ARTIGO ORIGINAL

Avaliação do equilíbrio estático e dinâmico de idosas praticantes de hidroginástica e ginástica

Evaluation of static and dynamic balance in elderly women performing aquatic exercise and gymnastics

Ana Paula Pessoa Veloso de Almeida [1]
Renato Peixoto Veras [2]
Leonice Aparecida Doimo [1]

Resumo – Este estudo avaliou o equilíbrio estático e dinâmico e valências motoras relacionadas em idosas praticantes de ginástica e hidroginástica. Participaram 31 mulheres na modalidade hidroginástica (GH, 69,32 ± 6,57 anos) e 28 na ginástica (GG; 65,57 ± 7,67 anos), com no mínimo seis meses de prática e frequência mínina de três vezes na semana. Foram realizadas medidas de estatura (cm), peso (kg) e circunferências de cintura, quadril e abdome (cm) e cálculos do índice de massa corporal (IMC) e relação cintura-quadril (RCQ). As habilidades físicas foram medidas pelos testes de "sentar e levantar em 30 segundos" (resistência de membros inferiores) e "8-feet Up-and-go" (equilíbrio dinâmico), ambos propostos por Rikli e Jones (1999), "sentar e alcançar" (flexibilidade) e teste de equilíbrio estático de Caromano (1998). A análise estatística empregou o teste *t* de *Student* e correlação de *Pearson* com nível de significância de 0,05. Em relação às medidas antropométricas (IMC e RCQ), não foi observada diferença estatística entre os grupos. Nos testes de aptidão física, foi encontrada diferença estatística apenas nos testes "8-feet Up-and-Go" e "sentar e levantar", com melhores resultados para o grupo GG. Não foram observadas correlações intra e inter grupos, entre equilíbrios estático e dinâmico e as valências motoras estudadas. Conclui-se que não houve superioridade entre as modalidades, mas foi possível observar uma tendência de superioridade do grupo GG em parâmetros como agilidade, equilíbrio e flexibilidade.

Palavras-chave: Hidroginástica; Ginástica; Idoso; Habilidades físicas.

Abstract – *This study evaluated static and dynamic balance and related motor valences in elderly women who had been undergone gymnastics or aquatic exercise training for at least 6 months, three times a week. Thirty-one women performed water gymnastics (mean age: 69.32 ± 6.57 years) and 28 gymnastics (65.57 ± 7.67 years). Height (cm), weight (kg) and waist, hip and abdominal circumference (cm) were measured and the body mass index (BMI) and waist-hip ratio (WHR) were calculated. Physical fitness was measured using the "sit and get up in 30 seconds" test (leg endurance) and "8-foot up-and-go" test (dynamic balance), both proposed by Rikli and Jones (1999), and the "sit and reach" (flexibility) and static balance tests described by Caromano (1998). Statistical analysis was performed using the Student t-test and Pearson's correlation, with a level of significance of 0.05. No significant difference in the anthropometric measures (BMI and WHR) was observed between groups. In the physical fitness tests, significant differences were only found in the "8-foot up-and-go" and "sit and get up" tests, with the gymnastics group presenting better results. No correlations within or between groups were observed regarding static and dynamic balance or motor valences. In conclusion, neither type of exercise was superior but the gymnastics group tended to show better results in terms of parameters such as agility, balance and flexibility.*

Key words: *Aquatic exercise; Gymnastics; Older adult; Physical fitness.*

1 Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Educação Física. Viçosa. MG. Brasil.

2 Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social. Departamento de Epidemiologia. Rio de Janeiro. RJ.Brasil.

Recebido em 17/02/09
Revisado em 26/06/09
Aprovado em 25/08/09

INTRODUÇÃO

Evidências sugerem que o envolvimento em programas de exercícios previne e/ou minimiza os efeitos deletérios do envelhecimento[1-3]. Dentre os inúmeros benefícios que, indiretamente, podem traduzir-se num prolongamento do curso de vida[3], estão a melhora da força, da flexibilidade e do equilíbrio, este último relacionado com as quedas, ocorrência comum nesta fase da vida e uns dos maiores causadores de morte por causas externas[4].

O equilíbrio é a capacidade de manter a posição do corpo sobre sua base de apoio, seja ela estacionária ou móvel. Denomina-se equilíbrio estático o controle da oscilação postural na posição imóvel e a utilização de informações internas e externas associada à ativação muscular como reação às perturbações de estabilidade e equilíbrio dinâmico[1]. Durante o movimento, é necessário um controle do centro de gravidade do corpo enquanto este se desloca sobre sua base de apoio, e de níveis adequados de força dos membros inferiores para manutenção do equilíbrio estático e dinâmico e para estabilização da articulação do tornozelo. A deterioração da locomoção e de mecanismos de controle do equilíbrio, com a idade, impõe maior solicitação aos processos antes automatizados para compensar a perda de *feedback* e a integração neuromuscular[1]. Assim, a oscilação postural reveste-se de importância por tratar-se de uma medida funcional significativa, relacionada com os riscos de quedas na velhice.

Dentre as atividades físicas recomendadas para idosos estão a hidroginástica e a ginástica. A primeira oferece vantagens como a flutuação, a resistência e a pressão hidrostática que, juntas, proporcionam menor impacto sobre as articulações, melhora do retorno venoso, redução dos inchaços e possibilidades de trabalho com maiores amplitudes de movimento. A hidroginástica proporciona resultados positivos em relação à estabilidade postural pela frequente busca do equilíbrio corporal ocasionado pela constante movimentação da água[5], pois quanto maior a turbulência do meio líquido, maior a solicitação dos sistemas responsáveis pela manutenção da postura ereta. Já a ginástica possibilita trabalhar os diferentes grupos musculares de forma mais específica, permitindo a melhora da resistência e força muscular. A realização da ginástica aeróbica durante o aquecimento também pode contribuir para a melhora do equilíbrio dinâmico e agilidade dos praticantes.

Mesmo populares entre idosos, constatam-se carências de estudos sobre seus efeitos e também de subsídios e orientações à atuação profissional para com essas atividades. Assim, este estudo objetivou avaliar e comparar o equilíbrio estático e dinâmico e valências neuromotoras relacionadas aos mesmos, em mulheres idosas, praticantes de hidroginástica e ginástica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Amostra

Participaram 59 idosas, praticantes de ginástica e hidroginástica, no mínimo, a seis meses, com frequência mínima semanal de três vezes, distribuídas em dois grupos: 31 praticantes de hidroginástica (GH) e 28 de ginástica (GG). Todos os procedimentos atenderam as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde).

Estrutura das aulas

Hidroginástica: realizada em piscina, coberta e aquecida (38°C), com profundidade de 1,40 m. Incluiu 10 minutos de aquecimento sem equipamento; seguida pelas partes aeróbica e resistência muscular (15 minutos cada) com halteres (tamanho opcional) e finalizando com o relaxamento (5 minutos). As alunas foram orientadas a se posicionarem de forma que a água permanecesse até a linha axilar média e a manterem o nível de esforço relativamente contínuo.

Ginástica: 5 minutos de aquecimento com exercícios articulares e de alongamentos; 20 minutos de atividade aeróbica, com música, incluindo diversos tipos de deslocamentos; 15 minutos de exercícios localizados, com sobrecarga (1 a 2 kg) para os principais grupamentos musculares; 5 minutos de relaxamento, com exercícios de alongamento e flexibilidade.

Procedimentos experimentais

Os testes foram aplicados no período de uma semana para cada modalidade, em dias separados, pela manhã. Exceto o teste de equilíbrio estático, no qual foram avaliadas três idosas concomitantemente, os demais foram aplicados individualmente, pelo mesmo avaliador.

Foram realizadas as seguintes medidas antropométricas[6]: estatura (cm), peso (kg), circunferências de cintura e quadril (cm) e cálculo do índice de massa corporal (IMC) e da relação cintura-quadril (RCQ).

Para medida da força de membros inferiores, utilizou-se o teste "sentar e levantar em 30 segundos"[7]. Valores normativos para mulheres de

65 a 69 anos estão na faixa de 11 a 12 repetições. Para medida do equilíbrio estático, utilizou-se o protocolo proposto por Caromano[8], constituído de oito exercícios, com valores variando de 1 (desempenho eficiente) a 5 (não realização do exercício), sendo que, quanto menor o resultado, melhor o desempenho. Na medida do equilíbrio dinâmico e agilidade, empregou-se o teste "8-feet Up-and-go"[7], sendo o tempo de 6,4 e 4,8 segundos considerado normal para mulheres entre 65 a 69 anos. O teste de "sentar e alcançar"[9] foi utilizado para medida de flexibilidade. Valores normativos de 27 a 30 cm de distância, alcançados, são classificados como "médio" para a faixa etária estudada[10].

Material utilizado

Para as medidas antropométricas, foram utilizados um estadiômetro com precisão de 0,1 cm, fita antropométrica flexível e balança eletrônica marca *Filizola*, com precisão de 0,1 kg. Para os testes "sentar e levantar em 30 segundos" e "8-feet Up-and-go", foram utilizadas cadeiras de madeira com encosto para as costas e sem apoio para os braços, encostadas a uma parede, conforme recomendação. Para a realização do teste "sentar e alcançar", foi utilizado um colchonete e um banco de Wells padrão.

Análise estatística

Empregou-se a estatística descritiva para cada variável, correlação de *Pearson* para verificar a relação entre variáveis e teste t de *Student* para verificar possíveis diferenças nos desempenhos entre os grupos. Nível de significância adotado $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra.

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão de idade e variáveis antropométricas para os grupos de ginástica (GG) e hidroginástica (GH).

	GG (média ± DP)	GH (média ± DP)	p**
Idade/anos	65,57 ± 7,67	69,32 ± 6,57	0,0239
Peso/kg	67,30 ± 7,52	65,39 ± 10,76	0,4376
Estatura/cm	156,27 ± 4,58	153,97 ± 4,61	0,0595
IMC/(kg/m²)	27,59 ± 2,67	27,48 ± 4,17	0,9786
RCQ	0,88 ± 0,07	0,85 ± 0,08	0,1259

* diferença significativa; ** $p \leq 0,05$

Não foi observada diferença estatística entre os grupos para peso, estatura, IMC e RCQ. O desempenho nos testes para ambos os grupos encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2: Valores médios e desvio padrão nos testes de resistência de membros inferiores, equilíbrio dinâmico e agilidade, equilíbrio estático e flexibilidade.

	GG (média ± DP)	GH (média ± DP)	p**
Sentar-e-levantar (nº de repetições)	11, 54 ± 1,86	12,45 ± 2,58	0,1266
Equilíbrio estático (escore)	21, 39 ± 9,49	23,33 ± 8,90	0,3456
8-feet Up-and-Go (tempo/seg)	6,07 ± 1,0*	7,24 ± 2,28*	0,0151
Sentar-e-alcançar (distância/cm)	27,82 ± 6,29*	22,08 ± 7,71	0,0029

* diferença significativa; ** $p \leq 0,05$

Constataram-se diferenças estatísticas nos testes "8-feet Up-and-go" e "sentar-e-alcançar", com o grupo GG alcançando melhores resultados.

Embora não significativo, foi possível observar melhor desempenho do grupo GG no teste de equilíbrio estático e melhor resultado do grupo GH no teste "sentar-e-levantar em 30 segundos". Observaram-se correlações positivas significativas somente entre IMC e medidas de circunferências, sendo maiores no grupo GH. Não foram encontradas correlações de força de membros inferiores e de flexibilidade, com equilíbrios estático e dinâmico, para ambos os grupos.

DISCUSSÃO

As características antropométricas dos grupos são semelhantes àquelas apresentadas pela população idosa, ou seja, presença de sobrepeso e risco aumentado para doenças crônicas, especialmente, cardiovasculares. Os valores de IMC são classificados como sobrepeso, indicando risco aumentado ao se considerar os valores propostos pela Organização Mundial da Saúde[11]. Quando comparados com valores normativos propostos pela literatura e específicos para a população idosa[12,13,14], os resultados são classificados como pré-obesos, sobrepeso e obesos, respectivamente. Porém, preconiza-se que valores entre 24 e 29 kg/m² são valores desejáveis para mulheres acima de 65 anos e, nesse caso, ambos os grupos estariam dentro da normalidade[15]. Pesquisas mostram que, em mulheres, valores de IMC tendem a aumentar até, aproximadamente, 65 anos[1] devido ao aumento de peso e diminuição da estatura com o avançar da idade. O aumento de peso é acompanhado de perda de massa muscular, com consequentemente perda de força, e aumento de gordura corporal. Quando relacionada ao equilíbrio, a perda de força nos membros inferiores e o aumento da sobrecarga sobre os mesmos pode não interferir na oscilação postural

enquanto o idoso estiver em pé, na posição estática, pois é limitado o recrutamento de fibras musculares, mas, certamente, são fatores importantes que contribuem para a perda do equilíbrio dinâmico e uma capacidade de locomoção deteriorada. Além disso, indivíduos com adiposidade acentuada possuem um equilíbrio deteriorado em relação às pessoas magras por não possuírem uma correta centralização do centro de gravidade[16].

Em relação ao RCQ, não houve diferença entre os grupos, mas comparados com valores de referência[17], ambos apresentam um alto risco para o desenvolvimento de doenças crônicas. Os resultados encontrados para IMC e RCQ podem estar ligados à intensidade das aulas, inadequada para promover modificações nos padrões antropométricos das avaliadas. A característica de intermitência de ambas as atividades é um aspecto que permite um trabalho cardíaco menor, pois a realização de pausas entre os esforços permite ajustes fisiológicos distintos daqueles observados no exercício contínuo. A baixa intensidade também pode relacionar-se a outros objetivos que levam as pessoas a se engajarem em determinadas atividades como o pouco impacto para o corpo, alívio do estresse, relaxamento e interação social. Para o ACSM[18], intensidades inferiores a 60% podem resultar em alguns benefícios à saúde, porém, com pouca probabilidade de aumentos substanciais nos níveis de aptidão física.

Em relação à força de membros inferiores, avaliada através do teste de "sentar e levantar em 30 segundos", ambos os grupos encontram-se na faixa da normalidade, não havendo diferença entre os mesmos, apesar de tendência à superioridade para o GH. Uma das razões pode ser devido à necessidade em vencer a resistência da água, pois, como ela cria uma resistência dependente da velocidade e do formato da parte que se move, para um mesmo padrão de movimento, os exercícios realizados nesse meio exigirão mais força que os exercícios no solo. Além disso, os movimentos aumentam a turbulência, levando a uma constante busca pelo equilíbrio. Desde modo, há um aumento da exigência da força dos membros inferiores para a manutenção da postura ortostática dentro do meio líquido. A mesma variável medida através da dinamometria, em idosas praticantes de hidroginástica e ginástica, não revelou diferença estatística entre os grupos, considerando os resultados fracos, provavelmente, devido às intensidades das atividades não serem suficientes para promover um bom nível de força[19]. Contudo, na avaliação da força estática de membros inferiores, por meio da dinamometria, outros grupamentos musculares podem ser igualmente solicitados, como os da região lombar. Em indivíduos idosos submetidos à dinamometria, a dificuldade de adaptação ao aparelho, a incorreta execução dos movimentos, dores lombares e também o fato do teste não representar uma ação diária comum, impõe a necessidade de considerar os resultados com cautela. Já o teste aplicado no presente estudo tem a vantagem de exigir uma movimentação contínua, similar àquela exigida pelas duas modalidades e que guarda relação com a capacidade de deambulação preservada, de modo que a medida obtida pode se constituir numa estimativa mais precisa da força de membros inferiores.

Em termos de equilíbrio estático, os resultados mostraram que não houve diferença entre os valores dos dois grupos. Estudos mostram melhoras significativas do equilíbrio estático de grupos submetidos a distintos regimes de exercícios realizados em terra [8, 20]. Considerando-se o meio em que a atividade é realizada, na água, o equilíbrio está constantemente em situação instável devido à constante movimentação do líquido, teoricamente, propiciando um melhor desenvolvimento do mesmo. Porém, existem fatores facilitadores como a redução do peso corporal e eliminação da força de gravidade que facilitam a manutenção do equilíbrio. Por outro lado, em terra, praticantes de ginástica e outras atividades, enfrentam a força da gravidade e o peso corporal durante toda a aula, favorecendo o fortalecimento da musculatura dorsiflexora e flexora dos pés[20], contribuindo para a melhora desta variável. Deve-se levar em consideração que, na hidroginástica, também há a atuação da musculatura dorsiflexora e flexora dos pés, uma vez que as aulas dessa modalidade, direcionadas para o público idoso, são, em sua quase totalidade, realizadas com os pés em contato com o fundo da piscina.

O equilíbrio dinâmico, avaliado através do "8-feet Up-and-go", mostrou diferença significativa do GG em relação ao GH. Esse teste, além de avaliar o equilíbrio dinâmico, também avalia a agilidade do executante. A agilidade, uma variável neuromotora, caracteriza-se pela capacidade de realizar trocas rápidas de direção, sentido e deslocamento da altura do centro de gravidade de todo o corpo ou parte dele[6]. Durante o teste, ao dar a volta no obstáculo no chão, a pessoa deve realizar uma mudança de direção do corpo. A qualidade desse movimento vai depender da agilidade que o indivíduo tem, somada à habilidade de manter-se em equilíbrio devido às mudanças no centro de gravidade. Na

água, a flutuação diminui o peso corporal, reduz o estresse nas articulações e músculos tornando possível maior grau de movimentação. A temperatura também se constitui num dos aspectos relacionados ao aumento da eficiência muscular. A experiência motora diferenciada, possibilitada pelo meio líquido, pode favorecer mudanças na força muscular e sistemas de controle do equilíbrio, transmitindo maior segurança para realização de tarefas em terra, sobretudo, em pessoas mais idosas [21] e receosas de sofrer quedas. Mas, mesmo que a movimentação constante dentro da água e certas propriedades físicas desse meio, como a viscosidade e turbulência, constituam-se num desafio para a manutenção do equilíbrio, durante a realização dos exercícios, deve-se considerar a lentidão dos movimentos e a sensação de segurança como fatores que podem exigir menos dos centros de controle postural. O melhor resultado do grupo GG pode, talvez, ser justificado pela familiaridade do teste em decorrência dos constantes deslocamentos e mudanças de direção e sentido durante a realização da ginástica aeróbica, durante a fase de aquecimento.

A avaliação da flexibilidade mostrou que o grupo GG obteve resultados significantemente melhores que o grupo GH. Os melhores resultados do GG talvez possam ser explicados pela maior frequência e volume de trabalho com exercícios de alongamento e flexibilidade ao final das aulas, enquanto que na hidroginástica há, basicamente, predomínio de exercícios de relaxamento. Estudos apontam a importância da flexibilidade para realização das atividades diárias de idosos e a necessidade em mantê-la em níveis adequados durante o processo de envelhecimento através da atividade física [22,23]. Tal habilidade tende a se deteriorar, dentre outros motivos, pelo encurtamento muscular causado pela menor quantidade de exercícios realizados e pela rigidez aumentada dos tecidos conjuntivos[24]. A perda de mobilidade nos quadris, joelhos, tornozelos e na coluna vertebral, associada com a redução do controle dos movimentos corporais, necessários para a manutenção do equilíbrio, geram mudanças no padrão de marcha do idoso e falhas na seleção de respostas em caso de um desequilíbrio, o que aumenta a probabilidade da ocorrência de quedas[25]. Modificações na flexibilidade com o avançar da idade são decorrentes da diminuição da mobilidade articular (45,9%) e especialmente, da elasticidade muscular (54,1%) [26]. Portanto, a atividade física e o trabalho de flexibilidade tornam-se necessários uma vez que preservam ou aumentam a amplitude das articulações, facilitando a realização de tarefas cotidianas. Ambos contribuem para retardar o processo de calcificação das cartilagens, ligamentos e tendões e de diminuição da produção do líquido sinovial, colágeno e elastina. Além disso, constituem-se em estímulos que impedem diminuições drásticas na estrutura química dos constituintes das articulações quais sejam: os glicosaminoglicanos (ácido hialurônico e condroitinas) e água. O decréscimo destes componentes faz diminuir a distância entre as fibras colágenas, permitindo o contato das fibras de tecido conjuntivo, que formam ligações cruzadas com consequente perda da extensibilidade e aumento da rigidez do tecido elástico[27]. A partir do exposto, dos resultados obtidos e sabendo-se que o valor médio preconizado para esta variável é de 27 a 30 cm[10], pode-se afirmar que os dois grupos, mais especificamente, o grupo GH, necessitam maior ênfase num trabalho visando a melhoria da flexibilidade.

Em termos de relações entre variáveis, a ausência de correlação de flexibilidade e, especialmente, de força de membros inferiores, com os equilíbrios estático e dinâmico, aparentemente não encontra explicação lógica uma vez que, como preconizado pela literatura, um dos fatores que afetam o equilíbrio é a força do segmento inferior[1,28]. Possíveis explicações devem levar em conta que ambos os equilíbrios são dependentes da integridade e da sofisticada relação de sistemas sensoriais e também o tipo de protocolo adotado. Neste estudo, considerando-se a duração do teste e as implicações fisiológicas para sua realização, o mesmo se caracteriza pela realização de movimentos próximos àqueles exigidos para o trabalho de potência, já que o idoso deve executar o maior número de repetições em trinta segundos, implicando predomínio do sistema de energia anaeróbico. Caracteristicamente, testes de potência incluem diferentes atividades, desde levantamento de pesos até corridas curtas, exercício de pedalagem estacionária e rotação de manivela com o braço, ambos de curta duração, nos quais o aporte de oxigênio não é fator limitante na execução das mesmas. Desempenhos dessa natureza ativam substancialmente o sistema de energia em curto prazo, exigindo um esforço máximo, com duração de até 3 minutos [29]. Provavelmente, um teste de carga submáximo, específico para estimativa da força de membros inferiores, realizado no *leg press*, por exemplo, forneceria uma medida mais próxima dos níveis de força máxima desse segmento corporal. Adotando-se essa opção, apesar de limitar a aplicação do teste a uma amostra menor, devido à necessidade de

equipamento, a medida obtida poderia melhor se correlacionar com o tipo de força mais diretamente ligada ao equilíbrio. Outro aspecto a se considerar, refere-se ao fato da potência muscular declinar de modo mais rápido em relação à força muscular[30], também influenciando os resultados encontrados. Assim, evidencia-se a necessidade de mais estudos relacionados ao assunto com o emprego de outros testes, somado ao tamanho da amostra que, neste estudo, também pode não ter sido suficiente para produzir resultados mais significativos.

Importante se considerar, em trabalhos com idosos, a questão da idade, pois ela não é um fator de homogeneização de condições entre estas pessoas. À medida que avançam em anos, tornam-se menos parecidas e mais sujeitas às consequências do acúmulo de uma série de fatores que se fundem e tornam-se determinantes de sua saúde e longevidade, imprimindo características distintas aos diferentes grupos de estudos formados. Também o engajamento de idosos em atividades físicas, não objetiva, unicamente, a aquisição/manutenção de desempenhos físicos, mas também o aspecto relacional com seus pares, priorizando o aspecto psicológico em relação ao cardiovascular e metabólico, por exemplo.

Quanto às limitações deste estudo, menciona-se a impossibilidade de constituir grupos controle, pré e pós-teste, com sujeitos aleatoriamente e randomicamente selecionados, número pequeno de participantes e não controle da intensidade das aulas nas respectivas modalidades. As sugestões para estudos posteriores referem-se às observações, anteriormente mencionadas, juntamente com seleção de testes que permitam comparabilidade dos resultados com estudos de natureza semelhante.

CONCLUSÃO

Os resultados permitiram concluir que praticantes de ginástica apresentaram resultados significativamente superiores para as variáveis equilíbrio dinâmico e flexibilidade, quando comparados às praticantes de hidroginástica, além de uma tendência de superioridade sobre esta última, justificada, provavelmente, pelas diferenças entre os meios em que são praticadas. Contudo, atenção maior deve ser dada à manutenção de intensidades de esforço adequadas, dentro das duas modalidades, para que se consiga manter determinadas aptidões físicas relacionadas à saúde, dentro dos níveis de normalidade para sexo e faixa etária e também, visando à prevenção de agravos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cyarto EV, Brown WJ, Marshall AL, Trost SG. Comparison of the effects of a home-based and group-based resistance training program on functional ability in older adults. Am J Health Promot 2008;23(1):13-17.
2. Rogatto GP, Gobbi S. Efeitos da atividade física regular sobre parâmetro antropométricos e funcionais de mulheres jovens e idosas. Rev Bras Cineantropom e Desempenho Hum 2001;3(1):63-69.
3. Ilkiv TF. Avaliação da aptidão física de idosos do centro de convivência da melhor idade do município de Monte Alto. [Tese de mestrado – Promoção de Saúde]. Franca (SP): Universidade de Franca; 2000.
4. Gawryszewski VP, Jorge MHPM, Koizumi MS. Morte e internações por causas externas entre idosos no Brasil: desafio de integrar a saúde coletiva e atenção individual. Rev Assoc Med Bras 2004;50(1):97-103.
5. Teixeira CS, Pereira EF, Rossi AG. A hidroginástica como meio para manutenção da qualidade de vida e saúde do idoso. Acta Fisiatr 2007;14(4):226-232.
6. Marins JCB, Giannichi RS. Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático. Rio de Janeiro: Shape; 2003.
7. Rikli RE, Jones CJ. Measuring functional fitness of older adults. J Active Aging 2002;1(1):24-30.
8. Caromano FA. Efeitos do treinamento e da manutenção de exercícios de baixa a moderada intensidade em idosos sedentários saudáveis. [Tese de doutorado - Instituto de Psicologia]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 1998.
9. Wells KF, Dillon EK. The sit and reach: a test of back and leg flexibility. Research Quarterly 1952;23:15-18.
10. Pollock ML, Wilmore JH. Exercício na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. Rio de Janeiro: Medsi; 1993.
11. Locher JL, Roth DL, Ritchie CS, Cox K, Sawyer P, Bodner EV, et al. Body mass index weight loss and mortality in community-dwelling older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2007;62(12):1389-1392.
12. World Health Organization. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. WHO Technical Report Series 854. Geneva: WHO, 1995.
13. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community – residing older adults. J Aging Phys Act 1999;7:129-161.
14. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. Prim Care 1994;21(1):55-67.
15. Bray GA. Overweight is risking fate: definition, classification, prevalence and risks. Annals of New York Academy of Sciences 1987;249:14-28.
16. Ringsberg K, Gerdhem P, Johanson J, O'brant KJ. Is there a relationship between balance, gait performance and muscular strenght in 75-year-old women? Age Aging 1999;28:289-293.
17. Bray GA, Gray DS. Obesity. Part I - Patothogenisis. West J Med 1988;149(4):429-441.
18. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. American College of Sports Medicine, 7 ed. Lippincott, Willians and Willians; 2005.

19. Kura GG, Ribeiro LSP, Niquetti R, Tourinho Filho H. Nível de atividade física, IMC e índices de força muscular estática entre idosas praticantes de hidroginástica e ginástica. Rev Bras Cien Envelh Hum 2004;1(2):30-40.
20. Aveiro MC. Influência de um programa de atividade física sobre o torque muscular, o equilíbrio, a velocidade da marcha e a qualidade de vida de mulheres portadores de osteoporose. [Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia]. São Carlos(SP):Universidade de São Carlos; 2005.
21. Devereux K, Robertson D, Briffa NK. Effects of a water-based program on women 65 years and over: a randomised controlled trial. Aust J Physiother 2005;51(2):102-108.
22. Carvalho RBC. Perfil da aptidão física relacionada à saúde de pessoas a partir de 50 anos praticantes de atividades físicas. [Tese de mestrado – Faculdade de Educação Física]. Campinas(SP): Universidade Estadual de Campinas; 2003.
23. Alves RV, Mota J, Costa MC, Alves JGB. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. Rev Bras Med Esporte 2004;10(1):31-37.
24. Farias JC, Machala CC, Dias RC, Dias JMD. Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. Acta Fisiatr 2003;10(3):133-137.
25. Guimarães JMN, Farinatti PTV. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. Rev Bras Med Esporte 2005;11(5):299-305.
26. Dantas EHM, Pereira SAM, Bezerra JCP, Ota AH. A Preponderância da Diminuição da Mobilidade Articular ou da Elasticidade Muscular na perda da Flexibilidade no Envelhecimento. Fit Perf J 2002; 1(3):12-20.
27. Zakas A, Balaska P, Grammatikopoulou MG, Zakas N, Vergou A. Acute effects of stretching duration on the range of motion of elderly women. J Appl Physiol 2005;9(4):270-276.
28. Dipasquale R, Morey M, Sullivan R, Crowley G, Cowper P, Feussner J. Strength improvements in geriatric exercise: falls history and deficits (Abstract). Gerontologist 1989; 29(39A).
29. McArdle WD, Katch FI, Katch WL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
30. Skelton DA, Greig CA, Davies DA, Young A. Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65-89 years. Age Aging 1994;23(5):371-377.

Endereço para correspondência
Ana Paula P. V. de Almeida
Av. Joaquim Lopes de Faria, nº 655,
Bairro Santo Antônio
CEP 36570-000 – Viçosa, MG. Brasil.
E-mail: anapaula_pessoa@yahoo.com.br