

DESEMPENHO MUSCULAR, DOR, RIGIDEZ E FUNCIONALIDADE DE IDOSAS COM OSTEOARTRITE DE JOELHO

MUSCLE PERFORMANCE, PAIN, STIFFNESS, AND FUNCTIONALITY IN ELDERLY WOMEN WITH KNEE OSTEOARTHRITIS

MARY LUCI AVELAR DI SABATINO SANTOS, WELLINGTON FABIANO GOMES, BÁRBARA ZILLE DE QUEIROZ, NAYZA MACIEL DE BRITO ROSA, DANIELE SIRINEU PEREIRA, JOÃO MARCOS DOMINGUES DIAS, LEANI SOUZA MÁXIMO PEREIRA

RESUMO

Objetivo: Verificar a correlação do desempenho dos músculos do joelho e os domínios dor, rigidez e funcionalidade do Questionário Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) de idosas com osteoartrite de joelho (OA). **Métodos:** Estudo transversal observacional com uma amostra de 80 idosas ($71,2 \pm 5,3$ anos) com diagnóstico clínico de OA de joelho. Força, resistência e equilíbrio musculares foram avaliados por meio do dinamômetro isocinético Biodex System 3 Pro, nas velocidades angulares de $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$; a funcionalidade, presença de dor e rigidez foram avaliadas pelo questionário WOMAC. A correlação entre as variáveis foi analisada pelo teste de Spearman. **Resultados:** Houve correlação inversa significativa da força e resistência musculares do quadríceps (QUA) e isquiossurais (IQS) nas velocidades de $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$, respectivamente, e da relação de equilíbrio muscular IQS/QUA a $180^\circ/s$ com todos os domínios do WOMAC ($p < 0,05$). **Conclusões:** A redução da força e da resistência e a presença de desequilíbrio dos músculos do joelho correlacionaram-se inversamente com todos os domínios do WOMAC, apontando para a necessidade de intervenções que envolvam um trabalho de fortalecimento, resistência e equilíbrio muscular de extensores e flexores de joelho, visando a redução do impacto da OA na dor, rigidez e funcionalidade do idoso. Nível de Evidência I, Estudos diagnósticos, Investigação de um exame para diagnóstico.

Descritores: Osteoartrite. Força muscular. Idoso.

ABSTRACT

Objective: To determine the correlation between performance of the knee muscles and pain, stiffness, and functionality, through the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) Questionnaire applied to an elderly population with osteoarthritis of the knee (OA). **Methods:** This study uses an observational, cross-sectional approach applied to a convenience sample of 80 elderly individuals (71.2 ± 5.3 years of age) with a clinical diagnosis of OA of the knee. Muscle strength, resistance, and balance of the knee were evaluated using the Biodex System 3 Pro isokinetic dynamometer at angular speeds of $60^\circ/s$ and $180^\circ/s$. The self-reported functionality, presence of pain, and stiffness were evaluated by the WOMAC questionnaire. The correlation between the variables was analyzed by Spearman's coefficient of correlation ($\alpha = 0.05$). **Results:** A significant inverse correlation was observed between muscle strength and resistance of the quadriceps muscle (Q) and the hamstring muscle (H) at speeds of $60^\circ/s$ and $180^\circ/s$, respectively, as well as in the relation between H/Q muscle balance at $180^\circ/s$ and all domains of the WOMAC ($p \leq 0.05$). **Conclusions:** The reduction in strength, resistance, and presence of imbalance in the knee muscles are inversely correlated with all the domains of the WOMAC in elderly individuals with OA. These results indicate a need for intervention that involves strengthening, resistance, and balance of the knee extensor and flexor muscles, aimed at reducing the impact of OA in relation to pain, stiffness, and functionality in elderly individuals. Level I, diagnostic studies - investigating a diagnostic test.

Keywords: Osteoarthritis. Muscle strength. Aged.

Citação: Santos MLA, Gomes WF, Queiroz BZ Rosa NMB, Pereira DS, Dias JMD et al. Desempenho muscular, dor, rigidez e funcionalidade de idosas com osteoartrite de joelho. Acta Ortop Bras. [online]. 2011;19(4):193-7. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Santos MLA, Gomes WF, Queiroz BZ Rosa NMB, Pereira DS, Dias JMD et al. Muscle performance, pain, stiffness, and functionality in elderly women with knee osteoarthritis. Acta Ortop Bras. [online]. 2011; 19(4):193-7. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento mundial é uma realidade que demanda cada vez mais cuidados e serviços nas áreas de saúde do idoso. O surgimento de doenças crônico-degenerativas aumenta exponencialmente com a maior expectativa de vida, sendo que, dentre as doenças reumáticas, a osteoartrite (OA) é a mais prevalente na população idosa.^{1,2}

A OA é uma doença articular crônico-degenerativa caracterizada pelo desgaste da cartilagem articular, e na qual, dentre as articulações de sustentação de peso, o joelho é a mais frequentemente afetada. Em países desenvolvidos, a OA de joelho acomete entre 17% e 30% dos idosos com idade acima de 65 anos, sendo a maior incidência, prevalência e gravidade nas mulheres em relação aos homens.^{1,3} No Brasil, em um estudo transversal com 3038

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais. MG, Brasil.

Trabalho realizado no Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, MG, Brasil. Correspondência: Rua da Bahia, 2577/601, Lourdes. Belo Horizonte, MG, Brasil. CEP 30.160-012. Email: maryluciaavelar@bol.com.br

Artigo recebido em 27/10/09, aprovado em 01/02/10.

Acta Ortop Bras. 2011;19(4): 193-7

pessoas sobre a prevalência de doenças reumáticas, a presença de OA foi identificada em 4,14% em indivíduos sintomáticos com dor e/ou edema articular, sendo também predominante no sexo feminino.^{1,2} Vários fatores podem influenciar o início e a progressão da OA, tais como: a idade, mudanças no metabolismo, fatores genéticos e hormonais, alterações biomecânicas e processos inflamatórios articulares.³ A doença está associada à dor, rigidez articular, deformidade e progressiva perda de função. Assim, afeta o indivíduo nas dimensões orgânicas, funcionais, emocionais, sociais e altera consequentemente sua qualidade de vida.²

Indivíduos com OA de joelho apresentam maior dificuldade para realizar atividades funcionais, particularmente aquelas que envolvem mobilidade e transferências quando comparados a indivíduos saudáveis.⁴ O declínio funcional, o risco aumentado de quedas e a presença de dor estão, em muitos estudos, relacionados à fraqueza muscular ocasionada pela OA,^{4,5} especialmente a fraqueza dos músculos quadríceps e isquiossurais.⁶

Os indivíduos com OA de joelho apresentam redução da força dos músculos dessa articulação, podendo ou não estar associada à atrofia da muscular, à dor e ao edema.^{7,8} O comprometimento da função muscular pode afetar significativamente a qualidade de vida dos idosos, levando a dificuldades na realização das atividades cotidianas e, muitas vezes, tornando-os dependentes do auxílio de outros.^{8,9} Assim, o objetivo desse estudo foi verificar a correlação entre o desempenho muscular de extensores e flexores de joelho e os domínios dor, rigidez e funcionalidade do Questionário *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)* de idosas da comunidade com osteoartrite de joelho.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de corte transversal exploratório, com mulheres idosas com OA de joelho, residentes na região metropolitana da cidade de Belo Horizonte-MG. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG (parecer de nº ETIC 0124/06).

Amostra

Para o cálculo amostral, foi previamente definido um intervalo de confiança de 95% e um poder de 90% para detectar, como significativo, o coeficiente de correlação entre duas variáveis de magnitude maior ou igual a 0,35. O cálculo resultou em uma amostra constituída de 80 idosas. A seleção da amostra foi realizada por conveniência com recrutamento por meio de anúncios em jornais locais. Foram incluídas no estudo mulheres com idade igual ou maior que 65 anos, diagnóstico de OA de joelho segundo critérios clínicos e radiográficos do *American College of Rheumatology*,¹⁰ capazes de deambular de forma independente, com ou sem dispositivos de auxílio à marcha. Os critérios de exclusão foram idosas que apresentassem doenças cardiovasculares instáveis, doenças agudas ou em estado terminal, doenças cerebrovasculares; amputações e fraturas de membros inferiores, artroplastia de joelho e quadris; distúrbio cognitivo detectável pelo Mini-Exame do Estado Mental.¹¹ Inicialmente, foram selecionadas 392 voluntárias idosas com OA de joelho. Dentre essas, 90 idosas que se enquadraram aos critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos e assinaram o Termo de Esclarecimento Livre Esclarecido participaram do estudo. Dez voluntárias desistiram de participar da pesquisa: seis por dificuldade de se deslocar da residência ao local das avaliações e quatro por motivos de doenças associadas, totalizando, no final das medidas, 80 participantes.

Instrumentos e Medidas

Para caracterização da amostra, os dados sócio-demográficos e as informações relativas às condições clínicas das idosas foram obtidos por meio de um questionário estruturado, aplicado por um avaliador previamente treinado.

Considerando que a obesidade é considerada um importante fator causador e agravante na OA,^{12,13} foram realizadas medidas de peso e altura e calculado o IMC (Kg/m²) das idosas. A classificação do estado nutricional baseou-se nos pontos de corte da *World Health Organization* para adultos e idosos: baixo peso (IMC < 18,5 kg/m²), eutrofia (IMC 18,5-24,9 kg/m²), sobrepeso (IMC > 25 kg/m²) e obesidade (IMC > 30 kg/m²).

Questionário *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)*

O WOMAC é um instrumento válido e confiável, específico para OA traduzido e adaptado para a língua portuguesa.¹⁴ Este questionário é composto por três domínios: Dor (5 questões), Rigidez (2 questões) e Funcionalidade (17 questões), cujas perguntas devem ser respondidas pela voluntária sobre a sua percepção nas últimas 72 horas.

Os escores do WOMAC foram calculados pela escala de *Likert* (0 -100) e obtidos os valores para cada domínio. Foi realizada a média dos escores e, em seguida, calculado o escore global, que agrega uma dimensão global da OA.^{13,14} Maiores escores indicam pior quadro de dor, rigidez ou funcionalidade.

Força e Equilíbrio muscular - Dinamometria Isocinética

Para a avaliação do desempenho muscular dos extensores e flexores do joelho foi utilizado o dinamômetro isocinético *Biodex System 3 Pro®* (*Biodex Medical Systems Inc., Shirley, NY, USA*). Esse instrumento tem sido aceito como o "padrão ouro" na avaliação do desempenho muscular.¹⁵ Os testes foram realizados bilateralmente nas velocidades angulares de 60°/s e 180°/s em contrações concêntricas, com cinco e quinze repetições, respectivamente, com intervalo de 30 segundos entre cada velocidade.

As medidas de desempenho muscular foram analisadas pela variável pico torque/massa corporal (Nm/Kg), nas velocidades angulares de 60°/s para a força muscular e de 180°/s para resistência.¹⁵ Quando o torque é mensurado pelo dinamômetro isocinético em uma velocidade mais elevada, com um maior número de repetições por segundo, pode-se medir a resistência muscular ou endurance do indivíduo.¹⁵ O equilíbrio muscular da articulação do joelho, considerando como parâmetro a relação agonista /antagonista entre isquiossurais e quadríceps (IQS/QUA), foi avaliado nas velocidades angulares de 60°/s e 180°/s.

Previamente à avaliação foram realizadas medidas da pressão arterial sistêmica e um aquecimento de cinco minutos por meio de uma caminhada. Todos os cuidados e ações do protocolo de avaliação sugerido pelo fabricante, como posicionamento, calibração, familiarização e incentivo verbal vigoroso foram observados.

Análise estatística

A descrição da amostra foi realizada por meio de medidas de tendência central (média e desvio-padrão) e frequência para as variáveis sócio-econômicas e clínicas. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste Shapiro-Wilk.

A correlação entre as variáveis de desempenho muscular e os domínios dor, rigidez e função do questionário de WOMAC foi analisada pelo cálculo do coeficiente de correlação de *Spearman*, uma vez que os dados da amostra não se apresentaram de forma normalmente distribuída. Foi também investigada a correlação entre os domínios do WOMAC e o IMC.

Em todas as análises foi considerado o índice de significância $\alpha = 0,05$, sendo realizadas pelo programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para Windows (Versão 11.0).

RESULTADOS

Participaram do estudo 80 idosas com média de idade de $71,2 \pm 5,3$ anos. A Tabela 1 mostra os resultados do perfil sócio-demográfico e clínico e os aspectos quanto a manifestação da OA no grupo estudado. O joelho direito foi o mais sintomático para 52% das participantes.

Tabela 1. Perfil clínico e sócio-demográfico e manifestações da OA do grupo avaliado.

Variável	Indivíduos (n = 80)
Idade	71,2 anos 5,3
Estado Civil	solteira = 9 (11,3%)
	casada = 33 (41,3%)
	divorciada / viúva = 38 (47,5)
Escolaridade	6,8 4,5
IMC	30,27 4,72
Tempo de dor	10,9 anos 29,17
Joelho mais sintomático	direito = 42 (52,5%)
	esquerdo = 38 (47,5%)
Manifestação dos Sintomas	unilateral = 11 (13,7%)
	bilateral = 69 (86,3%)

Nas variáveis categóricas (estado civil, joelho mais sintomático e manifestações dos sintomas): frequência e percentagem; nas variáveis contínuas (idade, escolaridade, IMC, tempo de dor): média e desvio-padrão.

Os resultados referentes à aplicação do WOMAC mostraram que no domínio dor a média dos escores foi de $46,94 \pm 19,40$, na rigidez de $35,00 \pm 31,41$, na funcionalidade de $47,92 \pm 20,61$ e no escore global $46,64 \pm 19,61$.

A média do IMC foi de $30,27 \pm 4,75$, sendo que esta variável correlacionou-se positiva e significativamente com todos os domínios do WOMAC. As correlações mais fortes foram com o domínio função ($r=0,348$, $p=0,02$) e com o escore global do instrumento ($r=0,364$ e $p=0,001$).

A relação IQS/QUA encontrada neste estudo foi de $49,13 \pm 14,83$ (%) na velocidade de $60^\circ/s$ e $52,64 \pm 14,57$ (%) na velocidade de $180^\circ/s$. Essa porcentagem foi inferior à média estimada para a população adulta saudável (60% a 73%), caracterizando a presença de desequilíbrio muscular nessa amostra. Essas medidas apresentaram erro estimado da variável dentro da faixa aceitável (5%-10%)¹⁵, o que demonstrou sua consistência.

Segundo o coeficiente de correlação de Spearman, houve uma correlação inversa significativa entre a força e resistência musculares avaliadas pelo o pico de torque/massa corporal do quadríceps (QUA) e isquiossurais (IQS) nas velocidades de $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$, respectivamente, e na relação de equilíbrio muscular IQS/QUA a $180^\circ/s$ com todos os domínios do WOMAC e o escore global do instrumento ($p<0,05$). As correlações mais fortes foram verificadas entre o pico de torque/massa corporal a $60^\circ/s$ dos isquiossurais e o domínio função auto-relatada ($r=-0,437$ e $p<0,001$) e o pico de torque/massa corporal a $60^\circ/s$ dos quadríceps e o domínio dor do WOMAC ($r=-0,437$ e $p=0,000$). (Tabela 2)

DISCUSSÃO

No presente estudo, foi verificada uma correlação inversa significativa entre o pico de torque/massa corporal dos músculos extensores e flexores de joelho nas velocidades angulares de $60^\circ/s$ (força muscular) e $180^\circ/s$ (resistência), com todos os domínios do questionário WOMAC (dor, funcionalidade e rigidez), corroborando com resultados de outras investigações.^{7,8,16}

Em estudo de Teixeira e Olney⁷, foi observada uma redução significativa do torque e do trabalho realizado pelos músculos flexores

Tabela 2. Correlação entre o desempenho no WOMAC e as variáveis avaliadas no dinamômetro isocinético

Variáveis	WOMAC									
			Dor		Rigidez		Função		Global	
	s	p	s	p	s	p	s	p		
PTQ/mc QUA $60^\circ/s$ D	-0.337	*0.002	-0.395	*0.000	-0.412	*0.000	-0.418	*0.000		
PTQ/mc QUA $60^\circ/s$ E	-0.446	*0.000	-0.394	*0.000	-0.436	*0.000	-0.408	*0.000		
PTQ/mc IQS $60^\circ/s$ D	-0.316	*0.004	-0.349	*0.002	-0.437	*0.000	-0.453	*0.000		
PTQ/mc IQS $60^\circ/s$ E	-0.301	*0.007	-0.360	*0.001	-0.396	*0.000	-0.410	*0.000		
IQS /QUA $60^\circ/s$ D	0.078	0.490	0.087	0.443	0.005	0.964	0.021	0.852		
IQS /QUA $60^\circ/s$ E	0.152	0.17	-0.035	0.756	-0.029	0.705	0.007	0.952		
PTQ/mc QUA $180^\circ/s$ D	-0.299	*0.007	-0.380	*0.001	-0.401	*0.000	-0.414	*0.000		
PTQ/mc QUA $180^\circ/s$ E	-0.369	*0.001	-0.353	*0.001	-0.354	*0.001	-0.356	*0.000		
PTQ/mc IQS $180^\circ/s$ D	-0.278	*0.013	-0.397	*0.000	-0.412	*0.000	-0.478	*0.000		
PTQ/mc IQS $180^\circ/s$ E	-0.287	*0.010	-0.385	*0.000	-0.371	*0.001	-0.476	*0.000		
IQS/QUA $180^\circ/s$ D	-0.109	0.335	-0.239	*0.033	-0.226	*0.044	-0.303	*0.006		
IQS/QUA $180^\circ/s$ E	0.071	0.532	-0.092	0.415	-0.071	0.529	-0.234	*0.037		

As variáveis foram analisadas pelo coeficiente de correlação de Spearman, considerando como significância o $p<0,05^*$. s = correlação de Spearman; p = significância; D = direito, E = esquerdo; IQS = músculo isquiossurais; QUA = músculo quadríceps; PTQ = pico de torque/massa corporal.

e extensores do joelho em idosos com OA do joelho. A dor e a rigidez articular apresentaram-se como principais determinantes das alterações nessas variáveis avaliadas pelo dinamômetro isocinético em idosos com OA.⁷ Já Ferrucci *et al.*¹⁶, investigando uma amostra de pacientes com OA, verificaram uma diminuição da força dos músculos quadríceps e isquiossurais como determinantes na evolução da OA e suas incapacidades. Na elaboração de programas de tratamento esses achados são de grande importância, considerando que a OA é uma doença crônico-degenerativa, irreversível e muito prevalente em indivíduos idosos.

A fraqueza de quadríceps é comum em pacientes idosos com diagnóstico de OA.^{3,4,6} Em indivíduos assintomáticos, uma pequena incoordenação no recrutamento muscular pode resultar em falha na desaceleração do membro antes do contato inicial na marcha, gerando forças de reação aumentadas na articulação do joelho. Essa alteração pode resultar em uma progressiva degeneração da cartilagem articular e constitui um dos grandes fatores de risco para dor.³ Considerando que a função adequada da cartilagem articular necessita de uma estabilidade biomecânica e muscular para a manutenção de sua estrutura e da integridade da matriz extracelular,^{2,3} as alterações encontradas nesse estudo, possivelmente, desencadearão o agravamento da destruição articular. Além desses fatores, no processo de envelhecimento observa-se uma redução da força muscular do quadríceps ou um aumento no período de latência para sua contração, o que contribui também para as alterações relacionadas a patogênese da OA.^{2,3}

Em relação aos extensores de joelho, as correlações mais fortes apresentadas na amostra pesquisada foram do pico de torque/massa corporal a 60°/s e o domínio dor do WOMAC. O quadríceps, maior músculo antigravitacional dos membros inferiores, realiza um efeito protetor no joelho ao atuar freando o movimento pendular do membro durante a marcha. Essa ação minimiza as forças transmitidas para as articulações proximais no contato inicial na marcha. Assim, esse músculo é importante na estabilização do joelho e sua fraqueza pode gerar mecanismos anormais de stress na articulação, levando a dor,¹³ tendo como consequência a instabilidade postural e muitas vezes quedas.²

Em estudo de O'Reilly *et al.*⁸ foi também demonstrada uma correlação inversa da força muscular do quadríceps em indivíduos com OA de joelho e o relato de dor e a incapacidade funcional. Tanto a força do quadríceps quanto o seu nível de ativação foram significativamente mais baixos nos indivíduos com queixa de dor. Foi observado também que no grupo com dor comparado ao controle a incapacidade funcional foi inversamente associada à força muscular do quadríceps. Como o mecanismo extensor do quadríceps é importante para atividades como caminhar e subir escadas, a redução da força desse músculo afeta diretamente a funcionalidade.⁸ Dessa forma, as alterações relativas a OA, juntamente com àquelas relacionadas ao processo de envelhecimento levam à uma redução da efetividade do mecanismo de absorção de impacto promovido pelo quadríceps, justificando os resultados encontrados nesse estudo.

Outro achado importante no presente estudo foi a correlação inversa entre todos os domínios avaliados pelo WOMAC e o pico de torque/massa corporal de extensores e flexores de joelho, na velocidade de 180°/s em 15 repetições. Tais resultados sugerem que as idosas avaliadas apresentaram uma resistência muscular diminuída e com impacto negativo nos domínios dor, rigidez e, principalmente, no desempenho funcional do WOMAC. Esses achados são relevantes para a prática clínica, considerando que a repetição dos movimentos em velocidades

mais altas e por mais tempo podem reproduzir as atividades funcionais diárias das idosas.

Outro aspecto relevante é a associação da presença de dor à ocorrência de rigidez e alterações em atividades funcionais, principalmente aquelas relacionadas à flexão dos joelhos.^{5,13,17} Leveille *et al.*¹⁷ demonstraram que em idosos com OA a maior dificuldade no desempenho das funções diárias estava relacionada à fraqueza muscular desenvolvida ao evitar a execução das tarefas que produziam dor, tais como subir escadas ou andar por uma distância maior. Dessa forma, a dor é um sintoma clínico importante e comum nos pacientes com OA, podendo constituir um fator limitante da capacidade funcional. Por essa razão o controle do quadro algico em idosos com OA pode significar um aumento da funcionalidade e menor risco de quedas nesse grupo clínico. Tseng *et al.*⁹ demonstraram que a diminuição da força e resistência muscular (*endurance*) associada ao envelhecimento encontra-se relacionada e pode explicar a dificuldade na realização das atividades funcionais habituais pelos idosos como, por exemplo, dificuldade para levantar-se da cadeira, subir e descer escadas, deambular e dentre outras. A diminuição da força extensora e flexora do joelho leva a uma redução da capacidade desses músculos em proteger a articulação contra sobrecargas mecânicas.^{6,8} Além disso, o equilíbrio entre esses músculos, e não só sua função isolada, tem sido considerado importante para a proteção articular. A relação entre o torque isocinético máximo dos isquiossurais e o torque isocinético máximo do quadríceps (relação IQS/QUA) é um parâmetro comumente usado para descrever o equilíbrio muscular da articulação do joelho.¹⁸ O valor esperado da relação IQS/QUA para adultos assintomáticos, avaliada pelo dinamômetro isocinético, tende a ser de 60% a 76%, variando com a velocidade angular.¹⁹ Contudo, os dados acerca dessa porcentagem na população idosa são escassos.

Em um estudo brasileiro a relação IQS/QUA para idosas da comunidade foi de 47,95 ± 10,99 (%) e 59,59 ± 13,40 (%), nas velocidades angulares de 60°/s e de 180°/s, respectivamente,²⁰ semelhantes aos valores encontrados em nossa amostra. Esses valores foram 27,35% e 23,60% abaixo daqueles apresentados por adultos jovens, indicando uma diminuição dessa relação com o aumento da idade.¹⁹ A redução do torque tanto para flexores quanto para extensores ocorre com o aumento da idade, assim como em indivíduos com doenças músculo-esqueléticas.²⁰ A diminuição da razão IQS/QUA ocorre devido ao declínio mais acentuado do torque dos isquiossurais em relação ao torque do quadríceps.¹⁹ Segundo Dahmane *et al.*²¹ as fibras tipo II são mais numerosas nos IQS do que no QUA. Como em idosos, há um declínio mais acentuado de fibras tipo II (glicolíticas, de contração rápida), tanto no número quanto no tamanho dessas fibras,^{13,17} essa alteração poderia explicar o maior declínio do torque flexor, levando a um desequilíbrio muscular da articulação do joelho.

Na velocidade de 180°/s foi verificada uma correlação inversa da relação entre IQS/QUA e o domínio funcionalidade do questionário WOMAC. Estudos investigando a relação entre o equilíbrio muscular dos músculos da articulação do joelho e aspectos funcionais em idosos com OA não são conhecidos, dificultando a comparação dos resultados deste estudo com os de outros. Alterações na relação IQS/QUA indicam que há um desequilíbrio muscular, predispondo tanto a articulação quanto o grupo muscular mais fraco à lesão. A integridade da cartilagem articular pode ser seriamente comprometida pelo excesso de carga, stress e desequilíbrio muscular.^{3,19,20} Esses fatores induzem a produção de citocinas e metaloproteínas, que estimulam a produção de óxido nítrico,

superóxido e enzimas proteolíticas ao participar na angiogênese, remodelando e contribuindo para a sinovite e destruição da cartilagem articular com apoptose celular.²²

Nesse estudo, as idosas com IMC mais elevados apresentaram pior quadro de dor, rigidez e funcionalidade. Além disso, foi observada correlação significativa entre o IMC e o domínio rigidez, função auto-relatada e com o escore global do questionário WOMAC. Estes achados corroboram com a literatura que indica a obesidade como um fator de risco para o desenvolvimento da OA de joelho e também um fator predisponente para incapacidade funcional.^{12,13}

Em um estudo epidemiológico com indivíduos obesos com idade entre 24 e 76 anos, sem diagnóstico clínico de OA ou artrite reumatóide, acompanhados por um período de 10 anos, a incidência de OA foi de 5,8% nos quadris, 7,3% nos joelhos e 5,6% nas mãos, sendo que o IMC elevado foi significativamente relacionado à OA de joelhos e mãos.¹² Entretanto, não é conhecido quanto do comprometimento funcional é decorrente do excesso de peso.

Algumas limitações desse estudo devem ser consideradas. Além do desempenho muscular, outros fatores como a idade, hábitos de vida, prática de atividade física, fatores psicológicos, podem

afetar a funcionalidade do idoso com OA de joelho. Ainda, o fato de tratar-se de uma amostra de conveniência impede que os resultados dessa investigação sejam generalizados, limitando sua validade externa.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo apontam para a necessidade de intervenções visando o fortalecimento muscular e aumento na resistência muscular, para uma melhora da capacidade funcional. A intervenção deve enfatizar tanto isquiossurais quanto quadríceps, na tentativa de que com o fortalecimento de ambos, o equilíbrio muscular seja restabelecido ou melhorado, reduzindo o impacto da OA na funcionalidade do indivíduo idoso. Orientações e encaminhamentos a profissionais especializados quanto ao controle do peso corporal devem ser incentivadas também pelos fisioterapeutas, tendo em vista que as causas da OA são multifatoriais e, a abordagens fisioterápicas não apresentarão resultados satisfatórios em indivíduos com sobrecarga articular. Estudos sobre as modalidades de exercícios efetivas para melhorar a funcionalidade e qualidade de vida devem ser incentivados.

REFERÊNCIAS

1. Arden N, Nevitt MC. Osteoarthritis: epidemiology. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2006;20:3-25.
2. Felson DT. Clinical practice. Osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med.* 2006;354:841-8.
3. Brandt KD, Dieppe P, Radin E. Etiopathogenesis of osteoarthritis. *Med Clin North Am.* 2009;93:1-24.
4. Gür H, Cakin N. Muscle mass, isokinetic torque, and functional capacity in women with osteoarthritis of the knee. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1534-41.
5. Foley SJ, Lord SR, Srikanth V, Cooley H, Jones G. Falls risk is associated with pain and dysfunction but not radiographic osteoarthritis in older adults: Tasmanian Older Adult Cohort study. *Osteoarthritis Cartilage.* 2006;14:533-9.
6. Slemenda C, Heilman DK, Brandt KD, Katz BP, Mazza SA, Braunstein EM et al. Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women? *Arthritis Rheum.* 1998;41:1951-9.
7. Teixeira LF, Olney SJ. Avaliação clínica, radiológica e estudo isocinético da força muscular em pacientes idosos portadores de osteoartrite do joelho. *Rev Fisioter Univ São Paulo.* 1995;2:56-64.
8. O'Reilly SC, Jones A, Muir KR, Doherty M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect on pain and disability. *Ann Rheum Dis.* 1998;57:588-94.
9. Tseng BS, Marsh DR, Hamilton MT, Booth FW. Strength and aerobic training attenuate muscle wasting and improve resistance to the development of disability with aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1995;50:113-9.
10. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum.* 1986;29:1039-49.
11. Bertolucci M. O mini-exame do estado mental em uma população geral. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994;52:1-7.
12. Grotle M, Hagen KB, Natvig B, Dahl FA, Kvien TK. Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: an epidemiological study in the general population with 10 years follow-up. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;9:132.
13. Creamer P, Lethbridge-Cejku M, Hochberg MC. Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford).* 2000;39:490-6.
14. Ivanovich MF. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose WOMAC (Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Universities Index) para a língua portuguesa. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo Escola Paulista de Medicina; 2002.
15. Perrin DH. Isokinetic exercise and assessment. Champaign: Human Kinetics Publishers; 1993.
16. Ferrucci L, Harris TB, Guralnik JM, Tracy RP, Corti MC, Cohen HJ et al. Serum IL-6 level and the development of disability in older persons. *J Am Geriatr Soc.* 1999;47:639-46.
17. Leveille SG, Ling S, Hochberg MC, Resnick HE, Bandeen-Roche KJ, Won A et al. Widespread musculoskeletal pain and the progression of disability in older disabled women. *Ann Intern Med.* 2001;135:1038-46.
18. Aagaard P, Simonsen EB, Magnusson SP, Larsson B, Dyhre-Poulsen P. A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. *Am J Sports Med.* 1998;26:231-7.
19. Croce RV, Pitetti KH, Horvat M, Miller J. Peak torque, average power, and hamstrings/quadriceps ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77:369-72.
20. Dias JMD, Arantes PMM, Alencar MA, Faria JC, Machala CC, Camargos FFO. Relação isquiotibiais/quadríceps em mulheres idosas utilizando o dinamômetro isocinético. *Rev Bras Fisioter.* 2004;8:111-5.
21. Dahmane R, Djordjevic S, Smerdu V. Adaptive potential of human biceps femoris muscle demonstrated by histochemical, immunohistochemical and mechanomyographical methods. *Med Biol Eng Comput.* 2006;44:999-1006.
22. Penninx BW, Abbas H, Ambrosius W, Nicklas BJ, Davis C, Messier SP et al. Inflammatory markers and physical function among older adults with knee osteoarthritis. *J Rheumatol.* 2004;31:2027-31.