



Resumo Estruturado do BS



Artigo: Inibição Muscular Artrogênica após Reconstrução do LCA: uma Revisão Abrangente (Scoping Review) da Eficácia das Intervenções.

Resumo Estruturado: Inibição Muscular Artrogênica (IMA) após Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (RLCA)

Artigo original: Correction: Arthrogenic muscle inhibition after ACL reconstruction: a scoping review of the efficacy of interventions

Autor(es): Bertrand Sonnery-Cottet, Adnan Saithna, Benedicte Quelard, Matt Daggett, Amrut Borade, Hervé Ouanezar, Mathieu Thaumat, William G Blakeney.

Revista: British Journal of Sports Medicine

Ano: Br J Sports Med 2019;53:289–298

DOI: 10.1136/bjsports-2017-098401corr1.

Objetivo do Estudo

O objetivo primário desta revisão abrangente (scoping review) foi determinar a eficácia das intervenções terapêuticas reportadas para a Inibição Muscular Artrogênica (IMA) – especificamente a falha na ativação do quadríceps – em pacientes com lesões do Ligamento Cruzado Anterior (LCA), após Reconstrução do LCA (RLCA), ou em estudos laboratoriais de IMA induzida, comparando-as com a terapia padrão em grupos controle.

Metodologia Principal

Esta foi uma revisão abrangente (scoping review) conduzida de acordo com a estrutura metodológica de Arksey e O'Malley e as diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Estratégia de Busca: A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, EMBASE e Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL). Os termos de busca incluíram "arthrogenic muscle inhibition", "quadriceps activation following knee injuries", "anterior cruciate" ou "knee" combinados com "quadriceps activation", "quadriceps inhibition", "corticomotor", "arthrogenic", "brain activation" e "neuroplasticity".

Critérios de Elegibilidade: Foram incluídos artigos de pesquisa original que avaliavam a eficácia de intervenções terapêuticas para IMA. Devido à natureza emergente do tratamento da IMA, foram incluídos estudos em

pacientes pós-RLCA, lesões do LCA, e também estudos laboratoriais com efusões articulares induzidas ou outras patologias agudas relevantes do joelho (lesões meniscais, instabilidade patelofemoral). Foram excluídos relatos de caso isolados e artigos sobre pacientes com condições crônicas (como osteoartrite) ou trauma maior.

Avaliação da Qualidade: O risco de viés dos artigos incluídos foi avaliado utilizando os critérios PEDro (Physiotherapy Evidence Database). A qualidade geral da evidência para cada intervenção foi avaliada utilizando o sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation).

Síntese de Dados: Devido à heterogeneidade dos estudos (populações, intervenções e desfechos), não foi possível realizar meta-análise. Os dados de eficácia foram sintetizados em uma análise narrativa, focando em desfechos como ativação/força do quadríceps (incluindo *Central Activation Ratio* - CAR, torque de pico e *Maximal Voluntary Isometric Contraction* - MVIC).

Amostra Final: A busca inicial identificou 780 artigos potenciais. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, **20 artigos** foram incluídos na revisão final.

A revisão estruturou a evidência para diversas modalidades de intervenção, classificando a qualidade da evidência (QE) pelo sistema GRADE:

1. Crioterapia

- **QE:** Moderada.
- **Resultados:** Quatro estudos avaliaram a crioterapia, incluindo três Ensaio Clínico Randomizado (RCTs). Todos os estudos demonstraram que a crioterapia melhorou as características da IMA.
- **Detalhes:** Observou-se melhora significativa na força do quadríceps (MVIC) e no recrutamento do *pool* de neurônios motores do quadríceps (medido pelo reflexo H). Os tamanhos de efeito foram classificados como muito grandes.

2. Exercícios Físicos

- **QE:** Moderada.
- **Resultados:** Quatro estudos avaliaram a eficácia de programas de exercícios.
- **Detalhes:** Programas de exercícios tradicionais (cadeia aberta e fechada progressiva) demonstraram melhora significativa na ativação do quadríceps (MVIC e CAR). Um estudo de caso-controle demonstrou que exercícios de fadiga do isquiotibial resultaram em um aumento

significativo do CAR do quadríceps no grupo RLCA, sugerindo um mecanismo de desinibição cruzada ou alteração na excitabilidade reflexa.

3. Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM/NMES)

- **QE:** Baixa.
- **Resultados:** Dois estudos avaliaram a EENM.
- **Detalhes:** A EENM combinada com exercício excêntrico demonstrou restaurar a simetria biomecânica do membro de forma mais próxima aos indivíduos saudáveis. No entanto, a EENM isolada não demonstrou vantagem significativa em relação à força e ativação do quadríceps em comparação com o cuidado padrão. O exercício excêntrico isolado, por exemplo, recuperou a força (MVIC) melhor do que a EENM isolada.

4. Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS)

- **QE:** Baixa.
- **Resultados:** Três estudos avaliaram a TENS.
- **Detalhes:** A TENS demonstrou um efeito positivo na ativação do quadríceps em dois dos três estudos. Os mecanismos propostos incluem a estimulação de aferentes cutâneos de baixo limiar (Grupo II), que podem modular a inibição espinhal.

5. Ultrassom e Vibração

- **QE:** Muito Baixa.
- **Resultados:** A evidência para estas modalidades foi insuficiente para suportar seu uso rotineiro no tratamento da IMA.

Conclusões e Implicações Clínicas

Conclusões

Esta revisão abrangente demonstrou que existe **evidência de qualidade moderada** para a eficácia da **crioterapia** e dos **exercícios físicos** no tratamento da falha de ativação do quadríceps associada à Inibição Muscular Artrogênica (IMA) após lesão e reconstrução do LCA.

Existe **evidência de baixa qualidade** para a eficácia da Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) e da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) na melhoria da ativação do quadríceps.

Implicações Clínicas

Para o profissional de ortopedia e fisioterapia que lida com a reabilitação pós-RLCA, as seguintes implicações são cruciais:

1. **Crioterapia como Ferramenta Neurofisiológica:** A crioterapia não deve ser vista apenas como um agente anti-inflamatório, mas como

uma intervenção neurofisiológica eficaz para combater a IMA. Sua aplicação imediata e contínua no pós-operatório é recomendada para melhorar o recrutamento motor e a força do quadríceps.

2. **Ênfase no Exercício Ativo:** Os programas de reabilitação devem priorizar o exercício ativo, que possui evidência de qualidade moderada para melhorar a ativação. A inclusão de exercícios que visam a fadiga dos isquiotibiais pode ser uma estratégia útil para desinibir o quadríceps, potencialmente alterando o equilíbrio reflexo espinhal.
3. **Uso Adjuvante de EENM:** Embora a EENM isolada não supere o exercício ativo, sua combinação com exercícios (especialmente excêntricos) pode ser benéfica para restaurar a simetria biomecânica, sendo útil em pacientes com déficits de ativação graves.
4. **Foco nos Mecanismos Centrais e Periféricos:** As intervenções eficazes (crioterapia, exercícios, TENS) atuam modulando os mecanismos de inibição, seja reduzindo a atividade dos aferentes articulares (Grupos III e IV) ou alterando a excitabilidade reflexa espinhal e cortical. O tratamento da IMA deve, portanto, ser um foco central e precoce na reabilitação, visando a recuperação neural antes da recuperação puramente muscular.
5. **Necessidade de Pesquisa Futura:** A qualidade da evidência para muitas intervenções ainda é baixa ou muito baixa. São necessários mais RCTs de alta qualidade, padronizados e com desfechos neurofisiológicos claros (como o CAR), para solidificar as recomendações para modalidades como TENS e EENM.

BS Papers — É uma divisão do grupo BS KNEE RESEARCH SERVIÇOS LTDA.

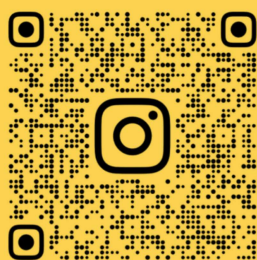
A **BS Knee Papes** tem como missão facilitar o acesso às principais evidências científicas em cirurgia do joelho e medicina esportiva, traduzindo estudos relevantes da literatura internacional em resumos objetivos e acessíveis para profissionais da saúde.

Este material faz parte de nossa iniciativa de difusão de conhecimento científico, reunindo sínteses estruturadas de artigos publicados em revistas científicas de referência na área.

Produção editorial
BS KNEE RESEARCH SERVIÇOS LTDA.

Acesse mais conteúdos científicos:
www.bspapers.com.br

Instagram: [@bs_papers](https://www.instagram.com/bs_papers)



@BS_PAPERS

Este material possui caráter exclusivamente educacional e não substitui a leitura do artigo científico original nem o julgamento clínico do profissional de saúde.

©2026 BS KNEE RESEARCH SERVIÇOS LTDA. Todos os direitos reservados.