

Torque muscular de flexores e extensores de joelho de mulheres idosas com osteoporose

Lia Mara Wibelinger*, Aline Tonial**, Gisele de Oliveira**

Resumo

A osteoporose é uma doença sistêmica que resulta em redução da massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, levando à perda da força muscular, com consequente predisposição a fraturas com trauma mínimo, atingindo a todos, em especial a mulheres após a menopausa. Com o envelhecimento populacional, sua frequência aumenta de maneira explosiva, atingindo uma legião de pessoas e tornando-se um sério problema de saúde pública. A avaliação isocinética permite o estudo da função dinâmica dos músculos pela avaliação quantitativa do arco de movimento, da força e de variáveis do desempenho muscular. O presente estudo teve como objetivo avaliar o pico de torque muscular de flexores e extensores de joelho de mulheres idosas com osteoporose nas seguintes velocidades angulares de 120, 180 e 240°/s. Concluiu-se que os músculos extensores dos joelhos são mais fortes do que os flexores e que a musculatura flexora não apresentou relação entre as velocidades e o pico de torque muscular.

Além disso, o exercício físico é de fundamental importância para a manutenção da massa muscular e, consequentemente, no torque (força) muscular de mulheres idosas com osteoporose.

Palavras-chave: Torque. Dinamômetro de força muscular. Osteoporose. Envelhecimento. Mulheres.

Introdução

O envelhecimento é responsável por algumas alterações fisiológicas no sistema neuromuscular que levam a um decréscimo de força muscular (FM), com consequente decréscimo da função muscular, aumentando, assim, a perda da densidade óssea mineral e o número de quedas e fraturas ósseas. (LIDLE et al., 1997).

A Organização Mundial da Saúde classificou a osteoporose como uma “doença esquelética sistêmica caracte-

* Fisioterapeuta. Mestra e Doutoranda em Gerontologia Biomédica na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Docente da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade de Passo Fundo. Endereço para correspondência: Rua Uruguai, 2200, Passo Fundo - RS, CEP 99010-112. E-mail: liafisio@upf.br.

** Acadêmicas do curso de Fisioterapia da Universidade de Passo Fundo.

↳ Recebido em janeiro de 2009 - Avaliado em setembro de 2009.

↳ doi:10.5335/rbceh.2009.034

rizada por diminuição da massa óssea e deteriorização microarquitetural do tecido ósseo, com conseqüente aumento da fragilidade óssea e susceptibilidade à fratura”. (RENNÓ et al., 2004).

A mulher é especialmente vulnerável, em decorrência a redução progressiva da função ovariana. Esse processo se inicia a partir dos 35 anos, quando começa a redução da massa óssea, acentuando-se depois dos cinquenta, momento em que comumente ocorre a menopausa. (MONTILLA; ALDRIGHI; MARUCCI, 2004). Após a menopausa, os ovários tornam-se inativos e ocorre mínima ou nenhuma liberação de estrogênio, coincidindo com a redução da absorção de cálcio pelo intestino, em virtude da baixa produção de calcitonina, que inibe a desmineralização óssea. A quantidade diminuída de estrogênio é um determinante importante na perda óssea durante a menopausa e, quando precoce, o risco é muito maior. (LANZILLOTTI et al., 2003).

O aparelho isocinético é um recurso que permite ao fisioterapeuta mensurar de forma precisa, por exemplo, a força muscular, em comparação com outros métodos, como o teste manual de força. Conhecer a capacidade real, por meio da dinamometria isocinética, permite que os indivíduos sejam mais bem atendidos. (HAMILL; KNUTZEN, 1999).

O pico de torque é a maior força muscular gerada em determinado momento durante uma repetição, sendo indicativo da capacidade de força muscular. (ASTRAND, 1992). Também denominado “momento máximo de resistência”, corresponde ao pico da curva registrada. É

o valor estudado e utilizado com mais frequência, tanto para os estudos como para determinar uma porcentagem de carga para o fortalecimento. (CHATRENET; KERKOUR, 2002).

Diante disso, este estudo avaliou o torque muscular (força muscular) de flexores e extensores de joelhos por meio do dinamômetro isocinético computadorizado Biodex TM Multi Joint System 3 Pro, nas velocidades angulares de 120, 180 e 240°/s, em mulheres idosas socialmente ativas com osteoporose.

Metodologia

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Passo Fundo, sob nº (034/2008), conforme determina a resolução CNS 196/96.

A população foi composta por cem idosas socialmente ativas, com idade acima de sessenta anos, que participavam regularmente de programas de atividades físicas no Creati (Centro Regional de Estudos Sobre a Terceira Idade) da cidade de Passo Fundo - RS. A avaliação isocinética ocorreu no Laboratório de Biomecânica da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade de Passo Fundo e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelas idosas concordando em participar do estudo. Inicialmente foi aplicado um questionário, composto pelos seguintes dados: prática ou não de atividade física e frequência da mesma, se faziam uso de algum medicamento e qual, presença ou não de dor articular, patologias presentes, como artrose, osteoporose, hipertensão arterial sistêmica e outros.

Fizeram parte da amostra 21 idosas que preencheram os critérios de inclusão desta pesquisa, os quais foram: presença de osteoporose, sexo feminino, idade superior a sessenta anos, participantes de algum programa de atividade física semanal. Foram considerados como critérios de exclusão: idosos do sexo masculino, idade inferior a sessenta anos, pós-operatórios recentes de cirurgias de joelho e os que não apresentavam osteoporose.

Para iniciar a avaliação isocinética eram mensuradas a pressão arterial e frequência cardíaca. Cada indivíduo era encaminhado para realizar um pré-aquecimento de 5min na bicicleta estacionária e, após, dava-se início à avaliação do torque muscular de flexores e extensores de ambos os joelhos no dinamômetro isocinético computadorizado Biodex TM Multi Joint System 3 Pro, nas velocidades angulares de 120, 180 e 240°/s.

Análise e discussão dos resultados

Para a análise estatística foi utilizado o Windows Microsoft Excel, e o teste estatístico escolhido foi o teste t de Student, que possibilita analisar a diferença entre as médias do pico de torque entre os dois joelhos, direito JD (Nm) e esquerdo JE (Nm), nas diferentes velocidades 120, 180 e 240°/s nas posições flexora e extensora. Foi utilizado o intervalo de confiança de 95%, admitindo-se existir diferença significativa quando o valor de p for inferior a 0,05. Também foram analisadas estatísticas descritivas como

média e desvio-padrão e realizadas as análises exploratórias, como as variações percentuais, figuras e tabelas.

Dados gerais dos entrevistados

A amostra foi composta por 21 mulheres com osteoporose, todas praticantes de hidroginástica. Para melhor análise foram divididas em três grupos de diferentes idades: 60 a 69 anos (nove), 70 a 79 anos (dez) e mais de 80 anos (duas). A seguir analisa-se a estatística da amostra entre os grupos.

Tabela 1 - Osteoporose mulheres todas faixas etárias.

Faixa etária	Velocidade	Movimento	JD (Nm)	JE (Nm)	p-valor
60-69 anos	120°	Flexão	27,1 ± 14,0	28,6 ± 11,3	0,29
		Extensão	52,6 ± 23,5	59,2 ± 21,8	0,09
	180°	Flexão	27,0 ± 11,9	25,8 ± 10,5	0,30
		Extensão	44,9 ± 17,8	48,0 ± 19,8	0,19
	240°	Flexão	25,6 ± 10,3	27,3 ± 9,4	0,21
		Extensão	39,7 ± 14,3	43,4 ± 17,3	0,42
70-79 anos	120°	Flexão	24,0 ± 10,3	24,5 ± 13,4	0,43
		Extensão	50,9 ± 19,2	51,0 ± 25,9	0,49
	180°	Flexão	23,8 ± 6,6	24,0 ± 10,0	0,46
		Extensão	45,4 ± 14,0	44,7 ± 15,7	0,42
	240°	Flexão	25,7 ± 5,5	25,7 ± 7,4	0,50
		Extensão	40,4 ± 11,0	41,1 ± 13,7	0,39
Mais de 80 anos*	120°	Flexão	24,0 ± 0,2	22,4 ± 9,8	0,42
		Extensão	47,4 ± 1,2	45,7 ± 10,0	0,41
	180°	Flexão	13,3 ± 2,5	14,4 ± 9,5	0,46
		Extensão	41,3 ± 0,4	36,9 ± 7,1	0,26
	240°	Flexão	14,3 ± 4,7	11,8 ± 4,5	0,01*
		Extensão	35,6 ± 2,8	35,1 ± 0,9	0,39

Nota: *p-valor significativo.

Pela Tabela 1 têm-se a média do pico de torque, o desvio-padrão e o teste *t* da amostra, comparando os JD (Nm) e JE (Nm) nas três velocidades estudadas e nas duas posições. Pela análise gráfica pretende-se demonstrar melhor os resultados desta pesquisa e apontar suas diferenças percentuais.

A Figura 1 apresenta a amostra feminina na posição de flexão e extensão

nos dois joelhos (JD e JE) comparando as três velocidades. Observa-se que no movimento de extensão, conforme aumenta a velocidade, o pico de torque diminui, e que o joelho esquerdo apresenta o maior pico de torque em ambas as velocidades, ao passo que no movimento de flexão essa relação não se estabelece.

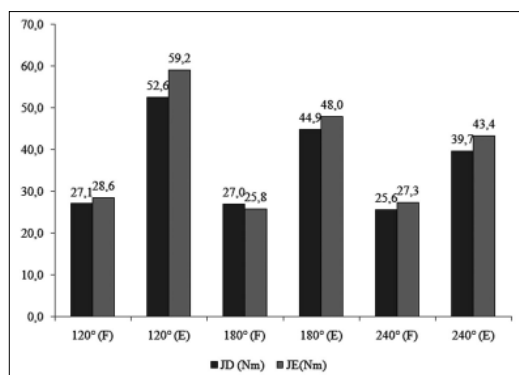


Figura 1 - Média de pico de torque nas mulheres faixa etária de 60 a 69 anos.

Na Figura 2 observa-se que na menor velocidade estão os maiores picos de torque. Dessa forma, quanto mais aumenta a velocidade, mais diminui o pico de torque (movimento de extensão), ao passo que no movimento de flexão os valores são muito próximos e essa relação não se estabelece.

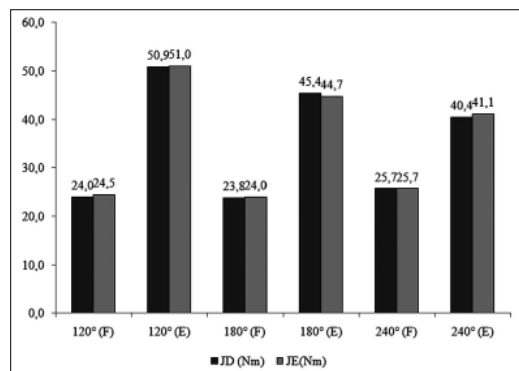


Figura 2 - Média de pico de torque nas mulheres faixa etária de 70 a 79 anos.

Na Figura 3 é possível observar que existe relação entre pico de torque e velocidade no movimento de extensão e, também, que o joelho direito apresenta maior pico de torque, o que não se confirma no movimento de flexão.

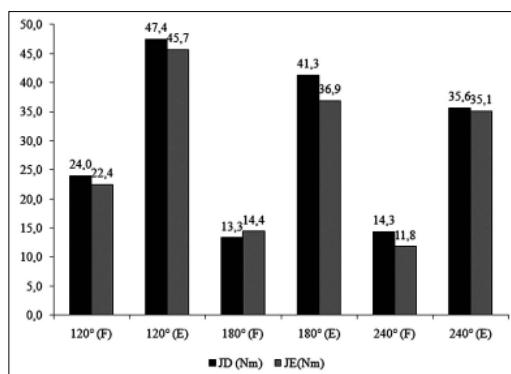


Figura 3 - Média de pico de torque nas mulheres faixa etária de mais de oitenta anos.

Discussão

Atualmente, está bem descrito na literatura que tanto a massa como a força muscular diminuem com a idade. (HUGHES et al., 2001; LARSSON et al., 1979; ROGERS et al., 1993). É consensual que esse decréscimo se torna mais evidente a partir dos sessenta anos (DOHERTY et al., 1993), além de ser mais pronunciado nas mulheres. (ROOK et al., 1992).

A força muscular máxima é alcançada por volta dos trinta anos e mantém-se mais ou menos estável até a quinta década, idade a partir da qual se inicia o seu declínio. (GRINBY et al., 2001; LYNCH et al., 1999; LIDLE et al., 1997; KIGLARD et al., 1990). Diferentes estudos mostram que a diminuição da força dos membros inferiores com a idade é mais acentuada do que a observada nos membros superiores. (IZQUIERDO et al., 2001; LYNCH et al., 1999; LIDLE et al., 1997; KIGLARD et al., 1990).

Na comparação do pico de torque dos músculos extensores de joelho dos

indivíduos nas diferentes faixas etárias, (nas faixas etárias de 60-69, 70-79 anos, + de 80 anos), é possível observar que os extensores apresentam relação entre aumento de velocidade e pico de torque. Por sua vez, nos flexores essa relação não se estabelece, assim como os maiores picos de torque estão nos músculos extensores na menor velocidade.

A avaliação isocinética foi realizada em ambos os membros inferiores e, quando se comparou o pico de torque entre os membros inferiores direito e esquerdo, verificou-se que os valores eram muito próximos. O presente estudo está em concordância com o estudo de Aquino e Dvir.

Aquino avaliou isocineticamente o torque dos músculos flexores e extensores dos joelhos de 26 mulheres idosas numa velocidade angular de 60°/s. Os resultados demonstraram não haver diferenças entre os valores do torque máximo do joelho direito em relação ao joelho esquerdo. Esses dados foram demonstrados tanto para o movimento flexor quanto para o extensor. (AQUINO et al., 2002).

Para Dvir (1995), tanto a comparação entre grupos flexores bilaterais quanto a comparação entre extensores bilaterais podem apresentar desequilíbrio tolerado, considerado normal, entre o membro dominante e o não dominante de até 10%. Infere-se que acima desse percentual, no caso de joelho, considera-se presença de déficit, devendo haver correção para que alterações na artrocinemática não se perpetuem.

Na amostra das mulheres com mais de oitenta anos houve resultado estatisticamente significativo na velocidade de

240° no movimento de flexão (apesar de esta amostra ser composta somente por duas mulheres), o que está de acordo com Kauffman ao afirmar que os dispositivos isocinéticos são essenciais na avaliação do torque em várias velocidades. Isso é clinicamente importante por causa da perda de fibras musculares do tipo II, de contração rápida, relacionada com a idade. (KAUFFMAN, 2001).

Conforme a literatura, entre os cinquenta e os setenta anos existe uma perda de, aproximadamente, 15% por década; após, a redução da força muscular aumenta para 30% em cada dez anos. A diminuição da força é não apenas específica de cada indivíduo, mas também de cada grupo muscular e, ainda, do tipo de contração. (HUGHES et al., 2001; IZQUIERDO et al., 2001; LYNCH et al., 1999; LIDLE et al., 1997; KIGLARD et al., 1990).

Também foi possível observar que houve uma manutenção do torque (força) muscular nas diferentes faixas etárias avaliadas, o que pode ser justificado pelo fato de ambos os indivíduos da amostra realizarem atividades físicas regulares (hidroginástica).

Os exercícios físicos proporcionam diversos benefícios fisiológicos aos idosos que participam de programas de atividades físicas. (CAMPANELLI, 2002).

A prática regular de atividades físicas beneficia pessoas idosas pela melhora da saúde e da aptidão física, do aumento de oportunidades de contato social, de ganhos na função cerebral, de menores taxas de mortalidade e redução dos anos de incapacidade nas idades mais avançadas. (ASTRAND, 1990).

Os indivíduos fisicamente ativos também são mais flexíveis do que os inativos, especialmente em relação à amplitude de movimento articular do quadril, da coluna vertebral, dos tornozelos e dos joelhos. (VOORIPS et al., 1992). Klitgaard et al. (1990b) demonstraram a importância do treino da força como parte integrante de um programa de atividade física para idosos.

Estudos têm demonstrado que os idosos podem aumentar sua força por meio do treinamento de fortalecimento muscular. Num estudo submetido ao controle, relatado por Frontera et al. (2000), mulheres idosas com idade variando entre 60 a 72 anos, aumentaram significativamente a força e a massa muscular do quadríceps após um programa de exercícios físicos. Similarmente, Fiatarone et al. (1990) relataram que, após um treinamento de resistência, houve um aumento significativo da força e da massa muscular de mulheres idosas.

Conclusão

O estudo avaliou o torque muscular (força muscular) dos músculos flexores e extensores de joelhos em mulheres idosas com osteoporose pertencentes ao Centro Regional de Estudos sobre a Terceira Idade, no município de Passo Fundo - RS.

Diante da avaliação da musculatura flexora e extensora de joelho, foi possível concluir que os músculos extensores de joelho são mais fortes do que os flexores; a musculatura flexora não apresentou relação entre as velocidades e o pico de torque muscular e a prática regular de

exercício físico proporciona a manutenção do torque muscular.

Sugerem-se outros estudos que vissem comparar o pico de torque muscular de um grupo de idosas ativas com um grupo de sedentárias, ambas com presença de osteoporose.

Evaluation of muscle moment in flexions with knee extensors in elderly women with osteoporosis

Abstract

Osteoporosis is a systemic disease that results in reduced bone mass and deterioration of the micro-architecture of the bone tissue, leading to loss of muscle strength and the consequent predisposition fractures with minor trauma, reaching everyone, especially women after menopause. With the ageing of the population, its frequency increases explosively reaching a legion of people, becoming a serious problem of public health. The isokinetic evaluation allows the study of the dynamic function of the muscles through a quantitative evaluation of the arc of motion, the strength and variables of muscle performance. This study was to assess the object of muscle peak moment flexion of knees expanders in women of 120, 180 and 240 °/s. The conclusion is that the knees sports expanders are stronger than the flexor, and that the flexor muscles presented no relationship between speed and peak of muscle moment, moreover, physical exercise is of fundamental importance in maintaining muscle mass and consequently the torque (power) muscle of older women with osteoporosis.

Key words: Torque. Muscle Strength Dynamometer. Osteoporosis. Aging. Woman.

Referências

- AQUINO, M. A. et al. Isokinetic assessment of knee flexor/extensor muscular strength in elderly women. *Revista do Hospital das Clínicas*, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 131-134, 2002.
- ASTRAND, P. O. Why exercise. *Méd. Sci. Sports Exerc.*, v. 24, p. 153-162, 1992.
- CAMPANELLI, L. C. Mobility changes in elder adults: implications for practitioners. *J. Aging PHYS. ACT.*, v. 4, p. 105-108, 1996.
- CHATRENET, Y.; KERKOUR, K. *Fisioterapia das lesões ligamentares do joelho no atleta*. São Paulo: Manole, 2002.
- DOHERTY, T. J. et al. Effects of ageing on the motor unit: a brief review. *Can. J. Appl. Physiol.*, v. 18, p. 331-358, 1993.
- DVIR, Z. *Isokinetics: muscle testing, interpretation and clinical applications*. New York: Churchill Livingstone, 1995.
- DVIR, Z. *Isocinética: avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas*. Barueri: Manole, 2002.
- FIATARONE, M. A. et al. High-intensity strength training in nonagerians: effects on skeletal muscle. *Journal the American Medical Association*, v. 264, n. 22, p. 3029-3034, 1990.
- FRONTERA, W. R. et al. Aging of skeletal muscle: a 12 yr longitudinal study. *J. Appl. Physiol.*, v. 88, p. 1321-1326, 2000.
- GRINBY, G. et al. Training can improve muscle strength and endurance in 78-to 84-yr old men. *J. Appl. Physiol.*, v. 73, p. 2517-2523, 1992.
- HAMILL, J.; KNUTZEN, K. M. *Bases biomecânicas do movimento humano*. São Paulo: Manole, 1999.
- HUGHES, V. A. et al. Longitudinal muscle strength changes in older adults: influence of muscle mass, physical activity and health. *J. Gerontol.*, v. 56 A, p. 206-217, 2001.
- IZQUIERDO, M. et al. Effects of strength training on muscle power and serum hormones in middle-aged and older men. *J. Appl. Physiol.*, v. 90, p. 1497-1507, 2001.
- KLITGAARD, H. et al. A. Function, morphology and protein expression of ageing skeletal muscle: a cross-sectional study of elderly men with difference training backgrounds. *Acta. Physiol. Scand.*, v. 140, p. 41-44, 1990a.
- KLITGAARD, H. et al. Ageing alters the myosin heavy chain composition of single fibres human skeletal muscle. *Acta. Physiol. Scand.*, v. 140, p. 55-62, 1990b.
- LANZILLOTTI, H. S. et al. Osteoporose em mulheres na pós-menopausa, cálcio dietético e outros fatores de risco. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 16, n. 2, p. 181-193, 2003.
- LARSSON, L. et al. Muscle strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology. *J. Appl. Physiol.*, v. 46, p. 451-456, 1979.
- LIDLE, R. S. et al. Age and gender comparisons of muscle strength in 654 women and men aged 20-93 yr. *J. Appl. Physiol.*, v. 83, n. 5, p. 1581-1587, 1997.
- LYNCH, N. A., et al. Muscle quality 1. Age-associated differences between arm and leg muscle groups. *J. Appl. Physiol.*, v. 86, p. 188-194, 1999.
- MONTILLA, R. N. G.; ALDRIGHI, J. M.; MARUCCI, M. F. N. Relação cálcio/proteína da dieta de mulheres no climatério. *Revista da Associação Médica Brasileira*, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 52-54, 2004.
- RENNÓ, A C. M. et al. Correlação entre o grau de cifose torácica, função pulmonar e qualidade de vida em mulheres com osteoporose. *Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 24-31, 2004.
- ROGERS, M. A. et al. Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training. *Exercise and Sport Science Reviews. American College of Sports Medicine Series*, v. 21, p.65-102, 1993.

ROOK, K. M. et al. The effects of ageing on muscle strength in men and women. *J. Physiol.* v. 452, p. 25, 1992.

VOORIPS, L. Ê. et al. The physical condition of elderly women differing in habitual physical activity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 25, p. 1152-1157, 1993.