

Efeitos da cinesioterapia e da laserterapia no tratamento da osteoartrite de joelho: Estudo clínico, prospectivo e randomizado.

Effects of kinesiotherapy and laser therapy in the treatment of knee osteoarthritis: A prospective randomized clinical study.

Ariane Martins Bovareto¹, Laiana Carmanini Teixeira¹, Mariane Silva Teixeira Rocha¹, Geovane Elias Guidini Lima².

¹ Acadêmicas do curso de Fisioterapia da FUPAC – Fundação Presidente Antônio Carlos - Faculdade de Ubá. ² Pós-Graduado em Atividade Física e Reabilitação Cardíaca pela UFJF e Pós-Graduado em Fisioterapia em Ortopedia e Traumatologia pela FMRP-USP.

Resumo: Introdução: A osteoartrite (OA) é uma patologia musculoesquelética caracterizada por destruição gradual da cartilagem podendo gerar dor, fraqueza muscular, déficit da amplitude de movimento, rigidez e prejuízos na função. **Objetivo:** Investigar os efeitos da laserterapia na intensidade da dor, funcionalidade, força muscular e amplitude de movimento em pacientes com OA de joelho. **Materiais e métodos:** Participaram 17 indivíduos adultos e idosos, sedentários, idade entre 45 e 80 anos e com fisiodiagnóstico de OA de joelho. As avaliações foram realizadas em 4 momentos e foram compostas por anamnese, escala visual analógica, goniometria, WOMAC, testes funcionais e força muscular do quadríceps e isquiotibiais. Os pacientes selecionados foram divididos aleatoriamente em 2 grupos: grupo cinesioterapia (GC), composto de alongamentos, exercícios ativos e fortalecimento e o grupo cinesioterapia + laserterapia (GCL), com irradiação do laser em 9 pontos na articulação do joelho (3J/ponto). Os dados foram armazenados e analisados no software Stata 9.1, a normalidade da distribuição das variáveis foi avaliada pelo teste Shapiro-wilk e a comparação entre as médias das variáveis entre os grupos foram analisadas através do Teste *T de Student*. **Resultados:** Na comparação intergrupo houve benefícios superiores no GCL na força muscular de quadríceps na avaliação da 3ª semana, dor e testes funcionais na 6ª semana, WOMAC apenas no *follow-up* ($p < 0,05$). Sem diferenças na amplitude de movimento entre os grupos. **Conclusão:** A combinação da laserterapia com a cinesioterapia apresentou maiores efeitos na dor e funcionalidade para os pacientes com osteoartrite de joelho.

Palavras-chave: Osteoartrite; Joelho; Laserterapia; Cinesioterapia.

Abstract: Introduction: Osteoarthritis (OA) is a musculoskeletal disorder characterized by gradual destruction of the cartilage which can lead to pain, muscle weakness, range of motion deficit, stiffness and impaired function. **Objective:** To investigate the effects of laser therapy on pain intensity, functionality, muscle strength and range of motion in patients with knee OA. **Materials and methods:** Seventeen sedentary adult and elderly individuals, aged between 45 and 80 years and with knee OA physio diagnosis participated in the study. The evaluations were performed in 4 moments, consisting of anamnesis, visual analog scale, goniometry, WOMAC, functional tests and quadriceps and hamstrings muscle strength. The selected patients were randomly divided into 2 groups: kinesiotherapy group (KG), compound stretching, active and strengthening exercises, and kinesiotherapy + lasertherapy group (KLG), with laser irradiation at 9 points in the knee joint (3J/point). Data were stored and analyzed using Stata 9.1 software, the normality of the distribution of variables was assessed by the Shapiro-wilk test and the comparison between the means of the variables between the groups was analyzed using the Student's *t*-test. **Results:** In the intergroup comparison, there were superior benefits in KLG on quadriceps muscle strength at the 3rd week evaluation, pain and 6th week functional tests, WOMAC only at follow-up ($p < 0.05$). No differences in range of motion between groups. **Conclusion:** The combination of lasertherapy and kinesiotherapy had greater effects on pain and functionality for patients with knee osteoarthritis.

Keywords: Osteoarthritis; Knee; Lasertherapy; Kinesiotherapy.

Endereço para correspondência: Ariane Martins Bovareto, Rua Francisco Teixeira de Abreu, 44 – Palmeiras Ubá – MG; CEP 36502-210 Tel: (32) 3531-5580 Email: ambovareto@hotmail.com

Introdução

A osteoartrite (OA) é uma das patologias musculoesqueléticas mais comuns que afeta a articulação do joelho. É caracterizada por destruição gradual da cartilagem hialina, acometendo o osso subcondral, meniscos, ligamentos, cápsulas, sinóvias, músculos periarticulares e margens articulares, podendo ocorrer formações de osteófitos.¹⁻⁴

Inicia-se de forma progressiva, acometendo principalmente homens entre 40 e 50 anos de idade. Após os 50 anos as mulheres possuem a maior prevalência e aos 65 anos mais da metade da população tende a ter evidências radiológicas de OA de joelho.^{5,6} Além disso, podemos citar como fatores causais a predisposição genética, desvio de alinhamento ósseo, estresse mecânico, traumas repetitivos, pós-traumas, hipotrofia dos estabilizadores articulares, alterações morfológicas, obesidade e fatores endócrinos e metabólicos.⁴

Os sinais e sintomas relatados com frequência pelos indivíduos acometidos são, dor; franqueza muscular, principalmente dos músculos do quadríceps, relacionados a perda de massa muscular por inativação; instabilidade articular; diminuição da amplitude de movimento; rigidez; deformidade, gerando prejuízos na realização das atividades diárias; distúrbios no sono; alterações psicológicas; diminuindo a independência e a qualidade de vida.^{5,7,8}

Existem diversos tipos de tratamentos utilizados nesses casos. É recomendado seguir uma ordem que se baseia primeiro na intervenção não farmacológica. O exercício físico apresenta uma resposta positiva de citocina anti-inflamatória condroprotetora, diminuindo a percepção à dor, melhorando a funcionalidade e a estrutura da cartilagem.^{2,4} Caso não ocorra sucesso nesse tipo de tratamento, recomenda-se iniciar a terapia farmacológica, com o uso de anti-inflamatórios não esteroidais que geram benefícios na redução do quadro algico, porém podem estar associados aos sangramentos e úlceras gastrointestinais e aumento das chances de efeitos colaterais, principalmente em idosos, por interações medicamentosas devido a presença de diversas comorbidades.^{7,9} Em último caso, é sugerido a intervenção cirúrgica ou tratamentos invasivos.^{2,4}

As intervenções fisioterapêuticas são muito utilizadas para o controle da dor, podendo incluir o laser de baixa intensidade e a cinesioterapia como tratamento.⁶ A laserterapia de baixa intensidade é muito utilizada como um recurso analgésico e no manejo do processo inflamatório, agindo na redução da ciclo-oxigenase-2 (COX-2), prostaglandina E2 (PGE2) e alterações osteomioarticulares por meio de processos fotoquímicos e propriedades fotobiológicas. Assim causa, um aumento na proliferação de fibroblastos e

osteoblastos, contribui com a síntese de colágeno, regeneração óssea, reparo tecidual, melhorando a organização da estrutura do tecido articular, reduzindo assim, o processo degenerativo em curso, melhorando a dor e a função em pacientes com OA de joelho.¹⁰

A terapia incluindo cinesioterapia regular é definida como qualquer atividade que aumenta ou mantém a força muscular, capacidade física e a saúde como um todo.¹¹ Apresenta também redução da rigidez articular, melhora da resistência, propriocepção, equilíbrio e a qualidade de vida dos pacientes.¹² Dentro dessa técnica o ideal é conter exercícios de fortalecimento muscular de quadríceps, isquiotibiais e outros estabilizadores do joelho, como glúteo máximo, médio e mínimo, a fim de evitar lesões em pacientes com OA de joelho.^{3,11}

As intervenções multimodais, utilizando diversos tipos de terapias combinadas, como a laserterapia de baixa intensidade e a cinesioterapia, devem ser testadas, a fim de melhorar a sintomatologia e proporcionar benefícios em portadores de OA de joelho.¹¹

O presente estudo mostra-se importante ao respaldar o tratamento fisioterapêutico de indivíduos com OA de joelho. Ainda há controvérsias acerca de qual método de tratamento é mais eficaz no quadro álgico, na amplitude de movimento e na força muscular dos estabilizadores do joelho em sujeitos com osteoartrite de joelho. Além disso, existem poucos estudos científicos que comprovem a eficácia da laserterapia nesses pacientes.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos da laserterapia na intensidade da dor, amplitude de movimento, funcionalidade e força muscular de quadríceps e isquiotibiais em pacientes diagnosticados com OA de joelho.

Metodologia

Trata-se de um ensaio clínico prospectivo randomizado cego, realizado no ambulatório de Fisioterapia da Clínica Escola Dr. Cícero Brandão da FUPAC na cidade de Ubá-MG.

Participaram 17 indivíduos adultos e idosos, sedentários, com idade entre 45 e 80 anos, de ambos os sexos e com fisiodiagnóstico de OA de joelho, que seguiu os critérios estabelecidos pelo *American College of Rheumatology* (ACR), a saber: dor no joelho, osteófitos na radiografia e pelo menos um dos seguintes itens: crepitações ao movimentar, idade maior que 50 anos e rigidez matinal menor que 30 minutos.¹³ Os pacientes deviam relatar dor há pelo menos 3 meses com intensidade de pelo menos 4 pontos na Escala Visual Analógica para andar nas últimas 48 horas.¹⁴ Os voluntários foram esclarecidos sobre os procedimentos para o estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido,

concordando em participar, conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde, resolução 466/2012.

Foram excluídos da pesquisa os pacientes que apresentaram $IMC > 35\text{kg/m}^2$, cardiopatias, hipertensão e/ou diabetes descompensadas; fizeram uso de marcapasso cardíaco; doenças neurológicas que afetem a locomoção, uso de antidepressivos ou ansiolíticos nos últimos 6 meses; realizaram atividade física ou tratamento fisioterapêutico nos últimos 3 meses; que realizaram qualquer procedimento cirúrgico no membro inferior nos últimos 12 meses, ou que apresentem prótese total ou parcial em um ou ambos os joelhos e quadris; e aqueles que não aceitaram participar da pesquisa.

Duas pesquisadoras devidamente treinadas conduziram o tratamento enquanto o examinador permaneceu cego para as atribuições do grupo. A atribuição dos participantes nos grupos foi feita de forma aleatória, usando envelopes opacos e selados contendo o nome dos grupos: grupo cinesioterapia (GC) ou grupo cinesioterapia e laserterapia (GCL). Os envelopes foram escolhidos pelos próprios pacientes. O fluxograma do estudo está apresentado na figura 1.

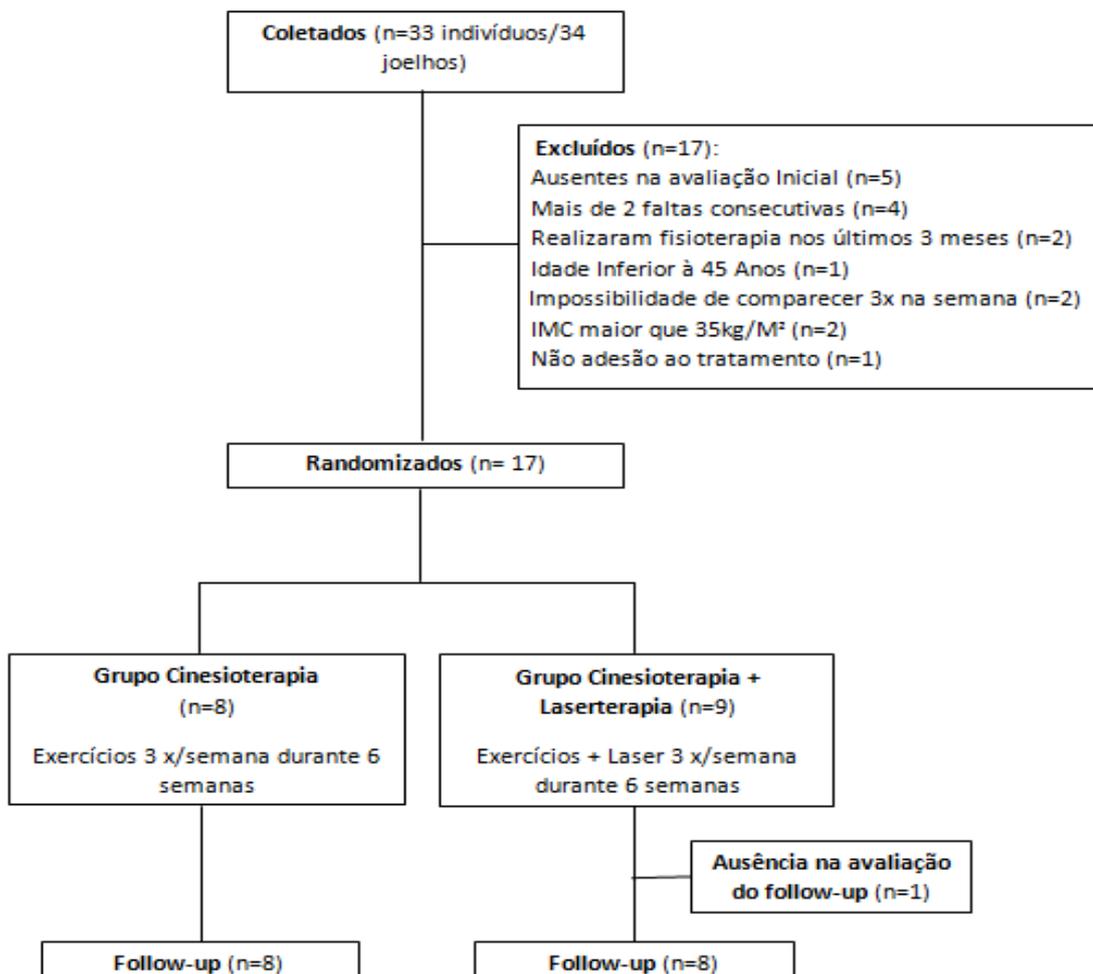


Figura 1: Fluxograma esquemático da metodologia do estudo.

Os participantes do estudo foram avaliados individualmente, pelo mesmo avaliador, que não soube a qual grupo pertencia cada participante. As avaliações foram realizadas em 4 momentos: 48 horas antes do início do tratamento (AV0); 48 horas após o término da 3ª semana (AV3); 48 horas após o término da 6ª semana de tratamento (AV6) e após 30 dias do término do atendimento (*Follow-up*).

Dois dias antes do início da intervenção os voluntários foram avaliados através da ficha de anamnese (Anexo 1) e da aplicação da Escala Visual Analógica (EVA) (Anexo 2), que foi utilizada para avaliação da percepção de dor dos voluntários nas últimas 48 horas. Trata-se de uma escala que varia de 0 a 100, sendo 0 (ausência de dor) e 100 (a pior dor imaginável). Assim, foram mensuradas a intensidade de dor em 6 atividades diárias: ‘Repouso’; ‘Andar’; ‘Sentar em uma cadeira’; ‘Subir escadas’; ‘Descer escadas’ e ‘Agachar’.

A goniometria foi realizada utilizando um goniômetro universal, com o paciente posicionado em decúbito dorsal, tendo como referência o braço fixo, paralelo à superfície lateral do fêmur em direção ao trocânter maior e o braço móvel posicionado paralelamente à face lateral da fíbula em direção ao maléolo lateral, além do eixo sobre a linha articular do joelho. Assim, foi possível mensurar a amplitude de movimento (ADM) ativa e passiva da extensão e flexão do joelho.¹⁵

Para avaliar a função articular, dor e rigidez do joelho foi utilizado a versão brasileira do WOMAC (*Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index*) (Anexo 3). Esse questionário avalia a capacidade funcional na OA de joelho e é dividido em três partes com 24 questões, nas áreas de dor (5 questões), rigidez (2 questões) e função física (17 questões). No presente estudo utilizamos uma escala de *Likert* de cem pontos (0 = nenhuma, 25 = pouca, 50 = moderada, 75 = intensa, 100 = muito intensa). Quanto maior a pontuação obtida, menor o nível de percepção de saúde e função física. O paciente respondeu as perguntas para melhor descrever seus sintomas e dificuldades das últimas 72 horas.¹⁶

Para avaliação da funcionalidade foram realizados os seguintes testes: Teste de caminhada de 2 minutos¹⁴ e o Teste de levantar e sentar da cadeira em 30 segundos.³

O teste de caminhada mensura a distância total percorrida por um indivíduo durante 2 minutos. Os pacientes foram instruídos a andar tão rapidamente de tal forma que os mesmos se sentissem seguros e confortáveis. Em seguida, foi aplicado o teste de sentar e levantar da cadeira. Para realizar essa avaliação foi utilizado um cronômetro e cadeira com encosto e sem braços, com altura de aproximadamente 45cm, sendo que esta permaneceu encostada na parede para evitar deslizamento. O avaliador orientou o avaliado a sentar-se no meio da cadeira, com as costas eretas, os pés fixos ao chão e afastados à altura do ombro. Nos casos

em que o paciente não conseguiu, o mesmo foi orientado a sentar-se na ponta da cadeira, os braços permaneceram cruzados contra o peito. Antes de iniciar o teste, o avaliador realizou uma demonstração da maneira correta e em seguida o avaliado também fez um ou dois movimentos completos para familiarização. O objetivo foi avaliar o maior número de repetições em 30 segundos, do movimento completo de sentar e levantar, em velocidade auto-selecionada e sem assistência do avaliador. Os pacientes foram encorajados verbalmente para garantir movimentos mais rápidos. O teste foi realizado por 3 vezes, com 1 minuto de descanso entre as tentativas, sendo assim considerado a média de repetições.

Por fim, a força muscular isométrica do quadríceps e isquiotibiais (extensores e flexores de joelho) foram avaliadas a partir do dinamômetro portátil da marca *Instrutherm* (Modelo DD-300, Brasil). As posições iniciais para o teste foram com o joelho a 45° para avaliar o quadríceps, 30° para os isquiotibiais e estão apresentadas na figura 2.



Figura 2: Avaliação da força muscular do quadríceps (à esquerda) e dos isquiotibiais (à direita) com o dinamômetro portátil.

Os voluntários foram orientados a realizar uma contração máxima de cada grupamento muscular, para adaptação com os procedimentos. Foi solicitada a contração isométrica máxima, com duração de 5 segundos, seguido de 30 segundos de repouso marcados por um cronômetro digital. O procedimento foi realizado por 3 vezes para cada grupamento muscular, sendo considerada a média de cada. O intervalo da avaliação entre os grupamentos foi de 1 minuto. Quando algum procedimento foi descumprido ou observada qualquer compensação durante o teste, a medida foi desconsiderada e o teste repetido após 20 segundos. O indicador de força do equipamento foi calibrado em Kg.

O Grupo Cinesioterapia (GC) foi submetido ao tratamento cinesioterapêutico ambulatorial, supervisionado 3 vezes por semana, em dias alternados, durante 6 semanas, divididos em 2 fases. Cada atendimento teve duração de aproximadamente 50 minutos. Ocorreu da seguinte forma: Na primeira fase (primeiras 3 semanas), os participantes foram submetidos a alongamentos passivos de isquiotibiais e tríceps sural, além do quadríceps, sendo realizados em 1 série de 30 segundos cada e exercícios ativos com pressão do paciente para ganho de mobilidade para extensão e/ou flexão, sentados, no limite de dor, em 3 séries de 10 repetições. Em seguida, os pacientes iniciaram os exercícios de fortalecimento muscular: 1) SLR (*Straight Leg Raise*) com flexão do quadril para fortalecimento do quadríceps: os participantes em decúbito dorsal realizaram a flexão do quadril com o joelho estendido através de 3 séries de 15 repetições, com carga de 12 a 15 repetição máxima (RM). 2) Fortalecimento de quadríceps em cadeia cinética aberta: os participantes, sentados na maca, com joelho e quadril fletidos a 90°, realizaram uma extensão do joelho até 45°, unilateralmente, com resistência elástica aplicada no terço distal da perna. Foram realizadas 3 séries de 15 repetições com carga elástica determinada de 12 a 15 RM, mantendo isometria de 3 segundos a 45° de flexão do joelho. 3) Exercício de fortalecimento de abdutores; com o paciente em decúbito lateral, os pés juntos, o quadril e joelhos fletidos em aproximadamente 45° com a resistência da faixa elástica ao redor dos joelhos. Os pacientes abduziram e rodaram lateralmente o quadril em 3 séries de 15 repetições e mantiveram por 5 segundos.

Em uma segunda fase, a partir da 4ª semana, foram acrescentados os seguintes exercícios: agachamento (0 a 60° de flexão do joelho) com 3 séries de 15 repetições; exercício de *step-up*: na qual o paciente deveria subir e descer de um *step* com altura de 15 cm em 3 séries de 10 repetições, sendo o membro com o joelho acometido colocado a frente na subida/descida. Os pacientes que tinham acometimento em ambos os joelhos, foram orientados a revezar a subida/descida com cada membro a frente, segurando uma carga de cerca de 5% da massa corporal do paciente. Por fim, treino sensório-motor com apoio unipodal, em superfície estável, 3 séries de 15 segundos em ambos os membros inferiores.

O Grupo Cinesioterapia e Laserterapia (GCL) foi submetido ao programa de cinesioterapia mencionado anteriormente, com adição da laserterapia. O tratamento teve a mesma frequência semanal, 3 vezes, em dias alternados. Foram irradiados 9 pontos, sendo: 5 pontos na região sinovial medial e 4 pontos na região sinovial lateral. Foi utilizada como fonte de luz um laser de emissão infravermelho ($\lambda = 808 \text{ nm}$ - Therapy XT, DMC São Carlos, Brasil), com $P=100\text{mW}$, previamente aferido e calibrado. Cada ponto de irradiação recebeu 3J^4 (Figura 3).



Figura 3: Pontos de irradiação na região medial (A) e lateral (B) do joelho e aparelho utilizado no protocolo do Grupo Cinesioterapia + Laser.

Os dados foram armazenados e analisados no software Stata 9.1 (Stata Corp., College Station, Estados Unidos). A análise descritiva das variáveis foi apresentada por meio de média e desvio-padrão. A normalidade da distribuição das variáveis foi avaliada pelo teste Shapiro-wilk. As variáveis que não apresentaram distribuição normal (os testes de dor) foram transformadas em log. A comparação entre as médias das variáveis entre os grupos foram analisadas através do Teste *T de Student*. O teste de variância com medidas repetidas foi utilizado para avaliar a evolução do tratamento. O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados

Dos 17 participantes, apenas uma não realizou a avaliação no *follow-up* (5,88%), pois não estava presente no dia da avaliação. Todos os pacientes foram aderentes ao tratamento, com 18 atendimentos para todos. Houve predominância do sexo feminino (52,9%), com sobrepeso (IMC de $29,24 \pm 4,13 \text{ kg/m}^2$). O joelho mais acometido foi o direito (64,7%), com intensidade dolorosa inicial de $6,18 \pm 1,91$ na Escala Visual Analógica. A tabela 1 mostra que não foram encontradas diferenças significativas entre as variáveis idade, IMC, EVA inicial e Tempo de dor no joelho ($p > 0,05$).

Tabela 1: Caracterização da amostra segundo os grupos no início do tratamento.

Variáveis	Grupo GC (N=8)	Grupo GCL (N=9)	p-valor*
Idade	63,1 ± 7,8	61,7 ± 11,6	0,76
IMC	30,1 ± 5,3	28,4 ± 2,9	0,39
Eva 48h	7,1 ± 2,2	5,3 ± 1,4	0,06
Tempo de dor	39,6 ± 41,7	59,0 ± 71,7	0,51

* P-valor no teste *T de Student*.

Na tabela 2 observa-se a comparação das médias das variáveis. Em relação à intensidade de dor, houve diferenças significativas inter-grupos ($p < 0,05$), com maiores reduções para o GCL, para subir escadas (em AV6) e sentar (no *follow-up*). Em relação ao grupo GCL, observa-se que a partir da 3ª semana de tratamento (AV3) foram suficientes para reduzir a intensidade de dor para andar, subir escadas, descer escadas quando comparado ao pré-tratamento ($p \leq 0,05$)

Em relação ao questionário WOMAC, a diferença significativa entre os grupos foi detectada apenas no *follow-up*, com ambos os grupos diminuindo os valores significativamente a partir da 6ª semana (AV6), ou seja, indicando maior funcionalidade.

Houve aumento da força muscular do quadríceps femoral com 3 semanas de tratamento em ambos os grupos ($p \leq 0,05$), sendo também significativa a diferença entre os grupos, sendo maior a variação no GCL (GCL: $19,8 \pm 4,2$ para $27,3 \pm 4,1$ vs. GC: $13,0 \pm 1,5$ para $17,3 \pm 2,2$). Em relação aos isquiotibiais, não foi identificada diferença entre os grupos, apesar do aumento da força muscular em ambos os grupos com o tratamento.

Os testes funcionais indicam maiores evoluções no GCL quando comparado ao GC após a 6ª semana de tratamento, tanto no Teste de caminhada de 2 minutos como no Teste de Sentar e levantar.

Por fim, não houve diferenças nas amplitudes de movimento ativa e passiva de flexão e extensão do joelho, pois os participantes de ambos os grupos já possuíam próximas da normalidade (GCL pré-tratamento: flexão ativa $125,3 \pm 9,7$, flexão passiva $130,2 \pm 11,2$; GC pré-tratamento: flexão ativa $113,75 \pm 24,0$, flexão passiva $118,25 \pm 20,0$; GCL follow-up: flexão ativa $135,75 \pm 5,7$, flexão passiva $137,75 \pm 4,95$; GC follow-up: flexão ativa $126,0 \pm 10,6$, flexão passiva $128,0 \pm 8,0$). Já a extensão ativa e passiva no GCL foi de 0° no pré-tratamento e no follow-up, entretanto no GC alguns participantes apresentaram flexo de joelho, sendo no pré-tratamento a extensão ativa $2,5 \pm 4,6$ e a extensão passiva $1,25 \pm 3,5$, já no follow-up a extensão ativa e passiva foi de $1,0 \pm 2,8$.

Tabela 2: Medidas dos 4 tempos para dor (EVA), WOMAC, Força muscular do quadríceps e isquiotibiais e testes funcionais nos grupos de tratamento.

Variáveis	Pré	AV3	AV6	Follow-Up
Dor no repouso				
GC	63,4 ± 32,5*	28,6 ± 34,3*	17,0 ± 34,0	14,5 ± 20,5
GCL	27,1 ± 21,8*	3,1 ± 3,4*	1,5 ± 0,7	1,8 ± 2,7
Dor andar				
GC	66,0 ± 24,6	27,9 ± 33,5	18,4 ± 28,5 [#]	20,1 ± 28,4 [#]
GCL	47,0 ± 8,1	5,0 ± 1,6 [#]	3,1 ± 1,0 [#]	2,5 ± 1,8 [#]
Dor sentar				
GC	50,1 ± 35,7	19,9 ± 34,1	16,4 ± 25,1	17,3 ± 21,4*
GCL	27,6 ± 8,9	4,6 ± 1,0	2,1 ± 0,8	1,4 ± 0,8*
Dor subir escadas				
GC	67,6 ± 9,9	34,5 ± 14,7	25,9 ± 10,2*	30,9 ± 13,9
GCL	47,9 ± 11,5	12,8 ± 3,5 [#]	5,1 ± 1,3* [#]	3,4 ± 2,4 [#]
Dor descer escadas				
GC	71,0 ± 9,2	38,5 ± 14,9	24,9 ± 10,6 [#]	32,9 ± 14,2
GCL	49,8 ± 11,4	13,3 ± 3,2 [#]	5,4 ± 1,3 [#]	3,6 ± 2,5 [#]
Dor agachar				
GC	92,1 ± 3,4	42,5 ± 15,4	34,3 ± 13,3 [#]	36,1 ± 14,8 [#]
GCL	73,6 ± 9,1	26,5 ± 6,9	30,8 ± 14,6 [#]	10,6 ± 6,5 [#]
WOMAC (total)				
GC	52,3 ± 5,7	26,6 ± 6,9	20,4 ± 7,2 [#]	26,6 ± 8,8*
GCL	35,3 ± 7,8	14,4 ± 2,0	13,3 ± 3,9 [#]	6,6 ± 2,2* [#]
FM Quadríceps (kg)				
GC	13,0 ± 1,5	17,3 ± 2,2* [#]	19,3 ± 2,7 [#]	19,1 ± 3,8
GCL	19,8 ± 4,2	27,3 ± 4,1* [#]	28,0 ± 3,9 [#]	29,2 ± 4,4 [#]
FM Isquiotibiais (kg)				
GC	4,4 ± 1,0	7,1 ± 1,4 [#]	8,6 ± 1,9 [#]	7,8 ± 1,7
GCL	8,5 ± 2,6	11,4 ± 2,1 [#]	13,3 ± 2,2 [#]	13,1 ± 2,5 [#]
Caminhada 2 min (metros)				
GC	137,1 ± 13,6*	162,9 ± 11,5	170,1 ± 10,7*	161,5 ± 15,0*
GCL	177,6 ± 13,8*	190,0 ± 11,5	201,9 ± 12,0* [#]	205,0 ± 13,4* [#]
Sentar e levantar (repetições)				
GC	9,0 ± 1,0	13,8 ± 1,6	14,4 ± 1,3* [#]	14,3 ± 1,9*
GCL	13,8 ± 2,3	16,7 ± 1,8	19,5 ± 1,5* [#]	20,1 ± 1,7* [#]

GC: Grupo Cinesioterapia; (Grupo Cinesioterapia e Laserterapia); FM: Força Muscular;

[#] p ≤ 0,05 (vs. Pré-tratamento) no teste de análise de variância com medidas repetidas; * p ≤ 0,05 (diferença entre GC vs. GCL) no teste T de Student.

Discussão

O presente estudo buscou verificar o efeito da laserterapia para o tratamento da osteoartrite de joelho. Nossos resultados indicaram a superioridade do grupo que foi adicionada a laserterapia de baixa intensidade ao programa de tratamento cinesioterapêutico quando comparado com o grupo da cinesioterapia isolada, podendo ser uma importante ferramenta na reabilitação dos pacientes com osteoartrite de joelho.

Os efeitos da laserterapia na osteoartrite de joelho ainda são muito discutidos na literatura, como pode-se observar em uma revisão sistemática Huang *et al.*¹⁷ com 9 ensaios clínicos randomizados, que indicaram que a laserterapia de baixa intensidade não foi superior ao grupo placebo na dor e funcionalidade (pela pontuação do WOMAC), não havendo suporte da eficácia da terapia. De encontro, Rayegani *et al.*¹⁸ em outra revisão sistemática, compararam os efeitos da laserterapia de baixa intensidade com o placebo em indivíduos diagnosticados com osteoartrite de joelho pelos critérios do *American College of Rheumatology* (ACR). Esse estudo apresentou diferenças significativas entre a laserterapia e o placebo, a favor da terapia, na dor em repouso, dor nas atividades, dor total, os domínios função e rigidez do WOMAC e pontuação total do WOMAC, e sem diferenças na amplitude de movimento e no domínio dor do WOMAC.

Em relação à intensidade de dor, observou-se maiores reduções na intensidade de dor para subir escadas no GCL (Grupo Cinesioterapia e Laserterapia) ($p < 0,05$) quando comparado ao GC apenas após a 6ª semana. Já a funcionalidade pelo WOMAC apenas após o encerramento do protocolo do tratamento. Fukuda *et al.*⁴ corroboram com relação a melhora da intensidade de dor (EVA-reposo) e funcionalidade (utilizando a escala de Lequesne) superiores no grupo laserterapia, entretanto, destacam-se efeitos a curto prazo, em apenas 9 atendimentos realizados 3 vezes por semana. Ressalta-se que esse estudo utilizou-se de 3J por ponto de irradiação, entretanto uso do laser AsGa de 904nm, com 60mW de potência, diferentes do presente estudo. Já Yurtkuran *et al.*¹⁹ trataram 55 pacientes durante 10 atendimentos, estes divididos em grupo composto de laser irradiado em um ponto de acupuntura, relacionado à dor no joelho, e orientação para exercícios de contração isométrica do quadríceps e de amplitude de movimento domiciliares e outro grupo com laser placebo associado aos mesmos exercícios. A diferença entre os grupos se mostrou apenas no edema periarticular, não se identificando diferenças significativas entre os grupos na dor ao movimento, domínios do WOMAC, teste de caminhada e limiar doloroso pelo algômetro.

Durante o período de atendimento do presente estudo, observou-se que os participantes de ambos os grupos conseguiram evoluir com a carga imposta nos exercícios realizados, e impactaram em aumento significativo na força muscular do quadríceps e isquiotibiais na 3ª semana. Entretanto, o aumento foi superior na força do quadríceps no GCL após 3 semanas de atendimentos (AV3) quando comparado com o GC ($p < 0,05$). Hipotetiza-se que esses resultados em 3 semanas tenham ocorrido devido à diminuição da inibição artrogênica. O quadríceps é o grupamento muscular mais afetado por essa condição, gerando uma inativação muscular devido à dor, o que favorece a fraqueza. Como houve redução da dor, a ativação do músculo melhorou e não propriamente a força.⁴ No entanto, Gomes *et al.*¹¹ trataram 60 indivíduos com OA de joelho divididos em 3 grupos: um grupo de exercício associado à fototerapia, outro grupo apenas composto de exercícios e o terceiro grupo contendo exercícios com adição com fototerapia placebo, durante 5 semanas, sendo 2 atendimentos semanais. Concluíram que não houve diferenças nos ganhos de força muscular de quadríceps entre os grupos do estudo, justificado pela insuficiência no tempo de tratamento.

Por ser tão importante na estabilização dinâmica do joelho⁴ e ser o maior músculo antigravitacional dos membros inferiores, o músculo quadríceps atua protegendo o joelho, freando o movimento de balanço do membro durante a marcha, minimizando as forças propagadas para a articulação no contato inicial da marcha. A incoordenação no recrutamento muscular, aumenta as forças sobre o joelho, podendo ser o responsável pela evolução da degeneração da cartilagem articular e consequente aumento do quadro algíco²⁰. A utilização dos exercícios constitui quase a totalidade da conduta dos fisioterapeutas para OA do joelho Jamtvedt *et al.*²¹ e meta-análise Fransen e McConnel²² apontam a importância de ser superior a 12 atendimentos, com supervisão direta, assim como realizado no presente estudo.

Observamos que a funcionalidade avaliada pelo teste de caminhada de 2 minutos e pelo teste de sentar e levantar de uma cadeira apresentaram diferença inter-grupos, a favor do GCL, a partir da AV6, mantendo-se a diferença após 30 dias de acompanhamento. Resultados similares foram encontrados por Gur *et al.*²³ que dividiram 90 pacientes em 3 grupos, sendo o grupo 1 composto de laserterapia com 3J de energia total por 5 minutos e exercícios, no grupo 2 foi utilizado a laserterapia durante 3 minutos com 2J e exercícios e por fim, o grupo 3 composto por laserterapia placebo mais exercícios. Durante 2 semanas foi aplicada a laserterapia, diariamente, exceto final de semana, totalizando 10 atendimentos. Os exercícios foram continuados, domiciliarmente, totalizando 14 semanas. Seus resultados mostraram que o grupo 1 aumentou a distância e a duração da caminhada sem dor, quando comparado ao

grupo placebo, melhorando a funcionalidade desses indivíduos. Em contrapartida, Raymundo *et al.*²⁴ compararam a terapia manual associada ao ultrassom e a cinesioterapia associada a laserterapia, na dor e autonomia funcional de idosos com OA de joelho. Os participantes foram divididos em 2 grupos e verificaram que não houve diferença estatisticamente significativa intergrupos no teste de caminhada de 10 metros e no teste de sentar e levantar da posição sentada.

A não diferença da ADM apresentada nesse estudo se deve ao fato da maioria dos indivíduos não possuírem ou possuírem pouco comprometimento na amplitude de movimento do joelho. Alfredo *et al.*²⁵ obtiveram resultados similares, não encontrando diferenças significativas nessa variável entre os grupos que foram submetidos a protocolo de tratamento cinesioterapêutico, sendo que um submetido à laserterapia ativa e outro placebo (8 semanas de tratamento, 3x/semana). Destaca-se que na linha de base, ambos os grupos apresentaram média de aproximadamente 90° de flexão, inferior ao presente estudo. Rayegani *et al.*¹⁸ explicam em sua revisão sistemática que a não diferença na variável em questão se deve a alta heterogeneidade entre os estudos avaliados.

Quanto às limitações destacamos o tamanho da amostra reduzido, sugerimos um número maior para observar o efeito desse tipo de tratamento, aumentando a confiabilidade da pesquisa. A prevalência do sexo feminino também pode gerar influência nos resultados, devendo ser estudada melhor essa condição no sexo masculino em investigações futuras. O tempo de tratamento pode ser prolongado em demais estudos para o ganho fisiológico de força muscular.

Portanto, este estudo utilizando a laserterapia de baixa intensidade combinado com a cinesioterapia pode ampliar o leque de tratamento dos profissionais presentes no mercado de trabalho, além de incentivar novas pesquisas nessas modalidades de tratamento em outras condições clínicas.

Conclusão

A laserterapia combinada com a cinesioterapia apresentou maiores efeitos na redução da intensidade da dor e na melhora da funcionalidade em pacientes diagnosticados com osteoartrite de joelho quando comparado com a cinesioterapia de forma isolada.

Referências Bibliográficas

- 1- Özgönenel L, Okur SÇ, Dogan YP, Çağlar NS. Effectiveness of therapeutic ultrasound in knee osteoarthritis. *J Med Ultrasound*. 2018; 26 (4): 194-199.
- 2- Braghin RMB, Libardi EC, Junqueira C, Rodrigues NC, Barbosa MHN, Renno ACM, *et al*. The effect of low-level laser therapy and physical exercise on pain, stiffness, function, and spatiotemporal gait variables in subjects with bilateral knee osteoarthritis: a blind randomized clinical trial. *Disabil Rehabil*. 2018; 40 (16): 1-8.
- 3- Paolillo FR, Paolillo AR, João JP, Frascá D, Duchêne M, João HA, *et al*. Ultrasound plus low-level laser therapy for knee osteoarthritis rehabilitation: a randomized, placebo-controlled trial. *Rheumatol Int*. 2018; 38 (5): 785-793.
- 4- Fukuda VO, Fukuda TY, Guimarães M, Shiwa S, Lima BDC, Martins RABL, *et al*. Eficácia a curto prazo do laser de baixa intensidade em pacientes com osteoartrite do joelho: ensaio clínico aleatório, placebo-controlado e duplo-cego. *Rev Bras Ortop*. 2011; 46 (5): 526-533.
- 5- Alayat MSM, Aly THA, Elsayed AEM, Fadil ASM. Efficacy of pulsed Nd:YAG laser in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci*. 2017; 32 (3): 503-511.
- 6- Kheshie AR, Alayat MSM, Ali MME. High-intensity versus low-level laser therapy in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci*. 2014; 29 (4): 1371-1376.
- 7- Li W, Pan Y, Yan Q, Guo Z, Yue Q, Meng Q. Extracorporeal shockwave therapy for the treatment of knee osteoarthritis: A retrospective study. *Medicine*. 2018; 97 (27): 1-4.
- 8- Melo MO, Pompeo KD, Baron BM, Vaz MA. Effects of neuromuscular electrical stimulation and low-level laser therapy on neuromuscular parameters and health status in elderly women with knee osteoarthritis: A randomized trial. *J Rehabil Med*. 2016; 48 (3): 293-299.
- 9- Helianthi DR, Simadibrata C, Srilestari A, Wahyudi ER, Hidayat R. Pain reduction after laser acupuncture treatment in geriatric patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Acta Med Indones-Indones J Intern Med*. 2016; 48 (2): 114-121.
- 10- Alqualo-Costa R, Thome GR, Perracini MR, Liebano RE. Low-level laser therapy and interferential current in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial protocol. *Pain Manag*. 2018; 8 (3): 157-166.

- 11- Gomes CAFP, Leal-Junior ECP, Dibai-Filho AV, Oliveira AR, Bley AS, Biasotto-Gonzalez DA, *et al.* Incorporation of photobiomodulation therapy into a therapeutic exercise program for knee osteoarthritis: A placebo-controlled, randomized, clinical trial. *Lasers Surg Med.* 2018; 50 (8): 819-828.
- 12- Nazari A, Moezy A, Nejati P, Mazaherinezha A. Efficacy of high-intensity laser therapy in comparison with conventional physiotherapy and exercise therapy on pain and function of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial with 12-week follow up. *Lasers Med Sci.* 2019; 34 (3): 505-516.
- 13- Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD, Clark BM, Dieppe PA, Griffin MR, *et al.* Guidelines for the medical management of osteoarthritis. Part II. Osteoarthritis of knee. American College of Rheumatology. *Arthritis Rheum.* 1995; 38; 1541-1546
- 14- Yoshida Y, Ikuno K, Shomoto K. Comparison of the Effect of Sensory-Level and Conventional Motor-Level Neuromuscular Electrical Stimulations on Quadriceps Strength After Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Single-Blind Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017; 98 (12): 2364-2370.
- 15- Marques AP. Manual de goniometria, second edition. Editora Manole, 2005.
- 16- Fernandes MI. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) para a língua portuguesa [dissertation]. São Paulo, Brazil: Universidade Federal de São Paulo; 2003.
- 17- Huang Z, Chen J, Ma J, Shen B, Pei F, Kraus VB. Effectiveness of low-level laser therapy in patients with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthr Cartil.* 2015; 23 (9): 1437-1444.
- 18- Rayegani SM, Raeissadat SA, Heidari S, Moradi-Joo M. Safety and effectiveness of low-level laser therapy in patients with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *J Lasers Med Sci.* 2017; 8 (1): 12-19.
- 19- Yurtkuran M, Alp A, Konur S, Özçakir S, Bingol U. Laser acupuncture in knee osteoarthritis: A double-blind, randomized controlled study. *Photomed Laser Surg.* 2007; 25 (1): 14-20.
- 20- Santos MLADS, Gomes WF, Queiroz BZ, Rosa NMB, Pereira DS, Dias JMD, *et al.* Desempenho muscular, dor, rigidez e funcionalidade de idosas com osteoartrite de joelho. *Acta Ortop Bras.* 2011; 19 (4): 193-197.
- 21- Jamtvedt G, Dahm KT, Holm I, Flottorp S. Measuring physiotherapy performance in patients with osteoarthritis of the knee: A prospective study. *BMC Health Serv Res.* 2008; 8: 145.

- 22- Fransen M, McConnell S. Land-based exercise for osteoarthritis of the knee: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Rheumatol.* 2009; 36 (6): 1109-1117.
- 23- Gur A, Cosut A, Sarac AJ, Cevik R, Nas K, Uyar A. Efficacy of different therapy regimes of low-power laser in painful osteoarthritis of the knee: A double-blind and randomized-controlled trial. *Lasers Surg Med.* 2003; 33 (5): 330-338.
- 24- Raymundo SF, Caldas Junior ACT, Maiworm A, Cader AS. Comparação de dois tratamentos fisioterapêuticos na redução da dor e aumento da autonomia funcional de idosos com gonartrose. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2014; 17 (1): 129-140.
- 25- Alfredo PP, Bjordal JM, Dreyer SH, Meneses SRF, Zaguetti G, Ovanessian V, *et al.* Efficacy of low level laser therapy associated with exercises in knee osteoarthritis: A randomized double-blind study. *Clin Rehabil.* 2012; 26 (6): 523-533.

Anexos**ANEXO 1 - Ficha de avaliação - ANAMNESE**

Nome: _____ **Idade:** _____

Data da avaliação: ___/___/___

Estado Civil: () Casado () Solteiro () Separado () Viúvo

Etnia: () Branca () Negra () Parda () Índio.

Trabalho: () Empregado () Desempregado () Aposentado

Realiza atividade Física: () Sim () Não

Faz Fisioterapia: () Sim () Não **Se sim, quanto tempo:** _____

Peso: _____ **Altura:** _____ **IMC:** _____

Faz uso de medicamentos: () Sim () Não

Medicamentos: quantos e quais? _____ <verificar uso de ansiolítico ou antidepressivo>

Uso contínuo: () Sim () Não

A dor no joelho é: () Unilateral () D () E () Bilateral

EVA nas últimas 48 horas _____(direito) _____(esquerdo)

Se sim, há quanto tempo _____ (D) _____(E) meses

Sentiu dor no joelho no último mês? () Sim () Não

Crepitação (rangidos/estalos)? () Sim () Não

Rigidez? () Sim () Não

Faz uso de marca-passo cardíaco: () Sim () Não

Hipertensão Arterial: () Sim () Não

Cardiopata ? () Sim () Não **Doenças neurológicas** () Sim () Não

Já realizou infiltração? () Sim () Não

Já realizou alguma cirurgia nos MMII nos últimos 12 meses () Sim () Não

Controle – número de atendimentos

1 ^a	4 ^a	7 ^a	10 ^a	13 ^a	16 ^a
2 ^a	5 ^a	8 ^a	11 ^a	14 ^a	17 ^a
3 ^a	6 ^a	9 ^a	12 ^a	15 ^a	18 ^a

EVA	Pré-	AV3	AV6	Follow
Repouso				
Andar				
Sentar-se				
Subir escadas				
Descer escadas				
Agachar				

	Pré-intervenção	AV3	AV6	Follow
WOMAC total				
WOMAC dor				
WOMAC rigidez				
WOMAC função física				

Goniometria	Pré-intervenção	AV6	Follow-up
Flexão (D),(E)			
Extensão (D) (E)			

Testes funcionais	Pré-intervenção	AV3	AV6	Follow
TC2' (metros)				
Teste levantar-sentar (rep).				

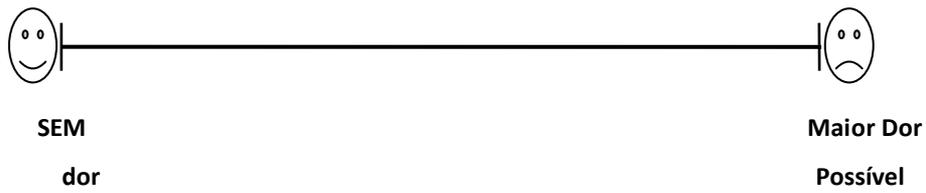
Força Muscular	Pré-intervenção	AV3	AV6	Follow
Extensores				
Flexores				

ANEXO 2 - ESCALA VISUAL ANALÓGICA

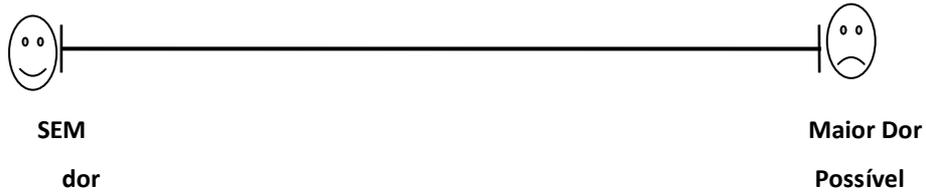
REPOUSO



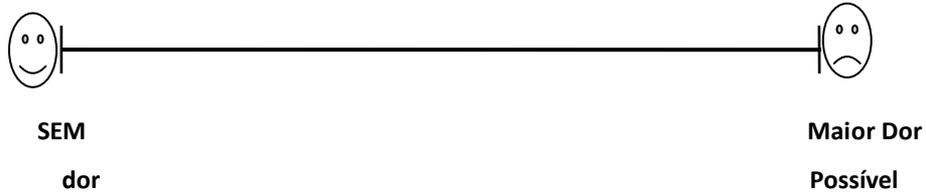
ANDAR



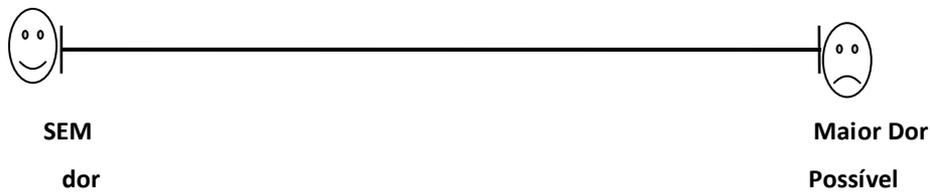
SENTAR-SE UMA CADEIRA



SUBIR ESCADAS



DESCER ESCADAS



AGACHAR



ANEXO 3 - ÍNDICE WOMAC PARA OSTEOARTRITE

As perguntas a seguir se referem à **INTENSIDADE DA DOR** que você está atualmente sentindo devido a artrite de seu joelho. Para cada situação, por favor, coloque a intensidade da dor que sentiu nas últimas 72 horas (3 dias).

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- A 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

TOTAL: _____

As perguntas a seguir se referem a intensidade de **RIGIDEZ** nas juntas (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.

1- Qual é a intensidade 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

TOTAL: _____

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 à artrite em seu joelho durante as últimas 72 horas.

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

1 - Descer escadas.
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
2- Subir escadas.
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
3- Levantar-se estando sentada.
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
4- Ficar em pé.
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
5- Abaixar-se para pegar algo.
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
6- Andar no plano
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
7 – Entrar e sair do carro
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
8- Ir fazer compras
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
9- Colocar meias
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
10- Levantar-se da cama
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
11 – Tirar as meias
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
12 – Ficar deitado na cama
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>
13 – Entrar e sair do banho
Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/>

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

TOTAL: _____

Pontuação WOMAC

Nenhuma=0 (melhor estado), Pouca: 25, Moderada: 50, Intensa: 75, Muito intensa: 100 (pior estado)

Escore de cada domínio: valor total dividido pelo número de itens do domínio.

O valor total deve ser dividido por 24.

ANEXO 4 - TRATAMENTO CINESIOTERAPÊUTICO

Exercício	Descrição	Ilustração
<p>Alongamento de Isquiotibiais e Tríceps Sural <u>1ª a 6ª semana</u></p>	<p>Flexão do quadril passivamente com joelho estendido, seguido de dorsiflexão passiva do tornozelo. 1 série de 30 segundos.</p>	
<p>Alongamento de quadríceps femoral <u>1ª a 6ª semana</u></p>	<p>Paciente em decúbito lateral, extensão do quadril e flexão do joelho passivamente. 1 série de 30 segundos.</p>	
<p>Mobilidade para extensão e/ou flexão <u>1ª a 6ª semana</u></p>	<p>Auto-mobilização do joelho – sentado. Mobiliza no limite da dor. 3 séries de 10 repetições.</p>	

Straight Leg Raise Decúbito dorsal: Flexão do quadril com joelho estendido.

1ª a 6ª semana 3 séries de 15 repetições, com carga de 12 a 15 repetição máxima (RM).



Extensão do joelho sentado (90° - 45°) Sentado: Joelho e quadril fletidos a 90°. Extensão (até 45°) contra resistência elástica no terço distal da perna, unilateralmente.

1ª a 6ª semana 3 séries de 15 repetições, 12 a 15 RM.



Abdução do quadril Decúbito lateral: quadril e joelhos fletidos (~ 45°). Abdução e rotação lateral do quadril contra resistência elástica.

1ª a 6ª semana 3 séries de 15 repetições e isometria de 5 segundos.



Agachamento Em pé: 0 a 60° de flexão do joelho no agachamento.

4ª a 6ª semana 3 séries de 15 repetições.



Step-up and Subida e descida do degrau.
Step-down Carga: 5% da massa corporal.

4^a a 6^a semana



Treino Em pé: apoio unipodal em
sensório- superfície estável (chão).
motor 3 séries de 15 segundos em cada

4^a a 6^a semana membro inferior.

