

Idosos institucionalizados e os efeitos do exercício no processo de envelhecimento musculoesquelético: uma revisão

Daniela Gallon*, Anna Raquel Silveira Gomes**

Resumo

A procura por instituições de longa permanência para idosos (ILPI) por parte de familiares e amigos de idosos tem aumentado a cada ano. O presente trabalho tem como objetivo descrever, por meio de revisão bibliográfica, o processo de institucionalização do idoso e a abordagem da importância do exercício físico nesse contexto. Esta pesquisa permite que seja observado que o processo de envelhecimento representa, dentro do ciclo vital, a fase de declínio das funções orgânicas, trazendo consequências para a vida social, financeira e para a saúde do idoso, como, por exemplo, a diminuição da capacidade funcional. Observou-se que o exercício é essencial na redução das incapacidades e limitações dos idosos institucionalizados, e pode promover maior independência na execução das atividades de vida diária, melhora da autoestima e, por conseguinte, melhora na qualidade de vida do idoso.

Palavras-chave: Envelhecimento. Exercícios. Funcionalidade. Idoso. Instituição de longa permanência para idosos.

Introdução

Aumento da população idosa no Brasil

Do ponto de vista demográfico, envelhecimento é caracterizado pelo aumento na proporção da população a partir de sessenta anos, para países em desenvolvimento, e de 65 anos, para os países desenvolvidos, em relação à população total. Esse processo ocorre como consequência da queda da fecundidade, aliada ao aumento da expectativa de vida e à redução da mortalidade (MOREIRA, 2000; CARVALHO; GARCIA, 2003).

* Educadora Física, Fisioterapeuta, Mestrado em Educação Física — Fisiologia da Performance pela Universidade Federal do Paraná, Professora Substituta do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná, setor Litoral, Professora do curso de Educação Física da FAE, Curitiba. Endereço para correspondência: Av. Presidente Kennedy, 1823, apto 13, Bairro Água Verde, CEP 806010-010, Curitiba - PR. E-mail: danigallon@hotmail.com.

** Fisioterapeuta, Doutorado em Ciências Fisiológicas pela Universidade Federal de São Carlos, Professora do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná, Setor Litoral, Professora do Mestrado/Doutorado em Educação Física da Universidade Federal do Paraná.

↳ Recebido em agosto de 2010 – Avaliado em dezembro de 2010.

↳ doi:10.5335/rbceh.2011.013

No Brasil, verifica-se que atualmente a redução da natalidade ocorre em ritmo mais acelerado do que a diminuição da mortalidade, resultando em limitação progressiva no ritmo de crescimento populacional (WONG; CARVALHO, 2006).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), os idosos representavam, em 2005, 10,4% da população mundial, e projeções revelam que, até 2050, essa proporção será superior a 20%. Paralelamente, o percentual de crianças reduzirá de 30% para 21%, no mesmo período. Em relação à população brasileira, o grupo de 0 a 14 anos correspondia, em 2000, a 30% do total, enquanto os maiores de 65 anos eram apenas 5%. No entanto, projeções indicam que, em 2050, os dois grupos se igualarão em 18% (IBGE, 2008). A transição demográfica que ocorreu lentamente nos países desenvolvidos acompanhou a elevação da qualidade de vida, com inserção das pessoas no mercado de trabalho, oportunidades educacionais favoráveis, bem como boas condições sanitárias, alimentares, ambientais e de moradia (CERQUEIRA; OLIVEIRA, 2002). No entanto, no Brasil e em outros países em desenvolvimento, esse processo foi rápido e desvinculado de uma política social favorável, sem melhora concomitante na qualidade de vida da população idosa (CARVALHO; GARCIA, 2003). A cada ano, 650 mil novos idosos são incorporados à população, e a maior parte apresenta doenças crônicas não transmissíveis e limitações funcionais (VERAS, 2007). Como consequência, é provável um aumento do número de idosos residentes em instituições de longa permanência para idosos, popularmente conhecidas por asilos (BRASIL, 2003).

A institucionalização de idosos no Brasil

A população idosa no Brasil foi contemplada pela sanção, em 2003, do Estatuto do Idoso, que entrou em vigor em 1º de janeiro de 2004. Em seu texto, o Estatuto do Idoso reconhece a necessidade de manter o idoso na comunidade junto à sua família, tornando-se, dessa maneira, uma forma digna e sustentável de promover qualidade de vida (BRASIL, 2003). No entanto, muitas famílias não possuem uma estrutura suficiente para manter o idoso fragilizado no ambiente familiar, e a solução, no entendimento dos membros familiares, é a institucionalização.

O atendimento aos idosos apresenta-se em duas modalidades: a asilar, que refere-se ao atendimento em regime de internato do idoso sem vínculo familiar ou sem condições de prover a própria subsistência, de modo a satisfazer as suas necessidades de moradia, alimentação, saúde e convivência social; e a não asilar, que compõe-se de centro de convivência, centro de cuidado diurno, hospital-dia, casa-lar e oficina abrigada de trabalho, e destina-se a atender o idoso por determinado período de tempo.

Devido ao caráter genérico da definição de asilo, outros termos surgiram para denominar locais de assistência a idosos, como, por exemplo, abrigo, lar, casa de repouso, clínica geriátrica e asilato. Atualmente, tem sido proposta a denominação de instituições de longa permanência para idosos, definindo-as como estabelecimentos para atendimento integral a idosos, dependentes ou não,

sem condições familiares ou domiciliares para a sua permanência na comunidade de origem.

Não existem dados oficiais quanto ao número de idosos institucionalizados no Brasil (TORALL et al., 2006). Sobre essa questão, Born (1997) destaca que um estudo, datado de 1984, estimava que entre 0,6% e 1,3% da população idosa brasileira se encontrava em instituições. Estudos sugerem, ainda, que entre 1985 a 2060 o número de idosos institucionalizados no Brasil aumentará de 1,3 para 4,5 milhões, sendo a grande parte de idosos dependentes (VERAS, 2007; BRASIL, 2003).

Os idosos institucionalizados apresentam um perfil diferenciado, elevado nível de sedentarismo, carência afetiva, perda de autonomia causada por incapacidades físicas e mentais, ausência de familiares para ajudar no autocuidado e insuficiência de suporte financeiro. Esses fatores contribuem para a grande prevalência de limitações físicas e comorbidades refletindo em sua dependência e autonomia (BENEDETTI et al., 2003). O novo paradigma de saúde do idoso brasileiro consiste em manter a sua capacidade funcional, mantendo-o independente e preservando a sua autonomia.

O programa de exercício físico, desde que devidamente orientado, além de prevenir a dependência se caracteriza como um estímulo para o bem estar dos idosos, conforme preconiza Chogahara et al. (1998). A opção por um programa faz, ainda, com que melhore sua autonomia e independência para executar as atividades de vida diária (AVDs) (OKUMA, 2002).

O hábito de exercitar-se regularmente pode aumentar a massa muscular, além de melhorar as funções musculoesqueléticas de idosos (KLITGAARD et al., 1990; BARBOSA et al., 2002; BARBOSA et al., 2000; GIROUARD; HURLEY., 1995), e assim, melhorar a capacidade dos indivíduos realizarem as atividades diárias (VAN HEUVELEN et al., 2000). Vários estudos apresentam evidências de que determinadas atividades físicas, como programa de treinamento resistido e alongamento podem aumentar a flexibilidade, a força muscular e o equilíbrio em indivíduos idosos (BARBOSA et al., 2002; BARBOSA et al., 2000; GIROUARD; HURLEY, 1995). Ou seja, a atividade física deve ser considerada como estratégia de promoção e prevenção de saúde.

Adaptações musculares ao envelhecimento

O pioneiro a utilizar o termo sarcopenia, que significa a perda quantitativa de massa muscular esquelética, foi Rosenberg, em 1989. Como essa redução faz parte do envelhecimento fisiológico, alguns autores tendem a definir sarcopenia como doença somente se estiver associada a alguma limitação funcional (ROSENBERG, 1997).

Estima-se que, a partir dos quarenta anos o indivíduo tenha perda de cerca de 5% de massa muscular a cada década, com declínio mais rápido após os 65 anos (TZANKOFF; NORRIS 1977; FLEG; LAKATTA, 1988), particularmente nos membros inferiores (JANSSEN et al., 2000). Estudos de cadáveres com diver-

tos métodos radiológicos como ultrassom (US), tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) demonstraram que ocorre redução de 40% da área seccional transversa de vários grupos musculares (quadríceps, bíceps e tríceps braquial) com o processo de envelhecimento (DOHERTY, BROWN, 1993).

Contudo, mudanças qualitativas nas fibras musculares e tendões, como atrofia selecionada de fibras rápidas (tipo II), perda da rigidez dos tendões e mudanças neurais como a baixa ativação agonista e maior coativação dos músculos antagonistas contribuem para o declínio da função muscular (MACALUSO; DE VITO, 2004).

As fibras do tipo I (lenta) parecem ser resistentes à atrofia associada ao envelhecimento, pelo menos até os setenta anos, enquanto a área relativa das fibras tipo II (rápida) declina de 20 a 50% com o passar dos anos (DOHERTY, 2003; LARSSON; SJODIN; KARLSSON, 1978).

Particularmente em relação à atrofia das fibras tipo II, existem evidências histoquímicas de decréscimo de 24-30% da ligação forte da miosina-actina que contribuem para a perda de força muscular (ZHONG; CHEN; THOMPSON., 2007). Além disso, podem ocorrer alterações na atividade elétrica do músculo, como redução do número de unidades motoras da musculatura proximal e distal de membros inferiores e superiores. Ainda, essas adaptações podem participar da degeneração neural corroborando com a hipótese de gênese da sarcopenia (DOHERTY, 2003).

A perda de força muscular com o envelhecimento parece ocorrer de forma semelhante em homens e mulheres. Entretanto, nos diversos estágios da vida, as mulheres apresentam menor força muscular quando comparadas aos homens, em vários grupos musculares (quadríceps: vasto medial, vasto lateral; tríceps sural: gastrocnêmico, bíceps femoral e semimembranoso) (FIELDING; LEBRAUSSER; CUOCO, 2002; MACALUSO; DE VITO, 2004). Um dos fatores que contribuem para o desenvolvimento e a progressão da sarcopenia é o declínio de estrogênios em mulheres associado à menopausa. Possivelmente, os esteroides sexuais femininos exercem efeitos anabólicos sobre o músculo pela conversão tissular em testosterona (MACALUSO; DE VITO, 2004). Além da perda de força muscular, o pico de potência muscular declina de maneira ainda mais precoce com o avançar da idade em ambos os gêneros (BEAN et al., 2002; MACALUSO; DE VITO, 2004).

Na revisão proposta por Doherty (2003), a sarcopenia é considerada um problema de saúde pública para mulheres, na medida em que vivem mais e apresentam maiores taxas de incapacidade.

Plasticidade do músculo esquelético do idoso em reposta ao exercício de alongamento

Tem-se valorizado a prática de exercícios de alongamento para a prevenção (HARTIG; HENDERSON, 1999; WOODS et al., 2007) tratamento e manutenção da massa muscular (KRAEMER et al., 2002;

FRONTERA et al., 2000; WORRELL; SMITH; WINEGARDNER, 1994), amplitude de movimento articular (CANAVAN, 2001; WATKINS, 2001), encurtamentos musculares (GAJDOSIK, 2001; FELAND et al., 2001; DEYNE, 2001), dores musculares (KRAEMER et al., 2002) e lesões por esforços repetitivos (KURPPA et al., 1991). O desuso da musculatura leva ao encurtamento muscular, reduzindo assim a amplitude de movimento (ADM) (SPIRDUSO, 1995) que pode aumentar a predisposição a lesões.

A flexibilidade fica bastante comprometida durante o processo de envelhecimento. Nesse sentido, observou-se que a região miotendínea da musculatura da panturrilha de mulheres idosas são menos flexíveis, complacentes e apresentam maior proporção de tecido conjuntivo denso, desenvolvem menos torque passivo e menos energia elástica passiva (GAJDOSIK et al., 2005). Entretanto, há evidências de que um programa de alongamento melhora a flexibilidade de sujeitos idosos institucionalizados (FELAND et al., 2001).

Alterações da flexibilidade como encurtamento adaptativo musculotendíneo ocorrem mais comumente nos músculos biarticulares, sendo os isquiotibiais o grupo muscular mais afetado (SAFRAN; SLACK; BLEICH, 1989). Essas alterações também estão associadas ao processo biológico do envelhecimento e afetam a mobilidade e o equilíbrio de maneira a modificar os padrões funcionais dos sujeitos idosos.

Vários trabalhos constataram o aumento na flexibilidade dos músculos flexores do joelho por meio da mensuração da amplitude de movimento (ADM),

tanto de extensão do joelho quanto de flexão do quadril, após aplicarem diferentes programas de alongamento nos músculos flexores do joelho (MOORE; HUTTON, 1980; SULLIVAN; DEJULIA; WORRELL, 1992; BANDY; IRION; BRIGGLER., 1997). Porém, poucos trabalhos estudaram a relação entre alterações na flexibilidade e torque muscular. Muitos deles analisaram as respostas musculares agudas pós-alongamentos (POWER et al., 2004), mas faltam dados sobre os efeitos do alongamento a longo prazo (crônico) (WORRELL; SMITH; WINEGARDNER, 1994; HORTOBÁGYI et al., 1985).

Deformações plásticas e elásticas podem ocorrer no tecido conjuntivo quando submetido ao programa de alongamento (GAJDOSIK, 2001), como alterações morfológicas do tecido conjuntivo (COUTINHO et al., 2006) e nas fibras musculares (COUTINHO et al., 2004; GOMES et al., 2004; PEVIANI et al., 2007). A magnitude das deformações no tecido conjuntivo parece variar de acordo com a duração do alongamento (FELAND et al., 2001; ROBERTS; WILSON, 1999; COUTINHO et al., 2006).

O tempo de duração da posição alongada e a frequência têm importante influência para a efetividade do programa de alongamento. Alguns estudos (ZAKAS et al., 2005; FELAND; MYRRER; MER-RILL, 2001) têm procurado estudar a efetividade no aumento da amplitude de movimentação articular com diferentes tempos de execução de exercícios de alongamento, na população idosa. Tempos de manutenção de 30s ou 60s, realizado uma ou três vezes por dia, têm demonstrado ganhos similares em participantes jovens (BANDY; IRION; BRIGGLER,

1997). Na população idosa, quando testaram o efeito agudo do alongamento, nos ganhos de amplitude articular, não foram encontradas diferenças entre os seguintes protocolos: 4 x 15 segundos, 2 x 30 segundos ou 1 x 60 segundos para cada membro (ZAKAS et al., 2005). No entanto, quando foi investigado o efeito crônico do alongamento em idosos institucionalizados (75-95 anos), períodos de 60 segundos mostraram maior efetividade para o ganho de flexibilidade articular e para a manutenção desse ganho, quando comparados a programas que utilizaram 15 segundos e 30 segundos de duração (FELAND; MYRER; MERRILL, 2001). Esse resultado pode ter correlação com a diminuição gradativa das propriedades viscoelásticas da musculatura e a necessidade de estímulos cada vez maiores para obtenção de uma resposta no alongamento.

O alongamento balístico, estático e a associação com a facilitação neuromuscular proprioceptiva estão entre as técnicas de alongamento mais estudadas (ZAKAS et al., 2005; NELSON; BANDY, 2004). O alongamento estático de baixa intensidade e longa duração tem sido preferido por sua eficiência, simplicidade de execução e baixo risco de lesão (FELAND et al., 2001; KNIGHT et al., 2001), sendo, consequentemente, mais recomendado para indivíduos idosos (ZAKAS et al., 2005).

O efeito do alongamento muscular na resistência passiva é polêmico na literatura. Alguns estudos têm verificado tanto o aumento (LAROCHE; CONNOLY, 2006; GAJDOSIK et al., 2005; CHAN; HONG; ROBINSON, 2001; REID; MCNAIR, 2004) quanto a diminuição

(MAHIEU et al., 2007) ou a manutenção da resistência passiva (CHAN; HONG; ROBINSON, 2001; MAHIEU et al., 2007), após a aplicação de um programa de alongamento muscular. Foi também relatado aumento de força ativa tanto em sujeitos jovens (WORRELL; SMITH; WINEGARDNER, 1994; KOKKONEN et al., 2007) quanto em idosos ativos (BATISTA et al., 2009), submetidos a programas de alongamento muscular.

Considerando todos os aspectos mencionados, fica claro que há necessidade de uma investigação mais detalhada dos efeitos em longo prazo de um programa de alongamento muscular sobre a flexibilidade, torque e sua relação com a funcionalidade de idosos institucionalizados.

Efeito do exercício na capacidade funcional de idosos

Capacidade funcional pode ser definida como o potencial que os idosos apresentam para decidir e atuar em suas vidas de forma independente, no seu cotidiano (MATSUDO, 2000). O comprometimento da capacidade funcional do idoso tem implicações importantes para a família, a comunidade, para o sistema de saúde e para a vida do próprio idoso, uma vez que a incapacidade ocasiona maior vulnerabilidade e dependência na velhice, contribuindo para a diminuição do bem-estar e da qualidade de vida dos idosos.

Deste modo, a capacidade funcional surge como um novo componente no modelo de saúde dos idosos (RAMOS, 2003), e particularmente útil no contexto do envelhecimento, porque envelhecer mantendo todas as funções significa ausência de problema para o indivíduo ou a

sociedade. O problema se inicia quando as funções começam a deteriorar (HUNTER; MCCARTHY; BAMMAN, 2004).

O envelhecimento traz, como uma de suas consequências, a diminuição do desempenho motor na realização das atividades de vida diária, afetando diretamente na qualidade de vida do idoso. Indivíduos acima de 60 anos têm algum tipo de dificuldade de realizar tarefas cotidianas (MATSUDO, 2000).

O exercício físico regular melhora a qualidade e expectativa de vida do idoso beneficiando-o em vários aspectos, principalmente na prevenção de incapacidades (NÓBREGA et al., 1999).

As atividades físicas orientadas são importantes para que os idosos perma-

neçam com uma melhor aptidão física, pois requerem um nível mínimo de força muscular, flexibilidade, coordenação e equilíbrio (ADAMS; O'SHEA; O'SHEA, 1999; BRILL et al., 2000), e com isto, mantenham sua capacidade funcional, melhorando sua qualidade de vida (FIATARONE et al., 1994).

Na elaboração de programas de exercícios físicos para idosos é importante atentar-se para a avaliação do nível de dependência funcional (Quadro 1). A prescrição de exercícios deverá ser direcionada ao nível de dependência funcional, para que os programas sejam mais direcionados às necessidades das pessoas mais velhas, aumentando a efetividade do programa e reduzindo seus riscos.

Nível I

Idosos fisicamente dependentes: necessitam melhorar as funções que permitam realizar as atividades de autocuidado, como alimentar-se, banhar-se, vestir-se, usar o banheiro, transferir-se de um lugar para outro e caminhar. Tais atividades requerem força muscular (tronco, braços, pernas, quadril, mãos e dedos), flexibilidade de ombros, quadril, joelhos, punho e tornozelo/pés) e destreza (mãos).

Nível II

Idosos fisicamente frágeis: necessitam melhorar as funções que permitam realizar as atividades básicas da vida diária e as atividades instrumentais da vida diária (AIVD), tais como cozinhar, limpar a casa, fazer compras, sair de casa. Essas últimas requerem força muscular e flexibilidade para melhorar o padrão da marcha, estabilizar ombros e melhorar a postura, que influenciarão no equilíbrio.

Nível III

Idosos fisicamente independentes: necessitam melhorar e manter as funções físicas que lhes dá independência e previne doenças, incapacidades ou lesões que possam levar ao nível de fragilidade. Isso requer força e resistência muscular, flexibilidade, resistência cardiovascular, equilíbrio, tempo de reação e de movimento, agilidade e coordenação.

Nível IV

Idosos fisicamente ativos/aptos: necessitam manter em nível ótimo a aptidão física e funcional, ou seja, a força e resistência muscular, a flexibilidade, a resistência cardiovascular, o equilíbrio, o tempo de reação e de movimento, a agilidade e a coordenação.

Nível V

Idosos atletas: necessitam de treinamento que mantenha o nível de aptidão física e condições de rendimentos máximos específicos das atividades competitivas ou recreativas.

Fonte: Spirduso (1995).

Quadro 1 - Classificação da capacidade funcional: relação da função física em pessoas idosas categorizadas de acordo com a funcionalidade nas atividades da vida diária (AVDs) e atividades instrumentais da vida diária (AIVD).

Um programa de atividade física adequado para o idoso deve ter como objetivo a manutenção de suas capacidades físicas e da sua autonomia. É importante saber avaliar o nível de condicionamento físico do idoso e respeitar suas limitações, todavia, as alterações morfológicas e funcionais que acontecem nessa fase da vida, requerem atenção especial, por isso recomenda-se que a prescrição de exercícios deve ser de forma individualizada (OMS, 2006).

Conclusão

O aumento da demanda por ILPI, como consequência da transição demográfica vivenciada no país, bem como o comprometimento da capacidade funcional do idoso, tem implicações importantes para a família, a comunidade, saúde pública e para a vida do próprio idoso. Assim, os efeitos biopsicossociais do idoso institucionalizado ocasionam maior vulnerabilidade e dependência, contribuindo para a diminuição do bem-estar e da qualidade de vida. Nesse sentido, a prática do exercício no idoso institucionalizado tem sido recomendada como importante estratégia para minimizar as perdas decorrentes do processo de envelhecimento. Sendo assim, o desafio que apresenta é fazer com que esses idosos pratiquem atividades em grupo, as quais fomentam a socialização e a cooperação, contribuindo para maior independência funcional, autonomia e, dentro do possível, melhor qualidade de vida.

Institutionalized elderly and the effects of exercise in the skeletal muscle aging process: a review

Abstract

It has been growing the number of elderly looking for the homes for the aged. The present review aimed to describe the elderly long-term care facilities process and emphasize the exercise effects. This review described the functioning decrease along the aging process, and its consequences to social and financial life, social and health of older as for example the loss of functioning capacity. We noticed that exercise is essential to reduce impairments and limitations of assisted-living old adults, and can induce gains in the independence of daily activities, improved self esteem a consecutively better quality of aging life.

Keywords: Aging. Exercise. Elderly. Functioning. Homes for the aged.

Referências

- ADAMS, K.; O'SHEA, P.; O'SHEA, K. L. Aging: its effects on strength, power, flexibility, and bone density. *Journal of Strength and Conditioning Association*, Champaign, v. 21, n. 2, p. 65-77, 1999.
- BANDY, W. D.; IRION, J. M.; BRIGGLER, M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Physical Therapy*, Alexandria, v. 77, n. 10, p. 1090-1096, 1997.
- BARBOSA, A. R. et al. Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 12-20, 2000.
- BARBOSA, A. R. et al. Effects of resistance training on the sit-and reach test in elderly women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Champaign, v. 16, n. 1, p. 14-18, 2002.

- BATISTA, L. H. et al. Active Stretching Improves Flexibility, Joint Torque and Functional Mobility in Older. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, Baltimore, v. 88, n. 10, p. 815-822, 2009.
- BEAN, J. F. et al. The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, Boston, v. 50, n. 3, p. 461-467, 2002.
- BENEDETTI, T. B. et al. Exercícios Físicos, Auto Imagem e Auto Estima em Idosos Asilados. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Universidade Federal de Santa Catarina, v. 5, n. 2, p. 69-74, 2003.
- BORN, T. Cuidado ao idoso em instituição. In: PAPALÉO NETTO, M. *Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada*. São Paulo: Atheneu, 2002, p. 403-414.
- BRASIL. Senado Federal. Estatuto do idoso. Brasília: Senado Federal, 2003.
- BRILL, P. et al. Muscular strength and physical function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Kansas, v. 32, n. 2, p. 412-416, 2000.
- CANAVAN, P. K. *Reabilitação em medicina esportiva um guia abrangente*. São Paulo: Manole, 2001.
- CARVALHO, J. A. M.; GARCIA, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Caderno de Saúde Pública*, ENSP/Fiocruz, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 725-733, 2003.
- CERQUEIRA, A.; OLIVEIRA, N. Programa de apoio a cuidadores: uma ação terapêutica e preventiva na atenção à saúde dos idosos. *Psicologia*. Universidade São Paulo, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2002.
- CHAN, S. P.; HONG, Y.; ROBINSON, P. D. Flexibility and passive resistance of the hamstrings of young adults using two different static stretching protocols. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, United Kingdom, v. 11, n. 2, p. 81-86, 2001.
- CHOGAHARA, M.; COUSINS, S.O.; WANKEL, L. M. Social Influence on Physical Activity in Older Adults: A Review. *Journal of Aging and Physical Activity*, Champaign, v. 6, n. 1, p. 1-17, 1998.
- COUTINHO, E. L. et al. Bouts of passive stretching after immobilization of the rat soleus muscle increase collagen macromolecular organization and muscle fiber area. *Connect Tissue Res*, Japão, v. 47, n. 5, p. 278-286, 2006.
- _____. Effect of passive stretching on the immobilized soleus muscle fiber morphology. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Ribeirão Preto, v. 37, n. 12, p. 1853-1861, 2004.
- DEYNE, P. G. D. Application of passive stretch and its implications for muscle fibers. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, Albany, v. 81, n. 2, p. 819-827, 2001.
- DOHERTY, T. J. Invited Review: Aging and Sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 95, n. 4, p. 1717-1727, 2003.
- DOHERTY, T. J.; BROWN, W. F. The estimated numbers and relative sizes of thenar motor units as selected by multiple point stimulation in young and older adults. *Muscle Nerve*, Malden, v. 16, n. 4, p. 355-366, 1993.
- FELAND, J. B. et al. The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people age 65 years or older. *Physical Therapy*, Alexandria, v. 81, n. 5, p. 1110-1117, 2001.
- FELAND, J. B.; MYRER, J. W.; MERRILL, R. M. Acute changes in hamstring flexibility: PNF versus static stretch in senior athletes. *Physical Therapy in Sport*, Alexandria, v. 2, n. 4, p. 186-193, 2001.
- FIATARONE, M. et al. Exercise training and supplementation for physical frailty in very elderly people. *New England Journal of Medicine*, Massachusetts, v. 330, n. 25, p. 1769-1775, 1994.

- FIELDING, R. A.; LEBRAUSSER, N. K.; CUOCO, A. et al. High-velocity resistance training increases skeletal muscle peak power in older women. *Journal of the American Geriatrics Society*, New York, v. 50, n. 4, p. 655-662, 2002.
- FLEG, J. L., LAKATTA, E. G. Role of muscle loss in the age associated reduction in VO2 max. *Journal of Applied Physics*, Argonne, v. 65, n. 3, p. 1147-1151, 1988.
- FRONTERA, W. R. et al. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 88, n. 4, p. 1321-1326, 2000.
- GAJDOSIK, R. L. Passive extensibility of skeletal muscle: review of the literature with clinical implications. *Clinical biomechanics*, Bristol, UK, v. 16, n. 2, p. 87-101, 2001.
- GAJDOSIK, R. L. et al. Effects of an eight-week stretching program on the passive-elastic properties and function of the calf muscles of older women. *Clinical Biomechanics*, Bristol, UK, v. 20, p. 973-983, 2005.
- GIROUARD, C. K.; HURLEY, B. F. Does Strength training inhibit gains in range of motion from flexibility training in older adults? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v. 27, n. 10, p. 1444-1449, 1995.
- GOMES, A. R. S. et al. Effect of one stretch a week applied to the immobilized soleus muscle on rat muscle fiber morphology. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Ribeirão Preto, v. 37, p. 1473-1480, 2004.
- HARTIG, D. E.; HENDERSON, J. M. Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse injuries in military basic trainees. *American Journal of Sports Medicine*, Baltimore, v. 27, n. 2, p. 173-176, 1999.
- HORTOBÁGYI, T. J. et al. Effects of intense "stretching"- flexibility training on the mechanical profile of the knee extensors and on the range of motion of the hip joint. *Int Journal of Sports Medicine*, Stuttgart, v. 6, n. 6, p. 317-321, 1985.
- HUNTER, G. R.; MCCARTHY, J. P.; BAMMAN, M. M. Effects of resistance training on older adults. *Sports Medicine*, Baltimore, v. 34, n. 1, p. 330-348, 2004.
- IBGE. *Estimativas de projeção da população. Projeções 1980-2060*. 2008.
- JANSSEN I. et al. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 89, n. 1, p. 81-88, 2000.
- KLITGAARD, H. et al. Function, morphology na protein expression of aging muscle: a cross-sectional study of elderly men with different training backgrounds, *Acta Psychiatrica Scandinavica*, Oxford, England, v. 140, n. 1, p. 41-54, 1990.
- KNIGHT, C. A. et al. Effect of superficial heat, and active warm-up on the extensibility of the plantar flexors. *Physical Therapy*, Alexandria, v. 81, n. 6, p. 1206-1214, 2001.
- KOKKONEN, J. et al. Chronic Static Stretching Improves Exercise Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Kansas, v. 39, n. 10, p. 1825-1831, 2007.
- KRAEMER, W. J. et al. Detraining Produces Minimal Changes in Physical Performance and Hormonal Variables in Recreationally Strength-trained Men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Champaign, v. 16, n. 3, p. 373-382, 2002.
- KURPPA, K. et al. Incidence of tenosynovitis or peritendinitis and epicondylitis in a meat processing factory, *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, Helsinki, v. 17, n. 1, p. 32-37, 1991.
- LAROCHE, D. P.; CONNOLLY, D. A. J. Effects of stretching on passive muscle tension and response to eccentric exercise. *American Journal of Sports Medicine*, Baltimore, v. 34, n. 6, p. 1000-1007, 2006.
- LARSSON, L.; SJODIN, B.; KARLSSON, J. Histochemical and biochemical changes in human skeletal muscle with age in sedentary males, age 22-65 years. *Acta Physiologica Scandinavica*, Malden, v. 103, n. 1, p. 31-39, 1978.

- MACALUSO, A.; DE VITO, G. Muscle strenght, power and adaptations to resistance training in older people. *European Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 91, n. 4, p. 450-472, 2004.
- MAHIEU, N. N. et al. Effect of static and ballistic stretching on the muscle-tendon tissue properties. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Kansas, v. 39, n. 3, p. 494-501, 2007.
- MATSUDO, S. M. *Avaliação do idoso: física e funcional*. Londrina: Midiograf, 2000.
- MOORE, M. A.; HUTTON, R. S. Electromyographic investigation of stretching techniques. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Kansas, v. 12, n. 5, p. 322-329, 1980.
- MOREIRA, M. M. *O envelhecimento da população brasileira e o aumento da longevidade: subsídios para políticas orientadas ao bem-estar do idoso*. Belo Horizonte: Cedeplar/UFGM e Abep, p. 25-56, 2000.
- NELSON, R. T.; BANDY, W. D. Eccentric training and static stretching improve hamstring flexibility of high school males. *Journal of Athletic Training*, Columbus, v. 39, n. 3, p. 254-258, 2004.
- NÓBREGA, A. C. L. et al. Posição oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física no idoso, *Revista Brasileira de Medicina e do Esporte*, v. 5, p. 207-211, 1999.
- OKUMA, S. S. *O idoso e a atividade física*. 2. ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2002.
- OMS – Organização Mundial de Saúde; ORGANIZATION WORLD HEALTH Department of noncommunicable disease. Prevention and Health Promotion (NPH). *About Ageing and Life Cours*, 2006.
- PEVIANI, S. M. et al. Short bouts of stretching increase myo-D, myostatin and atrogin-1 in rat soleus muscle. *Muscle Nerve*, Malden v. 35, n. 3, p. 363-370, 2007.
- POWER, K. et al. An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, U.S., v. 36, n. 8, p. 1389-1396, 2004.
- RAMOS, L. R. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, *Caderno Saúde Pública*. São Paulo, v. 19, n. 3, p. 793-797, 2003.
- REID, D. A.; MCNAIR, P. J. Passive force, angle, and stiffness changes after stretching of hamstring muscles. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Kansas, v. 36, n. 11, p. 1944-1948, 2004.
- ROBERTS, J. M.; WILSON, K. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *Brit J. Sports Med.*, London, v. 33, n. 4, p. 259-263, 1999.
- ROSENBERG, I. H. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v. 127, n. 5 Suppl, p. 990S-991S, 1997.
- SAFRAN, C.; SLACK, W. V.; BLEICH, H. L. Role of computing in patient care in two hospitals. *MD Computing*, Baltimore, v. 6, n. 3, p. 149-155, 1989.
- SPIRDUSO, W. W. *Physical Dimensions Of Aging*. Illinois: Human Kinetics, 1995.
- SULLIVAN, M. K.; DEJULIA, J. J.; WORRELL, T. W. Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, US, v. 24, n. 12, p. 1383-1389, 1992.
- TORALL, N.; GUBERT, M. B.; SCHMITZ, B. A. S. Perfil da alimentação oferecida em instituições geriátricas do Distrito Federal. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 19, n. 1, p. 29-37, 2006.
- TZANKOFF, S. P.; NORRIS, A. H. Effect of muscle mass decrease on age-related BMR changes. *Journal of Applied Physics*, Argonne, v. 43, n. 6, p. 1001-6, 1977.
- VAN HEUVELEN, M. J. G. et al. Physical fitness related to disability in older persons. *Gerontology*, Basel (Switzerland), v. 46, n. 6, p. 333-341, 2000.

VERAS, R. Fórum Envelhecimento populacional e as informações de saúde do PNAD: demandas e desafios contemporâneos. Introdução. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 10, p. 2, 463-2466, 2007.

WATKINS, J. *Estrutura e função do sistema músculo esquelético*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

WONG, L. L. R.; CARVALHO, J. A. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. *Revista Brasileira de Estudos de População*, Manguinhos, v. 23, n. 1, p. 5-26, 2006.

WOODS, K.; BISHOP, P.; JONES, E. Warm-Up and Stretching in the Prevention of Muscular Injury. *The American Journal of Sports Medicine*, Chicago, v. 37, n. 12, p. 1089-1099, 2007.

WORRELL, T. W.; SMITH, T. L.; WINEGARDNER, J. Effect of hamstring stretching on hamstring muscle performance. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, Alexandria, v. 20, n. 3, p. 154-159, 1994.

ZAKAS, A. et al. Acute effects of stretching duration of range of motion of elderly woman. *Journal of Bodywork and Movements Therapies*, Canada, v. 9, n. 4, p. 270-276, 2005.

ZHONG, S.; CHEN, C. N.; THOMPSON, L. V. Sarcopenia of Ageing: Functional, Structural and Biochemical Alterations. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 11, n. 2, p. 91-97, 2007.