calvo JI, Orejuela JR, Portillo JC. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e flexibilidade muscular de mulher idosa. Rev. bras. fisioter. 10(1), 127-131, 2006.
5. Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. Rev Bras Otorrinolaringol. 71(3), 298-303, 2005.
6. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do Envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. Rev Bras. Atividade Física e Saúde. 8(4), 21-32, 2000.
7. Kalache A, Coombes Y. Population Aging and care of the elderly in Latin America and the Caribbean. Rev Clin Gerontol. 5, 347-55, 1995.
8. Pate R, Pratt M, Blair SN, Haskell W, Macera CA, Bouchard C, et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. JAMA. 273, 402-7, 1995.
9. Lustrri WR. Aspectos Biológicos do envelhecimento. In: Rebelatto JR, Morelli JGS. Fisioterapia Geriátrica- A prática da assistência ao idoso. São Paulo. 2004 p.37-84.
10. Miyamoto ST, Lombardi Junior I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. Braz J Med Biol Res. 37, 1411-21, 2004.
11. Chagas MH, Bhering EL. Nova proposta para a avaliação da flexibilidade. Rev. bras. Educ. Fis. Esp, São Paulo. 18(3), 239-48, 2004.
12. Chung PK, Yuen CK. Criterion- related validity of sit-and-reach tests in university men in Hong Kong. Percept Mot Skills. 88(1), 304-16, 1999.
13. Girman CJ et al. Prediction of fracture in nursing home residents. Journal American Geriatric of Society. 50, 1341-1347, 2002.

14. Guimarães JMN, Farinatti PTV. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. *Rev Bras Med Esporte*. 11(5), 299-305, 2005.
15. American Geriatrics Society; British Geriatrics Society & American Academy of Orthopedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guidelines for the prevention falls in older persons. *J Am Geriatric Soc*. 40, 664-72, 2001.
16. Adams K, O'Shea P, O'Shea KL. Aging: its effects on strength, power, flexibility, and bone density. *Strength Cond J*. 21, 65-77, 1999.
17. Ribeiro, Ana Lúcia dos Santos. Atividade física com fator de prevenção e manutenção da saúde do Idoso. 2004 Disponível em : <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/traumato/saude_idoso.htm>. Acessado dia 20/04/2008 às 18:00hs.
18. Phillips WT, Haskell W. Muscular fitness Easing the burden of disability for elderly adults. *Journal of aging and physical activity*. 3, 261-289, 1995.
19. Misner JE, Massey BH, Bembem MG et al. Effects of exercise on the Range of Motion of Aging Women. In *Journal of Orthopedic & Sport Physical Therapy*. 16(1), 37-42, 1992.
20. Smeltzer SC, Bare BG. Tratado de Enfermagem Médico- Cirurgia 8ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan. 1998.
21. Aveiro MC, Navega MT, Granito RN, Rennó ACM, Oishi J. Efeitos de um programa de atividade física no equilíbrio e na força muscular do quadríceps em mulheres osteoporóticas visando uma melhoria na qualidade de vida. *R. Bras. Cie Mov*. 12(3), 33-38, 2004.
22. Rothwell J, Control of Human voluntary movement. 2.ed. London: Chapman & Hall, 1994. cap.8, p.252.
23. Ramos BMB. Influências de um programa de atividade física no controle do equilíbrio de idosos. Disponível em: <<http://lob.incubadora.fapesp.br/portal/p/ramos03.pdf>> Acessado dia 20/04/2008.
24. Thomas SG. Programas de Exercícios e Atividades In: Pickles B. et al *Fisiologia na 3ª idade*, 2 ed São Paulo: Santos, 2000 p. 158-167.
25. Chanler J, Studensk S. Exercícios. In: Duthie EH, Katz PR. *Geriatría Prática*. 3.ed. Rio de Janeiro: Revinte, 2002 p.125-139.
26. Guimarães LHCT, Galdino DCA, Martins FLM, Vitorino DFM, Pereira KL, Carvalho EM. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários. *Rev Neurociências*. 12(2), 68-73, 2004.
27. Guadagnine P, Olivoto R. Comparativo de flexibilidade em idosos praticantes e não praticantes de atividades físicas. *Revista Digital- Bueno Aires*. 10(69), 1-14, 2004.
28. Ueno LM, Okuma SS, Miranda ML, Jacob Filho W. Análise dos efeitos quantitativos e qualitativos de um programa de educação física sobre a flexibilidade do quadril em indivíduos com mais de 60 anos. *Motriz*. 6(1), 9-16, 2000.
29. Geraldés AAR, Cavalcante APN, Albuquerque RB, Carvalho MJ, Farinatti PTV. Correlação entre a flexibilidade multiarticular e o desempenho funcional de idosas fisicamente ativas em tarefas motoras selecionadas. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum*. 9(3), 238-243, 2007.
30. Gonçalves R, Gurjão ALD, Gobbi S. Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosos. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum*. 9(2), 145-153, 2007.
31. Holland GJ, Tanaka K, Shigematsu R, Nakagaichi M. Flexibility and physical functions of older adults: A Review. *J Aging Phys Act*. 10(2), 169-206, 2002.

32. ACSM (American College of Sports Medicine). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 30(6), 975-91, 1998.
33. Warburton DER, Gledhill N, Quinney A. The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. *Can J Appl Physiol.* 26(2),161-216, 2001.
34. Sherrington C, Lord SR, Finch CF. Physical activity interventions to prevent falls among older people: update of the evidence. *J Sci Med Sport.* 7(1 Suppl):43-51, 2004.
35. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev.*(4), CD000340, 2003.
36. Liu-Ambrose T, Khan KM, Eng JJ, Lord SR, McKay HA. Balance confidence improves with resistance or agility training. Increase is not correlated with objective changes in fall risk and physical abilities. *Gerontology.* 50(6), 373-82, 2004.
37. Hong Y, Li JX, Robinson PD. Balance control, flexibility, and cardiorespiratory fitness among older Tai Chi practitioners. *Brit J Sport Med.* 34, 29-34, 2000.
38. Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Clase CM. Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr. Soc.* 52(7),1121-9, 2004.
39. Resende SM, Rassi CM, Viana FP. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosas. *Rev. Bras Fisioter.* 12(1), 57-63, 2008.

Recebido em Fevereiro de 2011

Aceito em Maio de 2012

Publicado em Setembro de 2012