



Junta de Andalucía
Consejería de Educación y Deporte

Revista Andaluza de Medicina del Deporte

<https://ws072.juntadeandalucia.es/ojs>



Original

Incidência e localizações das lesões atribuídas à participação no treinamento funcional de alta intensidade



R.V. Teixeira^{a*}, M.P. Dantas^a, P. Gantois^{a,b}, J. Prestes^c, R.A. Tibana^{c,d}, B.G.A.T. Cabral^a

^a Departamento de Educação Física. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. Brasil.

^b Departamento de Educação Física. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. Brasil.

^c Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Católica de Brasília. Brasília. Brasil.

^d Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá. Brasil.

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO: Recebido a 1 de junho de 2019, Aceite a 20 de dezembro de 2019, online a 5 de março de 2020

RESUMO

Objetivo: Verificar a incidência e as localizações das lesões atribuídas à participação no treinamento funcional de alta intensidade.

Método: 189 sujeitos de ambos os sexos inseridos em dois centros de treinamento participaram deste estudo retrospectivo. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário contendo perguntas subjetivas e de múltipla escolha. A proposta do questionário foi examinar a localização, o número de lesões e os possíveis fatores de risco para lesão em praticantes/atletas de treinamento funcional de alta intensidade.

Resultados: Foi identificada uma incidência de 6.1 lesões por 1000 horas de treinamento. Os segmentos corporais com maior frequência de lesão foram o ombro (35.4%), lombar (20.3%), joelho (12.7%) e punho (8.9%). Além disso, as principais causas de lesões identificadas em nosso estudo foram técnicas de execução incorreta (34.2%), esforço repetitivo (29.1%) e elevadas cargas (17.7%).

Conclusão: Estes resultados fornecem dados relevantes para a compreensão da etiologia das lesões em praticantes de treinamento funcional de alta intensidade. Desta forma, é possível que profissionais envolvidos em treinamento funcional de alta intensidade monitorem as respostas do treinamento e atuem na prevenção de lesões durante o programa de condicionamento.

Palavras-chave: Feridas; Lesões; Dor musculoesquelética; Levantamento de peso.

Incidencia y localización de lesiones atribuídas a la práctica de entrenamiento funcional de alta intensidad

RESUMEN

Objetivo: Verificar la incidencia y localización de las lesiones atribuidas a la participación en entrenamiento funcional de alta intensidad.

Métodos: 189 sujetos de ambos sexos pertenecientes a dos centros de entrenamiento participaron en este estudio retrospectivo. Como instrumento de recolección de datos se utilizó un cuestionario que contenía preguntas subjetivas y de múltiple elección. El objetivo del cuestionario fue examinar la localización, gravedad, número de lesiones y los posibles factores de riesgo de lesión en practicantes/ atletas de entrenamiento funcional de alta intensidad.

Resultados: Se identificó una incidencia de 6.1 lesiones por 1000 horas de entrenamiento. Los segmentos corporales con mayor frecuencia de lesión fueron el hombro (35.4%), región lumbar (20.3%), rodilla (12.7%) y muñeca (8.9%). Además, las principales causas de lesión identificadas en nuestro estudio fueron la técnica de ejecución incorrecta (34.2%), el esfuerzo repetitivo (29.1%) y las elevadas cargas (17.7%).

Conclusión: Estos resultados proporcionan datos relevantes para la comprensión de la etiología de las lesiones en los practicantes de entrenamiento funcional de alta intensidad. De esta forma, es posible que profesionales involucrados en entrenamiento funcional de alta intensidad monitoreen las respuestas al entrenamiento y actúen en la prevención de lesiones durante el programa de acondicionamiento.

Palabras clave: Heridas; Lesiones; Dolor musculoesquelético; Levantamiento de peso.

* Autor para correspondência.

Correios eletrónicos: romulovasconcelos11@hotmail.com (R.V. Teixeira).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2019.12.007>

Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Incidence and locations of injuries attributed to participation in high-intensity functional training

ABSTRACT

Objective: To verify the incidence and locations of injuries attributed to participation in high-intensity functional training.

Methods: 189 subjects of both sexes enrolled in two training centers participated in this retrospective study. As a data collect instrument, a questionnaire containing subjective and multiple choices questions was used. The purpose of the questionnaire was to examine the location, severity, number of injuries and possible risk factors for injury to high-intensity functional training practitioners/athletes.

Results: An incidence of 6.1 injuries per 1000 hours of training was identified. The body segments with the highest frequency of injury were shoulder (35.4%), lumbar (20.3%), knee (12.7%) and wrist (8.9%). In addition, the main causes of injury identified in our study were incorrect execution techniques (34.2%), repetitive effort (29.1%) and high loads (17.7%).

Conclusion: These results provide relevant data for the understanding of the etiology of the injury in high-intensity functional training practitioners/athletes. Thereby, it is possible for professionals involved in high-intensity functional training to monitor training responses and to act on injury prevention during the conditioning program.

Keywords: Wounds; Injuries; Musculoskeletal pain; Weightlifting.

Introdução

Atualmente a participação no treinamento funcional de alta intensidade (TFAI) vem ganhando um elevado número de praticantes¹. O TFAI são caracterizados por um alto volume e alta intensidade de treinamento com exercícios constantemente variados² e, na sua grande maioria, com um tempo determinado para realização de um número de repetições ou efetuar exercícios específicos no menor tempo possível, com intervalos curtos ou sem intervalos entre as séries dos exercícios³. Inicialmente, o TFAI foram concebidos no intuito de preparar fisicamente os indivíduos para um trabalho que requer aptidão física e força muscular, de forma que trabalhadores (e.g., policiais e forças especiais militares) pudessem passar de baixos a altos níveis de esforço rapidamente⁴. Por essa característica, as modalidades possuem exercícios específicos, constantemente variados e que incluem movimentos ginásticos (e.g., *Pull-Ups* e *Lunges*), exercícios do levantamento de peso olímpico (e.g., *Squats*, *Clean* e *Jerk*) e atividades aeróbicas de condicionamento metabólico (e.g., remo e corrida)⁵.

Em um consenso publicado sobre o TFAI, a estruturação do treino foi apontada com uma característica negativa por ocasionar um elevado nível de fadiga, proporcionando um aumento no risco de lesão, em parte, pela execução incorreta da técnica de movimento⁶. Além disso, o monitoramento das cargas de treinamento torna-se imprescindível de forma a evitar adaptações negativas⁷, uma vez que cargas de treinamento acumuladas a longo prazo e períodos de intensificação foram associadas como variáveis que podem potencializar a chance de lesão⁸. Por exemplo, foi observado que o TFAI em alta intensidade de maneira consecutiva podem promover uma atenuação do sistema imune⁹ e que altos volumes de treinamento associados com ausência de intervalos de recuperação promovem aumento exacerbado de marcadores de dano muscular (i.e., interleucina-6 e creatinaquinase)¹⁰. De fato, é provável que em exercícios de alta intensidade ocorra elevado nível de fadiga, podendo diminuir a habilidade e a concentração dos praticantes potencializando os riscos de lesões¹¹. Além disso, alguns casos de rhabdomiólise já foram reportados na literatura científica após participação no TFAI, mas são descritas apenas em estudos de caso¹²⁻¹⁴. Na prática, embora poucos estudos tenham buscado descrever a ocorrência de lesões no TFAI, parece que a prática provoca, principalmente, uma sobrecarga no ombro^{15,16}.

Estudos prévios reportaram uma incidência variando entre ~2.1 à ~3.1 de lesões a cada 1000 horas de treinamento no TFAI^{11,15,17}. No Brasil, onde a prática destas modalidades tem aumentado de forma exponencial³, Sprey et al.³ foram os primeiros a investigar a taxa de prevalência de lesão em praticantes de TFAI. Estes autores encontraram uma prevalência de lesão de 31% atribuídas à prática da modalidade. Apesar do crescimento do número de praticantes de TFAI no Brasil, é uma surpresa que a literatura

científica ainda careça de informações sobre a prevalência de lesão nos praticantes da modalidade, principalmente pela sua característica de alto volume e intensidade, o que pode favorecer o risco de lesão durante sua prática. Contudo é importante destacar, que ao analisar a taxa de lesão em outras atividades populares no país (e.g., futebol), uma prevalência maior (quase o dobro) foi observada quando comparada com o TFAI¹⁸. Além disso, foi previamente sugerido que com o aumento do número de praticantes de TFAI também se observaria um acréscimo na taxa de lesão dentro da modalidade³. Desta forma, para possibilitar uma maior compreensão da incidência e da etiologia das lesões em praticantes de TFAI, estudos confirmatórios são necessários.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar a incidência e as localizações das lesões atribuídas à participação no TFAI, identificando a distribuição anatômica e possíveis causas das lesões. Baseado em estudos prévios^{5,16}, apesar da natureza retrospectiva do estudo, foi criada a hipótese de que o ombro seria o segmento corporal com maior prevalência de lesão por sua característica articular e pelas movimentações/exercícios que demandam uma elevada sobrecarga nesta articulação.

Método

Este estudo possui um delineamento retrospectivo com uma abordagem quantitativa, utilizando dados dos últimos seis meses obtidos por meio de um questionário¹¹. Ainda que o modelo retrospectivo apresente algumas limitações para pesquisas epidemiológicas em lesão¹⁹, parece que tais questões são menos problemáticas em atletas nos esportes de treinamento com peso que treinam regularmente^{20,21}.

Participantes

Os participantes foram recrutados por meio de divulgação do questionário em centros de treinamento na região nordeste do Brasil. Inicialmente quatro centros de treinamento foram contactados para participação no presente estudo. No entanto, apenas dois centros de treinamento aceitaram participar da pesquisa. Um total de 189 participantes, de ambos os sexos, se voluntariaram para fornecer as informações para o presente estudo (para analisar a caracterização, ver [Tabela 1](#)). Os participantes foram classificados de acordo com o tempo de prática pelos critérios estabelecidos pelo *American College of Sports Medicine*²². O processo de amostragem ocorreu de forma intencional por conveniência. Participantes com idade >18 anos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) esclarecendo sobre os riscos e os benefícios da pesquisa, enquanto que, os indivíduos com idade <18 anos assinaram um termo de assentimento e seus respectivos responsáveis legais assinaram o TCLE. Como critérios de inclusão, foram adotados: (i) participantes com mais de 16 anos; (ii) responder o questionário

por completo; (iii) apresentar uma frequência semanal de treinamento superior a duas vezes; (iiii) não apresentar histórico de lesões prévias a prática da modalidade. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa local sob o parecer (protocolo nº 3.002.329) em consonância com a declaração de Helsinque (2002) e resolução nº 466/2012 do conselho nacional de saúde do Brasil.

Procedimentos

Os dados foram coletados por meio de um questionário retrospectivo autoexplicativo que foi aplicado previamente¹¹ e foi adaptado para a língua portuguesa. O objetivo deste questionário foi examinar a prevalência de lesões atribuídas à prática de TFAI, segmento corporal lesionado e a possível etiologia da lesão em praticantes/atletas de TFAI. Além das perguntas já contidas no questionário foram adicionadas questões relacionadas ao perfil dos participantes (*e.g.*, idade, sexo, estatura e massa corporal) e a sua prática na modalidade (*e.g.*, duração da sessão de treino, frequência semanal, e a possível causa da lesão). O questionário englobou quatro seções que abordaram o perfil dos participantes, participação na modalidade, histórico de lesões e sobre sua atividade no TFAI. Anteriormente a aplicação do questionário, os participantes foram esclarecidos sobre as seções e perguntas subsequentes e adicionalmente as explicações também existiam no próprio questionário com o objetivo de minimizar erros na interpretação das perguntas. Na seção correspondente ao histórico de lesão na modalidade havia uma explicação do termo “lesão” e sempre que existissem dúvidas os participantes foram encorajados a entrar em contato com os pesquisadores que estavam sempre disponíveis para atender os participantes. Adotamos o termo “lesão” como qualquer dor ou injúria que tenha impedido a rotina de treino habitual ou modificado a sessão de treinamento^{5,17}.

Análise estatística

Os dados contínuos foram reportados em média e desvio padrão e os categorizados em frequência absoluta e relativa. O teste *t* para amostra independente foi utilizado para comparar as características demográficas dos participantes de acordo com o status de lesão (lesionado *versus* sem lesão). Foi adotado um nível de significância em 5% ($p < 0.05$) e todas as análises foram realizadas por meio do *software Statistical Package for the Social Sciences* (IBM Corporation®, Nova York, EUA) versão 20.0.

Resultados

As características demográficas dos participantes são apresentadas na [Tabela 1](#). A prevalência de praticantes de TFAI com histórico de lesão relacionada a modalidade foi de 41.8%. O teste *t* para amostras independentes demonstrou que apenas a idade foi estatisticamente diferente entre os grupos ($p = 0.03$; Cohen's $d = 0.32$). A frequência e a duração das sessões do TFAI não foram diferentes entre os grupos ($p > 0.05$).

A [Tabela 2](#) apresenta os dados de frequência absoluta e relativa do número de lesões entre as diferentes categorias. Análise do teste de qui-quadrado demonstrou que o tempo de prática no TFAI foi associado significativamente (Cramer's $v = 0.246$; $p = 0.01$). Os dados mostram que quanto maior o tempo de prática na modalidade maior a chance de lesão.

A [Figura 1](#) ilustra a localização das lesões e as principais causas auto relatada pelos participantes. Os participantes reportaram que as lesões mais frequentes foram no ombro (35.4%), lombar (20.3%), joelho (12.7%) e punho (8.9%), e as principais causas reportadas foram a técnica de execução incorreta (34.2%), o esforço repetitivo (29.1%) e as elevadas cargas nos exercícios (17.7%). A duração da sessão diária do treinamento e a frequência semanal foram utilizadas para calcular o período de treinamento dos participantes em seis meses. Esses dados foram utilizados para calcular o índice de incidência de lesões em praticantes de TFAI e estimar a frequência de lesão a cada 1000 horas de treinamento. No presente estudo, foi encontrado uma incidência de 6.1 lesões a cada 1000 horas de treinamento.

Discussão

O TFAI é uma modalidade de exercício físico que se popularizou nos últimos anos e é caracterizada por ser uma atividade de alta intensidade. Respondendo a nossa hipótese inicial, nossos achados mostraram: (i) Maior frequência de lesão no ombro, lombar, joelho e punho, respectivamente, e as principais causas relatadas foram, a técnica de execução incorreta, o esforço repetitivo e a elevada carga nos exercícios; (ii) Uma incidência de 6.1 lesões por 1000 horas de treinamento; (iii) Por fim, foi observado que sujeitos com maior tempo de prática na modalidade apresentam maior chance de lesão.

No presente estudo, identificamos que o ombro foi o segmento corporal onde ocorreu o maior número de lesões (35.4%), seguido

Tabela 1. Média e desvio padrão dos dados demográficos dos participantes e resultado do teste *t* independente (lesionado *versus* sem lesão).

VARIÁVEL	Classificação			T	P valor	Tamanho do Efeito
	Total (n = 189)	Lesionado (n = 79)	Sem Lesão (n = 110)			
Idade (anos)	29.62 ± 6.71	30.87 ± 7.15	28.71 ± 6.27	2.20	0.03	0.32
Estatura (cm)	169.85 ± 8.67	169.5 ± 8.23	170.1 ± 9.00	-0.46	0.64	-0.06
Massa corporal (kg)	73.48 ± 12.40	73.68 ± 11.41	73.34 ± 13.12	0.19	0.85	0.03
Sessões por semana	3.28 ± 0.82	3.25 ± 0.85	3.30 ± 0.81	-0.38	0.70	-0.04
Duração da sessão (min)	66.94 ± 19.05	69.30 ± 22.27	65.23 ± 16.25	1.45	0.15	0.21
Duração semanal (min)	222.74 ± 97.68	230.63 ± 114.02	217.07 ± 84.12	0.941	0.35	0.14
Professores por sessão	1.70 ± 0.75	1.65 ± 0.81	1.73 ± 0.69	-0.71	0.48	-0.09

Tabela 2. Número de lesões entre as diferentes categorias.

VARIÁVEL	Classificação			P valor	Cramer's V
	Total (n = 189) n (%)	Lesionado (n = 79) n (%)	Sem Lesão (n = 110) n (%)		
Tempo de prática no TFAI				0.01	0.246
< 6 meses	45 (23.8)	11 (13.9)	34 (30.9)		
De 6 meses a 1 ano	30 (15.9)	11 (13.9)	19 (17.3)		
De 1 a 2 anos	68 (36.0)	30 (38.0)	38 (34.5)		
De 2 a 5 anos	46 (24.3)	27 (34.2)	19 (17.3)		

Nota: números absolutos leitura na horizontal e números relativos (%) leitura na vertical.

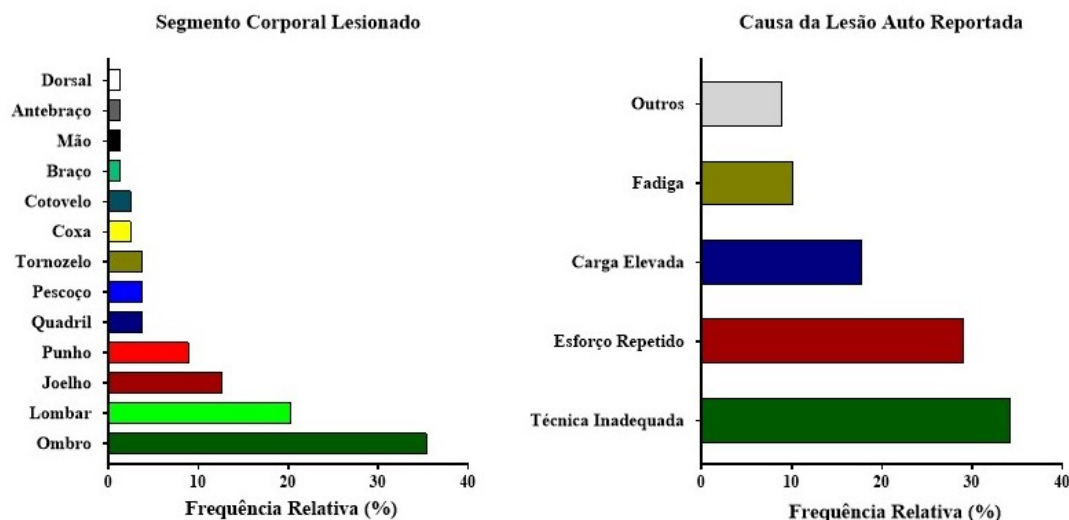


Figura 1. Frequência relativa da parte corporal lesionada e das possíveis causas relacionadas a lesão dos participantes.

de lombar (20.3%), joelho (12.7%) e punho (8.9%). É provável que esse padrão ocorra devido a quantidade de movimentos olímpicos com barra sobre a cabeça, que são executados com alto número de repetições, alta intensidade e, comumente, com alta sobrecarga, podendo ocasionar ângulos prejudiciais ao ombro¹⁷. Esses movimentos de ombro além do parâmetro fisiológico habitual são inerentes a modalidade e podem ser observados em diversos movimentos, como as ações com a barra sobre a cabeça e o *kipping*, por exemplo¹⁷. Durante a execução, os praticantes podem realizar uma extrema flexão, abdução e rotação interna de ombro, que são prejudiciais à saúde articular e podem predispor lesão²³. Além disso, os exercícios também podem causar sobrecarga na coluna lombar e torácica, como o *deadlift*, *weight squat*, *clean & snatch*¹⁷.

Em praticantes de TFAI, as investigações reportaram uma alta prevalência de lesões no ombro (22.6 a 29.7%), joelho (8.3 a 16.1%) e lombar (12.9 a 15.8%)^{11,19}. Recentemente, Summitt et al.¹⁶ verificaram a incidência de lesões no ombro e examinaram os praticantes de TFAI para identificar quaisquer características do praticante ou de seu treinamento que pudessem influenciar na ocorrência de lesões no ombro por meio de um questionário. Dos 187 participantes, 23.5% relataram apresentar lesão no ombro, sendo os exercícios ginásticos e de levantamento de peso olímpico, na maioria das vezes, os principais exercícios que ocasionam lesões no ombro na modalidade. Corroborando com essa premissa Weisenthal et al.⁵, investigaram a taxa de lesões em praticantes de TFAI por meio de um questionário eletrônico. Dos 381 praticantes entrevistados, 19% relataram apresentar pelo menos uma lesão atribuída à prática de TFAI, sendo o ombro e a região da lombar os locais mais acometidos por lesão nos movimentos de levantamento de peso e ginásticos, respectivamente. Portanto, parece que a prática do TFAI sobrecarrega principalmente as regiões do ombro e lombar, gerando a necessidade de maior prevenção nessas regiões.

As principais causas de lesões identificadas no presente estudo foram: as técnicas de execução incorreta (34.2%), esforço repetitivo (29.1%) e cargas elevadas (17.7%). O consenso publicado pelo *American College of Sports Medicine* sobre o TFAI alerta sobre a estruturação do treinamento ao listá-lo como potencial mecanismo que pode acarretar lesões nos praticantes⁶. Portanto, a utilização de ferramentas como a carga de trabalho aguda: crônica pode ser interessante com o objetivo de monitorar

as cargas de treinamento e consequentemente atenuar o risco de lesão. Por exemplo, recentemente foi demonstrado que a carga de trabalho aguda: crônica foi capaz de diferenciar atletas lesionados de atletas não lesionados²⁴. Nesse cenário, evitar crescimentos abruptos nas cargas de treinamento parece ser uma melhor abordagem²⁵. Vale ressaltar que as lesões são multifatoriais e que uma única ferramenta não é capaz de prever o total risco de lesão, no entanto, a utilização da carga de trabalho aguda: crônica associada com outras ferramentas pode evitar adaptações negativas frente ao treinamento. Nossos achados demonstram ainda que o índice de incidência de lesão na modalidade foi de 6.1 por 1000 horas de treinamento, superior aos que foram reportados previamente (2.1 a 3.1 lesões por 1000 horas de treino)^{11,15,17}. Uma possível explicação para esta diferença possa estar relacionada com o aumento gradual de praticantes de TFAI. Por exemplo, foi previamente proposto que com o aumento de praticantes, os valores absolutos de lesão consequentemente seria aumentado³. Além disso, é de nosso conhecimento que possíveis vieses de resposta podem contribuir para essa diferença²⁶. Apesar dos melhores esforços para atenuar mal interpretações, adotamos o termo "lesão" como qualquer dor ou injúria que tenha impedido a rotina de treino habitual ou modificado a sessão de treinamento^{5,17}. Apesar dos nossos achados terem apresentado uma incidência superior a estudos prévios realizados na modalidade, ainda assim, esses valores se mostram inferiores a outras modalidades esportivas, como por exemplo o futebol (~8 para cada 1000 horas de treinamento)²⁷.

O presente estudo identificou uma associação entre tempo de prática no TFAI com o risco de lesão. Em investigações recentes, foi observado que sujeitos com maior experiência na modalidade apresentaram maiores riscos de lesões quando comparados a sujeitos iniciantes^{3,11,28}. Praticantes com maior tempo de prática utilizam maiores volumes e intensidades de treinamento e, portanto, tornam-se mais "vulneráveis" ao risco de lesão²⁹. Portanto, treinadores devem ficar atentos a sujeitos experientes, uma vez que esse grupo apresenta maior tempo de exposição a cargas de treinamento, e isso pode estar associado a consequências negativas quando o treinamento não é realizado de maneira adequada.

Do ponto de vista prático, os resultados do presente estudo fornecem dados relevantes para uma maior compreensão da etiologia de lesões em praticantes de TFAI. Nesse sentido,

cientistas esportivos e demais profissionais da área devem ficar atentos para minimizar os fatores de riscos de lesões reportados pelos praticantes de TFAI. Além disso, o monitoramento das cargas de treinamento (*i.e.*, interna e externa) deve ser empregado por parte dos treinadores, de forma a auxiliá-los na prescrição e controle das sessões de treinamento⁶. Embora as causas das lesões decorram de diversos fatores, a lesão pode ser ocasionada pela soma de cargas que ultrapassam a capacidade da estrutura biológica do sujeito³⁰. Para reduzir essa consequência contraproducente, uma abordagem integrada de monitoramento das cargas de treinamento de maneira individualizada¹⁸, quantificada³¹ e ajustada³² poderão contribuir na minimização dos riscos de lesões e maximização da performance.

Apesar dos dados relevantes apresentados, algumas limitações devem ser apontadas: (i) o processo de amostragem ocorreu de forma intencional. Considerando a dificuldade de mapeamento e o crescimento de centros de TFAI, uma amostragem randomizada se tornou inviável. Portanto, os nossos dados devem ser generalizados com cautela. Contudo, é importante destacar que este estudo envolvendo o TFAI no Brasil, ainda fornece dados preliminares relevantes sobre a incidência e prevalência de lesões dos praticantes; (ii) a ocorrência de lesão foi obtida de forma retrospectiva por meio de questionário. Este método apresenta limitações já que os participantes podem fornecer dados imprecisos sobre as ocorrências de lesões no período de seis meses. Contudo, parece que em indivíduos com experiência em treinamento com pesos esse viés seja reduzido e parece ser a melhor estratégia^{20,21}. Desta forma, futuras investigações são necessárias e devem considerar essas limitações apontadas.

Os resultados deste estudo demonstraram uma incidência de lesão de 6.1 por 1000 horas de treinamento e uma maior prevalência de lesões situadas no ombro, lombar, joelho e punho. Além disso, foi reportado que as causas das lesões ocorreram por técnicas de execução incorretas, esforço repetitivo e cargas elevadas. Por fim, foi identificado que sujeitos com maior tempo de prática apresentam maior chance de lesão. Tais resultados podem auxiliar os treinadores e cientistas do esporte a compreender os segmentos corporais com maior chance de lesão e as suas respectivas etiologias no TFAI, e consequentemente, contribuir para a prescrição, orientação e monitoramento das sessões de treinamento, a fim de atenuar os fatores de risco para a lesão em praticantes de TFAI.

Autoria. Todos os autores contribuíram intelectualmente no desenvolvimento do trabalho, assumiram a responsabilidade do conteúdo e, da mesma forma, concordam com a versão final do artigo. **Financiamento.** Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa outorgada. **Agradecimentos.** Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa de pós-graduação a Rômulo Vasconcelos Teixeira. **Conflito de interesses.** Os autores declaram não haver conflito de interesses. **Origem e revisão.** Não foi encomendada, a revisão foi externa e por pares. **Responsabilidades Éticas. Proteção de pessoas e animais:** Os autores declaram que os procedimentos seguidos estão de acordo com os padrões éticos da Associação Médica Mundial e da Declaração de Helsinque. **Confidencialidade:** Os autores declaram que seguiram os protocolos estabelecidos por seus respectivos centros para acessar os dados das histórias clínicas, a fim de realizar este tipo de publicação e realizar uma investigação / divulgação para a comunidade. **Privacidade:** Os autores declaram que nenhum dado que identifique o paciente aparece neste artigo.

Referências

1. [Claudino JG, Gabbett TJ, Bourgeois F, Souza H de S, Miranda RC, Mezêncio B, et al. CrossFit overview: Systematic review and meta-analysis. Sport Med Open. 2018;4\(1\):1-14.](#)
2. [Fisker FY, Kildegaard S, Thygesen M, Grosen K, Pfeiffer-Jensen M. Acute tendon changes in intense CrossFit workout: An observational cohort study. Scand J Med Sci Sport. 2017;27\(11\):1258-1262.](#)
3. [Sprey JWC, Ferreira T, de Lima MV, Duarte A, Jorge PB, Santili C. An epidemiological profile of CrossFit athletes in Brazil. Orthop J Sport Med. 2016;4\(8\):1-8.](#)
4. [Meyer J, Morrison J, Zuniga J. The benefits and risks of CrossFit: A systematic review. Work Heal Saf. 2017;65\(12\):612-618.](#)
5. [Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury rate and patterns among crossfit athletes. Orthop J Sport Med. 2014;2\(4\):1-7.](#)
6. [Bergeron MF, Nindl BC, Deuster PA, Baumgartner N, Kane SF, Kraemer WJ, et al. Consortium for health and military performance and American College of sports medicine consensus paper on extreme conditioning programs in military personnel. Curr Sports Med Re](#)
7. [Tibana RA, Sousa NMF, Prestes J, Feito Y, Ferreira CE, Voltarelli FA. Monitoring Training Load, Well-Being, Heart Rate Variability, and Competitive Performance of a Functional-Fitness Female Athlete: A Case Study. Sports \(Basel\). 2019;7\(2\):1-11.](#)
8. [Jones CM, Griffiths PC, Mellalieu SD. Training load and fatigue marker associations with injury and illness: a systematic review of longitudinal studies. Sport Med. 2016;47\(5\):943-974.](#)
9. [Tibana RA, Almeida LM, Sousa NMF, Nascimento DC, Neto IV, Almeida JA, et al. Two consecutive days of extreme conditioning program training affects pro and anti-inflammatory cytokines and osteoprotegerin without impairments in muscle power. Front Physiol.](#)
10. [Heavens KR, Szivak TK, Hooper DR, Dunn-Lewis C, Comstock BA, Flanagan SD, et al. The effects of high intensity short rest resistance exercise on muscle damage markers in men and women. J Strength Cond Res 2014;28\(4\):1041-1049.](#)
11. [Montalvo A, Shaefer H, Rodriguez B, Li T, Epnere K, Myer G. Retrospective injury epidemiology and risk factors for injury in CrossFit. J Sport Sci Med. 2017;16\(1\):53-59.](#)
12. [Routman HD, Triplet JJ, Kurowicki J, Singh N. Isolated rhabdomyolysis of the infraspinatus muscle following the CrossFit "Sissy Test. JBJS Case Connect. 2018;8\(1\):1-4.](#)
13. [Tibana RA, Sousa NMF, Cunha GV, Prestes J, Navalta JW, Voltarelli FA. Exertional rhabdomyolysis after an extreme conditioning competition: A case report. Sports \(Basel\). 2018;6\(2\):1-6.](#)
14. [Hadeed MJ, Kuehl KS, Elliot DL, Sleigh A. Exertional rhabdomyolysis after Crossfit exercise program. Med Sci Sport Exerc. 2011;43\(Suppl 1\):224-225.](#)
15. [Mehrab M, de Vos RJ, Kraan GA, Mathijssen NMC. Injury incidence and patterns among Dutch CrossFit athletes. Orthop J Sport Med. 2017;5\(12\):1-13.](#)
16. [Summitt RJ, Cotton RA, Kays AC, Slaven EJ. Shoulder injuries in individuals who participate in CrossFit training. Sports Health. 2016;8\(6\):541-546.](#)
17. [Hak PT, Hodzovic E, Hickey B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. J Strength Cond Res. 2013;1\(Epub ahead of print\):1-14.](#)
18. [Akenhead R, Nassis GP. Training load and player monitoring in high-level football: Current practice and perceptions. Int J Sports Physiol Perform. 2016;11\(5\):587-593.](#)
19. [Gabbe BJ, Finch CF, Bennell KL, Wajswelner H. How valid is a self reported 12 month sports injury history? Br J Sports Med. 2003;37\(6\):545-547.](#)

20. [Winwood PW, Hume PA, Cronin JB, Keogh JW. Retrospective injury epidemiology of strongman athletes. J Strength Cond Res. 2014;28\(1\):28-42.](#)
21. [Winwood PW, Keogh JW, Harri NK. The strength and conditioning practices of strongman competitors. J Strength Cond Res. 2011;25\(11\):3118-3128.](#)
22. [Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc. 2002;34\(2\): 364-380.](#)
23. [Gross ML, Brenner SL, Esformes I, Sonzogni JJ. Anterior shoulder instability in weight lifters. Am J Sports Med. 1993;21\(4\):599-603.](#)
24. [Griffin A, Kenny IC, Comyns TM, Lyons M. The association between the acute:chronic workload ratio and injury and its application in team sports: A systematic review. Sports Med. 2019;50\(3\):561-580.](#)
25. [Gabbett TJ. Debunking the myths about training load, injury and performance: empirical evidence, hot topics and recommendations for practitioners. Br J Sports Med. 2018;54\(1\):58-66.](#)
26. [Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. Br J Sports Med. 2011;45\(7\):553-558.](#)
27. [Klimek C, Ashbeck C, Brook AJ, Durall C. Are injuries more common with CrossFit training than other forms of exercise? J Sport Rehabil. 2017;27\(3\):295-299.](#)
28. [Da Costa TS, Louzada CTN, Miyashita GK, da Silva PHJ, Sungaila HYF, Lara PHS, et al. CrossFit®: Injury prevalence and main risk factors. Clinics \(Sao Paulo\). 2019;74\(Epub Nov 25\):1-5.](#)
29. [Gray SE, Finch CF. Epidemiology of hospital-treated injuries sustained by fitness participants. Res Q Exerc Sport. 2015;86\(1\): 81-87.](#)
30. Zatsiorsky VM. Biomechanics in Sport: Performance enhancement and injury prevention. The encyclopaedia of sports medicine. 2000;9: Wiley.
31. [Borresen J, Ian Lambert M. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. Sport Med. 2009;39\(9\):779-795.](#)
32. Verkhoshansky YV, Siff MC. (6th ed). Supertraining. 2009; Verkhoshansky SSTM.