



ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE FERNANDO PESSOA

ESS-FP

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJETO DE GRADUAÇÃO

**Eficácia do treino de força na prevenção de lesões em jogadores de
futebol: Revisão de literatura**

Francisco Sá
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde
38225@ufp.edu.pt

Adérito Seixas
Professor Assistente
Docente da Escola Superior de Saúde – UFP
aderito@ufp.edu.pt

Porto, junho de 2024

Resumo

O futebol é o desporto mais popular do mundo e apresenta um crescente na incidência de lesões, contribuindo negativamente para as despesas dos clubes e para a performance dos atletas. A análise das estratégias de prevenção é essencial para determinar quais são eficazes para diminuir o número de lesões no futebol. **Objetivo:** Determinar a efetividade do treino de força na prevenção de lesões em jogadores de futebol. **Metodologia:** Realizou-se uma pesquisa computadorizada nas bases de dados Pubmed, EBSCO, Web of Science e no motor de busca Google Académico. A pesquisa incluiu as palavras-chave: (“strength training”), (“injury prevention”) e (“football” OR “soccer”) de modo a identificar artigos que verificassem a eficácia do treino de força na prevenção de lesões em jogadores de futebol. **Resultados:** 6 estudos cumpriram os critérios de elegibilidade para a revisão, constituindo 2042 atletas. **Conclusão:** Esta revisão sugere que o treino de força possa ter efeitos preventivos em lesões em atletas que pratiquem futebol, desde que sejam utilizados protocolos com os exercícios e duração adequados. **Palavras-chave:** Futebol, Treino de força, prevenção de lesões.

Abstract

Soccer is the worlds most popular sport, with an increasing number of injuries which contributes to higher costs for the clubs and a lack of performance. Analyzing injury prevention strategies is vital to determine their effectiveness and lower the number of injuries in football. **Objective:** To determine the effectiveness of strength training in injury prevention in male football players. **Methodology:** A computerized search was made in the EBSCO, Pubmed and Web of Science databases aswell as the Google scholar engine search. The search included the following keywords: (“strength training”), (“injury prevention”) and (“football” OR “soccer”). To determine the methodology quality of the articles, the PEDro scale was used. **Results:** 6 articles matched the criteria for this review, with a sample of 2042 football players. **Conclusion:** This review suggests that strength training can help prevent injuries in football players if the proper exercises and duration of the protocol are used. **Key-words:** Football, Soccer, Strength training, injury prevention.

Introdução

O futebol é um desporto de contacto com elevada incidência de lesões, nos escalões de formação, amadores e principalmente nos escalões profissionais. A velocidade implementada e a importância dos jogos a nível profissional tem aumentado e com isso a agressividade com que são disputados, requerendo aos atletas um nível superior de preparação física e de treino (Pfirrmann et al., 2016). Segundo Erhmann et al. (2016) os atletas que disputam competições europeias estão indisponíveis em 37 dos 300 dias de uma época desportiva devido a lesões, o que acarreta elevados custos financeiros para os clubes, diminuindo a sua competitividade. Dado que um maior número de lesões reduz as hipóteses de sucesso desportivo, a gestão de lesões é uma grande preocupação nos clubes profissionais. Uma baixa incidência de lesões está relacionada com melhor performance desportiva, mais golos marcados, mais vitórias e consequentemente, uma melhor posição na tabela classificativa enquanto uma maior incidência de lesões retira tempo de jogo e de treino aos jogadores, resultando numa pior performance da equipa (Olivares-Jabalera et al., 2021). As lesões relacionadas com o futebol estão associadas a fatores de risco não modificáveis, como a idade e o sexo ou associadas a fatores modificáveis como a força, equilíbrio e flexibilidade que podem ser melhorados através do treino (Sadigursky et al., 2017). De acordo com McCall et al. (2015) os 3 principais fatores de risco para lesões em atletas de futebol de elite são desequilíbrios musculares, fadiga e lesões prévias. Segundo Crossley et al. (2020) atletas do sexo masculino tem um perfil de risco de lesão diferente de atletas do sexo feminino. As mulheres têm o dobro do risco de lesão grave do joelho (como por exemplo, a rutura do LCA) quando comparadas com homens. Por outro lado, verifica-se que os homens têm mais propensão para lesões da anca e dos isquiotibiais. Uma meta-análise de Lopéz-Valenciano et al. (2020) recolheu dados de cerca de 30 mil lesões em atletas profissionais masculinos e demonstrou uma incidência de 8,1 lesões por 1000 horas de exposição. A incidência durante o jogo (36 lesões/1000 horas) foi 10 vezes superior à incidência do treino (3,7 lesões/1000 horas). As lesões no complexo pé-tornozelo registaram uma incidência de 6.8 lesões/1000 horas, constituindo 84% de todas as lesões observadas. O tipo de lesão mais comum foram lesões musculares/tendinosas (4,6 lesões/1000 horas).

Durante um jogo de futebol, cabem aos jogadores cumprir certas nuances táticas. Para o fazerem, devem ser competentes em determinadas qualidades físicas. De acordo com Los Arcos et al. (2014), Loturco (2013) e Koundourakis (2014), a força máxima e a potência

fazem parte dessas qualidades. A força máxima é, normalmente, definida como uma repetição máxima (1RM), avaliada em exercícios de resistência tradicionais (agachamento). A potência é caracterizada pela capacidade de produzir força e velocidade no menor tempo possível (Nuñez et al., 2022). Segundo Cormie et al. (2011) a potência e a força máxima estão interligadas, porque um indivíduo é incapaz de produzir elevados níveis de aceleração sem apresentar bons níveis de força.

Na tentativa de diminuir a gravidade e o número de lesões, já foram realizados estudos onde se propõem e testam protocolos de prevenção como o FIFA 11+ (Silvers-Granelli et al., 2017). Outros estudos, como Croisier, Jean-Louis, et al. (2008) sugerem que os desequilíbrios musculares são um fator de risco de lesão em jogadores de futebol. Numa revisão sistemática, Rudisill et al. (2023), sugere que o treino de força excêntrico dos isquiotibiais pode diminuir o risco de lesão e melhorar assimetrias muscular. Agregando esta informação de estudos posteriores, a presente revisão tem como objetivo sintetizar os benefícios e a efetividade do treino de força na prevenção de lesões em jogadores de futebol.

Metodologia

Estratégia de pesquisa

Foi utilizada a declaração Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses PRISMA, de modo a melhorar o processo de reporte deste trabalho (Page et al., 2020). A pesquisa bibliográfica computadorizada foi realizada nas bases de dados PubMed, Web of Science e EBSCO, no motor de busca Google Académico. A definição da expressão de pesquisa nas bases de dados foi baseada na estratégia PICO, (P: jogadores de futebol; I: treino de força; C: não utilizado; O: a prevenção de lesões) e tendo em conta os tópicos mencionados, foi elaborada a seguinte expressão de pesquisa: (“football” OR “soccer”) AND (“strength training”) AND (“injury prevention”).

Relativamente aos critérios de elegibilidade, definiu-se como critérios de inclusão: artigos de língua inglesa ou portuguesa, de modo a facilitar a sua interpretação; estudos realizados em atletas do sexo masculino; artigos randomizados controlados cujos

participantes pratiquem futebol, excluindo outros desportos e que se foquem em testes a eficácia do treino de força na prevenção de lesões.

Foram definidos como critérios de exclusão temáticas não relacionadas com o tema de pesquisa, meta-análises, revisões sistemáticas, artigos que não incorporassem apenas jogadores de futebol e artigos que administrassem o protocolo do treino de força em conjunto com outros protocolos de prevenção, não permitindo analisar de forma isolada os benefícios da intervenção em estudo.

Resultados

Após a pesquisa bibliográfica, totalizaram-se 1256 artigos. Após a seleção dos mesmos, foram incluídos 6 artigos na revisão. As diferentes fases de seleção e a exclusão dos artigos está ilustrada no fluxograma (Figura 1).

Qualidade Metodológica

Autores	Critérios presentes	Classificação na escala PEDro
Petersen et al. (2011)	2,3,4,8,10,11	6/10
Van der Horst et al. (2015)	1,2,4,9,10,11	5/10
Zouita et al. (2016)	2,4,8,10,11	5/10
Van de Hoef et al. (2018)	1,2,9,10,11	4/10
Raya- Gonzalez et al. (2021)	2,4,10,11	4/10
Durán-Custodio, Castillo, Raya-Gonzalez e Yanci (2023)	1,2,4,10,11	4/10

Tabela 1 – Qualidade metodológica dos estudos de acordo com a escala PEDro.

Os presentes estudos nesta revisão apresentam uma média classificativa de 5/10, em que o valor mínimo foi de 4/10 e o valor máximo de 6/10. A sua classificação e critérios atingidos estão presentes na tabela 1. Na totalidade dos 6 artigos, foram incluídos 2042 atletas. Na tabela 2 é possível observar um resumo dos artigos com informação relativa ao objetivo do estudo, à amostra, procedimentos e resultados obtidos.

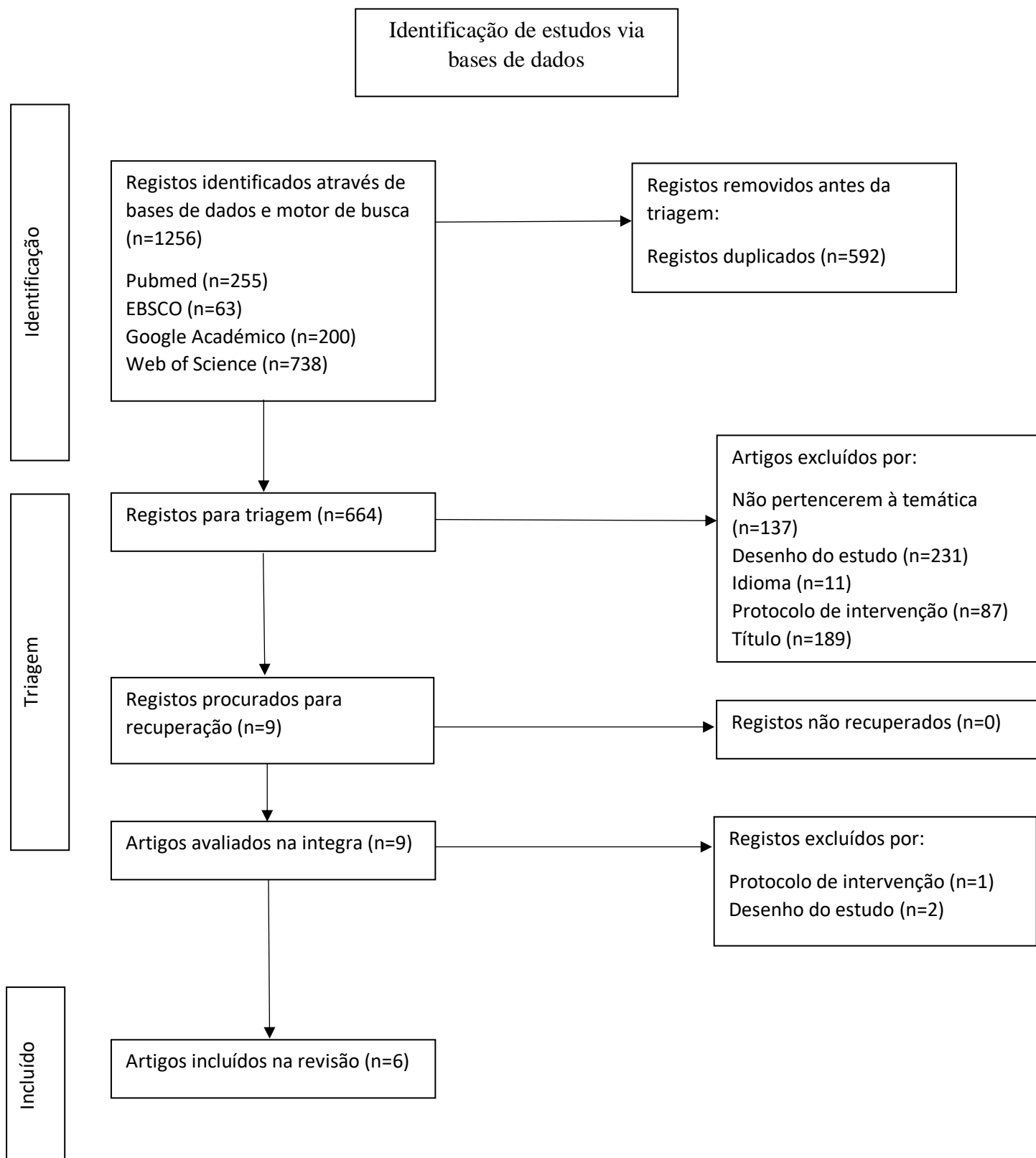


Figura 1: Diagrama de PRISMA do processo de seleção dos artigos.

Autores	Objetivo	Amostra	Procedimento/Intervenção	Parâmetros de avaliação	Resultados
Petersen et al. (2011)	Determinar o efeito do treino de força excêntrico (exercício nórdico) na prevenção de lesões dos músculos isquiotibiais em jogadores de futebol.	N=942 indivíduos 50 equipas das principais divisões dinamarquesas (profissionais e amadoras) Grupo intervenção = 461 Grupo controlo = 481	Foi implementado, no grupo de intervenção, um protocolo de 10 semanas durante uma pausa na época competitiva. Ambos os grupos continuaram com o programa de treino. O grupo de intervenção utilizou o exercício nórdico durante 27 sessões.	Incidência de lesão dos isquiotibiais; Severidade das lesões; Recorrência de lesões;	Foram registadas 67 lesões nos isquiotibiais (44 novas e 23 recorrentes). 15 das lesões foram registadas no grupo de intervenção e 52 grupo de controlo. O número de lesões no grupo de intervenção foi significativamente menor. (p<0,001). A diferença entre grupos também se verificou no aparecimento de novas lesões (p=0,034) e em lesões recorrentes (p=0.003)
Van der horst et al. (2015)	Verificar o efeito preventivo do exercício nórdico na incidência e na severidade de lesões dos músculos isquiotibiais em jogadores amadores de futebol.	N= 579 indivíduos Jogadores com idades entre os 18 e 40 anos (média: 24,5 +/- 3,8 anos) de 40 equipas. Grupo intervenção = 292 jogadores de 20 equipas Grupo controlo = 287 jogadores de 20 equipas	O grupo de intervenção realizou 25 sessões do exercício nórdico durante um período de 13 semanas. Ambos os grupos continuaram com o treino de treino habitual. As sessões foram supervisionadas por um membro da equipa técnica ou por um profissional de saúde e foram realizadas após o treino.	Incidência de lesão dos isquiotibiais; Severidade das lesões; Exposição (número de horas de jogo e de treino). Realização do protocolo.	Foram registadas 38 lesões em 36/579 atletas (incidência de 6,2%). 25 lesões foram registadas no GC e 11 no GI. A incidência foi de 0,7 (95% CI, 0.6 -0.8) por 1000 horas de exposição. A incidência entre grupos foi significativamente diferente, a favor do GI (p=0,005.) 91% dos atletas do GI realizaram o protocolo.

Zouita et al. (2016)	Examinar o efeito do treino de força na performance e na ocorrência de lesões em jogadores jovens de futebol de elite.	N=52 indivíduos Atletas entre os 13 e os 14 anos. Grupo intervenção = 26 Grupo controlo = 26	Os atletas foram submetidos a um protocolo com duração de 12 semanas que foi dividido em 3 fases. A fase de adaptação (30-50% 1RM). Fase de progressão 1 (progressão até 70% 1RM) e a fase 2 (progressão até 80% 1RM).	Testes de sprint (10,20 e 30m); T-test (agilidade); Salto vertical (5JT, SJ,CMJ,DJ); Yo-Yo intermittent recovery test; Incidência de lesões	Melhorias significativas no tempo de sprint do GI: 10m(p<0.01), 20m (p<0.05). Melhorias significativas no salto em ambos os grupos. Melhorias significativas da agilidade e endurance no T1 e T2 no GI, comparado com GC (p<0.01) Lesões registadas: GC(n=13); GI(n=4)
Van de Hoef et al. (2018)	Determinar o efeito preventivo do Bounding Exercise Program (BEP) na incidência e severidade de lesões dos isquiotibiais em jogadores amadores futebol.	N= 400 indivíduos Jogadores com idades entre os 18 e os 45 anos de 32 equipas na principal liga amadora holandesa. GI = 229 atletas GC = 171 atletas.	Ambos os grupos continuaram com o treino habitual, com o grupo de intervenção a realizar o BEP durante 12 semanas (fase adaptação). Após a randomização, as equipas médicas e staffs médicos dos clubes atenderam um workshop onde foram demonstrados os exercícios de modo a assegurar a qualidade dos mesmos.	Incidência de lesões nos isquiotibiais; Tipo de lesão; Ocorrência de lesão; Exposição (número de horas de treino e de jogo); Adesão ao protocolo. A avaliação foi obtida via e-mail ou SMS.	Dos 400 atletas analisados, 57 reportaram 65 lesões dos isquiotibiais. A incidência de lesões foi de 1.2/1000 horas de exposição no grupo de intervenção e de 1.39/1000 horas no grupo de controlo. Não se verificou diferenças significativas entre os grupos (p>0,48).

Raya-Gonzalez et al. (2021)	Avaliar efeitos de um protocolo baseado no NHE e em exercícios de sprint na performance e incidência de lesões dos isquiotibiais em atletas de futebol.	N=49 atletas Atletas com idade igual ou inferior a 19 anos. GI= 23 atletas GC=26 atletas	Os atletas realizaram um protocolo com duração de 14 semanas. Ambos os grupos prosseguiram com o treino de futebol habitual. O GI realizou o protocolo (NHE+Sprint) 1x por semana.	Testes de sprint (30m); Testes de mudança de direção; Incidência de lesões dos isquiotibiais; Severidade das lesões.	Revelou-se uma melhoria no sprint do GI em relação ao GC mas esta não foi significativa. Houve uma diminuição no tempo de mudança de direção nos dois grupos (ligeira na perna dominante e moderada na não-dominante no GI). Registaram-se 4 lesões (GE=1;GC=3). A diferença da incidência não foi significativa (1.42 [GC] vs. 0.55 [GI] lesões/1000h exposição (p=0.410)). A diferença da severidade foi significativa (27.87 [GC] vs. 3.82 [GI] dias
Durán-Custodio et al. (2023)	Determinar o efeito de um programa de treino de força máxima de 12 semanas, na incidência de lesões e na performance em atletas semi-profissionais de futebol	N=20 Atletas semi-profissionais de futebol. GI=10 indivíduos GC=10 indivíduos	O protocolo de intervenção teve a duração de 12 semanas (24 sessões) consistindo em 4 exercícios: unilat leg press; unilat lateral leg press com 45° de inclinação; leg extension e leg curl. A progressão de intensidade foi: S1-2(4 reps, 85% 1RM); S3-4(90% 1RM);S5-12(3reps,95% 1RM)	RPE(Rating of Perceived Exertion); Questionário Hooper; Performance salto vertical; Mudança de direção; Sprint linear e sprint repetido; Força isométrica e assimetria muscular; Incidência e severidade de lesões.	Totalizaram-se 6 lesões durante as 12 semanas (5 no GC, 1 no GI). Não foram observadas diferenças significativas (p=0.120) na incidência de lesões entre os grupos, mas registaram-se diferenças significativas a nível da severidade de lesões (p<0.001). Verificaram-se diferenças significativas na assimetria muscular, em favor do GI. Dif Q-I(p<0.001) e Dif ABD-ADD(p<0.001).

Tabela 2 - Resumo dos artigos incluídos na revisão de literatura.

Discussão

O principal objetivo da presente revisão foi avaliar a efetividade do treino de força na prevenção de lesões em jogadores de futebol. Os artigos recolhidos aplicaram um protocolo de treino de força num grupo de intervenção e compararam a incidência e severidade de lesões dos atletas com um grupo de controlo que não realizou qualquer intervenção.

No conjunto dos artigos selecionados, contabilizou-se uma amostra de 2042 atletas. O estudo de Petersen et al. (2011) totalizou a maior amostra com 942 atletas, enquanto o estudo de Durán-Custodio et al. (2023) apenas apresenta 20 atletas na amostra. Os artigos encontrados englobam os diferentes escalões e divisões do futebol desde atletas amadores nos estudos de Van der horst et al. (2015) e Van de Hoef et al. (2018), atletas semi-profissionais no estudo de Durán-Custodio et al. (2023) e atletas sub-14 e sub-19 nos estudos de Zouita et al. (2016) e Raya- Gonzalez et al. (2021), respetivamente. O estudo de Petersen et al. (2011) incorporou atletas das 5 principais divisões da Dinamarca.

O protocolo de intervenção variou em todos os estudos, assim como a sua duração e os parâmetros avaliados. Todos os artigos fizeram o registo da incidência de lesões e compararam os resultados do grupo de intervenção com o grupo de controlo. O estudo de Petersen et al. (2011) teve uma fase de intervenção com uma duração de 10 semanas, totalizando 27 sessões do exercício nórdico. Tanto o grupo de controlo como o grupo de intervenção continuaram os seus treinos de futebol de forma normal. O protocolo implementado neste estudo começou com uma fase de adaptação em que a carga era progressivamente aumentada. A fase de adaptação teve a duração de 4 semanas. A intervenção realizada neste estudo apresentou a seguinte estrutura: 1ª semana: 1 sessão com 2 sets de 5 repetições; 2ª semana: 2 sessões com 2 sets de 6 repetições; 3ª semana, 3 sessões com 3 sets de 8 a 6 repetições; 4ª semana, 3 sessões com 3 sets de 10 a 8 repetições; 5ª à 10ª semana, 3 sessões com 3 sets de 12, 10 e 8 repetições. Todas as sessões de exercício foram realizadas durante o treino da equipa, com a supervisão do preparador físico que recebeu ilustrações e instruções escritas sobre o exercício. O estudo de van der Horst et al. (2015) teve o seguinte protocolo de intervenção: 1ª semana, 1 sessão com 2 sets de 5 repetições; 2ª semana, 2 sessões com 2 sets de 6 repetições; 3ª semana, 2 sessões com 3 sets de 6 repetições; 4ª semana, 2 sessões com 3 sets de 8,7 e 6 repetições; 5ª semana, 2 sessões com 3 sets de 8, 9 e 10 repetições; 6ª à 13ª semana; 2 sessões com 3

sets de 10, 9 e 8 repetições. Tal com o estudo de Petersen et al. (2011), o estudo de van der Horst et al. (2015) utilizou o exercício nórdico na intervenção e apenas contabilizou as lesões ocorridas nos músculos isquiotibiais. No estudo de Zouita et al. (2016), a duração da intervenção foi de 12 semanas, com 2 treinos de força por semana, divididas numa fase de adaptação e duas fases de progressão. Nas duas semanas de adaptação, a atletas realizaram os exercícios entre 50 a 60% de 1RM, na fase seguinte a intensidade aumentou para até 70% 1RM e para 80% 1RM na ultima fase. Este estudo não especificou quais os exercícios realizados pelo grupo de intervenção, além do agachamento e do supino com barra, apenas que foram criados planos individualizados para cada jogador com base na avaliação pré-intervenção. Van de Hoef avaliou a eficácia do Bounding Exercise Program (BEP) na prevenção de lesões dos isquiotibiais em jogadores amadores. A intervenção teve uma fase de adaptação com uma duração de 12 semanas, e uma fase de manutenção, que durou até ao fim da época competitiva. O programa teve a seguinte estrutura: Semana 1 – 2x30 metros de walking lunges; semana 2 – 3x30m walking lunges; semana 3 – 3x30m walking lunges + 30m tripling + droplunges; semana 4 – 2x30m tripling + droplunges; semana 5 – 3x30m tripling + droplunges; semana 6 – 3x30m T+D + 30m bounding; semana 7 – 2x20m bounding; semana 8 – 3x20m bounding; semana 9 - 4x20m bounding; semana 10 - 3x30m bounding; semana 11 – 4x30 bounding; semana 12 – 4x30 bounding (menos saltos possíveis); semana 13 até ao fim da época – 4x30 bounding (menos saltos possíveis). Este estudo é o único presente cujo protocolo de treino apenas incorpora exercícios pliometricos. O exercício pliométrico é uma classificação do treino de força que consiste em diversas formas de salto (Sole et al., 2022). Raya-Gonzalez et al. (2021) pretendeu avaliar a eficácia de um protocolo composto pelo exercício nórdico e por treino de sprint em atletas sub-19 na prevenção de lesões dos isquiotibiais. O protocolo teve a duração de 14 semanas com a intervenção a ser realizada 1 vez por semana. A progressão da intervenção foi a seguinte: semana 1-2, 2x5 do NHE e 1x40m de sprint de uma posição estática; semanas 3-5, 3x8 do NHE e 2x40m de sprint; semanas 6-8, 3x8 do NHE e 3x40 a partir de caminhada; semanas 9-11, 3x10 do NHE e 2x40m de sprint a partir de jogging; semanas 12-14, 3x12,10,8 e 3x40m de sprint a partir de jogging com mudança de direção. A intervenção do protocolo de Raya-Gonzalez et al. (2021) foi a que totalizou o menor número de sessões (14 em 14 semanas). No estudo de Dúran-Custodio et al. (2023), o protocolo teve a duração de 12 semanas (24 sessões) e consistia na progressão de 4 exercícios, orientados para a produção de força máxima. Foi realizado o leg press, leg press lateral unilateral com 45° de inclinação; leg extension e

leg curl. A progressão de intensidade foi: Semanas 1-2 (4 reps, 85% 1RM); Semanas 3-4 (4 reps, 90% 1RM); Semanas 5-12 (3 reps, 95% 1RM). Este protocolo foi o mais elevado em termos de intensidade, atingindo os 95% de uma repetição máxima.

Os parâmetros de avaliação foram diferentes entre nos estudos presentes, com a exceção da incidência de lesões que foi um parâmetro comum em todos. No estudo de Petersen et al. (2011) foram registadas 67 lesões, sendo 44 delas novas e 23 recorrentes, em 67 jogadores. Das 67 lesões, 15 ocorreram no grupo de intervenção e 52 no grupo de controlo. Após comparação entre os grupos, registou-se uma incidência de lesões nos isquiotibiais significativamente menor no grupo de intervenção ($p < 0.001$). A diferença entre a incidência de lesões entre os grupos verificou-se tanto nas novas lesões, como nas recorrentes. A severidade das lesões foi interpretada como os dias de ausência de treinos ou jogos. Neste estudo em particular, a severidade das lesões foi calculada através da média entre as lesões de cada grupo e o número de dias em que os jogadores tiveram ausentes. O grupo de controlo obteve uma média inferior à do grupo de intervenção, mas esta não foi estatisticamente significativa ($p = 0.16$). Em van der Horst, foram registadas 38 lesões dos isquiotibiais em 579 atletas, afetando 6,2% da amostra. A incidência de lesões dos isquiotibiais foi de 0,7/1000 horas de exposição, 0,3/1000h durante o treino e 1,2/1000h durante os jogos. Este dado era expectável visto que durante o jogo, a velocidade e a intensidade são superiores (López-Valenciano et al., 2020). O grupo de intervenção registou uma menor incidência de lesões dos isquiotibiais (0,25/1000h) quando comparado com o grupo de controlo (0,8/1000h). Tal como observado no estudo de Petersen et al. (2011), também não se registaram diferenças significativas no que toca à severidade das lesões, neste estudo. O estudo de Zouita et al. (2016) registou 17 lesões durante a época desportiva, 13 delas ocorreram no grupo de controlo e 4 ocorreram no grupo de intervenção. Este estudo apenas contabilizou lesões com duração superior a 3 dias. A incidência de lesões do GI foi de 0,7/1000h e a do GC foi de 2,32/1000h, constituído uma diferença significativa a favor do grupo de intervenção. Este estudo apresenta algumas limitações pois não especificam os exercícios utilizados no protocolo de treino de força. Outra diferença para os outros estudos é a média de idades dos atletas. Neste estudo foram utilizados atletas sub-14. Este estudo avaliou também outros parâmetros, não relevantes para a temática desta revisão. Nos estudos de Raya-Gonzalez et al. (2021) e Durán-Custodio et al. (2023) não foram observadas diferenças estatisticamente relevantes entre a incidência de lesões nos grupos de controlo e

intervenção. No estudo de Raya-Gonzalez et al. (2021) observaram-se 4 lesões dos isquiotibiais, 3 no GC e apenas 1 no GI. Em Durán-Custodio et al. (2023) foram registadas 6 lesões, 5 no GC e 1 no GI. Ambos os estudos verificaram diferenças significativas na severidade das lesões entre grupos, a favorecer o grupo de intervenção. No estudo de Durán-Custodio et al. (2023) foi também avaliada, entre outros parâmetros, a relação entre a força dos músculos quadricípites-isquiotibiais e abdutores-adutores. O grupo de intervenção demonstrou uma redução significativa do desequilíbrio desta musculatura, que pode ser uma das principais causas de lesões em atletas que pratiquem futebol (Croisier, Jean-Louis et al., 2008). Estes estudos possuem as duas menores amostras dos artigos da revisão com 49 e 20 indivíduos, respetivamente. Os dois estudos apresentam também a menor duração e a janela de registo de lesões foi apenas durante a fase de intervenção, ao contrário dos outros estudos que contabilizaram as lesões até ao fim da época desportiva.

Nos estudos de Petersen et al. (2011) e Van der Horst et al. (2015), foi utilizado o exercício nórdico como método de intervenção e em ambos os estudos se verificaram diferenças significativas na incidência de lesões entre os grupos. Este exercício tem como foco a fase excêntrica da contração dos músculos isquiotibiais. O artigo de Shadle et al. (2017) avaliou 3 estudos com nível de evidencia 2 ou superior e concluiu que existem indícios que o treino excêntrico pode ser eficaz na prevenção de jogadores de futebol de elite. Van de Hoef et al. (2018) propôs o Bounding Exercise Program (BEP), que consiste em treino pliométrico, como alternativa para reduzir lesões dos isquiotibiais em jogadores de futebol. O seu estudo concluiu que não houve diferenças significativas na incidência de lesões entre os grupos, mas apresenta uma baixa qualidade metodológica. Há consenso que o treino pliométrico é benéfico para a performance e produção de força, mas há ainda pouca literatura sobre os seus efeitos preventivos de lesões em jogadores de futebol e devem ser realizados mais estudos neste campo (Wang et al., 2016).

De modo a retirar as melhores conclusões dos artigos selecionados, é necessário ter em conta a sua qualidade metodológica, visto que uma baixa qualidade do estudo pode ter implicações nos resultados obtidos. A presente revisão apresenta apenas um artigo com classificação igual ou superior a 6 em Petersen et al. (2011), o que pode ser apontada como uma limitação da revisão. Os estudos de Van de Hoef et al. (2018), de Raya-Gonzalez et al. (2021) e Durán-Custodio et al. (2023) obtiveram a pior classificação com 4 pontos. Foi também nestes estudos onde não se verificou diferenças significativas na

incidência de lesões entre os grupos de controlo e de intervenção. Nestes últimos dois estudos, verificou-se uma diferença significativa na severidade das lesões entre os grupos, mas a amostra reduzida e a baixa qualidade metodológica poderá ter influência nos resultados obtidos.

Os resultados desta revisão não devem ser considerados definitivos, mas antes com cautela pois podem ser apontadas algumas limitações. Apesar das bases de dados e motores de busca utilizados, a revisão apenas incluiu 6 artigos. O desenho dos estudos, os parâmetros de avaliação e amostras variam, o que pode dificultar a interpretação dos resultados e chegar a conclusões. Os estudos presentes na revisão representam amostras de vários escalões do futebol, desde os escalões de formação até atletas de elite, mas o tamanho das amostras nem sempre é o mais adequado. A variabilidade dos exercícios presentes nos protocolos de intervenção poderia ser maior e nos estudos de Zouita et al. (2016) e Durán-Custodio et al. (2023) os exercícios utilizados requerem equipamento que poderá não estar acessível para todos os clubes e atletas.

Conclusão

Após a análise e discussão dos artigos presentes na revisão, é provável que a inclusão de um protocolo de treino de força seja eficaz na prevenção de lesões em atletas que pratiquem futebol. O protocolo deve ter uma duração superior a 10 semanas e incluir sessões 2 vezes por semana. Exercícios cujo foco seja na fase excêntrica da contração parecem demonstrar melhor eficácia na prevenção de lesões, enquanto que exercícios de cariz pliométrico não demonstraram evidências da sua eficácia na prevenção de lesões. No futuro, devem ser realizados mais estudos randomizados controlados sobre a matéria, com maior variabilidade nos exercícios do protocolo, com maior foco em exercícios que privilegiem a fase excêntrica da contração muscular e com amostras maiores. Estes estudos devem incluir populações de vários estratos do futebol como as camadas jovens e também atletas amadores. Os estudos futuros também deverão ter em conta a duração e a frequência do protocolo de intervenção para que as sessões de treino sejam mais eficazes, reduzindo o risco de fadiga.

Bibliografía

- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power: part 2 - training considerations for improving maximal power production. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, *41*(2), 125–146.
- Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J. M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *The American journal of sports medicine*, *36*(8), 1469-1475.
- Crossley, K. M., Patterson, B. E., Culvenor, A. G., Bruder, A. M., Mosler, A. B., & Mentiplay, B. F. (2020). Making football safer for women: a systematic review and meta-analysis of injury prevention programmes in 11 773 female football (soccer) players. *British journal of sports medicine*, *54*(18), 1089–1098.
- Durán-Custodio, R., Castillo, D., Raya-González, J., & Yanci, J. (2023). Is a Maximal Strength-Training Program Effective on Physical Fitness, Injury Incidence, and Injury Burden in Semi-Professional Soccer Players? A Randomized Controlled Trial. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, *11*(24), 3195.
- Ehrmann, F. E., Duncan, C. S., Sindhusake, D., Franzsen, W. N., & Greene, D. A. (2016). GPS and Injury Prevention in Professional Soccer. *Journal of strength and conditioning research*, *30*(2), 360–367.
- Koundourakis, N. E., Androulakis, N., Spyridaki, E. C., Castanas, E., Malliaraki, N., Tsatsanis, C., & Margioris, A. N. (2014). Effect of different seasonal strength training protocols on circulating androgen levels and performance parameters in professional soccer players. *Hormones (Athens, Greece)*, *13*(1), 104–118.
- López-Valenciano, A., Ruiz-Pérez, I., Garcia-Gómez, A., Vera-Garcia, F. J., De Ste Croix, M., Myer, G. D., & Ayala, F. (2020). Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, *54*(12), 711–718.
- Los Arcos, A., Yanci, J., Mendiguchia, J., Salinero, J. J., Brughelli, M., & Castagna, C. (2014). Short-term training effects of vertically and horizontally oriented exercises on neuromuscular performance in professional soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, *9*(3), 480–488.
- Loturco, I., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., Pivetti, B., & Roschel, H. (2013). Different loading schemes in power training during the preseason promote similar performance improvements in Brazilian elite soccer players. *Journal of strength and conditioning research*, *27*(7), 1791–1797.
- McCall, A., Carling, C., Davison, M., Nedelec, M., Le Gall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2015). Injury risk factors, screening tests and preventative strategies: a systematic review of the evidence that underpins the perceptions and practices of 44 football (soccer) teams from various premier leagues. *British journal of sports medicine*, *49*(9), 583-589.
- Nuñez, J., Suarez-Arrones, L., de Hoyo, M., & Loturco, I. (2022). Strength Training in Professional Soccer: Effects on Short-sprint and Jump Performance. *International journal of sports medicine*, *43*(6), 485–495.
- Olivares-Jabalera, J., Fílder-Ruger, A., Dos'Santos, T., Afonso, J., Della Villa, F., Morente-Sánchez, J., Soto-Hermoso, V. M., & Requena, B. (2021). Exercise-Based Training Strategies to Reduce the Incidence or Mitigate the Risk Factors of Anterior Cruciate Ligament Injury in Adult Football (Soccer) Players: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, *18*(24), 13351.
- Page, J., McKenzie, E., Bossuyt, M., Boutron, I., Hoffmann, C., Mulrow, D., et al. (2020). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews

- Petersen, J., Thorborg, K., Nielsen, M. B., Budtz-Jørgensen, E., & Hölmich, P. (2011). Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*, 39(11), 2296–2303.
- Pfiffmann, D., Herbst, M., Ingelfinger, P., Simon, P., & Tug, S. (2016). Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. *Journal of athletic training*, 51(5), 410–424
- Raya-González, J., Torres Martin, L., Beato, M., Rodríguez-Fernández, A., & Sanchez-Sanchez, J. (2023). The effects of training based on Nordic hamstring and sprint exercises on measures of physical fitness and hamstring injury prevention in U19 male soccer players. *Research in sports medicine (Print)*, 31(5), 588–603.
- Rudisill, S. S., Varady, N. H., Kucharik, M. P., Eberlin, C. T., & Martin, S. D. (2023). Evidence-based hamstring injury prevention and risk factor management: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The American journal of sports medicine*, 51(7), 1927-1942.
- Sadigursky, D., Braid, J. A., De Lira, D. N. L., Machado, B. A. B., Carneiro, R. J. F., & Colavolpe, P. O. (2017). The FIFA 11+ injury prevention program for soccer players: a systematic review. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 9, 18.
- Silvers-Granelli, H. J., Bizzini, M., Arundale, A., Mandelbaum, B. R., & Snyder-Mackler, L. (2017). Does the FIFA 11+ injury prevention program reduce the incidence of ACL injury in male soccer players?. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 475, 2447-2455.
- Shadle, I. B., & Cacolice, P. A. (2017). Eccentric Exercises Reduce Hamstring Strains in Elite Adult Male Soccer Players: A Critically Appraised Topic. *Journal of sport rehabilitation*, 26(6), 573–577.
- Sole, C. J., Bellon, C. R., & Beckham, G. K. (2022). Plyometric training. In *Advanced strength and conditioning* (pp. 307-327). Routledge.
- van der Horst, N., Smits, D. W., Petersen, J., Goedhart, E. A., & Backx, F. J. (2015). The preventive effect of the nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*, 43(6), 1316–1323.
- van de Hoef, P. A., Brink, M. S., Huisstede, B. M. A., van Smeden, M., de Vries, N., Goedhart, E. A., Gouttebauge, V., & Backx, F. J. G. (2019). Does a bounding exercise program prevent hamstring injuries in adult male soccer players? - A cluster-RCT. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 29(4), 515–523.
- Wang, Y. C., & Zhang, N. (2016). Effects of plyometric training on soccer players. *Experimental and therapeutic medicine*, 12(2), 550-554.
- Zouita, S., Zouita, A. B., Keksi, W., Dupont, G., Ben Abderrahman, A., Ben Salah, F. Z., & Zouhal, H. (2016). Strength Training Reduces Injury Rate in Elite Young Soccer Players During One Season. *Journal of strength and conditioning research*, 30(5), 1295–1307