

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA - FAEPI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

JULIA FERREIRA PEREIRA

Condutas fisioterapêuticas utilizadas na artroplastia total de joelho: revisão da literatura

Uberlândia
2023
JULIA FERREIRA PEREIRA

Condutas fisioterapêuticas utilizadas na artroplastia total de joelho: revisão da literatura

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso III, do Curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, como requisito para obtenção do grau em Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof. Dra. Lilian Ramiro Felicio

Uberlândia
2023
JULIA FERREIRA PEREIRA

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

P436 2023	<p>Pereira, Julia Ferreira, 1999- Conduas fisioterapêuticas utilizadas na artroplastia total de joelho [recurso eletrônico] : Reabilitação pós artroplastia total de joelho / Julia Ferreira Pereira. - 2023.</p> <p>Orientador: Lilian Ramiro Felicio . Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em Fisioterapia. Modo de acesso: Internet. Inclui bibliografia.</p> <p>1. Fisioterapia. I. , Lilian Ramiro Felicio,1978- (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Graduação em Fisioterapia. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 615.8</p>
--------------	--

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

Conduas fisioterapêuticas utilizadas na artroplastia total de joelho: revisão da literatura

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso III, do Curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, como requisito para obtenção do grau em Bacharel em Fisioterapia.

Uberlândia, 23 de junho de 2023

Banca Examinadora:

Ft. Mestranda Gabriella Teixeira Silva

Ft. Mestranda Maria Thereza Ramos Souza

Uberlândia
2023

SÚMARIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. MATERIAIS E MÉTODOS	10
3. RESULTADOS	11
4. DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO	18
6. REFÊRENCIAS.....	19

Este artigo encontra-se nas normas do Fisioterapia Brasil

Condutas fisioterapêuticas utilizadas na artroplastia total de joelho: revisão da literatura

Physiotherapeutic conducts used in total knee arthroplasty: literature review

Título Curto: Reabilitação pós artroplastia de joelho
Short Title: Rehabilitation in knee replacement

Julia Ferreira Pereira¹; Lilian Ramiro Felício²

1 Aluna de Graduação do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia - UFU/MG.

2 Professor Doutor do curso de Fisioterapia- Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia- UFU/MG

Autor Correspondente: Julia Ferreira Pereira
E-mail: juliaferrepereira@gmail.com
Profa. Dra. Lilian Ramiro Felício
Rua Benjamin Constant, 1.286. B. Aparecida CEP: 38.400-678
Uberlândia- MG
E-mail: lilianrf@ufu.br

RESUMO

Atualmente a artroplastia total de joelho, técnica cirúrgica que consiste na substituição total de componentes articulares, tem aumentado no meio ortopédico, sendo o objetivo desse procedimento, a melhora da qualidade de vida e independência do paciente com osteoartrite de joelho. A reabilitação após artroplastia total do joelho (ATJ) continua a representar um desafio tanto para os pacientes quanto para os profissionais da fisioterapia, por isso o objetivo desse estudo foi evidenciar as principais condutas fisioterapêuticas em pacientes que foram submetidos a artroplastia total do joelho. A metodologia aplicada ao estudo foi revisão da literatura, tendo como fonte os artigos publicados nas bases eletrônicas de dados: National Library of Medicine (PubMed), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) e Scientific Electronic Library Online (Scielo), no período de 2009 a dezembro de 2022. Após a seleção dos estudos, foram analisados oito artigos, científicos envolvendo intervenção fisioterapêutica no pós-operatório de Artroplastia Total de Joelho. De acordo com as intervenções fisioterapêuticas, as mais indicadas foram: condutas baseadas em exercícios resistidos, sendo relacionadas a uma melhora dos desfechos de dor, amplitude de movimento e força. Não houve um padrão claro sobre qual programa de reabilitação é melhor quando comparado com a reabilitação padrão baseado em exercícios resistidos.

Palavras-chaves: Osteoartrite; Artroplastia Total do Joelho; Fisioterapia; Reabilitação

INTRODUÇÃO

Com o processo de envelhecimento, a articulação do joelho pode sofrer um desgaste, e desenvolver lesões que ocasionam alterações e desequilíbrios. Esta articulação pode ser afetada por inflamações ou processos degenerativos, a osteoartrite é um exemplo. Ela acomete principalmente o joelho de pessoas com mais de 50 anos, obesas, com sobrecarga mecânica e fraqueza muscular. Pacientes com esse caso clínico apresentam dor, rigidez, diminuição da amplitude de movimento e fraqueza muscular, o que gera distúrbios funcionais (MARTEL-PELLETIER *et al.*, 2016).

Dentre as possíveis intervenções médicas, o tratamento considerado mais eficaz em casos avançados de osteoartrite é a Artroplastia Total do Joelho (ATJ), visto que o procedimento é indicado para reduzir a dor, corrigir deformidades e melhorar a estabilidade do movimento do joelho, promovendo uma qualidade de vida melhor a esses pacientes (Fernandes *et al.*, 2018). Sabe-se que a incidência de ATJ nos países industrializados é de 150- 200/100.000 habitantes. (Den Hertog *et al.*, 2012).

Após a ATJ o paciente pode apresentar limitações de movimento, devido à diminuição de força muscular, velocidade de marcha diminuída, restrição da amplitude de movimento do joelho, dor, edema (Ranawat *et al.*, 2022). Programas de reabilitação fisioterapêutica pós- operatória são, portanto, da maior importância, pois podem melhorar a função, o resultado e a mobilidade dos pacientes após ATJ (Gstoettner M *et al.*, 2011). A reabilitação é composta por condutas que visam melhorar ADM, força muscular, função, equilíbrio, resistência e marcha, entretanto, pouco se discute quais exercícios e como realizá-los.

Durante as pesquisas notou-se que ainda tem pouco estudo sobre um protocolo ideal para a reabilitação de artroplastia total de joelho, a literatura traz diversas abordagens que devem ser melhores estudadas, pois ainda não se chegou em um consenso.

Neste cenário, o presente trabalho tem como objetivo discutir sobre as condutas fisioterapêuticas utilizadas na artroplastia total de joelho.

1. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão da literatura, tendo como fonte os artigos publicados nas bases eletrônicas de dados: National Library of Medicine (PubMed), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) e Scientific Electronic Library Online (Scielo), no período de 2009 a 2022. As palavras chaves usadas para a pesquisa foram: “*rehabilitation in total knee arthroplasty*”, “*physiotherapy in total knee arthroplasty*”, “*exercises in total knee arthroplasty*”, “*total knee arthroplasty*”, sendo usado o operador booleano “AND” nas combinações entre elas.

Os critérios de inclusão utilizados foram: 1) Ensaios clínicos randomizados (ECR); 2)

Pacientes voluntários com idade acima de 18 anos; 3) Artroplastia total de joelho e 4) Tratamento fisioterapêutico.

Os critérios de exclusão foram: 1) Título; 2) Tema; 3) Grupo de pacientes estudados; 4) Estudos de baixa qualidade de acordo com a escala PEDro (nota igual ou inferior a 6); 5) Estudos de revisão da literatura.

Os artigos resultantes desses critérios de seleção e de exclusão foram considerados para a análise dos resultados.

2. RESULTADOS

Durante a busca nas plataformas PubMed, Scielo e PEDro, um total de 279 estudos foram incluídos. Destes, 106 artigos foram excluídos pela análise do título, restando 173 artigos.

Dentre estes estudos, 23 artigos encontravam-se em duplicata; 63 artigos foram excluídos por não contemplarem o tema proposto; 22 artigos foram excluídos por se referirem a estudos com pacientes menores de 18 anos; 28 artigos foram excluídos por baixa quantidade de dados (PEDro inferior a 6); 27 artigos foram excluídos por se tratarem de artigos de revisão da literatura. Sendo assim, 8 artigos foram selecionados e incluídos nessa revisão (Figura 1).

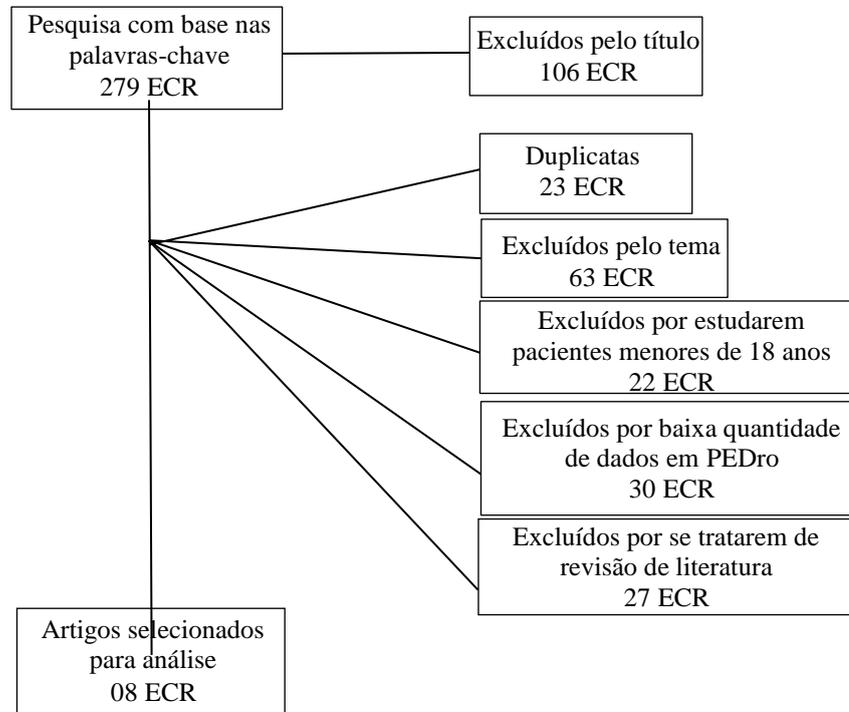


Figura 1. Fluxograma demonstrando o processo dos estudos

Na tabela 1 estão descritos os artigos incluídos quanto ao objetivo, métodos, resultados e conclusão, além da pontuação de qualidade metodológica dos ECR.

Tabela 1. Descrição dos artigos selecionados quanto ao objetivo, características da amostra, testes usados, critério de alta e conclusão dos estudos.

Autor (Ano)	Objetivo	Amostra	Métodos	Resultados	Conclusão
Jacksteit et al. (2021)	Investigar a eficácia do Movimentação Passiva Contínua (MPC) em comparação com o treinamento de resistência de baixa carga usando dispositivo de movimento ativo contínuo(MAC) na reabilitação pós-operatória precoce.	Total de 66 pacientes pós ATJ, distribuídos em 3 grupos na proporção 1:1:1 (22 em cada grupo)	Três grupos, sendo (a) CPM unilateral da perna operada; (b) MAC unilateral (MACuni); (c) MAC alternada bilateral (MACbi).	O tratamento do MACbi mostrou-se mais eficaz para a recuperação do que o MACuni.	Os achados induzem a implementação de treinamento ativo resistido contínuo na reabilitação precoce.
Bade et al. (2017)	Examinar a segurança e a eficácia de um protocolo de reabilitação progressiva de alta intensidade (AI) a partir de 4 dias após a artroplastia total do joelho vs protocolo de reabilitação de baixa intensidade (BI).	Cento e sessenta e dois participantes (63±7 anos; 89 mulheres), que foram randomizados em: 1)alta intensidade (n= 84) e 2) baixa intensidade (n= 78)	-Alta intensidade: exercícios de resistência progressiva. - Baixa intensidade: exercícios com nenhuma resistência além do peso corporal. Ambos os grupos realizaram 2-3 vezes por semana durante 11 semanas.	Não houve diferenças significativas entre os grupos, em 3 ou 12 meses.	Ambas as intervenções alta e baixa intensidade foram eficazes na melhoria da força e da função após a ATJ.
Tanaka et al (2017)	Comparar a eficácia da reabilitação com o membro assistente híbrido e a	Foram inscritos 37 pacientes divididos em dois grupos: grupo de	Os pacientes do grupo de membros assistivos híbridos	A reabilitação após a artroplastia total do joelho com o membro	O uso do membro assistente híbrido se mostrou eficiente nos

	reabilitação convencional após artroplastia total do joelho.	membros assistivos híbrido: n = 16; grupo convencional: n = 14.	foram submetidos à dez sessões de reabilitação de 20 minutos com o membro assistente híbrido, bem como sessões convencionais de 20 minutos, ao longo de 2 semanas, enquanto os pacientes do grupo convencional receberam dez sessões convencionais de 40 minutos, durante o mesmo período.	assistente híbrido resultou em melhora significativa na velocidade de caminhada e força do quadríceps, comparado com a reabilitação convencional.	requisitos velocidade de marcha e força de quadríceps.
Yoshida et al (2017)	Comparar a estimulação elétrica neuromuscular de nível sensorial e estimulação elétrica neuromuscular de nível motor convencional em pacientes após a artroplastia total do joelho.	Foram 66 pacientes divididos em 3 grupos: estimulação neuromuscular nível sensorial n=22; estimulação neuromuscular nível motor n=22; reabilitação padrão n=22.	Os pacientes foram randomizados para receber NMES de nível sensorial aplicados ao quadríceps), NMES motor-nível motor ou nenhuma estimulação além de um programa de reabilitação padrão.	Os grupos de NMES de nível motor nível sensorial obtiveram melhores resultados na força muscular que o grupo controle.	O NMES de nível motor melhorou significativamente a força muscular e o desempenho funcional, mais do que o programa padrão sozinho.
Silvia Gianola et al (2020)	Avaliar a eficácia da reabilitação baseada em realidade virtual (VR) versus a reabilitação tradicional fornecida por fisioterapeutas após artroplastia total do	85 sujeitos atenderam aos critérios de inclusão e foram randomizados, divididos em dois grupos: reabilitação com base na realidade virtual	Os pacientes de 3 a 4 dias após a ATJ para uma reabilitação baseada em realidade virtual e uma reabilitação	A reabilitação baseada em realidade virtual não se mostrou superior ao tratamento de reabilitação	A reabilitação baseada em realidade virtual pode ser promissor como uma forma de aumentar a propriocepção e

	joelho primário (ATJ).	n=44; reabilitação convencional n=41	tradicional. Os participantes de ambos os grupos receberam sessões de 60 minutos/dia até a alta (cerca de 10 dias após a cirurgia).	tradicional, porem aumentou a propriocepção.	prevenir lesões em pacientes pós artroplastia total de joelho.
Cory L. Christiansen et al	Examinar os efeitos do treinamento de biofeedback sobre simetria e momentos articulares funcionais, após a artroplastia total unilateral do joelho (ATJ).	26 pacientes foram randomizados, divididos em dois grupos: grupo recarga n= 12 ; grupo controle n= 12.	O grupo de recarga teve uma reabilitação padrão de cuidados aumentada com treinamento de biofeedback de peso, e o grupo controle teve uma reabilitação padrão de cuidados compatível com a dose.	O estudo indica que a adição do treinamento de biofeedback de sustentação de peso não foi superior ao tratamento de reabilitação padrão na simetria de sustentação de peso para levantar e sentar e para caminhar.	O treinamento de biofeedback resultou em aumento de momentos de extensão do joelho durante a marcha.
Yousefian Molla et al. (2017)	Testar a eficácia de exercícios resistivos na melhora do equilíbrio, em pacientes pós ATJ.	Quarenta pacientes com osteoartrite grave foram separados, aleatoriamente, em um grupo controle n=20; e um de exercício resistivo precoce n=20.	Após 2 semanas o grupo controle executou exercícios de cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada. E o grupo experimental recebeu exercícios resistivos progressivos para os músculos extensores do joelho, além do	Ao final da sétima e nona semanas, em ambos os grupos, todos os 3 escores de saldo foram significativamente melhorados.	Ocorre uma melhora maior do equilíbrio em pacientes que participaram de um grupo de exercícios resistivos precoces.

			programa de reabilitação de rotina		
Jakobsen et al (2012)	Comparar 7 semanas de reabilitação física supervisionada, com ou sem treinamento de força progressiva (PST), após a artroplastia total do joelho (ATJ), no desempenho funcional.	No total, 82 pacientes com ATJ primário unilateral foram incluídos no estudo, grupo PST n=40; grupo CON n=39.	Os pacientes foram randomizados para 2 intervenções diferentes: 7 semanas de reabilitação física supervisionada com PST (grupo PST) e sem PST (grupo CON) iniciados mais cedo, após ATJ.	Não houve diferenças significativas no treinamento de força com ou sem progressão.	Sete semanas de reabilitação física supervisionada com PST não foram superiores a 7 semanas de reabilitação física supervisionada sem PST.

1

¹ATJ: artroplastia total de joelho

CPM: movimento passivo contínuo

CAM: movimento ativo contínuo

CAMbi: movimento ativo contínuo bilateral

CAMuni: movimento ativo contínuo unilateral

HI: high intensity

LI: light intensity

NMES: eletroestimulação

PST: treinamento de força progressiva

3. DISCUSSÃO

Em todos os estudos avaliados no artigo, nenhum demonstrou ser superior à reabilitação padrão, portanto o principal achado deste estudo é que não se tem um método específico de tratamento para ser indicado no pós operatorio de ATJ, e o mais indicado permanece sendo exercícios.

Tendo que o sucesso da cirurgia, segundo Znojek-Tymborowska *et al.* (2013), não depende somente da implantação perfeita do joelho protetizado, mas também depende igualmente da fisioterapia pós-operatória, pois a reabilitação precoce leva a restauração da funcionalidade articular. E de acordo com os artigos estudados, o tratamento fisioterapêutico deve ser iniciado no 01 dia Pós Operatório (P.O.) (Ranawat *et al.*, 2003).

Por isso alguns pontos observados nos pacientes de P.O. de ATJ são: a inibição artrogênica do músculo quadríceps, a diminuição da força muscular de coxa e quadril, a redução de ADM de joelho, dessa forma, pode afetar a funcionalidade destes pacientes (Mizner *et al.*, 2005) que, por sua vez, leva a piora da qualidade de vida. Sendo assim, a maior parte dos estudos, como Jacksteit *et al.*; Jakobsen *et al.* (2012); Jakobsen *et al.* (2012); usam intervenções para minimizar estes pontos observados na avaliação fisioterapêutica.

Este trabalho aponta que recursos como treinamento de força, exercícios resistidos, movimento passivo contínuo, movimento ativo contínuo, treinamento com biofeedback, poderiam auxiliar na melhora do quadro clínico e funcional no P.O. de ATJ de joelho.

Em relação à força muscular e desempenho funcional, Jacksteit *et al.* (2021) investigaram a eficácia da aplicação da CPM (movimento passivo contínuo) em comparação com o AMC (movimento ativo contínuo), e constatou que CAMbi (movimento ativo contínuo bilateral) foi mais eficiente nos desfechos (ADM ativa de extensão do joelho, edema articular do joelho, dor no joelho, inflamação, qualidade de vida (SF-36), atividade física, força muscular do quadríceps).

Já Tanaka *et al.* (2017) compararam a eficácia da reabilitação (velocidade de caminhada e força de quadríceps) com o membro assistente híbrido (um traje robô para dar apoio físico durante atividades diárias) e a reabilitação convencional (exercícios de força de quadríceps e transferência de sentado para em pé), mostrando maior eficiência na utilização do membro híbrido quando avaliado a velocidade da marcha.

Yoshida *et al.* (2017) compararam a estimulação elétrica neuromuscular de nível sensorial (NMES) e o NMES de nível motor convencional mostrando resultados melhores com NMES nível motor na contração isométrica máxima e

no teste de caminhada

de 2 minutos.

Christiansen *et al* (2015) examinaram os efeitos do treinamento de biofeedback de sustentação de peso (WB) sobre simetria e momentos articulares funcionais, sendo o treinamento com biofeedback resultou em melhor força e extensão de joelho. Já Jakobsen [et al. \(2012\)](#) concluíram que não houve diferenças no teste de caminhada de 6 minutos nos grupos com ou sem treinamento de progressão carga, assim como Bade [et al. \(2017\)](#) avaliou que não houve superioridade entre os protocolos de reabilitação alta e baixa intensidade.

Molla *et al* (2017) testaram a eficácia de exercícios resistivos na melhora do equilíbrio, e concluíram que os exercícios resistivos precoces melhoram o equilíbrio dos pacientes P.O. ATJ de joelho. Enquanto que Gianola *et al* (2020) avaliaram a eficácia de uma reabilitação precoce realizada pela reabilitação baseada em *Virtual reality* (VR), constatando que o treinamento com VR melhora a propriocepção dos pacientes.

Os estudos apontam que apesar de não existir um consenso sobre uma conduta específica à ser aplicada na reabilitação de ATJ, o que pode ser visto é que o tratamento com exercícios resistidos, progressão de carga, exercícios ativos; são o mais recomendado para força de quadríceps, ganho de ADM, equilíbrio, velocidade e marcha.

4. CONCLUSÃO

Com base nas informações obtidas na literatura, os procedimentos fisioterapêuticos possuem um papel fundamental no pós-operatório imediato da artroplastia total de joelho, visando uma recuperação mais rápida e uma melhora na qualidade de vida aos pacientes submetidos ao procedimento. Sendo assim, ao comparar programas de reabilitação modificados com o programa padrão concluímos que não existe um único método para o tratamento após artroplastia total de joelho, sendo que cada estudo traz um resultado para um desfecho. Para o ganho de ADM foi visto que o movimento ativo contínuo foi indicado, para força e equilíbrio os exercícios resistidos com carga se mostram eficientes.

REFERÊNCIAS

- Den Hertog, Kerstin Gliesche, Jungen Timm, Bernd Muhlbauer, Sylvia Zebrowski. Reabilitação na via rápida controlada por via após artroplastia total do joelho: estudo clínico prospectivo randomizado avaliando o padrão de recuperação, o consumo de drogas e o tempo de internação. *Cirurgia de Trauma Arch Orthop* 2012; 132: 1153-1163.
- Gstoettner M, Raschner C, Dirnberger E, Leimser H, Krismer M. Treinamento proprioceptivo pré-operatório em pacientes com artroplastia total do joelho. *Joelho* 2011; 18: 265-270
- Michael J Bade, Tamara Struessel, Michael Dayton, Jared Foran, Raimundo H Kim, Todd Mineiro, Pamela Wolfe, Wendy M Kohrt, Douglas Dennis, Jennifer E Stevens-Lapsley. Early High-Intensity Versus Low-Intensity Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. **PubMed**, 2017.
- Cory L Christiansen, Michael J Bade, Bradley S Davidson, Michael R Dayton, Jennifer E Stevens-Lapsley. Effects of Weight-Bearing Biofeedback Training on Functional Movement Patterns Following Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. **PubMed**, 2015. DOI: 10.2519/jospt.2015.5593.
- FERNANDES, D. A. *et al.* Equilíbrio e qualidade de vida após artroplastia total de joelho. **Revista brasileira de ortopedia**, v. 53, p. 747-753, 2018.
- Ranawat CS, Ranawat AS, Mehta A. Protocolo de reabilitação de artroplastia total do joelho: o que faz a diferença?: O que faz a diferença? *J Arthroplastia* 2003; DOI: 10.1054/arth.2003.50080
- Silvia Gianola, Elena Stucovitz, Greta Castellini, Mariangela Mascali, Francesco Vanni, Irene Tramacere, Giuseppe Banfi, Davide Tornese. Effects of early virtual reality-based rehabilitation in patients with total knee arthroplasty: A randomized controlled trial. **PubMed**, 2020. DOI: 10.1097/MD.00000000000019136.
- Robert Jacksteit, Tino Stöckel, Martin Behrens, Frank Feldhege, Philipp Bergschmidt, Rainer Bader, Wolfram Mittelmeier, Ralf Skripitz, e Anett Mau-Moeller. Low-Load Unilateral and Bilateral Resistance Training to Restore Lower Limb Function in the Early Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Active-Controlled Clinical Trial. **PubMed**. 2021. DOI: 10.3389/fmed.2021.628021.
- Thomas Linding Jakobsen , Henrik Kehlet, Henrik Husted, Janne Petersen, Thomas Bandholm. Early progressive strength training to enhance recovery after fast-track total knee arthroplasty: a randomized controlled trial, **PubMed**, 2015. DOI: 10.3109/09638288.2011.629019.
- Mehmet Resul Kadi, Simin Hepgüler, Cihat Ozturk. Is interferential current effective in the management of pain, range of motion, and edema following total knee arthroplasty surgery? A randomized double-blind controlled trial. **PubMed**, 2019. DOI: 10.1177/0269215519829856.
- MARTEL-PELLETIER, J. *et al.* Osteoarthritis. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 2, n. 1, 13 out. 2016. DOI: 10.1038/nrdp.2016.72

MOLLA, R. Y.; SADEGHI, H., PhD; HOSSEIN, A. H., PhD. The Effect of Early Progressive Resistive Exercise Therapy on Balance Control of Patients With Total Knee Arthroplasty. A Randomized Controlled Trial. **Lippincott**, 2017. DOI: 10.1097/TGR.000000000000165.

Ann E Rahmann, Sandra G Brauer, Jennifer C Nitz. A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial. **PubMed**, 2009. DOI: 10.1016/j.apmr.2008.12.011.

Yohei Tanaka , Hiroyuki Oka , Shuichi Nakayama, Takaaki Ueno, Ko Matsudaira , Toshiki Miura, Kiyokazu Tanaka, Sakae Tanaka: Improvement of walking ability during postoperative rehabilitation with the hybrid assistive limb after total knee arthroplasty: A randomized controlled study. **PubMed**, 2017. DOI: 10.1177/2050312117712888.

Yosuke Yoshida, Koki Ikuno, Koji Shomoto .Comparison of the Effect of Sensory-Level and Conventional Motor-Level Neuromuscular Electrical Stimulations on Quadriceps Strength After Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Single-Blind Trial. **PubMed**, 2017. DOI: 10.1016/j.apmr.2017.05.005.

Justyna Znojek-Tymborowska, Rafał Kęska, Przemysław T. Paradowski, Dariusz Witoński
Relevância da infiltração analgésica para o alívio da dor na artroplastia total do joelho. **Acta Ortop. Bras.** 2013.