



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Projeto de Investigação

**Prevenção Primária e Secundária da Rotura do Ligamento Cruzado
Anterior: Revisão Sistemática de Normas de Orientação Clínica**

Luís Vasquinho

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

43118@ufp.edu.pt

Adérito Seixas

Orientador

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

aderito@ufp.edu.pt

Porto, 24 junho de 2025

Resumo:

Objetivo: Analisar e classificar criticamente as normas de orientação clínica (NOCs), sobre prevenção da rotura do Ligamento Cruzado Anterior (LCA), primária ou secundária. **Metodologia:** Pesquisa nos motores de busca e repositórios de Guidelines: Pubmed, PEDro, Scopus, Web of Science, Google Académico, NICE e G-I-N, recorrendo a expressão de pesquisa: ("Clinical Practice Guideline*" OR "Clinical Guideline*" OR CPG) AND ("Knee stability" OR "Knee ligament*" OR "knee sprain" OR ACL OR "anterior cruciate ligament"). Na PEDro, G-I-N, NICE utilizou-se os termos relacionados com a condição. **Crítérios de elegibilidade:** NOCs de 2018-2025, em português, inglês ou espanhol, serem NOCs ou diretrizes emitidas por entidades oficiais de saúde, com foco na prevenção do LCA. **Resultados:** 5 NOCs foram avaliados. O domínio com melhor classificação foi o da Clareza da Apresentação, seguido da Independência editorial, Âmbito e propósito, Rigor de desenvolvimento, Envolvimento entre os pares e por último a Aplicabilidade. As recomendações mais comuns foram o treino neuromuscular, pliometria e equilíbrio, os critérios objetivos e a integração psicológica. **Conclusão:** As NOCs analisadas apresentam elevada qualidade metodológica. Estratégias como treino neuromuscular, equilíbrio, critérios objetivos e apoio psicológico são eficazes na prevenção da rotura do LCA, especialmente em contexto desportivo. **Palavras-Chave:** Normas de Orientação clínica, NOCs, estabilidade do joelho, ligamento do joelho, entorse do joelho, LCA, ligamento cruzado anterior.

Abstract:

Objective: To critically analyze and classify CPGs regarding the prevention of Anterior Cruciate Ligament (ACL) rupture, whether primary or secondary. **Methodology:** A search was conducted in databases and guideline repositories: PubMed, PEDro, Scopus, Web of Science, Google Scholar, NICE, and G-I-N, using the search expression: ("Clinical Practice Guideline*" OR "Clinical Guideline*" OR CPG) AND ("Knee stability" OR "Knee ligament*" OR "knee sprain" OR ACL OR "anterior cruciate ligament"). In PEDro, G-I-N, and NICE the following condition-related terms were used separately **Eligibility Criteria:** CPGs from 2018-2025, written in Portuguese, English, or Spanish, and issued by official health entities as clinical guidelines or recommendations focused on ACL prevention. **Results:** Five CPGs were evaluated. The highest-rated domain was Clarity of Presentation, followed by Editorial Independence, Scope and Purpose, Rigor of Development, Stakeholder Involvement, and lastly, Applicability. The most common recommendations included neuromuscular training, plyometric and balance training, objective criteria, and psychological integration. **Conclusion:** The analyzed CPGs demonstrate high methodological quality. Strategies such as neuromuscular training, balance exercises, objective criteria, and psychological support are effective in preventing ACL rupture, especially in sports settings. **Keywords:** Clinical Practice Guidelines, Clinical Guidelines, CPG, knee stability, knee ligament, knee sprain, ACL, anterior cruciate ligament.

Introdução:

O Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é uma estrutura fundamental para a estabilidade do joelho, sendo um dos dois ligamentos cruzados principais. De acordo com Giuliani et al. (2009), citado por Evans (2023), o L.C.A. é composto por tecido conjuntivo denso e fibras de colagénio, originando-se na região anteromedial do planalto tibial e fixando-se no côndilo femoral lateral. Este ligamento apresenta dois feixes: o anteromedial, responsável pela estabilidade em flexão, e o posterolateral, que contribui para a estabilidade em extensão, bem como para a estabilização lateral-medial e rotacional.

As lesões do LCA ocorrem frequentemente em atletas devido a mecanismos sem contacto, como movimentos de pivot que resultam na translação anterior da tibia enquanto o joelho está em valgo e ligeiramente fletido. Estes mecanismos são comuns em desportos como o ski, futebol e basquetebol (Yu et al., 2007; Boden et al., 2008, citado por Evans, 2023).

Adicionalmente, ruturas podem ocorrer devido a impactos laterais no joelho. Estas lesões associam-se frequentemente a danos intra-articulares, como as ruturas meniscais: o menisco lateral é mais afetado em casos agudos, enquanto o menisco medial está envolvido em lesões crónicas. Outras estruturas associadas incluem o ligamento cruzado posterior (LCP), o ligamento colateral lateral (LCL) e o complexo póstero-lateral (Pike et al., 2019; Fanelli et al., 2011, citado por Evans, 2023).

De acordo com Majewski, (2006 *cit in* Seixas, 2020) a prevalência anual das lesões do LCA é de cerca de 70 casos por cada 100.000 pessoas. Representando custos anuais na ordem dos 8 mil milhões de dólares (Mather 2013 *cit in* Seixas, 2020).

Estas lesões apresentam fatores de risco classificados em extrínsecos e intrínsecos. Entre os fatores extrínsecos, destaca-se a maior probabilidade de lesão em competições comparativamente a treinos, a maior prevalência em atletas amadores e a relevância dos mecanismos de lesão sem contacto (Leitão, 2024).

Nos fatores intrínsecos, observa-se um maior risco em mulheres, défices neuromusculares, predisposição biomecânica ao valgo dinâmico e antecedentes familiares, que aumentam em 2,5 vezes a probabilidade de lesão primária (Leitão, 2024).

De acordo com Petushek (2019) os programas de treino neuromuscular reduzem o risco de lesão do ligamento cruzado anterior (LCA). Deve-se ter atenção à variação nas características dos programas, o mau uso dos programas pode não atuar no objetivo que é a redução do risco de lesão.

Segundo Arundale et al. (2023):

Os melhores programas para reduzir a lesão do LCA, considerando jogadores de futebol, jogadores de andebol e mulheres a baixo dos 18 anos são os programas desenvolvidos por Caraffa et al. (1996), Heidt et al. (2000), LaBella et al. (2011) Myklebust et al. (2003) Olsen et al. (2005), Petersen et al. (2005), HarmoKnee, Knäkontroll, PEP, Sportsmetrics.

Em conformidade com Brinlee (2022) na reabilitação após reconstrução do LCA, existem resultados clínicos que reduzem o risco de nova lesão, tais como a realização de testes para a força dos quadríceps, o adiamento do regresso ao desporto se necessário, a introdução precoce de exercícios em cadeia cinética aberta, o uso criterioso de objetivos para progressão de corrida, sprints, treino pliométrico e o mais importante, após o retorno à atividade, a implementação de um programa de prevenção secundária.

É importante reforçar que o tratamento das lesões do LCA tem evoluído significativamente. Inicialmente, a visão era mais conservadora, mas, com os avanços das tecnologias e das técnicas cirúrgicas, a reconstrução do LCA tornou-se a abordagem preferida em pacientes jovens e fisicamente ativos. Para indivíduos menos ativos, o tratamento conservador continua a ser a opção mais válida. Independentemente da abordagem escolhida, a fisioterapia desempenha um papel fulcral e central (Shom et al., 2023, citado por Moreira, 2024).

Com esta revisão, pretende-se investigar a disponibilidade, consistência e qualidade das Normas de Orientação Clínica (NOCs) com recomendações relativas à prevenção da lesão de LCA. O objetivo foi avaliar criticamente as NOCs mais recentes, com o intuito de resumir as recomendações e aferir a sua consistência.

Metodologia:

Este estudo é uma revisão bibliográfica de toda a literatura, seguindo as recomendações do documento da *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Page et al., 2021).

Estratégia de pesquisa:

Foi efetuada uma pesquisa no dia 10 de junho de 2025, com recurso as seguintes bases de dados científicas: Pubmed, Web of Science, PEDro, Scopus. Utilizou-se também motor de busca tais como Google Académico, sendo contabilizados os primeiros 300 artigos de cada um. Foram pesquisados 3 repositórios de NOCs: Guidelines International Network (G-I-N), National Health and Medical Research Council (NHMRC) e National Institute for Health and Care Excellence (NICE) de forma a aumentar a abrangência da pesquisa.

Na presente revisão, foi utilizada a seguinte expressão de pesquisa, pesquisando pelas palavras-chave no título, resumo e palavras-chave das publicações: ("Clinical Practice Guideline*" OR "Clinical Guideline*" OR CPG) AND ("Knee stability" OR "Knee ligament*" OR "knee sprain" OR ACL OR "anterior cruciate ligament"). Na base de dados PEDro, considerando as suas particularidades, optou-se por utilizar apenas os termos relacionados com a condição, tais como “Knee stability”, “knee ligament”, “knee sprain”, “ACL” e “anterior cruciate ligament”, aplicando o filtro específico, method: practice guideline. Adicionalmente, foram pesquisados três repositórios online de NOCs: Guidelines International Network (G-I-N), National Health and Medical Research Council (NHMRC) e National Institute for Health and Care Excellence (NICE), recorrendo a palavras-chave relacionadas com a condição em estudo.

Crítérios de Elegibilidade:

Foram definidos como critérios de elegibilidade para inclusão nesta revisão: Normas de Orientação Clínica, Diretrizes e recomendações oficiais emitidas por entidades governamentais de saúde que abordassem programas de prevenção primária ou secundária da rotura do ligamento cruzado anterior (LCA), bem como documentos que explorem fatores de predisposição para esta lesão. Foram considerados apenas estudos redigidos em português, inglês ou espanhol.

Como critérios de exclusão, foram desconsideradas NOCs publicadas antes 2018, de forma a garantir a atualidade e a melhor evidência científica. (IOM, 2011).

Avaliação Metodológica:

A qualidade metodológica das NOCs na revisão, avaliada através da ferramenta AGREE II (Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II), um instrumento reconhecido para este fim. O Instrumento AGREE II, é composto por 23 itens-chave em 6 domínios. Os Domínios são: Domínio 1. Âmbito e finalidade, Domínio 2. Envolvimento das partes interessadas, Domínio 3. Rigor de desenvolvimento, Domínio 4. Clareza da apresentação, Domínio 5. Aplicabilidade, Domínio 6. Independência editorial e uma avaliação global. A escala de classificação é composta por 7 pontos. Ponto 1 (Discordo Totalmente) até Ponto 7 (Concordo totalmente). Uma pontuação normalizada (0% a 100%) foi calculada para cada domínio, conforme recomendado pelo AGREE II (Brouwers et al., 2010a; Brouwers et al., 2010b). A informação extraída das NOCs selecionadas para a revisão foram: o nome da entidade responsável, os nomes dos autores, o ano da publicação, o país de origem e as recomendações.

Classificação das recomendações:

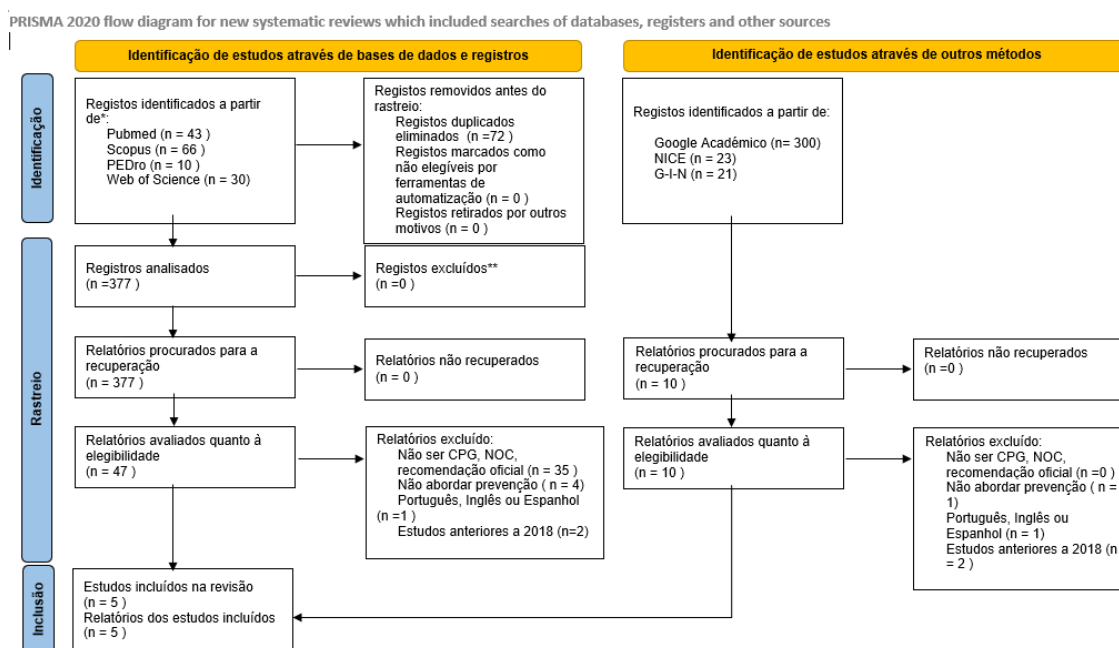
As recomendações identificadas ao longo da análise foram classificadas segundo a sua força e consistência, tendo por base a qualidade da evidência e a relação entre os benefícios e riscos das intervenções propostas. Foram consideradas “recomendações fortes, a favor” (representadas a verde) aquelas recomendações suportadas por evidência de elevada qualidade, nas quais os benefícios superam claramente os efeitos indesejáveis, devendo ser aplicadas de forma generalizada. As “recomendações condicionais, a favor” (a amarelo) correspondem a intervenções que demonstram benefício, mas cuja evidência é de menor robustez ou cuja aplicabilidade pode depender do contexto clínico ou das preferências do paciente. Já as “recomendações fortes, contra” (a vermelho) são baseadas em evidência sólida que desencoraja o uso da intervenção, devido a efeitos adversos ou ausência de eficácia. As “recomendações condicionais, contra” (a laranja) referem-se a intervenções cuja utilização é desaconselhada, embora a evidência seja limitada ou o contexto possa justificar exceções. Sempre que os estudos revelaram resultados inconsistentes ou contraditórios, classificou-se como “recomendações de evidência conflituosa” (a roxo). Por fim, nos casos em que as recomendações foram baseadas

principalmente em consenso ou experiência clínica, sem suporte robusto de investigação, foram assinaladas como “recomendações de especialistas” (a azul) (IOM, 2011)

Resultados:

Seleção dos Estudos:

Na pesquisa nas bases de dados, repositórios e motores de busca, foram identificados 493 documentos. Primeiramente foram removidos 72 artigos duplicados, reduzindo o número para 377 artigos e foram selecionados 47 artigos para leitura do título e resumo. Um total de 47 textos completos foram selecionados para verificação de elegibilidade, onde apenas 5 atenderam aos critérios definidos, sendo esses incluídos na presente revisão de literatura. Este processo está sumariado na figura 1.



*Consider, if feasible to do so, reporting the number of records identified from each database or register searched (rather than the total number across all databases/registers).
**If automation tools were used, indicate how many records were excluded by a human and how many were excluded by automation tools.

Source: Page MJ, et al. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.

This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Figura 1- Fluxograma das NOCs incluídas na revisão.

Características das NOCs:

Das Normas de Orientação Clínica (NOCs) incluídas na presente revisão, cinco NOCs. Duas NOCs abordam a prevenção primária e secundária (Arundale et al., 2023; AAOS 2022) e as restantes abordam apenas a prevenção secundária após reconstrução do

Ligamento Cruzado Anterior (Van Melick et al., 2023; Kotsifaki et al., 2023 e Ishibashi et al., 2020).

Das cinco NOCs, duas foram elaboradas nos Estados Unidos, uma elaborada por um consenso internacional (painel Delphi), uma no Japão e uma no Qatar, onde existem equipas de profissionais altamente qualificadas. Devido a diversidade dos locais das equipas que elaboraram os documentos, conseguimos atingir quase todos os continentes. Tornando assim esta revisão ainda mais interessante, com a melhor evidência científica publicada sobre prevenção primária e secundária do ligamento cruzado anterior.

Na tabela 1 está apresentada a avaliação da qualidade metodológica das NOCs, realizada através do instrumento AGREE II. Em uma análise geral, verificamos que o domínio com melhor classificação é o da Clareza da Apresentação (91,8%), seguido da Independência editorial (90,8%), Âmbito e propósito (89,8%), Rigor de desenvolvimento (89,4%), Envolvimento das partes interessadas (82,4%) e por último a Aplicabilidade (78,8%). Na avaliação Global dá uma classificação média no valor de 6. Importante referir que os valores estão todos arredondados.

Na tabela 2, estão apresentadas as recomendações recolhidas nas NOCs incluídas na revisão. Esta apresenta-se com doze tipos de recomendação referidos nas NOCs. O treino neuromuscular, o treino de pliometria e equilíbrio, os critérios objetivos e a integração psicológica e reabilitação baseada na função e individualização do plano foram identificados em todas as NOCs. O treino neuromuscular foi o único a obter classificação forte (verde), em todas as NOCs. A reabilitação baseada na função e individualização do plano e os critérios objetivos obtiveram quatro NOCs com classificação forte (verde) e uma com classificação Condicional, a favor (amarela). O treino de pliometria e equilíbrio obteve três NOCs com classificação forte (verde) e duas com classificação Condicional, a favor (amarela). A integração psicológica obteve uma NOC com classificação forte (verde) e quatro NOCs com classificação Condicional, a favor (amarela). Os exercícios de aterragem e técnica de corte e o feedback visual/verbal obtiveram duas NOC com classificação forte (verde) e duas NOCs com classificação Condicional, a favor (amarela). A educação do Paciente e envolvimento familiar obteve duas NOCs com classificação forte (verde) e uma NOC com classificação Condicional, a favor (amarela). O início precoce/infância e jovens, principalmente mulheres obteve duas NOCs com classificação forte (verde), A implementação precoce e frequência mínima obteve uma NOC com

classificação forte (verde). A personalização por modalidade desportiva obteve três NOCs com classificação Condicional, a favor (amarela). O uso de ortóteses funcionais obteve 1 NOC com classificação Condicional, contra (laranja) e 3 NOCs com classificação Forte, contra (vermelho).

Tabela 1 - Pontuação de cada domínio e qualidade das NOCs de acordo com o AGREE II

| <i>Norma de orientação clínica</i> | <i>1. Âmbito e propósito</i> | <i>2. Envolvimento das partes interessadas</i> | <i>3. Rigor de desenvolvimento</i> | <i>4. Clareza da Apresentação</i> | <i>5. Aplicabilidade</i> | <i>6. Independência editorial</i> | <i>Avaliação Global</i> |
|--|------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ACL Rehab Guidelines (10-18 y) (van Melick, N et al., 2023) | 94 | 89 | 88 | 94 | 83 | 94 | 6 |
| Aspetar Clinical Practice Guideline (Kotsifaki, R. et al., 2023) | 94 | 89 | 94 | 94 | 83 | 94 | 6 |
| Exercise-Based Knee and ACL Injury Prevention (Arundale et al., 2023) | 100 | 83 | 94 | 94 | 95 | 89 | 7 |
| JOA Clinical Practice Guideline (Ishibashi, Y., et al 2020) | 78 | 68 | 83 | 83 | 61 | 83 | 5 |
| Management of ACL (AAOS, 2022) | 83 | 83 | 88 | 94 | 72 | 94 | 6 |

Tabela 2- Sumário das CPG´s incluídas na revisão

| Técnica Preventiva / Recomendação | ACL Rehab in Adolescents (2023) | Aspetar Guideline (2023) | Exercise-Based ACL Prevention (2023) | JOA Guidelines (2020) | ACL Management (2018) |
|--|------------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|
| Treino neuromuscular (força/propriocepção) | Forte, a favor | Forte, a favor | Forte, a favor | Forte, a favor | Forte, a favor |
| Pliometria + Equilíbrio | Forte, a favor | Condicional, a favor | Forte, a favor | Condicional, a favor | Forte, a favor |
| Exercícios de Aterragem e técnica de corte | Condicional, a favor | — | Forte, a favor | Condicional, a favor | Forte, a favor |
| Critérios objetivos (prevenção/retorno) | Forte, a favor | Forte, a favor | Forte, a favor | Condicional, a favor | Forte, a favor |
| Integração psicológica no retorno | Condicional, a favor | Condicional, a favor | Forte, a favor | Condicional, a favor | Condicional, a favor |
| Feedback visual/verbal | Condicional, a favor | Condicional, a favor | Forte, a favor | — | Forte, a favor |
| Reabilitação baseada na função e individualização do plano | Forte, a favor | Forte, a favor | Forte, a favor | Condicional, a favor | Forte, a favor |
| Educação do Paciente e envolvimento familiar | Forte, a favor | — | Forte, a favor | — | Condicional, a favor |
| Início precoce/infância e jovens, principalmente mulheres | — | — | Forte, a favor | — | Forte, a favor |
| Implementação precoce e frequência mínima | — | — | Forte, a favor | — | — |
| Personalização por modalidade desportiva | — | Condicional, a favor | Condicional, a favor | — | Condicional, a favor |
| Uso de ortóteses funcionais | — | Forte, contra | Forte, contra | Forte, contra | Condicional, contra |

Legenda: Forte, a favor (verde); condicional, a favor (amarelo); forte contra(vermelho); condicional, contra(laranja); Evidência conflituosa(rox); recomendação de especialistas (azul). - Não referenciado

Discussão de Resultados:

Com esta revisão, pretende-se investigar a disponibilidade, consistência e qualidade das Normas de Orientação Clínica (NOCs) com recomendações relativas à prevenção da lesão de LCA. O objetivo foi avaliar criticamente as NOCs mais recentes, mais concretamente de 2018 até ao momento, com o intuito de resumir as recomendações e aferir a sua consistência sobre a prevenção da rotura do Ligamento Cruzado Anterior, seja ela primária ou secundária.

As cinco NOCs incluídas que cumpriram os critérios de elegibilidades, abrangeram tanto programas de prevenção primária como secundária. Por exemplo, a NOC de Arundale et al. (2023) foca-se em programas preventivos universais para populações jovens e desportivas, enquanto documento da AAOS (2022) orienta especificamente a reabilitação após lesão. A diversidade de origem geográfica destas NOCs permite uma análise ampla da realidade internacional, incluindo contextos como os Estados Unidos, Japão e Qatar.

A análise metodológica pelo AGREE II, evidenciou uma elevada qualidade geral das NOCs com maior destaque para os domínios da Clareza da Apresentação (91,8%) e Independência Editorial (90,8%). Contudo, a Aplicabilidade (78,8%) foi o domínio com menor pontuação, refletindo dificuldades na implementação prática das recomendações, principalmente na prevenção primária. O que no paradigma internacional pode justificar o alto número de incidência e prevalência da lesão. Segundo Arden (2011) citado por Kotsifaki (2023), relativamente 80% dos pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior retornam a algum tipo de atividade desportiva, mas apenas 65% retornam a nível pré-lesão e 55% ao nível competitivo. Em outras palavras, estas percentagens são alarmantes e se a prevalência anual das lesões do LCA, é parcialmente de 70 casos por cada 100.000 pessoas (Majewski, 2006 *cit in* Seixas, 2020). Em Portugal, estamos a falar da possibilidade de existirem 7000 casos de rotura do ligamento cruzado anterior, onde 1400 casos deixam de fazer atividade física, 4550 casos podem retornar ao nível pré-lesão e 3850 casos a nível competitivo. Infelizmente não existe um número oficial em Portugal, sendo apenas uma reflexão sobre uma possibilidade da realidade portuguesa, que remete para uma especial atenção sobre a prevenção.

No domínio 1: Âmbito e propósito, a maioria das NOCs apresenta objetivos bem delineados centrados na prevenção de lesões do LCA, com públicos-alvo claramente especificados. Por exemplo, Arundale et al. (2023) e van Melick et al. (2023) destacam

objetivos específicos para a prevenção primária em atletas adolescentes, enquanto o CPG da AAOS (2022) define a gestão e reabilitação em adultos com lesão confirmada do LCA.

No domínio 2: Envolvimento das Partes Interessadas, observou-se uma variabilidade quanto à inclusão de representantes dos pacientes e multidisciplinaridade dos grupos de desenvolvimento. No artigo da Aspetar (Kotsifaki et al., 2023) nota-se a presença de fisioterapeutas, médicos e treinadores. Em contraste diretrizes como a JOA (Ishibashi, et al 2020), mostrou limitações com a inclusão de stakeholders fora do âmbito das profissões de saúde.

No domínio 3: Rigor no Desenvolvimento, verificou-se grande disparidade entre os documentos. O estudo de Arundale et al. (2023) revelou-se exemplar, utilizando metodologia sistematizada, com aplicação de critérios de seleção bem definidos e recurso a sistemas padronizados de recomendação. Por outro lado, a NOC da JOA (Ishibashi, et al 2020), apresenta recomendações com justificativas limitadas e ausência de descrição clara sobre os métodos de atualização futura, comprometendo a credibilidade e longevidade do documento.

No domínio 4: Clareza da Apresentação, as diretrizes da AAOS (2022) e Kotsifaki et al., (2023) exemplificam a excelência neste domínio, com recomendações bem organizadas, linguagem acessível e identificação clara dos níveis de evidência.

No domínio 5: Aplicabilidade, este foi o domínio mais deficitário entre os documentos. Poucos artigos detalham recursos necessários, barreiras à implementação ou estratégias de auditoria. Arundale et al. (2023) foi uma exceção positiva ao mencionar ferramentas para monitorização da adesão ao programa de prevenção.

No domínio 6: Independência Editorial, A maioria dos artigos, como AAOS (2022), Arundale et al. (2023) e Kotsifaki et al., (2023), declara conflitos de interesse e fontes de financiamento, assegurando maior transparência. Em contrapartida, Ishibashi, Y., et al (2020) não apresenta estas declarações de forma explícita, gerando dúvidas sobre a imparcialidade das recomendações.

Em relação às técnicas preventivas, observou-se consistência entre as NOCs em relação à eficácia do treino neuromuscular, pliometria e equilíbrio, critérios objetivos de retorno/prevenção, integração psicológica e na reabilitação baseada na função e individualização do plano

O treino neuromuscular foi unanimemente apoiado com classificação forte (verde). Esta modalidade inclui, por exemplo, exercícios de controlo postural e ativação funcional do core (Arundale, 2023). De acordo com AAOS (2022), os protocolos com treino de estabilidade e propriocepção apresentam melhorias na resposta neuromuscular. Segundo Campbell et al., (2014), o treino neuromuscular é determinante, devido as melhoras nas respostas motoras inconscientes ao estimular sinais aferentes e mecanismos centrais responsáveis pelo controle dinâmico da articulação. Os exercícios são idealizados para induzir mudanças compensatórias nos padrões de ativação muscular e facilitar a estabilidade dinâmica da articulação, propriocepção e padrões de movimento, sendo assim eficazes tanto na prevenção primária como na secundária.

A implementação do treino pliométrico e de equilíbrio mostrou recomendação forte na maioria dos documentos, com êxito na redução dos riscos durante saltos e mudanças de direção. De acordo com Kotsifaki (2023) uma combinação de recomendações é proposta com a inclusão de saltos horizontais e verticais com feedback tátil e verbal para maximizar a eficácia da intervenção.

Os critérios objetivos para prevenção ou retorno ao desporto foram identificados como cruciais para garantir segurança e reduzir o novo risco de lesão. Todos as NOCs recomendam o uso de testes de força, controlo motor, equilíbrio e baterias de testes funcionais, o teste com maior destaque é o LSI (Limb Symmetry Index). (Panadilam, 2021)

A integração psicológica foi referida com classificação entre forte e condicional. De acordo com AAOS (2022) e van Melick (2023) referem que aspetos como medo de nova lesão, confiança e motivação têm impacto direto na adesão e nos resultados funcionais. Contudo são necessários mais estudos robustos sobre este tema que tem sido emergente na fisioterapia.

Outras recomendações com forte apoio incluíram a reabilitação baseada na função e a individualização de cada plano terapêutico por modalidade desportiva, nível competitivo, idade e sexo, bem como a inclusão da educação do paciente e da família em certos contextos. (AAOS, 2022; Arundale et al., 2023; Van Melick et al., 2023)

Por outro lado, o uso de ortóteses funcionais obteve classificação negativa (“Forte, contra ou “Evidência conflituosa”), sugerindo que o seu papel na prevenção é limitado.

As recomendações mais frequentes e com maior grau de evidência são consistentes com a literatura recente sobre biomecânica, reabilitação funcional e neurociência do movimento. (Van Melick, 2023) No entanto, as diferenças entre os documentos sugerem maior heterogeneidade nas metodologias de elaboração das NOCs, bem como variações culturais e estruturais nos sistemas de saúde e práticas clínicas.

A presente revisão permite afirmar que existem recomendações robustas sobre as intervenções a considerar na prevenção primária e secundária para o ligamento cruzado anterior, especialmente em populações jovens e atletas. A implementação e o uso destas práticas devem ser consideradas prioritárias na reabilitação e programas de prevenção desportiva.

Limitações:

A revisão está limitada pelo número restrito de NOCs atuais, apesar da pesquisa extensa. A interpretação das recomendações está sujeita a subjetividade do avaliador. Além disso, o uso exclusivo do instrumento AGREE II para avaliação metodológica pode não capturar aspetos clínicos práticos ou contexto específico de implementação, mas importa referir que é o instrumento de avaliação da qualidade de NOCs recomendado na literatura.

Conclusão:

A revisão identificou forte evidência para a implementação do treino neuromuscular, pliometria e equilíbrio, critérios objetivos com reabilitação individualizada para cada utente, integração psicológica e a reabilitação baseada na função e individualização do plano como principais técnicas preventivas para a rotura do LCA. As NOCs apresentam alta qualidade metodológica, sendo fundamentais para orientar a prática clínica baseada em evidência. A adoção precoce e personalizada das recomendações pode reduzir substancialmente a incidência e recidiva de lesões do LCA, principalmente no contexto desportivo.

No seguimento da revisão, a sugestão de investigação futura, seria o aumento de número de NOCs atuais e demonstrar os benefícios da reabilitação, seguindo as práticas clínicas, implementando os programas de prevenção, percebendo efetivamente a diferença entre resultados, quer na prevenção primária ou secundária.

Bibliografia:

American Academy of Orthopaedic Surgeons. (2022). *Management of anterior cruciate ligament injuries: Evidence-based clinical practice guideline*. <https://www.aaos.org/aclcpg>

Arundale, A. J. H., Bizzini, M., Dix, C., Giordano, A., Kelly, R., Logerstedt, D. S., Mandelbaum, B., Scalzitti, D. A., Silvers-Granelli, H., & Snyder-Mackler, L. (2023). Exercise-Based Knee and Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 53(1), CPG1–CPG34. <https://doi.org/10.2519/jospt.2023.0301>

Brinlee, A. W., Dickenson, S. B., Hunter-Giordano, A., & Snyder-Mackler, L. (2022). ACL Reconstruction Rehabilitation: Clinical Data, Biologic Healing, and Criterion-Based Milestones to Inform a Return-to-Sport Guideline. *Sports health*, 14(5), 770–779. <https://doi.org/10.1177/19417381211056873>

Brouwers, M. C., Kho, M. E., Browman, G. P., Burgers, J. S., Cluzeau, F., Feder, G., Fervers, B., Graham, I. D., Hanna, S. E., Makarski, J., & AGREE Next Steps Consortium (2010). Development of the AGREE II, part 1: performance, usefulness and areas for improvement. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 182(10), 1045–1052. <https://doi.org/10.1503/cmaj.091714>

Brouwers, M. C., Kho, M. E., Browman, G. P., Burgers, J. S., Cluzeau, F., Feder, G., Fervers, B., Graham, I. D., Grimshaw, J., Hanna, S. E., Littlejohns, P., Makarski, J., Zitzelsberger, L., & AGREE Next Steps Consortium (2010). AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 182(18), E839–E842. <https://doi.org/10.1503/cmaj.090449>

Campbell, C. J., Carson, J. D., Diaconescu, E. D., Celebrini, R., Rizzardo, M. R., Godbout, V., Fletcher, J. A., McCormack, R., Outerbridge, R., Taylor, T., Constantini, N., Cote, M., & Canadian Academy of Sport and Exercise Medicine (2014). Canadian Academy of Sport and Exercise Medicine position statement: Neuromuscular training programs can decrease anterior cruciate ligament injuries in youth soccer players. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 24(3), 263–267. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000068>

Evans, J., Mabrouk, A., & Nielson, J. L. (2023). *Anterior Cruciate Ligament Knee Injury*. In StatPearls. StatPearls Publishing.

Ishibashi, Y., Adachi, N., Koga, H., Kondo, E., Kuroda, R., Mae, T., & Uchio, Y. (2020). Japanese Orthopaedic Association (JOA) clinical practice guidelines on the management of anterior cruciate ligament injury - Secondary publication. *Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 25(1), 6–45. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2019.10.009>

IOM (2011). *Clinical practice guidelines we can trust*. Washington (DC): National Academies Press. [Em Linha]. Disponível em: <https://www.nap.edu/catalog/13058/clinical-practice-guidelines-we-can-trust> [Acedido em 4 de maio 2025]

Kotsifaki, R., Korakakis, V., King, E., Barbosa, O., Maree, D., Pantouveris, M., Bjerregaard, A., Luomajoki, J., Wilhelmsen, J., & Whiteley, R. (2023). Aspetar clinical practice guideline on rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *British journal of sports medicine*, 57(9), 500–514. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106158>

Leitão, R. N. L. J. (2024). *Rotura do Ligamento cruzado anterior: Fatores de risco e mecanismos de lesão* [Master's thesis, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra]. Repositório Institucional da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/115781>

Mehl, J., Diermeier, T., Herbst, E., Imhoff, A. B., Stoffels, T., Zantop, T., Petersen, W., & Achtnich, A. (2018). Evidence-based concepts for prevention of knee and ACL injuries. 2017 guidelines of the ligament committee of the German Knee Society (DKG). *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 138(1), 51–61. <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2809-5>

Meuffels, D. E., Poldervaart, M. T., Diercks, R. L., Fievez, A. W., Patt, T. W., Hart, C. P., Hammacher, E. R., Meer, F.v., Goedhart, E. A., Lensen, A. F., Muller-Ploeger, S. B., Pols, M. A., & Saris, D. B. (2012). Guideline on anterior cruciate ligament injury. *Acta orthopaedica*, 83(4), 379–386. <https://doi.org/10.3109/17453674.2012.704563>

Moran, J., Clark, C. C. T., Ramirez-Campillo, R., Davies, M. J., & Drury, B. (2019). A Meta-Analysis of Plyometric Training in Female Youth: Its Efficacy and Shortcomings

in the Literature. *Journal of strength and conditioning research*, 33(7), 1996–2008.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002768>

Moreira, D. R., Gomes, F. M., & Ventura, R. (2024). Ruptura de ligamento cruzado anterior: Manejo, propedêutica e diagnóstico. *Research, Society and Development*, 13(10), e98131047065-e98131047065

Padanilam, S. J., Dayton, S. R., Jarema, R., Boctor, M. J., & Tjong, V. K. (2021). Return to Sport After ACL Reconstruction: Strength and Functionality Testing. *Video journal of sports medicine*, 1(5), 26350254211040510.
<https://doi.org/10.1177/26350254211040510>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Petushek, E. J., Sugimoto, D., Stoolmiller, M., Smith, G., & Myer, G. D. (2019). Evidence-Based Best-Practice Guidelines for Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Young Female Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American journal of sports medicine*, 47(7), 1744–1753.
<https://doi.org/10.1177/0363546518782460>

Seixas, A., Sañudo, B., Sá-Caputo, D., Taiar, R., & Bernardo-Filho, M. (2020). Whole-Body Vibration for Individuals with Reconstructed Anterior Cruciate Ligament: A Systematic Review. *BioMed research international*, 2020, 7362069.
<https://doi.org/10.1155/2020/7362069>

Shen, Q., Wang, B., & Lei, J. (2023). Use of the GRADE system in systematic reviews. *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*, 130(9), 1147–1148. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.17492>

van Melick, N., Dietvorst, M., van Oort, M. I. A. M., Claessens, R. L. A., Janssen, R. P. A., Bogie, R., Adolescent ACL Rehabilitation Group, Claussen, W., Greenberg, E. M., Grindem, H., Kearney, S., van Keulen, M., Lips, M., Macrina, L., McWilliam, D., Moksnes, H., Norris, R., Paterno, M. V., Picot, B., Piskulic, D., ... Witvrouw, E. (2023).

Anterior Cruciate Ligament Rehabilitation for the 10- to 18-Year-Old Adolescent Athlete: Practice Guidelines Based on International Delphi Consensus. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 11(7), 23259671231172454.
<https://doi.org/10.1177/23259671231172454>