

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

ALICE MENDES LIMA
ELINE MACHADO BORBA

**EXERCÍCIOS PARA PREVENÇÃO DE LESÃO ESPORTIVA EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

UBERLÂNDIA

2025

**ALICE MENDES LIMA
ELINE MACHADO BORBA**

**EXERCÍCIOS PARA PREVENÇÃO DE LESÃO ESPORTIVA EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado como requisito para a
obtenção de grau de Bacharel no curso de
Fisioterapia, da Universidade Federal de
Uberlândia.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Ribeiro Teles
dos Santos

UBERLÂNDIA

2025

RESUMO

Este trabalho consiste em uma revisão de literatura sobre exercícios para a prevenção de lesões esportivas em crianças e adolescentes. A prática esportiva tem sido cada vez mais comum na infância, o que demanda o desenvolvimento de novas habilidades e aprendizagem do gesto esportivo de acordo com a modalidade praticada. Devido a sua alta intensidade com mudanças rápidas de movimento, velocidade e direção, com altos impactos e contato entre os jogadores torna-se um ambiente favorável ao surgimento de lesões. Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar se exercícios preventivos são eficazes na redução da incidência de lesões durante a prática dessa atividade nesta faixa etária. A seleção dos artigos foi realizada nas bases de dados PubMed, LILACS e SciELO, nos idiomas inglês e português, considerando ensaios clínicos randomizados, publicados entre 2014 e 2024, com participantes atletas de até 18 anos. Foram selecionados para esta revisão de literatura um total de nove estudos que demonstram que a prática de treinamento de exercícios preventivos é efetiva para a redução de lesões esportivas. Em linhas gerais, esses programas eram realizados em curta duração por sessão, incluindo alongamento, fortalecimento, treino de equilíbrio e treino neuromuscular, planejados de acordo com a modalidade esportiva. Grande parte dos estudos selecionados eram voltados a jogadores de futebol. Os achados desta revisão poderão ser utilizados por fisioterapeutas para planejar uma abordagem clínica para prevenção de lesões esportivas em crianças e adolescentes.

Palavras- chave: Lesão, Prevenção, Crianças, Adolescentes, Incidência.

ABSTRACT

This study is a Literature Review about exercises for sports injuries prevention in children and teenagers. The sports practice has been more common in childhood, which demands new skills development and learning the sports gesture, according to the modality practiced. Due to the high intensity with quick movement changes, speed and direction, with high impact and contact between players, it becomes a propitious environment to injury occurrences. Therefore, the purpose of this study is to identify efficient trainings for reducing the injury rate during sports practice at this age. The selection of the studies was made using PubMed, Lilacs and Scielo databases, in Portuguese and English, considering randomized clinical trials, published between 2014 and 2024, with participants athletes of age until 18 years old. A total of 9 varied studies were selected for this literature review, demonstrating that the practice of training preventive exercises is effective to reduce sports injuries. In general, these programs were performed in a short duration per session, including stretching, strengthening, balance training and neuromuscular training, planned accordingly to the sports modality. Most part of the studies were aimed at soccer players. This review findings could be used by physiotherapists to plan a clinical approach to prevent sports injury in children and teenagers, since this training is efficient, if there is good adherence among the teams.

Keywords: Injuries, Prevention, Children, Teenagers, Rate

SUMÁRIO

Resumo.....	10
Introdução.....	11
Métodos.....	12
Resultados.....	13
Discussão.....	19
Conclusão.....	23
Referências.....	24

PREFÁCIO

Este estudo foi elaborado em formato de artigo de revisão seguindo as normas da revista *The American Journal of Sports Medicine* (ISSN impresso: 0363-5465; ISSN Online: 1552-3365).

EXERCÍCIO PARA PREVENÇÃO DE LESÃO ESPORTIVA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Alice Mendes Lima^a, Eline Machado Borba^a, Thiago Ribeiro Teles Santos^b

^a Graduandos do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, Brasil.

^b Professor Doutor do Curso de Fisioterapia - Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Professor do Programa de Pós-graduação em Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)/Fisioterapia Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Autor de correspondência

Thiago Ribeiro Teles Santos

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - Universidade Federal de Uberlândia, Campus Educação Física. Rua Benjamin Constant, n. 1286, Bairro Aparecida, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. E-mail: thiago.teles@ufu.br.

RESUMO

Contextualização: A prática esportiva na infância e adolescência tem aumentado, e, apesar de diversos benefícios, também traz o risco de ocorrência de lesões esportivas, se a prática não for realizada com o planejamento necessário.

Objetivos: Revisar a literatura sobre exercícios preventivos na redução de lesões esportivas em crianças e adolescentes.

Desenho do Estudo: Revisão de Literatura.

Métodos: Ensaios clínicos randomizados de 2014 a 2024 foram selecionados na PubMed, LILACS e SciELO por dois pesquisadores pelo título e resumo. Posteriormente, foram lidos na íntegra.

Resultados: Foram selecionados 9 estudos, em sua maioria sobre o futebol, que demonstraram resultados favoráveis ao treinamento preventivo. Esses treinos incluíram exercícios resistidos, neuromusculares e de mobilidade, em Futebol, Handebol, Vôlei, Basquete, Baseball e Floorball.

Conclusão: O treino de prevenção para lesões esportivas em crianças e adolescentes é eficiente e, assim, deve ser considerado a fim de evitar prejuízos para esses atletas.

Relevância clínica: Profissionais podem planejar treinos preventivos para atletas de até 18 anos, considerando que os resultados dos estudos selecionados foram favoráveis para redução de lesões esportivas.

Palavras-chave: Lesão, Prevenção, Crianças, Adolescentes, Incidência.

O que se sabe sobre o tema: Treinamento de força e mobilidade, assim como o aprendizado motor são importantes para a prevenção de lesões esportivas em atletas. A maior parte dos estudos demonstrou isso em atletas adultos.

O que este estudo adiciona ao conhecimento: O treino preventivo para lesões esportivas é eficiente para crianças e adolescentes.

INTRODUÇÃO

A prática esportiva tem sido mais comum na infância e adolescência¹³, trazendo benefícios como a prevenção da obesidade infantil¹⁴, da diabetes⁹, de doenças cardiovasculares⁹ e da depressão⁹. A prática de esportes traz necessidade de desenvolvimento de habilidades e gestos esportivos específicos e essa prática tem se iniciado cada vez mais cedo⁹. Com a alta participação em esportes, também há uma alta incidência de lesões esportivas, trazendo prejuízos, tais como predisposição ao desenvolvimento de osteoartrite¹⁰, maior risco de novas lesões⁸, prejuízos psicológicos¹⁰, períodos de afastamento do esporte e imobilidade¹³. Assim, estratégias para minimizar a quantidade e severidade de lesões esportivas em crianças e adolescentes podem contribuir para potencializar os benefícios do esporte.

Estudos já verificaram a epidemiologia das lesões em crianças e adolescentes em alguns esportes. O basquete é um dos esportes em que ocorrem mais lesões, variando desde quedas e deslocamentos até entorses e tendinopatias⁴. Isso ocorre devido ao grande contato existente entre os jogadores e às características do gesto esportivo, em que há grande quantidade de saltos e mudanças de direção⁴. No futebol, a maior parte das lesões em jogadores jovens ocorre no tornozelo, mas há também registros em joelhos e membros superiores¹⁵. As lesões que ocorrem em crianças no futebol são, majoritariamente, classificadas como moderadas e graves⁸. Além disso, uma grande quantidade de lesões é classificada como *overuse*, sendo associadas a falta de condicionamento e a grande intensidade e tempo de treinamento⁹.

Uma forma de prevenir lesões esportivas em crianças é ter um maior planejamento da prática esportiva, com atividades direcionadas, inicialmente, ao preparo físico, ao invés de ter o foco apenas na prática esportiva específica⁹. Além disso, exercícios preventivos poderiam contribuir para minimizar a quantidade e a severidade de lesões esportivas em crianças e adolescentes. Existem estudos realizados com adultos do sexo masculino que mostram que o fortalecimento, o treinamento neuromuscular e de equilíbrio trouxeram bons resultados na

incidência de lesões de ligamento cruzado anterior em jogadores de futebol¹⁶. Outro estudo demonstra que o fortalecimento de isquiotibiais, por meio do exercício de flexão nórdico, trouxe bons resultados na redução da incidência de lesões em jogadores de futebol adulto¹¹. Contudo, é necessário verificar se tais condutas seriam eficazes em crianças e adolescentes.

Considerando isso, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre exercícios preventivos na redução de lesões esportivas em crianças e adolescentes. Os achados desta revisão poderão ser utilizados por fisioterapeutas para planejar uma abordagem clínica para prevenção de lesões esportivas para crianças e adolescentes e assim, garantir a participação segura de atletas jovens.

MÉTODOS

Os artigos utilizados nesta revisão de literatura foram encontrados nas bases de dados PubMed, LILACS e SciELO, nos idiomas inglês e português. Para a busca, foram utilizadas combinações dos seguintes termos: *sports, injury, prevention, training, young, youth, children, kids, teenagers, adolescents* e os seus correlatos em português.

Os critérios de seleção utilizados foram: ensaios clínicos randomizados, publicados entre 2014 e 2024, com participantes atletas de até 18 anos. Foram excluídos artigos que não apresentaram alocação secreta dos participantes e cegamento dos avaliadores (em artigos que avaliaram outras questões além da incidência de lesões). Também foram excluídos artigos que apresentaram falhas críticas no desenho experimental.

A seleção dos artigos ocorreu de forma independente. Inicialmente, dois pesquisadores buscaram combinações de termos diferentes para selecionar o estudo pelo título. Após isso, os resumos dos artigos foram lidos e selecionados por consenso desses dois pesquisadores. Em seguida, os artigos foram lidos na íntegra e a seleção final dos estudos também foi realizada por consenso entre os pesquisadores. Por fim, foram extraídas as informações para esta revisão.

RESULTADOS

Foram utilizadas as mesmas combinações de termos em todas as plataformas de busca, resultando em 5378 resultados. Após selecionar os artigos, baseado nos critérios de seleção delimitados previamente, restaram nove artigos para a leitura completa.

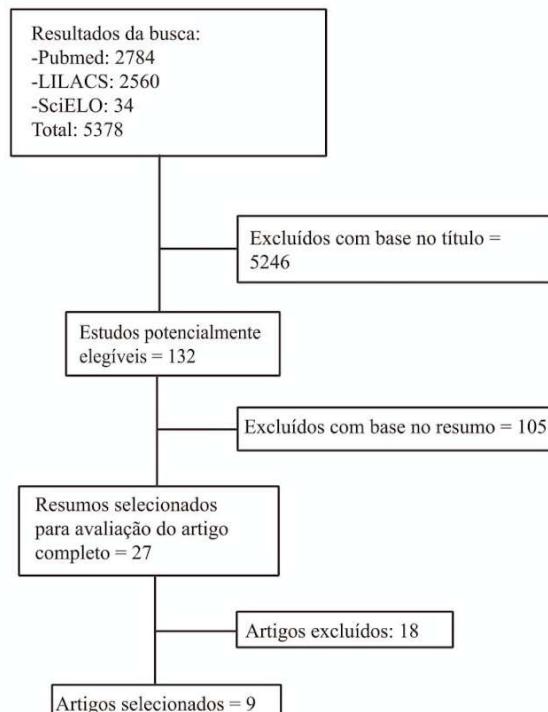


Figura 1. Fluxograma dos passos da seleção dos artigos

Os artigos avaliados apresentaram variação nas modalidades esportivas investigadas e nos tipos de treinamento realizados. Seis deles avaliaram praticantes de futebol^{8,17,6,3,5,7}, os demais esportes incluídos foram: baseball¹², handebol^{1,7}, floorball², basquete⁷ e vôlei⁷. Quanto à intervenção, dois deles utilizaram o programa FIFA 11+, que consiste em exercícios de força de membros inferiores e *core*, equilíbrio e coordenação^{6,3}. Dois utilizaram exercícios de

alongamento e mobilidade^{12,5}, três utilizaram treino de força (dois desses, combinados com outros exercícios)^{17,6,1}. Além disso, um artigo utilizou o protocolo SHAM, que consiste na corrida resistida com elásticos⁷. Outro programa utilizado por um dos artigos foi o programa *Knee Control*². Por fim, houve um estudo que trabalhou habilidades e qualidades de movimento⁸.

Os resultados descritos na Tabela 1 mostram que o número de lesões foi menor no grupo experimental em sete dos artigos analisados, durante o período de intervenção^{8,17,6,12,3,7,2}. Um dos artigos que não demonstrou resultados significativos na intervenção permitiu aos participantes manterem os exercícios realizados durante esse período, e após 40 semanas, obteve-se uma diferença positiva do grupo controle sobre o grupo intervenção⁵. Além disso, um dos artigos, dentre os que demonstraram menor número de lesões, obteve resultados positivos nas lesões agudas, mas nenhum efeito nas lesões por *overuse*².

Tabela 1 – Resultados encontrados nos artigos analisados

Artigo	Objetivo e Amostra	Intervenção	Resultado
Hilska et al, 2021⁸	<p>Verificar se o programa de treinamento neuromuscular reduz lesões agudas de membros inferiores em jovens atletas de 9 a 14 anos, do sexo masculino e feminino no futebol.</p> <p>Grupo intervenção: 673 jogadores</p> <p>Grupo controle: 730 jogadores</p>	<p>7 exercícios diferentes com variações e progressão, de dificuldades diversas, focando em habilidades e qualidade de movimento. Realizados de 2 a 3 vezes por semana, por 20 minutos cada.</p>	<p>Quando se observa a divisão de futebol feminino e masculino, o número de lesões foi semelhante entre o grupo controle e intervenção feminino.</p> <p>Foi realizada a Razão de Taxa de Incidências (IRR), que demonstrou os seguintes resultados:</p> <p>Ao analisar todas as lesões, não houve redução significativa, ocorrendo 310 no grupo intervenção (4,4 lesões por 1000 horas de exposição) e 346 no grupo controle (5,5 lesões por 1000 horas) (IRR=0,82 [95% IC=0,64-1,04]).</p> <p>Já ao analisar apenas as lesões por não contato, o resultado foi favorável ao grupo intervenção, ocorrendo 129 lesões no grupo intervenção (1,8 por 1000 horas) e 173 no grupo controle (2,7 por 1000 horas) (IRR=0,68 [95% IC=0,51-0,93]).</p>
Zouita et al, 2016¹⁷	<p>Verificar se treinamento de força melhora a performance física e reduz lesões em jogadores de futebol de 13 a 14 anos do sexo masculino.</p> <p>Grupo intervenção: 26 jogadores</p> <p>Grupo controle: 26 jogadores</p>	<p>O grupo experimental realizou treino de força por 12 semanas, de 2 a 3 vezes na semana por 90 minutos cada. Depois, jogaram por 100 minutos todos os dias de segunda a sexta-feira e participaram de 22 jogos na temporada.</p>	<p>13 lesões no grupo controle (2,32 por 1000 horas de exposição) e 4 no grupo experimental (0,70 lesões por 1000 horas de exposição). Essa diferença foi significativa ($P < 0,05$). Considerou apenas as lesões que duraram mais de 3 dias.</p>

Tabela 1 (Continuação) – Resultados encontrados nos artigos analisados

Artigo	Objetivo e Amostra	Intervenção	Resultado
Beaudouin et al, 2019⁶	<p>Verificar efeitos do programa FIFA 11+ em crianças de 7 a 12 anos, do sexo masculino e feminino no futebol.</p> <p>Grupo intervenção: 2066 jogadores</p> <p>Grupo controle: 1829 jogadores</p>	<p>Foi utilizado o programa FIFA 11+, que trabalha coordenação, equilíbrio, fortalecimento de <i>core</i>, estabilidade em membros inferiores e técnicas de queda. Esse treinamento foi realizado 2 vezes na semana pelo grupo experimental.</p>	<p>Ocorreram 0,33 lesões por 1000 horas de exposição no grupo controle (50 lesões) e 0,15 no grupo intervenção (21). IRR=0,42 (95% IC=0,24-0,72). A taxa de lesões do grupo intervenção foi 43% do grupo controle.</p>
Sakata et al, 2019¹²	<p>Avaliar a eficiência de programa de prevenção de lesões causadas por arremessos, em jogadores de baseball de idade de 9 a 11 anos, do sexo masculino e feminino. 16 times de baseball foram randomizados.</p> <p>Grupo intervenção: 117 jogadores</p> <p>Grupo controle: 110 jogadores</p>	<p>Alongamento, mobilidade dinâmica, treinamento de equilíbrio em membros inferiores (resulta em aproximadamente 10 minutos de treinamento total). Realizado pelo menos 1 vez na semana, por um ano.</p>	<p>As lesões foram avaliadas com exames clínicos e ultrassom. Ocorreram 24 lesões no grupo experimental (1,7 por 1000 horas de exposição) e 42 no grupo controle (3,1 por 1000 horas), sendo a maior parte das lesões no cotovelo. O cálculo foi obtido através do <i>hazard ratio</i> (HR). Avaliando todas as lesões, os valores foram HR=1,940; 95% IC=1,175-3,205; p=0,010).</p> <p>Na análise de subgrupo, o resultado não foi estatisticamente significativo.</p>

Tabela 1 (*Continuação*) – Resultados encontrados nos artigos analisados

Artigo	Objetivo e Amostra	Intervenção	Resultados
Al Attar et al, 2022 ³	<p>Verificar eficiência do programa FIFA 11+ na prevenção de lesão de membros superiores e inferiores em crianças. Avaliou jogadores de liga amadora, de 7 a 13 anos, do sexo masculino. Os times do mesmo clube foram alocados para o mesmo grupo.</p> <p>Grupo intervenção: 391 jogadores</p> <p>Grupo controle: 389 jogadores</p>	<p>Realizados exercícios do programa FIFA 11+, voltado para equilíbrio, coordenação e fortalecimento. Aplicado quinzenalmente por 15 a 20 minutos.</p>	<p>No grupo experimental houve 0,85 lesões por 1000 horas de exposição (43 lesões), enquanto no grupo controle: 2,01 lesões por 1000 horas de exposição (86 lesões). Obteve-se os seguintes dados estatísticos: (IRR=0,43 [95% IC=0,29-0,61]), indicando significância estatística.</p> <p>Ainda, as seguintes análises foram realizadas:</p> <p>Lesões em joelho, perna e tornozelo com redução significativa ($p=0,001$).</p> <p>Lesões primárias: IRR=0,43 (95% IC=0,60-0,63), ou seja, significante estatisticamente.</p> <p>Lesões recorrentes: IRR=0,34 (95% IC=0,07-1,75), ou seja, sem significância estatística.</p>
Azuma; Someya, 2020 ⁵	<p>Avaliar efeitos da fisioterapia na redução de lesões em esportes, em jogadores de futebol do ensino médio registrados na Fukui Football Association of Japan, com idade média de 16,1 anos.</p> <p>Grupo intervenção: 78 jogadores</p> <p>Grupo controle: 77 jogadores</p>	<p>Exercícios de alongamento realizados 3 vezes na semana, por cerca de 30 minutos, por 12 semanas. Os jogadores foram instruídos por fisioterapeutas. Após o período de intervenção, os jogadores foram permitidos a manter a rotina de exercícios sozinhos, e foram observados por 40 semanas.</p>	<p>No grupo experimental, 20 participantes de 64 tiveram pelo menos uma lesão (total de 21 lesões). No grupo controle: 24 participantes de 60 tiveram pelo menos uma lesão (total de 25 lesões). Com isso, obtém-se a razão de risco de 0,80 (95% IC= 0,45-1,42)</p> <p>Já durante o período de 40 semanas de observação, 32 participantes sofreram lesão no grupo intervenção (50%) e 48 no grupo controle (80%). Obteve-se 0,49 (95% IC=0,36-0,68, $p < 0.01$), ou seja, houve significância estatística na redução de lesões durante o período de observação.</p> <p>A razão de risco também não foi significativamente menor 0,80 (95% IC=0,45-1,42).</p>

Tabela 1 (Continuação) – Resultados encontrados nos artigos analisados

Artigo	Objetivo e Amostra	Intervenção	Resultado
Foss et al, 2018⁷	<p>Avaliar os efeitos de um programa de treinamento neuromuscular escolar na incidência de lesões esportivas em 3 esportes (basquete, futebol e vôlei) nos níveis de ensino médio e fundamental, com foco em lesões de tornozelo e joelho. A amostra foi de 474 meninas de idade média de 14 anos.</p> <p>Grupo intervenção: 259 jogadores</p> <p>Grupo controle: 215 jogadores</p>	<p>Exercícios focados no <i>core</i> (tronco e extremidades inferiores) e o protocolo SHAM (corrida resistida usando faixas elásticas) realizados de 20 a 25 minutos, 3 vezes na semana. Os atletas foram avaliados semanalmente por lesões relacionadas ao esporte, por treinadores, durante cada temporada esportiva.</p>	<p>Lesões no grupo intervenção (<i>core</i>): 107 lesões em 80 atletas (5,34 lesões por 1000 horas de exposição).</p> <p>Lesões no grupo intervenção (SHAM): 134 lesões em 97 atletas (8,54 lesões por 1000 horas).</p> <p>Obteve-se 3,20 (95% IC=1,71-4,69) em redução de risco de lesão, ou seja, valor significativo.</p> <p>O estudo ainda avalia os resultados para cada esporte investigado:</p> <p>Basquete: $p=0,002$, sendo favorável ao core.</p> <p>Vôlei: $p=0,001$, sendo favorável ao core.</p> <p>Futebol: $p=0,17$, ou seja, sem resultados significativos.</p>
Åkerlund et al, 2020²	<p>Avaliar se programa de exercícios para prevenção de lesões reduz o número de lesões em jovens jogadores de floorball. 81 equipes comunitárias de floorball juvenil (48 grupos = clubes) femininos e masculinos (12-17 anos).</p> <p>Grupo intervenção: 17 grupos (301 jogadores)</p> <p>Grupo controle: 12 grupos (170 jogadores).</p>	<p>Aquecimento de corrida durante 5 minutos, seguido pela intervenção <i>Knee Control</i> (3 séries de 8 a 15 repetições para cada exercício), durando cerca de 10 a 15 minutos, antes e depois de cada sessão de treinamento durante a temporada de jogos.</p>	<p>O grupo experimental teve 35% menos incidência de lesões em geral, a partir do $IRR=0,65$ (95% IC=0,52-0,81), e 41% de redução das lesões agudas [<i>adjusted IRR=0,55</i> (95% IC=0,37-0,83)]. Assim, houve significância estatística.</p>

Continuação Tabela 1 – Resultados encontrados nos artigos analisados

Artigo	Objetivo e Amostra	Intervenção	Resultado
Achenbach et al, 2017¹	<p>Verificar se um programa de prevenção de lesões reduz efetivamente lesões graves no joelho em jogadores adolescentes de handebol em equipe. 23 equipes de handebol participaram, sendo:</p> <p>Grupo intervenção: 168 jogadores (13 equipes).</p> <p>Grupo controle: 111 jogadores (10 equipes).</p>	<p>Treinamento de 15 minutos, 2 a 3 vezes por semana, durante 10 a 12 semanas na pré temporada e de 15 minutos uma vez na semana durante o período de competição. Foram realizados exercícios de salto, aterrissagem, proprioceptivos, pliométricos e exercícios de força para os músculos quadríceps, isquiotibiais e core.</p>	<p>Grupo intervenção: 42 jogadores (25%) sofreram 50 lesões;</p> <p>Grupo controle: 27 jogadores (24%) sofreram 32 lesões.</p> <p>Em lesões graves de joelho, ocorreram 0,04 lesões por 1000 horas de exposição no grupo intervenção e 0,33 lesões por 1000 horas no grupo controle, resultando em uma razão de chances de 0,11 (95% IC=0,01–0,90), $p = 0.019$, ou seja, resultados estatisticamente significativos, favoráveis ao grupo intervenção.</p> <p>Em outros tipos de lesões, não atingiu significância.</p>

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi de realizar uma revisão na literatura sobre como a prática de exercícios preventivos pode contribuir para a diminuição e severidade de lesões esportivas em crianças e adolescentes. De acordo com os critérios de seleção foram selecionados nove artigos, que apresentaram diversidade em relação ao tipo de tratamento e modalidade esportiva, dentre os quais, seis avaliaram jovens jogadores de futebol, os demais, avaliaram jogadores das seguintes modalidades esportivas: baseball, handebol, floorball, basquete e vôlei. Em linhas gerais, os resultados mostraram que o treino para prevenção de lesões esportivas é efetivo em crianças e adolescentes.

A prática de atividade esportiva é fundamental para o desenvolvimento saudável de crianças e adolescentes de ambos os sexos, que vão desde a melhora da sensação de bem-estar, melhora da função cardiorrespiratória, melhora da aptidão física e uma imagem corporal positiva⁷. Porém, existe um risco inerente de lesão relacionada ao esporte e, para minimização desses riscos, é essencial que sejam elaborados métodos de tratamentos e treinamentos a fim de prevenirem lesões que venham ocasionar o afastamento das práticas esportivas ou danos ao sistema musculoesquelético mais graves.

Alguns estudos apontam que a participação de forma regular a um programa de treinamento que seja adequadamente elaborado, incluindo exercícios de resistência muscular, resulta no aumento da densidade mineral óssea e melhora de propriedades do sistema musculoesquelético, como aumento da capacidade de lidar com forças pelos tecidos conjuntivos¹⁷. Esses tecidos geram suporte e contribuem para estabilidade das articulações, melhorando assim, a resistência à tração, o que é importante para esportes que envolvam movimentos de explosão como o futebol¹⁷.

A maioria dos estudos selecionados investigaram jogadores de futebol. Esse é um dos esportes mais populares do mundo (aproximadamente 265 milhões de praticantes), praticado e

assistido por uma ampla faixa etária e em ambos os sexos, sendo sua maior parte de praticantes menores de 18 anos¹⁷. A prática dessa atividade física provoca benefícios nos perfis de risco cardiovascular e na saúde óssea, desde a infância até a velhice¹⁷porém, sua prática pode favorecer o desenvolvimento de lesões¹⁷. Isso se dá devido a sua alta intensidade com mudanças rápidas de movimento, velocidade e direção com altos impactos e contato entre os jogadores¹⁷. Estudos epidemiológicos mostram que as lesões ocorrem em grande variedade, sendo a maioria lesões de extremidades inferiores como a parte superior da perna, joelho e tornozelo¹⁷.

Um dos estudos selecionados⁸ examinou o impacto da alta adesão a um aquecimento de treinamento neuromuscular no risco de lesões de membros inferiores no futebol infantil de nove a 14 anos. A alta adesão das equipes ao treinamento neuromuscular preveniu apenas lesões de membros inferiores sem contato, não demonstrando eficácia ou diferenças significativas na incidência de lesões agudas com contato ou de uso excessivo. No entanto os resultados do estudo defendem o efeito benéfico do treinamento neuromuscular na redução do risco de lesões no Futebol infantil⁸.A aderência às intervenções não só é um fator importante para alterar o risco de lesões, como também uma referência para a medida do resultado individual⁸.

Outro estudo¹⁷ investigou os efeitos de 12 semanas de treinamento de resistência pliométrica combinada com componentes de antropometria (altura e a massa corporal) e condicionamento físico. A fim de fornecer novas perspectivas do treinamento de força como parte de uma abordagem de longo prazo para o desenvolvimento físico de jovens atletas de futebol de elite¹⁷. Essa abordagem resultou em aumento de força explosiva, melhora significativa na velocidade da corrida e altura dos saltos. Portanto, atletas treinados são capazes de recrutar unidades motoras mais rapidamente, o que resulta em um recrutamento mais rápido das fibras musculares. Sendo assim, esse mecanismo é capaz de produzir força máxima em menos tempo ¹⁷. Parâmetros relacionados à melhora do resultado de resistência também foram

observados, consequentemente, a redução de lesões e a redução da gravidade das lesões em jovens jogadores de futebol de elite¹⁷.

Azuma et al.⁵ examinaram a intervenção da fisioterapia voltada para a redução da tensão muscular em atletas de futebol como forma de prevenção de lesões em jogadores de sexo masculino do ensino médio⁵. Os fisioterapeutas elaboraram terapia de alongamento de acordo com o resultado de alguns testes de comprimento muscular, como distância calcanhar-nádega, ângulo de elevação da perna reta, ângulos de rotação da articulação do quadril, entre outros. Com a melhora da flexibilidade dos membros inferiores, houve diminuição dos riscos de lesão grave sem contato durante os treinos. A prevenção de lesões foi maior para lesões localizadas na coluna lombar e membros inferiores. Portanto, o sucesso do tratamento fisioterapêutico pode estar o resultado de uma intervenção planejada de acordo com as características individuais de cada atleta⁵.

Dentre os estudos selecionados para esta revisão de literatura dois deles foram baseados em resultados do programa FIFA 11+ Kids. Um dos estudos⁶ utilizou esse programa para jogadores de futebol de 7 a 13 anos como aquecimento durante sessões de treinamento e partidas, pelo menos duas vezes por semana. Os participantes foram acompanhados durante uma temporada (seis meses) e foi constatado que houve redução das taxas gerais de lesões comparado a uma intervenção que consistia em somente aquecimentos habituais³. Outro estudo selecionado³ avaliou a eficácia desse mesmo na prevenção de lesões graves em jogadores de futebol de 7 a 13 anos de idade. Esse estudo conclui que o uso do programa teve um grande efeito preventivo em lesões graves, com investimento de 15 a 20 minutos por sessão de treinamento³. Nos últimos anos, o programa de prevenção FIFA '11+ Kids' além do seu objetivo principal de reduzir lesões, trouxe melhorias em outros aspectos do desempenho, como o desempenho isocinético, as capacidades de *sprint*, a agilidade, a potência dos membros

inferiores, o equilíbrio e a estabilidade, entre outras habilidades necessárias para a prática esportiva³.

Foss et al⁷ avaliaram os efeitos de um programa de treinamento neuromuscular escolar (ensino médio e fundamental) na incidência de lesões esportivas em jovens jogadoras em três esportes: basquete, futebol e vôlei, com foco principalmente em lesões de joelho e tornozelo. Esse estudo utilizou dois protocolos de intervenção: A intervenção CORE baseada em exercícios focados no tronco e extremidade inferior e o protocolo SHAM, que consistiu em corrida resistida usando faixas elásticas. Os exercícios focados no CORE foram mais eficientes para a prevenção de lesões do que o protocolo SHAM e os efeitos foram mais concentrados nas lesões de tornozelo e joelho, sendo que os pesquisadores mostraram que essas duas articulações são as partes do corpo mais lesionadas em crianças de 5 a 14 anos⁷.

Åkerlund et al² avaliaram se o programa de exercícios *Knee Control* (Knäkontroll, SISU Idrottsböcker, Suécia, 2005) seria eficaz na redução do número de lesões em jovens jogadores de floorball. Esse é um esporte de pivô jogado com auxílio de um bastão de plástico leve e um campo de aproximadamente 40x20 m, composto por equipes de cinco jogadores e um goleiro em cada equipe². Esse esporte exige dos praticantes uma corrida rápida com paradas súbitas, envolvendo acelerações e desacelerações com mudanças bruscas de direção². O *Knee Control* é um programa de prevenção de lesão esportiva com foco na força dos membros inferiores e do *core*, controle neuromuscular, equilíbrio e técnica de salto e aterrissagem². Esse protocolo de treinamento foi eficaz na prevenção de lesões agudas, porém não houve efeito nas lesões causadas por uso excessivo.

Achenbach et al¹ investigaram um programa de prevenção baseado em treinamento neuromuscular para redução da gravidade e número de lesões em jogadores de handebol adolescentes de ambos os sexos¹. Esse é um esporte em que há lesões graves, principalmente no joelho, como rupturas do ligamento cruzado anterior. Essa é uma lesão com alta severidade,

uma vez que impacta em longo afastamento, além de uma queda do desempenho físico e potenciais consequências pós-traumáticas de longo prazo. A implementação da rotina de treinamento neuromuscular foi eficaz na prevenção de lesões graves no joelho. Os parâmetros de desfecho primário para lesão grave no joelho foram definidos como fratura intra-articular, luxação da patela, ruptura do ligamento colateral ou cruzado, ruptura do menisco ou lesão da cartilagem¹. No entanto, não foram encontradas diferenças potenciais na ocorrência de lesões entre os sexos. Uma análise mais aprofundada dos fatores de risco para lesão do LCA em equipes juvenis de handebol pode ser útil para aprimorar ainda mais a prevenção desse tipo de lesão¹. Esse resultado reforça que os programas voltados a prevenção de lesões devem ser iniciados com os jogadores jovens e colocados diariamente na rotina de treinamento, e para seu sucesso é necessário que exista uma boa adesão entre as equipes a essas práticas.

Sakata et al¹² investigaram a efetividade de um programa de prevenção de lesões de membros superiores em jovens jogadores de Baseball de nove a onze anos. Essas lesões, principalmente em ombro e cotovelo, são comuns em esportes que envolvam arremesso. O programa de intervenção utilizado nesse estudo, era composto por diferentes modalidades de exercício: cinco eram voltados a exercício de alongamento, dois de mobilidade e dois de treinamento de equilíbrio¹². Esses exercícios foram realizados durante o período de aquecimento da equipe¹². Observou-se que a incidência de lesões foi reduzida significativamente, um aumento na velocidade do arremesso da bola, além de melhorias nos déficits de adução horizontal do ombro no lado dominante e na rotação medial do quadril no lado não dominante e no ângulo da cifose torácica¹² no grupo de jogadores que realizaram o treinamento de exercícios proposto no aquecimento. Esse estudo reforça a importância de incorporar estratégias focadas, principalmente, nos fatores de risco para lesões por arremesso. Entretanto, existe uma limitação no número de estudos sobre a eficácia desses exercícios na literatura atual.

Este estudo de revisão sistemática tem algumas limitações. Os estudos escolhidos apresentaram uma heterogeneidade em relação ao tipo de lesão, esporte praticado e tratamento realizado. Sendo assim, não foi possível verificar a eficácia de componentes (e.g., força, resistência, mobilidade) ou tipos específicos de exercício do programa de tratamento preventivo em determinado esporte ou para um tipo específico de lesão. Além disso, o tempo de treinamento, frequência dos treinos, e o prazo de acompanhamento dos atletas foram distintos nos nove estudos selecionados para esta revisão. Grande parte dos estudos foi realizado com jogadores de futebol, porém o tratamento escolhido e o tipo de lesão foram variados.

CONCLUSÃO

Esta revisão de literatura indica que treinamento para prevenção de lesões esportivas é efetivo em crianças e adolescentes. No geral, poucos estudos foram realizados com essa amostra, sendo a maioria com jogadores de futebol. Os programas preventivos foram variados, mas no geral foram desenvolvidos para serem de curta duração por sessão e que incluíssem alongamento, fortalecimento, treino de equilíbrio e treino neuromuscular. Esses programas incluíram também especificidades da modalidade esportiva e alguns, do atleta.

REFERÊNCIAS

1. Achenbach L, Krutsch V, Weber J, Nerlich M, Luig P, Loose O, Angele P, Krutsch W. Neuromuscular exercises prevent severe knee injury in adolescent team handball players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018 Jul;26(7):1901-1908.[PubMed: 29058022]
2. Åkerlund I, Waldén M, Sonesson S, Hägglund M. Forty-five per cent lower acute injury incidence but no effect on overuse injury prevalence in youth floorball players (aged 12-17 years) who used an injury prevention exercise programme: two-armed parallel-group cluster randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2020 Sep;54(17):1028-1035.[PubMed:31992545]
3. Al Attar WSA, Bizzini M, Alzahrani H, Alarifi S, Ghulam H, Alyami M, Alzhrani M, Sanders RH. The FIFA 11+ Kids Injury Prevention Program Reduces Injury Rates Among Male Children Soccer Players: A Clustered Randomized Controlled Trial. *Sports Health.* 2023 May;15(3):397-409.[PubMed:35903029]
4. Andreoli CV, Chiaramonti BC, Buriel E, Pochini AC, Ejnisman B, Cohen M. Epidemiology of sports injuries in basketball: integrative systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2018 Dec 27;4(1):e000468. doi: 10.1136/bmjsem-2018-000468. [PubMed: 30687514]
5. Azuma N, Someya F. Injury prevention effects of stretching exercise intervention by physical therapists in male high school soccer players. *Scand J Med Sci Sports.* 2020 Nov;30(11):2178-2192.[PubMed: 33463794]
6. Beaudouin F, Rössler R, Aus der Fünten K, Bizzini M, Chomiak J, Verhagen E, Junge A, Dvorak J, Lichtenstein E, Meyer T, Faude O. Effects of the '11+ Kids' injury prevention programme on severe injuries in children's football: a secondary analysis of

- data from a multicentre cluster-randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2019 Nov;53(22):1418-1423.[PubMed 30279219]
7. Foss KDB, Thomas S, Khouri JC, Myer GD, Hewett TE. A School-Based Neuromuscular Training Program and Sport-Related Injury Incidence: A Prospective Randomized Controlled Clinical Trial. *J Athl Train.* 2018 Jan;53(1):20-28.[PubMed: 29332470]
 8. Hilska M, Leppänen M, Vasankari T, Aaltonen S, Kannus P, Parkkari J, Steffen K, Kujala UM, Konttinen N, Räisänen AM, Pasanen K. Neuromuscular Training Warm-up Prevents Acute Noncontact Lower Extremity Injuries in Children's Soccer: A Cluster Randomized Controlled Trial. *Orthop J Sports Med.* 2021 Apr 28;9(4):23259671211005769 .[PubMed:35146027]
 9. LaBella CR, Myer GD. Youth sports injury prevention: keep calm and play on. *Br J Sports Med.* 2017 Feb;51(3):145-146 [PubMed: 27919920]
 10. Murray JJ, Renier CM, Ahern JJ, Elliott BA. Neuromuscular Training Availability and Efficacy in Preventing Anterior Cruciate Ligament Injury in High School Sports: A Retrospective Cohort Study. *Clin J Sport Med.* 2017 Nov;27(6):524-529. [PubMed: 27755010]
 11. Petersen J, Thorborg K, Nielsen MB, Budtz-Jørgensen E, Hölmich P. Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2011 Nov;39(11):2296-303. doi: 10.1177/0363546511419277. Epub 2011 Aug 8. PMID: 21825112.
 12. Sakata J, Nakamura E, Suzuki T, Suzukawa M, Akeda M, Yamazaki T, Ellenbecker TS, Hirose N. Throwing Injuries in Youth Baseball Players: Can a Prevention Program Help? A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2019 Sep;47(11):2709-2716.[PubMed: 31336051]

13. Soomro N, Sanders R, Hackett D, Hubka T, Ebrahimi S, Freeston J, Cobley S. The Efficacy of Injury Prevention Programs in Adolescent Team Sports: A Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2016 Sep;44(9):2415-24. [PubMed:26673035]
14. Stracciolini A, Casciano R, Levey Friedman H, Meehan WP 3rd, Micheli LJ. Pediatric sports injuries: an age comparison of children versus adolescents. *Am J Sports Med.* 2013 Aug;41(8):1922-9. [PubMed:23739684]
15. Sullivan JA, Gross RH, Grana WA, Garcia-Moral CA. Evaluation of injuries in youth soccer. *Am J Sports Med.* 1980 Sep-Oct;8(5):325-7.[PubMed: 7416349]
16. van Beijsterveldt AM, van der Horst N, van de Port IG, Backx FJ. How effective are exercise-based injury prevention programmes for soccer players?: A systematic review. *Sports Med.* 2013 Apr;43(4):257-65. doi: 10.1007/s40279-013-0026-0. PMID: 23471859.
17. Zouita S, Zouita AB, Kebbi W, Dupont G, Ben Abderrahman A, Ben Salah FZ, Zouhal H. Strength Training Reduces Injury Rate in Elite Young Soccer Players During One Season. *J Strength Cond Res.* 2016 May;30(5):1295-307.[PubMed: 26918277]