



COMUNICAÇÃO

Termoterapia profunda como tratamento fisioterapêutico na osteoartrite

*Deep heat therapy as a physical therapy
treatment in osteoarthritis*

Maria Laura Aquino Calado de ASSUNÇÃO¹

Ana Angélica Tsingos RAMOS¹

Bianca Alves de LIMA¹

RESUMO

A osteoartrite é a causa mais comum de dor músculo-esquelética, sendo doença mais comum em pelo menos dez países do mundo. Embora a fisioterapia tenha importante papel terapêutico nessa doença, encontram-se divergentes indicações quanto à utilização dos recursos termoterápicos, em especial aqueles que produzem calor profundo. O presente estudo teve como objetivo revisar e analisar a literatura que trata da utilização de calor profundo como forma de tratamento fisioterapêutico da osteoartrite. Quanto à metodologia, foi realizada busca de artigos nas bases de dados SciELO, Lilacs e *PubMed*, utilizando-se como termos de busca as expressões "osteoartrite", "ondas-curtas", "ultrassom", "micro-ondas" e "termoterapia", bem como seus equivalentes em inglês, nos textos publicados entre os anos de 1988 e 2009 e que se adequassem aos critérios da pesquisa. Foram encontrados 15 artigos, que foram comparados e analisados. Concluiu-se que a utilização dos recursos termoterápicos, ainda que com benefícios sintomáticos, não assegura que seus efeitos fisiológicos contribuam positiva ou negativamente na progressão da doença.

Termos de indexação: Diatermia. Fisioterapia. Osteoartrite.

¹ Faculdade Dom Bosco, Curso de Fisioterapia. R. Paulo Martins, 332, Mercês, 80710-010, Curitiba, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.L.A.C. ASSUNÇÃO. E-mail: <laura.assunção@yahoo.com.br>.

ABSTRACT

Osteoarthritis is the most common cause of musculoskeletal pain and the most common disease in at least ten countries. Although physical therapy has an important therapeutic role in this disease, the indications regarding the use of heat, especially deep heat, diverge. The present study reviewed and analyzed the literature on the use of deep heat therapy as a physical treatment for osteoarthritis. The method consisted of searching the SciELO, Lilacs and PubMed databases for Portuguese and English articles published between 1988 and 2009 that met the inclusion criteria, using the keywords osteoarthritis, short waves, ultrasound, microwave and heat therapy. A total of 15 articles were found, compared and analyzed. In conclusion, the use of deep heat therapy improves the symptoms, but its physiological effects do not necessarily affect the progression of the disease in a positive or negative manner.

Indexing terms: *Diathermy. Physical Therapy. Osteoarthritis.*

INTRODUÇÃO

A Osteoartrite (OA) é a causa mais frequente de dor músculo-esquelética¹ e é citada como a doença incapacitante mais comum em pelo menos dez países². Pesquisas indicam que um em cada dez homens e uma em cada cinco mulheres no mundo tem OA sintomática². Estima-se que, nos EUA, aproximadamente 27 milhões de pessoas apresentaram manifestações clínicas de OA no ano de 2005³.

A dor na OA, em geral, piora com a sustentação de peso e atividade, e melhora com o repouso, bem como a rigidez da articulação envolvida, após períodos de inatividade. No exame físico encontra-se sensibilidade à palpação, instabilidade, crepitação durante o movimento e limitação da amplitude de movimento articular. Ao contrário do que acontece com a artrite reumatoide e outras artrites inflamatórias, a inflamação, se presente, é geralmente leve e localizada na articulação afetada. Embora as causas da OA não sejam completamente entendidas, estresses biomecânicos que afetem a cartilagem articular e o osso subcondral, alterações bioquímicas na cartilagem articular e membrana sinovial e fatores genéticos, são importantes em sua patogênese⁴.

Embora não haja cura conhecida para a OA, o tratamento pode reduzir a dor, manter e/ou melhorar a mobilidade articular, e limitar o prejuízo fun-

cional. Em 2000, o *American College of Rheumatology* (ACR) publicou recomendações para o tratamento da OA de quadril e joelho, que incluem modalidades não farmacológicas, como a educação do paciente, fisioterapia e terapia ocupacional, bem como o uso de agentes farmacológicos⁴.

Diferentes são os recursos fisioterapêuticos que podem ser utilizados no tratamento da OA. Dentre eles, o calor profundo destaca-se pela divergência de opiniões entre os autores quanto a sua indicação ou contra-indicação sobre as articulações acometidas. São consideradas formas de calor profundo na fisioterapia as diatermias por ondas curtas, micro-ondas e ultrassom.

Autores como Prentice & Draper⁵ sugerem que são a favor da aplicação de calor profundo como conduta terapêutica no tratamento da OA, muito embora não se tenha a confirmação sobre os reais efeitos que essas modalidades terapêuticas, por qualquer de suas fontes, produzam, sejam eles benéficos ou potencializadores do processo degenerativo articular. Já Moreira & Carvalho⁶ são contrários às ideias defendidas pelos autores citados anteriormente, contra-indicando a utilização de calor, seja ele profundo ou até mesmo superficial, uma vez que a elevação da temperatura intra-articular leva ao aumento da atividade enzimática responsável pela degeneração articular, característica da OA.

Diante da divergência de posicionamentos e indicações terapêuticas, o presente estudo teve como objetivo revisar e analisar a literatura que trata da utilização de calor profundo como forma de tratamento fisioterapêutico da OA.

MÉTODOS

A revisão de literatura foi realizada em bibliotecas técnicas institucionais, bem como via eletrônica nas bases de dados Lilacs, SciELO e PubMed. A busca pelos artigos fez-se pelas seguintes palavras-chave: *osteoarthritis, artrose, artrose tratamento, diathermy, diathermy osteoarthritis, ultrasound treatment osteoarthritis, therapeutic ultrasound, short-wave therapy, short-wave diathermy, microwave therapy, microwave diathermy, physical therapy osteoarthritis e thermotherapy osteoarthritis*.

A busca foi limitada ao período de 1988 a 2009. Foram elencados os textos que apresentaram conteúdo compatível com a investigação, desprezando-se as pesquisas em que houvesse a associação da fonte de calor a outro recurso terapêutico que não fosse o controle. Consideraram-se como fonte de calor profundo os seguintes recursos: Ultrassom, Diatermia por Ondas Curtas (DOC) e Diatermia por Micro-ondas (DMO). Foram incluídos textos que se apresentassem nos idiomas português e inglês. Adequaram-se a esses critérios 15 artigos, que foram analisados com a intenção de identificar os efeitos da termoterapia profunda como intervenção no tratamento da OA.

RESULTADOS

Dentre os recursos pesquisados, foram encontradas abordagens para o ultrassom, para a diatermia

Quadro 1. Artigos em ordem cronológica. Curitiba (PR), 2009.

Ano	Autor	Recurso	Delineamento	Efeito
1988	Svarcová <i>et al.</i> ⁹	DOC, US	Estudo comparativo	Obteve analgesia com US e DOC.
1992	Greve <i>et al.</i> ¹¹	todos	Revisão	Não conclusivo.
1992	Falconer <i>et al.</i> ¹⁰	US	Ensaio clínico randomizado e cego	Sem achado significativo quando comparado ao placebo.
1995	Cecin <i>et al.</i> ¹²	todos	Revisão	Não conclusivo.
1996	Moffett <i>et al.</i> ¹⁴	DOC	Ensaio clínico controlado, randomizado e duplo cego	Não houve diferença significativa quando comparado ao placebo.
1998	Marques & Kondo ¹³	todos	Revisão	Não apresenta conclusão quanto a nenhum recurso em particular.
2002	Shields <i>et al.</i> ¹⁶	DOC	Pesquisa documental	Os resultados apontam para a indicação da DOC para o tratamento da OA.
2003	Kozanoglu <i>et al.</i> ¹⁷	US	Ensaio clínico controlado	O ultrassom mostrou-se efetivo para melhora dos parâmetros pesquisados.
2006	Jan <i>et al.</i> ¹⁸	DOC	Ensaio clínico controlado	Houve diminuição da espessura sinovial após a aplicação do DOC.
2007	Bjordal <i>et al.</i> ¹⁹	DOC, US	Revisão sistemática com meta-análise	Não foram encontrados resultados relevantes para tratamento da dor a curto prazo na OA.
2007	Silva <i>et al.</i> ²⁰	DOC	Ensaio clínico controlado randomizado e cego	Não houve melhora significativa dos parâmetros pesquisados.
2008	Srbely ²¹	US	Revisão	O autor relata que há indícios de benefícios com a terapia por US, mas relata necessidade de novas pesquisas.
2008	Jamtvedt <i>et al.</i> ²²	US	Pesquisa documental	Indica que apenas 21% dos fisioterapeutas utilizam o US para promover analgesia.
2009	Ozgonel <i>et al.</i> ²³	US	Ensaio clínico controlado, randomizado e duplo cego	Houve significância estatística para tratamento de OA de joelho em relação ao placebo.
2009	Welch <i>et al.</i> ¹⁵	US	Revisão Biblioteca Cochrane	Discreto efeito positivo do US em quadril e joelho quando comparado ao placebo.

Pesquisa realizada na Faculdade Dom Bosco, Curitiba-PR, 2009.

OA: osteoartrite; DOC: diatermia por ondas curtas; US: ultrassom.

por ondas curtas e referências aos efeitos do calor profundo no ambiente tissular. Entretanto, não se encontrou referência alguma relacionada ao uso do micro-ondas.

Os estudos incluídos na pesquisa constituem-se de ensaios clínicos, revisões simples, revisões sistemáticas e pesquisas documentais (Quadro 1).

DISCUSSÃO

O ultrassom, na sua forma contínua, pode ser descrito como um recurso que utiliza vibrações mecânicas por meio de ondas sonoras de alta frequência, gerando calor dentro dos tecidos. Segundo Kitchen & Bazin⁷, esse processo gera alguns efeitos fisiológicos (tais como reparo de lesões), atua nos processos inflamatórios, auxilia na formação de tecido de granulação e age também no reparo do tecido ósseo, além de promover alívio de dor neurogênica e crônica.

A diatermia por ondas curtas promove o aquecimento tissular por meio da radiação eletromagnética, em que são emitidas correntes de alta frequência, com comprimento de onda que varia de 7 a 22 metros⁸.

A DMO também utiliza radiação eletromagnética com altas frequências para promover aquecimento tecidual, porém com comprimento de onda menor que a DOC. Nesse caso, existe grande potencial para reflexão da energia que é irradiada ao paciente⁷.

Svarcová *et al.*⁹ afirmam que a DOC é capaz de promover melhora do quadro algico, tendo os autores observado resultado semelhante ao obtido com ultrassom. Relataram ainda que, com a associação de ibuprofen ao tratamento, os índices de analgesia mostraram-se superiores aos alcançados com a corrente galvânica, muito embora se encontrassem equiparados aos do grupo que recebeu ultrassom. Ressalva-se que, em 4 pacientes tratados com DOC, o resultado após o 10º atendimento foi pior do que o do início do tratamento, ao passo que

o mesmo não ocorreu com nenhum paciente nas outras duas modalidades terapêuticas.

Falconer *et al.*¹⁰ realizaram um ensaio clínico randomizado e cego para determinar a eficácia do ultrassom no alívio da rigidez e da dor em pacientes que apresentavam contratura crônica devido a OA de joelhos. Os pacientes realizaram 12 sessões de exercício precedido por ultrassom (n=34) ou exercícios e ultrassom placebo (n=35). Ambos os grupos apresentaram melhora significativa na amplitude de movimento articular, dor e velocidade da marcha; entretanto, não houve diferenças significativas entre os dois grupos.

As pesquisas de Greve *et al.*¹¹, Cecin *et al.*¹² e Marques & Kondo¹³, três revisões de literatura, expõem a indicação dos recursos termoterápicos na OA e são unânimes em afirmar que faltam estudos conclusivos nessa área. Oosterveld e Rasker afirmam que temperaturas superiores a 30°C ativam as enzimas que degradam a cartilagem em articulações inflamadas, havendo maior destruição da mesma pela colagenase¹³.

Moffett *et al.*¹⁴ dispuseram-se a analisar os efeitos da DOC pulsada no alívio da dor e na incapacidade funcional do quadril e joelho acometidos por osteoartrose. Vale lembrar que os efeitos da DOC pulsada são basicamente atérmicos⁷. Um total de 92 pacientes foram divididos em três grupos. O primeiro recebeu DOC pulsada; o segundo DOC placebo e o terceiro não recebeu tratamento algum (grupo-controle). Em três semanas perfizeram um total de nove atendimentos, com tempo de aplicação do aparelho de 15 minutos. Não foram observadas diferenças nos resultados entre os grupos, segundo os relatórios diários. Contudo, os pacientes do grupo DOC placebo relatavam maiores benefícios após os atendimentos do que os participantes dos outros grupos, o que, segundo os autores, não apresentava real importância estatística.

Uma revisão realizada para a Biblioteca Cochrane por Welch *et al.*¹⁵ procurou avaliar o efeito da terapia por ultrassom na osteoartrite de joelhos. Foram selecionados ensaios clínicos controlados, randomizados ou não, casos-controle e estudos de

coorte. Os resultados mostraram que há alguma vantagem do ultrassom em relação ao placebo, quando aplicado sobre grandes articulações, como quadril e joelho, não havendo estudos que demonstrem qual o efeito desse recurso sobre pequenas articulações. Entretanto, a constatação torna-se frágil, considerando-se a falta de informação dos artigos sobre o dispositivo e a fase da doença, assim como a baixa qualidade metodológica da pesquisa, que só considerou as variáveis “dor” e “perda da função”, ambas comuns na OA.

Shields *et al.*¹⁶ compararam o uso da DOC contínua com a DOC pulsada, por meio de um questionário distribuído a 116 fisioterapeutas, dos quais 75% responderam. Dos respondentes, 27% relataram preferir utilizar a forma pulsada e, como indicação para essa modalidade, apontaram doenças tais como lesões agudas de tecidos moles, OA aguda, sinusite e artrite reumatoide. A DOC contínua foi indicada para o tratamento da OA crônica, poliartrite e artrites não específicas.

Kozanoglu *et al.*¹⁷ propuseram-se a comparar a efetividade do ultrassom contínuo e do ultrassom associado a ibuprofen (fonoforese) em joelhos acometidos por OA. Através de testes específicos como *Western Ontário and Master Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)*, a mobilização ativa, a dor, a amplitude de movimento e o teste do tempo de caminhada em 20m, avaliaram as condições de cada participante e, após duas semanas de tratamento, perceberam cerca de 30,0% de melhora em relação à primeira avaliação do índice WOMAC em aproximadamente 40,0% dos participantes que receberam ultrassom associado a ibuprofen e em 46,6% dos que receberam somente ultrassom. Antes da aplicação do ultrassom, eram colocadas bolsas de água quente nos joelhos por 20 minutos. Não houve significância entre o uso do ultrassom com ou sem o ibuprofen.

Kozanoglu *et al.*¹⁷ fizeram uma comparação entre massagem com gelo, ultrassom puro (ou seja, sem associação a nenhuma substância) e fonoforese (com dexametasona e lidocaína). Todos se mostraram igualmente eficazes no alívio da dor, sendo mais eficientes que suas formas placebo.

Diferentemente dos estudos citados acima, que verificaram a capacidade analgésica da DOC, o trabalho de Jan *et al.*¹⁸ voltou-se para a questão da sinovite associada à OA de joelho. Trinta pacientes com OA de joelho foram submetidos a exame ultrassonográfico a fim de confirmar sinovite local. Logo depois foram separados em três grupos distintos, sendo que o 1º grupo recebeu DOC, o 2º DOC e anti-inflamatórios e o 3º não recebeu tratamento algum (grupo-controle). Foram realizados trinta atendimentos, com duração de 20 minutos. A ultrassonografia foi novamente realizada após o 10º, 20º e 30º atendimentos. Após 10 atendimentos, o grupo 1 apresentou redução de 81% da sinovite, e o grupo 2, 84%; e, após o 30º atendimento, 67% e 72%, respectivamente. O grupo-controle não apresentou alterações. Como explicação para redução da sinovite, os autores acreditam na premissa de que ocorra melhora da circulação na rede vascular da membrana sinovial.

Bjordan *et al.*¹⁹ fizeram uma revisão sistemática com meta-análise, utilizando somente ensaios clínicos controlados, randomizados e com placebo, sobre o efeito a curto prazo de diferentes tipos de intervenção fisioterapêutica para reduzir a dor causada pela OA de joelho. Foram analisados o ultrassom, a DOC, a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS), a eletroacupuntura e o *laser* de baixa intensidade. Somente a TENS, a eletroacupuntura e o *laser* de baixa potência apresentaram resultados clinicamente relevantes para o tratamento da dor, a curto prazo, na OA.

Já o estudo dos autores Silva *et al.*²⁰ dedicou-se à comparação da aplicação de crioterapia, cinesioterapia e DOC, como formas de tratamento da OA de joelho, visando analgesia, melhora da amplitude de movimento, flexibilidade e incremento da força muscular. O estudo contou com 25 participantes, assim divididos: cinesioterapia + DOC por 20 minutos; cinesioterapia + crioterapia por 20 minutos; e cinesioterapia. Foram realizados 2 atendimentos semanais, perfazendo um total de 10 sessões. Foi observado que o grupo que recebeu DOC apresentou melhora da flexibilidade e da força muscular do grupo

flexor do joelho; porém houve piora do grupo extensor e não foram observadas mudanças nas demais variáveis analisadas no estudo. Foi dito também que o protocolo que utilizava crioterapia obteve os melhores resultados no controle de todos os sinais e sintomas descritos anteriormente.

O trabalho de Srbely²¹ fez uma revisão na literatura sobre o uso do ultrassom no manejo da osteoartrose. Foram analisados 17 artigos, dos quais 5 eram revisões literárias. O autor conclui que o ultrassom é uma ferramenta clínica importante e que diversas pesquisas apontam que esse recurso pode trazer muitos benefícios para o tratamento e gestão da OA. No entanto, há muitas limitações no delineamento metodológico das pesquisas, incluindo uma falta de consenso sobre a dose a ser utilizada, além da falta de investigações sobre os efeitos biofísicos do ultrassom.

Estudos apontam que o ultrassom não é a primeira modalidade a ser escolhida pelos fisioterapeutas como forma de tratamento. Jamtvedt *et al.*²², por meio de questionários, identificou quais eram as modalidades terapêuticas eleitas para proporcionar analgesia e incremento da força muscular. Apenas 21% dos fisioterapeutas que responderam aos questionários dizem utilizar o ultrassom concomitantemente à cinesioterapia (sendo esta a modalidade utilizada por cerca de 86% dos profissionais).

Ozgonenel *et al.*²³ realizaram um ensaio clínico randomizado, controlado e duplo cego, comparando os efeitos da aplicação de ultrassom contínuo com placebo em 67 sujeitos, por 10 sessões. Os parâmetros investigados foram a dor ao movimento, medida pela escala visual da dor, WOMAC e tempo de caminhada em 50 metros. Todos os instrumentos avaliados melhoraram significativamente no grupo-tratamento.

CONCLUSÃO

Após a revisão e análise dos artigos incluídos neste estudo, é possível inferir algumas conclusões. A maioria das pesquisas investiga os efeitos clínicos causados pelas fontes produtoras de calor profundo

nos pacientes com osteoartrite, tais como dor, amplitude de movimento, velocidade da marcha e limitações funcionais. Apenas um artigo analisou os efeitos fisiológicos sobre a sinóvia, produzidos pela diatermia por ondas curtas, encontrando, neste caso, diminuição do volume da membrana como ação anti-inflamatória.

Entre os artigos de revisão, pode-se observar que há convergência nos aspectos conclusivos. Embora todos acreditem em algum efeito benéfico quando da utilização do calor profundo, relatam que muitas limitações metodológicas impedem que se possa fazer qualquer afirmação. As limitações descritas orbitam em torno de questões redundantes quando se trata de recursos termo e eletroterápicos, como a dosagem ou a descrição técnica do aparelho utilizado, que, em geral, não são bem estabelecidas. Há comentários sobre a fase da doença, fato não considerado na exposição da amostra.

Os ensaios clínicos, embora tragam valiosas informações a respeito da sintomatologia, lembrando que este é o principal foco de tratamento na osteoartrite, não elucidam dúvidas crônicas sobre os efeitos a médio e longo prazo, considerando as alegações das pesquisas *in vitro*, que afirmam uma maior atividade das collagenases sobre a matriz cartilaginosa mediante o calor.

Parece haver um balanço positivo em favor dos efeitos analgésicos produzidos especialmente pelo ultrassom e pela diatermia por ondas curtas, já que não foi encontrado qualquer estudo sobre a diatermia por micro-ondas. Entretanto, a utilização dos recursos, ainda que com benefícios sintomáticos, não assegura que seus efeitos fisiológicos contribuam positiva ou negativamente na progressão da doença.

COLABORADORES

M.L.A.C. ASSUNÇÃO foi responsável pela concepção e desenho do projeto e pela análise dos resultados. A.A.T. RAMOS foi responsável pela interpretação e análise dos resultados. B.A. LIMA realizou o levantamento bibliográfico, interpretação e análise dos resultados.

REFERÊNCIAS

1. Pendleton A, Arden N, Dougados M, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma J, *et al.* EULAR recommendations for the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis.* 2000; 59(12):936-44.
2. World Health Organization. *The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium.* Geneva: WHO; 2003.
3. Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA, *et al.* Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis Rheum.* 2008; 58(1):26-35.
4. American College of Rheumatologists. Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of hip and knee: 2000 update. *Arthritis Rheum.* 2000; 43(9): 1905-15.
5. Prentice W, Draper DO. *Modalidades terapêuticas para fisioterapeutas.* 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.
6. Moreira C, Carvalho MAP. *Reumatologia: diagnóstico e tratamento.* 2ª ed. São Paulo: Medsi; 2001.
7. Kitchen S, Bazin S. *Eletroterapia de Clayton.* 10ª ed. São Paulo: Manole; 1998.
8. Low J, Reed A. *Eletroterapia explicada: princípios e prática.* 3ª ed. São Paulo: Manole; 2001.
9. Svarcová J, Trnavsky K, Zvárová J. The influence of ultrasound, galvanic currents and shortwave diathermy on pain intensity in patients with osteoarthritis. *Scand J Rheumatol Suppl.* 1988; 18(S67):64-71.
- 10 Falconer J, Hayes KW, Chang RW. Effect of ultrasound on mobility in osteoarthritis of the knee. A randomized clinical trial. *Arthritis Care Res.* 1992; 5(1): 29-35.
11. Greve JMD, Plapler PG, Seguchi HH, Pastor EH, Bapstittella LR. Tratamento fisioterápico da dor na osteoartrose. *Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo.* 1992; 47:185-9.
12. Cecin HA, Galati MC, Ribeiro ALP, Cecin AO. Reflexões sobre a eficácia do tratamento fisioterápico da osteoartrose. *Rev Bras Reumatol.* 1995; 35(5):270-8.
13. Marques AP, Kondo A. A fisioterapia na osteoartrose: uma revisão de literatura. *Rev Bras Reumatol.* 1998; 38(2):83-90.
14. Moffett JAK, Richardson PH, Frost H, Osborn A. A placebo controlled double blind trial to evaluate the effectiveness of pulsed short wave therapy for osteoarthritic hip and knee pain. *Pain.* 1996; 67(1): 121-7.
15. Welch V, Brosseau L, Peterson J, Shea B, Tugwell P, Wells GA. Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; (3) [cited 2009 Nov. 21] Available from: <<http://cochrane.bvsalud.org/doc.php?db=reviews&id=CD003132&lib=COC>>.
16. Shields N, Gormley J, O'Hare N. Short-wave diathermy: current clinical and safety practices. *Physiother Res Int.* 2002; 4(7):191-202.
17. Kozanoglu E, Basarab S, Guzel R, Guler-Uysal F. Short term efficacy of ibuprofen phonophoresis versus continuous ultrasound therapy in knee osteoarthritis. *Swiss Med Wkly.* 2003; 133(23-24):333-9.
18. Jan MH, Chai HM, Wang CL, Lin YF, Tsai LY. Effects of repetitive shortwave diathermy for reducing synovitis in patients with knee osteoarthritis: an ultrasonographic study. *Phys Ther.* 2006; 86(2):236-44.
19. Bjordal JM, Johnson MI, Martins RABL, Bogen B, Chow R, Ljunggren AE. Short-term efficacy of physical interventions in osteoarthritic knee pain. A systematic review and meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *BMC Musculoskel Disord.* 2007, 8:51 [cited 2009 Aug. 15]. Available from: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2474/8/51>>.
20. Silva ALP, Imoto AM, Croci AT. Estudo comparativo entre a aplicação de crioterapia, cinesioterapia e ondas curtas no tratamento da osteoartrite de joelho. *Acta Ortop Bras.* 2007; 15(4):204-9.
21. Srbely JZ. Ultrasound in the management of osteoarthritis: part I-a review of the current literature. *J Can Chiropr Assoc.* 2008; 52(1):30-7.
22. Jamtvedt G, Dahm KT, Holm I, Flottorp S. Measuring physiotherapy performance in patients with osteoarthritis of the knee: a prospective study. *BMC Musculoskel Disord.* 2008, 8:145 [cited 2009 Aug. 15]. Available from: <<http://www.biomedcentral.com/1472-6963/8/145>>.
23. Ozgonenel L, Aytakin E, Durmusoglu G. A double-blind trial of clinical effects of therapeutic ultrasound in knee osteoarthritis. *Ultrasound Med Biol.* 2009; 35(1):44-9.

Recebido em: 13/5/2010
 Versão final reapresentada em: 1/12/2010
 Aprovado em: 10/12/2010

