PONTIFICÍA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

MARISSIA MENDONÇA DA SILVA

EFEITO DO ULTRASSOM ASSOCIADO A EXERCÍCIO EM PACIENTES COM OSTEOARTRITE DE JOELHO

PUC-SP

2011

MARISSIA MENDONÇA DA SILVA

EFEITO DO ULTRASSOM ASSOCIADO A EXERCÍCIO EM OSTEOARTRITE DE JOELHO

Monografia apresentada à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como parte das exigências do Curso de Fisioterapia para obtenção do título de fisioterapeuta.

Orientadora: Profa. Ms. Patrícia Alfredo

PUC- SP

2011

Dedicatória

Ao meu pai (in memorian) e minha mãe, que sempre foram e são exemplos em minha vida. Em especial a minha mãe que sofreu e sorriu junto comigo durante mais uma trajetória em minha vida e também na concretização deste trabalho. Nunca medindo esforços e palavras para me auxiliar. Meu exemplo, minha TUDO!

A meu irmão que sempre esteve em meu lado, me protegendo e apoiando nas horas mais diversas possíveis, inclusive para a realização deste trabalho.

Aos meu vô e minha vó que sempre estiveram ao meu lado, me auxiliando e me incentivando em todos os momentos que precisei.

Obrigada a vocês que fizeram me tornar uma mulher mais forte e feliz em uma trajetória importante em minha vida. ***Amo vocês mais que tudo!***

Agradecimentos

À Deus pelo dom da vida e sabedoria eterna. Que através da força do teu espírito, me fez superar as dificuldades encontradas no caminho. E conseguir mais uma conquista ao concluir este trabalho, acrescentando, assim, ainda mais a minha paixão por viver.

Para que a concretização deste estudo se efetivasse, agradeço às inúmeras pessoas que foram incentivadoras neste processo e seus ensinamentos serão a partir de agora essenciais em minha caminhada pessoal e profissional. Então, por estes extraordinários exemplos, expresso meus reais agradecimentos:

À Prof. Patrícia Alfredo, professora, amiga e sábia profissional, que, aos poucos, com seu carinho, paciência , inteligência e atenção, mostrou-me os caminhos para a conclusão deste trabalho. Sabendo orientar e valorizar esta pesquisa.

À Prof. Ms. Dot. Nadir Cervellini Haguiara, que com paciência, sabedoria e seu imenso conhecimento, contribuiu muito para o desenvolvimento desse estudo.

Aos colegas de curso que compartilharam comigo seus conhecimentos.

Aos funcionários do SER- TABOÃO DA SERRA, pelo auxílio, orientação e paciência. Em especial ao Gestor José Carlos, com seu profissionalismo ajudando para a realização desse trabalho.

Aos funcionários e agora amigos do Ambulatório de Fisioterapia de Barueri, pelo auxílio, incentivo, apoio, orientação, companheirismo, profissionalismo e atenção. Ajudaram-me com uma grande colaboração nesse estudo.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, participaram na coleta de dados, seleção e elaboração deste trabalho, com perseverança e dedicação.

E, finalmente, aos idosos que com a experiência de suas próprias vidas puderam colaborar, participar e nos ensinar que tudo podemos conseguir se tivermos respeito ao próximo, dedicação e perseverança. Sua contribuição foi digna e importante fazendo com que muitos possam usufruir deste trabalho tanto no presente, como no futuro.

Vale a pena

Vale a pena a tentativa e não o receio.
Vale a pena confiar e nunca ter medo.
Vale a pena encarar e não fugir da realidade.
Ainda que eu fracasse, vale a pena lutar.
Vale a pena discordar do melhor amigo e não apoiá-lo em suas atitudes erradas.
Vale a pena corrigí-lo
Vale a pena encarar-me no espelho e ver se estou certo ou errado
Vale a pena procurar ser o melhor e aí...
Vale a pena ser o que for
Enfim
Vale a pena viver a vida, já que a vida não é tudo que ela pode nos dar
Mas sim tudo o que podemos dar por ela.

Autor desconhecido

SUMÁRIO

1- Resumo.....viii

2- Introdução.....1

3- Objetivo.....7

4- Casuística e Método

- **Amostra**.....8
- **Procedimentos**.....10
- **Análise Estatística**.....13

5- Resultados.....15

6- Discussão.....26

7- Refêrencia Bibliografica.....37

8-Anexos.....40

RESUMO

Introdução: A osteoartrite (OA) é uma doença articular crônica, progressiva e degenerativa que afeta principalmente a cartilagem articular. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo comparar o efeito de dois modos do uso do ultrassom, isto é, contínuo e pulsado associado a exercícios na redução dos sintomas, mobilidade articular, força muscular, e qualidade de vida dos pacientes com osteoartrite de joelhos. **Método:** Participaram da amostra 22 sujeitos, com idade entre 55 e 75 anos, com grau 2-4 de OA de joelhos. Foram divididos em dois grupos: Ultrassom Contínuo (USC= frequência de 1 MHz, intensidade de 1,5 w/cm^2, associado a exercícios) e Ultrassom Pulsado (USP= frequência de 1 MHz, intensidade de 2,5 w/cm^2, 25%, associado a exercícios). O US contínuo ou pulsado foi aplicado nas três primeiras semanas isoladamente e associado a exercícios nas quatro semanas seguintes, também três vezes por semana. Os pacientes inclusos no estudo foram avaliados antes de iniciar o tratamento (AV1), após a aplicação do US (AV2) e depois da aplicação do US associado com o exercício (AV3). A dor foi avaliada com a Escala Visual Analógica (EVA), amplitude de movimento com goniômetro, força muscular com dinamômetro, funcionalidade com a Lequesne, a mobilidade pela Timed Get Up and Go (TGUG) e a qualidade de vida com a Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis (WOMAC). Para as análises intragrupos foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon e para as análises intergrupos o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Foi considerado um nível de significância de 5%. **Resultados:** Na análise intragrupo, do Grupo

USC apresentou melhora significativa na dor (p=0,004), mobilidade (p=0,009), amplitude de movimento (p=0,004), força muscular (p=0,009), qualidade de vida, nas variáveis de WOM-dor (p=0,006), WOM-função (p=0,004) e WOM-total (p=0,004) e funcionalidade (p=0,006). O Grupo USP apresentou melhora significativa na dor (p=0,008), mobilidade (p=0,006), amplitude de movimento (p=0,025), força muscular (p=0,014), qualidade de vida, nas variáveis de WOM-dor (p=0,006), WOM- rigidez (p=0,08) e WOM- total (p=0,008) e funcionalidade (p=0,013). Na análise intergrupo foi constatada diferença entre os grupos na comparação das avaliações 1x2, nas variáveis amplitude de movimento (p=0,033), WOM-dor (p=0,023), WOM-total (p=0,033) e funcionalidade (p=0,016), evidenciando melhora no grupo USC. Houve também diferença estatisticamente significante entre os grupos na comparação das avaliações 1x3 nas variáveis WOM-dor (p=0,013), WOM-função (p=0,006), WOM-total (p=0,007) e funcionalidade (p=0,030, também evidenciando melhora no grupo USC. **Conclusão:** Este estudo mostra que a associação do USC a exercícios foi efetiva na melhora da dor, amplitude de movimento, função e qualidade de vida em pacientes com OA de joelho. Este tipo de intervenção se mostrou mais efetiva quando comparada a associação do USP a exercícios. Conclui-se assim, que o ultrassom contínuo associado a exercícios é efetivo no tratamento de pacientes com OA de joelho.

INTRODUÇÃO

A osteoartrite (OA) é uma doença crônica, caracterizada por progressivas alterações degenerativas da cartilagem hialina, associadas à remodelação do osso subcondral e neoformação óssea reacional sob a forma de osteófitos. O paciente evolui com artralgia e limitação funcional de grau variado e, em alguns casos, com deformidades articulares [1] .

Segundo a organização Mundial da Saúde (OMS), a OA é a quarta maior causa de incapacidade entre as mulheres e a oitava entre os homens [2]. A OA ocupa o terceiro lugar na lista dos segurados da Previdência Social que recebem auxílio doença estando atrás, somente, das doenças cardiovasculares e mentais . É responsável pela incapacidade laborativa de 15% da população adulta do mundo[3].

Estudos clínicos e radiológicos mostram que a prevalência da OA aumenta de forma significativa depois dos 40 anos nas mulheres e dos 50 anos nos homens, afetando 50% das pessoas acima de 60 anos e 85% acima dos 75 anos [4].

A OA é a causa mais frequente da incapacidade entre as doenças musculoesqueléticas em países desenvolvidos e o joelho é o local de envolvimento mais frequente nos membros inferiores [3].

Estima-se que atualmente, a osteoartrite sintomática do joelho acometa 13% da população com mais de 60 anos e que em 2020, o número de pessoas acometidas seja o dobro [5].

Desta forma, considerando sua etiologia, a OA pode ser classificada como primária, quando não existe uma causa conhecida ou secundária,

quando desencadeada por fatores conhecidos e determinados [6]. Vários fatores podem influenciar seu início e como consequência a sua progressão, como alterações biomecânicas, idade, sexo, fatores hormonais, genéticos, bioquímicos, obesidade, trauma, desequilíbrio muscular, além do sexo e idade. Dentre os sinais e sintomas da OA destacam-se a dor, o edema, a rigidez e a instabilidade articular [7].

A dor é o principal sintoma da OA, piorando com o movimento articular e ao final do dia, mas tendo alívio durante o repouso. Pode ser causada devido a várias condições, incluindo perda da cartilagem articular; compressão mecânica de compartimentos mediais do joelho com deformidade em varo ou de compartimentos laterais com deformidade em valgo; estiramento dos ligamentos colateral medial ou lateral; micro-fraturas e fraturas sub-condrais; distensão capsular por efusão; bursite patelar. O tecido pode se tornar fibrótico, contraído ou encurtado quando submetido à imobilização ou inatividade devido à dor causada pela OA, resultando em contraturas capsulares e movimento articular limitado. Encurtamentos musculares adaptativos também podem ocorrer com a imobilização muscular em posição encurtada [8].

Devido à redução do torque articular, a diminuição da força também está presente nos grupos musculares que são responsáveis pela absorção de choques e pela estabilização das articulações osteoartríticas, como a fraqueza de quadríceps [9], causando progressiva perda de função, podendo chegar a causar uma incapacidade grave, principalmente nas articulações que sustentam o peso corporal, facilitando a progressão da doença [2].

Segundo Felson et al.[10], a OA pode estar associada com inflamação aguda e subaguda, apresentando enrijecimentos articulares, principalmente matinais. As crepitações articulares também presentes nos pacientes com OA podem ser causadas pelas irregularidades ósseas ou devido à perda da cartilagem [11].

O diagnóstico das lesões de cartilagem e da OA pode ser definido pelos sintomas ou por alterações patológicas que afetam diversas estruturas articulares e que podem modificar sua aparência radiográfica. O diagnóstico deve ser preciso e reprodutível, sendo uma ferramenta indispensável no prognóstico desta afecção degenerativa [12].

Os exames radiológicos são os principais recursos na comprovação diagnóstica da OA, pois proporcionam evidências objetivas dessa enfermidade[13] . As características radiográficas cardinais são a diminuição do espaço articular e a presença de osteófitos. Dieppe [14] relata que apenas 50% das pacientes com alterações radiológicas graves apresentam sintomatologia dolorosa.

Os exames clínicos são compostos de uma anamnese detalhada da histórica clínica e um exame físico completo, sendo observados principalmente os pontos dolorosos à palpação, alargamento ósseo, crepitação ao movimento e limitação do movimento articular.

As diretrizes do Colégio Americano de Reumatologia recomendam que a abordagem inicial no tratamento dos indivíduos com osteoartrite seja realizada com medidas não farmacológicas, havendo evidências crescentes que estes pacientes se beneficiam com a perda de peso, terapia física, fortalecimento muscular e exercício aeróbico[15].

O consenso brasileiro para o tratamento da OA recomenda a terapia não farmacológica e farmacológica. A não farmacológica é composta por programas educativos, exercícios terapêuticos, a utilização de órteses e equipamentos de auxílio à marcha, estabilização medial da patela, palmilhas anti-varo e a aplicação de agentes físicos. Já na farmacológica incluem analgésicos e anti-inflamatórios, agentes tópicos, drogas sintomáticas de ação duradoura e terapia intra-articular. Este consenso também recomenda o tratamento cirúrgico a pacientes com OA graus II e III com comprometimento progressivo da independência das atividades de vida diária e falha do tratamento conservador[16].

As intervenções farmacológicas e não farmacológicas são necessárias para otimizar o tratamento de pacientes com OA de joelho. Segundo Ghosh[17], os medicamentos comumente utilizados para o alívio da dor e da inflamação de pacientes com OA, podem similarmente inibir os mecanismos de reparação da cartilagem. Os estereóides são agentes terapêuticos muito potentes em inibir o processo inflamatório e aliviar a dor, mas também causam o atraso nas fases de regeneração tecidual [18].

Bjordal et al.[19], também fizeram uma meta análise sobre o efeitos dos NSAIDs, no alívio da dor de pacientes com OA de joelho e perceberam que mesmo que ocorra uma diminuição do quadro doloroso, seu uso prolongado pode causar efeitos adversos indesejados, como aumento da pressão sanguínea, falência renal, entre outros.

A atuação da fisioterapia junto aos cuidados médicos apropriados pode evitar que o impacto da OA cause maiores danos e leve á limitação funcional. Assim, sua proposta deve seguir vários objetivos, tais como: o alívio da dor, a prevenção da perda de trofismo, ganho de força muscular e manutenção ou aumento da amplitude de movimento. Além destes, outros benefícios podem ser alcançadas por meio da execução de um adequado programa terapêutico, como a melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida [20].

A fisioterapia, enquanto área de reabilitação, tem proposto formas de tratamentos conservadoras baseadas em recursos físicos e cinesioterapêuticos como forma de combater o processo álgico, além de potencializar a melhor funcionalidade desses pacientes. Dentre os recursos, destacam-se a termoterapia por adição (banhos de parafina), termoterapia por subtração (crioterapia), ultrassom, diatermia por ondas-curtas e micro-ondas, eletroterapia e laser [21] [22].

Nesse contexto de tratamento da OA, um recente consenso confirmou a cinesioterapia (exercícios terapêuticos) como uma conduta comprovadamente indicada para os paciente acometidos com pela AO [23] [21]. Os exercícios terapêuticos atuam no controle da dor, na melhora da função articular, auxiliando na qualidade de vida do paciente com OA e possibilitando melhor adaptação as suas AVD[24].

O Ultrassom Terapêutico (US) tem sido usado no tratamento de várias lesões no sistema musculoesquelético. Este pode alterar a permeabilidade da membrana a vários íons (cálcio), através da cavitação. A habilidade de afetar o transporte de cálcio através das membranas celulares é de significância clínica considerável, pois o cálcio, em seu papel de segundo mensageiro, pode ter um efeito profundo na atividade celular, aumentando a síntese e secreção de fatores pelas células envolvidas no processo de regeneração. Pode também, interagir com células inflamatórias (como plaquetas, mastócitos, macrófagos e neutrófilos), influenciando sua atividade e levando à aceleração do reparo, como a liberação de serotonina e fatores de crescimento pelas plaquetas[25] .

O US induz a ocorrência mais rápida da formação de edema, acelerando o processo inflamatório como um todo e conduzindo a ferida mais cedo para a fase proliferativa de reparo, sendo possível que muitos relatos de alívio de dor sejam devidos a isso[26] .

Falconer et al.[27] revisaram a efetividade da aplicação do US no tratamento de várias condições musculoesqueléticas, e encontraram evidencias suficientes que suportem a o uso do US na redução da dor e aumento da amplitude de movimento, pelo controle da inflamação peri-articular em condições de OA. Os autores enfatizam, no entanto, que os resultados são inconclusivos, que não se poderiam descartar os obtidos com o grupo placebo, e que pesquisas futuras seriam necessárias.

Huang et al.[28], investigaram o efeito do US (pulsado e contínuo) e de exercícios isocinéticos na função de pacientes com OA bilateral de joelhos. Dividiram os pacientes em 4 grupos: I- receberam exercícios isocinéticos, II- receberam exercícios isocinéticos e US contínuo, III- receberam exercícios isocinéticos e US pulsado e IV- grupo controle. Somente os pacientes dos grupos II e III apresentaram uma melhora significante na amplitude de movimento e na velocidade de deambulação após o tratamento. Os pacientes do grupo III também apresentaram aumento na velocidade de deambulação e diminuição da desabilidade após o tratamento e o follow-up. Os grupos II e III apresentaram ganhos na força muscular, no entanto o grupo III mostrou ganhos superiores após o tratamento e o follow-up. Concluíram que o tratamento poderia incluir exercícios isocinéticos e que o a aplicação do US pulsado apresentava vantagens em comparação ao contínuo.

Huang et al. [29], também investigaram os efeitos de uma terapia integrada na função de pacientes com OA de joelho. Pra isso, eles dividiram 140 sujeitos em 4 grupos de tratamento: Grupo I- exercícios isocinéticos; Grupo II- exercícios isocinéticos e aplicação de Ultra-Som pulsado; Grupo III- exercícios isocinéticos, aplicação de Ultra-Som pulsado e injeção de Ácido Hialurônico e IV- grupo controle. Os pacientes dos grupos I e III exibiram um aumento no torque muscular, redução significativa da dor e da disfunção após o tratamento e follow-up. Os grupos II e III apresentaram um aumento significativo no movimento articular e velocidade de deambulação após o tratamento. O grupo III também apresentou aumento significativo na diminuição da inabilidade após o tratamento e follow-up. Ambos os grupos II e III apresentaram ganhos significantes na força muscular após o tratamento e follow-up. O grupo III

apresentou os maiores ganhos. Concluíram desta forma, que uma terapia integrada é mais eficiente em alterar a progressão da OA intra e extra-articular.

A hipótese deste estudo é que a associação do ultrassom a exercícios seja efetiva na melhora da dor, amplitude de movimento, força muscular, funcionalidade, mobilidade e qualidade de vida de pacientes com osteoartrite de joelhos.

OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo comparar o efeito de dois modos do uso do ultrassom, isto é, contínuo e pulsado associado a exercícios na redução dos sintomas, mobilidade articular, força muscular, e qualidade de vida dos pacientes com osteoartrite de joelhos.

CASUÍSTICA E MÉTODO

Amostra

Participaram do estudo 22 pacientes com OA de joelho (n= 44 joelhos), de ambos os sexos, com idade entre 50 e 75 anos e provenientes do Centro de Reabilitação do município de Taboão da Serra- SP.

Foram critérios de inclusão: ter idade entre 50-75 anos, radiografia de joelho constatando OA de graus 2-4 de acordo com a escala de Kellgren-Lawrence[30], dor no joelho e redução funcional nos últimos três meses.

Segundo Kellgren-Lawrence[30], as alterações nos Raios-X causadas pela OA são classificadas em: normal (grau 0); possível estreitamento do espaço articular e osteófito definido (Grau II); definido estreitamento do espaço articular, múltiplos osteófitos moderados, alguma esclerose subcondral e possível deformidade do contorno ósseo (Grau III); notável estreitamento do espaço articular, severa esclerose subcondral, definida deformidade do contorno ósseo e presença de grandes osteófitos (Grau IV).

Os critérios de exclusão foram: indivíduos que apresentavam doenças sistêmicas não controladas como diabetes mellitus, demência, doença psicológica, déficit cognitivo, déficit neurológico (sensorial ou motor), câncer, hipertensão arterial sistêmica não controlada, obesidade mórbida (IMC igual ou superior a 40), OA de quadril sintomática e que faziam uso de anti-inflamatórios ou ansiolíticos nos últimos seis meses antes da avaliação inicial.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica - SP.

Calculo Amostral

O tamanho da amostra foi calculado usando 80% do poder estatístico, 30% de melhora nos grupos de intervenção (EVA) com um desvio padrão de dois pontos e um nível de significância de 5%. A amostra necessária foi de 10 pacientes por grupo.

Ética

Todos os procedimentos foram realizados após a aprovação do Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica – SP (Processo 10/851) (Anexo 1).

Todos os participantes foram informados dos procedimentos que seriam realizados, e os que concordaram em participar do estudo assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2).

Randomização

Foi realizada uma distribuição aleatória dos sujeitos em dois grupos específicos (USC e USP) por um pesquisador que não estava envolvido no tratamento e na avaliação. A aleatorização foi feita em envelopes selados e opacos, contendo o grupo em que cada paciente seria alocado. O envelope era levado diretamente ao terapeuta, sem que o paciente e o fisioterapeuta avaliador tivessem acesso ao resultado.

Os participantes foram orientados para não utilizar nenhum tipo de medicamento analgésico ou anti-inflamatório durante o estudo e também não realizar nenhum outro tipo de exercício físico de forma complementar ao tratamento.

Procedimentos

Avaliação (Fisioterapeuta 1)

Os pacientes inclusos no estudo foram submetidos ao mesmo protocolo de avaliação, que inclui os seguintes aspectos:

a) Anamnese; (ANEXO 3)
b) Questionário *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis* (WOMAC), é um instrumento de auto-avaliação da qualidade de vida (dor, rigidez articular e atividade física). Quanto maior o escore, maior é o impacto da OA na qualidade de vida;(ANEXO 4)
c) Questionário *Lequesne* é um índice que avalia a funcionalidade composto de 11 questões sobre dor, desconforto e função. As pontuações variam de 0 a 24 (sem acometimento a extremamente grave, respectivamente), quanto maior o escore, maior o acometimento (ANEXO 5).
d) *Escala Analógica Visual da Dor* (EVA) que avalia a intensidade da dor, consistindo-se de uma reta de 10 cm de comprimento desprovida de números, na qual há apenas a indicação no extremo

esquerdo de “ausência de dor” e no extremo direito de “dor insuportável”. Quanto maior o escore, maior a intensidade de dor (ANEXO 6).

e) A amplitude de movimento de flexão e extensão do joelho será avaliada com goniômetro e o paciente em pronação (ANEXO 7).
f) A força isométrica máxima do músculo quadríceps será medida com 10º, 60° e 90º de flexão do joelho, com uso de um dinamômetro (ANEXO 7).
g) *Timed Get Up and Go* (TGUG), é um teste que tem como objetivo avaliar a mobilidade e o equilíbrio. O teste quantifica em segundos a mobilidade funcional através do tempo que o individuo realiza a tarefa de levantar de uma cadeira, caminhar 3 metros, virar, voltar rumo à cadeira e sentar novamente (ANEXO 8).

Os pacientes foram avaliados antes de iniciar o tratamento e oito semanas após o início.

Intervenção (Fisioterapeuta 2)

Grupo Ultrassom Contínuo associado a Exercícios (Grupo USC)

No tratamento com o US foram utilizados os seguintes parâmetros: frequência de 1 MHz, intensidade de 1,5 w/cm^2 (média temporal e espacial SATA), modo contínuo (100%), com tempo de aplicação de 5 minutos no lado medial e 5 minutos no lado lateral do joelho. Foram realizadas três sessões semanais por quatro semanas. Nas quatro semanas seguintes, os pacientes

receberam a aplicação do US associada a um programa de exercícios, três vezes por semana.

Grupo Ultrassom Pulsado associado a Exercícios (Grupo USP)

No tratamento com o US foram utilizados os seguintes parâmetros: frequência de 1 MHz, intensidade de 2,5 w/cm^2 (média temporal e espacial SATA), modo pulsado (25%), com tempo de aplicação de 5 minutos no lado medial e 5 minutos no lado lateral do joelho. Foram realizadas três sessões semanais por quatro semanas. Nas quatro semanas seguintes, os pacientes receberam a aplicação do US associada a um programa de exercícios, três vezes por semana.

Protocolo de Exercícios

Todos os grupos realizaram o mesmo programa de exercícios (Anexo 9) sendo respeitada a limitação de cada paciente.

Cada sessão de exercícios teve duração de 45 minutos, sendo dividida em:

- 10 minutos de aquecimento (esteira ou bicicleta ergométrica).

- 30 minutos com 2-3 séries de P-1, P-2 ou P-3.

- 5 minutos de alongamento (isquiotibiais, quadríceps, adutores do quadril e gastrocnêmios).

Repetições	Objetivos	Exercícios
Cada exercício 2 séries e 30 repetições	Amplitude de Movimento Aprendizado Motor Equilíbrio Coordenação	Intensidade baixa Alto número de repetições Pequeno grau de dificuldade

Figura 1 – Exercícios realizados no tratamento.

Análise Estatística

Antes de se realizar as análises intragrupos e intergrupos os valores foram padronizados da seguinte forma:

- Para as variáveis onde, a diminuição indica melhora, foram utilizadas as fórmulas:
  (AV1 - AV2) ÷ AV1 e (AV1-AV3) ÷ AV1
- Para as variáveis onde o aumento indica melhora, foi utilizada a fórmula:
  (AV2 - AV1) ÷ AV1 e (AV3 – AV1) ÷ AV1.

Para as análises intragrupos foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon, de maneira que os intervalos de confiança todos positivos, que não incluíram o zero apontavam melhora significativa. Intervalos todos negativos,

que não incluíram o zero, indicaram piora significativa, e por fim intervalos que incluíram o zero (apresentando uma ponta positiva e uma negativa), indicaram que não houve piora e nem melhora, sendo não significante.

As análises intergrupos foram realizadas através do teste não paramétrico de Mann-Whitney para duas amostras.

As análises foram conduzidas utilizando o *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, versão 17) e admitido um nivel de significancia de 5%.

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra a distribuição dos três grupos no inicio do tratamento. Observa-se que não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos para as variáveis idade, peso, altura, índice de massa corporal (IMC) e sexo (p>0,05).

Tabela 1: Dados das características demográficas e clinicas dos pacientes no início do estudo em relação aos parâmetros: idade, peso, altura, sexo e graus de OA nos grupos USC, USP e EXE.

	GRUPOS		
VARIÁVEIS	**USC (n=10)** Média ± DP	**USP (n=10)** Média ± DP	**p***
Idade (anos)	65,81 ± 5,89	66,36 ± 6,91	0,844
Peso (Kg)	75,00 ± 12,86	77,2 ± 13,06	0,756
Altura (m)	1,63 ± 0,07	1,58 ± 0,07	0,165
IMC (Kg/m^2)	26,32 ± 6,43	27,56 ± 4,30	0,601
Sexo			
Feminino	8 (72,73%)	8 (72,73%)	
Masculino	3 (27, 27%)	3 (27, 27%)	
Grau OA			
Joelho sem OA	6 (27,3%)	8 (36,4%)	
2	12 (54,5%)	5 (22,7%)	
3	4 (18,2%)	9 (40,9%)	
4	0 (0%)	0 (0%)	

DP= desvio padrão; USC= Grupo Ultrassom Contínuo; USP= Grupo Ultrassom Pulsado; IMC= Índice de Massa Corporal; OA= Osteoartrose; *Valor de p (Teste ANOVA- One Way).

A Tabela 2 mostra os valores das variáveis na linha de base. Houve diferença estatisticamente significante entre os grupos para as variáveis ADM de flexão de joelho direito (p<0,001) e esquerdo (p=0,001).

Tabela 2: Dados das variáveis dor, mobilidade, amplitude de movimento, força muscular, variáveis da WOMAC e funcionalidade no momento da linha de base.

	GRUPOS		
VARIÁVEIS	**USC (n=10)**	**USP (n=10)**	**p***
	Média ± DP	Média ± DP	
Dor-AVD	6,93 ± 2,58	7,09 ± 2,86	0,889
Dor- Rep	2,81 ± 2,08	4,62 ± 3,70	0,173
Mobilidade	14,83 ± 7,38	16,10 ± 5,51	0,652
ADM_F_d	69,00 ± 11,74	100,91 ± 17,94	p<0,001*
ADM_F_e	68,27 ± 12,20	91,73 ± 16,85	0,001
F_60_d	7,43 ± 3,70	9,08 ± 4,37	0,350
F_60_e	7,87 ± 3,81	9,39 ± 4,40	0,395
F_90_d	6,82 ± 3,31	9,30 ± 4,71	0,168
F_90_e	5,84 ± 3,50	9,27 ± 4,17	0,05
F_10_d	6,18 ± 4,12	7,93 ± 3,68	0,306
F_10_e	6,59 ± 3,97	7,20 ± 2,76	0,678
WOM_dor	10,45 ± 4,84	8,91 ± 4,37	0,441
WOM_Rig	2,18 ± 2,36	3,73 ± 2,65	0,163
WOM_Fun	25,00 ± 13,04	26,82 ± 14,22	0,757
WOM_Total	37,73 ± 18,08	39,45 ± 20,15	0,834
Funcionalidade	10,91 ± 5,87	10,86 ± 4,88	0,984

DP= desvio padrão; USC= Grupo Ultrassom Contínuo; USP= Grupo Ultrassom Pulsado; IMC= Índice de Massa Corporal; OA= Osteoartrose; *Valor de p (Teste ANOVA- One Way).

Comparação intragrupos

Na tabela 3 são apresentados os intervalos de confiança (IC) do grupo USC. Nas variáveis Dor_AVD e Dor_rep houve diferença estatisticamente significante ($p<0,05$) nos três tempos avaliados, com maior diferença entre as avaliações 1x3 ($p=0,004$), indicando melhora significativa. Na variável mobilidade houve diferença estatisticamente significante ($p<0,05$) entre as avaliações 1x2 e 1x3, com melhora significativa na avaliação 3 ($p=0,009$). Na variável ADM houve diferença estatisticamente em ambos os joelhos nos três tempos avaliados ($p<0,05$), com melhora significativa em ambos na comparação entre as avaliações 2x3 ($p<0,05$) e no joelho esquerdo, também entre as avaliações 1x3 ($p=0,004$). Nas variáveis F60 e F90, foram constatadas diferenças estatisticamente significantes ($p<0,05$) entre as avaliações 1x2 em ambos os joelhos, indicando melhora. Na variável F10, verificou-se melhora estatisticamente significante em ambos os joelhos na comparação entre as avaliações 1x2 e 1x3 ($p<0,05$). Em todas as variáveis da WOMAC, verificou-se melhora estatisticamente significante na comparação entre as avaliações 1x2 e 1x3 ($p<0,05$).

Tabela 3- Escores da dor, mobilidade, amplitude de movimento, força muscular, variáveis da WOMAC e funcionalidade nos três tempos de avaliação do Grupo Ultrassom Contínuo.

VARIÁVEIS	Mediana	Est.Wilcoxon	Lim.Inf.(IC)	Lim.Sup.(IC)	Sig (p)
Dor_AVD					
Av1 x Av2	0,353	49	0,012	0,613	0,032*
Av2 x Av3	0,550	64	0,308	0,75	0,007*
Av1 x Av3	**0,862**	66	0,67	0,94	0,004*
Dor_rep					
Av1 x Av2	0,339	52	0,125	0,585	0,014*
Av2 x Av3	0,300	44	0,125	0,456	0,013*
Av1 x Av3	**0,556**	66	0,429	0,72	0,004*
Mobilidade					
Av1 x Av2	0,250	64	0,121	0,322	0,007*
Av2 x Av3	0,120	50	-0,051	0,294	0,142
Av1 x Av3	**0,324**	63	0,194	0,489	0,009*
ADM_F_d					
Av1 x Av2	0,086	57	0,018	0,183	0,037*
Av2 x Av3	**0,100**	55	0,051	0,208	0,006*
Av1 x Av3	0,203	65	0,1	0,386	0,005*
ADM_F_e					
Av1 x Av2	0,106	59	0,039	0,22	0,023*
Av2 x Av3	**0,110**	66	0,051	0,257	0,004*
Av1 x Av3	**0,206**	66	0,112	0,454	0,004*
F60_d					
Av1 x Av2	**0,467**	62	0,135	0,717	0,011*
Av2 x Av3	-0,050	27	-0,401	0,265	0,625
Av1 x Av3	0,240	49	-0,15	0,86	0,168
F60_e					
Av1 x Av2	**0,485**	59	0,134	0,925	0,023*
Av2 x Av3	0,210	48	-0,218	0,604	0,197
Av1 x Av3	**0,700**	59	0,12	1,33	0,023*
F90_d					
Av1 x Av2	**0,573**	63	0,251	0,895	0,009*
Av2 x Av3	0,170	43	-0,256	0,544	0,398
Av1 x Av3	0,690	53	-0,01	1,53	0,083
F90_e					
Av1 x Av2	**0,780**	65	0,35	2,35	0,005*
Av2 x Av3	0,210	43	-0,214	0,707	0,398
Av1 x Av3	1,480	59	0,28	2,68	0,023*
F10_d					

Av1 x Av2	0,830	62	0,19	1,61	0,011*
Av2 x Av3	0,090	42	-0,218	0,434	0,45
Av1 x Av3	**0,840**	57	0,13	2,12	0,037*
F10_e					
Av1 x Av2	1,160	64	0,21	2,11	0,007*
Av2 x Av3	0,050	31	-0,209	0,302	0,76
Av1 x Av3	**0,920**	63	0,28	1,77	0,009*
WOMAC					
Dor					
Av1 x Av2	**0,726**	55	0,462	0,795	0,006*
Av2 x Av3	0,480	36	0,25	0,667	0,014*
Av1 x Av3	**0,882**	55	0,472	0,923	0,006*
Rigidez					
Av1 x Av2	**0,300**	21	0	0,55	0,036*
Av2 x Av3	0,250	15	0	0,5	0,059
Av1 x Av3	0,417	28	0,25	0,762	0,022*
Função					
Av1 x Av2	**0,632**	55	0,474	0,77	0,006*
Av2 x Av3	**0,650**	55	0,403	0,871	0,006*
Av1 x Av3	0,974	66	0,891	1	0,004*
Total					
Av1 x Av2	**0,689**	55	0,5	0,797	0,006*
Av2 x Av3	**0,670**	55	0,429	0,895	0,006*
Av1 x Av3	0,974	66	0,907	1	0,004*
Funcionalidade					
Av1 x Av2	**0,458**	55	0,357	0,623	0,006*
Av2 x Av3	0,380	43,5	-0,63	0,66	0,114
Av1 x Av3	**0,685**	55	0,435	0,808	0,006*

Est. Wilcoxon= Valor crítico do teste de Wilcoxon; Lim. Inf. (IC)= Limite inferior do intervalo de confiança; Lim. Sup. (IC)= Limite superior do intervalo de confiança; AVD= Atividades de Vida Diária; Rep= Repouso; ADM_F_d= Amplitude de Movimento de flexão de joelho direito; ADM_F_e= Amplitude de movimento de flexão de joelho esquerdo; F_60_d= Força muscular a 60° de joelho direito; F_60_e= Força muscular a 60° de joelho esquerdo; F_90_d= Força muscular a 90° de joelho direito; F_90_e= Força muscular a 90° de joelho esquerdo; F_10_d= Força muscular a 10° de joelho direito; F_10_e= Força muscular a 10° de joelho esquerdo; WOMAC= *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis*; *Valor de p (Teste de Wilcoxon).

Na tabela 4 são apresentados os intervalos de confiança (IC) do grupo USP. Na variável Dor_AVD houve melhora estatisticamente significante na comparação entre as avaliações 1x2 e 1x3 (p=0,008) enquanto na Dor_rep

houve entre as avaliações 1x2 (p=0,022). Na variável Mobilidade houve melhora estatisticamente significante na comparação entre as avaliações 1x2, 2x3 e 1x3 (p= 0,006). Na variável ADM_F_e houve melhora estatisticamente significante na comparação entre as avaliações 1x2 (p=0,025). Nas variáveis F60_d, F90_e, F10_d e F10_d houve melhora estatisticamente significante na comparação entre as avaliações 1x2 e 1x3 (p<0,05), enquanto que na F10_e houve melhora estatisticamente significante na comparação entre as avaliações 1x2 (p=0,006). Nas variáveis da WOMAC dor, função e total houve melhora estatisticamente significante na comparação entre as avaliações 1x3 (p<0,05), enquanto que na rigidez houve melhora na comparação entre as avaliações 1x2 (p=0,022). Na funcionalidade houve melhora estatisticamente na comparação entre as avaliações 2x3 (p=0,014).

Tabela 4- Escores da dor, mobilidade, amplitude de movimento, força muscular, variáveis da WOMAC e funcionalidade nos três tempos de avaliação do Grupo Ultrassom Pulsado.

VARIÁVEIS	**Mediana**	**Est.Wilcoxon**	**Lim.Inf.(IC)**	**Lim.Sup.(IC)**	**Sig (p)**
Dor_AVD					
1x2	0,534	53	0,2	1	0,011*
2x3	0,028	17	-0,172	0,440	0,673
1x3	**0,724**	54	0,449	1	0,008*
Dor_rep					
1x2	**0,280**	28	0,036	0,559	0,022*
2x3	0,058	15	-0,087	0,315	0,402
1x3	0,259	19	0	0,624	0,093
Mobilidade					
1x2	**0,227**	55	0,149	0,306	0,006*
2x3	0,163	59	0,023	0,244	0,023*
1x3	**0,334**	55	0,234	0,446	0,006*
ADM_F_d					
1x2	0,004	29	-0,061	0,099	0,919
2x3	0,070	42	-0,019	0,140	0,154

1x3	0,082	44	-0,014	0,234	0,103
ADM_F_e					
1x2	**0,070**	50	0,019	0,222	0,025*
2x3	0,055	50	-0,165	0,143	0,142
1x3	0,122	45	-0,174	0,231	0,083
F60_d					
1x2	0,651	50	0,243	1,017	0,025*
2x3	-0,074	26	-0,277	0,110	0,563
1x3	**0,399**	40	0,043	0,745	0,044*
F60_e					
1x2	0,435	52	0,195	0,698	0,014
2x3	-0,021	23	-0,182	0,115	0,683
1x3	0,346	44	-0,061	0,755	0,103
F90_d					
1x2	0,277	46	-0,007	0,81	0,067
2x3	0,082	39	-0,191	0,289	0,625
1x3	**0,297**	50	0,062	0,574	0,025*
F90_e					
1x2	0,348	50	0,078	0,585	0,025*
2x3	0,121	46	-0,143	0,416	0,266
1x3	**0,418**	49	0,092	0,826	0,032*
F10_d					
1x2	0,551	53	0,189	0,901	0,011*
2x3	-0,038	24	-0,325	0,195	0,450
1x3	**0,393**	48	0,044	0,735	0,041*
F10_e					
1x2	**0,578**	55	0,158	0,948	0,006*
2x3	0,000	27	-0,183	0,281	1,000
1x3	0,55	52	0,204	0,927	0,014*
WOMAC					
Dor					
1x2	0,25	28	-0,167	0,673	0,183
2x3	0,256	35	-0,071	0,514	0,155
1x3	**0,514**	55	0,358	0,712	0,006*
Rigidez					
1x2	**0,278**	28	0,111	0,381	0,022*
1x3	0,143	18	-0,250	0,400	0,554
1x3	0,333	31	-0,028	0,667	0,08
Função					
1x2	0,361	52	0,088	0,645	0,014*
2x3	0,365	49	0,050	0,563	0,032*
1x3	**0,663**	54	0,413	0,909	0,008*
Total					
1x2	0,355	51	0,109	0,6	0,019*

2x3	0,435	48,5	0,033	0,633	0,037*
1x3	**0,689**	54	0,442	0,921	0,008*
Funcionalidade					
1x2	0,152	32	-0,119	0,44	0,286
2x3	**0,246**	52	0,077	0,419	0,014*
1x3	0,407	44	0,157	0,614	0,013*

Est. Wilcoxon= Valor crítico do teste de Wilcoxon; Lim. Inf. (IC)= Limite inferior do intervalo de confiança; Lim. Sup. (IC)= Limite superior do intervalo de confiança; AVD= Atividades de Vida Diária; Rep= Repouso; ADM_F_d= Amplitude de Movimento de flexão de joelho direito; ADM_F_e= Amplitude de movimento de flexão de joelho esquerdo; F_60_d= Força muscular a 60° de joelho direito; F_60_e= Força muscular a 60° de joelho esquerdo; F_90_d= Força muscular a 90° de joelho direito; F_90_e= Força muscular a 90° de joelho esquerdo; F_10_d= Força muscular a 10° de joelho direito; F_10_e= Força muscular a 10° de joelho esquerdo; WOMAC= *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis*; *Valor de p (Teste de Wilcoxon).

Comparação intergrupos

A Tabela 5 mostra a comparação das medianas das variáveis dor, mobilidade, amplitude de movimento, força muscular, variáveis da WOMAC e funcionalidade entre os Grupos Ultrassom Contínuo e Ultrassom Pulsado, nas avaliações 1x2, 2x3 e 1x3. Houve diferença estatisticamente significante entre os grupos na comparação das avaliações 1 e 2 nas variáveis ADM_Fd (p=0,033), WOM_dor (p=0,023), WOM_total (p=0,033) e funcionalidade (p=0,016), evidenciando melhora no grupo ultrassom contínuo. Houve também diferença estatisticamente significante entre os grupos na comparação das avaliações 1 e 3 nas variáveis WOM_dor (p=0,013), WOM_função (p=0,006) , WOM_Total (p=0,007) e funcionalidade (p=0,030), também evidenciando melhora no grupo ultrassom contínuo.

Tabela 5- Comparação entre os Grupos Ultrassom Contínuo e Ultrassom Pulsado para as variáveis dor, mobilidade, amplitude de movimento, força muscular, variáveis da WOMAC e funcionalidade nas avaliações 1x2, 2x3 e 1x3.

VARIÁVEIS	Tratamento	Média	Q1(25%	Med(50%	Q3(75%)	Valor(p)
Dor_AV_1x2	Contínuo	0,311	0	0,225	0,712	0,307
	Pulsado	0,51	0,143	0,488	1	
Dor_AV_2x3	Contínuo	0,510	0,308	0,655	0,790	0,060
	Pulsado	0,077	-0,056	0,000	0,381	
Dor_AV_1x3	Contínuo	0,829	0,783	0,872	0,958	0,866
	Pulsado	0,647	0,35	1	1	
Dor_RE_1x2	Contínuo	0,351	0	0,448	0,623	0,767
	Pulsado	0,302	0	0,161	0,559	
Dor_RE_2x3	Contínuo	0,289	0,000	0,333	0,474	0,142
	Pulsado	0,063	0,000	0,000	0,266	
Dor_RE_1x3	Contínuo	0,569	0,379	0,524	0,722	0,114
	Pulsado	0,28	0	0,2	0,73	
Mobilidade_1x2	Contínuo	0,231	0,182	0,251	0,353	0,45
	Pulsado	0,223	0,149	0,197	0,306	
Mobilidade_2x3	Contínuo	0,121	-0,085	0,105	0,266	0,533
	Pulsado	0,141	0,023	0,200	0,252	
Mobilidade_1x3	Contínuo	0,321	0,216	0,323	0,446	0,818
	Pulsado	0,33	0,245	0,289	0,445	
ADM_Fd_1x2	Contínuo	**0,092**	0,056	**0,088**	0,167	**0,033***
	Pulsado	0,004	-0,077	-0,01	0,061	
ADM_Fd_2x3	Contínuo	0,125	0,050	0,081	0,200	0,199
	Pulsado	0,064	-0,039	0,031	0,180	
ADM_Fd_1x3	Contínuo	0,234	0,098	0,151	0,464	0,071
	Pulsado	0,072	-0,049	0,093	0,143	
ADM_Fe_1x2	Contínuo	0,126	0,049	0,091	0,171	0,291
	Pulsado	0,088	0,019	0,051	0,116	
ADM_Fe_2x3	Contínuo	0,140	0,049	0,077	0,167	0,224
	Pulsado	0,019	-0,016	0,058	0,102	
ADM_Fe_1x3	Contínuo	0,286	0,1	0,184	0,564	0,264
	Pulsado	0,101	0,07	0,111	0,208	
F60d_1x2	Contínuo	0,442	0,135	0,465	0,801	0,293
	Pulsado	0,608	0,154	0,71	0,949	
F60d__2x3	Contínuo	-0,050	-0,408	0,063	0,221	0,974
	Pulsado	-0,065	-0,243	-0,080	0,213	
F60d__1x3	Contínuo	0,304	-0,132	0,206	0,6	0,577
	Pulsado	0,434	0	0,4	0,902	
F60e_1x2	Contínuo	0,522	0,146	0,552	1,124	0,948
	Pulsado	0,491	0,235	0,298	0,911	
F60e_2x3	Contínuo	0,208	-0,093	0,191	0,707	0,108
	Pulsado	-0,037	-0,113	-0,012	0,070	
F60e_1x3	Contínuo	0,731	0,124	0,671	1,328	0,375
	Pulsado	0,408	0,024	0,298	0,973	
F90d_1x2	Contínuo	0,574	0,167	0,593	0,895	0,25
	Pulsado	0,361	0,099	0,264	0,442	
F90d_2x3	Contínuo	0,137	-0,442	0,222	0,544	0,743

	Pulsado	0,070	-0,286	0,009	0,304	
F90d_1x3	Contínuo	0,774	-0,221	0,644	1,48	0,533
	Pulsado	0,353	0,062	0,437	0,707	
F90e_1x2	Contínuo	1,183	0,421	0,714	2,072	0,061
	Pulsado	0,338	0,024	0,356	0,566	
F90e_2x3	Contínuo	0,210	-0,335	0,256	0,400	0,742
	Pulsado	0,118	-0,123	0,129	0,361	
F90e_1x3	Contínuo	1,508	0,01	1,273	3,194	0,158
	Pulsado	0,44	0,136	0,403	0,744	
F10d_1x2	Contínuo	0,928	0,123	0,667	1,821	0,45
	Pulsado	0,547	0,158	0,526	1,012	
F10d_2x3	Contínuo	0,105	-0,312	0,178	0,625	0,490
	Pulsado	-0,049	-0,413	-0,100	0,326	
F10d_1x3	Contínuo	1,097	-0,177	0,715	2,654	0,45
	Pulsado	0,399	0,154	0,368	0,839	
F10e_1x2	Contínuo	1,121	0,148	0,615	2,148	0,47
	Pulsado	0,676	0,146	0,725	1,145	
F10e_2x3	Contínuo	0,044	-0,308	0,040	0,275	0,870
	Pulsado	0,018	-0,065	0,000	0,273	
F10e_1x3	Contínuo	1,077	0,36	0,615	2,407	0,599
	Pulsado	0,58	0,218	0,646	0,883	
WOM_Dor_1x2	Contínuo	**0,681**	0,667	**0,727**	0,786	**0,023***
	Pulsado	0,209	0	0,25	0,5	
WOM_Dor_2x3	Contínuo	0,441	0,000	0,600	0,667	0,389
	Pulsado	0,222	0,000	0,222	0,714	
WOM_Dor_1x3	Contínuo	**0,796**	0,833	**0,9**	0,929	**0,013***
	Pulsado	0,513	0,3	0,5	0,778	
WOM_Rig_1x2	Contínuo	0,299	0	0,333	0,6	0,839
	Pulsado	0,257	0	0,286	0,333	
WOM_Rig_2x3	Contínuo	0,250	0,000	0,000	0,500	0,508
	Pulsado	0,106	0,000	0,000	0,500	
WOM_Rig_1x3	Contínuo	0,454	0	0,5	0,833	0,352
	Pulsado	0,325	0	0,429	0,667	
WOM_FUN_1x2	Contínuo	0,611	0,474	0,696	0,778	0,087
	Pulsado	0,361	0,067	0,265	0,545	
WOM_FUN_2x3	Contínuo	0,624	0,364	0,750	0,889	0,053
	Pulsado	0,326	0,091	0,409	0,563	
WOM_FUN_1x3	Contínuo	**0,952**	0,917	**1**	1	**0,006***
	Pulsado	0,624	0,444	0,591	0,943	
WOM_Tot_1x2	Contínuo	**0,652**	0,552	**0,69**	0,793	**0,033***
	Pulsado	0,351	0,109	0,346	0,6	
WOM_Tot_2x3	Contínuo	0,656	0,400	0,833	0,909	0,087
	Pulsado	0,382	0,340	0,432	0,667	
WOM_Tot_1x3	Contínuo	**0,956**	0,925	**1**	1	**0,007***
	Pulsado	0,631	0,467	0,563	0,96	
Funcionalidade_1x	Contínuo	**0,466**	0,364	**0,455**	0,556	**0,016***

2						
	Pulsado	0,147	0	0,143	0,37	
Funcionalidade_2x	Contínuo	0,201	0,000	0,444	0,750	0,324
	Pulsado	0,254	0,100	0,235	0,500	
Funcionalidade_1x 3	Contínuo	**0,647**	0,615	**0,667**	0,857	**0,030***
	Pulsado	0,395	0,182	0,35	0,6	

AVD= Atividades de Vida Diária; Rep= Repouso; ADM_F_d= Amplitude de Movimento de flexão de joelho direito; ADM_F_e= Amplitude de movimento de flexão de joelho esquerdo; F_60_d= Força muscular a 60° de joelho direito; F_60_e= Força muscular a 60° de joelho esquerdo; F_90_d= Força muscular a 90° de joelho direito; F_90_e= Força muscular a 90° de joelho esquerdo; F_10_d= Força muscular a 10° de joelho direito; F_10_e= Força muscular a 10° de joelho esquerdo; WOMAC= *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis*; *Valor de p (Teste de Mann-Whitney)

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo comparar o efeito de dois modos do uso do ultrassom, isto é, contínuo e pulsado associado a exercícios na redução da dor, na melhora da mobilidade articular, força muscular, qualidade de vida e funcionalidade de pacientes com osteoartrite de joelhos.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE[31], há uma predominância do sexo feminino na população idosa, devido à expectativa de vida desse grupo ser em média oito anos maior do que a do sexo masculino. Também nesta população há um maior acometimento por OA (70%), principalmente após os 5 anos, enquanto na masculina há um acometimento de 60% antes dos 50 anos[32, 33]. Corroborando estes dados, neste estudo houve uma maior prevalência de mulheres com idades acima dos 60 anos.

Segundo Ding, devido à alta demanda populacional, as mulheres realizam mais consultas médicas e entre as principais queixas encontram-se as patologias crônico-degenerativas, especialmente aquelas que ocasionadas por maior descarga de peso nas articulações, como a osteoartrite[34].

Um fator de risco associado à OA comumente relatado pela comunidade científica e também comprovado neste estudo é o elevado Índice de Massa Corporal (IMC), que pode ser um dos principais responsáveis pela dor em mulheres pela sobrecarga musculoesquelética[35]. Neste estudo houve uma maior prevalência de sujeitos com IMC constatando sobrepeso.

A análise dos dados intragrupos indicam que no grupo USC, houve melhora da dor, mobilidade, amplitude de movimento, força muscular, qualidade de vida e funcionalidade já o grupo USP apresentou, melhora da dor, mobilidade, amplitude de movimento, força muscular, qualidade de vida e funcionalidade.

Na análise entre os grupos, quando comparado ao Grupo USP, o Grupo USC apresentou melhora expressiva na variável amplitude de movimento de joelho direito após a aplicação do US e nas variáveis dor, função, qualidade de vida (avaliadas pela WOMAC) e funcionalidade após a aplicação do US isolado sendo mantida até o término de toda intervenção com US associado a exercícios, quando comparado ao Grupo USP.

A redução da dor de tecidos moles causada pelo ultrassom contínuo se deve a um aumento do fluxo sanguíneo nos músculos com espasmos ou ao aumento da temperatura causando relaxamento musculares. Estudos com eletroneuromiografia mostram que US não muda a velocidade de condução das fibras nervosas aferentes nociceptivas[36], mas acredita-se que o alívio da dor possa ocorrer como resultado da ativação de mecanorreceptores do tipo alfa e beta, inibindo a transmissão nociceptiva em fibras do tipo C e delta, como proposto pela teoria das comportas[37] .Backeret[38] acredita que a inibição dos nocicpetores pode causada pela regeneração tecidual, alteração da permeabilidade da membrana celular com consequente aumento do cálcio intracelular no sistema nervoso, estimulados pelo US.

Falconer et al.[39] revisaram a efetividade da aplicação do US no tratamento de várias condições musculoesqueléticas, incluindo osteoartrite, e encontraram evidencias suficientes que suportem a o uso do US na redução da

dor e aumento da amplitude de movimento, pelo controle da inflamação peri-articular. Os autores enfatizam, no entanto, que os resultados foram inconclusivos, visto que não poderiam descartar os obtidos com o grupo placebo, sugerindo que pesquisas futuras fossem necessárias.

Segundo Ng et al.[40], a diminuição da rigidez e melhora na ADM provocada pelo o ultrassom pulsado pode ser em decorrência dos seus efeitos em modular a difusão celular, podem modular a produção de fibroblastos, a síntese de colágeno, alterar o arranjo da matriz extracelular, quebrar a adesão tecidual e acelerar a cicatrização.

Teixeira e Olney[41] realizaram um estudo em que foi observada a existência na correlação entre a dor e funcionalidade em pacientes com OA de joelho. Sugerindo que o alivio da dor é diretamente relacionado com o ganho de função.

Em relação ao exercício físico, existem altos níveis de evidências científicas, que apontam para os efeitos favoráveis na dor, na mobilidade e na função de pacientes com OA de joelho [42 43], fato comprovado em nosso estudo no grupo exercícios.

Dias et al.[44] realizaram estudo em que randomizaram 50 pacientes idosos com OA de joelhos, em dois grupo (GC) grupo controle e (GE) grupo experimental, ambos os grupos passaram por uma sessão educativa, e o grupo GE participou de exercícios por 12 semanas e um protocolo de caminhada. O grupo (GE) melhorou significativamente sua capacidade funcional, amplitude de movimento e dos sintomas, ao contrário dos outros participantes.

Acredita-se que a analgesia provocada pelo ultrassom contínuo em nosso estudo, tenha favorecido uma melhor execução dos exercícios por parte dos pacientes, e a posterior associação de ambos recursos, tenha potencializado o efeito analgésico e acentuado os ganhos funcionais.

Huang et al.[37], investigaram o efeito do US (pulsado e contínuo) associado a exercícios isocinéticos na função de pacientes com OA bilateral de joelhos. Dividiram os pacientes em 4 grupos: I- receberam exercícios isocinéticos, II- receberam exercícios isocinéticos e US contínuo, III- receberam exercícios isocinéticos e US pulsado e IV- grupo controle. Somente os pacientes dos grupos II e III apresentaram uma melhora significante na amplitude de movimento e na velocidade de deambulação após o tratamento. Os pacientes do grupo III também apresentaram aumento na velocidade de deambulação e diminuição da inabilidade após o tratamento e o follow-up. Os grupos II e III apresentaram ganhos na força muscular, no entanto o grupo III mostrou ganhos superiores após o tratamento e o follow-up. Concluíram que o tratamento com o US, especialmente o US pulsado, pode aumentar os efeitos terapêuticos dos exercícios isocinéticos no alívio da dor do tecido peri-articular em pacientes com OA de joelho.

Huang et al.[29], também investigaram os efeitos de uma terapia integrada na função de pacientes com OA de joelho. Pra isso, eles dividiram 140 sujeitos em 4 grupos de tratamento: Grupo I- exercícios isocinéticos; Grupo II- exercícios isocinéticos e aplicação de Ultrassom pulsado; Grupo III- exercícios isocinéticos, aplicação de Ultrassom pulsado e injeção de Ácido Hialurônico e IV- grupo controle. Os pacientes dos grupos I e III exibiram um aumento no torque muscular, redução significativa da dor e da disfunção após o tratamento e follow-up. Os grupos II e III apresentaram um aumento significativo no movimento articular e velocidade de deambulação após o tratamento. O grupo III também apresentou aumento significativo na diminuição da inabilidade após o tratamento e follow-up. Ambos os grupos II e III apresentaram ganhos significantes na força muscular após o tratamento e follow-up. O grupo III

apresentou os maiores ganhos. Concluíram desta forma, que uma terapia integrada é mais eficiente em alterar a progressão da OA intra e extra-articular.

Em uma revisão bibliográfica Welch et al[45] avaliaram o efeito do US na OA de joelho. Os autores selecionaram ensaios clínicos controlados, estudos de caso e casos-controle e constataram que há vantagens na aplicação do US em relação ao placebo quando aplicado em articulações grandes como quadril e joelho.

Ozgonenel et al.[46] compararam os efeitos do ultrassom contínuo aos do placebo em pacientes com OA de joelho. Ambos os grupos apresentaram melhora na dor, sendo esta melhora mais significante no grupo tratado com ultrassom. Este grupo também apresentou melhora na qualidade de vida e na mobilidade, fato não constatado no grupo placebo.

Cetin et al.[47] conduziram um estudo com cinco grupos com o objetivo de investigar os efeitos terapêuticos de diversos agentes físicos administrados antes do exercícios isocinético em mulheres com OA. Compararam os efeitos da bolsa de agua quente, diatermia por ondas curtas, ultrassom e TENS. Concluíram que a aplicação do ultrassom antes do exercício isocinético ocasiona um aumento do desempenho na realização do exercício, diminuição da dor e melhora da função.

Thorstensson et al.[48] fizeram um estudo sobre exercícios na OA de joelhos, com a finalidade de testar efeitos de curto prazo de programa intensivo de exercícios em pacientes com 36-65 anos. Os participantes foram randomizados em dois grupos (controle) e grupo (exercícios), a intervenção foi realizada 2 vezes por semanas, uma hora por sessão, durante 6 semanas. O grupo controle não teve intervenção. Não houve diferença entre os grupos em

relação à dor e função articular, porém houve melhora dos escores de qualidade de vida do grupo (exercícios).

Pacientes com OA de joelho apresentam uma redução de 50-60% da força de quadríceps, causada por atrofia por desuso e inibição artrogênica[49]. Estudos[50 51] tem proposto que a disfunção sensório-motora do quadríceps pode ser importante na patogênese e na progressão da OA, como um determinante da inabilidade. Nossos resultados mostraram que houve uma melhora significativa da força do músculo quadríceps em ambos os grupos de tratamento.

No presente trabalho também foi constatada uma melhora significativa na qualidade de vida de ambos os grupos. Ozgonenel et al.[46],também encontraram uma melhora na qualidade de vida de pacientes com OA de joelho que receberam aplicação de ultrassom contínuo quando comparado ao grupo placebo. Tascioglu et al.[52] compararam três grupos de pacientes com osteoartrose (Grupo 1: receberam aplicação de ultrassom contínuo; Grupo 2: receberam aplicação de ultrassom pulado e Grupo 3: receberam aplicação de ultrassom placebo) e constataram que o grupo 2 apresentou uma melhora significativamente maior na dor e na qualidade de vida, quando comparado aos demais grupos e concluíram que o ultrassom pulado é uma modalidade segura e efetiva de tratamento para pacientes com OA de joelho.

As intervenções farmacológicas são crescentes no tratamento da OA visando o alívio da dor. Bjordal *et al.*,[19] em uma meta-análise sobre o efeitos dos anti-inflamatórios não-esteroidais (NSAIDs) no alívio da dor de pacientes com OA de joelho, concluíram que mesmo ocorrendo uma diminuição do quadro doloroso, seu uso prolongado pode causar aumento da

pressão sanguínea, falência renal, entre outros. Acreditamos que o ultrassom pode ser um importante complemento aos exercícios no tratamento de pacientes com OA, especialmente por não apresentar efeitos adversos como os encontrados no tratamento medicamentoso.

CONCLUSÃO

Este estudo mostra que a associação do USC a exercícios foi efetiva na melhora da dor, amplitude de movimento, função e qualidade de vida em pacientes com OA de joelho. Este tipo de intervenção se mostrou mais efetiva quando comparada a associação do USP a exercícios. Conclui-se assim, que o ultrassom contínuo associado a exercícios é efetivo no tratamento de pacientes com OA de joelho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1- Freitas et al. *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2002; p. 60-70.

2- Marques A.P.; Kondo, A. *A fisioterapia na osteoartrose: uma revisão da literatura. Rev. Bras Reumatol.* 1998; 38 (2): 83-90.

3 - Oliveira T.R.P.R, Radicchi A.L.A. *Inserção do nutricionista na equipe de atendimento ao paciente em reabilitação física e funcional*. Rev. Nutr.2005;18 (5)**:** 601-611.

4- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Public Health and aging**:** projected prevalence of self-reported arthritis or chronic joint symptoms among persons aged > dos 65 Years United States, 2005—2030*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2003; 52(21):489-91.

5- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Arthritis prevalence and activity limitations--United States*. 1990. MMWR Morb Mortal Wkly Rep.1994;43(24):433-8.

6- Hinton R, Moody RL, Davis AW, Thomas SF.*Osteoarthritis: diagnosis and therapeutic considerations*. Amer Fam Physic. 2002; 65(5):841-8.

7- Sharma LMD. *Local factors in osteoarthritis*. Current opinion in Rheumatology. 2001;13(5):441-446.

8- Huang MH, Lin YS, Lee CL, Yang RC. *Use of ultrasound to increase effectiveness of isokinetic exercise for knee osteoarthritis.* Arch Phys Med Rehabil 2005; 86(8): 1545-51.

9- Ettinger WH, Afable RF. *Physical disability from knee osteoarthristis: the role of exercise as an intervention*. Med Sci Sports Exerc. 1994; 26(12): 1435-40.

10- Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, Hirsch R, Helmick CG, Jordan JM et al. *Osteoarthristis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors.* Ann Intern Med. 2000; 133(8): 635-46.

11- Maly MR, Costigan PA, Olney SJ. *Mechanical factors relate to pain in knee osteoarthritis.* Clin. Biomech(Bristol, Avon). 2008; 23(6): 796-805.

12- Kelley WN, Harris ED. *Kelley's textbook of rheumatology*. 7 ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005.

13- Altman RD, Alarcón G, Appelrouth D, Bloch D, Borenstein D, Brandt K et al. *The American college of rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hip.* Arthritis Rheum 1991; 34(5): 505-14.

14- Dieppe P. *A Inflammation in osteoarthritis*. Rheumatol and Rehabilit 1980; 19:212-217.

15- Deyle GD, Henderson NE, Matekel RL, Ryder MG, Garber MB, Allison SC. *Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee. A randomized, controlled trial.* Ann Intern med. 2000;132(3):173-81.

16- Coimbra IB, Pastor EH, Greve JMA, Puccinelli MLC, Fuller R, Cavalcante FS et al. *Consenso brasileiro para o tratamento da osteoartrite (artrose).* Ver Brás Reumatol 2002; 42 (6): 371-374.

17- Ghosh P. *Articular cartilage: what it is, why it fails in osteoarthritis, and wath can be done about it.* Arthritis Care and Research.1989; 4: 211-220.

18- Bjordal JM, Ljunggren AE, Klovning A, Slordal L. *Non-steroidal anti-inflamatory drugs, including cyclo-oxygenase-2 inhibitors, in osteoarthritic knee pain: meta-analysis of randomized placebo controlled trials*. BMJ 2004; 329(7478):1317-2.

19- Bjordal JM, Ljunggren AE, Klovning A, Slordal L. *Non-steroidal anti-inflammatory drugs, including cyclo-oxygenase-2 inhibitors, in osteoarthritic knee pain: meta-analysis of randomized placebo controlled trials.* BMJ Primare Care 2004; 329 (7478): 1-6.

20- Creamer P, Lethbridge-Cejku M, Hochberg MC. *Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis.* Rheumatology(Oxford).2000; 39(5):490-6.

21- Brosseau L.et al. *Ottawa Panel Evidence- Based Clinical Practice Guidelines for Therapeutic Exercises and Manual Therapy in the Management of Osteoarthritis*. Phys Ther.2005; 85:907-971.

22- Fitzgerald GK.; Oatis C. *Role of physical therapy in management of knee osteoarthritis.* Curr. Opin. Rheumatol.2004;16(2):143-147,Mar.

23- Walker-Bone K. et al. *Regular review: medical management of osteoarthritis.* BMJ. 2000; 321(7266): 936-940, Oct.

24- Semble EL.; Loeser RF.; Wise CM. *Therapeutic exercise for rheumatoid arthritis and osteoarthritis.* Semin Arthritis Rheum.1990; 20(1): 32-40.

25- Wiliams AR. *Release of serotonin from platelets by acoustic streaming.* Acoustic Soc Am 1974; 56:1640.

26- Kitchen SS, Partridge CJ. *A review of therapeutic ultrasound, part 1: background and physiological effects.* Physiotherapy. 1990; 76: 593-5.

27- 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.

28- Huang MH, Lin YS, Lee CL, Yang RC. *Use of ultrasound to increase effectiveness of isokinetic exercise for knee osteoarthritis*. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86(8):1545-51.

29- Huang MH, Yang RC, Lee CL, Chen TW, Wang MG. *Preliminary results of integrated therapy for patients with knee osteoarthritis*. Arthritis Rheumatism. 2005; 53(6): 812-820.

30- Kellgren JH, Lawrence JS. *Radiological assessment of osteo-arthrosis*. Ann Rheum Dis. 1957;16(4):494-501.

31- Instituto Brasileiro de geografia e estatística. *Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil***.** Rio de Janeiro: Estudos e Pesquisas, 2002.

32- ARDEN N, NEVITT MC. *Osteoarthritis: epidemiology*. Best. Pract. Res. Clin. Rheumatol, 2006; 20(1): 3-25.

33- Tarigan TJ, Kasjmir YI, Atmakusuma D, Lydia A, Bashiruddin J, Kusumawijaya K et al. *The degree of radiographic abnormalities and postural instability in patients with knee osteoarthritis*. Acta Med Indones. 2009; 41(1):15-9.

34- DING C. *Sex differences in knee cartilage volume in adults: role of body and boné size, age and physical activity*. Rheumatology (Oxford).2003;42(11):1317-23.

35-Toivanen AT, Heliövaara M, Impivaara O, Arokoski JP, Knekt P, Lauren H et al. *Obesity, physically demanding work and traumatic knee injury are major risk factors for knee osteoarthritis-a population-based study with a follow-up of 22 years.* Rheumatolology (Oxford). 2010; 49 (2): 308-14.

36- Williams A, McHale J, Bowditch M, Miller DL, Reed B. *Effect of 1 MHz ultrasound on electrical pain threshold perception in humans.* Ultrasound Med Biol 1987;13(5):249-58.

37- Huang MH, Lin YS, Lee CL, Yang RC. *Use of ultrasound to increase effectiveness of isokinetic exercise for knee osteoarthritis*. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86(8): 1545-51.

38- Backer KG, Robertson VJ, Duck FA. *A review of therapeutic ultrasound: Biophysical effects.* Phys Ther 2001, 81(7): 1351-8.

39- Falconer J, Hayes KW, Chang RW. *Therapeutic ultrasound in the treatment of musculoskeletal conditions*. Arthritis Cares Res 1990; 3: 85-91.

40- Ng CO, Ng GY, See EK, Leung MC. *Therapeutic ultrasound improves strength of Achilles tendon repair in rats.* Ultrasound Med Biol 2003; 29(10): 1501-06.

41- Teixeira LF, Olney SJ. *Avaliação clínica, radiológica e estudo isocinético da força muscular em pacientes idosos portadores de osteoartrite de joelho*. R. Fisioter. Univ. São Paulo 1995;2:56-64.

42- *American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee*. Arthritis Rheum. 2000; 43 (9): 1905-15.

43- Carvalho NA, Bittar ST, Pinto FR, Ferreira M, Sitta RR. *Manual for guided home exercises for osteoarthritis of the knee.* Clinics 2010; 65(8): 775-80.

44- Dias RC, Dias JM, Ramos LR. *Impact of an exercise and walking protocol on quality of life for elderly people with OA of the knee. Physiother Res Int* 2003; 8(3):121-130.

45- Welch V, Brosseau L, Peterson J, Shea B, Tugwell P, *Wells GA. Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee*. Cochane Database Syst Rev. 2009; (3)

46- Ozgönenel L, Aytekin E, Durmuşoglu G. *A double-blind trial of clinical effects of therapeutic ultrasound in knee osteoarthritis*. Ultrasound Med Biol. 2009 Jan;35(1):44-9.

47- Cetin N, Aytar A, Atalay A, Akman MN.*Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. Am J Phys Med Rehabil* 2008; 87(6): 443 – 451.

48- Thorstensson CA, Roos EM, Petersson IF, Ekdahl C. *Six-week high-intensity exercise program for middle-aged patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial.* BMC Musculoskelet Disord 2005; 6: 27.

49- Hassan B, Mockett S, Doherty M. *Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patient with knee osteoarthritis and normal control subjects.* Ann Rheum Dis. 2001; 60 (6): 612-8.

50- Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazzuca S, Braunstein EM, Katz BP et al. *Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee*. Ann Inter Med. 1997; 127(2):97-104.

51- Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. *Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis*. Ann Rheum Dis. 1997;**56 (11)**: 641-8.

52- Tascioglu F, Armagan O, Tabak Y, Coropaci I, Oner C. *Low power laser treatment in patients with knee osteoarthritis. Swiss Med Wkly*. 2004;134(17-18):254-8.

(ANEXO 1)

Nº do Processo:: 10/851

TÍTULO DA PESQUISA:EFEITO DO ULTRASSOM ASSOCIADO A EXERCÍCIOS EM PACIENTES COM OSTEARTROSE DE JOELHO.

SUB-TÍTULO:

Professor Orientador:Profa. Dra. Noemi Grigoletto de Biasi

Aluno:Bruno Santos Belli e Karina Paz Carlos

Emissão de Parecer (se necessário, indicar sugestão)

O trabalho desenvolvido pelos alunos neste 1° semestre de iniciação científica foi produtivo e apresentou resultados expressivos. Elas mostraram-se interessados no assunto e ampliaram a pesquisa bibliográfica, além de executarem os procedimentos terapêuticos propostos em 08 pacientes idosos.

Infelizmente, não conseguiram elaborar, ainda, comentários a respeito dos resultados obtidos em decorrência da pequena amostra conseguida até agora (a previsão inicial era a de adotar métodos terapêuticos – ultrassom e exercícios em 40 indivíduos idosos).

Consideramos que o projeto tem boa fundamentação teórica, baseado em artigos analisados e que o assunto a ser estudado tem relevância tanto sob a óptica da pesquisa como da aplicabilidade clínica, pois a Osteartrose de Joelho é uma afecção importante e frequente em idosos, limitando a sua mobilidade, além de provocar intenso quadro doloroso.

O texto apresentado como relatório parcial tem coerência intrínseca entre as várias partes apresentadas e está bem redigido.

Pela verificação dos relatórios de atividades, os alunos têm mostrado participação ativa nos processos e nos seus aprendizados.

Sugiro que a aplicação do ultrassom e a adoção complementar de exercícios como processos terapêuticos adquiram uma agilidade maior na sua implementação, para que no transcorrer do 2° semestre da Iniciação Científica, o número de indivíduos a serem examinados seja alcançado, para haver a validação dos dados finais que constarão do Relatório Final.

Avaliação do Relatório **Individual** de cada pesquisador

☒**Muito Bom** ☐**Bom** ☐**Regular** ☐**Insatisfatório**

Resultado da Avaliação do Relatório

☐ Retornar ao autor para complementação/reformulação
☐ Aprovado
☒ Aprovado com observações para o relatório final
☐ Não Aprovado

(ANEXO 2) TERMO DE CONSENTIMENTO

"EFEITO DO ULTRASSOM ASSOCIADO A EXERCÍCIOS EM PACIENTES COM OSTEOATROSE DE JOELHO"

Vários estudos têm mostrado que o exercício e o ultrassom são efetivos na redução da dor e na melhora da função de pacientes com osteoartrite de joelhos.

O objetivo deste projeto é combinar exercício com ultrassom, a fim de se observar se há um maior efeito no alívio da dor, na função e na qualidade de vida quando comparado ao exercício isolado.

Os participantes serão divididos em três grupos. Dois grupos receberão aplicação de ultrassom e de exercícios de treinamento, e outro grupo treinamento de exercícios.

O tratamento ocorrerá 3 dias da semana, por oito semanas. Cada sessão de aplicação de ultrassom terá uma duração de cerca de 10 minutos por joelho e de exercícios de 45 minutos.

Não há riscos ou desconforto, pois não há efeitos colaterais ou efeitos adversos na aplicação do ultrassom.

O programa de exercício será adaptado a cada paciente, considerando seus níveis de dor e função. Os exercícios terão o objetivo de promover o alívio da dor durante o período de treinamento.

Os participantes serão examinados com questionários e testes físicos antes de começar o tratamento e 8 semanas após (quando terminar o tratamento).

Após o período do projeto, quando os dados forem coletados, será exposto a cada grupo o tipo de tratamento de ultrassom que recebeu e qual tratamento foi mais eficiente.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Todos os dados serão utilizados exclusivamente para a pesquisa, sem objetivos comerciais.

Se você aprovar participar deste projeto assine aqui: _____

Você pode desistir de participar deste projeto a qualquer momento. Isto não lhe trará consequências em futuros tratamentos na Instituição.

Agradecemos sua colaboração.

Atenciosamente,
Profa. Dra. Noemi G. de Biase

Profa. Patrícia Pereira Alfredo

Professoras do Curso de Fisioterapia da PUC- Barueri

(ANEXO 3) Ficha de Avaliação

Nome: _____ Nº do paciente:_____ Tel.:_____ Idade: _____Data de nascimento: ____/____/_____

Endereço:_____Cidade:_____

Joelho comprometido: _____ Membro dominante: _____ Cor: _____ Profissão:_____

Data: ___/___/___

HMP/HMA:_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Tem alguma doença? : Sim ☐ Não ☐

Qual?_____

_____

_____

Uso de medicação: Sim ☐ Não ☐

Qual?_____

_____

_____

IMC: peso_____ kg altura _____ m

(ANEXO 4)- ÍNDICE WOMAC PARA OSTEOARTROSE

Nome: _____ Data avaliação: ____/____/_____

Sessão A

As perguntas a seguir se referem a intensidade da dor que você está atualmente sentindo devido a artrite do seu joelho. Para cada situação, por favor, coloque a intensidade da dor que sentiu nas últimas 72 horas (Por favor, marque suas respostas com um “X”).

Pergunta: Qual a intensidade da sua dor?

1-Caminhando em um lugar plano.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □ Intensa □ Muito Intensa □

2-Subindo ou descendo escadas.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □ Intensa □ Muito Intensa □

3-À noite deitado na cama.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □ Intensa □ Muito Intensa □

4-Sentando-se ou deitando-se.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

5-Ficando em pé.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

Sessão B

As perguntas a seguir se referem a intensidade de rigidez nas junta (não dor), que você está atualmente sentindo devido a artrite em seu joelho nas últimas 72 horas. Rigidez é uma sensação de restrição ou dificuldade para movimentar suas juntas (Por favor, marque suas respostas com um “X”).

1-Qual é a intensidades de sua rigidez logo após acordar de manhã?

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

2-Qual é a intensidade de sua rigidez após se sentar, se deitar ou repousar no decorrer do dia?

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

Sessão C

As perguntas a seguir se referem a sua atividade física. Nós chamamos atividade física, sua capacidade de se movimentar e cuidar de você mesmo(a). Para cada uma das atividades a seguir, por favor, indique o grau de dificuldade que você está tendo devido a artrite em seu joelho durante as últimas 72 horas (Por favor marque suas respostas com um “X”).

Pergunta: Qual o grau de dificuldade que você tem ao:

1-Descer escadas.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

2-Subir escadas.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

3-Levantar-se estando sentada.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

4-Ficar em pé.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

5-Abaixar-se para pegar algo.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

6-Andar no plano.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

7-Entrar e sair do carro.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

8-Ir fazer compras.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

9-Colocar meias.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

10-Levantar-se da cama.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

11-Tirar as meias.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

12-Ficar deitado na cama.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

13-Entrar e sair do banho.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

14-Se sentar.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

15-Sentar e levantar do vaso sanitário.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

16-Fazer tarefas domésticas pesadas.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

17-Fazer tarefas domésticas leves.

Nenhuma □ Pouca □ Moderada □Intensa □ Muito Intensa □

OBRIGADO POR COMPLETAR ESTE QUESTIONÁRIO

(ANEXO 5)- QUESTIONÁRIO DE LEQUESNE

Questionário Algofuncional de Lequesne (aplicar separadamente para joelho e quadril)

Dor ou desconforto

• Durante o descanso noturno:

- nenhum ou insignificante 0
- somente em movimento ou em certas posições 1
- mesmo sem movimento 2

• rigidez matinal ou dor que diminui após se levantar

- 1 minuto ou menos 0
- mais de 1 minuto porém menos de 15 minutos 1
- mais 15 minutos 2

• depois de andar por 30 minutos 0 – 1

• enquanto anda

- nenhuma 0
- somente depois de andar alguma distância 1
- logo depois de começar a andar e aumenta se continuar a andar 2
- depois de começar a andar, não aumentando 1

• ao ficar sentado por muito tempo (2 horas) (somente se quadril) 0 – 1

• enquanto se levanta da cadeira, sem ajuda dos braços (somente se joelho)

0 – 1

Máxima distância caminhada/andada (pode caminhar com dor):

- sem limite	0
- mais de 1 km, porém com alguma dificuldade	1
- aproximadamente 1 km (em + ou - 15 minutos)	2
- de 500 a 900 metros (aproximadamente 8 a 15 minutos)	3
- de 300 a 500 metros	4
- de 100 a 300 metros	5
- menos de 100 metros	6
- com uma bengala ou muleta	1
- com 2 muletas ou 2 bengalas	2

Atividades do dia-a-dia/vida diária (Aplicar somente para quadril)*

- colocar as meias inclinando-se para frente	0 – 2*
- pegar um objeto no chão	0 – 2*
- subir ou descer um andar de escadas	0 – 2*
- pode entrar e sair de um carro	0 – 2*

Atividades do dia-a-dia/vida diária (aplicar somente para joelho)*

- consegue subir um andar de escadas	0 – 2*
- consegue descer um andar de escadas	0 – 2*
- agachar-se ou ajoelhar-se	0 – 2*
- consegue andar em chão irregular / esburacado	0 – 2*

_____
___

***Sem dificuldade:** 0

Com pouca dificuldade: 0,5

Com dificuldade: 1

Com muita dificuldade: 1,5

Incapaz: 2

_____

Soma da pontuação

Extremamente grave (igual ou maior que 14 pontos)

Muito grave (11 a 13 pontos)

Grave (8 a 10 pontos)

Moderada (5 a 7 pontos)

Pouco acometimento (1 a 4 pontos)

(ANEXO 6)- REGISTRO DA DOR

No:

Data do Nascimento : _____ / _____ / _____ - _____

Nome : _____

Data de Hoje : _____ / _____ / _____

Marque na linha a quantidade de dor no joelho que você tem sentido nos últimos dois dias nas seguintes situações:

Quando você em suas atividades diárias movimenta o joelho,você sente:

_____

Nenhuma dor Dor severa

Quando você de

_____

Nenhuma dor Dor severa

(ANEXO 7)- REGISTRO DA FUNÇÃO

No:

Data do Nascimento : _____ / _____ / _____ - _____

Nome : _____

Data de Hoje : _____ / _____ / _____

Movimento ativo do joelho, medidos em prono:

Joelho com Osteoartrite	Direito	Esquerdo
Flexão (max.)		
Extensão (max)		

Extensão do joelho (tibia em estreita continuação do femur) é 0°

Extensão acima de 0° será notada como menores graus (-°)

Força isométrica no m.Quadríceps, medidas na posição sentada, por dinamômetro portátil:

Joelho com Osteoartrite	Direito	Esquerdo
em 10° flexão		
em 90° flexão		
Unidade de medida		

(ANEXO 8) - GET UP AND GO TEST EM PACIENTES COM OSTEOARTROSE

Objetivo: avaliar a mobilidade e o equilíbrio. É amplamente utilizado por ser de fácil aplicação. O teste quantifica em segundos a mobilidade funcional através do tempo que o individuo realiza a tarefa, ou seja, em quantos segundos ele levanta de uma cadeira padronizada com apoio e braços e de aproximadamente 46 cm de altura e braços de 65 cm de altura, caminha 3 metros, vira, volta rumo à cadeira e senta novamente. Alguns autores têm usado uma versão modificada do TUG associado a uma tarefa cognitiva para se avaliar a influência da demanda atencional sobre o equilíbrio dos idosos.

Procedimento de Avaliação: o teste é realizado com o uso de seus calçados habituais e se necessário de bengala. No TUG, o idoso parte da posição inicial com as costas apoiadas na cadeira, e é 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 é instruído á não conversar durante a execução do teste e realizá-lo numa velocidade habitual auto-selecionada, de forma segura.

O teste tem início após o sinal de partida representado simultaneamente pela flexão do braço esquerdo do avaliador e pelo comando verbal "vá" (instante em que inicia a cronometragem). A cronometragem será parada somente quando o idoso colocar-se novamente na posição inicial sentado com as costas apoiadas na cadeira.

Versão: Timed Up & Go Test (TUG)

Instrução: sujeito sentado em uma cadeira com braços, com as costas apoiadas, usando seus calçados usuais e seu dispositivo de auxílio à marcha. Após o comando “vá”, deve se levantar da cadeira e andar um percurso linear de 3 metros, com passos seguros, retornar em direção à cadeira e sentar-se novamente.

TEMPO GASTO NA TAREFA: _____ segundos

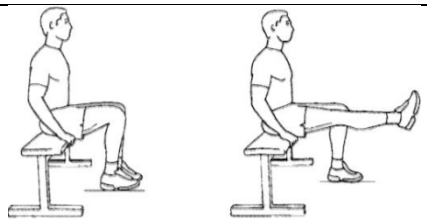
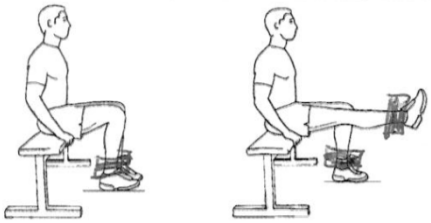
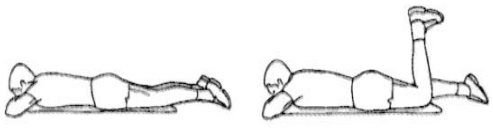
(ANEXO 9) - Programa de Treinamento - Joelho

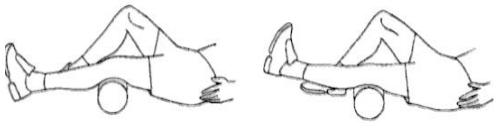
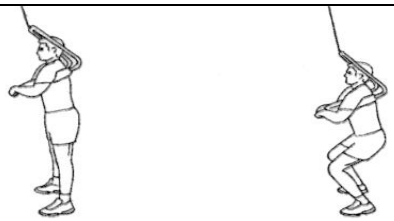
Aquecimento

Exercício	Ilustração	Tempo
Bicicleta estacionária		10 minutos
Esteira		10 minutos

Programa de treinamento – Joelho (duração = 8 semanas)

Exercícios

Exercício	Ilustração	Freqüência série x repet	Descrição do exercício
mover 1. Sentado movimentar o joelho		2x30(p/perna)	Sentado na cadeira esticar o joelho direito e girar o pé alternadamente para dentro e para fora, depois trocar de perna.
força 2. Sentado movimentar o joelho com carga		2x30(p/perna)	Sentado na cadeira com peso no tornozelo esticar o joelho direito e girar o pé alternadamente para dentro e para fora, depois trocar de perna.
mover 3. Em prono flexionar o joelho		2x15(p/perna)	Em prono, fletir o joelho lentamente o máximo possível, depois estender lentamente.

força 4. Estender o joelho com um suporte em baixo		2x15(p/perna)	Com suporte em baixo do joelho, estender o joelho ativando o quadríceps.
força 5. Flexionar o joelho com suporte		2x30	Em pé com suporte, dobrar o joelho aproxim/e 60° e estender novamente. (leg press)