



Exercício nórdico na prevenção de lesões por estiramento de isquiotibiais em jogadores de futebol profissional: uma revisão sistemática

Nordic exercise in the prevention of hamstring strain injuries in professional soccer players: a systematic review

Ludymylla Nogueira Mendes¹

 <https://orcid.org/0009-0005-0946-4084>  <http://lattes.cnpq.br/0173597985244253>

Djeovana Soares Neves²

 <https://orcid.org/0009-0008-6649-5014>  <http://lattes.cnpq.br/2634195813603045>

Sara Miguel de Oliveira³

 <https://orcid.org/0009-0008-0491-7162>  <http://lattes.cnpq.br/3714655316980453>

Rafaela de Souza Damas⁴

 <https://orcid.org/0009-0001-2035-1401>  <http://lattes.cnpq.br/9417371230158175>

Renata Souza Nunes⁵

 <https://orcid.org/0009-0000-3750-9036>  <http://lattes.cnpq.br/5939446128084399>

Murilo Marques Costa⁶

 <https://orcid.org/0000-0001-5361-117X>  <http://lattes.cnpq.br/1548057223083619>

RESUMO

Os isquiotibiais são um dos grupos musculares mais lesionados no meio esportivo. E o exercício nórdico (EN) apresenta-se como uma alternativa, que visa a prevenção de lesões por estiramento de isquiotibiais e o aumento da força muscular. Este estudo tem como objetivo evidenciar qual a eficácia que o exercício nórdico apresenta na prevenção, diminuição de lesões por estiramento e sua relação com o fortalecimento excêntrico dos isquiotibiais em jogadores de futebol profissional. A elaboração desta revisão sistemática baseou-se em artigos do setor de saúde, publicados entre os anos de 2019 e 2023, provenientes de ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte, estudos de caso-controle e séries de casos, disponibilizados no idioma inglês e português. Foram utilizadas como bases para a coleta de dados a PubMed, Periódicos CAPES e Cochrane. As evidências obtidas nesta pesquisa demonstraram que o EN

¹ Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, Campus Ceres/GO - Brasil. E-mail: ludymylla.nogueira@gmail.com

² E-mail: djeovananeves12@gmail.com

³ E-mail: saraoliv23@gmail.com

⁴ E-mail: damasrafaela97@gmail.com

⁵ E-mail: renatafisio8@hotmail.com

⁶ E-mail: murilo_mcosta@hotmail.com



apresenta resultados pertinentes no aumento do fortalecimento excêntrico e redução da incidência de lesões. Assim, é possível contribuir para o âmbito da saúde, corroborando para uma prática cientificamente fundamentada.

Palavras-chave: exercício nórdico; futebol; isquiotibiais; prevenção.

ABSTRACT

The hamstring muscles are one of the most injured muscle groups in sports. Nordic exercise (NE) is an alternative aimed at preventing hamstring injuries and increasing muscle strength. The aim of this study is to determine the effectiveness of Nordic exercise in preventing and reducing hamstring strain injuries and its relationship with eccentric hamstring strengthening in professional soccer players. This systematic review was based on articles from the health sector, published between 2019 and 2023, from randomised clinical trials, cohort studies, case-control studies, and case series, available in English and Portuguese. PubMed, CAPES and Cochrane Journals were used as a basis for data collection. Evidence obtained in this research has shown NE's relevant results in increasing eccentric strengthening and reducing the incidence of injuries. Thus, it is possible to contribute to the field of health, corroborating a scientifically based practice.

Keywords: nordic exercise; soccer; hamstring; prevention.

1. INTRODUÇÃO

O futebol é o esporte que mais movimenta e mobiliza as pessoas mundialmente, segundo o relatório anual da Federação Internacional de Futebol (FIFA) de 2021, são mais de 130 milhões de jogadores profissionais e mais de quatro mil clubes identificados no mundo (FIFA, 2021).

No futebol profissional as lesões são bastante comuns, sendo que 35% são musculares, e os membros inferiores mais suscetíveis, com uma ocorrência de 88,23% (Possolini; Berto, 2022). E está relacionada a todo incômodo físico causado durante uma partida ou treinamento, resultando em perda de tempo por incapacidade do jogador de participar plenamente de treinos e jogos (Jiang *et al.*, 2022).

O estiramento dos isquiotibiais (IT) ocorre quando há uma contração por alongamento excessivo e/ou contração intensa realizada à força (Shmerling, 2023). Corresponde a contusão sem contato mais frequente, sendo 17-26% de todas as injúrias dos jogadores profissionais e quase 34% dos danos musculares (Palmer *et al.*, 2021).

A indisponibilidade de um jogador lesionado, prejudica a equipe e afeta negativamente o seu desempenho na competição. Sua ausência por duas semanas, gera um custo financeiro de cerca de 250 milhões de euros em clubes europeus de futebol de alto nível, devido a lesão por estiramento de isquiotibiais (LEI) (Cuthbert *et al.*, 2020).

Dessa forma, a prevenção à LEI é importante em razão a sua limitação de atividade, restrição de participação em competições, custos financeiros significativos e recidiva que ocorre após a falta de reabilitação (Danielsson *et al.*, 2020). Em vista disso, é de suma importância que haja uma prevenção fisioterapêutica eficiente, a fim de precaver essas adversidades (Silva; Veiga; Nunes, 2020).



Um dos programas de prevenção que apresenta ter eficácia é o exercício nórdico (EN), pois quando aplicado adequadamente pode diminuir a susceptibilidade de contusões nos IT (Van Dyk; Behan; Whiteley, 2019). Ele promove alterações significativas quanto a adaptações funcionais e estruturais, pela junção de elevados níveis de ativação, aumento do comprimento fascicular e da espessura muscular (Boyer *et al.*, 2021).

Portanto, este estudo tem como objetivo evidenciar a eficácia que o exercício nórdico apresenta na prevenção, diminuição de lesões por estiramento e sua relação com o fortalecimento excêntrico dos isquiotibiais comparado a outras intervenções em jogadores de futebol profissional.

2. MÉTODOS

2.1. DESENHO DE ESTUDO

A revisão sistemática de literatura (RSL) propõe ser uma representação rigorosa do estado atual do conhecimento sobre um deliberado tópico e fornece uma síntese atualizada do entendimento da pesquisa sobre uma intervenção, teste diagnóstico, fator prognóstico ou outro tema de saúde. Ela trata o problema primordial com a seleção de pesquisas, em outras palavras, o viés (Lasserson; Thomas; Higgins, 2022).

A presente RSL randomizada e descritiva, trata-se de uma investigação científica que foi conduzida seguindo as diretrizes do *Flowchart of Items of Preferential Reports for Analysis of Systematic Review and Meta-Analyses 2020* (PRISMA, 2020) usadas para monitorar todas as etapas da pesquisa (Page *et al.*, 2021).

Na sua elaboração utilizou-se como critério inicial a estratégia PICO (Tabela 1), para obter uma compilação de estudos publicados em resposta à eficácia do exercício nórdico na prevenção das lesões por estiramento de isquiotibiais em atletas jogadores de futebol profissional.

Tabela 1 – Estratégia PICO.

ESTRUTURA		
P	População	Futebolistas profissionais masculinos e femininos.
I	Intervenção	Aplicação de protocolo preventivo conservador incluindo treinamento específico (exercício nórdico).
C	Comparação	Outros programas de exercícios preventivos de lesões ou a falta de intervenção.
O	Outcome (Resultado)	Prevenção; redução de lesões por estiramento dos isquiotibiais; aumento do fortalecimento excêntrico; aumento fascicular; melhora no desempenho de performance.

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

2.2. ESTRATÉGIA DE BUSCA

Foram realizadas buscas nas bases de dados eletrônicas: PubMed, Periódicos CAPES e Cochrane entre os dias 23 de agosto e 10 setembro de 2023. Utilizando os descritores *athlete (professional)*, *hamstring (muscle)*, *injury*, *nordic exercise*, *soccer (professional)*



e *prevention* combinados pelos operadores booleanos AND e NOT. Uma busca manual de rastreamento e lista de referências de artigos foi utilizada para identificar outros estudos elegíveis (Tabela 2).

Tabela 2 – Estratégia de busca nas bases de dados eletrônicas.

BASES DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA
Pubmed	<p><i>(Hamstring AND nordic exercise AND prevention) (Hamstring AND nordic exercise AND injury) (Hamstring AND nordic exercise AND soccer)(Hamstring AND nordic exercise AND athlete)(Hamstring AND prevention AND injury)(Hamstring AND prevention AND soccer)(Hamstring AND prevention AND athlete)(Hamstring AND injury AND soccer)(Hamstring AND soccer AND athlete) (Nordic exercise AND prevention AND injury)(Nordic exercise AND prevention AND soccer)(Nordic exercise AND prevention AND athlete)(Nordic exercise AND injury AND soccer) (Nordic exercise AND injury AND athlete)(Nordic exercise AND soccer AND athlete).</i></p>
Periódicos Capes	<p><i>(Hamstring muscle AND prevention AND nordic exercise AND soccer professional NOT anterior cruciate ligament) (Hamstring muscle AND prevention AND nordic exercise AND injury NOT anterior cruciate ligament) (Hamstring muscle AND prevention AND nordic exercise AND athlete professional NOT anterior cruciate ligament) (Hamstring muscle AND prevention AND soccer professional AND injury NOT anterior cruciate ligament) (Hamstring muscle AND prevention AND soccer professional AND athlete professional NOT anterior cruciate ligament) (Hamstring muscle AND prevention AND injury AND athlete professional NOT anterior cruciate ligament) (Hamstring muscle AND nordic exercise AND soccer professional AND injury NOT anterior cruciate ligament) (Hamstring muscle AND nordic exercise AND soccer professional AND athlete professional NOT anterior cruciate ligament) (Hamstring muscle AND nordic exercise AND injury AND athlete professional NOT anterior cruciate ligament) (Prevention AND nordic exercise AND soccer professional AND injury NOT anterior cruciate ligament) (Prevention AND nordic exercise AND soccer professional AND athlete professional NOT anterior cruciate ligament) (Prevention AND nordic exercise AND injury AND athlete professional NOT anterior cruciate ligament) (Prevention AND soccer professional AND injury AND athlete professional NOT anterior cruciate ligament) (Nordic exercise AND soccer professional AND injury AND athlete professional NOT anterior cruciate ligament).</i></p>
Cochrane Library	<p><i>(Hamstring AND nordic exercise AND prevention) (Hamstring AND nordic exercise AND injury) (Hamstring AND nordic exercise AND soccer)(Hamstring AND nordic exercise AND athlete)(Hamstring AND prevention AND injury)(Hamstring AND prevention AND soccer)(Hamstring AND prevention AND athlete)(Hamstring AND injury AND soccer)(Hamstring AND soccer AND athlete) (Nordic exercise AND prevention AND injury)(Nordic exercise AND prevention AND soccer)(Nordic exercise AND prevention AND athlete)(Nordic exercise AND injury AND soccer) (Nordic exercise AND injury AND athlete)(Nordic exercise AND soccer AND athlete).</i></p>

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

2.3. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Como critérios de inclusão foram utilizados artigos originais com até cinco anos de publicação, em idiomas português e inglês, que utilizaram o EN como método preventivo e o compararam com grupos sem qualquer tipo de intervenção específica ou alguma outra intervenção, incluindo variações de execução do exercício nórdico.



Foram excluídos todos os artigos que não analisaram o futebol de 11, não estudaram e não deixaram específico se os participantes eram jogadores de futebol profissional e/ou incluíam atletas pós-operados ou com lesões anteriores a seis meses no período em que foi realizada a pesquisa.

Relatos de casos, entrevistas, opiniões, comentários individuais, revisões narrativas, revisões sistemáticas, meta-análises, artigos que não disponibilizaram o resumo para leitura, não disponíveis na íntegra e duplicados, também foram excluídos.

2.4. PROCESSO DE COLETA DE DADOS

A seleção dos artigos foi realizada por quatro revisores em pares (L.N.M. e R.S.D.) e (D.S.N. e S.M.O.), tendo como início a leitura do título e resumo, mantendo os artigos que preencheram todos os requisitos de elegibilidade e excluindo os que não se adequaram, seguida pela confirmação da elegibilidade através da leitura completa do artigo.

Uma busca de referência cruzada dos artigos selecionados também foi realizada para obter outros artigos relevantes para o estudo. Em caso de desacordo entre os revisores em relação aos critérios de inclusão ou exclusão, as divergências foram discutidas e resolvidas por consenso.

2.5. ANÁLISE DE DADOS

Com base no objetivo desta revisão foram extraídos (nome do primeiro autor e ano de publicação, amostragem dos participantes, ferramenta de coleta, descrição das intervenções e resultados), verificados para evitar quaisquer imprecisões ou omissões sendo transcritos para uma planilha eletrônica no Microsoft Office Excel[®].

2.6. AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS

O risco de viés foi analisado utilizando a escala *Physiotherapy Evidence Database Scoring Scale* (PEDro), caracterizada como um instrumento para avaliação metodológica de ensaios clínicos. É composta por 11 itens, divididos em três categorias: item 1 (validade externa), itens de 2 a 9 (risco de viés), itens 10 e 11 (descrição estatística) (Cashin *et al.*, 2020; Rossato L., *et al.*, 2022).

Para esta revisão, adotou-se as seguintes faixas de pontuação da escala PEDro: score de 9-10: excelente qualidade 6-8: boa qualidade; 4-5: qualidade moderada; e 0-3: baixa qualidade.

A avaliação foi realizada de forma independente por três revisores (L.N.M., R.S.D. e D.S.N.) e nos casos em que houve divergência, os itens discrepantes foram revistos e discutidos por um quarto avaliador (S.M.O.) para a obtenção de consenso sobre a pontuação, que minimizasse a classificação do risco de viés.



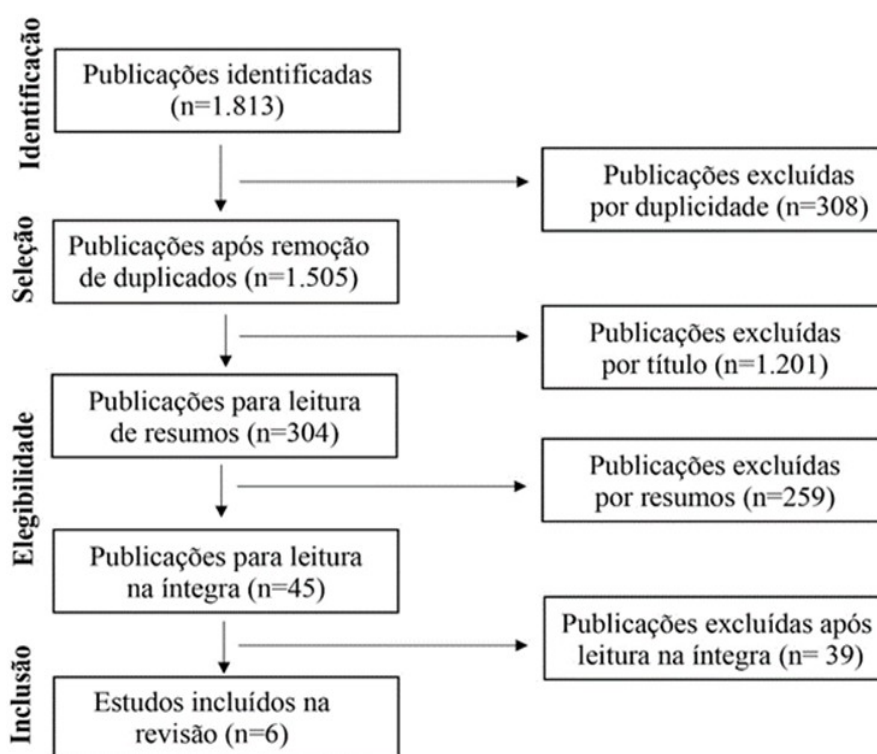
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. SELEÇÃO E EXCLUSÃO DOS ESTUDOS

Na busca bibliográfica, foram encontrados 361 artigos na PubMed, 828 no periódicos CAPES e 624 na Cochrane, totalizando 1.813 artigos. Foram excluídos 308 artigos com duplicidade e 1.201 pelos títulos, restando 304 artigos. Após a leitura de resumos, foram excluídos 259 artigos por não abordarem o desfecho principal da temática, que é o exercício nórdico na prevenção de lesões por estiramento dos isquiotibiais em jogadores de futebol profissional.

Dentre os 45 artigos que passaram para a etapa de leitura na íntegra, 39 foram excluídos por se tratarem de estudos com jogadores amadores e de outros esportes coletivos, com lesões recentes, por informações insuficientes e indisponibilidade na íntegra, sendo assim, 6 atenderam aos critérios de inclusão e foram analisados na revisão (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma PRISMA.



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

3.2. AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS

Na avaliação do risco de viés para analisar a qualidade metodológica (Quadro 1), a pontuação média dos 10 itens foi de 5,5/10 pontos, com pontuações variando de 4/10 a 8/10, correspondendo a uma qualidade e um risco de viés moderado.

Em ordem do menor para o maior índice de qualidade: (Oliveira *et al.*, 2020; Vianna *et al.*, 2021; Augustsson, J.; Augustsson, S., 2022), 4/10 pontos (40%) (qualidade



moderada); (Suarez-Arrones *et al.*, 2019), 6/10 (60%) (boa qualidade); (Elerian *et al.*, 2019), 7/10 (70%) (boa qualidade); (Amundsen *et al.*, 2022), 8/10 (80%) (boa qualidade).

Quadro 1 – Avaliação do risco de viés dos artigos incluídos.

Autor/ Ano	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Suarez-Arrones et al, 2019	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6
Elerian et al, 2019	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7
Oliveira et al, 2020	S	N	N	S	N	N	N	S	S	N	S	4
Vianna et al, 2021	S	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	4
Augustsson et al, 2022	S	N	N	S	N	N	N	S	S	N	S	4
Amundsen et al, 2022	N	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Notas: S: Sim; N: Não. 1: Critérios de elegibilidade especificados; 2: Distribuição cega dos sujeitos; 3: Alocação aleatória; 4: Semelhança intergrupos sobre os indicadores de prognóstico; 5: Sujeitos cegos; 6: Terapeutas cegos; 7: Avaliadores cegos; 8: Acompanhamento adequado; 9: Análise de intenção de tratar; 10: Comparações intergrupos; 11: Medidas de precisão e medidas de variabilidade.

* O item 1 não contribui para a pontuação total.

3.3. CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

O tamanho da amostra dos seis artigos foi de 197 participantes. Dentre eles, 88 eram do sexo feminino (44,68%) e 109 do sexo masculino (55,32%). A idade média foi de $25,5 \pm 5,9$ anos, com variação de 16 a 35 anos. Todos os artigos forneceram o intervalo de supervisão, variando de 4 a 17 semanas (Tabela 3).

Tabela 3 – Descrição dos artigos.

Autor/Ano	Participantes	Tipos de desfechos	Intervenções	Resultados
Suarez-Arrones <i>et al.</i> , 2019	Tamanho amostral: 50 Idade: $18,8 \pm 0,8$ Gênero: Masculino	Avaliar o impacto da implementação do protocolo exercício nórdico durante as primeiras semanas da temporada no sprint e no desempenho do exercício nórdico em jogadores profissionais de futebol de 3 equipes diferentes.	Treino EN: NG1-17 semanas, 6.911,5 min \pm 1,8% de intervenção do EN (24 sessões). Treino EN: NG-2 - 15 semanas, 6.296,1 min, \pm 1,6% empregado ao EN (22 sessões). GC nunca treinou com EN durante a temporada anterior. O volume total de treinamento (treinos, jogos amistosos e jogos oficiais) (15 semanas) foi de 5.897,3 min. Testes de exercício nórdico e sprint linear (T5, T10, T20-m) foram avaliados no início da temporada e no final do período de intervenção em todos os grupos.	NG-1: aumento de 5,7% no pico de força excêntrica relativa e 5,6% absoluta. Aumento de 7,3% na média de força excêntrica relativa e 7,2% absoluta. Melhora de 1% no tempo de sprint de 20m e 1,8% de 10m. NG-2: aumento de 3,5% na média de força excêntrica relativa. Melhora de 1,3% no tempo de sprint de 20m, 2,1% de 10m e 3,6% de 5m. Grupo controle: sem aumentos significativos de força excêntrica. Melhora de 1,3% no tempo de sprint de 20m, 4,2% de 10m, e 2,1% de 5m.



Elerian <i>et al.</i> , 2019	Tamanho amostral: 34 Idade: 21 a 35 Gênero: Masculino	Determinar o efeito do exercício nórdico pré e pós treinamento na diminuição das taxas e gravidade das lesões nos isquiotibiais.	12 semanas de EN. G1 (pré e pós treinamento) - 50 sessões. G2 (pré treinamento) - 25 sessões. Grupo controle (temporada anterior) sem intervenção EN.	Os 2 grupos resultaram em um percentual de prevenção total de lesões de 70% em relação ao GC na temporada anterior. G1- prevenção 92,3%. G2 - prevenção 77%.
Oliveira <i>et al.</i> , 2020	Tamanho amostral: 25 Idade: 18 a 20 Gênero: Masculino	Examinar o efeito de um programa pragmático de treinamento EN durante um período de pré-temporada de quatro semanas na força excêntrica dos flexores do joelho de jogadores de futebol de alto desempenho.	Exercício Nórdico acompanhado de treino de força na academia (4 semanas), 2 sessões semanais. Coincidindo com o cronograma de treinamento da pré-temporada do clube. As sessões de EN foram sempre realizadas no campo de futebol, após o aquecimento regular da equipe.	Todos aumentaram significativamente a força excêntrica dos flexores do joelho (~13%), com tamanhos de efeito grandes (>0,9) nas avaliações pré e pós-treinamento. 19 dos 25 jogadores (76%) foram classificados como respondedores, enquanto seis (24%) como não respondedores.
Vianna <i>et al.</i> , 2021	Tamanho amostral: 17 Idade: 24 ± 5 Gênero: Feminino	Investigar as respostas coletivas e individuais de jogadoras profissionais de futebol, envolvidas em um programa de treinamento de pré-temporada com o EN, em relação à força excêntrica dos flexores do joelho e ao comprimento do fascículo BFcl.	Treino EN de 8 semanas, 2 vezes semanais. Um protocolo de aquecimento, força e condicionamento foi realizado antes da execução do EN.	12 jogadoras (~71%) foram considerados respondedores a força excêntrica dos flexores do joelho, enquanto 8 atletas (~47%) responderam ao comprimento do fascículo bíceps femoral cabeça longa (BFcl). Aumento de todas jogadoras (~13%). Cinco não respondedores para a força excêntrica dos flexores do joelho e comprimento BFcl.
Augustsson <i>et al.</i> , 2022	Tamanho amostral: 26 Idade: 16 a 30 Gênero: Feminino	Desenvolver e determinar a confiabilidade de um dispositivo de teste EN novo, simples e fácil de usar. Além disso, este estudo teve como objetivo determinar a eficácia de uma intervenção EN de baixo volume no desempenho de EN em jogadoras de futebol feminino.	O desempenho do teste EN melhorou significativamente nas jogadoras após 10 semanas de intervenção EN. A melhora média no desempenho do teste EN para as jogadoras (n = 11) após o treinamento, avaliada pelo novo teste EN, foi de 22% (8,7 ± 8,1), p= 0,005. O tamanho do efeito foi determinado em 1,7.	EN de baixo volume (1 série de 5 repetições) uma vez por semana durante 10 semanas. Como parte do aquecimento do treino de futebol, as jogadoras realizaram cinco repetições submáximas excêntrico-concêntricas de EN (com aproximadamente 50% de esforço) e 5 repetições submáximas excêntricas de EN.
Amundsen <i>et al.</i> , 2022	Tamanho amostral: 45 Idade: 21 ± 4 Gênero:	Examinar o curso das mudanças na força muscular durante o período	Ambos os grupos aumentaram a força excêntrica máxima (alto volume: 29 N (10%). IC	Grupo de alto volume (16 jogadoras) (21 sessões, 538 repetições totais) ou baixo volume (16



Feminino	de intervenção de 8 semanas e comparar os resultados da força excêntrica quando avaliada por dois dispositivos de teste comuns, um dispositivo nórdico de teste de isquiotibiais e um dinamômetro isocinético.	95%: 19 - 38 N, p <0.001), (baixo volume: 37 N (13%), IC 95%: 18 - 55 N, p <0.001), mas não houve diferenças entre os grupos (P=0.38). O torque excêntrico máximo, a altura do salto e o desempenho do sprint não mudaram.	jogadoras) (10 sessões, 144 repetições totais). 8 semanas com o EN durante a pré-temporada. Testamos a força dos isquiotibiais com NordBord e torque excêntrico máximo com dinamômetro isocinético, altura do salto, e corrida de 40 m antes e depois.
----------	--	--	--

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

3.4. EFEITO DAS INTERVENÇÕES

No estudo realizado por Vianna *et al.* (2021) com futebolistas femininas, o EN de alto volume aumentou a força excêntrica dos IT em 13%, semelhante ao relatado por Amundsen *et al.* (2022) com aumento de 10% e 13% no grupo de alto e baixo volume, respectivamente. Em contradição, Augustsson J. e Augustsson S. (2022) em um programa de baixo volume, houve melhora de 22% no desempenho, e não na força excêntrica dos flexores de joelho.

Vinte e cinco jogadores de futebol da seleção brasileira masculina sub-20, completaram o programa de treinamento e as avaliações do exercício nórdico durante oito treinos, e tiveram um aumento de 13% na força excêntrica dos flexores do joelho, com tamanho de efeito grande (>0,9) nas avaliações pré e pós-treinamento, sendo que $\frac{3}{4}$ dos jogadores foram considerados respondedores ao programa (Oliveira *et al.*, 2020).

O estudo de Suarez-Arrones *et al.* (2019) também evidenciou que a força excêntrica dos IT teve um aumento substancial no NG-1, com uma melhora relativa de 5,5% a 7,3% e absoluta de 5,6% a 7,2%, enquanto o NG-2 teve somente uma melhora relativa de 3,5%, e o GC não sofreu melhora significativa. Além disso, os tempos de *sprint* foram melhorados tanto nos grupos NG-1 (T10m e T20m), NG-2 (T5m, T10m e T20m) e no GC (T5m, T10m e T20m).

Estes resultados são sustentados por oito estudos apresentados em uma revisão sistemática e meta-análise que demonstraram aumentos na força excêntrica dos isquiotibiais em resposta ao treinamento EN, com 10% - 15% em testes realizados no dinamômetro isocinético e 16% - 26% com o dispositivo EN (Medeiros; Marchiori; Baroni, 2021).

Elerian *et al.* (2019) relataram que entre os grupos analisados, houve uma queda significativa na ocorrência de novas lesões, variando de 77% a 92%, e uma redução de 85% nas recidivas, nos quais o exercício nórdico foi usado como intervenção. Ressaltaram também, que a utilização dele como protocolo de prevenção, demonstrou eficácia na redução de todas as injúrias nos isquiotibiais.

Resultados de uma revisão sistemática demonstraram que houve uma redução geral de 51% na lesão dos IT no grupo de intervenção que incluiu o EN em comparação com



o grupo controle (Van Dyk; Behan; Whiteley, 2019). E também, programas de prevenção que incluíram o EN como o FIFA 11+, Harmoknee, EN + excêntrico e EN + propriocepção, obtiveram aumento de força muscular dos IT (Rosado-Portillo *et al.*, 2021).

Os resultados do presente estudo corroboram com outras duas revisões (integrativa e sistemática/meta-análise) que apresentaram desfechos significativamente positivos na diminuição da incidência de LEIs e prevenção de forma simples, segura e não invasiva em jogadores de futebol (Silva; Sales; Mendes, 2020; Biz *et al.*, 2021).

Em discordância, Mendiguchia *et al.* (2020) demonstram, que tanto o treinamento de EN quanto de *sprint* adicionados ao treinamento habitual de futebol apresentaram aumentos no comprimento do fascículo do BFcl, porém o *sprint* obteve adaptações superiores (16%) em comparação ao EN (7%). Sendo assim, um programa focado em *sprint* induziria maiores aumentos ao BFcl do que a incorporação complementar do exercício nórdico.

No contexto dos esportes competitivos, as lesões musculares é um fator determinante na administração econômica dos clubes devido ao extenso tempo de recuperação, e apesar dos estudos analisados não abordarem diretamente os aspectos econômicos, pode-se supor que as medidas preventivas de lesões em jogadores teriam um impacto secundário e positivo nos gastos financeiros utilizados para tratar ou substituir jogadores lesionados.

As cinco ligas europeias da temporada 2021/2022, apresentaram 422 lesões dos IT, que custaram no total, segundo a Howden, corretora de seguros internacional, 91.26 milhões de euros, cerca de 484.56 milhões de reais. Esses números são obtidos do valor de cada jogador por dia, multiplicado pelo número de dias em que esteve fora de campo (Burrows *et al.*, 2022).

É necessário reconhecer as diversas limitações desta revisão sistemática, sendo suas conclusões restritas pelo volume e qualidade da literatura disponível. Majoritariamente, os estudos revisados foram afetados pela falta de evidências de excelente qualidade.

Utilizando os critérios de avaliação do PEDro, a qualidade dos estudos variaram entre 4-8, a maioria foram limitados pela capacidade cega dos participantes, treinadores ou avaliadores, o que é compreensível devido ao cenário esportivo, onde é perceptível quem está implementando a intervenção ou não, em particular quando ela é aplicada dentro da mesma organização ou clube, o que reduz a pontuação em até 3 pontos na escala de avaliação.

Todos os estudos adotaram o exercício nórdico realizado em jogadores de futebol profissional, porém nenhum mencionou ou associou o EN a outros protocolos de prevenção. Admite-se que o número de estudos incluídos na revisão foi muito pequeno para obter um resultado significativo que defina com clareza a eficácia do protocolo de prevenção.

Em maioria, os estudos incluídos não apresentaram grupo controle, o tempo de exposição aos programas de prevenção, a quantidade total de horas de treinos e jogos



e o índice de lesões pré e pós intervenção, o que inviabiliza ou dificulta o verdadeiro entendimento quanto à eficácia na prevenção de lesões.

Ademais, apenas artigos em inglês e português foram incluídos a revisão, permitindo a possibilidade de que estudos em outras línguas fossem deixados de lado. Jogadores com lesões recidivas de IT também não foram considerados, portanto, a eficácia das intervenções preconizava o contexto de prevenção primária.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta RSL disponibiliza uma análise abrangente de variações do EN disponíveis com a finalidade de reduzir a incidência de lesões por estiramento dos isquiotibiais entre jogadores de futebol profissional. No entanto, há uma grande heterogeneidade, como a idade e o gênero entre os atletas, porém, a eficácia global do exercício permanece, e os fisioterapeutas são incentivados a incluí-lo em seus protocolos de prevenção.

Este estudo demonstrou resultados positivos com relação aos efeitos do exercício nórdico no fortalecimento dos isquiotibiais e na prevenção de lesões em jogadores de futebol profissional. Contudo, percebe-se uma carência de artigos sobre a temática com alta qualidade metodológica, o que fortalece a importância de uma prática embasada cientificamente.

Com isso, há uma necessidade de estudos de excelência metodológica que avaliem melhor os efeitos do EN na prevenção à LEI. Projetos futuros podem contribuir para a redução das incertezas quanto à eficácia desta modalidade na prevenção, no âmbito esportivo, e a escassez desses estudos não deve ser relacionada à má experiência ou competência dos pesquisadores, mas sim à essência das intervenções baseadas em exercícios.

Apesar de haver limitações, as evidências apontam que as contrações excêntricas podem ser a resposta para as intervenções, e recomenda-se que não sejam apenas implementadas, mas também avaliadas. Portanto, esta revisão concede às equipes técnicas de futebol uma ferramenta válida para a prevenção de lesões agudas nos isquiotibiais.

5. REFERÊNCIAS

AMUNDSEN R. et al. Effects of high and low training volume with the nordic hamstring exercise on hamstring strength, jump height, and sprint performance in female football players: a randomised trial. *Translational. Sports Medicine*, v. 2022, p. 1-9, 2022.

AUGUSTSSON J.; AUGUSTSSON S. Development of a novel nordic hamstring exercise performance test device: a reliability and intervention study. *Sports*, v. 10, n. 2, p. 26-35, 2022.



- BIZ C. et al. Hamstring Strain Injury (HSI) prevention in professional and semi-professional football teams: a systematic review and meta-analysis environ. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 16, p. 8272-8286, 2021.
- BOYER A. et al. Individual differences in the distribution of activation among the hamstring muscle heads during stiff-leg deadlift and nordic hamstring exercises. **Journal of Sports Sciences**, v. 39, n. 16, p. 1830-1837, 2021.
- BURROWS J. *et al.* Feeling the strain: european football injury index. **Howden's Sport and Entertainment**, p. 28-127, 2022.
- CASHIN A. *et al.* Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. **Journal of Physiotherapy**, v. 66, n. 1, p. 59, 2020.
- CUTHBERT M. *et al.* The effect of nordic hamstring exercise intervention volume on eccentric strength and muscle architecture adaptations: a systematic review and meta-analyses. **Sports Medicine**, n.50, p. 83-99, 2020.
- DANIELSSON A. *et al.* The mechanism of hamstring injuries: a systematic review. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v.21, n. 641, 2020.
- ELERIAN A. *et al.* Effect of pre-training and post-training nordic exercise on hamstring injury prevention, recurrence, and severity in soccer players. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 43, n. 4, p. 465-473, 2019.
- FIFA. **Annual report 2021**: football unites. Zurique: Fédération Internationale de Football Association, 2021. Disponível em: <https://digitalhub.fifa.com/m/7b8f2f002eb69403/original/FIFA-Annual-Report-21.pdf>. Acesso em: 29 may 2023.
- JIANG Z. *et al.* A systematic review of the relationship between workload and injury risk of professional male soccer players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 20, p. 13237, 2022.
- LASSERSON T.; THOMAS J.; HIGGINS J. Starting a review. In: HIGGINS J. *et al.* **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3** (updated February 2022), 2022. Disponível em: www.training.cochrane.org/handbook. Acesso em: 10 jul. 2023.
- MEDEIROS D.; MARCHIORI C.; BARONI B. Effect of nordic hamstring exercise training on knee flexors eccentric strength and fascicle length: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 30, p. 482-491, 2021.
- MENDIGUCHIA J. *et al.* Sprint versus isolated eccentric training: comparative effects on hamstring architecture and performance in soccer players. **PLOS ONE**, v. 15, n. 2, 2020.
- OLIVEIRA N. *et al.* A four-week training program with the nordic hamstring exercise during preseason increases eccentric strength of male soccer players. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 15, n. 4, p. 571-578, 2020.
- PAGE M. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 160, mar. 2021.



PALMER B. *et al.* 415 injury trends in men's english professional football: an 11 year case series. **British Journal of Sports Medicine**, v. 55, n.1, p. 158-158, 2021.

POSSOLINI A.; BERTO R. Incidência de lesões musculoesqueléticas em jogadores de futebol - categoria profissional. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciência e Educação**, v. 8, n.8, p. 984-994, 2022.

ROSADO-PORTILLO A. *et al.* Acute hamstring injury prevention programs in eleven-a-side football players based on physical exercises: systematic review. **Journal of Clinical Medicine**, v. 9, n.10, may 2021.

ROSSATO L. *et al.* Acolhimento de vivências universitárias de estudantes de Psicologia: relato de uma experiência com grupos operativos. **Revista Thema**, Pelotas, v. 21, n. 4, p. 1028-1042, 2022.

SHMERLING R. Muscle strain. **Harvard Health Publishing**, 2023. Disponível em: https://www.health.harvard.edu/a_to_z/muscle-strain-a-to-z. Acesso em: 22 may 2023.

SILVA A.; VEIGA A.; NUNES M. Importance of prevention of injuries in athletes through the practice of fifa11+. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 53109-53113, 2020.

SILVA E. T.; SALES W. B.; MENDES H. A. S. Effects of nordic exercise on the prevention of injuries in the hamstrings of soccer players: an integrative review. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, e113953204, 2020.

SUAREZ-ARRONES L. *et al.* Dissociation between changes in sprinting performance and nordic hamstring strength in professional male football players. **PLOS ONE**, v. 14, n. 3, p. 1-12, 2019.

VAN DYK N.; BEHAN F.; WHITHELEY R.; including the nordic hamstring exercise in injury prevention programmes halves the rate of hamstring injuries: a systematic review and meta-analysis of 8459 athletes. **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 21, p. 1362-1370, nov. 2019.

VIANNA K. *et al.* A preseason training program with the nordic hamstring exercise increases eccentric knee flexor strength and fascicle length in professional female soccer players. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 16, n. 2, p. 459-467, 2021.

Submetido em: **30/10/2023**

Aceito em: **29/02/2024**