



GARCIA *et al.*, 2015  
JCBS, v. 1, n. 1, p. 33-39, 2015

## TREINAMENTO SENSORIO-MOTOR MELHORA O DESEMPENHO FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES COM OSTEOARTRITE DE JOELHO

GARCIA, Gabriela Coradi<sup>1</sup>; FERREIRA, Aline Miranda<sup>1</sup>; DE OLIVEIRA, Luciano Fonseca Lemos<sup>1</sup>; SALIM, Rodrigo<sup>1</sup>; KFURI JUNIOR, Maurício<sup>1,2</sup>; GROSSI, Débora Bevilacqua<sup>1,2</sup>; GUIRRO, Rinaldo Roberto de Jesus<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil

Data de submissão: 13 de maio de 2015. Aceito na versão final: 27 de maio de 2015.

**Resumo: Introdução:** A osteoartrite (OA) progride lentamente e a partir dos seus sintomas pode prejudicar a função motora e reduzir a qualidade de vida. Estudos referem melhora clínica da dor e função muscular com o tratamento fisioterapêutico. **Objetivos:** avaliar o desempenho funcional e muscular, e o impacto na qualidade de vida em pacientes com OA de joelho, antes e após a participação em um protocolo de fortalecimento muscular e treino funcional. **Métodos:** 35 sujeitos (11 homens; 24 mulheres) foram submetidos a um programa de exercícios, durante oito semanas com frequência de dois dias por semana. **Resultados:** Observamos melhora significativa no desempenho dos testes de caminhada de 6 minutos – pré 389,15 (204,00-564,00) e pós 438,50 (219,50 -599,52), “Timed up and go” – pré 10,42 (7,00-20,10) e pós 9,50 (5,85-16,00), na força extensora do joelho direito - pré 15,55 (1,70-47,50) e pós 20,95 (0,00-73,50) e ; esquerdo – pré 13,40 (1,70-67,10) e pós 20,10 (1,90-89,80) e na redução do escore final do Womac – pré 59,37 (9,37-88,54) e pós 50,00 (3,12-78,12). O nível de dor e a percepção de cansaço apresentaram diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ). **Conclusão:** O protocolo de exercícios para fortalecimento muscular e treino sensorio-motor melhora a força muscular e consequentemente a funcionalidade e qualidade de vida dos sujeitos com OA.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fisioterapia; Osteoartrite de joelho; Propriocepção; Terapia por Exercícios.

### *SENSORY-MOTOR TRAINING IMPROVES FUNCTIONAL PERFORMANCE AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS*

**Abstract: Introduction:** Osteoarthritis (OA) progresses slowly and from your symptoms can lead to impaired physical function and reduced quality of life. Studies have reported clinical improvement of pain and muscle function with physical therapy. **Objectives:** To evaluate the functional performance and muscular, and impact on quality of life in patients with knee OA, before and after participation in a protocol for muscle strengthening and functional training. **Methods:** 35 subjects (11 men, 24 women) underwent an exercise program for eight weeks with a frequency of two days per week. **Results:** It can be observed significant improvement in the performance of functional tests of 6-minute walk - pre 389.15 (204.00 to 564.00) and post 438.50 (219.50 -599.52), "Timed up and go" - pre 10.42 (7.00-20.10) and post 9.50 (5.85 to 16.00), the muscle strength of knee extensors - right - pre 15.55 (1.70 to 47.50) and post 20.95 (0.00 to 73.50) and left - pre 13.40 (1.70 to 67.10) and post 20.10 (1.90 to 89.80) and reducing the final score of Womac - pre 59.37 (9.37 to 88, 54) and post 50.00 (3.12 to 78.12). The level of pain and perceived fatigue showed no significant differences ( $p \leq 0.05$ ). **Conclusions:** the exercises protocol for muscle strengthening and functional training improves strength muscle and consequently the functionality and quality of life of subjects with OA.

**KEYWORDS:** Osteoarthritis, Knee, Physical Therapy Specialty, Exercise Therapy, Proprioception.

Correspondência para/Correspondence to:

FERREIRA, A. M. Centro de Reabilitação – HCRP, Avenida dos Bandeirantes, 3900, Campus Universitário, Monte Alegre. CEP 14048-900. Ribeirão Preto, SP, Brasil. Tel: +55-16-3602-2354, fax: +55-16-3602-1816. E-mail: [amferreira@hcrp.usp.br](mailto:amferreira@hcrp.usp.br)

## INTRODUÇÃO

A osteoartrite (OA) é uma doença crônica que envolve a cartilagem articular, o osso subcondral, meniscos e tecidos moles periarticulares como a membrana sinovial (MARTEL-PELLETIER; PELLETIER, 2010). A prevalência de osteoartrite é maior entre as mulheres com idade superior a 50 anos (SILVA; BARROS, 2012).

Os pacientes queixam-se frequentemente de dor ao movimento e rigidez articular durante a manhã, e redução das atividades funcionais (MICHAEL et al., 2010). As limitações funcionais apresentadas pelos sujeitos com osteoartrite de joelho (OAJ) têm sido relacionadas à fraqueza do músculo quadríceps associada a alterações proprioceptivas (PATSIKA et al., 2011). Knoop et al. (2011) encontraram que 21 dos 25 estudos analisados mostraram prejuízo do senso de posição articular e cinestesia nos pacientes com OAJ comparados a controles saudáveis. Além disso, os autores também descrevem que há alguma evidência de correlação entre dor no joelho, limitação funcional e déficit proprioceptivo.

Devido o processo inflamatório articular a chegada de informações aferentes à articulação em relação ao movimento e senso de posição articular é reduzida, o que gera instabilidade funcional e limitação do indivíduo ao realizar as AVD's (SILVA et al., 2012). O músculo quadríceps tem importante função para a estabilidade do joelho, com isso seu comprometimento reduz a função sensório-motora ocasionando fraqueza, alterações da mobilidade, instabilidade articular, alteração do equilíbrio e do controle postural (SILVA et al., 2012; HURLEY et al., 1997). Atualmente, tem se dado grande ênfase aos tratamentos conservadores, que incluem protocolos educacionais, exercícios terapêuticos dentre eles fortalecimento muscular, treino sensório-motor, terapia manual e proteção articular, os quais tem proporcionado grandes benefícios, em termos de prevenção, manutenção e reabilitação (SILVA et al., 2012; PAGE et al., 2011; IMOTO et al., 2012; HUANG et al., 2003; VINCENT et al., 2012).

A Academia Americana de Cirurgiões Ortopédicos (*American Academy of Orthopedic Surgeons* – AAOS) e o Colégio Americano de Reumatologia (*American College of Rheumatology*) recomendam, sobre a reabilitação, a participação em atividades aeróbicas de baixo impacto, sugerem exercícios de fortalecimento de quadríceps, exercícios aquáticos e perda de peso (AAOS, 2008; MARC et al., 2012).

Considerando que as atividades de caminhada, subida e descida de degraus e transferências são as comumente relatadas como difíceis pelos indivíduos com OAJ, a inclusão do treino funcional deve ser considerado no protocolo de reabilitação.

Os exercícios funcionais são normalmente realizados em uma posição de descarga de peso, enfatizando a qualidade e a eficiência do movimento, bem como do alinhamento do tronco e dos membros inferiores (BENNELL et al., 2011). Esta categoria de exercícios mostrou-se eficaz na melhora do equilíbrio, alinhamento articular e desempenho funcional em outras populações

(CHAIPINYO; KAROONSUPCHAROEN, 2009; JAN et al., 2009; MCKNIGHT et al., 2010). Desta forma, supõe-se que este tipo de exercício pode diminuir a sobrecarga nos compartimentos articulares e, portanto, proporcionar a melhora da dor e função em sujeitos com OAJ.

O objetivo primário deste estudo foi avaliar o desempenho funcional, muscular e a qualidade de vida em pacientes com OAJ, em pacientes submetidos a um protocolo de intervenção fisioterapêutica baseado em exercícios de fortalecimento e treino sensório-motor, com a hipótese de que este tipo de intervenção pode melhorar a funcionalidade e qualidade de vida destes sujeitos.

O objetivo secundário foi correlacionar a força de extensão do joelho com o desempenho funcional pré e pós-intervenção.

## MÉTODOS

A amostra foi composta por pacientes de ambos os sexos encaminhados pelo Ambulatório de Ortopedia ao serviço de fisioterapia do Centro de Reabilitação (CER) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCFMRP/USP), entre agosto de 2010 e julho de 2012, com diagnóstico de osteoartrite de joelho e classificados de acordo com critérios de Ahlback, nos graus de I a V. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP/USP (processo 018947/2013) e todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídos pacientes com outras doenças articulares (artrite reumatoide, poliartrite), e comorbidades como hipertensão arterial sistólica grave, diabetes não controlada, doença pulmonar obstrutiva crônica, problemas neurológicos e índice de massa corporal (IMC) acima de 37Kg/m<sup>2</sup>.

### Avaliações pré e pós-intervenção

As avaliações foram conduzidas por um fisioterapeuta experiente, sendo a qualidade de vida analisada pelo questionário WOMAC, que avalia dor, rigidez e atividades funcionais. O escore traduz a gravidade dos sintomas, e varia em 0 – nenhum, 25 – pouco, 50 – moderado, 75 – intenso e 100 – muito intenso. A pontuação foi dividida por 5 para a dimensão dor, por 2 para a dimensão rigidez e por 17 para a dimensão função, e então calculado o valor total das três dimensões.

A avaliação da capacidade funcional foi realizada pelo teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) e o “Timed up and go” (TUG). O primeiro foi realizado em uma pista de 30 metros, com o paciente caminhando o mais rápido possível durante 6 minutos, totalizando o maior percurso possível. O TUG foi realizado duas vezes, a primeira para treinamento e a segunda como teste. Consistiu em cronometrar o tempo gasto na tarefa de levantar-se de uma cadeira, andar 3 metros até um demarcador no solo, girar e voltar andando no mesmo percurso, sentando-se novamente com as costas apoiadas no encosto da cadeira.

Foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) para quantificar a dor antes (EVA inicial) e após (EVA final) ao teste de caminhada.

Para a mensuração da força extensora do joelho foi utilizada uma célula de carga (Miotec®), fixada a uma mesa flexo-extensora e conectada ao módulo condicionador de sinais, que possibilitou a avaliação da força de tração em kgf. O exame constituiu de 3 contrações isométricas voluntárias máximas (CIVM) a 90° de flexão da perna, por 4 segundos para ambos os membros inferiores com repouso de 2 minutos entre elas. Para a análise estatística foi utilizado o maior valor obtido entre as 3 contrações máximas.

**Protocolo de exercícios**

A abordagem fisioterapêutica (Tab. 1) se desenvolveu em um período de oito semanas, em dezessete encontros, sendo o primeiro e o último para as avaliações. Os exercícios terapêuticos foram constituídos por

fortalecimento muscular, treino de atividades funcionais e exercícios proprioceptivos. Todo o tratamento foi conduzido e supervisionado por fisioterapeutas.

**Análise dos dados**

Inicialmente aplicou-se o teste Kolmogorov-Smirnov, seguido pelo Teste T pareado. Para a correlação foi utilizada a Correlação de Pearson. Em todos os cálculos considerou-se o nível de significância de 5% (p<0.05).

**Resultados**

As características demográficas da amostra estão listadas na tab. 2.

Tabela 1 - Protocolo de intervenção fisioterapêutica, dividido em três fases, perfazendo as 15 sessões de exercícios. n=35.

	<b>1° FASE (1° a 4°)</b>	<b>2° FASE (5° a 9°)</b>	<b>3° FASE (10° a 15°)</b>
<b>Aquecimento</b> 7 minutos	Bicicleta ergométrica	Bicicleta ergométrica	Bicicleta ergométrica/ esteira
<b>Alongamento</b> 2 séries de 15 segundos	- Quadríceps -Cadeira posterior MMII	Orientações para domicilio	Orientações para domicilio
<b>Fortalecimento</b>	30% da RM – 3 x 20 -Isometria adutores e abdutores (5x20seg) - SLR de flexão - Flexão de joelho -CCA de quadríceps	50% da RM – 3x 12 - SLR de flexão - SLR de abdução - CCA de quadríceps - Flexão de joelho	70% da RM – 3 x 8 - SLR de flexão - SLR de abdução - CCA de quadríceps
<b>Treino Funcional</b>	- Sentar e levantar de cadeira alta (3x10)	- Sentar e levantar de cadeira baixa (3x10) - Subir e descer 4degraus (10x) - Marcha com obstáculos (10x / distância 4 m)	- Mini agachamento com elevação MMSS e medicine Ball (3x10) - Subir e descer degraus segurando bandeja com uma bola em cima (3x10) - Caminhar pegando objetos no chão (avanço dinâmico – 3x10) - Agachamento com rotação de tronco e medicine Ball (3x10)
<b>Treino de equilíbrio</b>	- Apoio unipodal (5x 30 seg – bilateral) - Caminhar sobre colchonete (1 x 3 minutos)	- Apoio unipodal sem contato visual (3x30 seg – bilateral) -Balancinhobipodal (5x 30 seg)	- Balancinhounipodal (5x 30 seg - bilateral) - Andar sobre linha encostando um pé no outro durante a marcha (10x / distancia 4 m)
<b>Relaxamento</b> 1 série x 15 seg.	Elevar MMSS com dedos entrelaçados	Elevar MMSS com dedos entrelaçados	Elevar MMSS com dedos entrelaçados

MMII – membros inferiores; RM – resistência máxima; SLR – “StraightLegRaise”; CCA – cadeia cinética aberta; MMSS – membros superiores.

Tabela 2. Perfil clínico e manifestações da OA dos indivíduos. n=35

<i>Variável</i>	<i>Indivíduos</i>	
Idade	63,80±10,29 anos	
Gênero	Feminino: 24 Masculino: 11	
IMC	30,5±4,28 Kg/m <sup>2</sup>	
Joelho Acometido	Bilateral: 18 Direito: 10 Esquerdo: 7	
Classificação de Ahlback	Joelho Direito	Esquerdo
Grau I	14	13
Grau II	8	5
Grau III	5	5
Grau IV	0	1

\*Nas variáveis contínuas (idade e IMC): média e desvio-padrão; nas variáveis categóricas (Gênero, Joelho acometido e Classificação de Ahlback): frequência.

Os dados pré e pós tratamento revelaram melhora significativa no desempenho nos testes de funcionalidade (TUG e TC6M), na força extensora do joelho (membros acometidos e não acometidos), na redução do escore total do questionário de WOMAC e dos domínios dor e funcionalidade (Tab. 3).

As variáveis EVA e Borg repouso e pós-esforço não apresentaram diferença significativa. Ao correlacionar a

força de extensão do joelho -direito e esquerdo com todas as variáveis, foi observado positividade moderada para o TC6M pré e pós-tratamento, e negativo para o TUG (Tab. 4). Para as demais variáveis, *Escala visual analógica (EVA)* e *WOMAC* não houve correlação.

Tabela 3. Valores Medianos (Min-Max) pré e pós tratamento da osteoartrite para a Escala Visual Analógica (EVA), WOMAC, “Timedupandgo” (TUG), teste da caminhada de 6 minutos (TC6M) e Força extensora do joelho (FE) direito (D) e esquerdo (E). n=35.

<b>Variável</b>	<b>Pré tratamento</b>	<b>Pós tratamento</b>	<b>P valor</b>
<b>EVA inicial</b>	3,50 (0,00-10,00)	1,50 (0,00-9,50)	p= 0,0504
<b>EVA final</b>	5,00 (0,00-10,00)	4,00 (0,00-10,00)	p=0,7686
<b>WOMAC total</b>	59,37 (9,37-88,54)	50,00 (3,12-78,12)	p= 0,0108
<b>WOMAC dor</b>	55,00 (20-90)	45,00 (10-100)	p= 0,0018
<b>WOMAC rigidez</b>	56,25 (0-100)	37,00 (0-100)	p= 0,1472
<b>WOMAC função</b>	62,05 (7,35-89,7)	52,94 (1,47-80,88)	p=0,0023
<b>TUG</b>	10,42 (7,00-20,10)	9,50 (5,85-16,00)	p=0,0111
<b>TC6M</b>	389,15 (204,00-564,00)	438,50 (219,50 -599,52)	p=0,0006
<b>FE D</b>	15,55 (1,70-47,50)	20,95 (0,00-73,50)	p=0,0054
<b>FE E</b>	13,40 (1,70-67,10)	20,10 (1,90-89,80)	p=0,0051

\*(Min. – valor mínimo; Max. – valor máximo)

Tabela 4. Correlação entre força extensora do joelho (FE) durante a contração isométrica voluntária máxima de extensão do joelho direito (D) e esquerdo (E) com os testes “Timedupandgo” (TUG) e de caminhada de 6 minutos (TC6M), pré e pós tratamento. n=35.

	Pré		Pós	
	R	P	R	p
FE D – TC6M	0,44	0,0181	0,57	0,0015
FE D – TUG	-0,45	0,0152	-0,50	0,0065
FE E – TC6M	0,53	0,0031	0,58	0,001
FE E – TUG	-0,47	0,0108	-0,47	0,0105

r = coeficiente de correlação de Pearson e p = significância

### DISCUSSÃO

O presente estudo procurou compreender a influência de um programa de intervenção fisioterapêutica baseado em exercícios de fortalecimento e treino funcional sobre a qualidade de vida e o nível dos sintomas em pacientes com osteoartrite de joelho. Os resultados obtidos confirmam o benefício da fisioterapia para o tratamento destes pacientes. Após a intervenção fisioterapêutica o grupo apresentou melhora estatisticamente significativa da funcionalidade, dor e da força extensora do joelho.

Apesar do valor da EVA não ser diferente depois do tratamento, os resultados revelaram que os indivíduos com OA apresentaram significativa melhora desta variável no WOMAC, bem como a redução da pontuação total ao final do tratamento. O questionário WOMAC é o mais utilizado para avaliar a dor associada com OA por tratar de uma medida de dor específica de uma doença, sendo mais apropriada porque questiona a dor durante a realização de atividades específicas em que ela aparece.

Ferrucci *et al.* (1999) ao investigarem um grupo de pacientes com OAJ, verificaram a diminuição da força dos músculos quadríceps e isquiotibiais como determinantes na evolução da OA e suas incapacidades. Em nosso estudo, o programa de intervenção fisioterapêutica melhorou significativamente a força extensora do joelho.

O mecanismo extensor do joelho é importante para atividades como caminhar e subir escadas, e a redução da sua força afeta diretamente a funcionalidade (FISHER *et al.*, 1991). Estudos com OAJ demonstram que o fortalecimento da musculatura do quadríceps com exercícios isométricos ou isotônicos foi associado à melhora significativa na força do quadríceps, da dor no joelho e ao aperfeiçoamento da função (FRANSEN *et al.*, 2001; BAAR *et al.*, 1998), bem como melhoram a velocidade do andar e a funcionalidade do joelho (HUANG *et al.*, 2003; FISHER *et al.*, 1991). Isto também foi observado em nosso estudo, já que a força extensora do joelho apresentou correlação positiva com o TC6M, ou seja, quanto maior a força, maior a distância percorrida. Já no TUG, a correlação foi negativa, ou seja, quanto maior a força, menor o tempo de execução do teste.

Há evidências de uma correlação inversa da força muscular do quadríceps com o relato de dor e a incapacidade funcional em indivíduos com OAJ. Tanto a força do quadríceps quanto o seu nível de ativação são significativamente mais baixos nos indivíduos com

queixa de dor (O'REILLY *et al.*, 1998). Porém, em nosso estudo, não foi evidenciado essa correlação entre a dor e força muscular, tanto na EVA, quanto no questionário WOMAC.

Segundo o Painel Ottawa (LOEW *et al.*, 2012), um programa aeróbico de caminhada ajuda no alívio da dor e promove remodelação, sem aumentar o estresse na articulação afetada. Em sua revisão, descreveu que um programa de caminhada aeróbica, entre 2 a 6 meses, com outras terapias são intervenções eficazes em curto prazo para melhorar a rigidez, força, mobilidade e resistência em pacientes com IMC <25Kg/m<sup>2</sup>. Além disso, foi encontrado melhora para dor, qualidade de vida e estado funcional. O presente estudo também utilizou exercícios aeróbicos, tais como, bicicleta e esteira, e igualmente evidenciou um impacto positivo sobre a função e dor, mesmo com um alto IMC (30,52±4,28 Kg/m<sup>2</sup>) dos pacientes incluídos.

Os resultados evidenciaram melhora significativa do desempenho teste funcional TUG. Segundo Podsiadlo e Richardson (1991) o tempo normal para a realização da tarefa por adultos saudáveis é 10 segundos, onde os valores entre 11 a 20 segundos são os limites normais de tempo para idosos frágeis ou pacientes deficientes e mais de 20 segundos é considerado um valor indicativo da necessidade de intervenção adequada. Portanto, os indivíduos que receberam nosso protocolo de exercícios saíram da qualidade de idosos frágeis para adultos saudáveis.

Smith *et al.* (2012) apresentaram em sua revisão sistemática sete estudos comparando o tratamento convencional com os exercícios proprioceptivos. O período de acompanhamento variou de quatro a cinquenta e duas semanas. As intervenções proprioceptivas se basearam em atividades funcionais – ortostatismo, deambulação e equilíbrio. Os resultados indicam que os exercícios proprioceptivos são eficazes no tratamento da OA do joelho, com resultados são semelhantes ao programa de exercícios convencionais. Em nosso estudo, os resultados sugerem que a introdução deste tipo de exercícios a um protocolo de fortalecimento convencional, melhora significativamente, em curto prazo, a função e dor em indivíduos com OAJ, mesmo naqueles com obesidade associada.

As limitações do estudo incluem o não seguimento após a avaliação final, bem como a falta de um grupo controle ou que recebesse alguma outra forma de tratamento.

## CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que os exercícios para fortalecimento muscular e treino funcional é satisfatório, em curto prazo, na melhora da força muscular, dor e na funcionalidade dos sujeitos com OAJ.

## AGRADECIMENTOS

Centro de Reabilitação - HCFMRP/USP

## REFERÊNCIAS

American Academy of Orthopaedic Surgeons Clinical Practice Guideline on the Treatment of Osteoarthritis of the Knee (Non-Arthroplasty). Rosemont (IL): **American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)**, 2008.

BAAR, M. E. V.; DEKKER, J.; OOSTENDORP, R. A. B.; BIJL, D.; VOORN, T. B.; LEMMENS, J. A. M.; *et al.* The effectiveness of exercises of exercise therapy in patients with osteoarthritis of hip or knee: a randomized clinical trial. **J Rheumatol.** v. 25, p. 2432-2439, 1998.

BENNEL, K. L.; EGERTON, T.; WRIGLEY, T. V.; HODGES, P. W.; HUNT, M.; ROOS, E. M.; KYRIAKIDES, M.; METCALF, B.; FORBES, A.; AGEBERG, E.; HINMAN, R. S. Comparison of neuromuscular and quadriceps strengthening exercise in the treatment of varusmalaligned knees with medial knee osteoarthritis: a randomised controlled trial protocol. **BMC Musculoskelet Disord.**, v. 12, p. 276, 2011.

CHAIPINYO K, KAROONSUPCHAROEN O. No difference between home-based strength training and home-based balance training on pain in patients with knee osteoarthritis: a randomised trial. **Aust J Physiother**, v. 55, p. 25-30, 2009.

FERRUCCI, L.; HARRIS, T.B.; GURALNIK, J.M.; TRACY, R.P.; CORTI, M.C.; COHEN, H.J. ET AL.; Serum IL-6 level and the development of disability in older persons. **J. Am. Geriatr Soc.**, v. 47, p. 639-46, 1999.

FISHER, N. M.; PENDERGAST, D. R.; GRESHAM, G. E.; CALKINS, E. Muscle rehabilitation: Its effect on muscular and functional performance of patients with knee osteoarthritis. **Arch Phys Med Rehabil.**, v. 72, p. 367-74, 1991.

FRANSEN, M.; CROSBIE, J.; EDMONDS, J. Physical therapy is effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled clinical trial. **J Rheumatol.**, v. 28, p. 156-64, 2001.

HUANG, M. H.; LIN, Y. S.; LEE, C. L. A Comparison of Various Therapeutic Exercises on the Functional Status of Patients With Knee Osteoarthritis. **Seminars in Arthritis and Rheumatism.** v. 32, p. 398-406, 2003.

HURLEY, M.V.; SCOTT, D.L.; REES, J.; NEWHAM, D.J. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. **Ann Rheum Dis.** v. 56, p. 641-648, 1997.

IMOTO, A.M.; PECCIN, M.S.; TREVISANI, V.F.M. Exercícios de fortalecimento de quadríceps são efetivos na melhora da dor, função e qualidade de vida de pacientes com osteoartrite do joelho. **Acta Ortop Bras.** v. 20, p. 174-9, 2012.

JAN, M. H.; LIN, C. H.; LIN, Y. F.; LIN, J. J.; LIN, D. H. Effects of weight-bearing versus nonweight-bearing exercise on function, walking speed, and position sense in participants with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. **Arch Phys Med Rehabil.**, v. 90, p. 897-904, 2009.

KNOOP, J.; STEULTJENS, M.P.; VAN DER LEEDEN M.; VAN DER ESCH, M.; THORSTENSSON, C.A.; ROORDA, L.D.; LEMS, W.F.; DEKKER, J. Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. **Osteoarthritis Cartilage**, v. 19, p. 381-388, 2011.

LOEW, L.; BROSSEAU, L.; WELLS, G. A.; TUGWELL, P.; KENNY, G. P.; REID, R.; MAETZEL, A.; HUIJBREGTS, M.; MCCULLOUGH, C.; ANGELIS, G.; COYLE, D. Ottawa Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Aerobic Walking Programs in the Management of Osteoarthritis. **Arch Phys Med Rehabil.**, v. 93, p. 1269-85, 2012.

MARC, C.; HOCHBERG, M. C.; ALTMAN, R. D.; APRIL, K. T.; BENKHALTI, M.; GUYATT, G.; MCGOWAN, J.; TOWHEED, T.; WELCH, V.; WELLS, G.; TUGWELL, P. American College of Rheumatology 2012: Recommendations for the Use of Nonpharmacologic and Pharmacologic Therapies in Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. **Arthritis Care & Research**, v. 4, p. 465-474, 2012.

MARTEL-PELLETIER, J.; PELLETIER, J. P. Is osteoarthritis a disease involving only cartilage or other articular tissues? **Eklemler Hastalıklar ve Cerrahisi**, v. 21, p. 2-14, 2010.

MCKNIGHT, P. E.; KASLE, S.; GOING, S.; VILLANUEVA, I.; CORNETT, M.; FARR, J.; *et al.* A comparison of strength training, self-management, and the combination for early osteoarthritis of the knee. **Arthritis Care Res.**, v. 62, p. 45-53, 2010.

MICHAEL, W.J.P et al. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. **Deutsches Arzteblatt Internacionale**, v. 107, p. 152-162, 2010.

O'REILLY, S. C.; JONES, A.; MUIR, K.R.; DOHERTY, M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect

on pain and disability. **Ann Rheum Dis.** v. 57, p. 588-594, 1998.

PAGE, C. J.; HINMAN, R. S.; BENNELL, K. L. Physiotherapy management of knee osteoarthritis. **International Journal of Rheumatic Diseases.**, v. 14, p. 145–151, 2011.

PATSIKA, G.; KELLIS E.; AMIRIDIS I.G. Neuromuscular efficiency during sit to stand movement in women with knee osteoarthritis. **J ElectromyogrKinesiol.**, v. 21, p. 689-94, 2011.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The Timed “Up and Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, p. 142-148, 1991.

SILVA, A.; SERRÃO, P. R. M. S.; DRIUSSO, P.; MATTIELLO, S. M. Efeito de exercícios terapêuticos no equilíbrio de mulheres com osteoartrite de joelho: uma revisão sistemática. **Rev. Bras. Fisioterapia**, v. 16, p. 1-9, 2012.

SILVA, M. P.; BARROS, C. A. M. Benefícios de um programa de exercícios funcionais no tratamento da osteoartrite de joelho. **Saúde**, v. 1, p. 23-42, 2012.

SMITH, T. O.; KING, J. J.; HING, C. B. The effectiveness of proprioceptive-based exercise for osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. **Rheumatol Int.**, v. 32, p. 3339–3351, 2012.

VINCENT, K. R.; VINCENT, H. K. Resistance exercise for knee osteoarthritis. **American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 4, p. 45-52, 2012.