

Fatores de risco nas entorses de tornozelo em crianças e adolescente atletas: uma revisão integrativa

Risk factors for ankle sprains in children and adolescent athletes: an integrative review

Victor Hugo Morais Ruela¹, Gabriela Silva Bochi¹, Eli Ávila Souza Júnior¹

RESUMO

Introdução: As entorses de tornozelo são as lesões em membros inferiores mais frequentes em crianças e adolescentes atletas. Identificar os fatores de risco envolvidos nas práticas esportivas auxilia o planejamento de estratégias preventivas dessas lesões. **Objetivos:** Revisar os dados disponíveis na literatura sobre os fatores de risco relacionados à ocorrência de entorse de tornozelo em crianças e adolescentes praticantes de esportes. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada nos portais SciELO, PubMed e BVS. Foram incluídos trabalhos publicados entre 2015 e 2021, obtidos pelas combinações dos descritores “entorse”, “tornozelo”, “criança”, “adolescente”, “esportes” e “fatores de risco”, que respondiam a questão de pesquisa: “Quais os fatores de risco para entorses de tornozelo em crianças e adolescentes praticantes de esportes?”. **Resultados:** Nove estudos foram selecionados para revisão. Os fatores de risco associados a maior chance de ocorrência de entorse de tornozelo foram a história de entorse de tornozelo prévia, equilíbrio deficiente, déficit na força de extensão do quadril, maior repetição máxima no *leg press*, maior força isocinética do quadríceps, diferença entre as pernas em relação à força de abdução de quadril, sexo feminino, alto IMC, maior idade, tempo de prática maior que seis anos, jogo de basquete em relação ao jogo de futebol, alterações anatômicas como joelho recurvado e aumento da queda do navicular. **Conclusão:** A variedade de delineamentos de estudos, amostras e esportes abordados na literatura revisada resultou na identificação de diversos fatores de risco associados a entorses de tornozelo em crianças e adolescentes atletas.

Palavras-chave: Entorses; Tornozelo; Crianças; Adolescentes; Esportes; Fatores de Risco.

¹ Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Faculdade de Medicina, Alfenas, Minas Gerais, Brasil.

Editor Associado Responsável:
Marco Antônio Percope Andrade

Autor Correspondente:
Gabriela Silva Bochi
E-mail: gabriela.bochi@sou.unifal-mg.edu.br

Instituição:
Faculdade de Medicina - Universidade Federal de Alfenas. Alfenas, Minas Gerais, Brasil.

Conflito de Interesse:
Não há.

Recebido em: 10 Janeiro 2022.
Aprovado em: 25 Julho 2022.
Data de Publicação: 13 Dezembro 2022.

DOI: 10.5935/2238-3182.2022e32214

ABSTRACT

Introduction: Ankle sprains are the most common lower limb injuries in children and teen athletes. Identifying risk factors related to sports helps elaborate strategies to prevent these injuries. **Objectives:** Review the literature's available data about risk factors related to the incidence of ankle sprains in children and teens who practice sports. **Methods:** It's an integrative literature review made in the portals SciELO, PubMed, and BVS. Were included articles published between 2015 and 2021, obtained by the combination of the descriptors: sprains, ankle, child, adolescent, sports, and risk factors, that answered the question: "Which are the risk factors for ankle sprains in children and teens who practice sports?". **Results:** Nine studies were selected to review. The risk factors associated with a greater chance of ankle sprains were: previous ankle sprain history, balance deficit, decrease in hip extension strength, higher one-repetition maximum at the leg press, higher quadriceps isokinetic strength, the difference between the legs related to hip abduction strength, feminine sex, high BMI, higher age, more than six years of playtime, the incidence in basketball is higher than in soccer, anatomical alterations like genu recurvatum, and navicular drop. **Conclusion:** The variety of outlines in the studies, samples, and sports addressed in the reviewed literature resulted in the identification of several risk factors related to ankle sprains in children and teen athletes.

Keywords: Sprains; Ankle; Children; Adolescent; Sports; Risk Factors.

INTRODUÇÃO

As taxas de incidência de lesões em tornozelos em jovens atletas são altas, especialmente as entorses^{1,2}. Entre atletas de 14 a 17 anos, os casos de entorse de tornozelo correspondem a 92,2% de todas as lesões de tornozelo³. Os esportes com as taxas mais altas de entorse de tornozelo, em atletas do ensino médio nos Estados Unidos, são: basquete feminino, basquete masculino e ginástica feminina⁴.

A entorse de tornozelo mais comum é a lateral, que ocorre frequentemente pelo mecanismo de inversão e flexão plantar do pé, em uma alta velocidade e intensidade maior que o normal, resultando em lesão dos ligamentos talofibular anterior e calcaneofibular^{5,6}. As entorses de tornozelo geram relevantes consequências aos atletas, como tempo perdido no esporte e, a longo prazo, instabilidade crônica do tornozelo^{4,7}. Nesse cenário, identificar os fatores de risco intrínsecos e extrínsecos para a ocorrência de entorse de tornozelo em crianças e adolescentes praticantes de esportes é uma poderosa ferramenta para prevenir tais lesões⁸.

Entre os potenciais fatores de risco encontrados na literatura para entorse de tornozelo em praticantes de esporte estão o tipo de esporte, função/posição do atleta, regime de treinamento, história de entorse de tornozelo anterior, sexo, idade, alto índice de massa corporal, qualidade de sono, anatomia, biomecânica, diminuição da força e propriocepção, flexibilidade, estabilidade postural e agilidade⁹⁻¹¹.

Os fatores de risco para a ocorrência de entorses de tornozelo em atletas são bem investigados. No entanto, pouco foi discutido sobre os fatores de risco associados a crianças e adolescentes atletas. Nesse sentido, o presente estudo objetiva revisar os dados disponíveis na literatura sobre os fatores de risco relacionados à ocorrência de entorse de tornozelo em crianças e adolescentes praticantes de esportes.

MÉTODOS

A elaboração da presente revisão seguiu as etapas de confecção de uma revisão integrativa, com a definição do tema e dos objetivos da revisão, escolha das palavras-chave e seu uso na busca da literatura, definição de fatores de inclusão e exclusão, seleção dos estudos através da aplicação desses fatores, coleta de dados, análise dos dados obtidos e a apresentação deles de forma descritiva^{12,13}.

A busca na literatura disponível se norteou pela seguinte questão: "Quais os fatores de risco para entorses de tornozelo em crianças e adolescentes praticantes de esportes?". A elaboração da questão de pesquisa foi fundamentada na estratégia PICO¹⁴. Os descritores utilizados foram: entorses (*sprains, esquinces*), tornozelo (*ankle, tobillo*), criança (*child, niño*), adolescente (*adolescent, adolescente*), esportes (*sports, deportes*), fatores de risco (*risk factors, factores de riesgo*). Foram utilizados os operadores lógicos "AND" e "OR" para busca.

Os fatores de inclusão compreendiam artigos publicados no período entre 2015 a maio de 2021 nas plataformas SciELO, PubMed e BVS; estudos primários e secundários; nas línguas português, inglês e espanhol; que possuíam idade média da população estudada inferior a 19 anos; e apresentassem em seus resultados evidências acerca dos fatores de risco para entorses de tornozelo em atletas jovens.

Os estudos foram excluídos quando seu enfoque era tratar de instabilidade crônica do tornozelo, não apresentar entorse de tornozelo como a lesão mais relatada e não apresentar como objetivo o estudo dos fatores de risco.

A busca foi realizada em maio de 2021 e resultou em 1.151 artigos. Após a remoção das duplicações restaram 474 artigos que foram organizados com auxílio de gerenciador de referências bibliográficas. Foi realizada uma seleção a partir da leitura dos resumos dos estudos, embasada nos critérios de inclusão e exclusão. 29 publicações foram selecionadas para leitura na íntegra e, destas, 9 preenchiam todos os critérios definidos. As estratégias de busca foram sintetizadas na Figura 1, como recomenda a declaração PRISMA¹⁵.

Para extração de dados dos estudos selecionados foi utilizada uma adaptação de um instrumento validado¹⁶. Visando diminuir possíveis vieses de interpretação, dois pesquisadores analisaram os artigos de forma independente, selecionando-os com base nos critérios de inclusão e exclusão.

Posteriormente, o resultado da seleção de cada pesquisador foi comparado. As divergências de seleção foram resolvidas através da discussão entre os dois pesquisadores e um terceiro pesquisador. Os artigos foram classificados com relação ao nível de evidência científica, de acordo com a *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ).

RESULTADOS

Entre os nove artigos selecionados, dois foram publicados em 2015, dois em 2016, dois em 2017, um em 2018, um em 2020 e um em 2021. Quanto ao país de origem das publicações, 66,7% (n=6) foram realizados nos Estados Unidos da América, 11,1% (n=1) no Brasil, 11,1% (n=1) na Finlândia e 11,1% (n=1) no Irã. Em relação à metodologia, observou-se a predominância de estudos observacionais, sendo que 44,4% (n=4) estudos de coorte, 11,1% (n=1) de caso-controle, 22,2% (n=2) transversal, 11,1% (n=1) revisão sistemática e 11,1% (n=1) revisão não sistemática.

Os estudos selecionados analisaram a relação entre diferentes variáveis e a incidência de entorse de tornozelo em atletas menores de 19 anos. O histórico de uma lesão de tornozelo prévia foi apresentado como fator de risco em dois artigos, assim como o mau desempenho em testes de equilíbrio.

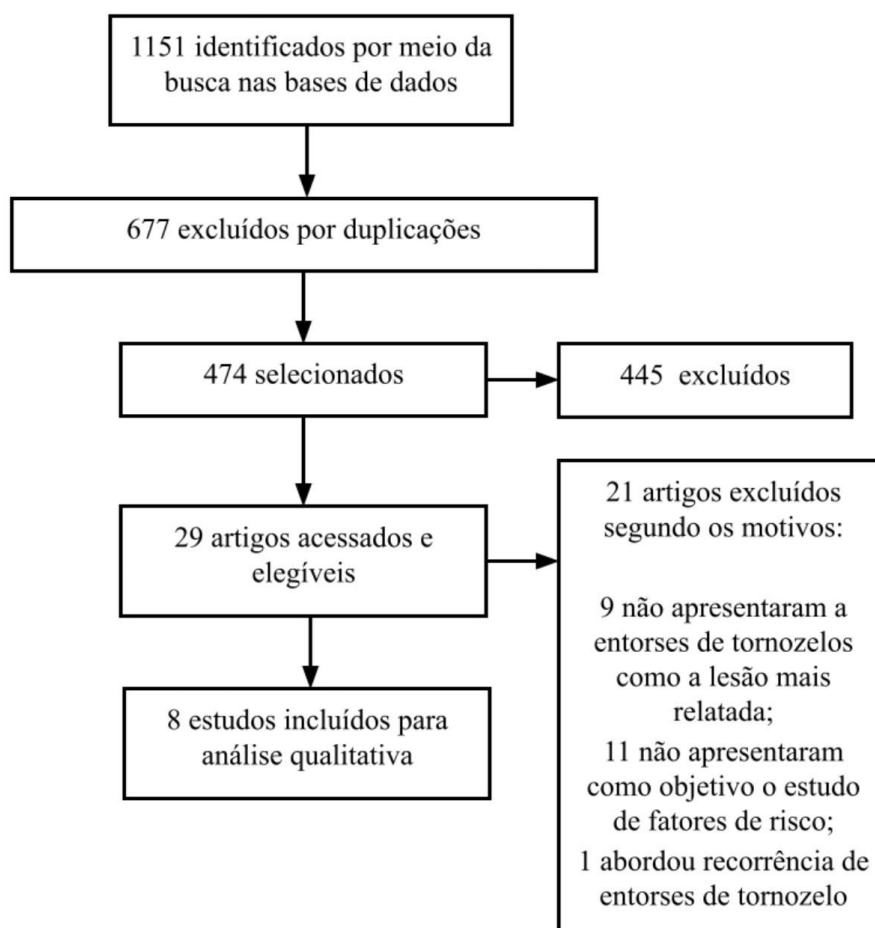


Figura 1. Fluxograma, segundo PRISMA, para a seleção dos estudos, Alfenas/MG, Brasil, 2022.

Os demais fatores de risco descritos a seguir foram citados apenas uma vez entre os artigos revisados. Em relação aos aspectos anatômicos, atletas com joelho recurvato e queda no navicular apresentaram maior risco para entorses de tornozelo. O índice de massa corpórea (IMC) elevado foi observado como fator de risco para atletas de futebol americano. Tratando-se de futebol, foi observado maior risco para praticantes que fazem o uso de chuteira com travas, jogam na grama e em posições defensivas. Em relação à idade, evidenciou-se que o grupo de atletas mais velhos (16 a 18 anos) foi mais acometido que o grupo de atletas mais novos (11 a 15 anos). Além disso, a prática de mais de 6 anos de handebol foi relacionada com um maior risco de lesões em comparação com 3 ou menos anos de prática.

Acerca do sexo, foi observado em uma das publicações que atletas jovens do sexo feminino têm maior amplitude de movimento da articulação do tornozelo, maior histórico de entorses e três vezes mais risco de sofrê-las do que atletas homens da mesma idade.

Em relação à força, foi observado como fator de risco a maior repetição máxima (RM) no *leg press* em ambos os sexos. Em homens, associou-se a maior força máxima isocinética do quadríceps com uma maior incidência de lesões. Em mulheres, essa associação foi observada com a diferença da força de abdução do quadril entre as pernas. Já com relação à extensão do quadril, menores forças foram identificadas como um fator de risco para as entorses em jogadores de futebol de campo do sexo masculino.

Na Tabela 1 estão resumidas as principais informações dos estudos selecionados para análise na presente revisão integrativa.

Tabela 1. Produção científica quanto aos autores, delineamento do estudo, nível de evidência, características da amostra, esporte estudado e principais resultados, segundo estudos incluídos na revisão integrativa, Alfenas/MG, Brasil, 2022.

Autores	Delineamento do estudo	Nível de evidência	Amostra	Esporte	Fatores de risco
De Ridder et al. (2016) ³⁴	Coorte prospectivo	4	N=133; 10-16 anos Sexo masculino	Futebol de campo	Déficit de força na extensão do quadril.
Gribble et al. (2016) ¹⁸	Coorte prospectivo	4	N=539; 17,33 +/- 2,28 anos Ambos sexos	Futebol americano	Baixa performance no teste SEBT alcançe anterior; alto IMC.
Hietamo et al. (2021) ²	Coorte prospectivo	4	N=362; Homens: 16,0 +/- 1,6 anos Mulheres: 15,4 +/- 2,0 anos Ambos sexos	Basquete e Floorball	Homens: maior 1 RM no <i>leg press</i> e força máxima isocinética do quadríceps Mulheres: maior 1 RM no <i>leg press</i> e diferença entre a força de abdução de quadril entre as pernas.
O'Kane et al. (2016) ³⁸	Caso-Controle aninhado	4	N=351; 11-15 anos Sexo feminino	Futebol de campo	Durante os treinos: uso de chuteira com travas, jogo na grama. Durante os jogos: posição de jogo como defensor.
Onate et al. (2016) ²⁵	Revisão sistemática	1	N=759; 13-19 anos Ambos os sexos	Diversos	Equilíbrio deficiente.
Owoeye et al. (2018) ¹⁷	Revisão não sistemática	4	N=2.265; 14,95 +/- 1,45 anos Ambos os sexos	Basquete e Futebol de campo	Maior idade (16-18 vs. 11-15 anos); jogo de basquete, em comparação com futebol; entorse de tornozelo ou lesões em membros inferiores prévias.
Saki et al. (2021) ⁸	Coorte prospectivo	4	N=152; 14.45 +/- 2.96 anos Sexo masculino	Futebol de campo, Vôlei, Basquete e Handebol	Entorse de tornozelo prévio, joelho recurvado e aumento da queda do navicular.
Sugimoto et al. (2017) ⁹	Transversal	6	N=452; Mulheres: 13.6 +/- 2.3 anos Homens: 13.3 +/- 2.5 anos Ambos os sexos	Diversos	Sexo feminino.
Higashi et al. (2015) ²⁸	Transversal	6	N=220; 14,7 +/- 1,53 anos Sexo feminino	Handebol	Tempo de prática maior que 6 anos.

SEBT: *Star Excursion Balance Test*; IMC: Índice de massa corporal; RM: Repetição máxima.

DISCUSSÃO

Entre os fatores de risco para entorse de tornozelo em crianças e adolescentes atletas, foi identificada a história anterior de entorse de tornozelo nos estudos de Owoeye et al. (2018)¹⁷ e Saki et al. (2021)⁸. Em contrapartida, Gribble et al. (2016)¹⁸ não encontraram associação estatisticamente significativa entre a história anterior de entorse de tornozelo e a ocorrência de novo entorse de tornozelo em competições de futebol. A discussão para essa questão sugere que a definição do preditor história anterior de entorse de tornozelo pode ser influenciada pelo tempo de exposição aos jogos, que provavelmente é baixo no conjunto de infantojuvenis analisados por Gribble et al. (2016)¹⁸. Diversos estudos na literatura abordam a entorse de tornozelo prévio como preditor de uma nova entorse em atletas^{11,19-23}. Tal relação se apoia no restabelecimento da saúde da articulação. A entorse do tornozelo envolve a ruptura ou estiramento dos ligamentos estabilizadores da articulação do tornozelo. Diante de um processo inadequado de cicatrização da lesão, os ligamentos podem não recuperar sua anatomia e capacidade funcional. A estabilidade mecânica relacionada à cicatrização pode não ocorrer em até um período de seis semanas a três meses. O retorno às atividades antes desse período pode levar a quadros de recorrência da entorse^{11,24}.

Na literatura, não há consenso acerca da relação do equilíbrio com a incidência de entorses de tornozelo. Por exemplo, para McHugh et al. (2006)²² o equilíbrio não foi um fator de risco significativo para entorses de tornozelo em atletas do ensino médio. No entanto, dentre as produções revisadas, Gribble et al. (2016)¹⁸ e Onate et al. (2016)²⁵ foi associado o déficit de equilíbrio com um maior risco de entorse de tornozelo. Segundo Gribble et al. (2016)¹⁸, os atletas que sofreram entorses de tornozelo obtiveram uma pontuação menor no teste de equilíbrio *Star Excursion Balance Test* (SEBT) em alcance anterior do que os atletas não lesionados. O SEBT é um teste muito utilizado para avaliação do equilíbrio, que consiste em uma sequência de movimentos em oito direções com um dos membros inferiores, enquanto se equilibra no membro contralateral²⁶. Onate et al. (2016)²⁵, assim como o estudo supracitado, relataram a relação entre o mau desempenho no SEBT e risco aumentado de entorses de tornozelo. Além disso, também citou que maiores níveis de oscilação postural estão associados com maiores incidências de entorse de tornozelo. No entanto, descreveu que o mau desempenho no teste de excursão no plano frontal a partir de uma plataforma elevada não pode ser utilizado como um preditor para entorses de tornozelo. Dessa forma, fica evidente que a metodologia utilizada nos testes de equilíbrio pode ter uma importância na variação dos resultados. Conforme Rivera et al. (2017)²⁷, programas de treinamento de propriocepção foram efetivos para reduzir a incidência de entorses de tornozelo, sendo mais uma evidência que colabora para a relação entre o equilíbrio e entorses de tornozelo.

Com relação à associação entre índice de massa corporal (IMC) e risco aumentado de entorse de tornozelo, apenas o estudo de Gribble et al. (2016)¹⁸ apresentou essa associação entre os jogadores de futebol americano. Em contraste, os estudos de Owoeye et al. (2018)¹⁷ e Higashi et al. (2015)²⁸ não sugerem que o IMC seja um fator de risco para entorse de tornozelo. Owoeye et al. (2018)¹⁷ discutem que essa relação pode ser específica para o esporte, sendo que o alto IMC não é fator de risco para entorse de tornozelo em jogadores de futebol de campo e basquete, de acordo com seus achados.

Estudos prévios demonstram o risco aumentado da ocorrência de entorses de tornozelo em crianças e adolescentes atletas com alto IMC^{22,23}. No estudo de Tyler et al. (2006)²³ a incidência de entorse de tornozelo aumentou cerca de quatro vezes em atletas com sobrepeso. Altos índices de massa corporal podem estar associados à inatividade física e falta de prática de atividades que promovam o suporte de peso. Além disso, em jogadores mais pesados, a força aplicada nos ligamentos do tornozelo na fase de suporte é maior, ou seja, há um momento de inércia maior ao redor do eixo do tornozelo, o que propicia lesões no tornozelo¹⁰.

De acordo com Saki et al. (2020)⁸, os aspectos anatômicos relacionados com uma maior incidência de entorse de tornozelo foram o joelho recurvato e queda do navicular acentuada. O joelho recurvato ou *genu recurvatum* é uma hiperextensão que excede em 5 graus a extensão normal do joelho, o ângulo da extensão do joelho pode ser medido com um goniômetro disposto no plano sagital entre o fêmur e a tíbia^{29,30}. De acordo com Yazdani et al. (2020)³¹, as deformidades no membro inferior, em específico o joelho recurvato, desvia o eixo do membro inferior gerando déficits de propriocepção, equilíbrio e, dessa forma, aumentando o risco de lesões de membro inferior. Já a queda do navicular consiste no deslocamento vertical do navicular quando aplicada uma carga sob a articulação subtalar, sendo que o deslocamento do navicular possibilita avaliar a pronação subtalar³². A queda do navicular pode ser medida com uma régua através da comparação entre a altura do navicular com o indivíduo sentado, sem carga, com a altura do navicular com o indivíduo em pé, com carga³⁰. O aumento da queda do navicular é considerado pela literatura como um fator de risco para lesões nas extremidades dos membros inferiores, mas há poucos estudos correlacionando diretamente a queda do navicular com a incidência de entorses de tornozelo. Por outro lado, há evidências que o decréscimo da queda do navicular pode ser um fator protetor contra lesões de pé para atletas de corrida³³.

Dois trabalhos revisados, Hietamo et al. (2021)² e De Ridder et al. (2016)³⁴, analisaram a relação entre força muscular e lesões em tornozelo, especialmente entorses de tornozelo. Enquanto Hietamo et al. (2021)² encontraram associação entre maior força muscular dos membros inferiores e ocorrência de lesões em tornozelo, De Ridder et al. (2016)³⁴ associaram um maior risco de entorse de tornozelo à diminuição da força dos músculos extensores do quadril.

A associação descrita por De Ridder et al. (2016)³⁴ pode ser justificada pela importante contribuição que os músculos extensores do quadril possuem na desaceleração do centro de massa corporal e no controle postural. Posições inadequadas do pé podem ser corrigidas pela ação conjunta da musculatura do quadril e do pé. Os atletas que possuem uma menor força muscular no quadril tendem a ter menor capacidade de amortecer o impacto de uma manobra de alta velocidade e manter o equilíbrio. Assim, os elementos estabilizadores da articulação do tornozelo, como os ligamentos, são submetidos a uma maior carga e estão mais susceptíveis a lesão³⁵. Outros estudos associam a ocorrência de entorse de tornozelo e a diminuição da força abduutora do quadril, embora Hietamo et al. (2021)² e De Ridder et al. (2016)³⁴ não tenham encontrado esta associação entre atletas jovens do sexo masculino^{36,37}.

Embora Hietamo et al. (2021)² tenham estabelecido a hipótese de que uma menor força muscular dos membros inferiores estaria associada a um maior risco de lesões, seus achados demonstraram o contrário. Possivelmente, atletas jovens e com maior força muscular possuem maiores chances de lesão ligamentar por submeterem suas articulações a maiores forças mecânicas, já que correm e mudam de posição rapidamente¹⁰.

O'Kane et al. (2016)³⁸, em seu estudo cita aspectos do futebol de campo que podem ser fatores de risco para entorse de tornozelo. O uso de chuteira com travas foi um dos fatores de risco identificados. Também foi identificada a proporção direta entre o tamanho das travas e o risco de lesão, pois presume-se que o atrito gerado entre as travas e a grama possa gerar uma sobrecarga na articulação do tornozelo. O fato de jogar na grama natural ou artificial também aparece como um fator de risco, visto que a maioria dos jogadores lesionados jogaram na grama e com chuteira com travas. Também foi observado que jogadores de posições defensivas estão mais sujeitos a entorse de tornozelo, evento cuja causa mais provável é a maior quantidade de jogadas de contato requeridas pela posição defensiva. Achados semelhantes foram encontrados por Junge e Dvorak (2013)³⁹ em atletas profissionais adultos, em que 80% das lesões foram causadas por contatos entre jogadores e a parte do corpo mais lesionada foi o tornozelo.

Amplitude de movimento (ADM) é o ângulo de deslocamento total de uma articulação, sendo que o método mais comum de medi-la é com um goniômetro⁴⁰. A ADM aumentada nos movimentos de dorsiflexão, flexão plantar, inversão e eversão do pé, geralmente é relatada na literatura como um dos preditores para entorse de tornozelo, mas há estudos onde esse achado não é observado, como pode ser observado na metanálise de Kobayashi et al. (2016)⁴¹. Sugimoto et al. (2017)⁹ relataram que mulheres possuem uma maior amplitude de movimento, em flexão plantar e inversão, do que os homens, porém a ADM não foi identificada como um fator de risco para entorse de tornozelo em jovens atletas. No estudo de Saki et al. (2021)⁸ a ADM aumentada foi identificada como fator de risco potencial para entorse de tornozelo, porém não foi identificada como um fator de risco significativo.

Embora não tenha identificado associação entre idade e ocorrência de entorse de tornozelo em suas populações estudadas, De Ridder et al. (2016)³⁴ relataram uma maior incidência de entorses de tornozelo em atletas mais velhos. Já Owoye et al. (2018)¹⁷ identificaram, por meio de regressão univariada, a variável idade como preditora de entorse de tornozelo, sendo que jogadores de basquete e futebol de campo de 16 a 18 anos apresentam mais chances do que os de 11 a 15 anos de sofrerem uma entorse de tornozelo. Um maior tempo de prática esportiva é investigado no estudo de Higashi et al. (2015)²⁸, em que foi demonstrada associação estatisticamente significativa entre experiência com o handebol acima de seis anos e lesões musculoesqueléticas, especialmente as entorses localizadas no tornozelo. Possivelmente as características dos jogadores mais velhos e com maior experiência na prática esportiva, como maior competitividade e disposição a correr riscos, influenciam uma maior taxa de entorse de tornozelo. Além disso, atletas mais experientes estão envolvidos em um maior número de jogos e tendem a apresentar mais lesões⁴².

Sugimoto et al. (2017)⁹ identificaram uma maior chance das atletas do sexo feminino, em comparação com os do sexo masculino, apresentarem uma história de entorse de tornozelo. Owoye et al. (2018)¹⁷ também investigaram o sexo como um fator de risco, porém não identificaram esta associação entre crianças e adolescentes praticantes de futebol de campo e basquete. A investigação na literatura acerca da incidência de entorses de tornozelo relacionada ao sexo demonstra uma maior taxa em atletas do sexo feminino^{4,43}. No estudo epidemiológico de Swenson et al. (2013)⁴, as meninas apresentaram mais chances do que os meninos de sofrer uma entorse de tornozelo no futebol, beisebol e no atletismo.

Em geral, os estudos apresentaram heterogeneidade metodológicas, o que pode ter contribuído para os resultados variados. Variações entre os estudos em relação as definições do número de participantes, ao sexo, à idade média, ao tempo de acompanhamento nos estudos de coorte prospectivo, ao conceito de lesão reportável, ao modo de coleta de dados (mensuração ou autorrelato) e ao esporte praticado determinaram os diversos fatores de risco reunidos nesta revisão. O tipo de esporte praticado pelas crianças e adolescentes atletas foi um dos principais elementos que explicam essa diversidade. Cada esporte possui particularidades em sua prática e mecanismos de lesão. O basquete feminino e o masculino, que entre os demais esportes apresentam o maior risco para entorse de tornozelo, possuem como principal mecanismo de lesão o contato com o jogador. Já a ginástica feminina apresenta uma maior proporção de casos de entorse de tornozelo por contato com a superfície^{4,44}. Revisões posteriores poderiam limitar a análise dos fatores de risco para entorses de tornozelo entre crianças e adolescentes praticantes de um esporte específico, a fim de que se sintetize as condições que possam ser focos de prevenção desse tipo de lesão nas práticas esportivas.

CONCLUSÃO

A determinação de fatores de risco de lesões é fundamental para entender as condições que geram as mecânicas causadoras das lesões e, dessa forma, promover medidas preventivas para evitá-las ou controlá-las. No presente estudo, a partir da revisão integrativa da literatura foram observados os seguintes fatores de risco para entorses de tornozelo em crianças e adolescentes atletas: a força muscular, como déficit na força de extensão do quadril, maior repetição máxima na *leg press*, maior força isocinética do quadríceps e diferença entre as pernas em relação à força de abdução de quadril; equilíbrio deficiente; entorse de tornozelo prévio; sexo feminino; alto IMC; maior idade; tempo de prática maior que 6 anos; jogo de basquete em relação ao jogo de futebol; alterações anatômicas como joelho recurvado e aumento da queda do navicular.

Contudo, ficou evidente a escassez de estudos acerca de fatores de risco para entorses de tornozelo em atletas crianças e adolescentes, principalmente estudos que abordassem especificamente entorses de tornozelo. Portanto, identifica-se a necessidade de mais estudos na temática para promover maiores resultados nos achados.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

As contribuições dos autores estão estruturadas de acordo com a taxonomia (CRediT) descrita abaixo: Conceptualização, Curadoria de dados, Análise formal, Investigação, Metodologia, Recursos, Visualização, Redação – rascunho original: Victor Hugo Morais Ruela e Gabriela Silva Bochi. Conceptualização, Análise formal, Investigação, Metodologia, Administração do projeto, Supervisão, Validação, Redação – revisão e edição: Eli Ávila Souza Júnior.

COPYRIGHT

Copyright© 2022 Ruela et al. Este é um artigo em acesso aberto distribuído nos termos da Licença *Creative Commons* Atribuição 4.0 Licença Internacional que permite o uso irrestrito, a distribuição e reprodução em qualquer meio desde que o artigo original seja devidamente citado.

REFERÊNCIAS

- Asai K, Nakase J, Shimosaki K, Toyooka K, Kitaoka K, Tsuchiya H. Incidence of injury in young handball players during national competition: a 6-year survey. *J Orthop Sci.* 2020 Jul;25(4):677-81.
- Hietamo J, Pasanen K, Leppänen M, Steffen K, Kannus P, Heinonen A, et al. Association between lower extremity muscle strength and acute ankle injury in youth team-sports athletes. *Phys Ther Sport.* 2021 Mar;48:188-95.
- Wiersma AJ, Brou L, Fields SK, Comstock RD, Kerr ZY. Epidemiologic comparison of ankle injuries presenting to US emergency departments versus high school and collegiate athletic training settings. *Inj Epidemiol.* 2018 Set;5(1):33.
- Swenson DM, Collins CL, Fields SK, Comstock RD. Epidemiology of US High School Sports-Related Ligamentous Ankle Injuries, 2005/06-2010/11. *Clin J Sport Med.* 2013 Mai;23(3):190-6.
- Erickson JB, Samora WP, Klingele KE. Ankle injuries in the pediatric athlete. *Sport Med Arthrosc Rev.* 2016 Dez;24(4):170-7.
- Herzog MM, Mack CD, Dreyer NA, Wikstrom EA, Padua DA, Kocher MS, et al. Ankle Sprains in the National Basketball Association, 2013-2014 through 2016-2017. *Am J Sport Med.* 2019 Set;47(11):2651-8.
- Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fouchet F, Fong DTP, et al. Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med.* 2016 Dez;50(24):1496-505.
- Saki F, Yalfani A, Fousekis K, Sodejani SH, Ramezani F. Anatomical risk factors of lateral ankle sprain in adolescent athletes: a prospective cohort study. *Phys Ther Sport.* 2021 Mar;48:26-34.
- Sugimoto D, McCartney RE, Parisien RL, Dashe J, Borg DR, Meehan WP. Range of motion and ankle injury history association with sex in pediatric and adolescent athletes. *Phys Sportsmed.* 2018 Fev;46(1):24-9.
- Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Intrinsic risk factors of noncontact ankle sprains in soccer: a prospective study on 100 professional players. *Am J Sports Med.* 2012 Ago;40(8):1842-50.
- Noronha M, França LC, Haupenthal A, Nunes GS. Intrinsic predictive factors for ankle sprain in active university students: a prospective study. *Scand J Med Sci Sports.* 2012 Out;23(5):541-7.
- Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo).* 2010;8(1):102-6.
- Ursi ES, Gavão CM. Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2006;14(1):124-31.
- Santos MARC, Galvão MGA. A elaboração da pergunta adequada de pesquisa. *Resid Pediatr [Internet].* 2014; [citado 2021 Jun 20]; 4(2):53-6. Disponível em: <http://residenciapediatrica.com.br/detalhes/105/a-elaboracao-da-pergunta-adequada-de-pesquisa>
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PloS Med.* 2009 Jul;6(7):1000097.
- Ursi ES. Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo (USP); 2005.
- Owoeye OBA, Palacios-Derflingher LM, Emery CA. Prevention of ankle sprain injuries in youth soccer and basketball: effectiveness of a neuromuscular training program and examining risk factors. *Clin J Sport Med.* 2018 Jul;28(4):325-31.
- Gribble PA, Terada M, Beard MQ, Kosik KB, Lepley AS, McCann Rs, et al. Prediction of lateral ankle sprains in football players based on clinical tests and body mass index. *Am J Sport Med.* 2016 Fev;44(2):460-7.

19. Brinkman RE, Evans TA. History of ankle sprain as a risk factor of future lateral ankle sprain in athletes. *J Sport Rehabil.* 2011 Ago;20(3):424-32.
20. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Intrinsic risk factors for acute ankle injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports.* 2009 Jun;20(3):403-10.
21. Pourkazemi F, Hiller CE, Raymond J, Black D, Nightingale EJ, Refshauge KM. Predictors of recurrent sprains after an index lateral ankle sprain: a longitudinal study. *Physiotherapy.* 2018;104:430-7.
22. McHugh MP, Tyler TF, Tetro DT, Mullaney MJ, Nicholas SJ. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school athletes. *Am J Sports Med.* 2006 Mar;34(3):464-70.
23. Tyler TF, McHugh MP, Mirabella MR, Mullaney MJ, Nicholas SJ. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players. *Am J Sports Med.* 2006 Mar;34(3):471-5.
24. Hubbard T, Hicks-Little CA. Ankle ligament healing after an acute ankle sprain: an evidence-based approach. *J Athl Train.* 2008 Set/Out;43(5):523-9.
25. Onate JA, Everhart JS, Clifton DR, Best TM, Borchers JR, Chaudhari AMW. Physical exam risk factors for lower extremity injury in high school athletes: a systematic review. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* 2016 Nov;26(6):435-44.
26. Dias DA, Guimarães ÍR, Lima GS. A utilização do Star Excursion Balance Test no controle postural de indivíduos com instabilidade crônica de tornozelo. *R Fisioter Reab.* 2017 Jul/Dez;1(2):27-35.
27. Rivera MJ, Winkelmann ZK, Powden CJ, Games KE. Proprioceptive training for the prevention of ankle sprains: an evidence-based review. *J Athl Train.* 2017 Nov;52(11):1065-7.
28. Higashi RH, Santos MB, Castro GTM, Ejnisman B, Sano SS, Cunha RA. Musculoskeletal injuries in young handball players: a cross-sectional study. *Fisioter Pesqui.* 2015;22:84-9.
29. Dean RS, Graden NR, Kahat DH, DePhillipo NN, LaPrade RE. Treatment for symptomatic genu recurvatum: a systematic review. *Orthop J Sport Med.* 2020 Ago;8(8). DOI: <https://doi.org/10.1177/2325967120944113>
30. Shultz SJ, Nguyen A-D, Windley TC, Kulas AS, Botic TL, Beynon BD. Intratester and intertester reliability of clinical measures of lower extremity anatomic characteristics: implications for multicenter studies. *Clin J Sport Med.* 2006 Mar;16(2):155-61.
31. Yazdani S, Alizadeh F, Dizaji E, Mohammadi F. Postural sway changes in genu recurvatum deformity during standing with manipulation of visual and proprioceptive systems. *J Bodyw Mov Ther.* 2020 Out;24(4):147-51.
32. Sabino GS, Rocha IC, Guimarães CQ, Alcântara MA, Felício DC. Análise da confiabilidade do teste clínico de queda do navicular. *Fisioter Mov.* 2012 Jun;25(2):301-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-51502012000200007>
33. Christopher SM, McCullough J, Snodgrass SJ, Cook C. Do alterations in muscle strength, flexibility, range of motion, and alignment predict lower extremity injury in runners: a systematic review. *Arch Physiother.* 2019;9:2. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40945-019-0054-7>
34. De Ridder R, Witvrouw E, Dolphens M, Roosen P, Ginckel AV. Hip strength as an intrinsic risk factor for lateral ankle sprains in youth soccer players: a 3-season prospective study. *Am J Sports Med.* 2017 Fev;45(2):410-6.
35. Mackinnon CD, Winter DA. Control of whole body balance in the frontal plane during human walking. *J Biomech.* 1993 Jun;26(6):633-44.
36. Powers CM, Ghoddosi N, Straub RK, Khayambashi K. Hip strength as a predictor of ankle sprains in male soccer players: a prospective study. *J Athl Train.* 2017 Nov;52(11):1048-55.
37. Friel K, McLean N, Myers C, Caceres M. Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain. *J Athl Train.* 2006;41(1):74-8.
38. O'Kane JW, Gray KE, Levy MR, Neradilek M, Tencer AF, Polissar NL, et al. Shoe and field surface risk factors for acute lower extremity injuries among female youth soccer players. *Clin J Sport Med.* 2016 Mai;26(3):245-50.
39. Junge A, Dvorak J. Injury surveillance in the World Football Tournaments 1998-2012. *Br J Sports Med.* 2013;47(12):782-8.
40. Soucie JM, Wang C, Forsyth A, Funk S, Denny M, Roach KE, et al. Range of motion measurements: reference values and a database for comparison studies. *Haemophilia.* 2011 Mai;17(3):500-7.
41. Kobayashi T, Tanaka M, Shida M. Intrinsic risk factors of lateral ankle sprain: a systematic review and meta-analysis. *Sports Health.* 2016 Mar/Abr;8(2):190-3.
42. Wasser JG, Tripp B, Bruner ML, Bailey DR, Leitz RS, Zaremski JL, et al. Volleyball-related injuries in adolescent female players: an initial report. *Phys Sportsmed.* 2021 Set;49(3):323-30.
43. Waterman B, Belmont P, Cameron K, Deberardino TM, Owens BD. Epidemiology of ankle sprain at the United States Military Academy. *Am J Sports Med.* 2010 Abr;38(4):797-803.
44. Roos KG, Kerr ZY, Mauntel TC, Djoko A, Dompier TP, Wikstrom EA. The epidemiology of lateral ligament complex ankle sprains in National Collegiate Athletic Association Sports. *Am J Sport Med.* 2016 Jan;41(1):201-9.

