

INIBIÇÃO ARTROGÊNICA NO PÓS-OPERATÓRIO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ARTHROGENIC INHIBITION IN THE POSTOPERATIVE PERIOD OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION: A LITERATURE REVIEW

Caio Henrique da Silva Oliveira¹
Ronaldo Nunes Lima²

RESUMO: A reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) é um procedimento comum, especialmente em indivíduos ativos. No entanto, a inibição artrogênica muscular (IAM) do quadríceps representa um desafio significativo na reabilitação pós-operatória, comprometendo a ativação muscular e o retorno funcional. Esta revisão bibliográfica tem como objetivo analisar os principais achados da literatura recente sobre a IAM no pós-operatório de LCA, abordando seus mecanismos causais, impacto funcional e estratégias terapêuticas. Foram consultados artigos científicos publicados entre 2020 e 2026, em português e inglês, nas bases de dados PubMed e Scielo. Os resultados indicam que a IAM persiste por meses após a cirurgia, afetando a ativação neuromuscular. Intervenções como eletroestimulação neuromuscular (EENM), crioterapia e biofeedback têm demonstrado eficácia na sua redução. Conclui-se que a compreensão aprofundada da IAM e a aplicação de abordagens terapêuticas baseadas em evidências são cruciais para otimizar a reabilitação e o retorno seguro às atividades.

Palavras-chave: Inibição Muscular Artrogênica. Ligamento Cruzado Anterior. Reabilitação. Fisioterapia. Quadríceps.

ABSTRACT: Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction is a common procedure, especially in active individuals. However, quadriceps arthrogenic muscle inhibition (AMI) represents a significant challenge in postoperative rehabilitation, compromising muscle activation and functional return. This bibliographic review aims to analyze the main findings of recent literature on AMI after ACL reconstruction, addressing its causal mechanisms, functional impact, and therapeutic strategies. Scientific articles published between 2020 and 2026, in Portuguese and English, were consulted in the PubMed and Scielo databases. The results indicate that AMI persists for months after surgery, affecting neuromuscular activation. Interventions such as neuromuscular electrical stimulation (NMES), cryotherapy, and biofeedback have shown effectiveness in its reduction. It is concluded that a deep understanding of AMI and the application of evidence-based therapeutic approaches are crucial to optimize rehabilitation and safe return to activities.

Keywords: Arthrogenic Muscle Inhibition. Anterior Cruciate Ligament. Rehabilitation. Physical Therapy. Quadriceps.

¹ Formando de Julho de 2026 - ESAS - Ensino Superior Albert Sabin.

² Orientador. Enfermeiro. Mestre em ciências e tecnologia em saúde - ESAS - Ensino Superior Albert Sabin.

INTRODUÇÃO

A reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) é um procedimento cirúrgico frequentemente realizado para restaurar a estabilidade do joelho, especialmente em indivíduos fisicamente ativos que sofreram lesões ligamentares (Konrath et al., 2023). Apesar dos avanços nas técnicas cirúrgicas e nos protocolos de reabilitação, um dos principais desafios no pós-operatório é a ocorrência da inibição artrogênica muscular (IAM). A IAM é caracterizada por uma falha na ativação muscular, predominantemente do músculo quadríceps, desencadeada por mecanismos neurais e articulares após trauma ou cirurgia na articulação (Hart; Fritz; Shultz, 2022).

Este fenômeno neuromuscular é multifatorial, envolvendo dor, edema, inflamação e alterações proprioceptivas que afetam a excitabilidade dos motoneurônios alfa, resultando em uma diminuição da capacidade do sistema nervoso central de recrutar eficientemente as fibras musculares do quadríceps (Paterno et al., 2025). A persistência da IAM pode comprometer significativamente o processo de reabilitação, atrasando o ganho de força muscular, a recuperação da função articular e o retorno seguro às atividades diárias e esportivas (Palmieri-Smith; Thompson; Lepley, 2022).

Diante da relevância da IAM para o sucesso da reabilitação pós-LCA, este artigo propõe uma revisão bibliográfica abrangente da literatura recente. O objetivo é sintetizar as evidências disponíveis sobre os mecanismos subjacentes à IAM, seu impacto funcional no pós-operatório de LCA e as estratégias terapêuticas mais eficazes para mitigar seus efeitos. A compreensão aprofundada desses aspectos é fundamental para o desenvolvimento de abordagens fisioterapêuticas mais eficazes e personalizadas, visando otimizar os resultados funcionais e a qualidade de vida dos pacientes.

2. OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo analisar os principais achados da literatura recente sobre a inibição artrogênica muscular (IAM) no pós-operatório de ligamento cruzado anterior (LCA), com foco nos mecanismos causais, impacto funcional e estratégias terapêuticas empregadas na reabilitação.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Definição e Mecanismos da Inibição Artrogênica Muscular (IAM)

A inibição artrogênica muscular (IAM) é um fenômeno neuromuscular complexo caracterizado pela diminuição da capacidade do sistema nervoso central de ativar completamente os músculos que circundam uma articulação lesionada ou submetida a cirurgia (Hart; Fritz; Shultz, 2022). No contexto do pós-operatório de LCA, a IAM afeta predominantemente o músculo quadríceps, resultando em fraqueza e atrofia muscular, o que pode comprometer a estabilidade e a função do joelho (Paterno et al., 2025).

Os mecanismos subjacentes à IAM são multifatoriais e envolvem uma interação complexa entre fatores sensoriais e neurais. A dor e o edema pós-operatórios são considerados os principais desencadeadores da IAM. A presença de dor e inflamação na articulação do joelho ativa nociceptores e mecanorreceptores, que enviam sinais aferentes anormais para a medula espinhal. Esses sinais podem levar a uma diminuição da excitabilidade dos motoneurônios alfa do quadríceps e a um aumento da excitabilidade dos motoneurônios dos isquiotibiais, resultando em um desequilíbrio na ativação muscular (Rice et al., 2021).

Além disso, alterações na propriocepção e na artrocinemática do joelho após a lesão do LCA e a cirurgia de reconstrução também contribuem para a IAM. A interrupção das vias aferentes proprioceptivas pode levar a uma dessensibilização dos fusos musculares e órgãos tendinosos de Golgi, prejudicando o feedback sensorial necessário para a ativação muscular adequada (Mcpherson, A. L.; Schilaty, N. D.; Anderson, S.; Nagai, T.; Bates, N. A., 2023). Estudos recentes também sugerem o envolvimento de mecanismos supramedulares, com alterações na excitabilidade cortical motora e na modulação descendente, que podem perpetuar a IAM por meses após a cirurgia.

3.2. Impacto Funcional da IAM no Pós-Operatório de LCA

A persistência da IAM no pós-operatório de LCA tem um impacto funcional significativo na reabilitação e nos resultados a longo prazo dos pacientes. A fraqueza e a atrofia do quadríceps, resultantes da IAM comprometem a capacidade do paciente de realizar atividades diárias e esportivas, como subir escadas, caminhar e correr (Palmieri-Smith; Thompson; Lepley, 2022). A diminuição da força do quadríceps também está associada a um

maior risco de instabilidade do joelho e a uma maior probabilidade de re-lesão do LCA (Konrath et al., 2023; Paterno et al., 2025).

Além disso, a IAM pode levar a alterações no padrão de marcha e na biomecânica do joelho, com compensações em outros músculos e articulações, o que pode aumentar o risco de desenvolvimento de osteoartrite pós-traumática a longo prazo (Sonnery-Cottet et al., 2024). A recuperação incompleta da força e da ativação do quadríceps é um dos principais fatores que impedem o retorno completo ao esporte e à função pré-lesão, afetando a qualidade de vida e o bem-estar psicológico dos pacientes (Moiroux, 2024).

3.3. Estratégias Terapêuticas para o Manejo da IAM

Diversas estratégias terapêuticas têm sido investigadas para o manejo da IAM no pós-operatório de LCA, visando restaurar a ativação muscular do quadríceps e otimizar os resultados funcionais. Entre as abordagens mais estudadas, destacam-se:

- **Eletroestimulação Neuromuscular (EENM):** A EENM é uma modalidade amplamente utilizada para aumentar a ativação muscular e a força do quadríceps em pacientes com IAM. A aplicação de correntes elétricas nos músculos pode recrutar fibras musculares que não são ativadas voluntariamente, promovendo o fortalecimento e a melhora da função (Souza et al., 2020). Estudos demonstram que a EENM, quando combinada com exercícios voluntários, pode ser eficaz na redução da IAM e no ganho de força (Algozo; Rocha, 2024).

- **Crioterapia:** A aplicação de frio na articulação do joelho pode ajudar a reduzir a dor e o edema, que são fatores contribuintes para a IAM. A crioterapia pode diminuir a atividade dos nociceptores e melhorar a excitabilidade dos motoneurônios, facilitando a ativação muscular (Oliveira, 2025).

- **Biofeedback:** O biofeedback, especialmente o eletromiográfico (EMG), permite que os pacientes visualizem ou ouçam a atividade elétrica de seus músculos, auxiliando na conscientização e no controle da ativação muscular. Essa técnica pode ser útil para melhorar a capacidade do paciente de recrutar o quadríceps de forma mais eficaz (Atanasio, 2022).

- **Exercícios Terapêuticos Específicos:** A progressão de exercícios terapêuticos, incluindo contrações isométricas, isotônicas e isocinéticas, é fundamental para o fortalecimento do quadríceps. A inclusão de exercícios excêntricos, que demonstraram ser eficazes na melhora da força e da ativação muscular, também é recomendada (Silva; Ribeiro, 2025). A mobilização

articular precoce e a terapia manual podem ajudar a reduzir a dor e o edema, além de restaurar a amplitude de movimento, contribuindo indiretamente para a redução da IAM.

- **Técnicas de Modulação da Dor:** O controle eficaz da dor pós-operatória é crucial para minimizar a IAM. Além da crioterapia, outras técnicas como a analgesia medicamentosa e a eletroanalgesia (TENS) podem ser empregadas para reduzir a dor e facilitar a ativação muscular (Mugan, K. D.; Prabhakaran, A.; Krishnagopal, R.; Theeppainthan, P. K., 2026).

A combinação de diferentes modalidades terapêuticas, em um programa de reabilitação individualizado e progressivo, parece ser a abordagem mais eficaz para o manejo da IAM no pós-operatório de LCA (Sobral et al., 2024). A monitorização contínua da ativação muscular e da força do quadríceps é essencial para ajustar as intervenções e garantir a progressão adequada do paciente.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo consiste em uma revisão bibliográfica da literatura, com o objetivo de sintetizar as evidências científicas mais recentes sobre a inibição artrogênica muscular (IAM) no pós-operatório de ligamento cruzado anterior (LCA). A pesquisa foi realizada em bases de dados eletrônicas reconhecidas na área da saúde, incluindo PubMed e Scielo, abrangendo um período de publicação dos últimos seis anos (2020 a 2026).

4.1. Estratégia de Busca

A estratégia de busca foi formulada utilizando uma combinação de descritores controlados e termos livres, em português e inglês, para maximizar a abrangência da pesquisa. Os descritores principais incluíram: “Inibição Muscular Artrogênica” (Arthrogenic Muscle Inhibition), “Ligamento Cruzado Anterior” (Anterior Cruciate Ligament), “Reabilitação” (Rehabilitation), “Fisioterapia” (Physical Therapy) e “Quadríceps” (Quadriceps). As combinações de termos foram adaptadas para cada base de dados, utilizando operadores booleanos (AND, OR) para refinar os resultados.

4.2. Critérios de Elegibilidade

Foram incluídos na revisão artigos originais, revisões sistemáticas, meta-análises e ensaios clínicos randomizados que abordassem a IAM no contexto do pós-operatório de LCA. Os critérios de inclusão foram:

- Estudos publicados entre janeiro de 2020 e março de 2026.
- Artigos disponíveis na íntegra em português ou inglês.
- Pesquisas que investigaram os mecanismos da IAM, seu impacto funcional ou estratégias de intervenção fisioterapêutica.

Foram excluídos estudos que não se enquadravam no período de publicação, artigos de opinião, editoriais, teses, dissertações, resumos de congressos e estudos que abordavam a IAM em outras condições clínicas ou articulações que não o joelho.

4.3. Seleção e Análise dos Dados

Inicialmente, os títulos e resumos dos artigos identificados foram avaliados por um revisor independente para verificar a relevância em relação ao objetivo do estudo. Em seguida, os artigos pré-selecionados foram lidos na íntegra para confirmar a elegibilidade e extrair os dados pertinentes. A extração de dados incluiu informações sobre o ano de publicação, tipo de estudo, população estudada, principais achados relacionados aos mecanismos da IAM, impacto funcional e eficácia das intervenções.

A análise dos dados foi realizada de forma descritiva, sintetizando os principais resultados e discussões apresentados pelos autores, com foco na identificação de tendências, lacunas e evidências robustas para o manejo da IAM.

5. RESULTADOS

A análise da literatura recente (2020-2026) revelou achados consistentes sobre a prevalência, os mecanismos e as abordagens terapêuticas para a inibição artrogênica muscular (IAM) no pós-operatório de ligamento cruzado anterior (LCA). Os estudos revisados corroboram a complexidade da IAM destacando sua natureza multifatorial e o impacto significativo na reabilitação.

5.1 Prevalência e Persistência da IAM

Diversos estudos indicam que a IAM é um fenômeno comum e persistente após a reconstrução do LCA. A prevalência varia, mas a maioria dos autores concorda que a inibição do quadríceps pode ser observada em até 80% dos pacientes nas fases iniciais do pós-operatório (Souza, M. R.; Almeida, T. F.; Santos, L. P., 2022).

A persistência da IAM por meses, e em alguns casos, por anos após a cirurgia, é um achado recorrente, o que ressalta a necessidade de intervenções contínuas e direcionadas (Rice et al., 2021; Konrath et al., 2023). A falha na ativação voluntária do quadríceps, mesmo na ausência de dor intensa, é um indicativo da complexidade dos mecanismos neurais envolvidos (Patel et al., 2026).

5.2 Fatores Contribuintes e Mecanismos

Os fatores que contribuem para a IAM são amplamente discutidos na literatura. A dor e o edema são consistentemente apontados como os principais desencadeadores, atuando através da ativação de nociceptores e mecanorreceptores articulares que modulam a excitabilidade dos motoneurônios espinhais (Palmieri-Smith; Thompson; Lepley, 2022; Paterno et al., 2025).

Além disso, a inflamação e o derrame articular são reconhecidos por alterar o ambiente neural local, contribuindo para a disfunção neuromuscular (Malhotra, A.; Smith, J., 2025). Estudos mais recentes têm explorado o papel dos mecanismos supramedulares na perpetuação da IAM. Alterações na excitabilidade cortical motora, evidenciadas por técnicas como a estimulação magnética transcraniana, sugerem que a IAM não é apenas um fenômeno periférico, mas também envolve adaptações no sistema nervoso central (Mcpherson, A. L.; Schilaty, N. D.; Anderson, S.; Nagai, T.; Bates, N. A., 2023; Paterno et al., 2025).

A dessensibilização dos fusos musculares e a alteração do feedback proprioceptivo também são citadas como contribuintes importantes para a falha na ativação muscular (Mcpherson, A. L.; Schilaty, N. D.; Anderson, S.; Nagai, T.; Bates, N. A., 2023).

5.3 Eficácia das Intervenções Terapêuticas

A literatura revisada apresenta evidências sobre a eficácia de diversas intervenções fisioterapêuticas no manejo da IAM:

Eletroestimulação Neuromuscular (EENM)

A EENM é uma das modalidades mais estudadas e com forte suporte na literatura para o tratamento da IAM. Artigos demonstram que a EENM, quando aplicada precocemente e em conjunto com exercícios voluntários, promove o aumento da força e da ativação do quadríceps, acelerando a recuperação funcional (Ferreira et al., 2023; Algozo; Rocha, 2024; Konrath et al., 2023).

A EENM parece ser particularmente eficaz em pacientes com déficits significativos de ativação voluntária.

Crioterapia

A crioterapia é frequentemente utilizada para reduzir a dor e o edema, o que indiretamente contribui para a diminuição da IAM. Embora seu efeito direto na ativação muscular seja menos pronunciado que o da EENM, a redução dos fatores inibitórios (dor e edema) facilita a realização de exercícios e a recuperação da função (Oliveira, 2025; Muga, K. D.; Prabhakaran, A.; Krishnagopal, R.; Theppainthan, P. K., 2026).

Biofeedback

O biofeedback eletromiográfico (EMG) tem se mostrado uma ferramenta útil para melhorar a consciência e o controle da ativação do quadríceps. Ao fornecer feedback visual ou auditivo em tempo real, o biofeedback auxilia os pacientes a otimizar o recrutamento muscular, especialmente nas fases iniciais da reabilitação (Atanasio, 2022; Moiroux, 2024).

Exercícios Terapêuticos

A progressão de exercícios terapêuticos, com ênfase em contrações isométricas de alta intensidade e exercícios excêntricos, é fundamental. Estudos destacam a importância de iniciar o fortalecimento do quadríceps o mais cedo possível, respeitando os limites de dor e proteção da articulação (Silva; Ribeiro, 2025; Sobral et al., 2024).

A mobilização articular precoce e a terapia manual também são importantes para restaurar a amplitude de movimento e reduzir a dor, criando um ambiente mais eficaz para combater a IAM no pós-operatório de LCA.

A individualização do tratamento e a monitorização contínua da ativação e força do quadríceps são cruciais para o sucesso da reabilitação.

6. DISCUSSÃO

A inibição artrogênica muscular (IAM) no pós-operatório de ligamento cruzado anterior (LCA) emerge como um dos principais obstáculos à reabilitação eficaz e ao retorno funcional completo dos pacientes. A presente revisão bibliográfica corrobora a complexidade desse fenômeno, que transcende a mera dor e edema, envolvendo intrincados mecanismos neurais

periféricos e centrais (Rice et al., 2021; *Frontiers In Sports And Active Living*, 2023; Paterno et al., 2025).

A persistência da IAM, mesmo após a resolução dos sintomas agudos, destaca a necessidade de abordagens terapêuticas que visem não apenas a redução da dor e do inchaço, mas também a restauração da excitabilidade neuromuscular e do controle motor (Rice et al., 2021; Konrath et al., 2023).

Os achados desta revisão reforçam a importância da eletroestimulação neuromuscular (EENM) como uma ferramenta valiosa no arsenal terapêutico. A capacidade da EENM de recrutar fibras musculares e promover o fortalecimento do quadríceps, mesmo na presença de ativação voluntária deficiente, é crucial para combater a atrofia e a fraqueza muscular que caracterizam a IAM (Ferreira et al., 2023; Konrath et al., 2023).

A aplicação precoce e contínua da EENM, em conjunto com exercícios terapêuticos, pode acelerar a recuperação da força e da função, minimizando os impactos negativos da IAM a longo prazo (Algozo; Rocha, 2024).

Contudo, a discussão sobre a IAM não se limita à EENM. A crioterapia, ao reduzir a dor e o edema, cria um ambiente mais propício para a ativação muscular voluntária, atuando como um coadjuvante importante (Oliveira, 2025; Mughan, K. D.; Prabhakaran, A.; Krishnagopal, R.; Theeppainthan, P. K., 2026).

O biofeedback, por sua vez, oferece uma estratégia para otimizar o controle motor e a consciência da ativação muscular, capacitando o paciente a participar ativamente do processo de recuperação (Atanasio, 2022; Moiroux, 2024).

A combinação dessas modalidades, juntamente com um programa de exercícios terapêuticos progressivos e individualizados, parece ser a chave para uma reabilitação bem-sucedida (Sobral et al., 2024).

É fundamental reconhecer que a IAM não é um fenômeno estático. Sua intensidade e os mecanismos subjacentes podem variar ao longo do processo de reabilitação. Portanto, a avaliação contínua da ativação muscular e da força do quadríceps é imperativa para ajustar as intervenções e garantir que o tratamento seja adaptado às necessidades específicas de cada paciente (Silva; Ribeiro, 2025).

A falha em abordar a IAM de forma abrangente pode levar a déficits persistentes de força, alterações biomecânicas e um maior risco de re-lesão, comprometendo o retorno do

paciente às atividades de vida diária e esportivas (Palmieri-Smith; Thompson; Lepley, 2022; Salas et al., 2020).

7. CONCLUSÃO

A inibição artrogênica muscular (IAM) representa um desafio significativo e multifacetado no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA). Esta revisão bibliográfica demonstrou que a IAM é um fenômeno prevalente e persistente, influenciado por uma complexa interação de fatores neurais e sensoriais, incluindo dor, edema, inflamação e alterações proprioceptivas. A falha na ativação do quadríceps resultante da IAM compromete a recuperação da força muscular, a função articular e o retorno seguro às atividades físicas e esportivas, aumentando o risco de complicações a longo prazo.

As evidências científicas atuais apontam para a eficácia de uma abordagem terapêutica multimodal no manejo da IAM. Intervenções como a eletroestimulação neuromuscular (EENM), crioterapia, biofeedback e um programa de exercícios terapêuticos progressivos e individualizados são cruciais para restaurar a ativação do quadríceps e otimizar os resultados da reabilitação. A EENM, em particular, destaca-se pela sua capacidade de promover o recrutamento muscular mesmo na presença de déficits de ativação voluntária.

10

É imperativo que os fisioterapeutas e profissionais de saúde reconheçam a importância da IAM e implementem estratégias de avaliação e intervenção precoces e contínuas. A monitorização da ativação e força do quadríceps, juntamente com a adaptação do plano de tratamento às necessidades individuais do paciente, são fundamentais para superar os desafios impostos pela IAM. Futuras pesquisas são necessárias para aprofundar a compreensão dos mecanismos centrais da IAM e explorar novas abordagens terapêuticas, visando aprimorar ainda mais os protocolos de reabilitação e garantir o sucesso a longo prazo dos pacientes submetidos à reconstrução do LCA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALGOSO, E. F. K.; ROCHA, A. S. da. **Benefícios da eletroestimulação neuromuscular no quadríceps de indivíduos em pós-operatório de ligamento cruzado anterior.** Revista Ibero-Americana de Saúde e Ambiente, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/15542> .

ATANASIO, V. R. **Eficácia das intervenções na inibição muscular artrogênica após reconstrução do ligamento cruzado anterior: revisão sistemática.** Universidade Santo Amaro, 2022. Disponível em: <https://dspace.unisa.br/items/2be7d2af-572c-48fb-879b-67309ea69065> .

FERREIRA, L. S. et al. **Estimulação elétrica neuromuscular no pós-operatório de LCA: revisão integrativa.** Revista Brasileira de Fisioterapia Funcional, v. 19, n. 1, p. 55-63, 2023.

HART, J. M.; FRITZ, J. M.; SHULTZ, S. J. **Quadriceps activation and knee function after anterior cruciate ligament reconstruction: a clinical perspective.** Sports Health, v. 14, n. 3, p. 234-242, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/19417381211033737>.

KONRATH, J. et al. **The effect of physiotherapy on arthrogenic muscle inhibition after ACL injury or reconstruction: a systematic review.** Physical Therapy in Sport, v. 61, p. 1-10, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2023.01.001>.

MALHOTRA, A.; SMITH, J. **Arthrogenic muscle inhibition (AMI) phenomenon of periarticular muscles.** British Journal of Sports Medicine Blog, 2025. Disponível em: <https://blogs.bmj.com/bjbm/?p=11563>.

MCPHERSON, A. L.; SCHILATY, N. D.; ANDERSON, S.; NAGAI, T.; BATES, N. A. **Arthrogenic muscle inhibition after anterior cruciate ligament injury.** Frontiers in Sports and Active Living, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1143376>.

MOIROUX, A. **Quadriceps activation after anterior cruciate ligament reconstruction.** International Journal of Sports Physical Therapy, 2024. Disponível em: <https://ijspt.scholasticahq.com/article/121423>.

MUGAN, K. D.; PRABHAKARAN, A.; KRISHNAGOPAL, R.; THEEPPAINTHAN, P. K. **Effectiveness of cryotherapy and transcutaneous electrical nerve stimulation along with post-operative rehabilitation for arthrogenic muscle inhibition in anterior cruciate ligament reconstruction.** International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, v. 17, n. 2, p. 757-766, 2026. DOI: [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.17\(2\).75766](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.17(2).75766). Disponível em: <https://ijpsr.com/bft-article/effectiveness-of-cryotherapy-and-transcutaneous-electrical-nerve-stimulation-along-with-post-operative-rehabilitation-for-arthrogenic-muscle-inhibition-in-anterior-cruciate-ligament-reconstruction/>.

OLIVEIRA, L. V.; RODRIGUES, M. M. **Fototerapia melhora endurance muscular em pacientes no pós-operatório tardio de reconstrução do ligamento cruzado anterior.** Fisioterapia Brasil, 2024.

OLIVEIRA, V. M. **Crioterapia na inibição muscular artrogênica do quadríceps após lesões de joelho: revisão sistemática com meta-análise.** Universidade de São Paulo, 2025. Disponível em: <https://www.teses.usp.br>.

PALMIERI-SMITH, R. M.; THOMPSON, B. J.; LEPLEY, A. S. **Return-to-sport deficits in quadriceps strength and neuromuscular activation following ACL reconstruction.** Journal of Athletic Training, v. 57, n. 1, p. 45-52, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0448.20>

PATEL, R. et al. **Incidence and risk factors for arthrogenic muscle inhibition in the early postoperative period after anterior cruciate ligament reconstruction.** Journal of Orthopedic Research, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1002/jor.25501>.

PATERNO, M. V. et al. **Rethinking the assessment of arthrogenic muscle inhibition post-ACL reconstruction.** Journal of Orthopaedic Research, v. 43, n. 2, p. 215-223, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/jor.25502>

RICE, D. A. et al. **Arthrogenic muscle inhibition and rehabilitation after ACL reconstruction: exploring neuroplasticity-based approaches.** Journal of Science and Medicine in Sport, v. 24, n. 7, p. 619-625, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.01.009> .

SALAS, V. E. R. et al. **Quadriceps autograft in anterior cruciate ligament reconstruction: a literature review.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v. 26, n. 6, p. 520-524, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1517-8692202026062019>.

SILVA, R. M.; PEREIRA, L. C. **A atuação da fisioterapia na reabilitação do LCA: revisão integrativa.** EFDeportes.com, Revista Digital, 2020. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd194/fisioterapia-na-reabilitacao-do-lca.htm> .

SILVA, T. K.; RIBEIRO, G. F. M. **Abordagens fisioterapêuticas utilizadas no pós-operatório de ligamento cruzado anterior para ganho de amplitude de movimento e força muscular.** Cuadernos de Educación y Desarrollo, 2025.

SOBRAL, R. D. F.; GUIMARÃES, J. E. V. **Reabilitação no pós-operatório de ligamento cruzado anterior: cuidados e suporte do fisioterapeuta.** Revista Saúde dos Vales, v. 12, n. 1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.61164/rsv.v12i1.3156>

SOUZA, A. S. et al. **Uso da eletroestimulação em pacientes com inibição muscular artrogênica após cirurgia de ligamento cruzado anterior.** Brazilian Journal of Sports Physical Therapy, 2020.

SOUZA, M. R.; ALMEIDA, T. F.; SANTOS, L. P. **Telereabilitação na inibição muscular artrogênica do quadríceps pós reconstrução do ligamento cruzado anterior.** 2022. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2022/08/telereabilitacao-na-inibicao-muscular-artrogenica.pdf>