UNIVERSIDADE DE SOROCABA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO E ASSUNTOS ESTUDANTIS
CURSO DE FISIOTERAPIA

EDUARDO RODRIGUES DE OLIVEIRA
MARINA MARZOLA PEQUENO

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO PRÉ-OPERATÓRIO EM PACIENTES SUBMETIDOS À ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

SOROCABA/SP
2026

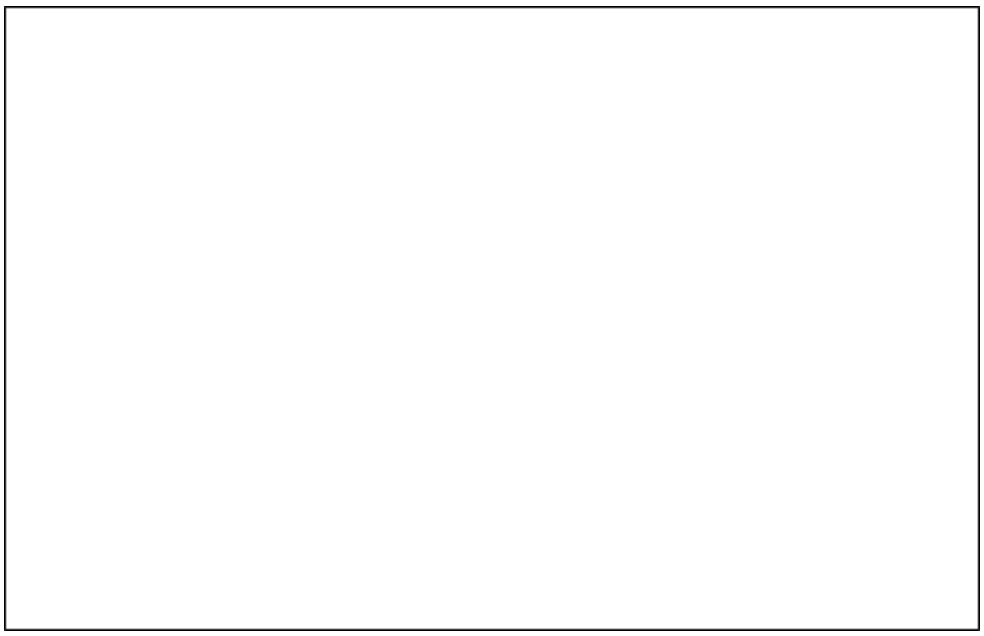
EDUARDO RODRIGUES DE OLIVEIRA
MARINA MARZOLA PEQUENO

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO PRÉ-OPERATÓRIO EM PACIENTES SUBMETIDOS À ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade de Sorocaba (UNISO), como requisito para a conclusão do curso de Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Serafim Bonvino

SOROCABA/SP
2026



EDUARDO RODRIGUES DE OLIVEIRA
MARINA MARZOLA PEQUENO

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO PRÉ-OPERATÓRIO EM PACIENTES SUBMETIDOS À ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade de Sorocaba (UNISO), como requisito para a conclusão do curso de Fisioterapia.

Aprovado em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Marco Aurélio Serafim Bonvino
Universidade de Sorocaba

Prof. Me. Roberto Vazatta
Universidade de Sorocaba

Esp. Enrico Ibanhes Ciochetti

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos pais, que sempre foram nossa base, nosso apoio e nossa maior inspiração. Obrigado por acreditarem em nós, mesmo quando duvidamos, e por nunca medirem esforços para que chegássemos até aqui.

Também dedicamos a todos aqueles que fizeram parte dessa caminhada, contribuindo de alguma forma para o nosso crescimento pessoal e profissional.

Essa conquista é nossa.

RESUMO

A osteoartrose de joelho é uma condição degenerativa que frequentemente leva à realização da artroplastia total de joelho como estratégia terapêutica para alívio da dor e melhora funcional. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos do treinamento resistido realizado no período pré-operatório em pacientes submetidos a esse procedimento. Trata-se de uma revisão de literatura conduzida conforme as diretrizes PRISMA, com busca realizada nas bases PubMed, PEDro e Cochrane Library, incluindo ensaios clínicos randomizados publicados entre 2020 e 2026. Os resultados indicaram que o treinamento resistido pré-operatório promove melhora consistente da força muscular de membros inferiores, especialmente do quadríceps. Em relação aos desfechos funcionais, como mobilidade, equilíbrio e desempenho em atividades de vida diária, os achados foram variáveis, com tendência de benefícios mais evidentes no período pós-operatório inicial. Protocolos que associaram fortalecimento muscular a exercícios de equilíbrio ou que utilizaram maior intensidade de treinamento apresentaram resultados mais favoráveis. Contudo, não foi observada superioridade consistente em longo prazo quando comparados aos cuidados usuais. Conclui-se que o treinamento resistido pré-operatório é uma estratégia relevante para o preparo físico do paciente, contribuindo principalmente para o aumento da força muscular e para a recuperação funcional precoce, embora sua influência em desfechos duradouros ainda necessite de maior investigação.

Palavras-chave: Artroplastia de joelho; Treinamento resistido; Pré-operatório; Osteoartrose; Reabilitação.

ABSTRACT

Knee osteoarthritis is a degenerative condition that often leads to total knee arthroplasty as a therapeutic strategy for pain relief and functional improvement. In this context, the present study aimed to analyze the effectiveness of resistance training performed during the preoperative period in patients undergoing this procedure. This literature review was conducted in accordance with PRISMA guidelines, with searches carried out in the PubMed, PEDro, and Cochrane Library databases, including randomized clinical trials published between 2020 and 2026. The results indicated that preoperative resistance training promotes consistent improvements in lower limb muscle strength, particularly in the quadriceps. Regarding functional outcomes, such as mobility, balance, and performance in activities of daily living, the findings were variable, with a tendency toward more evident benefits in the early postoperative period. Protocols that combined muscle strengthening with balance exercises or that employed higher training intensity showed more favorable results. However, no consistent superiority was observed in the long term when compared to usual care. It is concluded that preoperative resistance training is a relevant strategy for patient physical preparation, contributing mainly to increased muscle strength and early functional recovery, although its influence on long-term outcomes still requires further investigation.

Keywords: Knee arthroplasty; Resistance training; Preoperative; Osteoarthritis; Rehabilitation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de seleção de estudos (conforme PRISMA 2020).....13

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Estudos incluídos e suas abordagens fisioterapêuticas.....14

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

ADM	Amplitude de Movimento
AROM	Active Range of Motion
AMA	Amplitude de Movimento Ativa
ATJ	Artroplastia Total de Joelho
BBS	Berg Balance Scale
EQ-5D-5L	EuroQol 5 Dimensions – 5 Levels
EVA	Escala Visual Analógica
GC	Grupo Controle
GI	Grupo Intervenção
HOOS	Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score
KOOS	Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score
KOOS-ADL	Activities of Daily Living
KSS	Knee Society Score
MMII	Membros Inferiores
OA	Osteoartrose
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
PROM	Passive Range of Motion
PRT	Progressive Resistance Training
RM	Repetition Maximum
TRFS	Treinamento Resistido com Restrição de Fluxo Sanguíneo
TUG	Timed Up and Go
30STS	30-Second Sit to Stand Test

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **11**

2 OBJETIVOS **13**

2.1 Objetivo Geral **13**

2.2 Objetivos específicos **13**

3 METODOLOGIA **14**

4 RESULTADOS **16**

5 DISCUSSÃO **21**

6 CONCLUSÃO **24**

REFERÊNCIAS **25**

1 INTRODUÇÃO

A osteoartrose (OA) é uma doença articular crônica, degenerativa e incapacitante, com elevada prevalência mundial, afetando aproximadamente 240 milhões de pessoas. No Brasil e no mundo, configura-se como uma das principais causas de incapacidade, afetando de forma mais significativa a população idosa. A OA acomete diversas articulações, sendo o joelho uma das mais frequentemente afetadas, principalmente em indivíduos acima dos 60 anos, com maior prevalência em mulheres (CROSS *et al*., 2014; HUNTER; BIERMA-ZEINSTRA, 2019).

Do ponto de vista fisiopatológico, a OA é caracterizada pela degeneração progressiva da cartilagem articular, associada a alterações no osso subcondral e a um processo inflamatório crônico de baixo grau na membrana sinovial. A ativação do tecido sinovial desempenha papel relevante na progressão da doença, contribuindo para a degradação da cartilagem, enquanto alterações ósseas subcondrais influenciam diretamente a evolução estrutural da articulação (VAN DEN BERG, 2011; HUNTER; BIERMA-ZEINSTRA, 2019).

Clinicamente, a OA manifesta-se por dor, rigidez articular, derrame e possíveis deformidades, impactando diretamente a funcionalidade e a qualidade de vida dos indivíduos. Sua etiologia é multifatorial, envolvendo fatores biológicos, genéticos, bioquímicos e mecânicos, que contribuem para a progressiva degradação articular e redução do espaço articular (HUNTER; BIERMA-ZEINSTRA, 2019).

A articulação do joelho, fundamental para as funções de suporte e locomoção, é formada pela interação entre fêmur, tíbia e patela, constituindo as articulações tibiofemoral e femoropatelar. Sua estabilidade depende de estruturas como ligamentos, meniscos, cápsula articular e musculatura periarticular. A cartilagem articular possui elevada resistência mecânica, desempenhando papel essencial na absorção de impactos e na redução do atrito durante o movimento (FELSON, 2013).

Devido à elevada demanda mecânica, o joelho está sujeito a diversas lesões e alterações degenerativas, sendo a OA a condição mais prevalente nessa articulação, especialmente com o envelhecimento populacional (CROSS *et al*., 2014).

Quando há falha no tratamento conservador, que inclui medidas como analgesia, uso de anti-inflamatórios, infiltrações, controle de peso e fisioterapia, a artroplastia total de joelho (ATJ) torna-se uma alternativa terapêutica eficaz. Nas

últimas décadas, avanços nas técnicas cirúrgicas, nos materiais protéticos e nos protocolos de reabilitação têm proporcionado melhora significativa da dor, da função e da qualidade de vida dos pacientes, com elevada taxa de sobrevida dos implantes (LOSINA *et al.*, 2012).

O sucesso da ATJ está diretamente relacionado a fatores como o adequado posicionamento dos componentes protéticos e a restauração do alinhamento mecânico do joelho, o que contribui para a distribuição equilibrada das cargas articulares. Além disso, a reabilitação fisioterapêutica, tanto no período pré quanto pós-operatório, desempenha papel fundamental na recuperação funcional e na otimização dos resultados cirúrgicos (ARTZ *et al*., 2015).

No período pós-operatório, uma das principais complicações observadas é a redução da força muscular, especialmente do quadríceps, fator diretamente associado à dor, à limitação funcional, ao déficit proprioceptivo e ao comprometimento do equilíbrio. Nesse contexto, diretrizes internacionais recomendam o treinamento de força muscular como estratégia terapêutica tanto para o manejo da OA quanto para a preparação de pacientes candidatos à ATJ (FRANSEN *et al.*, 2015).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar os efeitos do treinamento resistido realizado no período pré-operatório em pacientes com osteoartrose de joelho submetidos à artroplastia total de joelho, com foco nos desfechos clínicos e funcionais.

2.2 Objetivos específicos

1. Avaliar os efeitos do treinamento resistido pré-operatório sobre a força muscular de membros inferiores em pacientes candidatos à artroplastia total de joelho.
2. Verificar o impacto do treinamento resistido pré-operatório na dor, mobilidade e funcionalidade no período pós-operatório.
3. Comparar os resultados clínicos e funcionais entre pacientes submetidos ao treinamento resistido pré-operatório e aqueles que receberam apenas cuidados usuais.

3 METODOLOGIA

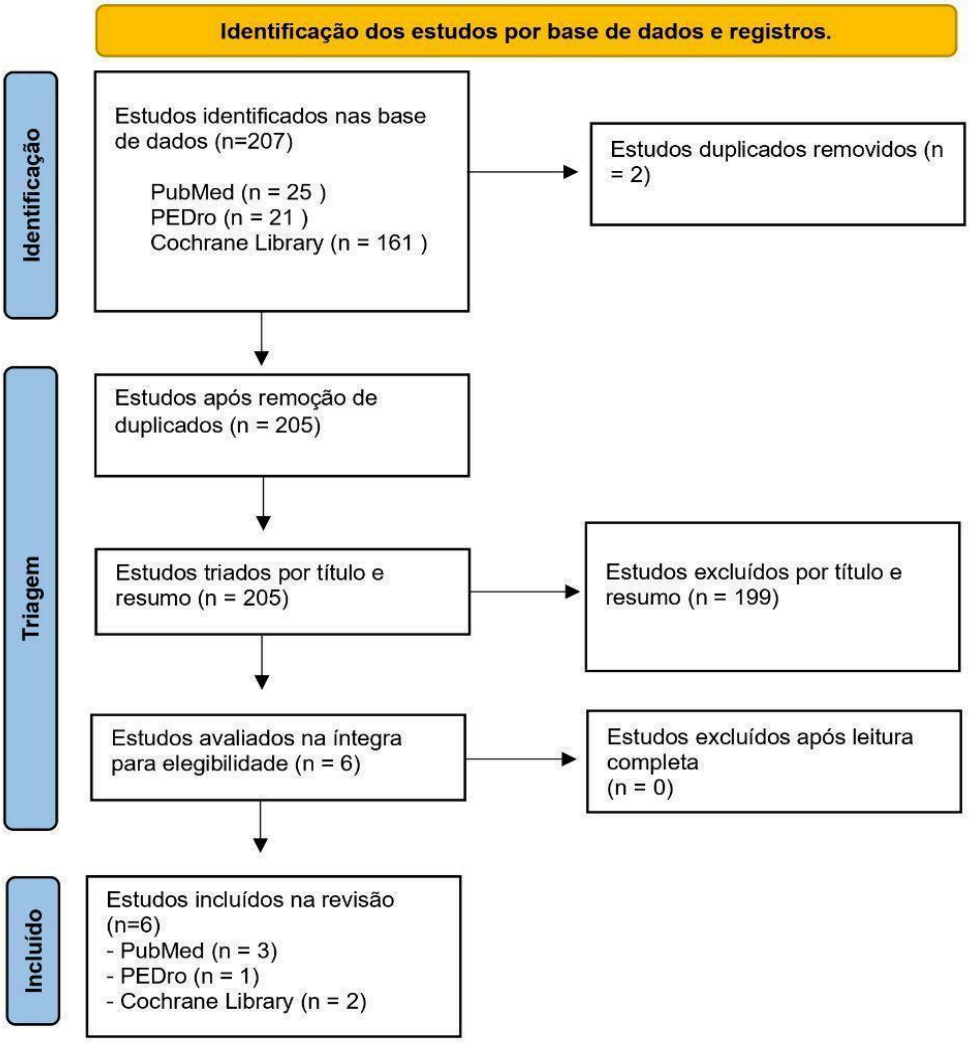
O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura. A busca de artigos foi realizada nas bases de dados PubMed, PEDro e Cochrane Library, considerando o período de janeiro de 2020 a fevereiro de 2026. Foram utilizados os seguintes descritores em português: artroplastia de joelho, treinamento resistido, fortalecimento e pré-operatório, e suas correspondentes traduções em inglês: Arthroplasty, Replacement, Knee, Resistance Training, Strengthening e Preoperative.

Após a busca, os artigos foram selecionados mediante análise de títulos e resumos, excluindo duplicatas. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados que investigaram os efeitos do treinamento resistido pré-operatório sobre a funcionalidade de pacientes submetidos à artroplastia total de joelho.

Os critérios de exclusão foram: estudos que não abordavam intervenções pré-operatórias; pesquisas que não envolviam pacientes submetidos à artroplastia total de joelho; estudos que não investigavam intervenções relacionadas ao treinamento resistido ou fortalecimento muscular; estudos com delineamento metodológico diferente de ensaio clínico e estudos duplicados.

Foram incluídos estudos publicados em português ou inglês, disponíveis na íntegra, que atenderam aos critérios mencionados. A seleção final dos estudos foi realizada por dois revisores, com divergências resolvidas por consenso.

Figura 1 - Fluxograma de seleção de estudos (conforme PRISMA 2020)



Fonte: Os autores (2026, Adaptado de Page *et al*., 2021)

4 RESULTADOS

O Quadro 1, abaixo, mostra os 6 estudos incluídos e seus resultados.

Quadro 1 – Estudos incluídos e suas abordagens fisioterapêuticas

AUTORES	NÚMERO DE PARTICIPANTES	INTERVENÇÃO	CONTROLE	DESFECHO
Jørgensen *et al.,* 2024	86 participantes GI = 43 GC = 43	Treinamento resistido com restrição do fluxo sanguíneo (TRFS), baixa carga, 8 semanas antes da cirurgia, 3 sessões por semana	Cuidados usuais (sem intervenção estruturada no pré-operatório)	O GI apresentou melhora significativa da força muscular de membros inferiores em comparação ao GC. Entretanto, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos na função física (30STS), mobilidade (TUG e teste de caminhada de 40 m), amplitude de movimento (ADM) e desfechos autorrelatados (KOOS e EQ-5D-5L) aos 3 e 12 meses de pós-operatório.
Skoffer *et al.,* 2020	59 participantes GI = 29 GC = 30	Treinamento resistido progressivo pré-operatório, (4 semanas, 3x/semana) Foco em fortalecimento muscular (principalmente quadríceps)	Cuidados usuais (manutenção das atividades habituais, sem intervenção estruturada no período pré-operatório)	O GI apresentou melhora significativa da força muscular dos extensores e flexores de joelho no membro operado em comparação ao GC. Contudo, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos na função física e nos desfechos autorrelatados após 12 meses de acompanhamento.
Domínguez-Navarro *et al.,* 2021	82 participantes GI 1 = 28 GI 2 = 28 GC = 26	Treinamento de fortalecimento de membros inferiores no pré-operatório (4 semanas, 3x/semana), com grupo adicional associado a treinamento de equilíbrio	Cuidados usuais (sem intervenção estruturada no período pré-operatório; submetidos à reabilitação padrão no pós-operatório)	O GI apresentou melhor desempenho em equilíbrio (BBS), função física e mobilidade no pós-operatório inicial em comparação aos demais grupos. No entanto, essas diferenças não foram mantidas em longo prazo, não havendo superioridade entre os grupos ao final de 12 meses.

Zheng *et al.,* 2022	120 participantes GI = 60 GC = 60	Pré-operatório por 3 dias Treinamento de força muscular, mobilidade articular e treino funcional	Cuidados pré-operatórios habituais (sem reabilitação prévia)	O GI apresentou redução significativa da dor pós-operatória e melhora funcional avaliada pelo KSS em comparação ao GC, com diferenças significativas observadas a partir do 3º dia de pós-operatório.
Sun *et al.,* 2023	100 participantes inicialmente GI = 50 GC = 50 análise final: 67 GI = 32 GC = 35	Treinamento pré-operatório de alta intensidade (4 semanas, 5x/semana) Treinamento de força muscular de MMII e treino de equilíbrio (propriocepção e balance)	Cuidados habituais (orientação + reabilitação padrão pós-operatória, sem treinamento prévio estruturado)	O GI apresentou melhora significativa da força muscular, mobilidade (TUG), equilíbrio (BBS), amplitude de movimento (ADM) e função do joelho (KSS) em comparação ao GC, demonstrando superioridade no pré-operatório e no pós-operatório precoce, com manutenção de melhores escores funcionais até 12 meses.
Pacheco-Brousseau *et al.,* 2022	27 participantes GI = 13 GC = 14	Programa pré-operatório domiciliar (6–8 semanas, 5x/semana) Treinamento de fortalecimento progressivo (abdutores de quadril ou quadríceps), com supervisão	Cuidados habituais (educação pré-operatória, orientações, exercícios pós-operatório)	O GI apresentou melhora significativa da força muscular, mobilidade, função do joelho (KSS) e desempenho funcional em comparação ao GC, apresentando melhores resultados no pós-operatório e recuperação funcional mais rápida.

Fonte: Os autores (2026)

Legenda: ADM – amplitude de movimento; AROM (Active Range of Motion) – amplitude de movimento ativa; BBS (Berg Balance Scale) – escala de equilíbrio estático e dinâmico; EQ-5D-5L (EuroQol 5 Dimensions – 5 Levels) – questionário padronizado de qualidade de vida relacionada à saúde; GC - Grupo Controle; GI - Grupo Intervenção; HOOS/KOOS (Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score / Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) – questionários específicos para avaliação funcional do quadril e joelho; KSS (Knee Society Score) – escore de avaliação clínica e funcional do joelho; PROM (Passive Range of Motion) – amplitude de movimento passiva; PRT (Progressive Resistance Training) – treinamento resistido progressivo; TRFS - treinamento resistido com restrição de fluxo sanguíneo; TUG (Timed Up and Go) – teste de mobilidade funcional.

Os resultados desta revisão foram compostos por seis ensaios clínicos randomizados que investigaram os efeitos do treinamento resistido e de intervenções fisioterapêuticas realizadas no período pré-operatório em pacientes submetidos à artroplastia total de joelho. De modo geral, os estudos analisaram diferentes protocolos de intervenção, incluindo treinamento resistido progressivo,

exercícios de fortalecimento muscular, treinamento com restrição de fluxo sanguíneo e programas combinados envolvendo equilíbrio e mobilidade.

Os desfechos avaliados envolveram principalmente força muscular, dor, funcionalidade, amplitude de movimento, equilíbrio e qualidade de vida. De maneira geral, os achados sugerem que intervenções pré-operatórias podem contribuir para melhora de parâmetros funcionais e redução da dor no período pós-operatório, embora alguns estudos apresentam resultados divergentes quanto ao impacto funcional em longo prazo.

Em pacientes candidatos à artroplastia total de joelho, Jørgensen *et al*. (2024) investigaram os efeitos de um programa de treinamento resistido de baixa carga associado à restrição de fluxo sanguíneo, comparado aos cuidados usuais. Os participantes foram distribuídos em grupo intervenção e grupo controle, sendo este último submetido apenas aos cuidados pré-operatórios habituais, sem programa estruturado de exercícios. A intervenção teve duração de 8 semanas, com frequência de três sessões semanais, incluindo exercícios unilaterais de membros inferiores, como leg press e extensão de joelho. Cada exercício foi realizado em quatro séries (30, 15, 15 repetições e uma série final até a falha), utilizando baixa carga associada à restrição de fluxo sanguíneo. Foram avaliados desfechos relacionados à força muscular, função física e desempenho funcional. Os resultados demonstraram que o grupo intervenção apresentou melhora significativa da força dos extensores de joelho em comparação ao grupo controle, com manutenção desses ganhos no período pós-operatório ($p < 0,05$). Além disso, observou-se melhor recuperação funcional após a cirurgia, indicando que essa abordagem pode favorecer desfechos clínicos mais positivos.

Investigando o impacto do treinamento resistido progressivo, Skoffer *et al.* (2020) avaliaram 59 pacientes com osteoartrose de joelho submetidos à artroplastia total, distribuídos em grupo experimental (n = 29) e grupo controle (n = 30). O grupo experimental foi submetido ao treinamento pré-operatório, enquanto o grupo controle não realizou intervenção antes da cirurgia, sendo orientado a manter suas atividades habituais. A intervenção teve duração de 4 semanas, com três sessões semanais, totalizando 12 sessões. O protocolo incluiu exercícios resistidos no membro afetado, envolvendo leg press, extensão e flexão de joelho, extensão, abdução e adução de quadril, realizados em três séries com intensidade progressiva entre 12RM e 8RM. Ambos os grupos foram submetidos ao mesmo protocolo de reabilitação após a

cirurgia. Os desfechos avaliados incluíram função física, mobilidade, força muscular e medidas autorrelatadas. Os resultados evidenciaram maior ganho de força muscular no grupo intervenção após 12 meses ($p < 0,05$), especialmente nos extensores e flexores de joelho, embora não tenham sido observadas diferenças significativas entre os grupos quanto aos desfechos funcionais.

Em um ensaio clínico randomizado com três grupos, Domínguez-Navarro *et al*. (2021) incluíram 82 pacientes com osteoartrose de joelho submetidos à artroplastia total, distribuídos em grupo de fortalecimento muscular isolado (n = 28), grupo de fortalecimento associado ao treinamento de equilíbrio (n = 28) e grupo controle (n = 26). A intervenção foi realizada entre 5 e 8 semanas antes da cirurgia, com duração de 4 semanas, frequência de três sessões semanais e tempo de 30 a 40 minutos por sessão. O programa de fortalecimento foi baseado no método de resistência progressiva de DeLorde e Watkins, enquanto o grupo combinado realizou adicionalmente 15 a 20 minutos de treinamento de equilíbrio e propriocepção por sessão. O grupo controle recebeu apenas cuidados usuais, sem intervenção estruturada. Foram avaliados desfechos como equilíbrio (Escala de Berg), função nas atividades de vida diária (KOOS-ADL), força muscular dos extensores do joelho, mobilidade e desempenho funcional. Os resultados demonstraram melhora significativa nos grupos de intervenção no período pré-operatório ($p < 0,05$), especialmente em equilíbrio, força e função. Contudo, essas diferenças não se mantiveram em longo prazo, indicando benefícios mais evidentes na fase inicial do pós-operatório.

Zheng *et al.* (2022) conduziram um ensaio clínico com 120 pacientes com osteoartrose de joelho submetidos à artroplastia total, distribuídos em grupo experimental (n = 60) e grupo controle (n = 60). O grupo experimental foi submetido a um programa estruturado de reabilitação pré-operatória, enquanto o grupo controle recebeu apenas cuidados clínicos de rotina. O protocolo de intervenção incluiu exercícios de bombeamento do tornozelo (20 repetições por série, 10 séries por dia), contrações isométricas do quadríceps (20 repetições, 4 a 6 séries por dia), elevação de perna estendida (20 repetições, 4 a 6 séries por dia), exercícios ativos e passivos de flexão e extensão do joelho, contração de isquiotibiais, além de treino de marcha estacionária e treinamento funcional para levantar-se e deambular com auxílio. Os desfechos avaliados incluíram dor (EVA), função do joelho (KSS), tempo para a primeira deambulação e nível de satisfação. Os resultados demonstraram menor

intensidade de dor no pós-operatório, melhores escores funcionais nos primeiros dias e após um mês, menor tempo para deambulação e maior satisfação no grupo experimental ($p < 0,05$), indicando recuperação funcional mais rápida.

Focando em treinamento de alta intensidade associado ao equilíbrio, Sun *et al.* (2023) investigaram pacientes com osteoartrose de joelho em estágio avançado submetidos à artroplastia total, distribuídos em grupo intervenção e grupo controle. O protocolo pré-operatório incluiu exercícios de fortalecimento muscular de alta intensidade para membros inferiores, associados a treinamento de equilíbrio e controle neuromuscular, com progressão de carga conforme a capacidade funcional dos participantes. O grupo controle não realizou intervenção estruturada, mantendo apenas os cuidados habituais. Os desfechos analisados incluíram força muscular, amplitude de movimento, mobilidade (TUG), função do joelho (KSS) e equilíbrio (BBS). O grupo intervenção apresentou melhora significativa já no período pré-operatório ($p < 0,05$), além de melhores resultados no pós-operatório, incluindo aumento de força, melhora da mobilidade, equilíbrio e função. Aos 3 meses, essas vantagens permaneceram evidentes e, aos 12 meses, observou-se manutenção de melhores desfechos funcionais.

Pacheco-Brousseau *et al.* (2022) avaliaram pacientes submetidos à artroplastia total de joelho, distribuídos em grupo intervenção, submetido a um programa domiciliar de fortalecimento muscular no período pré-operatório, e grupo controle, que recebeu apenas cuidados habituais e orientações convencionais. A intervenção consistiu em um protocolo progressivo supervisionado, realizado durante 6 a 8 semanas, com frequência de cinco sessões semanais. O programa foi direcionado principalmente ao fortalecimento do quadríceps e abdutores de quadril, utilizando exercícios funcionais e resistidos com progressão gradual de dificuldade conforme a capacidade individual dos participantes. Os exercícios foram realizados em três séries de 10 repetições, com intervalo de um minuto entre as séries. O grupo controle foi orientado a manter seus cuidados habituais, sem participação em treinamento estruturado no período pré-operatório. Foram avaliados desfechos relacionados à força muscular, mobilidade funcional, desempenho físico e função do joelho. Os autores observaram tendência de melhora funcional e recuperação pós-operatória mais rápida no grupo intervenção; entretanto, o estudo apresentou limitações relacionadas ao recrutamento, adesão e seguimento dos participantes.

5 DISCUSSÃO

A presente revisão de literatura teve como objetivo analisar os efeitos do treinamento resistido realizado no período pré-operatório em pacientes com osteoartrose de joelho submetidos à artroplastia total de joelho (ATJ), com foco nos desfechos clínicos e funcionais. De maneira geral, os achados indicam que o treinamento pré-operatório promove ganhos consistentes de força muscular, porém apresenta resultados variáveis quando se consideram desfechos funcionais, especialmente em médio e longo prazo.

Um dos principais pontos observados refere-se à relação entre força muscular e funcionalidade. Embora o aumento da força, especialmente do quadríceps, seja um dos objetivos centrais da reabilitação pré-operatória, os estudos analisados demonstram que esse ganho não se traduz, de forma automática, em melhora funcional sustentada. Skoffer *et al*. (2020) evidenciaram aumento significativo da força muscular após o treinamento resistido progressivo, porém sem diferenças relevantes em testes funcionais após 12 meses. Resultado semelhante foi observado por Jørgensen *et al.* (2024), em que o treinamento com restrição de fluxo sanguíneo promoveu melhora da força, mas não impactou significativamente a função física ou os desfechos auto relatados em longo prazo.

Esses achados sugerem que a recuperação funcional após a ATJ não depende exclusivamente da força muscular, mas de um conjunto mais amplo de fatores, incluindo controle neuromuscular, propriocepção, coordenação motora e adaptação às novas condições biomecânicas da articulação. Nesse sentido, a literatura aponta que déficits funcionais persistentes podem estar relacionados à dificuldade de integração entre capacidade muscular e execução de tarefas funcionais, mesmo diante de níveis adequados de força (DOMÍNGUEZ-NAVARRO *et al*., 2021; SUN *et al.*, 2023).

Por outro lado, estudos que incorporaram intervenções combinadas apresentaram resultados mais favoráveis em termos funcionais, especialmente no período pós-operatório inicial. Domínguez-Navarro *et al*. (2021) demonstraram que a associação entre fortalecimento muscular e treinamento de equilíbrio promoveu melhora significativa no desempenho funcional e no equilíbrio nas fases iniciais após a cirurgia. Esse achado reforça a hipótese de que abordagens multimodais são mais eficazes para preparar o paciente para as demandas funcionais do pós-operatório,

uma vez que atuam não apenas na força, mas também na estabilidade e no controle motor.

Corroborando essa perspectiva, Sun *et al*. (2023) observaram que o treinamento de alta intensidade combinado ao equilíbrio foi capaz de promover melhora significativa não apenas na força muscular, mas também na mobilidade, no equilíbrio e na função do joelho, com manutenção desses ganhos ao longo de 12 meses. Esse resultado se diferencia dos demais estudos incluídos, sugerindo que a maior intensidade associada a intervenções multimodais pode exercer papel determinante na manutenção dos ganhos funcionais em longo prazo.

Os achados apresentados por Zheng *et al*. (2022) reforçam que intervenções pré-operatórias, mesmo de curta duração, podem impactar positivamente a fase inicial da recuperação, sugerindo que a pré-habilitação pode atuar mais como moduladora do pós-operatório imediato do que como determinante de desfechos em longo prazo.

No entanto, quando se analisam os resultados em longo prazo, observa-se que as diferenças entre os grupos tendem a se reduzir. Esse padrão foi identificado em estudos como Skoffer *et al*. (2020), Jørgensen *et al*. (2024) e Domínguez-Navarro *et al*. (2021), nos quais os benefícios iniciais não se mantiveram após períodos mais prolongados de acompanhamento. Uma possível explicação para esse fenômeno é a influência da reabilitação pós-operatória, que tende a padronizar os resultados entre os pacientes, independentemente da intervenção realizada no período prévio à cirurgia.

Além disso, fatores individuais, como nível de atividade física, adesão ao tratamento, presença de comorbidades e aspectos psicossociais, podem influenciar diretamente a recuperação funcional, reduzindo o impacto isolado do treinamento pré-operatório. A própria natureza multifatorial da osteoartrose e do processo de reabilitação após ATJ contribui para a heterogeneidade dos resultados encontrados na literatura (Van den Berg, 2011).

Os estudos analisados nesta revisão apresentam diferenças significativas em relação à duração, intensidade, frequência e tipo de exercício realizado, o que dificulta a comparação direta dos resultados e a definição de um protocolo ideal. Intervenções com maior intensidade e maior tempo de duração, como observado por Sun *et al.* (2023), tendem a apresentar efeitos mais expressivos sobre força muscular, mobilidade e equilíbrio, enquanto protocolos mais curtos ou menos

intensos, como os descritos por Skoffer *et al.* (2020) e Zheng *et al*. (2022), demonstraram benefícios mais limitados ou predominantemente relacionados ao período pós-operatório imediato.

Outro aspecto relevante refere-se aos achados de Pacheco-Brousseau *et al*. (2022), que reforçam que a efetividade dos programas de pré-habilitação não deve ser analisada apenas sob a perspectiva dos ganhos fisiológicos, mas também considerando sua viabilidade e aplicabilidade clínica. Apesar dos benefícios observados em força muscular e função, os autores evidenciam limitações relacionadas à adesão dos pacientes e à implementação dos protocolos em contextos reais, o que pode comprometer a reprodutibilidade dos resultados. Nesse sentido, destaca-se que a eficácia de uma intervenção está diretamente associada à sua viabilidade e aplicabilidade na prática clínica, bem como à aceitação e engajamento dos pacientes ao longo do processo terapêutico, o que pode ajudar a explicar, em parte, a variabilidade dos resultados observados entre os estudos incluídos nesta revisão.

6 CONCLUSÃO

O treinamento resistido realizado no período pré-operatório em pacientes submetidos à artroplastia total de joelho apresenta efeitos positivos, especialmente no que se refere ao aumento da força muscular de membros inferiores. Observou-se tendência de melhora no período pós-operatório inicial, com redução da dor, melhora da mobilidade, melhor desempenho funcional e recuperação mais rápida em alguns protocolos de intervenção. No entanto, esses benefícios nem sempre se mantiveram em longo prazo, não havendo superioridade consistente dos grupos submetidos ao treinamento pré-operatório quando comparados aos que receberam apenas cuidados usuais após períodos mais prolongados de acompanhamento.

REFERÊNCIAS

ARTZ, N. *et al.* Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: systematic review and meta-analysis. **BMJ**, v. 350, p. h476, 2015. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.h476.

CROSS, M. *et al.* The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v. 73, n. 7, p. 1323–1330, 2014. DOI: https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204763.

DOMÍNGUEZ-NAVARRO, F. *et al.* Effects of preoperative therapeutic exercise on functional outcomes in patients undergoing total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 35, n. 3, p. 365–376, 2021. DOI: https://doi.org/10.1177/0269215520960641.

FRANSEN, M. *et al.* Exercise for osteoarthritis of the knee. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 1, Art. CD004376, 2015. DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD004376.pub3.

HUNTER, D. J.; BIERMA-ZEINSTRA, S. Osteoarthritis. **The Lancet**, v. 393, n. 10182, p. 1745–1759, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30417-9.

JØRGENSEN, S. L. *et al.* The effect of blood flow restriction exercise prior to total knee arthroplasty on postoperative physical function, lower limb strength and patient-reported outcomes: a randomized controlled trial. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 34, e14750, 2024. DOI: https://doi.org/10.1111/sms.14750.

LOSINA, E. *et al.* Lifetime medical costs of knee osteoarthritis management in the United States: impact of extending indications for total knee arthroplasty. **Arthritis Care & Research**, v. 64, n. 4, p. 478–487, 2012. DOI: https://doi.org/10.1002/acr.20612.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, 2021. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.n71.

PACHECO-BROUSSEAU, L. *et al.* Prehabilitation program improves functional recovery after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 23, p. 1045, 2022. DOI: https://doi.org/10.1186/s12891-022-05934-7.

SKOFFER, B. *et al.* Progressive resistance training before total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 52, n. 1, 2020. DOI: https://doi.org/10.2340/16501977-2637.

SUN, J. N. *et al.* Preoperative high-intensity strength training combined with balance training can improve early outcomes after total knee arthroplasty. **Journal of**

Orthopaedic Surgery and Research, v. 18, p. 692, 2023. DOI: https://doi.org/10.1186/s13018-023-04118-4.

VAN DEN BERG, W. B. Osteoarthritis year 2010 in review: pathomechanisms. **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 19, n. 4, p. 338–341, 2011. DOI: https://doi.org/10.1016/j.joca.2011.01.017.

ZHENG, Y. *et al.* The effect of preoperative rehabilitation training on early recovery of joint function after total knee arthroplasty. **Journal of Healthcare Engineering**, v. 2022, p. 1–8, 2022. DOI: https://doi.org/10.1155/2022/6247653.