



Impacto de um programa de três meses de exercícios resistidos para idosos com osteoartrite de joelhos, da comunidade de Santa Cruz, Rio Grande do Norte, Brasil

Impact of a three-month resistance training program for elderly persons with knee osteoarthritis residing in the community of Santa Cruz, Rio Grande do Norte, Brazil

Rosa Sá de Oliveira Neta¹
Frank Kleber de Lima Jr.¹
Tiago Delfino Paiva¹
Mayra Carmem de Medeiros¹
Renata Trajano Jorge Caldas²
Marcelo Cardoso de Souza¹

Resumo

Objetivo: avaliar o impacto de um programa de três meses de exercícios resistidos na dor e funcionalidade de idosos com osteoartrite de joelhos, da cidade de Santa Cruz, RN. **Método:** estudo quase experimental, com 13 idosos com diagnóstico médico de osteoartrite de joelhos, que realizaram um programa de exercícios resistidos duas vezes por semana, durante 12 semanas. A dor, força muscular, funcionalidade, qualidade de vida e satisfação do paciente foram avaliadas através dos instrumentos: Escala visual analógica de dor, Teste de uma repetição máxima (1RM), questionário *The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index*, Teste Timed Up and Go, Teste de caminhada de seis minutos, questionário *Short Form (36) Health Survey* e escala *Likert*. Teste *t* pareado e ANOVA de medidas repetidas foram utilizados para análise estatística. **Resultados:** a média de idade dos pacientes foi de 62,0 ($\pm 10,0$) anos. Ao final do estudo, os idosos melhoraram a dor, aumentaram a força muscular, ficaram mais funcionais e melhoraram alguns domínios da qualidade de vida. **Conclusão:** os exercícios resistidos foram efetivos e seguros na melhora da dor, força muscular, funcionalidade e qualidade de vida, no grupo estudado. Idosos da comunidade devem ser encorajados a realizar musculação terapêutica supervisionada.

Palavras-chave:

Treinamento de resistência.
Idosos. Osteoartrite do
Joelho.

Abstract

Objective: to evaluate the impact of a three-month resistance exercise program on the pain and functionality of elderly patients with knee osteoarthritis from the city of Santa Cruz, Rio Grande do Norte. **Method:** a quasi-experimental study was performed with 13 elderly patients diagnosed with knee osteoarthritis, who underwent a resistance training program twice a week for 12 weeks. Pain, muscle strength, functionality, quality of life and patient satisfaction were evaluated using the following instruments: the visual analog scale, one repetition maximum testing, the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, the Timed Up and Go Test, the 6-minute walk Test, the Short Form (36) Health Survey and the Likert scale. The paired T-test and ANOVA for repeated

Keywords: Resistance
training. Elderly.
Osteoarthritis, Knee.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (FACISA), Clínica Escola de Fisioterapia. Santa Cruz, Rio Grande do Norte, Brasil.

² Faculdade Santa Terezinha(CEST), Curso de Fisioterapia. São Luís, Maranhão, Brasil.

measures were used for statistical analysis. *Results:* the mean age of the patients was 62.0 (± 10.0) years. At the end of the study, the pain, muscle strength, functional status and some areas of quality of life of the elderly had improved. *Conclusion:* resistance exercises were an effective and safe method of improving the pain, muscle strength, functionality and quality of life of the population studied. The elderly should be encouraged to perform supervised strength training therapy.

INTRODUÇÃO

A osteoartrite (OA) é a doença articular mais comum no mundo, e o joelho é a articulação mais afetada. É uma doença multifatorial em que fatores inflamatórios, degenerativos, genéticos, hormonais e mecânicos estão envolvidos. Várias situações de risco são particularmente identificadas: a ruptura do ligamento cruzado anterior, a meniscectomia, lesões no joelho, desalinhamento em varo ou valgo do joelho e obesidade. É essencial promover programas contra a obesidade alvejando pacientes prioritários que têm outros fatores de risco como uma história de meniscectomia ou lesão no joelho, ou mau alinhamento do joelho¹.

Dentre as doenças reumáticas, a OA representa cerca de 30-40% das consultas em ambulatórios de reumatologia, além disso, afeta mais de 250 milhões de pessoas em todo o mundo². Estatísticas preveem que nos próximos 20 anos, o número de indivíduos afetados pela doença nos Estados Unidos poderá aumentar de aproximadamente 43 milhões para 60 milhões, elevando os gastos com doenças crônicas em mais de 25%³. No Brasil, estima-se que 4% da população brasileira apresente OA, sendo o joelho a segunda articulação mais acometida pela doença, com 37% dos casos⁴.

Segundo o *American College of Rheumatology* (ACR), a OA é uma doença caracterizada por degeneração da cartilagem articular, crepitação, dor que piora com o suporte de peso e melhora com o repouso, rigidez articular, limitação de movimento, fraqueza muscular e graus variados de inflamação local, o que interfere negativamente na qualidade de vida desses pacientes^{5,6}.

No que diz respeito ao estado funcional, aproximadamente 80% dos indivíduos com OA de joelhos ou quadril apresentam limitação de movimento e 25% não conseguem realizar a maioria

de suas atividades de vida diária⁷. Uma revisão qualitativa com mulheres de idade compreendida entre 65 e 92 anos evidenciou que as principais atividades do dia a dia comprometidas em pacientes com OA dos membros inferiores são: a higiene, o vestir-se, a locomoção, os cuidados pessoais e a manutenção da casa⁸⁻¹¹.

A fraqueza muscular do quadríceps também é um achado comum na maioria dos pacientes com OA de joelhos^{12,13} e, talvez por isso, os estudos que investigam a utilização de exercícios de fortalecimento nesses indivíduos têm geralmente enfatizado o fortalecimento muscular através de exercícios resistidos.

Assim, a OA de joelhos é um grande problema de saúde pública e pode levar à incapacidade importante, e, sabendo-se que não existe um único protocolo de exercício resistido efetivo na melhora da função e força muscular para o tratamento de idosos com essa doença, o objetivo deste estudo foi avaliar o impacto de um programa de três meses de exercícios resistidos na dor e funcionalidade de idosos com osteoartrite de joelhos da cidade de Santa Cruz, RN.

MÉTODO

Estudo caracterizado como quase experimental, realizado na Clínica Escola de Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (FACISA), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), cidade de Santa Cruz, interior do Rio Grande do Norte.

Foram avaliados 13 pacientes idosos selecionados por conveniência, com diagnóstico médico de OA de joelhos primária unilateral ou bilateral de acordo com os critérios do ACR⁵, que apresentaram dor entre 3 e 8 centímetros na escala visual analógica (EVA)¹⁴ de dor com 10 cm em um ou ambos os joelhos. Os dados foram coletados no segundo semestre de 2015.

Esta pesquisa surge de um projeto de extensão que foi realizado a partir da necessidade de agilizar o atendimento desses pacientes, os quais se encontravam na lista de espera da Clínica Escola de Fisioterapia da FACISA/UFRN. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi, sob parecer nº 1.376.142, conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e todos os pacientes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram excluídos pacientes com doenças inflamatórias ou qualquer condição médica que não permitisse a prática de atividade física, infiltração nos últimos três meses, atividade física regular nos últimos três meses, viagem planejada nas próximas 12 semanas.

Os pacientes foram avaliados na semana 0 (T0), semana 4 (T4), semana 8 (T8) e na semana 12 (T12), sendo aplicados os seguintes instrumentos de acordo com os tempos:

- Escala visual analógica (EVA) para avaliação da dor em T0, T4, T8 e T12, a escala de dor varia de zero centímetro (sem dor) a 10 centímetros (dor insuportável)¹⁴.
- Teste de força muscular de uma repetição máxima (1RM) para avaliação da força muscular dos músculos quadríceps, isquiotibiais, adutores e abdutores do quadril em T0, T4, T8 e T12, realizada através do cálculo de 1RM, que indica o máximo de carga que é sustentado em uma única repetição. O teste foi realizado adicionando-se carga de forma crescente, de acordo com o limite de dor do paciente e foram permitidas até cinco tentativas para identificar a carga máxima que o paciente poderia sustentar em uma execução do movimento. Foi adotado um período de repouso de até cinco minutos entre as tentativas. A carga máxima foi determinada considerando a facilidade e os padrões adequados de execução do movimento¹⁵.
- Escala Likert para avaliação da satisfação do paciente com o tratamento proposto em T4, T8 e T12 é uma escala usada para avaliar o grau de satisfação do paciente em relação ao tratamento que aborda os seguintes itens: a) me sinto muito

pior, b) me sinto um pouco pior, c) estado inalterado, d) me sinto um pouco melhor e e) me sinto muito melhor¹⁶.

- Timed Up and Go (TUG) para avaliação da funcionalidade em T0 e T12: Teste funcional que consiste em levantar-se de uma cadeira, sem ajuda dos braços, andar a uma distância de três metros, dar a volta e retornar. No início do teste, o paciente deveria estar com o dorso apoiado no encosto da cadeira. O paciente recebeu a instrução “vá” para realizar o teste e o tempo foi cronometrado a partir da voz de comando até o momento em que ele apoiasse novamente o dorso no encosto da cadeira¹⁷.
- Teste de caminhada de seis minutos (TC6min) para avaliação da funcionalidade em T0 e T12: Apesar de ter sido desenvolvido para avaliar a capacidade física de pacientes com doenças cardiopulmonares, esse teste também tem sido utilizado (com algumas adaptações) para medir o desempenho para caminhar de pacientes com dificuldades motoras. O teste foi realizado em pista marcada com 20 metros em uma quadra esportiva livre da circulação de pessoas e os pacientes foram instruídos a percorrer toda a pista, podendo interromper o teste caso não se sentissem aptos a continuar¹⁸.
- *Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) para avaliação da funcionalidade em T0 e T12: Questionário tridimensional que avalia dor, rigidez articular e função. É específico para a avaliação de pacientes com OA de joelhos e o *score* varia de 0-96, quanto maior o *score* final, pior o estado do indivíduo. Esse questionário foi traduzido e validado para o português em 2003¹⁹.
- *Short Form-36* (SF-36) para avaliação da qualidade de vida em T0 e T12: Questionário genérico com 36 itens divididos em domínios como capacidade funcional, limitação física, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental; com *score* variando de 0-100, sendo 100 o melhor estado de saúde possível e 0 o pior²⁰.

O programa de exercícios consistia especificamente no fortalecimento muscular durante 12 semanas, como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1. Programa de exercícios realizados. Santa Cruz, RN, 2015.

Músculos treinados:
• Quadríceps/ Isquiotibiais/ Adutores do quadril/ Abdutores do quadril
Protocolo:
• Semana 0 a 4: três séries de 12 repetições, com 60% de 1RM
• Semana 4 a 8: três séries de 12 repetições, com 70% de 1RM
• Semana 8 a 12: três séries de 12 repetições, com 80% de 1RM

1RM: Teste de força muscular de uma repetição máxima

Para a análise estatística, foi realizada a análise de medidas repetidas (ANOVA) para comparar as variáveis EVA, *Likert* e Teste de 1RM com *post hoc* de Bonferroni. O teste t pareado foi utilizado para as variáveis TC6, TUG, WOMAC e SF-36. Para realizar a análise dos dados foram aplicados os tratamentos estatísticos Shapiro-Wilk e análise da distribuição pelo gráfico de normalidade Q-Q. Os resultados obtidos na análise da distribuição indicou normalidade para todas as variáveis para $p < 0,05$.

RESULTADOS

A média de idade dos pacientes foi de 62,0 ($\pm 10,0$) anos e a média do índice de massa corporal (IMC) de 30,9 ($\pm 3,7$) kg/m². Somente dois idosos eram do sexo masculino. Seis declararam-se da raça branca, cinco da raça negra e dois pardos. Em média, os idosos tinham seis anos de estudo. Cinco idosos eram aposentados, quatro relataram profissão do tipo não braçal e quatro do tipo braçal.

É possível observar que houve diferença estatisticamente significativa ($p = 0,02$), entre a primeira semana (T0) com a quarta e oitava semanas (T4 e T8), na melhora da dor dos joelhos (Tabela 1).

O comportamento para os resultados da escala *Likert* não apresentou diferença significativa entre os tempos de avaliação.

Após as 12 semanas de intervenção houve melhoras para as cargas correspondentes a uma repetição máxima (1RM) para todos os músculos treinados (Tabela 2).

O TC6 não apresentou diferença significativa ($p = 0,7$) após as 12 semanas de intervenção. O mesmo comportamento foi obtido para a variável TUG ($p = 0,7$) para o mesmo período. As variáveis representativas do WOMAC: *dor, função e total* apresentaram diferença significativa ($p = 0,01$) nos *scores* após as 12 semanas de intervenção, no entanto, a variável *rigidez* não apresentou diferença ($p = 0,08$) no decorrer do tempo de intervenção (Tabela 3).

Os domínios *capacidade funcional, dor, vitalidade, saúde mental e aspectos emocionais* apresentaram diferença significativa quando comparado os momentos pré e pós-intervenção. Os domínios *aspectos sociais, limitação por aspectos físicos e estado geral de saúde* não apresentaram alterações significativas (Tabela 4).

Tabela 1. Descrição dos resultados para a escala de dor (EVA) dos 13 idosos durante as 12 semanas de exercícios resistidos. Santa Cruz, RN, 2015.

Semanas	Média (dp)	Intervalo de confiança 95%	
		Inferior	Superior
T0: avaliação inicial	5,15 ($\pm 1,72$)	4,11	6,20
T4: avaliação na semana 4	3,08 ($\pm 2,53$)*	1,55	4,61
T8: avaliação na semana 8	2,62 ($\pm 2,26$)*	1,25	3,98
T12: avaliação na semana 12	3,31 ($\pm 2,02$)	2,09	4,53

* Valor de $p = 0,02$; ANOVA de medidas repetidas.

Tabela 2. Comportamento das cargas representativas em kilogramas para cada grupo muscular durante o programa de treinamento. Santa Cruz, RN, 2015.

Músculos	Semanas				<i>p</i>
	T0: Avaliação inicial Média (dp)	T4: Avaliação na semana 4 Média (dp)	T8: Avaliação na semana 8 Média (dp)	T12: Avaliação na semana 12 Média (dp)	
Quadríceps	10,4 (±4,9)	16,5 (±7,7)	17,1 (±9,8)	20,4 (±11,3)	0,03*
Isquiotibiais	5,0 (±1,7)	8,0 (±3,0)	9,5 (±3,2)	11,0 (±3,3)	0,01*
Adutores	5,0 (±1,9)	8,6 (±2,8)	9,5 (±3,0)	11,3 (±3,0)	0,01*
Abdutores	4,8 (±2,0)	8,0 (±2,4)	10,1 (±3,1)	11,7 (±3,2)	0,01*

* Valor de $p < 0,05$; ANOVA de medidas repetidas; dp: desvio-padrão.

Tabela 3. Resultados dos testes e avaliação funcional dos 13 idosos após 12 semanas de exercícios resistidos. Santa Cruz, RN, 2015.

Variável	Semanas		<i>p</i>
	T0: Avaliação inicial Média (dp)	T12: Avaliação na semana 12 Média (dp)	
TC6min	395,3 (±69,5)	404,2 (±90,9)	0,7
Timed Up and Go	11,1 (±2,7)	10,9 (±2,3)	0,7
Womac domínio dor	9,5 (±3,0)	6,1 (±4,0)	0,01*
Womac domínio função	34,3 (±1,9)	23,1 (±13,1)	0,01*
Womac domínio rigidez	3,9 (±1,6)	3,1 (±1,9)	0,08
Womac <i>score</i> total	49,1 (±14,8)	33,2 (±18,6)	0,01*

*Valor de $p < 0,05$; Teste *t* pareado; TC6min: Teste de caminhada de seis minutos; WOMAC: *Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index*; dp: desvio-padrão.

Tabela 4. Resultados para os domínios do *Short Form-36* (SF-36) dos 13 idosos submetidos a 12 semanas de exercícios resistidos. Santa Cruz, RN, 2015.

Domínios	T0: avaliação inicial Média (dp)	T12: avaliação na semana 12 Média (dp)	<i>p</i>
	Capacidade funcional	37,7 (±17,9)	
Dor	10,1 (±7,0)	17,7 (±7,2)	0,03*
Vitalidade	40,0 (±16,3)	55,4 (±22,1)	0,04*
Saúde mental	62,1 (±22,7)	74,8 (±24,7)	0,02*
Aspectos sociais	66,5 (±28,1)	79,9 (±29,0)	0,06
Aspectos emocionais	30,3 (±44,0)	66,7 (±43,0)	0,02*
Limitação aspectos físicos	17,3 (±25,8)	34,6 (±41,5)	0,30
Estado geral saúde	53,1 (±20,8)	62,3 (±22,6)	0,11

*Valor de $p < 0,05$; Teste *t* pareado; dp: desvio-padrão.

DISCUSSÃO

Como observado, este programa de exercícios resistidos foi efetivo na melhora da dor nos joelhos dos idosos pesquisados, embora não tenha sido encontrada diferença na satisfação com o tratamento pela escala *Likert*. Outros estudos²¹ corroboram esses achados, mostrando que os exercícios com peso são efetivos na melhora da dor desses pacientes.

Encontrou-se também melhora da força muscular para os quatro grupos musculares treinados, o que mais uma vez comprovou a efetividade deste programa de treinamento. É importante ressaltar que esses exercícios são fáceis de serem realizados, embora seja necessária supervisão, ainda mais na faixa etária estudada.

Além da fraqueza do quadríceps, estudos recentes mostram que indivíduos com OA de joelhos apresentam pior desempenho isocinético de quadril quando comparados a controles saudáveis²²⁻²⁴. Corroborando este achado, estudo coorte com três anos de seguimento demonstrou que a diminuição da força muscular dos abdutores do quadril juntamente com a presença de comorbidades são fatores prognósticos para piora da limitação funcional²⁵. Já há evidência também de que a fraqueza muscular dos abdutores do quadril em pacientes com OA de joelhos está associada a mais rápida progressão da doença²² e que cada unidade de aumento no momento de adução, cresce em 6,5 vezes o risco de progressão da doença²⁶ e a intensidade da dor^{27,28}.

Os exercícios têm benefícios comprovados na restauração da amplitude de movimento, fortalecimento da musculatura, melhora da dor e promoção de melhora na execução de atividades do dia a dia, como caminhar, subir e descer escadas e até mesmo, participar de esportes^{29,30}.

O estudo de Jorge et al.³¹, avaliou a efetividade de um programa de exercícios de resistência progressiva em mulheres com OA de joelhos. A justificativa para a realização do estudo foi pelo fato de que poucos estudos até o momento tinham incluído o fortalecimento dos músculos do quadril em programas de reabilitação para pacientes com OA de joelhos. Desta maneira, o estudo citado incluiu o fortalecimento dos músculos abdutores e adutores

do quadril, com um aumento gradual da carga para as pacientes com OA de joelhos. Os resultados do estudo mostraram efeitos positivos em relação à dor, função, alguns aspectos da qualidade de vida e em todas as medidas de força a partir da sexta semana de treinamento.

O fato de não ter sido encontradas diferenças no TC6min e TUG, embora os músculos tenham ficado mais fortes, pode ser explicado pelo tamanho pequeno da amostra e pelo fato de os idosos já possuírem um bom desempenho funcional no pré-teste. O esperado era que, com músculos fortes, os idosos caminhassem distâncias maiores e fossem mais rápidos no teste TUG.

O questionário WOMAC é o mais utilizado na literatura mundial para avaliação funcional de pacientes com OA de joelhos, uma vez que esse questionário é específico para essa doença. Foi encontrada melhora funcional nos pacientes estudados, tanto no valor total do WOMAC quanto nos domínios *dor e função*, exceto na *rigidez articular*, mostrando novamente a importância da realização desses exercícios³¹.

A qualidade de vida também melhorou em cinco dos oito domínios do questionário SF-36, sendo que estudos recentes mostram que a OA está associada com piores índices de qualidade de vida³². O fato de não ter sido encontrada melhora nos outros domínios pode estar relacionado à amostra pequena, bem como à grande variabilidade de respostas dos pacientes.

De acordo com o programa de treinamento utilizado neste estudo, os exercícios podem ser considerados efetivos, seguros, com materiais de baixo custo, não demandam grandes estruturas e podem ser facilmente realizados em ambientes controlados.

Ressalta-se que os pacientes deste estudo foram avaliados em condições específicas, o que acarretou algumas limitações, tais como: o pequeno número de participantes, falta de cálculo amostral pelo fato de a amostra ter sido por conveniência e por não ter havido um grupo controle para comparação dos resultados. No entanto, permanece a importância em encorajar a prática de atividade física com foco no fortalecimento muscular para a população.

CONCLUSÃO

O programa de exercícios resistidos proposto foi efetivo na melhora da dor, da força muscular dos músculos quadríceps, isquiotibiais, adutores

e abdutores do quadril; na funcionalidade e nos domínios capacidade funcional, dor, vitalidade, saúde mental e aspectos emocionais da qualidade de vida em idosos com osteoartrite de joelhos da cidade de Santa Cruz, Rio Grande do Norte, Brasil.

REFERÊNCIAS

1. Flouzat-Lachaniette CH. At-risk situations for knee osteoarthritis. *Rev Prat.* 2012;62(5):630-4.
2. Bruyère O, Cooper C, Pelletier JP, Maheu E, Rannou F, Branco J. A consensus statement on the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) algorithm for the management of knee osteoarthritis-From evidence-based medicine to the real-life setting. *Semin Arthritis Rheum.* 2016;45(4 Suppl):3-11.
3. Dillon CF, Rasch EK, Gu Q, Hirsch R. Prevalence of knee osteoarthritis in the United States: arthritis data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey 1991-94. *J Rheumatol.* 2006;33(11):2271-9.
4. Senna ER, De Barros AL, Silva EO, Costa IF, Pereira LV, Ciconelli RM, et al. Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: a study using the COPCORD approach. *J Rheumatol.* 2004;31(3):594-7.
5. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012;64(4):465-74.
6. Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JW, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG, et al. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2013;72(7):1125-35.
7. Brooks PM. Impact of osteoarthritis on individuals and society: how much disability? Social consequences and health economic implications. *Curr Opin Rheumatol.* 2002;14(5):573-7.
8. Nguyen C, Lefèvre-Colau MM, Poiraudau S, Rannou F. Rehabilitation (exercise and strength training) and osteoarthritis: a critical narrative review. *Ann Phys Rehabil Med.* 2016;59(3):190-5.
9. Roos EM, Bremander AB, Englund M, Lohmander LS. Change in self-reported outcomes and objective physical function over 7 years in middle-aged subjects with or at high risk of knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2008;67(4):505-10.
10. Dekker J, Van Dijk GM, Veenhof C. Risk factors for functional decline in osteoarthritis of the hip or knee. *Curr Opin Rheumatol.* 2009;21(5):520-4.
11. Fukutani N, Iijima H, Aoyama T, Yamamoto Y, Hiraoka M, Miyanobu K, et al. Knee pain during activities of daily living and its relationship with physical activity in patients with early and severe knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol.* 2016;35(9):2307-16.
12. Cherian JJ, McElroy MJ, Kapadia BH, Bhav A, Mont MA. Prospective case series of NMES for quadriceps weakness and decrease function in patients with osteoarthritis of the knee. *J Long-Term Eff Med Implants.* 2015;25(4):301-6.
13. Vaz MA, Baroni BM, Geremia JM, Lanferdini FJ, Mayer A, Arampatzis A, et al. Neuromuscular electrical stimulation (NMES) reduces structural and functional losses of quadriceps muscle and improves health status in patients with knee osteoarthritis. *J Orthop Res.* 2013;31(4):511-6.
14. Scott J, Huskisson EC. Vertical or horizontal visual analogue scales. *Ann Rheum Dis.* 1979;38(6):560.
15. Verdijk LB, Van Loon L, Meijer K, Savelberg HH. One-repetition maximum strength test represents a valid means to assess leg strength in vivo in humans. *J Sports Sci.* 2009;27(1):59-68.
16. Drinkwater BL. A comparison of the direction-of-perception technique with the Likert method in the measurement of attitudes. *J Soc Psychol.* 1965;67(2):189-96.
17. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
18. Brooks D, Solway S, Gibbons WJ. ATS statement on six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167(9):1287.
19. Fernandes MI. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose WOMAC (Western Ontario McMaster Universities) para a língua portuguesa [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2003.

20. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol.* 1999;39(3):143-50.
21. Li Y, Su Y, Chen S, Zhang Y, Zhang Z, Liu C, et al. The effects of resistance exercise in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2016;30(10):947-59.
22. Chang A, Hayes K, Dunlop D, Song J, Hurwitz D, Cahue S, et al. Hip abduction moment and protection against medial tibiofemoral osteoarthritis progression. *Arthritis Rheum.* 2005;52(11):3515-9.
23. Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hunter DJ, McManus FJ, Hodges PW, et al. Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomised controlled trial. *Osteoarthr Cartil.* 2010;18(5):621-8.
24. Costa RA, Oliveira LM, Watanabe SH, Jones A, Natour J. Isokinetic assessment of the hip muscles in patients with osteoarthritis of the knee. *Clinics.* 2011;65(12):1253-9.
25. Van Dijk GM, Veenhof C, Spreuwenberg P, Coene N, Burger BJ, Van Schaardenburg D, et al. Prognosis of limitations in activities in osteoarthritis of the hip or knee: a 3-year cohort study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(1):58-66.
26. Hurwitz DE, Ryals AB, Case JP, Block JA, Andriacchi TP. The knee adduction moment during gait in subjects with knee osteoarthritis is more closely correlated with static alignment than radiographic disease severity, toe out angle and pain. *J Orthop Res.* 2002;20(1):101-7.
27. Hall M, Bennell KL, Wrigley TV, Metcalf BR, Campbell PK, Kasza J, et al. The knee adduction moment and knee osteoarthritis symptoms: relationships according to radiographic disease severity. *Osteoarthr Cartil.* Epub 2016 Set. 9.
28. Mikesky AE, Mazzuca SA, Brandt KD, Perkins SM, Damush T, Lane KA. Effects of strength training on the incidence and progression of knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2006;55(5):690-9.
29. De Rooij M, Van der Leeden M, Cheung J, Van der Esch M, Häkkinen A, Haverkamp D, et al. Efficacy of tailored exercise therapy on physical functioning in patients with knee osteoarthritis and comorbidity: a randomized controlled trial. *Arthritis Care Res (Hoboken).* Epub 2016 Aug 26.
30. Goh SL, Persson MS, Bhattacharya A, Hall M, Doherty M, Zhang W. Relative efficacy of different types of exercise for treatment of knee and hip osteoarthritis: protocol for network meta-analysis of randomised controlled trials. *Syst Rev.* 2016;5(1):1-9.
31. Jorge RT, Souza MC, Chiari A, Jones A, Fernandes Ada R, Lombardi Júnior I, et al. Progressive resistance exercise in women with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2015;29(3):234-43.
32. Visser AW, De Mutsert R, Bloem JL, Reijnen M, Kazato H, Le Cessie S, et al. Do knee osteoarthritis and fat-free mass interact in their impact on health-related quality of life in men? results from a population-based cohort. *Arthritis Care Res.* 2015;67(7):981-8.

Recebido: 01/03/2016

Revisado: 31/08/2016

Aprovado: 08/11/2016