GABRIEL PEIXOTO LEÃO ALMEIDA

**Efeito do fortalecimento dos músculos abdutores e
adutores do quadril em pacientes com osteoartrite de
joelho: um ensaio clínico aleatorizado**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Ciências.

Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Amélia Pasqual Marques

São Paulo

2018

GABRIEL PEIXOTO LEÃO ALMEIDA

**Efeito do fortalecimento dos músculos abdutores e
adutores do quadril em pacientes com osteoartrite de
joelho: um ensaio clínico aleatorizado**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Ciências.

Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Amélia Pasqual Marques

São Paulo

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Almeida, Gabriel Peixoto Leão

Efeito do fortalecimento dos músculos abdutores e adutores do quadril em
pacientes com osteoartrite de joelho: um ensaio clínico aleatorizado / Gabriel Peixoto
Leão Almeida -- São Paulo, 2018.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de Ciências de Reabilitação.

Orientadora: Amélia Pasqual Marques.

Descritores: 1.Dor crônica 2. Dor musculoesquelética 3.Osteoartrite do joelho
4.Modalidades de fisioterapia 5.Terapia por exercício 6.Treinamento de
resistência

USP/FM/DBD-425/18

Responsável: Erinalva Conceição Batista - CRB-8/6755

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Amélia Pasqual, primeiramente por ter acreditado em mim e ter me dado a oportunidade de traçar esse sonho ainda no mestrado. Por tudo que me ensinou dentro e fora de sala aula, por ter despertado o real sentido da vida acadêmica.

Aos meus pais, Eduardo Leão e Sylvia Leão, pelo apoio incondicional, pelo amor, e por serem minha constante fonte de inspiração. À vocês todo meu amor e admiração.

À minha irmã Rebeca Leão, por todo apoio e incentivo durante esse processo.

Aos amigos de gabinete da UFC, professores Pedro, Rodrigo, Márcio, Ana Carla e Fabianna, por serem fonte de estímulos diários para crescimento profissional.

Aos membros do Projeto de Assistência e Prevenção das Disfunções do Joelho da Universidade Federal do Ceará pela ajuda e empenho na execução deste projeto.

Aos voluntários que concordarem em participar da pesquisa, contribuindo para o avanço da ciência.

À Universidade Federal do Ceará e funcionários por disponibilizar espaço e material necessários para execução do projeto de pesquisa.

Aos demais professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação que contribuíram para realização deste trabalho e para meu crescimento profissional.

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

- Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).
- Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.
- Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	01
1.1 Justificativa	08
1.2 Hipóteses	09
2. OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo Primário	10
2.2. Objetivos Secundários	10
3. MÉTODOS	11
3.1 Tipo de Estudo	11
3.2 Local e Período do Estudo	11
3.3 População e Amostra	11
3.4 Cálculo Amostral	13
3.5 Procedimentos	13
3.6 Aleatorização e Alocação Secreta	14
3.7 Instrumentos de Medida e Avaliação dos Desfechos Clínicos	15
3.8 Intervenções	18
3.9 Aspectos Éticos e Registro de Ensaio Clínico	24
3.10 Análise Estatística	25
4. RESULTADOS	29
5. DISCUSSÃO	43
6. CONCLUSÃO	51
8. ANEXOS	52
8.1 CONSORT	52
8.2 TIDieR	54
8.3 CERT	56

8.4 Questionários Par-Q	57
8.5 Termo de Consentimento	58
8.6 Ficha de Avaliação	59
8.7 KOOS	63
8.8 Questionário Algofuncional de Lequesne	68
8.9 Escala de Borg	69
8.10 Cartilha “Conhecendo a OA de Joelho”	70
8.11 Comitê de Ética	74
8.12 Protocolo de Registro do Ensaio Clínico	75
9. REFERÊNCIAS	76

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ACR	<i>American College of Rheumatology</i>
ACSM	Colégio Americano de Medicina Esportiva
ATJ	Artroplastia total de joelho
CART	Árvore de classificação e regressão
CERT	<i>Consensus on Exercise Reporting Template</i>
COFFITO	Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
CONSORT	<i>Consolidated Standards of Reporting Trials</i>
DP	Desvio-padrão
END	Escala numérica da dor
EPEG	Escala de percepção do efeito global
et al.	e outros
EULAR	<i>European League Against Rheumatism</i>
FRS	Força de reação ao solo
GABQ	Grupo abdutores do quadril
GADQ	Grupo adutores do quadril
H ₀	Hipótese Nula
H ₁	Hipótese Alternativa
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de massa corporal
KOOS	<i>Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score</i>
MAEJ	Momento adutor externo do joelho
MAJ	Momento adutor do joelho
MMD	Mínima mudança detectável
OA	Osteoartrite
OAJ	Osteoartrite de Joelho
OARSI	<i>Osteoarthritis Research Society International</i>
PAR-Q	<i>Physical Activity Readiness Questionnaire</i>
PEDro	<i>Physiotherapy evidence database</i>
RP ⁺	Razão de probabilidade positiva
RP ⁻	Razão de probabilidade negativa
RR	Risco relativo
SN	Sensibilidade
SP	Especificidade
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TE	Tamanho do efeito
TGUG	<i>Timed Up and Go Test</i>
TIDieR	<i>Template for Intervention Description and Replication</i>
TSL	Teste de sentar-levantar
UFC	Universidade Federal do Ceará

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Momento Adutor Externo do Joelho. MAJ -Momento Adutor do Joelho; FRS - Força de Reação do Solo; “d” - distância do centro da articulação do joelho ao vetor da FRS, também conhecida como braço de alavanca. Fonte: Adaptada de Farrokhi, S. et al. ¹⁷	06
FIGURA 2. Fluxograma do estudo. *As perdas ocorreram pelos pacientes não responderem os contatos por telefone.....	30
FIGURA 3. Interação não-linear dos fatores preditores para melhora clínica da dor...	39
FIGURA 4. Interação não-linear dos fatores preditores para melhora clínica da função.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Protocolo de Aquecimento e Alongamento para ambos os Grupos.....	21
Quadro 2. Protocolo de Terapia Manual para ambos os Grupos.....	22
Quadro 3. Protocolo de Exercícios Gerais de Fortalecimento os Grupos.....	22
Quadro 4. Protocolo de Exercícios Específicos para cada Grupo.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características demográficas e antropométricas da amostra.....	31
Tabela 2. Média, intervalo de confiança, diferença ajustada e tamanho do efeito entre os grupos no baseline, em seis semanas e seis meses nos desfechos intensidade da dor, percepção do efeito global e capacidade funcional.....	33
Tabela 3. Média e intervalo de confiança da diferença entre as avaliações no baseline, em seis semanas e seis meses nos desfechos intensidade da dor, percepção do efeito global e capacidade funcional.....	36
Tabela 4. Interações entre variáveis relacionados à melhora clínica da dor identificadas no modelo de regressão em árvore.....	38
Tabela 5. Interações entre variáveis relacionados à melhora clínica da capacidade funcional identificadas no modelo de regressão em árvore.....	40
Tabela 6. Acurácia diagnóstica e risco relativo do modelo de predição para melhora clínica da dor e capacidade funcional.....	42

RESUMO

Almeida GPL. *Efeito do fortalecimento dos músculos abdutores e adutores do quadril em pacientes com osteoartrite de joelho*: um ensaio clínico aleatorizado [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2018.

Introdução: A osteoartrite de joelho (OAJ) é uma doença prevalente, associada a significativa morbidade, caracterizada por sua cronicidade, evolução lenta e progressiva. Os principais objetivos das intervenções em pacientes com OAJ são redução da dor e melhora da capacidade funcional e dentre as intervenções os exercícios são amplamente recomendados. A literatura aponta carência de ensaios clínicos que verifique o efeito do fortalecimento dos músculos do quadril em pacientes com osteoartrite de joelho. Dessa forma, o objetivo da presente pesquisa foi analisar os efeitos da adição do fortalecimento dos músculos abdutores *versus* adutores do quadril a um programa de fortalecimento, terapia manual e alongamento dos membros inferiores na intensidade da dor e capacidade funcional em pacientes com osteoartrite sintomática de joelho. **Métodos:** Foi realizado um ensaio clínico aleatorizado, grupo paralelo, distribuição equilibrada e avaliador cego. Sessenta e seis participantes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: Grupo Abdutores do Quadril (GABQ, n = 33) e Grupo Adutores do Quadril (GADQ, n = 33). Os participantes foram submetidos a um programa de tratamento fisioterapêutico por seis semanas consecutivas (12 atendimentos). Ambos os grupos realizaram aquecimento sistêmico em bicicleta ergométrica, alongamento de isquiotibiais, quadríceps femoral, tríceps sural, abdutores e adutores do quadril, terapia manual articular e miofascial para o joelho, fortalecimento de quadríceps femoral, isquiotibiais e tríceps sural. Além disso, o GABQ realizou mais três exercícios para abdutores do quadril e o GADQ realizou mais três exercícios para os adutores do quadril. Os desfechos clínicos avaliados foram: intensidade da dor avaliada pela Escala Numérica de Dor (END), capacidade funcional subjetiva pela *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) e Questionário de Lequesne, percepção da evolução clínica pela Escala de Percepção do Efeito Global e, avaliação da mobilidade funcional pelo Teste de Levantar e Caminhar Cronometrado e Teste Sentar-Levantar. **Resultados:** A comparação entre os grupos nos desfechos primários após seis semanas de intervenção não apresentou diferença significativa na intensidade da dor (diferença média = -1,15, IC 95% -2,44 – 0,12, TE = -0,40), domínio dor no KOOS (diferença média = 1,64, IC 95% -6,79 – 10,07, TE = 0,23) e domínio função nas atividades diárias no KOOS (diferença média = -0,12, IC 95% -8,78 – 8,54, TE = 0,05). Não houve diferença nos desfechos secundários em seis semanas e seis meses entre os grupos com pequeno tamanho do efeito. Na análise isolada de cada grupo, foi encontrada melhora significativa em todos os desfechos clínicos em seis semanas e seis meses, apenas o grupo GABQ não apresentou melhora no TGUG após intervenção. **Conclusão:** A adição do fortalecimento dos músculos abdutores e adutores do quadril a um programa geral de fortalecimento de membros inferiores em pacientes com

osteoartrite de joelho, trouxe melhora significativa na intensidade da dor e capacidade funcional, porém, não houve diferença entre os grupos. Frente esses achados, o fisioterapeuta poderá tomar decisão clínica para fortalecimento do grupo muscular do quadril mediante sua avaliação e necessidade dos pacientes.

Descritores: dor crônica; dor musculoesquelética; osteoartrite do joelho; modalidades de fisioterapia; terapia por exercício; treinamento de resistência.

ABSTRACT

Almeida GPL. *The effect of strengthening hip abductor and adductor muscles in patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial* [thesis]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2018.

Introduction: Knee osteoarthritis (KOA) is a prevalent disease associated with pain and functional incapacity and is characterized by chronicity and a slow, progressive evolution. The main objectives of KOA interventions are pain reduction and functional capacity improvement, and exercise is one of the most widely recommended of these interventions. The literature points to a lack of clinical trials to verify the effectiveness of hip muscle strengthening in patients with KOA. The present study aimed to compare the effects of adding hip abductor and adductor muscle exercises to a program of strengthening, manual therapy, and lower limb stretching on pain intensity and functional capacity in patients with symptomatic KOA. **Methods:** A randomized, parallel-group clinical trial was performed. Sixty-six participants were randomly assigned to either the hip abductor group (HABG, $n = 33$) or the hip adductor group (HADG, $n = 33$). All participants underwent standard physiotherapeutic treatment for six consecutive weeks (12 visits) that included 1) systemic warm-up on a stationary bicycle, 2) stretching of the hamstring, quadriceps femoris, sural triceps, and hip abductors and adductors, 3) manual joint and myofascial therapy for the knee, and 4) strengthening of the quadriceps femoris, hamstrings, and triceps sural. Participants in HABG performed three additional exercises for hip abductors and participants in HADG performed three additional exercises for hip adductors. A blinded evaluator collected the following clinical endpoint data: pain intensity assessed by the Numerical Pain Scale (NPS), subjective functional capacity assessed by the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) and Lequesne's Algofunctional Index, perception of clinical evolution assessed by the Global Effect Perception Scale, and functional mobility evaluated by the Timed Up and Go (TUG) Test and Sit-to-Stand Test. Evaluations were performed at six weeks post baseline assessment and six month follow-up. **Results:** There were no between-group differences after six weeks of intervention for pain intensity to the NPS (mean difference = -1.15, 95% CI [-2.44, 0.12], ES = -0.40), KOOS-Pain (mean difference = 1.64, 95% CI [-6.79, 10.07], ES = 0.23) and KOOS-Function (mean difference = -0.12, 95% CI [-8.78, 8.54], ES = 0.05). There were no between-group differences in secondary outcomes at either six weeks post baseline assessment and six month follow-up, and effect sizes were small. In an isolated analysis of each group, a significant improvement was found for all clinical outcomes at six weeks and six months, and only HABG did not show improvement in the TUG Test after intervention. **Conclusion:** The addition of hip abductor and adductor muscle strengthening to a general lower limb strengthening program in patients with KOA significantly improved pain intensity and functional capacity, but there was no difference between the groups. Faced with these findings, physiotherapists should make clinical decisions to strengthen hip muscles based on individual evaluation and patient needs.

Descriptors: chronic pain; musculoskeletal pain; osteoarthritis, knee; physical therapy modalities; exercise therapy; resistance training.

1. INTRODUÇÃO

A osteoartrite de joelho (OAJ) é uma das doenças mais comuns no mundo,¹ sendo caracterizada por sua cronicidade, evolução lenta e progressiva.² Esta condição tem importante impacto na saúde, sendo uma das principais causas de incapacidade funcional e diminuição da qualidade de vida.^{3,4} A osteoartrite é um processo doloroso que envolve as estruturas articulares, levando à deterioração da cartilagem articular e alterações reativas do osso subcondral e estruturas articulares adjacentes.⁵

A osteoartrite (OA) pode ser classificada como primária ou secundária de acordo com suas causas ou fatores predisponentes. Na OA primária, ou idiopática, não existe um fator desencadeante identificável, provavelmente está associada ao envelhecimento e desgaste natural da articulação. A secundária possui um fator desencadeante identificável, como: lesões ligamentares prévias no joelho, lesões meniscais, fraturas, deformidades em varo ou valgo, obesidade e alterações metabólicas.⁶

Na OA, as superfícies articulares perdem sua congruência enquanto o osso subcondral sofre alterações proliferativas. Essas alterações ocorrem na margem das articulações e no assoalho das lesões condrais, diminuindo a elasticidade óssea e tornando-o mais rígido, o que favorece o desenvolvimento de microfraturas,⁵ que se regeneram, porém de forma excessiva, dando origem aos osteófitos. Proliferação sinovial e sinovite também são comuns. As células periféricas da sinóvia tornam-se metaplásicas e acarretam a formação de novos osteófitos.^{5,7} Quanto às alterações metabólicas, aumentam as taxas de síntese e secreção de enzimas que degradam a matriz e células da cartilagem articular. Essas enzimas levam à perda de proteoglicanas da matriz óssea e colágeno tipo II. Também ocorre ativação da enzima colagenase, que é um dos principais fatores na progressão da doença e na destruição da superfície articular^{5,7}

Alguns fatores de risco são citados na literatura para o desenvolvimento da OA, tais como: idade, sexo, traumas prévios, fatores genéticos e obesidade.⁸⁻¹⁰ Várias são as repercussões clínicas e normalmente é caracterizada por dor, rigidez matinal, crepitação óssea, edema e perda funcional progressiva.^{5,11} Aproximadamente metade dos pacientes diagnosticados com OA apresentam dor e incapacidade que interfere em suas atividades diárias.¹²

O joelho é uma das articulações mais comumente afetadas pela OA,^{11,13,14} sendo associado com presença de dor, incapacidade funcional e altos custos econômicos com saúde,^{15,16} sendo o compartimento medial da articulação tibiofemoral a região mais acometida.¹⁷

A prevalência global de osteoartrite sintomática de joelho é estimada em 3,8%, sendo maior na população com idade média de 50 anos.¹ A taxa de prevalência no Brasil é estimada em 4,1%, sendo mulheres (5,5%) mais acometidas que homens (1,7%), e na população acima de 55 anos a taxa aumenta para 16,5%. No Brasil, 86% dos pacientes com OAJ relatam dor entre moderada a muito severa.¹⁸ Devido à alta prevalência de OA de joelho, pacientes sintomáticos frequentemente procuram serviços de fisioterapia para melhora dos sintomas e capacidade funcional.

O diagnóstico de OAJ é clínico e baseado nos critérios do *American College of Rheumatology*, que inclui dor no joelho e presença de osteófitos, associados com pelo menos um dos seguintes aspectos: idade igual ou superior a 50 anos, rigidez matinal que dura menos que 30 minutos, ou crepitação à movimentação ativa do joelho.¹⁹ Para graduar a severidade dessa doença utiliza-se a classificação radiológica seguindo os critérios de Kellgren e Lawrence,²⁰ considerada padrão-ouro entre os métodos de imagem na avaliação da OA.²¹

Este critério avalia a severidade e progressão da OA de acordo com a avaliação do espaço articular, do osso subcondral e pela presença de osteófitos, tendo sido adotada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como referência padrão para estudos epidemiológicos longitudinais. Com base nesse critério a OA pode ser classificada da seguinte forma: Grau 0 ou normal, ausência de sinais radiográficos; Grau I, presença de mínimos osteófitos de importância duvidosa; Grau II, presença de osteófitos definidos, porém sem diminuição do espaço intra-articular; Grau III presença de osteófitos e diminuição do espaço intra-articular; e Grau IV, com importante diminuição do espaço intra-articular e esclerose do osso subcondral.²⁰

Tradicionalmente, o foco da fisioterapia na OAJ é melhorar dor, mobilidade e capacidade funcional com esforços direcionados para fraqueza muscular e mobilidade articular.²²⁻²⁵ Entretanto, são escassos estudos em relação à proteção articular em longo prazo, e desta forma, o aumento da severidade da doença e sintomas, frequentemente, levam à necessidade de artroplastia total de joelho (ATJ). A projeção de ATJ é estimada para um crescimento de 673% e 601% para cirurgia de revisão, entre 2005 e 2030.²⁶ Biomecânica alterada do membro inferior e excessiva sobrecarga articular contribui para progressão dos sintomas e da doença,^{5,27-30} potencialmente é uma das razões pela falta da efetividade da fisioterapia no tratamento da OAJ no longo prazo.¹⁷ Portanto, sugere-se que estratégias de proteção articular forneçam melhor redução da sintomatologia e dos resultados em longo prazo.^{5,17}

A fraqueza do músculo quadríceps femoral é sugerida como forte fator de risco para OAJ^{31,32} e bom preditor de dor e incapacidade funcional em pacientes com OA sintomática de joelho^{28,32}. Recente revisão sistemática³³ com total de 5707 participantes encontrou que a fraqueza do músculo quadríceps femoral aumentou o risco em 65% de desenvolvimento de OAJ (*Odds ratio* [OR] = 1,65). Os autores também encontraram

associação da fraqueza do quadríceps com agravamento da dor (OR = 1,35) e função (OR = 1,38). Os déficits de força do quadríceps são amplamente reportados em pacientes com OAJ, com variação entre 10 – 56% comparado a controles.^{24,25,34} Também é descrito redução de 12% na área de secção transversa do músculo comparado a controles e com outro membro.^{35,36}

Slemenda et al.³⁴ demonstraram que a força do quadríceps femoral foi menor em pacientes com OAJ mesmo sem referir dor no joelho. Estudo prospectivo³² demonstrou em um *follow-up* de 31 meses que os voluntários que desenvolveram osteoartrite de joelho, apresentavam 18% de déficit da força do quadríceps em relação aos que não desenvolveram. Esses resultados são confirmados em um estudo longitudinal com 3081 voluntários em que a maior força do quadríceps normalizada com a massa corporal foi associada com redução 55% do risco de desenvolver OAJ em mulheres.³⁷

Os fatores etiológicos que justificam a influência da fraqueza muscular do quadríceps femoral como fator de risco para o desenvolvimento da OAJ, não são totalmente elucidados. O excessivo estresse mecânico sobre a superfície articular devido fraqueza muscular é sugerido como causa do processo degenerativo. A força adequada do quadríceps age absorvendo cargas compressivas e fornecendo estabilidade dinâmica ao joelho, o que protegeria contra sobrecargas na superfície articular.²⁵

Os principais objetivos das intervenções em pacientes com OA de joelho são redução da dor e melhora da capacidade funcional.^{24,38} Exercícios são considerados parte integral do tratamento, sendo amplamente recomendados em diversas diretrizes clínicas internacionais.^{38–40} Revisão sistemática Cochrane⁴¹ demonstra efeitos significativos na redução da dor com diferença média padronizada de 0.4 (95% Intervalo de Confiança [IC] = 0.3 – 0.5) e melhora na capacidade funcional com diferença média padronizada de 0.37 (95% IC = 0.25 – 0.49). Esses resultados são similares aos efeitos alcançados com

analgésicos e antiinflamatórios não-hormonais, porém com menores efeitos colaterais.^{41–43}

Técnicas de terapia manual articular e miofascial são recomendadas quando associadas aos exercícios de fortalecimento muscular como estratégia não-farmacológica para o gerenciamento da OAJ.^{44–46} No conhecimento dos autores, não existem estudos verificando os efeitos isolados do alongamento muscular no tratamento da OAJ. No entanto, o alongamento muitas vezes é parte integrante do grupo controle e grupo experimental em ensaios clínicos envolvendo exercícios e terapia manual.^{47–50}

De fato, a fraqueza muscular pode preceder o início da doença e ter importante papel na sua patogênese. O fortalecimento muscular melhora dor e função do joelho e tem sido amplamente recomendado como tratamento primário para OAJ.^{38,39,44,51} Porém, a força isolada do quadríceps é insuficiente para diminuir as cargas compressivas no compartimento medial do joelho,^{52–54} embora a coativação de quadríceps e isquiotibiais consiga diminuir em parte o Momento Adutor Externo do Joelho (MAEJ), diminuindo a sobrecarga no compartimento medial do joelho⁵⁵.

Durante a caminhada, pacientes com OA medial do joelho demonstram elevada e prolongada atividade do bíceps femoral mensurado com eletromiografia comparada ao semitendíneo e semimembranáceo.^{56–58} O bíceps femoral pode produzir o momento interno valgo para contrapor o momento adutor externo do joelho. A atividade alterada desse músculo em pacientes com OA é provavelmente uma tentativa de diminuir a sobrecarga no compartimento medial do joelho.⁵⁹

O momento adutor externo do joelho (MAEJ) é influenciado pela magnitude da força de reação do solo (FRS), braço de alavanca da FRS até o centro da articulação do joelho (distância perpendicular entre a linha de ação dessa força e o centro de rotação do centro do joelho), massa e aceleração do membro inferior (Figura 1). A FRS passa medial

ao centro da articulação do joelho durante caminhada, dessa forma o momento adutor externo do joelho cria uma tendência da tibia mover-se na direção em varo, por isso maior MAEJ está associado à maiores forças compressivas no compartimento medial do joelho.^{17,27,59}

Figura 1. Momento Adutor Externo do Joelho. MAJ -Momento Adutor do Joelho; FRS

- Força de Reação do Solo; “d” - distância do centro da articulação do joelho ao vetor da FRS, também conhecida como braço de alavanca. Fonte: Adaptada de Farrokhi, S. et al.¹⁷

O maior momento adutor externo do joelho tem sido associado como forte preditor da presença,^{53,60} severidade^{61,62} e progressão da osteoartrite de joelho.²⁷ O aumento de 1% no MAEJ aumenta de 6,46 vezes na probabilidade de progressão da OAJ no compartimento medial em 6 anos de acompanhamento.²⁷

Devido à sua importância, o MAEJ frequentemente é usado como medida de desfecho em pesquisas verificando os efeitos de diferentes intervenções na OAJ. Estudos verificaram redução do pico inicial do MAEJ entre 7-10% com uso de muleta contralateral, 13-15% com uso de palmilha com cunha lateral, 13% com uso de sapatos não-rígidos, 25% com uso de *brace* do joelho, e 65% com inclinação do tronco para o membro de apoio¹⁷

Além disso, o maior momento abdutor interno do quadril durante a marcha tem sido associado à diminuição da sobrecarga do compartimento medial do joelho e, conseqüentemente, à diminuição do risco de progressão da OA de joelho⁶³. Chang et al.⁶³ demonstraram que o maior momento abdutor interno do quadril durante a marcha diminui o risco de progressão da OA medial do joelho ipsilateral no período de 18 meses de *follow-up*, com redução de 43% do risco de progressão. Os autores postulam que a fraqueza dos músculos abdutores do quadril resulta na queda contralateral da pélvis (marcha de Trendelenburg), deslocando o centro de massa para próximo do membro inferior na fase de balanço da marcha, refletindo no maior momento adutor externo do joelho e aumentando as forças compressivas no compartimento medial do joelho.⁶⁴

Por isso, recentemente novas pesquisas tem emergido suportando a relação entre a fraqueza dos músculos abdutores do quadril com o desenvolvimento da OAJ.^{63,65} Estudos^{24,66} tem encontrado significativos déficits de força dos abdutores do quadril em pacientes com OAJ de joelho. No entanto, a OAJ parece não resultar no enfraquecimento seletivo dos músculos abdutores do quadril, visto que estudo caso-controle⁶⁵ encontrou

déficit de força em todos os músculos do quadril e não apenas nos abdutores. Além disso, revisão sistemática⁶⁷ encontrou que todos os músculos do quadril em pacientes com OAJ apresentam déficit de força muscular avaliados pelo dinamômetro isocinético.

1.1 Justificativa

Diretrizes clínicas indicam tratamento fisioterapêutico na OAJ devido ao fácil acesso, baixo risco de efeitos adversos, custos relativamente baixos e bons resultados quando comparado a outras intervenções.^{38-40,44,68} O fortalecimento do quadríceps tem sido fortemente recomendado em pacientes com OAJ.^{33,40,69,70}

Até o momento, existe carência de ensaios clínicos verificando os efeitos do fortalecimento dos músculos do quadril em pacientes com osteoartrite de joelho. Atualmente, existem dois estudos com moderada qualidade metodológica avaliados na *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) verificando os efeitos do fortalecimento isolado dos abdutores versus quadríceps⁷¹ (PEDro = 5) e fortalecimento associado dos abdutores e quadríceps versus quadríceps⁷² (PEDro = 6) em pacientes com OAJ.

No entanto, a fraqueza dos músculos do quadril em pacientes com OAJ é generalizada⁶⁷ e não existem estudos verificando os efeitos do fortalecimento de diferentes grupos musculares do quadril nessa população. Dessa forma, se faz necessário comparar os efeitos do fortalecimento dos músculos abdutores e adutores do quadril associados a um programa fisioterapêutico envolvendo terapia manual, alongamento e fortalecimento dos músculos do joelho em pacientes com OAJ.

1.2 Hipóteses

O presente estudo foi desenvolvido para responder a seguinte pergunta clínica: O fortalecimento dos músculos abdutores do quadril apresenta resultados superiores ao fortalecimento dos músculos adutores do quadril na redução da dor e aumento da capacidade funcional em pacientes com osteoartrite de joelho?

A elaboração da pergunta clínica nos leva à formulação de duas hipóteses:

Hipótese Nula (H_0): O fortalecimento dos músculos abdutores do quadril não é superior ao fortalecimento dos músculos adutores do quadril na redução da dor e aumento da capacidade funcional em pacientes com osteoartrite de joelho.

Hipótese Alternativa (H_1): O fortalecimento dos músculos abdutores do quadril apresenta resultados superiores ao fortalecimento dos músculos adutores do quadril na redução da dor e aumento da capacidade funcional em pacientes com osteoartrite de joelho.

2. OBJETIVO

2.1 Geral

Analisar os efeitos da adição do fortalecimento dos músculos abdutores *versus* adutores do quadril a um programa de fortalecimento, terapia manual e alongamento dos membros inferiores na intensidade da dor e capacidade funcional em pacientes com osteoartrite sintomática de joelho.

2.2 Específico

Analisar e comparar os efeitos da adição do fortalecimento dos músculos abdutores *versus* adutores do quadril no consumo de medicamentos para dor em pacientes com osteoartrite sintomática de joelho.

Identificar os fatores antropométricos, sociais e clínicos preditores para melhora clínica da dor e capacidade funcional em pacientes com osteoartrite de joelho submetidos à um programa de reabilitação fisioterapêutico.

3. MÉTODOS

3.1 Tipo de Estudo

A presente pesquisa trata-se de um ensaio clínico aleatorizado de dois grupos paralelos, distribuição equilibrada (1:1) e avaliador cego.

Os dados da pesquisa foram reportados seguindo as recomendações do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) (Anexo 1),⁷³ a descrição das intervenções seguiu as recomendações do *Template for Intervention Description and Replication* (TIDieR)⁷⁴ (Anexo 2) (e a descrição dos exercícios de intervenção seguiram as recomendações do *Consensus on Exercise Reporting Template* (CERT) (Anexo 3).^{75,76}

3.2 Local e Período do Estudo

Os dados foram coletados no Laboratório de Análise do Movimento Humano do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC), localizado na Rua Major Weyne, n 1440 - Bairro Rodolfo Teófilo, Fortaleza – CE.

A coleta iniciou em março de 2016 e finalizou em julho de 2018.

3.3 População e Amostra

A população foi composta por 66 pacientes com osteoartrite sintomática de joelho divididos em dois grupos: Grupo Exercícios para Abdutores do Quadril (GABQ) e Grupo Exercícios para Adutores do Quadril (GADQ). Os participantes foram recrutados nos

Ambulatórios de Ortopedia, Reumatologia e Geriatria do Hospital Universitário Walter Cantídio, por meio de cartazes fixados em Postos de Saúde e por contato direto.

Foram incluídos na pesquisa pacientes com idade entre 50-80 anos, radiografia de joelho constatando OA graus 2 - 4 de acordo com a escala de Kellgren-Lawrence,²⁰ relataram dor no joelho com intensidade mínima de 3 na Escala Numérica de Dor (END), queixas de dor e redução funcional nos últimos três meses, preencheram pelo menos um dos critérios de classificação do Colégio Americano de Reumatologia,¹⁹ independência na marcha, ausência de próteses ou órteses, sintomas unilaterais ou bilaterais e dor predominante na região medial do joelho.

Critérios de classificação do Colégio Americano de Reumatologia¹⁹ são: dor no joelho e presença de osteófitos, associados com pelos menos um dos seguintes aspectos: idade igual ou superior a 50 anos, rigidez matinal que dura menos de trinta minutos, ou crepitação à movimentação ativa do joelho.

As contraindicações para a realização de exercícios físicos foram avaliadas por meio do *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q) (Anexo 4)⁷⁷, sugerido como padrão mínimo de avaliação pré-participação, pois pode identificar, por alguma resposta positiva, os participantes que necessitam de avaliação e liberação médica prévia.

Foram excluídos pacientes com diabetes tipo I ou descompensada, hipertensão arterial não controlada ($\geq 140\text{mmHg}/90\text{mmHg}$), marcapasso cardíaco, histórico de câncer, déficits neurológicos (sensoriais ou motor), índice de massa corporal acima de 40kg/m^2 , osteoartrite sintomática de quadril, cirurgia ortopédica em membros inferiores, doença inflamatória sistêmica e não conseguir deambular.

3.4 Cálculo Amostral

O cálculo amostral foi realizado *a priori* considerando-se uma diferença de 2 pontos para o desfecho intensidade da dor medido pela Escala Numérica de Dor, com desvio padrão estimado de 2,5 pontos,⁶⁶ diferença de 13,4 pontos no domínio Dor e 15,4 no domínio Função do *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score*,⁷⁸ com desvio padrão estimado de 17 pontos.⁷⁹ Foi considerado para o cálculo amostral um poder estatístico de 80%, alfa de 5% e possível perda amostral de 20% ($n = ([\alpha + \beta]^2 * \sigma)/d^2$). Sendo assim, foram necessários 33 pacientes por grupos, totalizando 66 pacientes (<http://www.sample-size.net/sample-size-means/>).

3.5 Procedimentos

Para avaliação dos participantes foi realizada triagem prévia via telefone para eleger os pacientes de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e caso concordassem em participar, foram convidados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 5). Na clínica, junto ao paciente, foram coletadas informações demográficas dos pacientes como idade, massa corporal, altura, IMC, estado civil, escolaridade e dados para contato. A ficha de avaliação contém: data do início do tratamento e os critérios de inclusão e exclusão (Anexo 6). Além disso, foram coletados os desfechos clínicos utilizados na pesquisa: intensidade da dor pela END, Escala de Percepção do Efeito Global (EPGE), capacidade funcional subjetiva pela Escala de Osteoartrite e Lesões do Joelho (*Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* - KOOS) (Anexo 7) e Questionário Algofuncional de Lequesne (Anexo 8); avaliação da mobilidade

funcional pelo Teste de Levantar e Caminhar Cronometrado (*Timed Up and Go Test - TGUG*) e Teste Sentar-Levantar (*Sit-to-Stand Test - TSL*). Em caso de dor bilateral, foi avaliado o joelho que apresentasse a maior intensidade de dor e/ou incapacidade funcional.

Dois fisioterapeutas com sete anos de experiência foram responsáveis pelas avaliações antes e após as intervenções. Os dois foram cegos no que diz respeito a distribuição dos grupos de tratamento. Para testar o cegamento, os avaliadores anotaram na ficha de avaliação qual tipo de tratamento acreditaram que os pacientes haviam recebido. Devido à natureza das intervenções, não foi possível cegar o fisioterapeuta responsável pelas intervenções.

3.6 Aleatorização e Alocação secreta

Códigos de aleatorização foram gerados por computador utilizando *Random Allocation Software* (versão 1.0.0) na proporção de 1:1 por um pesquisador não envolvido com as coletas de dados. Esses códigos foram colocados em envelopes selados e opacos sendo numerados consecutivamente, o que garantiu a alocação secreta dos participantes do estudo. Após avaliação inicial, os participantes foram conduzidos à sala de tratamento. Nesse momento o fisioterapeuta responsável pelas intervenções abriu o envelope de aleatorização que continha o grupo em que o paciente seria inserido. Os grupos de intervenção foram: Grupo Exercícios para Abdutores do Quadril (GABQ) e Grupo Exercícios para Adutores do Quadril (GADQ).

3.7 Instrumentos de Medida e Avaliação dos Desfechos Clínicos

Para a caracterização da amostra foi aplicado questionário sócio-demográfico a fim de obter informações sobre idade, sexo, massa corporal, altura, antecedentes médicos, saúde atual e uso de medicamentos. Por questões éticas, o uso de anti-inflamatórios não-hormonais e analgésicos foi permitido quando necessário.⁶⁶

As avaliações foram realizadas antes do tratamento (*baseline*), seis semanas e seis meses após a aleatorização. A avaliação inicial e após seis semanas foram realizadas presencialmente e de seis meses por telefone.

O desfecho primário foi intensidade da dor pela Escala Numérica de Dor e as subescalas de Dor e Função na Vida Diária do KOOS em seis semanas. Os desfechos secundários foram TGUG, EPEG, TLS, as outras subescalas do KOOS, questionário Lequesne e uso de medicamentos em seis semanas; e dor, EPEG, KOOS, Lequesne e uso de medicamentos em seis meses.

- ***Intensidade da Dor***

A intensidade da dor foi avaliada pela Escala Numérica de Dor,⁸⁰ composta por 11 pontos, sendo que zero representa “nenhuma dor” e 10 “a pior dor possível”. O participante classificou sua média de dor nos últimos sete dias.

- ***Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score***

O KOOS é um questionário auto-reportado que foi desenvolvido para pacientes com lesões e OAJ. Contém 42 itens, divididos em cinco subescalas: dor, outros sintomas,

função da vida diária, função no esporte e recreação e qualidade de vida relacionada ao joelho. Sua pontuação varia de 0 (problema extremo) à 100 (sem problemas) separadamente dentro de cada subescala. Este questionário foi desenvolvido em 1995 por EM Ross no Departamento de Ortopedia da Universidade de Lund (versão sueca)⁸¹ em parceria com a Universidade de Vermont (versão norte-americana).⁸¹ As propriedades psicométricas da versão original tem sido testadas em uma ampla variedade de condições clínicas, e todas reportam níveis satisfatórios de confiabilidade, validade e sensibilidade.⁸²

- ***Questionário Algofuncional de Lequesne***

O questionário algofuncional de Lequesne é composto de 11 questões sobre dor, desconforto e função, sendo seis questões sobre dor e desconforto (sendo uma destas distintas para joelho e outra para quadril), uma sobre distância a caminhar e quatro distintas para quadril ou joelho sobre atividades da vida diária. Foi desenvolvido na França nos anos 70 e publicado pela primeira vez nos anos 80. Foi atualizado em 1997 e novamente revisado em 2003. Este índice. As pontuações variam de 0 a 24 (sem acometimento a extremamente grave, respectivamente). Suas propriedades psicométricas foram devidamente testadas e possui tradução e validação para o português.⁸³

- ***Timed Get Up and Go Test***

A mobilidade funcional foi avaliada pelo *Timed Get Up and Go* (TGUG). Esse teste quantifica em segundos a capacidade funcional por meio do tempo que o indivíduo necessita para realizar a tarefa de levantar de uma cadeira com encosto sem ajuda dos

braços, caminhar três metros, virar, voltar rumo à cadeira e sentar novamente, usando calçados habituais e sem dispositivos de auxílio da marcha. A cadeira tinha 44 cm de altura do acento e encosto dos braços de 65 cm. Uma fita foi utilizada para marcar a distância de três metros. Foi solicitado um ensaio prático e dois testes efetivos, assumindo o menor tempo.⁸⁴⁻⁸⁶

- ***Sit-to-Stand Test***

Este teste visa quantificar o número máximo de repetições de levantar e sentar da cadeira que o paciente consegue realizar no período de 30 segundos. O paciente sentado em uma cadeira com altura de 44 cm, pés apoiados no chão na altura dos ombros e braços cruzados no peito. O paciente deve ficar em pé e sentar sem apoio dos braços.^{87,88}

- ***Escala de Percepção do Efeito Global***

Essa escala possui 11 pontos que varia de menos cinco pontos (extremamente pior), zero (nenhuma mudança) a cinco pontos (completamente recuperado). Para todas as medidas do efeito global percebido os participantes foram questionados: “comparado com o início desse episódio, como você descreveria o seu joelho nos dias de hoje?”. Pontuações positivas representam melhor recuperação e pontuações negativas indicam piora dos sintomas.⁸⁹

- ***Uso de Medicamentos***

A quantidade de anti-inflamatório não-hormonais e/ou analgésicos ingeridos na semana foi contabilizada como desfecho clínico em todas as avaliações.

3.8 Intervenções

O protocolo terapêutico foi realizado de forma individual, supervisionado, com duração média de uma hora por atendimento, frequência de duas vezes por semana, durante período de seis semanas consecutivas, totalizando 12 atendimentos. O membro tratado foi o mais sintomático no momento da avaliação. Os participantes de ambos os grupos foram submetidos às intervenções no mesmo local e tinham contato entre si. Ao total, cinco fisioterapeutas com experiência entre um a cinco anos foram responsáveis pelas intervenções. Previamente, houve quatro reuniões para treinamento e padronização das condutas.

As intervenções foram realizadas no Laboratório de Análise do Movimento Humano da UFC, com capacidade para oito atendimentos simultâneos. Os materiais necessários para intervenção foram uma bicicleta ergométrica, tornoeleiras com peso variando entre 1-10kg que poderiam ter seus pesos somados, faixas elásticas, bola suíça, macas e cadeiras.

A intensidade do exercício foi monitorada pelo fisioterapeuta conforme determinado pela capacidade do participante completar 8-12 repetições para um determinado exercício e sua dificuldade de execução percebida pela escala de Borg modificada (CR-10) (Anexo 9).^{90,91} Os exercícios foram realizados com carga entre 60-

80% da sua capacidade, 8-12 repetições e 3 séries. A carga foi aumentada entre 2 a 10% quando o paciente conseguiu realizar 14 ou mais repetições completas na última série ou apresentou esforço percebido menor que 60% na escala de Borg.⁹² Foi estabelecido período de 30 segundos de repouso entre as repetições e 2 minutos entre as séries de exercício.

Os protocolos de intervenção no GABQ e GADQ estão descritos nos Quadros 1, 2, 3 e 4. Ambos os grupos realizaram exercícios prévios de aquecimento em bicicleta ergométrica por 10 minutos com intensidade moderada pela escala de Borg. Em seguida realizaram duas repetições de alongamentos mantidos por 30 segundos^{68,93} dos grupos musculares: isquiotibiais, quadríceps femoral, abdutores, adutores e gastrocnêmios (Quadro 1). A Terapia Manual para articulação patelofemoral e tibiofemoral foi realizada após os alongamentos (Quadro 2). Terapia manual e alongamento fazem parte das intervenções associadas ao fortalecimento em ensaios clínicos publicados.⁴⁵⁻⁵⁰ Diretrizes clínicas^{38-40,44,68} sobre OAJ recomendam a utilização de exercícios de fortalecimento dos membros inferiores, tanto em cadeia cinética fechada como aberta. Dessa forma, foram realizados exercícios de fortalecimento em extensão e flexão de joelho em cadeia cinética aberta, agachamento, subir e descer um degrau e exercícios para tríceps sural (Quadro 3). Para controle dos sintomas foi utilizada Escala Numérica de Dor após sua execução de cada exercício. O exercício isolado que aumentasse a sintomatologia do paciente era interrompido e realizado novamente no próximo atendimento.

No grupo GABQ foram acrescentados os exercícios de abdução do quadril em decúbito lateral, exercício *Clam* e elevação pélvica (Quadro 4). Estudos^{94,95} prévios apontam que estes exercícios estão entre os que apresentam maior atividade eletromiográfica dos músculos glúteo médio e máximo. O grupo GADQ acrescentou os

exercícios de adução do quadril em decúbito lateral, adução bilateral com uma bola entre os membros inferiores⁶⁶ e diagonal funcional de membro inferior (Quadro 4).

Os fisioterapeutas responsáveis pelas intervenções ligavam para os pacientes em caso de falta para reforçar a importância da aderência ao tratamento para o sucesso terapêutico. A execução dos exercícios foi corrigida quando necessário e os pacientes foram constantemente encorajados com palavras de estímulo positivo. A aderência ao tratamento foi avaliada pelo número total de atendimentos realizados nas seis semanas (máximo = 12).

Uma cartilha com orientações de auto-gerenciamento da dor e exercícios de alongamento e fortalecimento foi entregue ao paciente após as 6 semanas de intervenção. Todos foram orientados quanto à execução e importância de continuidade dos exercícios (Anexo 10).

Quadro 1. Protocolo de Aquecimento e Alongamento para ambos os Grupos.

Exercício	Descrição	Duração
1. Aquecimento		10 min
Bicicleta Estacionária		
2. Alongamento		
• Isquiotibiais	Decúbito dorsal, membro não alongado em posição neutra de quadril e joelho. Fisioterapeuta passivamente alonga levando o membro em flexão do quadril com joelho estendido.	2 x 30 seg
• Quadríceps Femoral	Deitado em decúbito lateral, membro não alongado inferior e em flexão de quadril e joelho. Fisioterapeuta passivamente alonga o músculo em extensão de quadril e flexão de joelho.	2 x 30 seg
• Adutores	Deitado em decúbito dorsal, membro não alongado apoiado na maca em extensão de joelho e leve abdução (20°). Fisioterapeuta passivamente alonga o músculo em abdução do quadril.	2 x 30 seg
• Abdutores	Decúbito dorsal, membro não alongado apoiado na maca em extensão de joelho. Fisioterapeuta alonga o músculo em adução com leve flexão de quadril.	2 x 30 seg
• Tríceps Sural	Paciente em pé, com mãos apoiadas na parede. Em posição de passo, esticar o joelho da perna de trás inclinando o quadril para frente até sentir alongar a região posterior da perna.	2 x 30 seg

Quadro 2. Protocolo de Terapia Manual para ambos os Grupos.

Terapia Manual	Descrição	Duração
• Mobilização Patelar	Mobilização da patela no sentido cefalopodálico e laterolateral com o paciente em decúbito dorsal e joelho em extensão.	60 seg
• Mobilização Tibiofemoral	Mobilização anteroposterior e mediolateral da tíbia com o paciente em decúbito dorsal e flexão de joelho em 45° com o pé apoiado na maca.	60 seg

Quadro 3. Protocolo de Exercícios Gerais de Fortalecimento os Grupos.

Exercícios Gerais	Descrição	Duração
• Quadríceps Femoral	Extensão de joelho na posição sentada com peso no tornozelo.	3 x 8-12
• Isquiotibiais	Flexão de joelho em pé, apoiando a mão em uma cadeira à frente.	3 x 8-12
• Tríceps Sural	Flexão plantar em pé, apoiando a mão em uma cadeira à frente.	3 x 8-12
• Agachamento	Em pé, de costas para cadeira, sentar e levantar lentamente.	3 x 8-12
• Subir e Descer um <i>Step</i>	Em pé, de frente para um step de 20 cm, subir e descer lentamente com o membro sintomático.	3 x 8-12

Quadro 4. Protocolo de Exercícios Específicos para cada Grupo.

Exercícios Específicos	Descrição	Duração
➤ Protocolo adicional de intervenção do GABQ		
• Abdução do Quadril	Paciente em decúbito lateral, membro em extensão de quadril (10°) e extensão de joelho. Realiza abdução de quadril lentamente e retorna a posição inicial sem relaxar.	3 x 8-12
• Exercício “Clam”	Paciente em decúbito lateral, flexão de quadril e joelho a 45°. Usa uma faixa elástica para resistir a abertura da perna em abdução e rotação lateral do quadril.	3 x 8-12
• Elevação Pélvica	Paciente em pé com apoio unipodal sobre um <i>step</i> , paciente com o membro não apoiado em posição neutra de quadril e joelho. Lentamente deixa a pelve cair para o lado contralateral ao membro apoiado e em seguida eleva a pelve o máximo possível.	3 x 8-12
➤ Protocolo adicional de intervenção do GADQ		
• Adução do Quadril	Paciente em decúbito lateral, membro em extensão de quadril (10°) e extensão de joelho. Realiza adução de quadril com o membro em contato com a maca.	3 x 8-12
• Adução com Bola	Paciente sentado, com flexão de quadril e joelho a 90° e uma bola entre os joelhos. Realizar compressão da bola com força máxima sem sentir dor.	3 x 10 / mantida por 5 seg
• Diagonal Funcional	Paciente em decúbito dorsal, joelho estendido. Realiza movimento combinado de adução e flexão do quadril.	3 x 8-12
Abreviaturas: GABQ, Grupo Abdutores do Quadril; GADQ, Grupo Adutores do Quadril.		

3.9 Aspectos Éticos e Registro de Ensaio Clínico

O presente estudo segue os preceitos éticos de pesquisa em seres humanos regulamentadas pela resolução n. 424 do Conselho Nacional de Saúde/ Ministério da Saúde e o Código de Ética do Fisioterapeuta e do Terapeuta Ocupacional, descritos na Resolução COFFITO 10 (CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL - COFFITO, 2013). Todos os participantes foram orientados e instruídos quanto aos procedimentos, reservando-se o direito de retirar seu consentimento de participação da pesquisa a qualquer momento e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 5). Explicou-se de forma clara o assunto do estudo, bem como os objetivos da investigação e os aspectos éticos que envolvem a pesquisa com seres humanos, princípios da beneficência, justiça e não-maleficência, além da garantia de confidencialidade, anonimato, não utilização das informações em prejuízo dos indivíduos e emprego das informações somente para os fins previstos na pesquisa e retorno dos benefícios obtidos através deste estudo. Por não incluir procedimentos invasivos, a pesquisa apresenta riscos mínimos aos seus participantes e os benefícios serão revestidos em prol dos mesmos.

A presente pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo sob o número de Protocolo N° 365/15 (Anexo 11) e prospectivamente registrada nos Registros de Ensaios Clínicos do *ClinicalTrials.gov* sob o número de Protocolo N° NCT02901964 (Anexo 12).

3.10 Análise Estatística

A análise dos dados foi dividida em duas partes de acordo com os objetivos do estudo. Primeiro, foi realizada análise da comparação entre os grupos de intervenção no tempo. Em segundo, análise dos fatores preditores para melhora clínica da dor e função.

3.10.1 Comparação Inter e Intra-Grupos

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a normalidade de distribuição dos dados. Para a caracterização da amostra e aderência ao tratamento foi utilizado o Teste t-independente, para variáveis quantitativas, e o teste qui-quadrado para variáveis categóricas.

As diferenças entre os grupos e seus respectivos intervalos de confiança foram calculadas por meio de modelos lineares mistos utilizando termo de interação Tempo (*baseline*, seis semanas e seis meses) *versus* Grupo (GABQ e GADQ). Esses termos de interação equivalem às diferenças entre grupos (efeito da intervenção). A análise ajusta as diferenças médias dos grupos de tratamento considerando todos os momentos de avaliação. A análise estatística foi realizada utilizando o método intenção de tratar e foi utilizado a imputação múltipla para dados omissos.

Tamanho do efeito (TE) entre os grupos e intra-grupos também foi calculado. Trata-se de uma estatística descritiva complementar ao teste de significância estatística. Este cálculo permite a medição do real efeito clínico de uma intervenção, independente do possível viés em função do tamanho amostral. O tamanho do efeito foi calculado por meio do *d de Cohen* ($TE = [média_{GABQ} - média_{GADQ}] / DP_{agrupado}$), em que $DP_{agrupado} = \sqrt{([DP_{GABQ}^2 + DP_{GADQ}^2] / 2)}$. O TE intragrupos foi calculado comparando os desfechos

clínicos no *baseline* e seis semanas e *baseline* e seis meses em cada grupo isolado. Para interpretação do TE intragrupos, valores positivos indicam melhora clínica no desfecho avaliado, e valores negativos piora clínica. O TE foi interpretado da seguinte forma: $< 0,0 - 0,49$ = pequeno; $0,50 - 0,79$ = moderado; $> 0,8$ = grande.^{96,97}

3.10.2 Predição para melhora clínica da dor e função

Árvore de Classificação e Regressão (CART) foi utilizada para identificar os preditores clínicos relacionados à melhora da dor e da capacidade funcional.

O critério para melhora clínica da dor foi estabelecido como mudança superior à Mínima Mudança Detectável (MMD) no KOOS-Dor entre avaliação no *baseline* e seis meses de *follow-up*. Dessa forma, os participantes foram dicotomizados no grupo Melhora Clínica da Dor ($MMD > 13,4$) e Sem Melhora Clínica da Dor ($MMD \leq 13,4$).⁷⁸

O critério para melhora clínica da função foi estabelecido como mudança superior à Mínima Mudança Detectável (MMD) no KOOS-Função entre avaliação no *baseline* e seis meses de *follow-up*. Dessa forma, os participantes foram dicotomizados no grupo Melhora Clínica da Função ($MMD > 15,4$) e Sem Melhora Clínica da Dor ($MMD \leq 15,4$).⁷⁸

As variáveis inseridas no modelo foram: número de atendimentos, idade, IMC, hábito tabagista e etilista, prática de atividade física, membros inferiores acometidos (bilateral ou unilateral), escolaridade, suporte para marcha, grau da osteoartrite, tempo de dor, uso de medicamentos, intensidade da dor pela END, teste sentar-levantar, TGUG, questionário Lequesne, KOOS-Dor, KOOS-Sintomas, KOOS-Função, KOOS-Esporte, KOOS-Qualidade de vida. Para a análise, foi considerado o valor de corte do nó pai de 10% e do nó filho de 5% do valor da amostra.⁹⁸

A CART é um recurso estatístico recursivo binário, não linear para dados multivariáveis, utilizando-se de divisões dicotômicas para criar a árvore de decisão.^{99,100} As regras de decisão clínica foram desenvolvidas a partir da validação cruzada de 10 vezes, este modelo é feito dividindo a amostra original em 10 sub-amostras de tamanhos aproximadamente iguais, de forma a avaliar a qualidade do modelo e a comparação dos resultados serve de subsídio para seleção da melhor árvore. As variáveis mais importantes tendem a aparecer nos nós superiores, tendo um maior impacto. Entretanto, apesar dos valores dos nós inferiores serem menos efetivos, ainda estão relacionados aos valores de análise na árvore.⁹⁸⁻¹⁰⁰

A acurácia diagnóstica do modelo CART para identificar aqueles que melhoraram ou não na dor e função foi verificada por meio do cálculo da sensibilidade (SN), especificidade (SP), razão de probabilidade positiva (RP+), razão de probabilidade negativa (RP-) e risco relativo (RR).^{101,102}

Sensibilidade foi definida pela porcentagem de pessoas identificadas a apresentar melhora clínica da dor ou função de acordo com o modelo de predição entre aqueles que realmente melhoraram após *follow-up*. Especificidade foi definida pela porcentagem de pessoas que não apresentaram melhora clínica da dor ou função de acordo com o modelo de predição entre aqueles que realmente não melhoraram após *follow-up*. A RP+ é a razão entre os verdadeiros positivos e os falsos positivos ($RP+ = SN/[1-SP]$), e a RP- é a razão entre os verdadeiros negativos e os falsos negativos ($RP- = [1-SN]/SP$). Analisados independentemente, testes com alta sensibilidade e baixa RP- são úteis para identificar aqueles que não apresentarão melhora clínica. Enquanto os testes com alta especificidade e alta RP+ são úteis para confirmar aqueles que apresentarão melhora clínica.

Risco relativo é a relação da probabilidade (risco) do evento ocorrer no grupo exposto contra o grupo controle ($RR = [a/\{a+b\}]/[c/\{c+d\}]$). Consideramos como grupo

exposto os indivíduos que o modelo de predição identificou como Melhora Clínica da Dor ou Função. E como grupo controle, aqueles que o modelo de predição identificou como Sem Melhora clínica da Dor ou Função.

Para todas análises estatísticas será utilizado o software SPSS 18.0 para Windows (*Statistical Package for the Social Sciences Inc.*, Chicago, IL, USA) assumindo um valor de significância de 5% ($\alpha < 0,05$).

4. RESULTADOS

4.1 Comparação entre os grupos no *baseline*

Um total de 337 potenciais participantes entraram em contato, no entanto 271 foram excluídos por não perfazerem os critérios de elegibilidade (Figura 2). Dos 66 participantes que foram selecionados e avaliados no *baseline*, 63 (95,4%) completaram a avaliação no *follow-up* de seis semanas e 59 (89,4%) completaram a avaliação no *follow-up* de seis meses. Todas as perdas no *follow-up* ocorreram pelos pacientes não responderem as tentativas de contatos via telefone, serviços de mensagem e *e-mail*.

As características antropométricas, demográficas e clínicas dos dois grupos no *baseline* são apresentadas na Tabela 1. E as características nos desfechos clínicos avaliados no *baseline* dos dois grupos são apresentadas na Tabela 2. Os grupos não apresentaram diferenças relevantes em todas variáveis avaliadas no *baseline*

4.2 Aderência ao tratamento

A aderência ao tratamento foi alta em ambos grupos. Dos 12 atendimentos propostos na presente pesquisa, o Grupo Abdutores do Quadril teve uma média de 10,96 $\pm$ 1,82 atendimentos e o Grupo Adutores do Quadril teve uma média de 10,81 $\pm$ 2,12 atendimentos (diferença média = 0,15, IC 95% = -0,82 – 1,12).

Figura 2. Fluxograma do estudo. *As perdas ocorreram pelos pacientes não responderem os contatos por telefone.

Tabela 1. Características demográficas e antropométricas da amostra.

	GABQ (N = 33)	GADQ (N = 33)	P-Valor
Idade (anos)	65,27 ± 8,85	63,87 ± 10,86	0,57
Gênero	Feminino 26 (78,8%)	Feminino 23 (69,7%)	0,4
	Masculino 7 (21,2%)	Masculino 10 (30,3%)	
Massa Corporal (kg)	74,94 ± 11,35	75,36 ± 13,46	0,89
Índice de Massa Corporal (kg/m²)	30,46 ± 4,47	29,21 ± 5,00	0,29
Etilismo	Não 31 (93,9%)	Não 29 (87,9%)	0,67
	Sim 2 (6,1%)	Sim 4 (12,1%)	
Tabagismo	Não 31 (93,9%)	Não 30 (90,9%)	1
	Sim 2 (6,1%)	Sim 3 (9,1%)	
Escolaridade (N %)			
Analfabeto	1 (3,8%)	0	0,37
Fundamental incompleto	11 (38,5%)	7 (28%)	
Fundamental completo	4 (7,6%)	8 (16%)	
Ensino médio	14 (42,3%)	16 (48%)	
Ensino superior	3 (7,7%)	1 (4%)	
Pós-graduação	0	1 (4%)	
Prática de Atividade Física	Não 22 (66,7%)	Não 20 (60,6%)	0,61
	Sim 11 (33,3%)	Sim 13 (39,4%)	
Tempo de Prática (meses)	61,18 ± 89,12	53,42 ± 62,35	0,80
Frequência (dias/semana)	2,72 ± 1,42	3,14 ± 1,79	0,53
Grau da OA (II-IV)			
Grau II	16 (48,5%)	15 (45,5%)	0,89
Grau III	12 (36,4%)	14 (42,4%)	
Grau IV	5 (15,2%)	4 (12,1%)	
Tempo com Dor no Joelho (meses)	88,21 ± 114,78	90,06 ± 79,59	0,94
Membro Afetado	Unilateral 16 (48,5%)	Unilateral 13 (39,4%)	0,45
	Bilateral 17 (51,5%)	Bilateral 20 (60,6%)	
Uso de Suporte de Marcha	Não 27 (81,8%)	Não 29 (87,9%)	0,73
	Sim 6 (18,2%)	Sim 4 (12,1%)	

Abreviaturas: GABQ, Grupo Abdutores do Quadril; GADQ, Grupo Adutores do Quadril; OA, Osteoartrite.

4.3 Comparação entre os grupos após intervenção

Os desfechos clínicos dos dois grupos avaliados no *baseline*, seis semanas e seis meses de *follow-up*, bem como a diferença média ajustada e os intervalos de confiança são apresentados na Tabela 2.

Não foi encontrada diferença significativa nos efeitos da interação entre Grupo (GABQ e GADQ) e Tempo (*Baseline*, 6 semanas e 6 meses) em todas variáveis avaliadas: intensidade da dor ($P = 0,14$), escala de percepção do efeito global ($P = 0,45$), uso de medicação ($P = 0,64$), TUG ($P = 0,57$), Sentar-Levantar ($P = 0,57$), Lequesne ($P = 0,37$), KOOS-Dor ($P = 0,65$), KOOS-Sintomas ($P = 0,88$), KOOS-Atividade Diária ($P = 0,80$), KOOS-Atividade Esportiva ($P = 0,47$) e KOOS-Qualidade de Vida ($P = 0,55$).

A comparação entre os grupos nos desfechos primários após seis semanas de intervenção não apresentou diferença significativa na intensidade da dor (diferença média = -1,15, IC 95% -2,44 – 0,12, TE = -0,40), domínio dor no KOOS (diferença média = 1,64, IC 95% -6,79 – 10,07, TE = 0,23) e domínio função nas atividades diárias no KOOS (diferença média = -0,12, IC 95% -8,78 – 8,54, TE = 0,05). Não houve diferença em todos os desfechos secundários entre os grupos com tamanho do efeito pequeno (Tabela 2). Nenhum efeito adverso foi observado em ambos os grupos.

Tabela 2. Média e intervalo de confiança da amostra no baseline, em 6 semanas e 6 meses nos desfechos intensidade da dor, percepção do efeito global e capacidade funcional.

Desfechos	GABQ N = 33	GADQ N = 33	Diferenças Ajustadas entre os Grupos (IC 95%)	Tamanho do Efeito	Valor de P
Intensidade da Dor (0 – 10)					
<i>Baseline</i>	6,63 (2,16)	7,30 (1,92)	-0,48 (-1,77 – 0,81)		0,46
6 Semanas	2,06 (2,7)	3,19 (2,86)	-1,15 (-2,44 – 0,12)	-0,40 (-0,88 – 0,09)	0,07
6 Meses	3,69 (3,36)	3,60 (3,13)	0,21 (-1,50 – 1,0)	0,03 (-0,46 – 0,51)	0,74
Percepção do Efeito Global (-5/+5)					
<i>Baseline</i>	-1,45 (3,39)	-2,64 (2,88)	1,14 (-0,80 – 2,36)		0,06
6 Semanas	3,72 (0,63)	3,04 (1,88)	0,52 (-0,69 – 1,74)	0,49 (-0,01 – 0,97)	0,39
6 Meses	2,22 (2,78)	2,14 (2,66)	0,06 (-1,15 – 1,28)	0,03 (-0,45 – 0,51)	0,91
Medicação (semanal)					
<i>Baseline</i>	2,30 (2,32)	2,16 (2,06)	0,14 (-0,73 – 1,02)		0,74
6 Semanas	0,70 (1,87)	0,43 (1,00)	0,25 (-0,61 – 1,12)	0,18 (-0,31 – 0,66)	0,56
6 Meses	0,99 (2,13)	0,46 (0,95)	0,65 (-0,22 – 1,52)	0,32 (-0,17 – 0,80)	0,14
TGUG (seg)					
<i>Baseline</i>	14,85 (5,12)	14,95 (5,52)	-0,29 (-2,58 – 1,99)		0,79
6 Semanas	12,85 (4,31)	12,44 (4,30)	0,57 (-1,76 – 2,91)	0,10 (-0,39 – 0,58)	0,62
Sentar- Levantar (repetições)					
<i>Baseline</i>	6,61 (2,78)	6,92 (3,14)	-0,20 (-1,49 – 1,08)		0,75
6 Semanas	8,36 (2,35)	8,79 (2,69)	-0,70 (-2,02 – 0,61)	-0,17 (-0,65 – 0,32)	0,29

KOOS-Dor (0-100)

<i>Baseline</i>	48,33 (15,84)	51,26 (19,98)	-2,94 (-11,46 – 5,58)		0,49
6 Semanas	76,69 (15,78)	73,08 (15,65)	1,64 (-6,79 – 10,07)	0,23 (-0,26 – 0,71)	0,70
6 Meses	70,28 (18,41)	69,90 (21,43)	-1,56 (-10,03 – 6,89)	0,02 (-0,46 – 0,50)	0,71

KOOS-Sintomas (0-100)

<i>Baseline</i>	52,28 (19,87)	53,51 (18,73)	-1,20 (-10,00 – 7,60)		0,78
6 Semanas	78,53 (18,49)	76,34 (16,20)	0,20 (-8,52 – 8,93)	0,13 (-0,36 – 0,61)	0,96
6 Meses	73,44 (16,89)	73,85 (19,53)	-2,21 (-10,96 – 6,53)	-0,02 (-0,50 – 0,46)	0,61

KOOS-Atividade Diária (0-100)

<i>Baseline</i>	51,00 (19,93)	53,57 (20,3)	-3,49 (-12,27 – 5,28)		0,43
6 Semanas	76,17 (16,30)	75,24 (18,01)	-0,12 (-8,78 – 8,54)	0,05 (-0,43 – 0,54)	0,97
6 Meses	71,32 (17,13)	72,02 (20,15)	-2,32 (-11,02 – 6,38)	-0,04 (-0,52 – 0,45)	0,60

KOOS-Atividade Esportiva (0-100)

<i>Baseline</i>	19,54 (15,27)	23,93 (21,38)	-6,91 (-18,57 – 4,74)		0,24
6 Semanas	44,10 (28,52)	40,55 (25,20)	2,83 (-8,74 – 14,40)	0,13 (-0,35 – 0,61)	0,63
6 Meses	41,98 (26,52)	41,14 (28,21)	-0,45 (-12,05 – 11,15)	0,03 (-0,45 – 0,51)	0,93

KOOS-Qualidade de Vida (0-100)

<i>Baseline</i>	29,37 (19,16)	30,18 (18,23)	-1,08 (-10,44 – 8,27)		0,81
6 Semanas	49,56 (21,60)	46,31 (20,60)	3,24 (-6,05 – 12,53)	0,15 (-0,33 – 0,64)	0,49
6 Meses	46,13 (17,85)	47,50 (20,14)	-2,30 (-11,62 – 7,00)	-0,07 (-0,55 – 0,41)	0,62

Lequesne (0-24)

<i>Baseline</i>	12,62 (3,19)	11,06 (4,57)	1,94 (-0,17 – 4,05)		0,07
6 Semanas	8,29 (4,37)	8,71 (5,10)	-0,05 (-2,13 – 2,03)	-0,09 (-0,57 – 0,40)	0,96
6 Meses	9,11 (4,72)	9,03 (4,95)	0,41 (-1,68 – 2,50)	0,02 (-0,47 – 0,50)	0,70

Abreviaturas: GABQ, Grupo Abdutores do Quadril; GADQ, Grupo Adutores do Quadril; TGUG, Timed Get Up and Go; KOOS, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score.

4.4 Comparação intra-grupos após intervenções

Foi encontrado efeito estatisticamente significativo no Tempo (*Baseline*, 6 semanas e 6 meses) para intensidade da dor, escala de percepção do efeito global, uso de medicação, Sentar-Levantar, Lequesne, KOOS-Dor, KOOS-Sintomas, KOOS-Atividade Diária, KOOS-Atividade Esportiva e KOOS-Qualidade de Vida ($P < 0,001$), e para TUG ($P = 0,02$).

Na análise isolada de cada grupo, foi encontrada melhora significativa em todos os desfechos clínicos. Apenas o grupo exercícios dos abdutores do quadril que não apresentou melhora no TGUG após intervenção (Tabela 3).

No grupo fortalecimento dos abdutores do quadril, o tamanho do efeito demonstrou melhora clínica com grande tamanho do efeito para intensidade da dor, percepção do efeito global, os cinco domínios do KOOS e Lequesne tanto em 6 semanas como em 6 meses ($TE = 0,87 - 2,21$). Moderado tamanho do efeito foi encontrado para uso de medicações em seis semanas e seis meses e teste de sentar-levantar em seis semanas ($TE = 0,59 - 0,76$). E pequeno tamanho do efeito foi encontrado para TGUG em seis semanas ($TE = 0,42$).

No grupo fortalecimento dos adutores do quadril, o tamanho do efeito demonstrou melhora clínica com grande tamanho do efeito para intensidade da dor, percepção do efeito global, uso de medicações, domínios dor, sintomas, funções diárias e qualidade de vida do KOOS em seis semanas e seis meses ($TE = 0,83 - 2,34$). Moderado tamanho do efeito foi encontrado para domínio Função Esportiva no KOOS em seis semanas e seis meses, TGUG e teste de sentar-levantar em 6 semanas ($TE = 0,51 - 0,71$). E pequeno tamanho do efeito foi encontrado para Lequesne em seis semanas e seis meses ($TE = 0,49$ e $0,43$, respectivamente).

Tabela 3. Média e intervalo de confiança da diferença entre avaliações no baseline e em 6 semanas nos desfechos intensidade da dor, percepção do efeito global e capacidade funcional.

	GABQ (n = 33)		GADQ (n = 33)	
	Diferença Ajustada (IC 95%)	Tamanho do Efeito (IC 95%)	Diferença Ajustada (IC 95%)	Tamanho do Efeito (IC 95%)
Intensidade da Dor (0 – 10)				
6 semanas - <i>Baseline</i>	- 5,09* (-6,32 - -3,85)	1,84 (1,24 – 2,39)	-4,41* (-5,63 - -3,19)	1,69 (1,11 – 2,23)
6 meses - <i>Baseline</i>	-3,26* (-4,50 - -2,01)	1,04 (0,52 – 1,54)	-3,95* (-5,18 - -2,72)	1,43 (0,87 – 1,95)
Percepção do Efeito Global (-5/+5)				
6 semanas - <i>Baseline</i>	5,16* (3,97 – 6,35)	2,12 (1,5 – 2,7)	5,78* (4,59 – 6,96)	2,34 (1,69 – 2,93)
6 meses - <i>Baseline</i>	3,71* (2,51 – 4,90)	1,18 (0,65 – 1,69)	4,78* (3,60 – 5,97)	1,72 (1,14 – 2,27)
Medicação (semanal)				
6 semanas - <i>Baseline</i>	-1,63* (-2,48 - -0,78)	0,76 (0,25 – 1,25)	-1,74* (-2,58 - -0,90)	1,07 (0,54 – 1,57)
6 meses - <i>Baseline</i>	-1,25† (-2,10 - -0,39)	0,59 (0,09 – 1,07)	-1,75* (-2,60 - -0,91)	1,06 (0,53 – 1,56)
TGUG (seg)				
6 semanas - <i>Baseline</i>	-1,90 (-4,08 – 0,28)	0,42 (-0,07 – 0,91)	-2,77§ (-4,91 - -0,62)	0,51 (0,01 – 0,99)
Sentar- Levantar (repetições)				
6 semanas - <i>Baseline</i>	1,67† (0,43 – 2,91)	0,68 (0,18 – 1,17)	2,17† (0,94 – 3,39)	0,64 (0,14 – 1,13)
KOOS-Dor (0-100)				
6 semanas - <i>Baseline</i>	29,55* (37,64 - 21,45)	1,79 (1,20 – 2,34)	24,96* (16,98 – 32,94)	1,22 (0,68 – 1,73)
6 meses - <i>Baseline</i>	22,94* (14,78 – 31,10)	1,28 (0,73 – 1,79)	21,57* (13,53 – 29,61)	0,90 (0,38 – 1,39)
KOOS-Sintomas (0-100)				
6 semanas - <i>Baseline</i>	25,90* (17,46 – 34,34)	1,37 (0,82 – 1,89)	24,49* (16,15 – 32,84)	1,30 (0,76 – 1,82)
6 meses - <i>Baseline</i>	20,81* (12,31 – 29,31)	1,15 (0,61 – 1,65)	21,83* (13,43 – 30,23)	1,06 (0,54 – 1,57)

KOOS-Atividade Diária (0-100)

6 semanas - <i>Baseline</i>	27,92* (19,68 – 36,17)	1,38 (0,83 – 1,90)	24,55* (16,45 – 32,65)	1,13 (0,60 – 1,63)
6 meses - <i>Baseline</i>	22,39* (14,07 – 30,71)	1,09 (0,56 – 1,60)	21,21* (13,04 – 29,38)	0,91 (0,40 – 1,41)

KOOS-Esporte(0-100)

6 semanas - <i>Baseline</i>	27,77* (16,56 – 38,98)	1,07 (0,55 – 1,58)	18,03† (6,93 – 29,12)	0,71 (0,21 – 1,20)
6 meses - <i>Baseline</i>	24,81* (13,52 – 36,10)	1,04 (0,51 – 1,54)	18,35† (7,18 – 29,51)	0,69 (0,18 – 1,18)

KOOS-Qualidade de Vida (0-100)

6 semanas - <i>Baseline</i>	22,25* (13,23 – 31,27)	0,99 (0,47 – 1,40)	17,93* (9,00 – 26,86)	0,83 (0,32 – 1,32)
6 meses - <i>Baseline</i>	18,45* (9,3 – 27,53)	0,91 (0,39 – 1,40)	19,67* (10,69 – 28,66)	0,90 (0,39 – 1,40)

Lequesne (0-24)

6 semanas - <i>Baseline</i>	-4,85* (-6,84 - -2,85)	1,13 (0,60 – 1,64)	-2,85† (-4,82 - -0,89)	0,49 (-0,01 – 0,97)
6 meses - <i>Baseline</i>	-3,92* (-5,94 - -1,91)	0,87 (0,36 – 1,37)	-2,85§ (-4,82 - -0,89)	0,43 (-0,07 – 0,91)

Abreviaturas: GABQ, Grupo Abdutores do Quadril; GADQ, Grupo Adutores do Quadril; TGUG, Timed Get Up and Go; KOOS, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score, IC, Intervalo de Confiança.

*P < 0,001

†P < 0,01

§P < 0,05

4.5 Fatores preditores para melhor clínica da dor

O modelo em árvore identificou que o domínio Função do KOOS foi o principal preditor para melhora clínica da dor. Dois subgrupos de características clínicas avaliadas no *baseline* foram associados com a melhora clínica (Figura 3).

A interação entre KOOS-Função $\leq 80,8$ pontos, idade $> 52,5$ anos, IMC $\leq 36,3$ kg/m² e KOOS-Dor $\leq 55,6$ foram preditores para melhora clínica no *follow-up* de seis meses. Assim como a interação entre KOOS-Função $\leq 80,8$ pontos, idade $> 52,5$ anos, IMC $\leq 36,3$ kg/m², KOOS-Dor $> 55,6$ e Lequesne $\leq 9,3$ pontos. Os fatores associados com a não melhora clínica na dor são apresentados na Tabela 4.

A acurácia diagnóstica e risco relativo do modelo de regressão em árvore é apresentado na Tabela 6.

Tabela 4. Interações entre variáveis relacionados à melhora clínica da dor identificadas no modelo de regressão em árvore.

Melhora clínica	<ul style="list-style-type: none"> • KOOS-Função $\leq 80,8$ pontos + idade $> 52,5$ anos, + IMC $\leq 36,3$ kg/m² + KOOS-Dor $\leq 55,6$ • KOOS-Função $\leq 80,8$ pontos + idade $> 52,5$ anos + IMC $\leq 36,3$ kg/m² + KOOS-Dor $> 55,6$ + Lequesne $\leq 9,3$
Sem melhora clínica	<ul style="list-style-type: none"> • KOOS-Função $> 80,8$ pontos • KOOS-Função $\leq 80,8$ pontos + idade $\leq 52,5$ anos • KOOS-Função $\leq 80,8$ pontos + idade $\leq 52,5$ anos, + IMC $> 36,3$ kg/m² • KOOS-Função $\leq 80,8$ pontos + idade $\leq 52,5$ anos + IMC $\leq 36,3$ kg/m² + KOOS-Dor $> 55,6$ + Lequesne $> 9,3$

Abreviaturas: KOOS, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score, IMC, Índice de Massa Corporal.

Figura 3. Interação não-linear dos fatores preditores para melhora clínica da dor.

4.5 Fatores preditores para melhor clínica da capacidade funcional

O modelo em árvore identificou que o domínio Função do KOOS foi o principal preditor para melhora clínica da dor. Três subgrupos de características clínicas avaliadas no *baseline* foram associados com a melhora clínica (Figura 4).

A interação entre KOOS-Função $\leq 71,5$ pontos, IMC $\leq 34,6$ kg/m², analfabeto ou com escolaridade $\geq$ fundamental completo foram preditores para melhora clínica no *follow-up* de seis meses. A interação entre KOOS-Função $\leq 71,5$ pontos, IMC $\leq 34,6$ kg/m², escolaridade fundamental incompleto e teste sentar-levantar $\leq 6,5$ pontos também foram preditores para melhora clínica. Assim como a interação entre KOOS-Função $\leq 71,5$ pontos, IMC $> 34,6$ kg/m², intensidade da dor $\leq 7,5$. Os fatores associados à não melhora clínica na dor são apresentados na Tabela 5.

A acurácia diagnóstica e risco relativo do modelo de regressão em árvore são apresentados na Tabela 6.

Tabela 5. Interações entre variáveis relacionados à melhora clínica da capacidade funcional identificadas no modelo de regressão em árvore.

Melhora clínica	<ul style="list-style-type: none"> • KOOS-Função $\leq 71,5$ pontos + IMC $\leq 34,6$ kg/m² + analfabeto ou com escolaridade $\geq$ fundamental completo • KOOS-Função $\leq 71,5$ pontos + IMC $\leq 34,6$ kg/m² + escolaridade fundamental incompleto + teste sentar-levantar $\leq 6,5$ • KOOS-Função $\leq 71,5$ pontos + IMC $> 34,6$ kg/m² + intensidade da dor $\leq 7,5$
Sem melhora clínica	<ul style="list-style-type: none"> • KOOS-Função $> 71,5$ pontos • KOOS-Função $\leq 71,5$ pontos + IMC $\leq 34,6$ kg/m² + escolaridade fundamental incompleto + teste sentar-levantar $> 6,5$ pontos • KOOS-Função $\leq 71,5$ pontos + IMC $> 34,6$ kg/m² + intensidade da dor $> 7,5$

Abreviaturas: KOOS, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score, IMC, Índice de Massa Corporal.

Figura 4. Interação não-linear dos fatores preditores para melhora clínica da função.

Tabela 6. Acurácia diagnóstica e risco relativo do modelo de predição para melhora clínica da dor e capacidade funcional.

	Predição para Melhora da Dor (IC 95%)	Predição para Melhora da Função (IC 95%)
Sensibilidade	92,86% (80,52% - 98,50%)	88,89% (73,94% - 96,89%)
Especificidade	94,12% (71,31% - 83,55%)	91,39% (71,96% - 98,93%)
Razão de Probabilidade +	15,79 (2,35 – 105,89)	10,22 (2,71 – 38,62)
Razão de Probabilidade -	0,08 (0,03 - 0,23)	0,12 (0,05 – 0,31)
Risco Relativo	6,17 (2,18 – 17,46)	5,88 (2,38 – 14,49)
Risco Relativo (Valor de P)	0,0006	0,0001

Abreviaturas: IC, intervalo de confiança.

5. DISCUSSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo verificar os efeitos da adição do fortalecimento dos músculos abdutores *versus* adutores do quadril a um programa de alongamento, terapia manual e fortalecimento dos músculos do joelho na intensidade da dor e capacidade funcional em pacientes com osteoartrite sintomática do joelho. Os dados da presente pesquisa demonstram que as duas intervenções propostas melhoraram estatisticamente e clinicamente a capacidade funcional e intensidade da dor em seis semanas e se mantiveram após seis meses. No entanto, os grupos não apresentaram diferenças entre si nos desfechos avaliados em seis semanas e seis meses.

Exercícios terapêuticos são amplamente recomendados para o tratamento de pacientes com osteoartrite de joelho.^{41,51,103} *Guidelines* da OARSI,³⁸ EULAR^{40,68} e ACR⁴⁴ recomendam exercícios físicos como intervenção apropriada para todos os indivíduos com osteoartrite de joelho. Revisão sistemática Cochrane⁴¹ aponta benefícios na melhora da dor e capacidade funcional até seis meses após intervenção. A magnitude do efeito do tratamento com exercícios é considerada moderada para efeito imediato e pequeno para efeitos entre dois e seis meses, mas semelhante aos efeitos encontrados com medicamentos analgésicos.¹⁰³ Na presente pesquisa nós encontramos tamanho do efeito grande para os desfechos primários nos dois grupos para efeito imediato e em seis meses de acompanhamento. De forma geral, o tamanho do efeito variou de moderado a grande em 75% dos desfechos avaliados.

Os exercícios de fortalecimento muscular são destacados como importantes no processo de reabilitação.^{38,41,68,70} Revisão sistemática com análise de meta-regressão⁷⁰ objetivou identificar os efeitos do fortalecimento muscular na osteoartrite de joelho. Quarenta e cinco estudos foram incluídos, totalizando 4.699 pacientes com OAJ, e foi

encontrado que o aumento de força de quadríceps em pelo menos 30% levou à melhora da dor e 40% à melhora da capacidade funcional. Além disso, os estudos que seguiram as recomendações do Colégio Americano de Medicina Esporte (ACSM) para prescrição de exercícios, resultaram no aumento superior da força do quadríceps. Por esse motivo optamos pelos dois grupos realizarem exercícios de fortalecimento do músculo quadríceps femoral em cadeia cinética aberta e fechada, além de seguirmos as recomendações da ACSM para prescrição e progressão da carga. Os efeitos de outros grupos musculares na melhora da dor em função não puderam ser analisados pois os desfechos dos estudos incluídos na revisão sistemática eram voltados apenas para avaliação isocinética ou isométrica do quadríceps.⁷⁰

Não existem estudos que suportem a recomendação de técnicas de alongamento e terapia manual como terapêutica isolada para o tratamento da OAJ, mas comumente fazem parte dos protocolos de intervenção associadas às estratégias de fortalecimento. Técnicas de terapia manual articular e miofascial são recomendadas quando associadas aos exercícios de fortalecimento muscular como estratégia não-farmacológica para o gerenciamento da OAJ.⁴⁴⁻⁴⁶ Não existem estudos verificando os efeitos isolados do alongamento muscular no tratamento da OAJ. No entanto, o alongamento muitas vezes é parte integrante do grupo controle e grupo intervenção em ensaios clínicos envolvendo exercícios e terapia manual.⁴⁷⁻⁴⁹ Por isso, optamos em manter o alongamento de membros inferiores e terapia manual para o joelho como intervenção para os dois grupos

A fraqueza dos músculos abdutores do quadril tem sido descrita em várias patologias do joelho, inclusive na OAJ.⁶⁷ A menor força dos abdutores do quadril é associada a menor capacidade funcional em 1 ano de follow-up¹⁰⁴ e alterações biomecânicas do membro inferior em pacientes com OAJ.¹⁰⁵

Sled et al.¹⁰⁶ verificaram que o fortalecimento por oito semanas dos abdutores do quadril em pacientes com OAJ resultou na melhora da dor e capacidade funcional, porém sem modificações no MAEJ. Entretanto esse estudo foi realizado em 40 pacientes com OA pareados com controles saudáveis. Corroborando com esses achados, Bennell et al.⁶⁶ observaram os efeitos de um programa de fortalecimento domiciliar dos músculos do quadril em 89 pacientes com OAJ e encontraram melhora das variáveis relacionadas à dor e função. No entanto, também não encontraram diferenças no MAEJ. Importante destacar que o grupo controle não realizou nenhum tipo de intervenção e já é bem descrito na literatura os efeitos benéficos de exercícios físicos em pacientes com OA de joelho. Provavelmente, as estratégias de fortalecimento muscular propostas não foram capazes de isoladamente alterar biomecânica em pacientes com OAJ mas melhoraram a capacidade interna dos músculos absorverem as forças compressivas do joelho.

Estudo prévio encontrou que a adição do fortalecimento dos abdutores do quadril apresenta resultados superiores ao tratamento isolado de alongamento e fortalecimento de quadríceps para pacientes com OAJ na capacidade funcional,⁷² enquanto a comparação do fortalecimento isolado dos músculos do quadril com os do joelho em pacientes com OAJ encontrou que ambas intervenções melhoraram a capacidade funcional, amplitude de movimento e dor sem diferenças entre si.⁷¹ Os autores da presente pesquisa acreditam que a soma de intervenções possivelmente benéficas possa resultar na maior probabilidade do paciente alcançar benefícios clínicos. Por isso, nosso estudo adicionou um protocolo de fortalecimento dos abdutores do quadril e para o outro grupo foi adicionado um protocolo de fortalecimento dos adutores do quadril.

A influência do fortalecimento dos abdutores do quadril na OAJ é reportada em ensaios clínicos prévios,^{71,72,106} no entanto até o momento são escassos os estudos que verificam os efeitos do fortalecimento dos músculos adutores do quadril na OAJ na

melhora da dor e capacidade funcional. Corroborando com estudos prévios,^{66,71,72,106} encontramos importante melhora clínica nos desfechos avaliados no grupo submetido ao fortalecimento dos abdutores do quadril, no entanto essa melhora também foi identificada no grupo submetido ao fortalecimento dos adutores do quadril, sem diferenças significativas entre os grupos. Esse achado destaca mais um grupo muscular importante para ser fortalecido no tratamento fisioterapêutico em pacientes com OAJ.

O uso de medicamentos é uma opção para o gerenciamento da dor em pacientes com o OAJ recomendado por vários guidelines.^{38,39,44,107} Entre as opções farmacológicas analgésicas mais comuns estão os antiinflamatórios não hormonais, paracetamol e analgésicos opióides.¹⁰⁸ Analgésicos causam melhora da dor no curto prazo mas no longo prazo está associado com o risco de progressão da OAJ com piora dos sintomas, diminuição do espaço intrarticular, desenvolvimento de osteófitos e evolução para artroplastia total de joelho.¹⁰⁸⁻¹¹¹ Essa cascata é justificada pelas alterações prejudiciais no metabolismo da cartilagem articular, proteoglicanas e ácido hialurônico^{112,113} e falsa sensação de proteção pela ausência da dor com uso de medicamentos. A presente pesquisa encontrou que um programa de exercícios voltados para o fortalecimento de membros inferiores levou à redução do consumo semanal de medicamentos analgésicos tanto imediatamente após a intervenção como após seis meses. Já são descritos na literatura os efeitos semelhantes encontrados entre exercícios e medicamentos,^{38,41,103} no entanto os autores desconhecem até o momento registros prévios dos efeitos do exercício no consumo de medicamentos para dor secundária à OAJ.

O entendimento do conjunto de características capazes de diferenciar os pacientes com maior ou menor probabilidade de evoluir com melhora clínica da dor e capacidade funcional quando submetidos à um programa de intervenção baseado em alongamento, terapia manual e fortalecimento muscular pode ajudar na escolha terapêutica mais eficaz

para subgrupos específicos.^{114,115} A melhora da dor e capacidade funcional em pacientes com OAJ é desafiador devido à heterogeneidade da doença, da população acometida, dos fatores desencadeantes (genéticos, pós-traumático, biomecânico, metabólico) e mecanismos individuais de percepção da dor.¹¹⁶ A variabilidade da trajetória da doença é distinta e indivíduos podem ter experiências diferentes.¹¹⁶⁻¹¹⁹

A presente pesquisa encontrou dois subgrupos relacionados com a melhora clínica da dor e três com a melhora clínica da capacidade funcional com excelentes níveis de acurácia diagnóstica. A principal variável relacionada com a melhora clínica da dor e capacidade funcional foi a pontuação do KOOS-Função, aqueles com pior pontuação apresentaram maior probabilidade de apresentar melhora clínica após intervenções. A melhor capacidade funcional e sintomas no WOMAC está relacionado com melhor probabilidade de progressão da OAJ.¹²⁰ O índice de massa corpórea, idade, dor avaliada pelo KOOS-Dor e END e capacidade funcional subjetiva pelo Lequesne e objetiva pelo teste de sentar-levantar, também influenciaram a melhora clínica na dor e função.

Revisão sistemática¹¹⁶ verificou quais variáveis são relacionadas com a piora clínica e progressão radiográfica de pacientes com OAJ. Os autores encontraram que os piores resultados na função e sintomas foram associados com a piora clínica e progressão da OA no longo prazo.¹¹⁶ Interessante que a presente pesquisa encontrou justamente o contrário, os piores resultados no *baseline* tanto no KOOS-Função quanto no Lequesne foram associados com melhora clínica da dor e função. Acreditamos que pacientes com maiores limitações funcionais realmente possam ter piora na evolução do seu quadro clínico quando não tratados, mas parece ser o grupo que tem maiores benefícios clínicos quando submetidos a um programa de reabilitação com base em exercícios físicos.

O menor IMC foi associado tanto com a melhora clínica da dor quanto da função. O controle da obesidade é visto como tratamento primário para prevenção e redução dos

efeitos da OAJ, e tem sido amplamente recomendando por *guidelines* de tratamento da OAJ.^{38,40,107} Estudos prévios encontraram a associação do IMC elevado com piora da dor,^{116,119,121} capacidade funcional e evolução da osteoartrite de joelho.¹¹⁶ Nosso estudo não direcionou terapêutica para controle da massa corporal, mas possivelmente estratégias nutricionais para os pacientes com IMC elevado poderia trazer melhores resultados na dor e capacidade funcional.

Desfechos relacionados à intensidade da dor também são descritos como associados com a progressão da dor e capacidade funcional no longo prazo. Revisão sistemática¹¹⁶ verificou a progressão clínica da OA e encontrou que maior intensidade dor no *baseline* foi associado com piora futura da dor, função e progressão radiográfica da OA. Esses resultados são de estudos de coortes prospectivos em que os pacientes não foram submetidos a intervenções. Interessantemente, encontramos o oposto na melhor clínica da dor em que piores resultados no KOOS-Dor foram associados com melhora clínica. Já aqueles com menor intensidade da dor na END tiveram maior probabilidade de evoluir com melhora clínica da função. Isso pode ter ocorrido pois o IMC elevado foi a variável que interagiu com a intensidade da dor. Como não tivemos intervenção para controle ou redução da massa corporal, aqueles com maior intensidade da dor na END provavelmente tiveram pior prognóstico por já ter associado ao IMC elevado.

A escolaridade influenciou a percepção na melhora da função após intervenção. Pacientes com ensino fundamental incompleto tenderam a não evoluir com melhora clínica da função quando associado com melhor desempenho no teste sentar-levantar. Diferentemente dos outros níveis de escolaridade que foram associados com a melhora clínica da função. Estudos prévios^{119,120,122,123} tem demonstrado que a menor educação é associado com piora da dor e função na OAJ.

A idade inferior ou igual a 52,5 anos foi associada com insucesso na melhora clínica da dor. A relação entre idade e progressão clínica da OAJ é conflitante pois estudos encontram resultados de piora da dor e função com maior idade e o contrário também.¹¹⁶

Algumas variáveis não tiveram influência na melhora clínica da dor e função, tais como: hábito tabagista e etilista, prática de atividade física, membros inferiores acometidos (bilateral ou unilateral), suporte para marcha, grau da osteoartrite, tempo de dor, número de atendimentos, uso de medicamentos, TGUG, KOOS-Sintomas, KOOS-Esporte, KOOS-Qualidade de vida.

Essas dados são corroborados com revisão sistemática¹¹⁶ prévia em que relata que o consumo de álcool, tabagismo, níveis de atividade, duração dos sintomas, dor bilateral não tiveram relação com a piora clínica da dor e função na OAJ. Nós encontramos que a severidade da OAJ avaliada pela graduação de Kellgren-Lawrence não influenciou a evolução clínica da dor e função. A influência desse desfecho é conflitante em estudos prévios pois alguns demonstram piora da condição clínica^{118-120,124} e outros não encontraram qualquer relação^{122,123}. No entanto, nos estudos citados os pacientes não foram submetidos a intervenção terapêutica.

Implicações Clínicas

Exercício de fortalecimento dos membros inferiores é amplamente recomendado para redução da dor e melhora da capacidade funcional em pacientes com osteoartrite de joelho. No entanto, ainda carecem de informações sobre variáveis relacionadas ao fortalecimento muscular, tais como: intensidade, número de séries e repetições, tempo de repouso, modalidades de exercícios e grupos musculares trabalhados. Nosso estudo encontrou que o fortalecimento dos abdutores e dos adutores do quadril quando

associados aos exercícios de fortalecimento dos músculos do joelho trouxeram resultados satisfatórios na melhor da dor e capacidade funcional sem diferenças significativas entre si. O fisioterapeuta poderá tomar decisão clínica para fortalecimento do grupo muscular do quadril mediante sua avaliação e necessidade dos pacientes. Além disso, pudemos identificar subgrupos de pacientes com maior probabilidade de evoluir com melhora clínica da dor e função quando submetidos à um programa fisioterapêutico baseado em alongamento, terapia manual e exercício de fortalecimento.

Limitações do estudo

A presente pesquisa apresenta algumas limitações. Embora os desfechos primários para ensaios clínicos em fisioterapia devam ser direcionados para dor e capacidade funcional, como as intervenções foram voltadas para o fortalecimento muscular, a avaliação da força dos músculos envolvidos nas intervenções poderia nos dar subsídios quantitativos sobre a real melhora da força alcançada. Futuros estudos poderão avaliar os efeitos do fortalecimento isolado dos músculos abdutores e adutores no momento adutor externo joelho. O tempo de *follow-up* foi relativamente curto para a condição clínica estudada, o que não permite o acompanhamento a longo-prazo para verificar a progressão da sintomatologia. A análise fatorial 2 x 2 poderia fornecer maiores informações sobre os benefícios da adição do fortalecimento dos músculos abdutores e adutores do quadril ao fortalecimento dos músculos do joelho, de forma, que teríamos quatro grupos: 1) grupo fortalecimento isolado dos abdutores de quadril; 2) grupo fortalecimento isolado dos adutores de quadril; 3) grupo fortalecimento dos abdutores e adutores do quadril; e 4) grupo controle, fortalecimento apenas dos músculos do joelho.

6. CONCLUSÃO

A adição do fortalecimento dos músculos abdutores e adutores do quadril a um programa geral de fortalecimento de membros inferiores em pacientes com osteoartrite de joelho, trouxe melhoras significativas na intensidade da dor e capacidade funcional em ambos os grupos. Porém, não houve diferença entre os grupos em todas variáveis avaliadas em seis semanas e seis meses.

Houve redução do consumo semanal de medicamentos nos dois grupos de intervenção em seis semanas e seis meses, sem diferenças significativas entre os grupos.

A análise de regressão em árvore identificou um conjunto de preditores capazes de identificar aqueles pacientes com maior probabilidade de apresentar melhora clínica na dor e capacidade funcional após seis meses. A interação entre as variáveis KOOS-Função, idade, IMC, KOOS-Dor e Lesquesne foram associados com melhora clínica da dor, enquanto a interação das variáveis KOOS-Função, IMC, escolaridade, intensidade da dor e teste de sentar-levantar foram associadas com melhora clínica da função. Ambos os modelos de predição apresentaram excelentes níveis de acurácia diagnóstica.

ANEXO 1

CONSORT 2010 checklist of information to include when reporting a randomised trial*

Section/Topic	Item No	Checklist item	Reported on page No
Title and abstract			
	1a	Identification as a randomised trial in the title	Capa
	1b	Structured summary of trial design, methods, results, and conclusions (for specific guidance see CONSORT for abstracts)	Sim
Introduction			
Background and objectives	2a	Scientific background and explanation of rationale	1
	2b	Specific objectives or hypotheses	7 e 8
Methods			
Trial design	3a	Description of trial design (such as parallel, factorial) including allocation ratio	9
	3b	Important changes to methods after trial commencement (such as eligibility criteria), with reasons	N/A
Participants	4a	Eligibility criteria for participants	9 e 10
	4b	Settings and locations where the data were collected	9
Interventions	5	The interventions for each group with sufficient details to allow replication, including how and when they were actually administered	14-19
Outcomes	6a	Completely defined pre-specified primary and secondary outcome measures, including how and when they were assessed	10-14
	6b	Any changes to trial outcomes after the trial commenced, with reasons	N/A
Sample size	7a	How sample size was determined	10
	7b	When applicable, explanation of any interim analyses and stopping guidelines	N/A
Randomisation:			
Sequence generation	8a	Method used to generate the random allocation sequence	11
	8b	Type of randomisation; details of any restriction (such as blocking and block size)	11
Allocation concealment mechanism	9	Mechanism used to implement the random allocation sequence (such as sequentially numbered containers), describing any steps taken to conceal the sequence until interventions were assigned	11
Implementation	10	Who generated the random allocation sequence, who enrolled participants, and who assigned participants to interventions	11
Blinding	11a	If done, who was blinded after assignment to interventions (for example, participants, care providers, those	11

		assessing outcomes) and how	
	11b	If relevant, description of the similarity of interventions	15-18
Statistical methods	12a	Statistical methods used to compare groups for primary and secondary outcomes	20-21
	12b	Methods for additional analyses, such as subgroup analyses and adjusted analyses	21-23
Results			
Participant flow (a diagram is strongly recommended)	13a	For each group, the numbers of participants who were randomly assigned, received intended treatment, and were analysed for the primary outcome	24
	13b	For each group, losses and exclusions after randomisation, together with reasons	23 e 24
Recruitment	14a	Dates defining the periods of recruitment and follow-up	9-12
	14b	Why the trial ended or was stopped	N/A
Baseline data	15	A table showing baseline demographic and clinical characteristics for each group	25 e 27
Numbers analysed	16	For each group, number of participants (denominator) included in each analysis and whether the analysis was by original assigned groups	27
Outcomes and estimation	17a	For each primary and secondary outcome, results for each group, and the estimated effect size and its precision (such as 95% confidence interval)	27-31
	17b	For binary outcomes, presentation of both absolute and relative effect sizes is recommended	N/A
Ancillary analyses	18	Results of any other analyses performed, including subgroup analyses and adjusted analyses, distinguishing pre-specified from exploratory	32-36
Harms	19	All important harms or unintended effects in each group (for specific guidance see CONSORT for harms)	26
Discussion			
Limitations	20	Trial limitations, addressing sources of potential bias, imprecision, and, if relevant, multiplicity of analyses	42
Generalisability	21	Generalisability (external validity, applicability) of the trial findings	41-42
Interpretation	22	Interpretation consistent with results, balancing benefits and harms, and considering other relevant evidence	37-41
Other information			
Registration	23	Registration number and name of trial registry	20
Protocol	24	Where the full trial protocol can be accessed, if available	20
Funding	25	Sources of funding and other support (such as supply of drugs), role of funders	N/A

*We strongly recommend reading this statement in conjunction with the CONSORT 2010 Explanation and Elaboration for important clarifications on all the items. If relevant, we also recommend reading CONSORT extensions for cluster randomised trials, non-inferiority and equivalence trials, non-pharmacological treatments, herbal interventions, and pragmatic trials. Additional extensions are forthcoming: for those and for up to date references relevant to this checklist, see www.consort-statement.org.

ANEXO 2

The TIDieR (Template for Intervention Description and Replication) Checklist*:

Information to include when describing an intervention and the location of the information

Item number	Item	Where located **	
		Primary paper (page or appendix number)	Other † (details)
1.	BRIEF NAME Provide the name or a phrase that describes the intervention.	<u>11</u>	
2.	WHY Describe any rationale, theory, or goal of the elements essential to the intervention.	<u>6</u>	
3.	WHAT Materials: Describe any physical or informational materials used in the intervention, including those provided to participants or used in intervention delivery or in training of intervention providers. Provide information on where the materials can be accessed (e.g. online appendix, URL).	<u>14</u>	
4.	Procedures: Describe each of the procedures, activities, and/or processes used in the intervention, including any enabling or support activities.	<u>14-16</u>	
5.	WHO PROVIDED For each category of intervention provider (e.g. psychologist, nursing assistant), describe their expertise, background and any specific training given.	<u>14</u>	
6.	HOW Describe the modes of delivery (e.g. face-to-face or by some other mechanism, such as internet or telephone) of the intervention and whether it was provided individually or in a group.	<u>14</u>	
7.	WHERE Describe the <u>type(s)</u> of location(s) where the intervention occurred, including any necessary infrastructure or relevant features.	<u>14</u>	

WHEN and HOW MUCH		
8.	Describe the number of times the intervention was delivered and over what period of time including the number of sessions, their schedule, and their duration, intensity or dose.	15 -19
TAILORING		
9.	If the intervention was planned to be personalised, titrated or adapted, then describe what, why, when, and how.	15
MODIFICATIONS		
10.*	If the intervention was modified during the course of the study, describe the changes (what, why, when, and how).	N/A
HOW WELL		
11.	Planned: If intervention adherence or fidelity was assessed, describe how and by whom, and if any strategies were used to maintain or improve fidelity, describe them.	15 e 16; 23
12.*	Actual: If intervention adherence or fidelity was assessed, describe the extent to which the intervention was delivered as planned.	23

** **Authors** - use N/A if an item is not applicable for the intervention being described. **Reviewers** – use ‘?’ if information about the element is not reported/not sufficiently reported.

† If the information is not provided in the primary paper, give details of where this information is available. This may include locations such as a published protocol or other published papers (provide citation details) or a website (provide the URL).

‡ If completing the TIDieR checklist for a protocol, these items are not relevant to the protocol and cannot be described until the study is complete.

* We strongly recommend using this checklist in conjunction with the TIDieR guide (see *BMJ* 2014;348:g1687) which contains an explanation and elaboration for each item.

* The focus of TIDieR is on reporting details of the intervention elements (and where relevant, comparison elements) of a study. Other elements and methodological features of studies are covered by other reporting statements and checklists and have not been duplicated as part of the TIDieR checklist. When a randomised trial is being reported, the TIDieR checklist should be used in conjunction with the CONSORT statement (see www.consort-statement.org) as an extension of **Item 5 of the CONSORT 2010 Statement**.

When a clinical trial protocol is being reported, the TIDieR checklist should be used in conjunction with the SPIRIT statement as an extension of **Item 11 of the SPIRIT 2013 Statement** (see www.spirit-statement.org). For alternate study designs, TIDieR can be used in conjunction with the appropriate checklist for that study design (see www.equator-network.org).

ANEXO 3

Consensus on Exercise Reporting Template(CERT): Explanation and Elaboration Statement

Proforma CERT assessment form	Page
1 Detailed description of the type of exercise equipment	14
2 Detailed description of the qualifications, expertise and/or training	14
3 Describe whether exercises are performed individually or in a group	14
4 Describe whether exercises are supervised or unsupervised; how they are delivered	14
5 Detailed description of how adherence to exercise is measured and reported	20, 21 e 23
6 Detailed description of motivation strategies	15
7a Detailed description of the decision rule(s) for determining exercise progression	15
7b Detailed description of how the exercise program was progressed	15
8 Detailed description of each exercise to enable replication	17-19
9 Detailed description of any home programme component	16
10 Describe whether there are any non-exercise components	N/A
11 Describe the type and number of adverse events that occur during exercise	26
12 Describe the setting in which the exercises are performed	14
13 Detailed description of the exercise intervention	15 - 19
14a Describe whether the exercises are generic (one size fits all) or tailored	14 e 15
14b Detailed description of how exercises are tailored to the individual	15
15 Describe the decision rule for determining the starting level	15
16a Describe how adherence or fidelity is assessed/measured	20 e 23
16b Describe the extent to which the intervention was delivered as planned	23

ANEXO 4

Questionário PAR-Q

Este questionário tem objetivo de identificar a necessidade de avaliação clínica antes do início da atividade física. Caso você marque mais de um sim, é aconselhável a realização da avaliação clínica. Contudo, qualquer pessoa pode participar de uma atividade física de esforço moderado, respeitando as restrições médicas.

Por favor, assinale “sim” ou “não” as seguintes perguntas:

- 1) Alguma vez seu médico disse que você possui algum problema de coração e recomendou que você só praticasse atividade física sob prescrição médica?
☐ sim ☐ não
- 2) Você sente dor no peito causada pela prática de atividade física?
☐ sim ☐ não
- 3) Você sentiu dor no peito no último mês?
☐ sim ☐ não
- 4) Você tende a perder a consciência ou cair como resultado do treinamento?
☐ sim ☐ não
- 5) Você tem algum problema ósseo ou muscular que poderia ser agravado com a prática de atividades físicas?
☐ sim ☐ não
- 6) Seu médico já recomendou o uso de medicamentos para controle de sua pressão arterial ou condição cardiovascular?
☐ sim ☐ não
- 7) Você tem consciência, através de sua própria experiência e/ou de aconselhamento médico, de alguma outra razão física que impeça a realização de atividades físicas ?
☐ sim ☐ não

Gostaria de comentar algum outro problema de saúde seja de ordem física ou psicológica que impeça a sua participação na atividade proposta?

ANEXO 5

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidá-lo a participar de uma pesquisa que tem como objetivo avaliar os efeitos do fortalecimento dos músculos abdutores do quadril na dor e capacidade funcional em pacientes com Osteoartrite de Joelho.

O tratamento irá durar seis semanas, duas vezes por semana, totalizando 12 atendimentos fisioterapêuticos. O atendimento irá durar em torno de 60 minutos e consistirá de técnicas de terapia manual para o joelho e exercícios de alongamento e de fortalecimento. A avaliação será realizada por meio de uma ficha de avaliação com características clínicas e pessoais, questionários específicos sobre dor e capacidade funcional para pacientes com osteoartrite de joelho e testes funcionais. Você irá realizar três avaliações: antes de começar o tratamento, imediatamente após o último atendimento e seis meses após terminar o tratamento.

Os procedimentos fisioterapêuticos de avaliação envolvidos no estudo serão realizados gratuitamente sem qualquer ônus para a Universidade.

Se tiver alguma dúvida sobre a pesquisa, a qualquer momento poderá ser esclarecida e não é obrigatória a sua participação neste estudo, podendo o senhor (a) desistir a qualquer momento sem que isto traga qualquer tipo de prejuízo.

Declaro que estou ciente dos procedimentos envolvidos na pesquisa **“Efeito do fortalecimento dos abdutores do quadril em pacientes com osteoartrite de joelho: ensaio clínico aleatorizado”** e que todos os dados e informações por mim concedidos serão totalmente sigilosos, não sendo revelada de forma alguma a minha identificação.

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar da presente pesquisa

Fortaleza, _____ de _____, 201__.

Assinatura do Voluntário

Assinatura do Pesquisador

Pesquisadora: Amélia Pasqual Marques – Rua Cipotânia, 51 – Cidade Universitária. Telefone: (11) 3091.8423.

Pesquisador: Gabriel Peixoto Leão Almeida – Rua Alexandre Baraúna, 949 - 1º andar - Rodolfo Teófilo CEP 60430-160 - Fortaleza - Ceará- Telefone: Celular (85) 999590400.

ANEXO 6

Data: ____/____/____ N° do protocolo: _____

Nome Completo:										
Endereço:										
Tel:					Cel:					
Idade:			Peso:		Altura:			IMC:		
Etilismo: () Sim () Não					Tabagismo: () Sim () Não					
Nível de Escolaridade:										
Profissão:										
Atividade Física: () Sim: Modalidade: _____ () Não Tempo de prática: _____ Frequência: _____										
Dominância: () Direito () Esquerdo										
Membro com dor: () Direito () Esquerdo () Nenhum										
Há quanto tempo você sente dor no joelho?										
Medicamentos em uso: () Não () Sim. Qual?										
Usa muleta, bengala ou qualquer outro suporte para andar? () Não () Sim. Qual?										
Lesão ou Trauma nos MMII nos últimos 6 meses: () Não () Sim. Qual?										
Realizou fisioterapia nos últimos 3 meses? () Não () Sim. Quanto tempo? _____										
Cirurgia: () Não () Sim. Qual?										
Por favor classifique sua dor de 0 a 10, sendo 0 sem dor e 10 a pior dor possível										
Dor no joelho no último mês: () Não () Sim										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Dor no joelho na última semana: () Não () Sim										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dor no joelho hoje: () Não () Sim										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Escala de Percepção do Efeito Global Comparado a quando este episódio começou como você descreveria seu joelho nestes dias?										
-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Extremamente pior			Sem modificação					Completamente recuperado		

- Testes de Capacidade Funcional

	<i>Sit-to-Stand Test</i>	Uso de Muletas (S ou N)	Data
Avaliação Inicial			

	<i>Timed Get Up and Go Test</i>	Uso de Muletas (S ou N)	Data
Avaliação Inicial			

Ficha de Avaliação após Tratamento

- Imediatamente após tratamento**

Dor no joelho hoje: () Não () Sim										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>Escala de Percepção do Efeito Global</p> <p>Comparado a quando este episódio começou como você descreveria seu joelho nestes dias?</p>										
-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Extremamente pior			Sem modificação				Completamente recuperado			

- Após 6 meses de tratamento**

Dor no joelho hoje: () Não () Sim										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>Escala de Percepção do Efeito Global</p> <p>Comparado a quando este episódio começou como você descreveria seu joelho nestes dias?</p>										
-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Extremamente Pior			Sem modificação				Completamente recuperado			

- **Testes de Capacidade Funcional**

	<i>Sit-to-Stand Test</i>	Uso de Muletas (S ou N)	Data
Após Tratamento			
6 meses follow-up			

	<i>Timed Get Up and Go Test</i>	Uso de Muletas (S ou N)	Data
Após Tratamento			
6 meses follow-up			

ANEXO 7

QUESTIONÁRIO KOOS SOBRE O JOELHO

Data de hoje: ____/____/____ Data de nascimento: ____/____/____

Nome: _____

INSTRUÇÕES: Este questionário perguntará sua opinião sobre o seu joelho. Estas informações nos fornecerão dados sobre como você se sente em relação ao seu joelho e até que ponto você consegue realizar suas atividades habituais.

Responda a cada pergunta assinalando o quadrado apropriado, apenas um quadrado deve ser escolhido para cada pergunta. Caso não tenha certeza sobre qual resposta escolher, por favor, escolha a que achar mais apropriada.

Sintomas

Estas perguntas devem ser respondidas de acordo com os sintomas do seu joelho durante a **última semana**.

S1. Você tem inchaço no joelho?

Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
☐	☐	☐	☐	☐

S2. Você sente um rangido, estalidos ou ouve qualquer outro tipo de barulho quando movimenta seu joelho?

Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
☐	☐	☐	☐	☐

S3. Seu joelho trava ou prende quando se movimenta?

Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
☐	☐	☐	☐	☐

S4. Você consegue esticar seu joelho completamente?

Sempre	Frequentemente	Às vezes	Raramente	Nunca
☐	☐	☐	☐	☐

S5. Você consegue dobrar seu joelho completamente?

Sempre	Frequentemente	Às vezes	Raramente	Nunca
☐	☐	☐	☐	☐

Rigidez

As próximas perguntas dizem respeito à quantidade de rigidez no joelho que você sentiu **durante a última semana**. Rigidez é uma sensação de dificuldade ou lentidão para movimentar seu joelho.

S6. Qual a intensidade da rigidez do seu joelho de manhã ao acordar?

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

S7. Qual a intensidade da rigidez do seu joelho após sentar, deitar ou descansar no **final do dia**?

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

Dor

P1. Com que frequência você sente dor no joelho?

Nunca	Uma vez por mês	Uma vez por semana	Todos os dias	Sempre
☐	☐	☐	☐	☐

Qual a intensidade de dor no joelho que você sentiu durante a **última semana** para realizar as seguintes atividades?

P2. Girar/mudar de direção sobre o joelho

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

P3. Esticar completamente o joelho

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

P4. Dobrar completamente o joelho

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

P5. Andar sobre uma superfície plana

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

P6. Subir ou descer escadas

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

P7. Na cama durante a noite

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

P8. Sentar-se ou deitar-se

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

P9. Ficar em pé

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

Atividades diárias

As perguntas a seguir são sobre sua função física, ou seja, nos referimos à capacidade de se movimentar e cuidar de si mesmo. Por favor, para cada uma das seguintes atividades indique o grau de dificuldade que você teve na **última semana** por causa do seu joelho.

A1. Descer escadas

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

☐

A2. Subir escadas

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

Para cada uma das seguintes atividades indique o grau de dificuldade que você teve na **última semana** por causa do seu joelho.

A3. Levantar-se de uma posição sentada

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A4. Ficar em pé

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A5. Agachar/abaixar para pegar um objeto

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A6. Andar sobre uma superfície plana

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A7. Entrar ou sair do carro/ônibus

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A8. Fazer compras

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A9. Vestir as meias ou meias-calças

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A10. Levantar-se da cama

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A11. Tirar as meias ou meias-calças

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A12. Deitado na cama (virar-se, manter a posição do joelho)

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A13. Entrar e sair do banho

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A14. Sentar-se

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A15. Sentar e levantar do vaso sanitário

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

Para cada uma das seguintes atividades, indique, por favor, o grau de dificuldade que você teve na **última semana** por causa do seu joelho.

A16. Tarefas domésticas pesadas (mover caixas pesadas, esfregar o chão, etc)

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

A17. Tarefas domésticas leves (cozinhar, tirar o pó, etc)

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

Atividades esportivas e de lazer

As próximas perguntas são sobre suas funções físicas quando realizadas com níveis mais altos de dificuldade. As perguntas devem ser respondidas de acordo com o grau de dificuldade que você teve durante a **última semana** por causa do seu joelho.

SP1. Ficar de cócoras

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

SP2. Correr

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
☐	☐	☐	☐	☐

SP3. Pular

Nenhuma	Pouca	Moderada	Grave	Muito Grave
---------	-------	----------	-------	-------------

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

SP4. Girar/mudar de direção sobre o seu joelho machucado

Nenhuma Pouca Moderada Grave Muito Grave

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

SP5. Ajoelhar-se

Nenhuma Pouca Moderada Grave Muito Grave

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Qualidade de vida

Q1. Com que frequência você percebe o problema do seu joelho?

Nunca Uma vez por mês Uma vez por semana Todo dia Constantemente

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Q2. Você modificou seu estilo de vida para evitar atividades que poderiam piorar o seu joelho?

Não Um pouco Moderadamente Bastante Totalmente

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Q3. Até que ponto a falta de confiança no seu joelho te incomoda?

Nada Um pouco Moderadamente Bastante Extremamente

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Q4. Em geral, o seu joelho lhe causa muitos problemas?

Nenhum Poucos Alguns Bastantes Extremos

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Muito obrigado por responder todas as perguntas do questionário.

ANEXO 8

QUESTIONÁRIO ALGOFUNCIONAL DE LEQUESNE

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
- 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 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 9**Escala Modificada de Borg (CR-10)**

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

ANEXO 10

Osteoartrite de Joelho

A Osteoartrite é uma das doenças mais comuns do mundo, sendo uma disfunção crônica e degenerativa da articulação do joelho. É uma das causas mais frequentes de dor e está associada à incapacidade para o trabalho e diminuição da qualidade de vida.

CAUSAS

- Idade
- Sobrecarga mecânica
- Estresse articular
- Obesidade
- Traumas ou cirurgias prévias
- Fatores genéticos
- Fraqueza dos músculos do joelho e quadril
- Entre outros

SINAIS E SINTOMAS

- Dor
- Rigidez matinal
- Crepitação
- Instabilidade articular
- Edema (inchaço)
- Diminuição das atividades diárias
- Fraqueza muscular
- Alteração de marcha

Osteoartrite no Brasil

A prevalência global de osteoartrite de joelho é estimada em 3,8%, sendo o pico da prevalência na população com idade média de 50 anos.

No Brasil, essa estimativa alcança 5,2% da população, totalizando aproximadamente 6,5

Fisioterapia e Osteoartrite

A fisioterapia atua com exercícios para aumento da força muscular, resistência e flexibilidade, melhorando a dor, mobilidade, capacidade funcional e qualidade de vida dos pacientes.

Exercícios terapêuticos são considerados parte integral do tratamento, sendo amplamente recomendados pelo Colégio Americano de Reumatologia e pela Academia Americana de Cirurgias Ortopédicas, entre outras importantes associações mundiais. Exercícios terapêuticos tem mostrado efeitos similares ao uso de analgésicos e anti-inflamatórios, porém com menores efeitos colaterais.

Aquecimento

Antes de fazer os exercícios, aqueça de 5 a 10 minutos com atividade aeróbia de baixo impacto, como caminhar ou pedalar. Pelo menos três dias por semana de exercício aeróbio é recomendado.

Orientações

1. Faça os exercícios em ambas as pernas.
2. Comece com exercícios leves. Você só deverá progredir com os exercícios para o próximo nível quando se sentir confortável e livre de qualquer dor.
3. Varie de exercícios, principalmente se não estiver se sentindo confortável e deverá relatar o motivo ao fisioterapeuta ou médico.
4. Durante o alongamento, você deve sentir esticar e não dor.
5. Da mesma maneira, quando estiver trabalhando força muscular. Você sentirá uma queimação no músculo que está trabalhando, mas não deve sentir dor.
6. Qualquer dificuldade de posicionamento, de compreensão na execução do exercício, na sustentação do peso e presença de dor, relate ao seu fisioterapeuta ou médico.
7. Evite exercícios exaustivos durante crises agudas e períodos de inflamação.
8. Pratique os exercícios durante o período do dia em que a dor é geralmente menos grave.
9. Use calçados apropriados para absorção de choque e estabilidade.
10. Mantenha seu tronco reto e não balance o membro em execução.

Alongamento

Músculos posteriores da coxa

Equipamentos: Toalha ou cinto.

Passo-a-passo: Deite-se na cama (ou chão) de barriga para cima e dobre as duas pernas, apoiando os pés na cama. Levante uma perna com o joelho estendido (esticado) e a leve para cima, em direção ao peito sem dobrar o joelho. Segure a perna com a toalha por trás da coxa e abaixo do joelho (figura 1). Também pode ser feito com o joelho já estendido e a toalha na planta do pé (figura 2).

Execução: Deixe o quadril em 90° e tente esticar o joelho (figura 1) ou puxe o pé pelas pontas da toalha (figura 2) até que você sinta um estiramento. Mantenha essa posição por 30 a 60 segundos. Repita com a outra perna. **Repetições:** 2 a 3 vezes, 4 a 5 dias por semana.

Músculos anteriores da coxa

Equipamentos: Cadeira.

Passo-a-passo: Apoie-se em uma cadeira ou parede para se equilibrar. Dobre o joelho lentamente sem que cause dor, levando o pé para cima em direção a sua nádega (bumbum) até sentir um estiramento (alongamento) na parte da frente da coxa. Segure o pé com a mão e puxe o para mais perto de seu corpo. Mantenha essa posição por 30 a 60 segundos. Repita com a outra perna. **Repetições:** 2 a 3 vezes, 4 a 5 dias por semana.

Músculos posteriores da perna

Equipamentos: Nenhum.

Passo-a-passo: Fique de frente para uma parede com a perna sem dor para frente com uma ligeira curva no joelho. Sua perna com dor fica reta e atrás de você com o calcanhar em contato com o chão e os dedos apontados para frente. Mova os quadris para frente em direção a parede e não dobre a coluna nem tire o calcanhar do chão. Mantenha o alongamento por 30 segundos. **Repetições:** 2 a 3 vezes, 4 a 5 dias por semana.

Fortalecimento

Flexão do Joelho

Equipamentos: Cadeira e caneleira.

Passo-a-passo: Apoie-se em uma cadeira ou parede para se equilibrar. Dobre o joelho afetado e levante o calcanhar em direção à parte posterior da coxa no seu limite máximo, tanto quanto possível, mantenha por 5 segundos. Relaxe levando seu pé ao chão.

Repetições: 3 séries de 10 repetições, 3 a 5 dias por semana.

Extensão do Joelho

Equipamentos: Cadeira e caneleira.

Passo-a-passo: Sente-se com tronco reto em uma cadeira e com os pés apoiados no chão. Contraia os músculos anteriores da coxa e lentamente estique e levante a perna afetada o mais alto possível e mantenha por 5 segundos. Não balance sua perna. Relaxe levando seu pé ao chão.

Repetições: 3 séries de 10 repetições, 3 a 5 dias por semana.

Dica: Pode ser colocada uma caneleira como peso no tornozelo.

Mini Agachamento

Equipamentos: Cadeira.

Passo-a-passo: Suas mãos ficam esticadas na sua frente, como se você tentasse alcançar um objeto. Mantenha a coluna reta e, lentamente, faça o movimento de sentar sem encostar na cadeira atrás de você, levando as nádegas (o bumbum) bem para trás. Lembre de ir somente até onde for confortável, nunca faça o exercício com dor. Retorne até a posição inicial, todo o movimento deve ser feito lentamente.

Repetições: 3 séries de 10 repetições, 3 a 5 dias por semana.

Dica: Caso tenha dificuldade, pode realizar o exercício sentando e levantando da cadeira.

Flexão Plantar

Passo-a-passo: Apoie-se em uma cadeira ou parede para se equilibrar. Tire um pé do chão e fique na ponta do pé do lado afetado, de modo que seu peso seja colocado na parte da frente (nos dedos). Eleve o calcanhar o mais alto que você puder e depois baixe, lembre de fazer o movimento lentamente. Caso tenha dificuldade no exercício, pode começar utilizando os dois pés ao mesmo tempo.

Repetições: 3 séries de 10 repetições, 3 a 5 dias por semana.

ANEXO 11

APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 09/09/2015, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **365/15** intitulado: “**EFEITO DO FORTALECIMENTO DOS ABDUTORES DO QUADRIL EM PACIENTES COM OSTEOARTRITE DE JOELHO: ENSAIO CLÍNICO ALEATORIZADO**” apresentado pelo Departamento de FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP-FMUSP, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/12, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: Amélia Pasqual Marques

Pesquisador (a) Executante: Gabriel Peixoto Leão Almeida

CEP-FMUSP, 09 de Setembro de 2015.

Prof. Dr. Roger Chammas
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa

ANEXO 12

ClinicalTrials.gov PRS
Protocol Registration and Results System

ClinicalTrials.gov Protocol Registration and Results System (PRS) Receipt
 Release Date: 09/15/2016

ClinicalTrials.gov ID: NCT02901964

Study Identification

Unique Protocol ID: Doutorado
 Brief Title: Effect of Strengthening the Hip Abductor in Patients With Knee Osteoarthritis:
 Randomized Controlled Trial
 Official Title: Effect of Strengthening the Hip Abductor in Patients With Knee Osteoarthritis:
 Randomized Controlled Trial
 Secondary IDs:

Study Status

Record Verification: September 2016
 Overall Status: Recruiting
 Study Start: September 2016
 Primary Completion: November 2016 [Anticipated]
 Study Completion: November 2017 [Anticipated]

Sponsor/Collaborators

Sponsor: Universidade Federal do Ceara
 Responsible Party: Principal Investigator
 Investigator: Gabriel Peixoto Leão Almeida [galmeida]
 Official Title: Professor
 Affiliation: Universidade Federal do Ceara
 Collaborators:

Oversight

FDA Regulated?: No
 IND/IDE Protocol?: No
 Review Board: Approval Status: Approved
 Approval Number: 365/15
 Board Name: Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade
 de São Paulo
 Board Affiliation: Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da
 Universidade de São Paulo
 Phone: +55 (11) 3893-4401
 Email: cep.fm@usp.br
 Data Monitoring?: Yes

REFERÊNCIAS

1. Cross M, Smith E, Hoy D, et al. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014;73(7):1323-1330. doi:10.1136/annrheumdis-2013-204763
2. Jones A, Silva PG, Silva AC, et al. Impact of cane use on pain, function, general health and energy expenditure during gait in patients with knee osteoarthritis: a randomised controlled trial. *Ann Rheum Dis*. 2012;71(2):172-179. doi:10.1136/ard.2010.140178
3. Santos MLAS, Gomes WF, Pereira DS, et al. Muscle strength, muscle balance, physical function and plasma interleukin-6 (IL-6) levels in elderly women with knee osteoarthritis (OA). *Arch Gerontol Geriatr*. 2011;52(3):322-326. doi:10.1016/j.archger.2010.05.009
4. Brooks PM. Impact of osteoarthritis on individuals and society: how much disability? Social consequences and health economic implications. *Curr Opin Rheumatol*. 2002;14:573-577. doi:10.1097/01.BOR.0000025200.21474.83
5. Felson DT. Osteoarthritis as a disease of mechanics. *Osteoarthr Cartil*. 2011;21(1):10-15. doi:10.1016/j.joca.2012.09.012.Osteoarthritis
6. Mitchell NS, Cruess RL. Classification of degenerative arthritis. *Can Med Assoc J*. 1977;117(7):763-765.
7. Egloff C, Hügle T, Valderrabano V. Biomechanics and pathomechanisms of osteoarthritis. *Swiss Med Wkly*. 2012;142(JULY):1-14. doi:10.4414/smw.2012.13583
8. Beattie KA, MacIntyre NJ, Ramadan K, Inglis D MM. Longitudinal Changes in Intermuscular Fat Volume and Quadriceps Muscle Volume in the Thighs of Female Osteoarthritis Initiative Participants. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2012;64(1):22-29. doi:10.1002/acr.20628.Longitudinal
9. Abramson SB, Attur M. Developments in the scientific understanding of osteoarthritis. *Arthritis Res Ther*. 2009;11(3). doi:10.1186/ar2655
10. Miyaguchi M, Kobayashi A, Kadoya Y, Ohashi H, Yamano Y, Takaoka K. Biochemical change in joint fluid after isometric quadriceps exercise for patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthr Cartil*. 2003;11(4):252-259. doi:10.1016/S1063-4584(02)00372-2
11. Felson DT. Epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Epidemiol Rev*. 1988;10:1-28.
12. CDC. Prevalence of Doctor-Diagnosed Arthritis and Arthritis-Attributable Activity Limitation — United States, 2010–2012. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2013;62(44):869-873. doi:10.1001/jama.296.22.2671

13. Lawrence RC, Helmick CG, Arnett FC, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States. *Arthritis Rheum.* 1998;41(5):778-799. doi:10.1002/1529-0131
14. Oliveria SA, Felson DT, Reed JI, Cirillo PA, Walker AM. Incidence of symptomatic hand, hip, and knee osteoarthritis among patients in a health maintenance organization. *Arthritis Rheum.* 1995;38(8):1134-1141. doi:10.1002/art.1780380817
15. Bitton R. The economic burden of osteoarthritis. *Am J Manag Care.* 2009;15(8 Suppl):S230-S235. doi:10.1002/art.1780290311
16. Fautrel B, Hilliquin P, Rozenberg S, et al. Impact of osteoarthritis: Results of a nationwide survey of 10,000 patients consulting for OA. *Jt Bone Spine.* 2005;72(3):235-240. doi:10.1016/j.jbspin.2004.08.009
17. Farrokhi S, Voycheck CA, Tashman S, Fitzgerald GK. A Biomechanical Perspective on Physical Therapy Management of Knee Osteoarthritis. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2013;43(9):600-619. doi:10.2519/jospt.2013.4121
18. Senna ER, De Barros ALP, Silva EO, et al. Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: a study using the COPCORD approach. *J Rheumatol.* 2004;31(3):594-597.
19. Altman R, Asch E, Bloch D, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis: Classification of osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* 1986;29(8):1039-1049. doi:10.1002/art.1780290816
20. KELLGREN JH, LAWRENCE JS. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis.* 1957;16(4):494-502. doi:10.1136/ard.16.4.494
21. Schiphof D, Boers M, Bierma-Zeinstra SMA. Differences in descriptions of Kellgren and Lawrence grades of knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2008;67(7):1034-1036. doi:10.1136/ard.2007.079020
22. Deyle G, Allison S, Matekel R. Physical therapy treatment effectiveness for osteoarthritis of the knee: a randomized comparison of supervised clinical exercise and manual therapy procedures versus a home exercise program. *Phys Ther.* 2005;85(12):1301-1317.
23. Fransen M, Crosbie J, Edmonds J. Physical therapy is effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled clinical trial. *J Rheumatol.* 2001;28(1):156-164. doi:10.1016/j.jare.2011.02.001
24. Alnahdi AH, Zeni JA, Snyder-Mackler L. Muscle Impairments in Patients With Knee Osteoarthritis. *Sports Health.* 2012;4(4):284-292. doi:10.1177/1941738112445726
25. Bennell KL, Wrigley T V., Hunt MA, Lim B-WW, Hinman RS. Update on the Role of Muscle in the Genesis and Management of Knee Osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am.* 2013;39(1):145-176. doi:10.1016/j.rdc.2012.11.003
26. Mancuso CA, Ranawat CS, Esdaile JM, Johanson NA, Charlson ME. Indications for Total Hip and Total Knee Arthroplasties. *J Arthroplasty.* 1996;11(1):34-46.

doi:10.1016/S0883-5403(96)80159-8

27. Miyazaki T, Wada M, Kawahara H, Sato M, Baba H, Shimada S. Dynamic load at baseline can predict radiographic disease progression in medial compartment knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2002;61(7):617-622. doi:10.1136/ard.61.7.617
28. Amin S, Baker K, Niu J, et al. Quadriceps strength and the risk of cartilage loss and symptom progression in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2009;60(1):189-198. doi:10.1002/art.24182
29. Kito N, Shinkoda K, Yamasaki T, et al. Contribution of knee adduction moment impulse to pain and disability in Japanese women with medial knee osteoarthritis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2010;25(9):914-919. doi:10.1016/j.clinbiomech.2010.06.008
30. Thorp LE, Sumner DR, Wimmer MA, Block JA. Relationship between pain and medial knee joint loading in mild radiographic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2007;57(7):1254-1260. doi:10.1002/art.22991
31. Segal NA, Torner JC, Felson D, et al. Effect of thigh strength on incident radiographic and symptomatic knee osteoarthritis in a longitudinal cohort. *Arthritis Rheum*. 2009;61(9):1210-1217. doi:10.1002/art.24541
32. Slemenda C, Heilman DK, Brandt KD, et al. Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women? *Arthritis Rheum*. 1998;41(11):1951-1959. doi:10.1002/1529-0131
33. Culvenor AG, Ruhdorfer A, Juhl C, Eckstein F, Øiestad BE. Knee Extensor Strength and Risk of Structural, Symptomatic, and Functional Decline in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2017;69(5):649-658. doi:10.1002/acr.23005
34. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Ann Intern Med*. 1997;127(2):97-104.
35. Ikeda S, Tsumura H, Torisu T. Age-related quadriceps-dominant muscle atrophy and incident radiographic knee osteoarthritis. *J Orthop Sci*. 2005;10(2):121-126. doi:10.1007/s00776-004-0876-2
36. Petterson SC, Barrance P, Buchanan T, Binder-Macleod S, Snyder-Mackler L. Mechanisms underlying quadriceps weakness in knee osteoarthritis. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(3):422-427. doi:10.1249/MSS.0b013e31815ef285
37. Hootman JM, Fitzgerald S, Macera C a, Blair SN. Lower Extremity Muscle Strength and Risk of Self-Reported Hip or Knee Osteoarthritis. *J Phys Act Heal*. 2004;1(4):321-330.
38. McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthr Cartil*. 2014;22(3):363-388. doi:10.1016/j.joca.2014.01.003
39. Jevsevar DS, Brown GA, Jones DL, et al. The American Academy of Orthopaedic Surgeons evidence-based guideline on: treatment of osteoarthritis of the knee, 2nd

- edition. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95(20):1885-1886.
40. Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JWW, et al. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2013;72(7):1125-1135. doi:10.1136/annrheumdis-2012-202745
 41. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;1:CD004376. doi:10.1002/14651858.CD004376.pub3
 42. Bennell KL, Hinman RS. A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *J Sci Med Sport*. 2011;14(1):4-9. doi:10.1016/j.jsams.2010.08.002
 43. Henriksen M, Hansen JB, Klokke L, Bliddal H, Christensen R. Comparable effects of exercise and analgesics for pain secondary to knee osteoarthritis: a meta-analysis of trials included in Cochrane systematic reviews. *J Comp Eff Res*. 2016;5(4):417-431. doi:10.2217/ce-2016-0007
 44. Hochberg MC, Altman RD, April KT, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2012;64(4):465-474.
 45. Anwer S, Alghadir A, Zafar H, Brismée J-M. Effects of orthopaedic manual therapy in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. June 2018. doi:10.1016/j.physio.2018.05.003
 46. Xu Q, Chen B, Wang Y, et al. The Effectiveness of Manual Therapy for Relieving Pain, Stiffness, and Dysfunction in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Physician*. 2017;20(4):229-243.
 47. Fitzgerald GK, Fritz JM, Childs JD, et al. Exercise, manual therapy, and use of booster sessions in physical therapy for knee osteoarthritis: a multi-center, factorial randomized clinical trial. *Osteoarthr Cartil*. 2016;24(8):1340-1349. doi:10.1016/j.joca.2016.03.001
 48. Bove AM, Smith KJ, Bise CG, et al. Exercise, Manual Therapy, and Booster Sessions in Knee Osteoarthritis: Cost-Effectiveness Analysis From a Multicenter Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 2018;98(1):16-27. doi:10.1093/ptj/pzx104
 49. Abbott JH, Chapple CM, Fitzgerald GK, et al. The Incremental Effects of Manual Therapy or Booster Sessions in Addition to Exercise Therapy for Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2015;45(12):975-983. doi:10.2519/jospt.2015.6015
 50. Abbott JH, Robertson MC, Chapple C, et al. Manual therapy, exercise therapy, or both, in addition to usual care, for osteoarthritis of the hip or knee: a randomized controlled trial. 1: clinical effectiveness. *Osteoarthr Cartil*. 2013;21(4):525-534. doi:10.1016/j.joca.2012.12.014

51. Brosseau L, Macleay L, Welch V, Tugwell P, Wells GA. WITHDRAWN: Intensity of exercise for the treatment of osteoarthritis. *Cochrane database Syst Rev*. 2013;(2):CD004259. doi:10.1002/14651858.CD004259.pub2
52. Foroughi N, Smith RM, Lange AK, Baker MK, Fiatarone Singh MA, Vanwanseele B. Lower limb muscle strengthening does not change frontal plane moments in women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2011;26(2):167-174. doi:10.1016/j.clinbiomech.2010.08.011
53. Lim B-W, Hinman RS, Wrigley T V, Sharma L, Bennell KL. Does knee malalignment mediate the effects of quadriceps strengthening on knee adduction moment, pain, and function in medial knee osteoarthritis? A randomized controlled trial. *Arthritis Rheum*. 2008;59(7):943-951. doi:10.1002/art.23823
54. McQuade KJ, de Oliveira AS. Effects of progressive resistance strength training on knee biomechanics during single leg step-up in persons with mild knee osteoarthritis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2011;26(7):741-748. doi:10.1016/j.clinbiomech.2011.03.006
55. Schipplein OD, Andriacchi TP. Interaction between active and passive knee stabilizers during level walking. *J Orthop Res*. 1991;9(1):113-119. doi:10.1002/jor.1100090114
56. Heiden TL, Lloyd DG, Ackland TR. Knee joint kinematics, kinetics and muscle co-contraction in knee osteoarthritis patient gait. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2009;24(10):833-841. doi:10.1016/j.clinbiomech.2009.08.005
57. Hubley-Kozey CL, Deluzio KJ, Landry SC, McNutt JS, Stanish WD. Neuromuscular alterations during walking in persons with moderate knee osteoarthritis. *J Electromyogr Kinesiol*. 2006;16(4):365-378. doi:10.1016/j.jelekin.2005.07.014
58. Rutherford DJ, Hubley-Kozey CL, Stanish WD. The neuromuscular demands of altering foot progression angle during gait in asymptomatic individuals and those with knee osteoarthritis. *Osteoarthr Cartil*. 2010;18(5):654-661. doi:10.1016/j.joca.2010.01.005
59. Reeves ND, Bowling FL. Conservative biomechanical strategies for knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*. 2011;7(2):113-122. doi:10.1038/nrrheum.2010.212
60. Baliunas AJ, Hurwitz DE, Ryals AB, et al. Increased knee joint loads during walking are present in subjects with knee osteoarthritis. *Osteoarthr Cartil*. 2002;10(7):573-579.
61. Mündermann A, Dyrby CO, Hurwitz DE, Sharma L, Andriacchi TP. Potential strategies to reduce medial compartment loading in patients with knee osteoarthritis of varying severity: reduced walking speed. *Arthritis Rheum*. 2004;50(4):1172-1178. doi:10.1002/art.20132
62. Sharma L, Hurwitz DE, Thonar EJ, et al. Knee adduction moment, serum hyaluronan level, and disease severity in medial tibiofemoral osteoarthritis.

- Arthritis Rheum.* 1998;41(7):1233-1240. doi:10.1002/1529-0131
63. Chang A, Hayes K, Dunlop D, et al. Hip abduction moment and protection against medial tibiofemoral osteoarthritis progression. *Arthritis Rheum.* 2005;52(11):3515-3519. doi:10.1002/art.21406
 64. Takacs J, Hunt MA. The effect of contralateral pelvic drop and trunk lean on frontal plane knee biomechanics during single limb standing. *J Biomech.* 2012;45(16):2791-2796. doi:10.1016/j.jbiomech.2012.08.041
 65. Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, Wrigley T V, McManus FJ, Bennell KL. Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2010;62(8):1190-1193. doi:10.1002/acr.20199
 66. Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, et al. Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomised controlled trial. *Osteoarthr Cartil.* 2010;18(5):621-628. doi:10.1016/j.joca.2010.01.010
 67. Deasy M, Leahy E, Semciw AI. Hip Strength Deficits in People With Symptomatic Knee Osteoarthritis: A Systematic Review With Meta-analysis. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2016;46(8):629-639. doi:10.2519/jospt.2016.6618
 68. Rausch Osthoff A-K, Niedermann K, Braun J, et al. 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* July 2018 (*in press*). doi:10.1136/annrheumdis-2018-213585
 69. Hall M, Hinman RS, Wrigley TV, Kasza J, Lim B-W, Bennell KL. Knee extensor strength gains mediate symptom improvement in knee osteoarthritis: secondary analysis of a randomised controlled trial. *Osteoarthr Cartil.* 2018;26(4):495-500. doi:10.1016/j.joca.2018.01.018
 70. Bartholdy C, Juhl C, Christensen R, Lund H, Zhang W, Henriksen M. The role of muscle strengthening in exercise therapy for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-regression analysis of randomized trials. *Semin Arthritis Rheum.* 2017;47(1):9-21. doi:10.1016/j.semarthrit.2017.03.007
 71. Lun V, Marsh A, Bray R, Lindsay D, Wiley P. Efficacy of Hip Strengthening Exercises Compared With Leg Strengthening Exercises on Knee Pain, Function, and Quality of Life in Patients With Knee Osteoarthritis. *Clin J Sport Med.* 2015;25(6):509-517. doi:10.1097/JSM.0000000000000170
 72. Singh S, Pattnaik M, Mohanty P, Ganesh GS. Effectiveness of hip abductor strengthening on health status, strength, endurance and six minute walk test in participants with medial compartment symptomatic knee osteoarthritis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2016;29(1):65-75. doi:10.3233/BMR-150599
 73. Schulz KF, Altman DG, Moher D, CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomized Trials. *Ann Intern Med.* 2010;152(11):726. doi:10.7326/0003-4819-152-11-201006010-00232

74. Hoffmann TC, Glasziou PP, Boutron I, et al. Better reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *BMJ*. 2014;348:g1687.
75. Slade SC, Dionne CE, Underwood M, et al. Consensus on Exercise Reporting Template (CERT): Modified Delphi Study. *Phys Ther*. 2016;96(10):1514-1524. doi:10.2522/ptj.20150668
76. Slade SC, Dionne CE, Underwood M, Buchbinder R. Consensus on Exercise Reporting Template (CERT): Explanation and Elaboration Statement. *Br J Sports Med*. 2016;50(23):1428-1437. doi:10.1136/bjsports-2016-096651
77. Whaley MH, Brubaker PH, Otto RM (Robert M, Armstrong LE. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
78. Collins NJ, Misra D, Felson DT, Crossley KM, Roos EM. Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (KOS-ADL), Lysholm Knee Scoring Scale, Oxford Knee Score (OKS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Activity Rating Scale (ARS), and Tegner Activity Score (TAS). *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011;63 Suppl 11(S11):S208-28. doi:10.1002/acr.20632
79. Rosedale R, Rastogi R, May S, et al. Efficacy of exercise intervention as determined by the McKenzie System of Mechanical Diagnosis and Therapy for knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014;44(3):173-181, A1-6. doi:10.2519/jospt.2014.4791
80. Bellamy N. Osteoarthritis clinical trials: candidate variables and clinimetric properties. *J Rheumatol*. 1997;24(4):768-778.
81. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998;28(2):88-96. doi:10.2519/jospt.1998.28.2.88
82. Collins NJ, Prinsen CAC, Christensen R, Bartels EM, Terwee CB, Roos EM. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): systematic review and meta-analysis of measurement properties. *Osteoarthr Cartil*. 2016;24(8):1317-1329. doi:10.1016/j.joca.2016.03.010
83. Marx FC, Oliveira LM de, Bellini CG, Ribeiro MCC. Tradução e validação cultural do questionário algofuncional de Lequesne para osteoartrite de joelhos e quadris para a língua portuguesa. *Rev Bras Reumatol*. 2006;46(4):253-260. doi:10.1590/S0482-50042006000400004
84. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-148.

85. French HP, Fitzpatrick M, FitzGerald O. Responsiveness of physical function outcomes following physiotherapy intervention for osteoarthritis of the knee: an outcome comparison study. *Physiotherapy*. 2011;97(4):302-308. doi:10.1016/j.physio.2010.03.002
86. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther*. 2002;82(2):128-137.
87. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport*. 1999;70(2):113-119. doi:10.1080/02701367.1999.10608028
88. Dobson F, Hinman RS, Roos EM, et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartil*. 2013;21(8):1042-1052. doi:10.1016/j.joca.2013.05.002
89. Kamper SJ, Maher CG, Mackay G. Global rating of change scales: a review of strengths and weaknesses and considerations for design. *J Man Manip Ther*. 2009;17(3):163-170. doi:10.1179/jmt.2009.17.3.163
90. Borg G, Ljunggren G, Ceci R. The increase of perceived exertion, aches and pain in the legs, heart rate and blood lactate during exercise on a bicycle ergometer. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1985;54(4):343-349.
91. Hunt MA, Keefe FJ, Bryant C, et al. A physiotherapist-delivered, combined exercise and pain coping skills training intervention for individuals with knee osteoarthritis: a pilot study. *Knee*. 2013;20(2):106-112. doi:10.1016/j.knee.2012.07.008
92. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(3):687-708. doi:10.1249/MSS.0b013e3181915670
93. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1334-1359. doi:10.1249/MSS.0b013e318213febf
94. Distefano LJ, Blackburn JT, Marshall SW, Padua DA. Gluteal muscle activation during common therapeutic exercises. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39(7):532-540. doi:10.2519/jospt.2009.2796
95. Boren K, Conrey C, Le Coguic J, Paprocki L, Voight M, Robinson TK. Electromyographic analysis of gluteus medius and gluteus maximus during rehabilitation exercises. *Int J Sports Phys Ther*. 2011;6(3):206-223.
96. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd Edition)* Title : *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd Edition)* ID : XM-77778. Second Edi. Hilldale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.

97. Sawilowsky SS. New Effect Size Rules of Thumb. *J Mod Appl Stat Methods*. 2009;8(2):597-599. doi:10.22237/jmasm/1257035100
98. Steinberg D. Chapter 10 CART: Classification and Regression Trees. In: *The Top Ten Algorithms in Data Mining*. 2009:179-201.
99. Lemon SC, Roy J, Clark MA, Friedmann PD, Rakowski W. Classification and regression tree analysis in public health: methodological review and comparison with logistic regression. *Ann Behav Med*. 2003;26(3):172-181. doi:10.1207/S15324796ABM2603_02
100. Venkatasubramaniam A, Wolfson J, Mitchell N, Barnes T, JaKa M, French S. Decision trees in epidemiological research. *Emerg Themes Epidemiol*. 2017;14(1):11. doi:10.1186/s12982-017-0064-4
101. Kent P, Hancock MJ. Interpretation of dichotomous outcomes: sensitivity, specificity, likelihood ratios, and pre-test and post-test probability. *J Physiother*. 2016;62(4):231-233. doi:10.1016/j.jphys.2016.08.008
102. Hancock M, Kent P. Interpretation of dichotomous outcomes: risk, odds, risk ratios, odds ratios and number needed to treat. *J Physiother*. 2016;62(3):172-174. doi:10.1016/j.jphys.2016.02.016
103. Henriksen M, Hansen JB, Klokke L, Bliddal H, Christensen R. Comparable effects of exercise and analgesics for pain secondary to knee osteoarthritis: a meta-analysis of trials included in Cochrane systematic reviews. *J Comp Eff Res*. 2016;5(4):417-431. doi:10.2217/ce-2016-0007
104. van Dijk GM, Veenhof C, Spreeuwenberg P, et al. Prognosis of limitations in activities in osteoarthritis of the hip or knee: a 3-year cohort study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(1):58-66. doi:10.1016/j.apmr.2009.08.147
105. Kean CO, Bennell KL, Wrigley T V., Hinman RS. Relationship between hip abductor strength and external hip and knee adduction moments in medial knee osteoarthritis. *Clin Biomech*. 2015;30(3):226-230. doi:10.1016/j.clinbiomech.2015.01.008
106. Sled EA, Khoja L, Deluzio KJ, Olney SJ, Culham EG. Effect of a home program of hip abductor exercises on knee joint loading, strength, function, and pain in people with knee osteoarthritis: a clinical trial. *Phys Ther*. 2010;90(6):895-904. doi:10.2522/ptj.20090294
107. Bruyère O, Cooper C, Pelletier J-P, et al. An algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis in Europe and internationally: a report from a task force of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). *Semin Arthritis Rheum*. 2014;44(3):253-263. doi:10.1016/j.semarthrit.2014.05.014
108. Hafezi-Nejad N, Guermazi A, Roemer FW, Eng J, Zikria B, Demehri S. Long term use of analgesics and risk of osteoarthritis progressions and knee replacement: propensity score matched cohort analysis of data from the Osteoarthritis Initiative. *Osteoarthr Cartil*. 2016;24(4):597-604. doi:10.1016/j.joca.2015.11.003

109. Reijman M, Bierma-Zeinstra SMA, Pols HAP, Koes BW, Stricker BHC, Hazes JMW. Is there an association between the use of different types of nonsteroidal antiinflammatory drugs and radiologic progression of osteoarthritis? The Rotterdam Study. *Arthritis Rheum.* 2005;52(10):3137-3142. doi:10.1002/art.21357
110. Lapane KL, Yang S, Driban JB, et al. Effects of prescription nonsteroidal antiinflammatory drugs on symptoms and disease progression among patients with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheumatol (Hoboken, NJ)*. 2015;67(3):724-732. doi:10.1002/art.38933
111. Martel-Pelletier J, Roubille C, Abram F, et al. First-line analysis of the effects of treatment on progression of structural changes in knee osteoarthritis over 24 months: data from the osteoarthritis initiative progression cohort. *Ann Rheum Dis*. 2015;74(3):547-556. doi:10.1136/annrheumdis-2013-203906
112. Gencosmanoglu BE, Eryavuz M, Dervisoglu S. Effects of some nonsteroidal anti-inflammatory drugs on articular cartilage of rats in an experimental model of osteoarthritis. *Res Exp Med (Berl)*. 2001;200(3):215-226.
113. Mastbergen SC, Marijnissen AC, Vianen ME, et al. Inhibition of COX-2 by celecoxib in the canine groove model of osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 2006;45(4):405-413. doi:10.1093/rheumatology/kei187
114. Waarsing JH, Bierma-Zeinstra SMA, Weinans H. Distinct subtypes of knee osteoarthritis: data from the Osteoarthritis Initiative. *Rheumatology (Oxford)*. 2015;54(9):1650-1658. doi:10.1093/rheumatology/kev100
115. Karsdal MA, Michaelis M, Ladel C, et al. Disease-modifying treatments for osteoarthritis (DMOADs) of the knee and hip: lessons learned from failures and opportunities for the future. *Osteoarthr Cartil.* 2016;24(12):2013-2021. doi:10.1016/j.joca.2016.07.017
116. Deveza LA, Melo L, Yamato TP, Mills K, Ravi V, Hunter DJ. Knee osteoarthritis phenotypes and their relevance for outcomes: a systematic review. *Osteoarthr Cartil.* 2017;25(12):1926-1941. doi:10.1016/j.joca.2017.08.009
117. Karsdal MA, Bihlet A, Byrjalsen I, et al. OA phenotypes, rather than disease stage, drive structural progression--identification of structural progressors from 2 phase III randomized clinical studies with symptomatic knee OA. *Osteoarthr Cartil.* 2015;23(4):550-558. doi:10.1016/j.joca.2014.12.024
118. Bartlett SJ, Ling SM, Mayo NE, Scott SC, Bingham CO. Identifying common trajectories of joint space narrowing over two years in knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011;63(12):1722-1728. doi:10.1002/acr.20614
119. Collins JE, Katz JN, Dervan EE, Losina E. Trajectories and risk profiles of pain in persons with radiographic, symptomatic knee osteoarthritis: data from the osteoarthritis initiative. *Osteoarthr Cartil.* 2014;22(5):622-630. doi:10.1016/j.joca.2014.03.009

120. Nicholls E, Thomas E, van der Windt DA, Croft PR, Peat G. Pain trajectory groups in persons with, or at high risk of, knee osteoarthritis: findings from the Knee Clinical Assessment Study and the Osteoarthritis Initiative. *Osteoarthr Cartil.* 2014;22(12):2041-2050. doi:10.1016/j.joca.2014.09.026
121. Weiss E. Knee osteoarthritis, body mass index and pain: data from the Osteoarthritis Initiative. *Rheumatology.* 2014;53(11):2095-2099. doi:10.1093/rheumatology/keu244
122. Bastick AN, Wesseling J, Damen J, et al. Defining knee pain trajectories in early symptomatic knee osteoarthritis in primary care: 5-year results from a nationwide prospective cohort study (CHECK). *Br J Gen Pract.* 2016;66(642):e32-e39. doi:10.3399/bjgp15X688129
123. Wesseling J, Bastick AN, ten Wolde S, et al. Identifying Trajectories of Pain Severity in Early Symptomatic Knee Osteoarthritis: A 5-year Followup of the Cohort Hip and Cohort Knee (CHECK) Study. *J Rheumatol.* 2015;42(8):1470-1477. doi:10.3899/jrheum.141036
124. White DK, Neogi T, Nguyen U-SDT, Niu J, Zhang Y. Trajectories of functional decline in knee osteoarthritis: the Osteoarthritis Initiative. *Rheumatology (Oxford).* 2016;55(5):801-808. doi:10.1093/rheumatology/kev419