

ANÁLISE DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES COM OSTEOARTRITE DE JOELHO APÓS EXERCÍCIOS FISIOTERAPÊUTICOS DE MARCHA OU DE EQUILÍBRIO

Bernardo Echeverria dos Santos

Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Uruguaiiana-RS
bernardo.echeverria@hotmail.com

Felipe Alves Jachstet

Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Uruguaiiana-RS
felipe_jachs@hotmail.com

Eloá Ferreira Yamada

Fisioterapeuta, Mestre em Engenharia Biomédica, Professora de Fisioterapia da Universidade Federal
do Pampa (Unipampa), Uruguaiiana-RS eloayamada@gmail.com

RESUMO

A osteoartrite (OA) é uma doença articular crônica e degenerativa, que leva a incapacidade funcional e reduz a qualidade de vida. O tratamento fisioterapêutico baseado em exercícios terapêuticos na OA busca diminuição da progressão da doença, redução da dor, melhora da mobilidade e melhora do equilíbrio. O objetivo desse estudo foi avaliar o equilíbrio de indivíduos portadores de OA de joelho participantes do Projeto de Extensão “Fisioterapia na Osteoartrite de Joelho” após a realização de exercícios de marcha ou de equilíbrio. Participaram do estudo 20 pacientes, que foram avaliados antes e depois do tratamento de Fisioterapia. Para a avaliação foram utilizados: o teste *timed up and go*, teste de Romberg com apoio unipodal e a escala de equilíbrio de Berg. Foram realizadas 14 sessões, a primeira e a última sessões foram de avaliação e reavaliação, da 2ª a 7ª sessões os pacientes realizaram exercícios aeróbicos, de alongamentos e de fortalecimento, e a partir da 8ª sessão serão acrescentados treino de marcha ou de equilíbrio. As atividades realizadas no referido projeto possibilitaram uma importante interação entre os saberes teóricos e práticos, além de proporcionar aos acadêmicos o contato com a comunidade e com a prática profissional. Nesse contexto, esse trabalho avaliou o equilíbrio de indivíduos portadores de OA de joelho após a realização de exercícios de marcha ou de equilíbrio. Todos os pacientes participantes do projeto apresentaram melhora do equilíbrio após a realização do tratamento fisioterapêutico aqui proposto, indicando que os exercícios de marcha ou de equilíbrio devem ser incorporados nas condutas fisioterapêuticas.

Palavras-chave: Osteoartrite de joelho, Fisioterapia, Exercícios terapêuticos, Equilíbrio.

ANALYSIS OF BALANCE IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS AFTER EXERCISES PHYSICAL THERAPY OF GAIT OR OF BALANCE

ABSTRACT

Osteoarthritis (OA) is a chronic joint degenerative disease, leading to disability and reduces the quality of life. The physical therapy based on therapeutic exercises in OA seeks reduction in disease progression, reduced pain, improved mobility and improving balance. The aim of this study was to evaluate the balance of patients with knee OA from participating knee extension project "Physical Therapy in Osteoarthritis of Knee" after conducting gait or balance exercises. The study included 20 patients who were evaluated before and after physiotherapy treatment. For the evaluation were used: the timed up and go test, Romberg test with single leg support and the Berg Balance Scale. 14

sessions were held, the first and last sessions were assessment and reassessment of the 2nd to 7th sessions the patients underwent aerobic exercises, stretching and strengthening, and from the 8th session will be added gait training or balance. The activities carried out in this project enabled a significant interaction between theoretical and practical knowledge, as well as providing academic contact with the community and with professional practice. In this context, this study evaluated the balance of individuals with knee OA after conducting gait or balance exercises. All patients participating in the project showed improved balance after completion of physical therapy proposed here, indicating that the run or balance exercises should be incorporated into physical therapy procedures

Keywords: Knee osteoarthritis, physical therapy, therapeutic exercises, Balance.

INTRODUÇÃO

A osteoartrite (OA) é uma doença articular crônica e degenerativa, que leva a incapacidade funcional osteoartrite e reduz a qualidade de vida (ZHANG *et al.*, 2010). Os principais tecidos afetados pela OA são a cartilagem, o líquido sinovial e o osso subcondral (KRASNOKUTSKY *et al.*, 2008). A OA se caracteriza pelo desgaste da cartilagem articular e alterações ósseas, diminuição do espaço articular e formação de osteófitos marginais (DUARTE *et al.*, 2013). A cartilagem é o tecido mais afetado na OA, apresentando fibrilações, fissuras e ulcerações, e na fase avançada da OA o osso subcondral fica exposto, causando deformidades articulares (LORENTZ e RICHTER, 2006). Além das deformidades articulares, as subluxações podem ocorrer como consequência da perda de cartilagem, do colapso do osso subcondral, da formação de cistos e do crescimento ósseo (REZENDE *et al.*, 2000; ALFREDO *et al.*, 2011). Como a cartilagem é um tecido avascular, a OA só passa a ser sintomática quando atinge o osso subcondral. Além da cartilagem, e do osso subcondral, o líquido sinovial em uma articulação com OA é acometido, sua capacidade viscoelástica é diminuída, aumentando a sobrecarga sobre a articulação (REZENDE *et al.*, 2000).

A etiologia da OA pode ser idiopática ou secundária (devido a traumas e diversas doenças) (CAMANHO, 2001; CHIARELLO, DRIUSSO e RADL, 2005). Segundo a Sociedade Brasileira de Reumatologia, é a doença reumática mais comum no Brasil, representando cerca de 30 a 40% das consultas em ambulatórios de reumatologia. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), em todo o mundo 9,6% dos homens e 18% das mulheres com idade superior a 60 anos tem OA sintomática. E segundo a *Osteoarthritis Research Society International (OARSI)*, a OA de joelho é maior causa de dor e incapacidade de locomoção no mundo.

Os pacientes portadores de OA de joelho apresentam dor, rigidez articular, diminuição da amplitude de movimento, diminuição de força e resistência muscular. Devido a essas alterações, os pacientes podem desenvolver uma marcha compensatória: com alterações na descarga de peso, com menor amplitude de movimento do joelho por consequência da rigidez articular, com diminuição de força do quadríceps femoral, que provoca uma desarmonia entre os grupos musculares, e também levará a um déficit no equilíbrio e incapacidade funcional progressiva (COIMBRA *et al.* 2002;

HORTOBÁGYI *et al.* 2005; MÜNDERMANN, DYRBY e ANDRIACCHI, 2005; ALFREDO *et al.*, 2011; REZENDE, CAMPOS e PAILO, 2013).

Apesar de não haver uma cura conhecida para OA, o tratamento busca diminuição da progressão da doença, redução da dor, melhora da mobilidade e funcionalidade articular, com isso, melhorando a qualidade de vida dos pacientes (KRASNOKUTSKY *et al.*, 2008). O tratamento conservador é realizado através de medicamentos, programas educativos, redução de peso e fisioterapia (COIMBRA *et al.* 2002).

Na Fisioterapia, os principais objetivos para o tratamento são a melhora funcional e da qualidade de vida dos pacientes. Através do ganho de força, que adia ou detém a progressão da doença e tem demonstrado eficácia, na diminuição da dor, melhora da função e qualidade de vida (RODDY, ZHANG e DOHERTY, 2005; IWAMOTO, TAKEDA e SATO, 2007; DOI *et al.*, 2008; JAN *et al.*, 2008); o treinamento de marcha, que tem se mostrado eficaz, pois o paciente através de uma melhor biomecânica em sua marcha que resultará em uma melhora da dor e na função da articulação (SHULL *et al.*, 2013); os exercícios de equilíbrio também são ferramentas úteis na reabilitação, pois tem efeitos como diminuição de sintomas como dor e função na vida diária e na mobilidade (CHAIPINYO E KAROONSUPCHAROEN, 2009).

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o equilíbrio de indivíduos portadores de OA de joelho após a realização de exercícios de marcha ou de equilíbrio.

METODOLOGIA

Participaram 20 indivíduos, de ambos os gêneros, participantes do Projeto de Extensão e Pesquisa “Fisioterapia na Osteoartrite de Joelho” da Universidade Federal do Pampa (Unipampa). O referido Projeto de Extensão foi desenvolvido durante 8 meses, na Unidade Básica de Saúde - Posto 7, no município de Uruguaiana-RS.

Para participar do projeto de extensão, os indivíduos apresentaram diagnóstico clínico de OA de joelho, exame radiológico com laudo médico, e não ter nenhuma alteração da dosagem de medicação por pelo menos um mês. Foram excluídos do presente estudo, os indivíduos que apresentavam artroplastia de joelho na articulação afetada ou qualquer outro procedimento cirúrgico nos membros inferiores nos últimos seis meses, aplicação de injeções intra-articulares no joelho em menos de três meses, trombose ou que já tenham apresentado eventos trombóticos, cardiopatias, uso de marca-passo artificial, hipertensão arterial sistêmica não controlada, artrite reumatoide, câncer, incapacidade de compreender e completar as instruções e avaliações propostas.

Os indivíduos eleitos a partir dos critérios de inclusão e exclusão foram esclarecidos verbalmente e por escrito através de um termo de consentimento livre e esclarecido. O trabalho foi aprovado

pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Pampa - Unipampa, sob parecer n. 457.094, de outubro de 2013.

Todos os pacientes foram submetidos a uma avaliação antes e após as sessões de fisioterapia constituída por análise do nível de dor, de amplitude de movimento (ADM) do joelho, e de qualidade de vida.

AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

Para a avaliação fisioterapêutica foram utilizadas as seguintes técnicas:

- *Timed Up and Go Test*: este teste é realizado para avaliar capacidade de locomoção ou agilidade e o equilíbrio dinâmico. O paciente, parte da posição inicial sentado com as costas apoiadas na cadeira, e foi instruído a se levantar, andar um percurso linear de 3 metros até um ponto pré-determinado marcado no chão regressar e tornar a sentar-se apoiando as costas na mesma cadeira. O paciente foi instruído a não conversar durante a execução do teste e realizá-lo numa velocidade habitual auto selecionada, de forma segura. Segundo Karuka, Silva e Navega (2011), consideram que a realização do teste em até 10 segundos é o tempo considerado normal para adultos saudáveis, independentes e sem risco de quedas; valores entre 11-20 segundos é o esperado para idosos com deficiência ou frágeis, com independência parcial e com baixo risco de quedas; acima de 20 segundos sugere que o idoso apresenta déficit importante da mobilidade física e risco de quedas.
- Teste de Romberg com apoio unipodal estático com olhos abertos: para essa avaliação foi demarcado um ponto em um quadro, há aproximadamente 2 metros de distância do paciente e na altura de seus olhos. Foi solicitado que ele olhe para frente, coloque as mãos na cintura e que eleve uma das pernas (escolhida pelo próprio paciente) flexionando o joelho. O tempo foi marcado com um cronômetro (marca LG), até chegar a um máximo de trinta segundos ou até que o indivíduo se desequilibre. O teste foi repetido com a perna oposta, e executado três vezes em cada perna, alternadamente, obteve-se a média dos tempos cronometrados.
- Teste de Romberg com apoio unipodal estático com os olhos fechados: o indivíduo foi posicionado em frente ao espaldar, no qual apoiou-se com as mãos, flexionou uma das pernas e fechou os olhos, permaneceu em pé com apoio sobre um membro durante o tempo em que se sentiu confortável. O tempo foi cronometrado até que o paciente conseguisse realizar a avaliação de cada membro solicitado.
- Escala de Equilíbrio de Berg: a avaliação por meio da escala de equilíbrio de Berg teve como objetivo avaliar o equilíbrio funcional de indivíduos idosos e pacientes que apresentam déficit

de equilíbrio. É constituída por 14 tarefas comuns que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico. Tais como: andar, transferir-se e ficar de pé. As tarefas são avaliadas por meio de observação, possuindo uma escala ordinal de cinco alternativas, variando de zero a quatro, totalizando um escore máximo de 56 pontos. Estes pontos devem ser subtraídos caso o tempo ou à distância não sejam atingidos ou o sujeito necessite de supervisão para execução da tarefa ou de suporte externo. A tradução da escala de Berg foi adaptada culturalmente para o Brasil (MIYAMOTO *et al.*, 2004).

TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO

Todos os indivíduos realizaram exercícios terapêuticos padronizados da 2^a a 7^a sessões (é importante ressaltar que os pacientes portadores de OA de joelho, são encaminhados pelos médicos para 10 sessões de Fisioterapia, e os pacientes realizaram efetivamente 12 sessões de tratamento, além de uma sessão de avaliação e outra sessão de reavaliação): aquecimento na bicicleta ergométrica por 10 minutos sem carga, alongamento de isquiotibiais com auxílio da faixa elástica da cor cinza por 30 segundos, exercício ativo de flexão de quadril associado à extensão de joelho (elevação da perna reta), exercício de flexão de isquiotibiais resistido com caneleira de 0,5kg, exercício de extensão de joelho resistido com caneleira de 0,5kg, exercício isométrico de adutores de quadril com o rolo terapêutico mantendo por 05 segundos, exercício de abdutores de quadril resistido com faixa elástica da cor cinza. Os exercícios de fortalecimento foram realizados em 2 séries de 10 repetições.

A partir da 8^a sessão de Fisioterapia, os pacientes foram divididos em grupos de forma aleatória através do sorteio de grupo, e foram incorporados às condutas, exercícios específicos, de marcha ou de equilíbrio. Assim, os exercícios específicos nos grupos foram:

- Grupo 1 (G1) – Exercícios de Agilidade por meio do Treino de Marcha: treino de marcha para frente, treino de marcha lateral, treino de marcha com passos cruzados no sentido anterior e posterior respectivamente, treino de marcha cruzada lateralmente e treino de marcha com mudanças de direção ao comando do terapeuta. Inicialmente, realizou-se 3 séries com 10 passos, e a cada duas sessões aumentou-se o número de passos, para 15 e 20 passos ao final do tratamento.
- Grupo 2 (G2)– Exercícios de Treino de Equilíbrio: exercício de perturbação de equilíbrio unipodal sobre um travesseiro e exercício de perturbação de equilíbrio unipodal sobre a prancha de equilíbrio. Realizou-se 5 repetições em cada perna mantendo por 10 segundos cronometrados. A cada duas sessões aumentou-se o tempo cronometrado para 20 e 30 segundos.

Para análise estatística foi utilizado o Teste t *student* pareado para comparação antes e após os tratamentos, e foi considerado como significativo um $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo 20 indivíduos, sendo n=10 no grupo de exercícios associado com treino de marcha (G1), que foi composto por 9 mulheres e 1 homem, com média de idade de $59,30 \pm 10,07$ anos e índice de massa corporal (IMC) de $32,46 \pm 4,02 \text{ kg/m}^2$. E o grupo de exercícios associados com treino de equilíbrio (G2), n=10, composto por 10 mulheres, média de idade de $60,30 \pm 12,93$ anos e IMC de $32,99 \pm 5,55 \text{ kg/m}^2$.

Os resultados dos testes *Time Up and Go*, Romberg unipodal de olhos abertos e de olhos fechados, em ambos os grupos, foram estatisticamente significantes, para $p < 0,05$, quando comparados antes e após o tratamento fisioterapêutico (Figura 1). O teste de Romberg Unipodal de Olhos Fechados para o membro inferior esquerdo (MIE) não foi estatisticamente significativo no G1, e o teste de Romberg Unipodal de Olhos Fechados para o membro inferior direito (MID) não foi estatisticamente significativo no G2 (Figura 1).

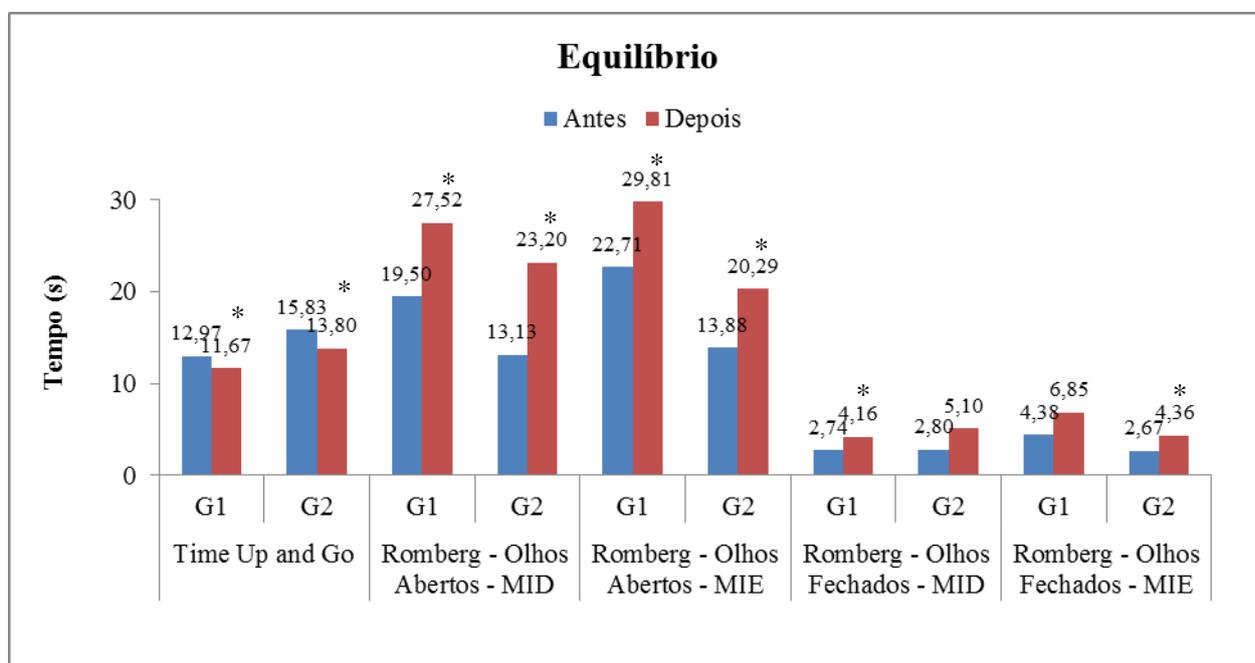


Figura 1 - Média dos resultados do teste *Time Up and Go*, teste Romberg de olhos abertos e olhos fechados, antes e depois do tratamento, *($p < 0,05$).

Oliveira *et al.* (2012) verificaram que após a realização de exercícios, pacientes portadores de OA de joelho apresentaram melhora estatisticamente significativa no equilíbrio pelo teste *Timed Up and Go*, corroborando os resultados do presente estudo.

Na Escala de Equilíbrio de Berg, os resultados também foram estatisticamente significantes ($p < 0,05$) em ambos os grupos, após o tratamento fisioterapêutico (Figura 2).

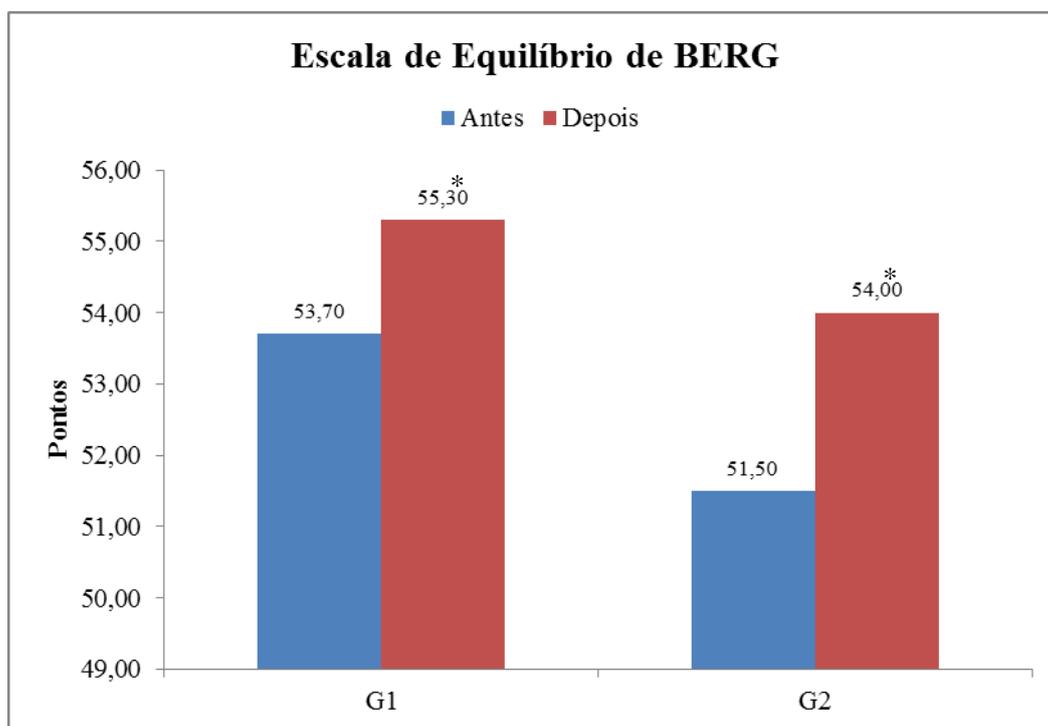


Figura 2 - Média da pontuação antes e depois do tratamento na Escala de Equilíbrio de BERG, *($p < 0,05$).

Armondes *et al.* (2009) avaliaram o equilíbrio pré e pós intervenção fisioterapêutica para pacientes portadores OA de joelho por meio da Escala de Equilíbrio de Berg, os resultados indicaram eficácia do tratamento fisioterapêutico nessa população, corroborando o resultados encontrados no presente estudo.

Em pacientes com OA do joelho, a diminuição do equilíbrio está associada à fraqueza muscular, demonstrando a importância de incluir treinamento de controle postural, em pacientes com OA, (SANCHEZ-RAMIREZ *et al.*, 2013), programa de treino proprioceptivo, (SMITH, REI e HING, 2012) e treinamento de força muscular também se tornam essenciais (CHAIPINYO e KAROONSUPCHAROEN, 2009), no qual o presente trabalho conseguiu fazer uma associação dos protocolos para obter resultados relevantes.

CONCLUSÃO

A extensão universitária é uma forma de interação e de troca de saberes que deve existir entre a universidade e a comunidade na qual está inserida. Nesta perspectiva, o Projeto de Extensão “Fisioterapia na Osteoartrite de Joelho” promoveu a socialização do conhecimento da universidade à comunidade, estabelecendo vínculos que favorecem o desenvolvimento de todos os envolvidos nesta construção. As atividades realizadas no referido projeto possibilitaram uma importante interação entre os saberes teóricos e práticos, além de proporcionar aos acadêmicos o contato com a comunidade e com a prática profissional. Nesse contexto, esse trabalho avaliou o equilíbrio de indivíduos portadores de OA de joelho após a realização de exercícios de marcha ou de equilíbrio. Todos os pacientes participantes do projeto apresentaram melhora do equilíbrio após a realização do tratamento fisioterapêutico aqui proposto, indicando que os exercícios de marcha ou de equilíbrio devem ser incorporados nas condutas fisioterapêuticas.

REFERÊNCIAS

- ALFREDO, P.P.; BJORDAL, J.M.; DREYER, S.H.; MENESES, S.R.; ZAGUETTI, G.; OVANESSIAN, V., FUKUDA, T.Y.; JUNIOR, W.S.; LOPES MARTINS, R.A.; CASAROTTO, R.A.; MARQUES, A.P. Efficacy of low level laser therapy associated with exercises in knee osteoarthritis: a randomized double-blind study. *Clinical Rehabilitation* V.26, n.6, p. 523-533, 2011.
- ARMONDES, C.C.L.; RIZZO, L.; MASSELI, M.R.; FREGONESI, C.E.P.L.; OIKAWA, S.M. Avaliação do equilíbrio pré e pós intervenção fisioterapêutica em indivíduos com mais de 50 anos portadores de osteoartrose de joelho. **ETIC - encontro de iniciação científica**. V. 5, n 5, p. 21-76, 2009.
- CAMANHO, G.L. Tratamento da osteoartrose do joelho. **Rev Bras Ortop**. V.36, n.5, p.135-40, 2001.
- 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. *Australian Journal of Physiotherapy* V.55, n.1 p. 25–30, 2009.
- CHIARELLO, B.; DRIUSSO, P.; RADL, A.L.M. **Fisioterapia Reumatológica**. Manole. p.66-85, 2005.
- COIMBRA, I. B.; PASTOR, E.H.; GREVE, J.M.D.; PUCCINELLI, M.L.C.; FULLER, R.; CAVALCANTI, F.S.; MACIEL, F.M.B.; HONDA, E. Consenso brasileiro para o tratamento da osteoartrite. **Rev. Bras. Reumatol**. V.42, n.6, p. 371-4, 2002.

- DOI, T.; AKAI, M.; FUJINO, K.; IWAYA, T.; KUROSAWA, H.; HAYASHI, K.; et al. Effect of Home Exercise of Quadriceps on Knee Osteoarthritis Compared with Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* Vol. 87, n. 4, p. 258-269, 2008.
- DUARTE, V. S.; SANTOS, M.L.; RODRIGUES, K.A.; RAMIRES, J.B.; ARÊAS, G.P.T.; BORGES, G.F. Exercícios físicos e osteoartrose: uma revisão sistemática. *Fisioter. Mov.*, Curitiba. V.26, n.1, p.193-202, 2013.
- HORTOBÁGYI, T.; WESTERKAMP, L.; BEAM, S.; MOODY, J.; GARRY, J.; HOLBERT, D.; DEVITA, P. Altered hamstring-quadriceps muscle balance in patients with knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*. V.20, n.1, p.97-104, 2005.
- IWAMOTO, J.; TAKEDA, T.; SATO, Y. Effect of muscle strengthening exercises on the muscle strength in patients with osteoarthritis of the knee. *The Knee* V.14, n.3, p.224–230, 2007.
- JAN, M.; LIN, J.J.; LIAU, J.J.; LIN, Y.F.; LIN, D.H. Investigation of Clinical Effects of High- and Low-Resistance Training for Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*. V.88, n.4, p. 427-436, 2008.
- KARUKA, A.H.; SILVA, J.A.M.G.; NAVEGA, M.T. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev. Bras. Fisioter.* V.15, n.6, p.460-466, 2011.
- KRASNOKUTSKY, S.; ATTUR, M.; PALMER, G.; SAMUELS, J.; ABRAMSON, S.B. Current concepts in the pathogenesis of osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage* V.16, n.3, p.1-3, 2008
- LORENTZ, H.; RICHTER, W. Osteoarthritis: Cellular and molecular changes in degenerating cartilage. *Progress in Histochemistry and Cytochemistry*. V.40, p.135–163, 2006.
- MIYAMOTO, S.T.; LOMBARDI JUNIOR, I.; BERG, K.O.; RAMOS, L.R.; NATOUR, J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res*. V.37, n.9, p.1411-21, 2004.
- MÜNDERMANN, A.; DYRBY, C. O.; ANDRIACCHI, T. P. Secondary gait changes in patients with medial compartment knee osteoarthritis: increased load at the ankle, knee, and hip during walking. *Arthritis & Rheumatology*. V.52, n.9, p.2835-44, 2005.
- OLIVEIRA, A.M.I.; PECCIN, M.S.; SILVA, K.N.G.; TEIXEIRA, I.E.P.P.; TREVISANI, V.F.M. Impacto dos exercícios na capacidade funcional e dor em pacientes com osteoartrite de joelhos: ensaio clínico randomizado. *Rev. Bras. Reumatol.*, São Paulo, V.52, n.6, p.876-882, 2012.
- REZENDE, U. M.; HERNANDEZ, A.J.; CAMANHO, G.L.; AMATUZZI, M.M. Cartilagem Articular e Osteoartrose. *Acta Ortop Bras*. V.8, n.2, p. 100-4, 2000.
- REZENDE, U. M.; CAMPOS, C. G.; PAILO, A. F. Conceitos atuais em osteoartrose. *Acta Ortop Bras*. V.21 v.2, p.120-2, 2013.
- RODDY, E.; ZHANG, W.; DOHERTY, M. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Ann Rheum Dis*. V.64, n.4, p.544–548, 2005.
- SANCHEZ-RAMIREZ, D.C.; VAN DER LEEDEN, M.; KNOL, D.L.; VAN DER ESCH, M.; ROORDA, L.D.; VERSCHUEREN, S.; VAN DIEËN, J.; LEMS, W.F.; DEKKER, J. Association of postural control with muscle strength, proprioception, self-reported knee instability and activity limitations in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabilitation Med*. V.25, n.45(2), p.192-7, 2013.

SHULL, P. B.; SILDER, A.; SHULTZ, R.; DRAGOO, J.L.; BESIER, T.F.; DELP, S.L.; CUTKOSKY, M.R. Six-week gait retraining program reduces knee adduction moment, reduces pain, and improves function for individuals with medial compartment knee osteoarthritis. *Journal of orthopaedic research*. V.31, n.7, p.1020-1025, 2013.

SMITH, T. O.; REI, J. J.; HING, C. B. A eficácia do exercício proprioceptivo - base para a osteoartrose do joelho: uma revisão sistemática e meta-análise. *Rheumatol Int*. V.32, n.11, p.3339-3351, 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA. **Osteoartrose (Osteoartrite)** Disponível em: <<http://www.reumatologia.com.br/>> acesso em: 09/12/2013.

ZHANG, W.; NUKI, G.; MOSKOWITZ, R.W.; ABRAMSON, S.; ALTMAN, R.D.; ARDEN, N.K.; BIERMA-ZEINSTRAS, S.; BRANDT, K.D.; CROFT, P.; DOHERTY, M.; DOUGADOS, M.; HOCHBERG, M.; HUNTER, D.J.; KWOH, K.; LOHMANDER, L.S.; TUGWELL, P. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis Part III: changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. *Osteoarthritis and Cartilage*. V.18 n.4, p.476-499, 2010.