

ARTIGO ORIGINAL

PREVALÊNCIA DE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM PRATICANTES DE CROSSFIT®: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Mateus Bastos de Souza

¹ Liga de Fisioterapia Esportiva, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Brasil.

Tailândia Viana Sampaio

¹ Liga de Fisioterapia Esportiva, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Brasil.

Pedro Olavo de Lima Paula

¹ Liga de Fisioterapia Esportiva, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Brasil.

² Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Ceará, Brasil.

Rodrigo Ribeiro de Oliveira

¹ Liga de Fisioterapia Esportiva, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Brasil.

² Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Ceará, Brasil.

Gabriel Peixoto Leão Almeida

¹ Liga de Fisioterapia Esportiva, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Brasil.

² Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Ceará, Brasil.

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará, Protocolo nº 2.055.615.

Pedro Olavo de Paula Lima
Universidade Federal do Ceará – UFC
Departamento de Fisioterapia
Rua Alexandre Baraúna 949
60430-160 - Fortaleza CE - Brazil
Telefone +55 85 3366 8632
Fax +55 85 3366 8002
E-mail: pedrolima@ufc.br

PREVALÊNCIA DE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM PRATICANTES DE CROSSFIT®: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Prevalence of musculoskeletal injuries in CrossFit® athletes: a cross-sectional study

RESUMO

Introdução: O CrossFit® é um programa de condicionamento e força que vem ganhando reconhecimento e interesse entre a população fisicamente ativa. Devido à sua natureza de exercícios de alta intensidade, constantemente variados e com tempo de descanso limitado, os atletas podem estar predispostos ao desenvolvimento de lesões. O objetivo desse estudo foi determinar a prevalência de lesões musculoesqueléticas em praticantes de CrossFit® e identificar possíveis fatores associados. **Métodos:** Foi realizado um estudo transversal entre maio e outubro de 2017, com 344 praticantes de CrossFit®. Os participantes responderam um questionário contendo dados pessoais, histórico da prática de CrossFit®, características do treinamento e histórico de lesões nos últimos 12 meses. Os dados foram analisados pela estatística descritiva e modelos de regressão logística. **Resultados:** 344 questionários foram respondidos (162 por mulheres e 182 por homens). A média de idade foi de 29,25 anos, com peso médio de 72,03 kg e altura média de 1,68m. A maioria dos atletas participava de competições, tinham mais de doze meses de prática, treinavam mais de quatro dias por semana e até uma hora e meia por dia. A variável que apresentou associação com lesão em praticantes de CrossFit® nos últimos doze meses foi a duração do treino (*Odds Ratio* (OR) = 2,20; IC95% = 1,14 – 4,25). **Conclusão:** A prevalência de lesão foi de 23,5% e as regiões do corpo mais acometidas foram coluna lombar, ombros e joelhos. A duração do treino de até 120 minutos foi associada com a presença de lesão musculoesquelética em praticantes de CrossFit®.

Palavras-chave: epidemiologia, prevalência, lesões esportivas.

ABSTRACT

Introduction: CrossFit® is a conditioning and strengthening program that has gained recognition and interest among a physically active population. Due to its nature of constantly varied high intensity exercises and limited rest time, athletes may be predisposed to the development of injuries. The aim of this study was to determine the prevalence of musculoskeletal injuries in CrossFit® practitioners and to identify the possible associated factors. **Methods:** A cross-sectional study was conducted between May and October 2017, with 344 CrossFit® practitioners. Participants answered a questionnaire with personal data, CrossFit® practice history, training characteristics and injury history in the past 12 months. Data were analyzed by descriptive statistics and logistic regression models. **Results:** 344 questionnaires were answered (162 by women and 182 by men). The sample mean age was 29.25 years old, with a mean weight of 72.03 kg and an average height of 1.68 m. Most athletes have participated in competitions, had more than 12 months of practice, and trained more than four days per week and up to an hour and a half per day. The variable that showed an association with injury in CrossFit® athletes in the last twelve months was the duration of training (OR = 2.20, 95% CI = 1.14 - 4.25). **Conclusion:** The prevalence of injury was 23.5% and the most affected regions of the body were lumbar spine, shoulders and knees. The training duration of up to 120 minutes was associated with the presence of musculoskeletal injury in CrossFit® practitioners.

Keywords: epidemiology, prevalence, sports injuries.

INTRODUÇÃO

O CrossFit[®] é um programa de condicionamento e treinamento que vem ganhando reconhecimento e interesse entre a população fisicamente ativa. Este programa foi inicialmente desenvolvido para treinamento militar e gradualmente se espalhou entre a população civil¹. Os exercícios são complexos e incluem corrida, halterofilismo, ginástica olímpica e movimentos balísticos. Os programas são geralmente combinados com rotinas de exercícios de alta intensidade e são executados de forma rápida, repetitiva e com tempo de recuperação limitado ou inexistente. Atualmente, existem aproximadamente 440 centros de treinamento certificados e registrados de CrossFit[®] no Brasil, totalizando aproximadamente 40.000 atletas².

Entretanto, a combinação entre as características que envolvem essa prática, pode levar ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas, geradas tanto por fatores de risco intrínsecos e extrínsecos³⁻⁵, quanto pela relação entre a demanda dos exercícios com a capacidade musculoesquelética de cada indivíduo⁶. Além disso, estudos demonstram que a prática de modalidades com as características do CrossFit[®], desencadeia reações bioquímicas, como por exemplo, o aumento do estresse oxidativo, o aumento dos marcadores sanguíneos indiretos de lesão muscular e o aumento exacerbado da função metabólica, com maior produção de lactato e cortisol⁷⁻⁹.

Alguns estudos prévios identificaram uma maior prevalência de lesões no CrossFit[®] envolvendo principalmente articulações do ombro e da coluna lombar. Sprey, Ferreira², observaram uma prevalência global de lesões de aproximadamente 31% nos praticantes de CrossFit[®] no Brasil. Taxas similares de lesão foram observadas quando se compara CrossFit[®] com outras atividades físicas com movimentos semelhantes, incluindo levantamento de peso, ginástica, corrida e triatlo^{10,11,12,13}. Entretanto, os mesmos estudos sugerem que esta é uma condição que pode ser reduzida se houver maior compreensão a respeito dos fatores associados entre a prática de CrossFit[®] e o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas^{14,15}.

Em 2011, um workshop colaborativo entre o *Consortium for Health and Military Performance* e o *American College of Sports Medicine (ACSM)*, avaliou os benefícios potenciais da prática do CrossFit[®], mas também alertou para o risco do aparecimento de lesões musculoesqueléticas relacionadas à prática dessa atividade. Para tanto, foi sugerida uma investigação para mensurar os potenciais riscos envolvidos nesses programas de exercícios¹⁶.

Os estudos epidemiológicos envolvendo o CrossFit® adotam diferentes definições para lesão musculoesquelética. Uns definem como qualquer queixa decorrente de uma sessão treino de CrossFit® e que venha a impedir um ou mais dias de treinos^{2,14,15}. Por outro lado, a dor muscular de início tardio (DMIT) pode se manifestar em até 72 horas após o exercício e ser resolvida lentamente num prazo de cinco a sete dias¹⁷, o que pode facilmente restringir a rotina de treino (cessação/diminuição do volume de treino) ou ainda ser confundida com uma lesão. Diante da natureza de exercícios extremamente intensos que são realizados no CrossFit® e sabendo que os mesmos podem induzir à DMIT, o nosso estudo adotou o prazo de cessação da prática de pelo menos uma semana, justamente para diminuir a influência que esse fator pode exercer no momento do auto-relato da lesão.

Os objetivos do nosso estudo foram *i*) determinar a prevalência de lesões musculoesqueléticas em praticantes de CrossFit® nos últimos 12 meses, *ii*) identificar o perfil epidemiológico, *iii*) descrever as regiões mais acometidas, *iv*) testar se as características de treinamento têm associação direta com lesões musculoesquelética em praticantes de CrossFit®.

MÉTODOS

Este estudo transversal foi conduzido com a aplicação de um questionário epidemiológico em praticantes de CrossFit®. A coleta de dados foi realizada de modo presencial entre maio e outubro de 2017 em quatro centros (144 questionários) de treinamento e em duas competições (200 questionários) de CrossFit® em Fortaleza - Ceará. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com o parecer de número 2.055.615 e todos os participantes assinaram um termo de consentimento por escrito.

O questionário contemplou variáveis como sexo, idade, altura, peso, escolaridade, acompanhamento do praticante por profissional de saúde, motivação para praticar a atividade, tempo de prática, frequência semanal e duração do treino no CrossFit®; participação em competições; ocorrência de lesão; região do corpo lesionada); tempo de afastamento dos treinos e se o praticante procurou por atendimento médico ou fisioterapêutico. Todas as perguntas relacionadas à caracterização da prática de CrossFit® também foram realizadas para uma possível outra modalidade esportiva praticada paralelamente; ainda foi questionado se o participante faz ou já fez o uso de anabolizantes. A definição para lesão musculoesquelética

relacionada à prática do CrossFit® foi definida como qualquer queixa física que tenha resultado de uma sessão de treinamento ou competição e que tenha impossibilitado o praticante de treinar por uma semana ou mais.¹⁴

Foram incluídos praticantes de CrossFit® de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos e que estivessem praticando a modalidade há pelo menos seis meses. Os praticantes impossibilitados de realizar a prática no momento da coleta de dados por restrição médica ou presença de lesão musculoesquelética não relacionada à prática dessa modalidade esportiva foram excluídos do estudo.

Os dados foram analisados no programa SPSS versão 20.0 com nível de $\alpha=0,05$. A estatística descritiva foi utilizada para apresentar as características dos participantes da amostra. As variáveis contínuas (teste *t* independente) e as variáveis categóricas (teste Qui-Quadrado de Pearson) foram comparadas entre os praticantes de CrossFit® com e sem histórico de lesão musculoesqueléticas. Para testar uma possível associação entre as variáveis do questionário com lesões musculoesqueléticas relacionadas à prática do CrossFit® foi realizada uma análise de regressão logística univariada. As variáveis que apresentaram associação com um $p \leq 0,20$ foram submetidas a uma análise de regressão logística multivariada pelo método Backward: Wald e permaneceram no modelo final apenas as variáveis com associação de $p \leq 0,05$. Para verificar a qualidade de predição do modelo de regressão logística foi calculado o coeficiente de determinação R^2 de Nagelkerke. Os resultados estão apresentados em *Odds Ratio* (OR) e seus respectivos intervalos de confiança a 95%.

RESULTADOS

Caracterização da amostra

Um total de 344 questionários foi respondido, entre os quais 182 (52,9%) foram preenchidos por homens e participantes destros (91,3%). A média de idade da população estudada foi de 29,25 anos, com peso médio de 72,03 kg e altura média de 1,68 m. Na tabela 1, os atletas foram divididos em dois grupos (“com lesão” e “sem lesão”) para uma melhor descrição das características da amostra.

Tabela 1. Características da amostra.

Variáveis	Total (n=344)	Com lesão (n=81)	Sem lesão (n=263)	<i>p</i>
Idade (anos)^{&}	29,25 ± 6,67	29,95 ± 6,07	29,34 ± 6,85	0,64
Peso (kg)^{&}	72,03 ± 12,32	73,32 ± 12,97	71,63 ± 12,12	0,28
Altura (m)^{&}	1,68 ± 0,084	1,69 ± 0,083	1,68 ± 0,084	0,44
Sexo[#]				
Masculino	182 (100%)	47 (25,8%)	135 (74,2%)	0,29
Feminino	162 (100%)	34 (21%)	128 (79%)	
Escolaridade[#]				
Ensino Fundamental	27 (100%)	6 (22,2%)	21 (77,8%)	0,83
Ensino Médio	280 (100%)	68 (24,3%)	212 (75,7%)	
Ensino Superior	35 (100%)	7 (20%)	28 (80%)	
Acompanhamento por profissional da saúde[#]				
Sim	198 (100%)	47 (23,7%)	152 (76,3%)	0,92
Não	146 (100%)	34 (23,3%)	112 (76,7%)	
Acompanhamento por Fisioterapeuta[#]				
Sim	85 (100%)	27 (31,8%)	58 (68,2%)	0,04*
Não	259 (100%)	54 (20,8%)	205 (79,2%)	
Tempo de prática[#]				
0 a 6 meses	66 (100%)	7 (10,6%)	59 (89,4%)	0,03*
6 a 12 meses	74 (100%)	17 (23%)	57 (77%)	
12 a 24 meses	106 (100%)	31 (29,2%)	75 (70,8%)	
> 24 meses	98 (100%)	26 (26,5%)	72 (73,5%)	
Duração do treino[#]				
Até 90 minutos	253 (100%)	52 (20,6%)	201 (79,4%)	0,006*
Até 120 minutos	59 (100%)	23 (39%)	36 (61%)	
> 120 minutos	31 (100%)	5 (16,1%)	26 (83,9%)	
Frequência semanal de prática[#]				
Até 4 dias	85 (100%)	12 (14,1%)	73 (85,9%)	0,01*
Mais de 4 dias	259 (100%)	69 (26,6%)	190 (73,4%)	
Participa de competições[#]				
Sim	253 (100%)	63 (24,9%)	190 (75,1%)	0,32
Não	91 (100%)	18 (19,8%)	73 (80,2%)	
Prática de outra modalidade[#]				
Sim	182 (100%)	43 (23,6%)	139 (76,4%)	0,84
Não	155 (100%)	38 (24,5%)	117 (75,5%)	
Uso de anabolizante[#]				
Sim	29 (100%)	11 (37,9%)	18 (62,1%)	0,04*
Não	281 (100%)	61 (21,7%)	220 (78,3%)	

& Todas as variáveis contínuas foram apresentadas por média e desvio padrão (Teste *t de student* para amostras independentes);

As variáveis categóricas foram apresentadas em número absoluto e porcentagem (Teste Qui-quadrado de Pearson);

* Diferença significativa entre os grupos.

Prevalência de lesões

A prevalência de lesões em praticantes de CrossFit® nos últimos 12 meses foi de 23,5% (81 lesões). As regiões do corpo mais frequentemente acometidas foram a coluna lombar (26 lesões) e os ombros (25 lesões). Em relação ao tempo de afastamento em casos de lesão, a maioria dos atletas relatou ter ficado afastado da prática esportiva até 15 dias (56 atletas). Mais detalhes sobre a descrição das variáveis referentes à epidemiologia das lesões constam na Tabela 2.

Tabela 2. Prevalência de lesões em praticantes de CrossFit®, regiões do corpo mais comumente lesionadas, tempo de afastamento.

Ocorrência de lesões	n (%)	Tempo de afastamento	n (%)
Sim	81 (23,5)	Até 15 dias	56 (69,1)
Não	263 (76,5)	Até 1 mês	12 (14,8)
		Até 2 meses	7 (8,6)
		Até 3 meses	3 (3,7)
		Mais de 3 meses	3 (3,7)
Região do corpo	n (%)	Região do corpo	n (%)
Coluna Lombar	26 (32,1)	Tornozelo/pé	3 (3,7)
Ombros	25 (30,9)	Cotovelos	2 (2,5)
Joelhos	10 (12,3)	Pescoço	1 (1,2)
Punho/mãos/dedos	9 (11,1)	Região dorsal	1 (1,2)
Quadris/coxas	4 (4,9)		

A maioria dos praticantes participava de competições (n=253; 73,5%), estava praticando CrossFit® há mais de doze meses (n=204; 59,2%), treinava por mais de quatro dias por semana (n=259; 75,2%) e até noventa minutos por dia (n=253; 73,5%). A tabela 3 apresenta com maiores detalhes as informações individuais e de treinamento dos participantes. Houve colinearidade entre a participação em competição com duração e frequência semanal de treino, na qual os competidores treinavam mais vezes ($\chi^2=37,17 / p=0,001$) e por mais tempo ($\chi^2=28,28 / p=0,001$).

Tabela 3. Perfil dos praticantes de CrossFit® e regressão logística univariada.

Variáveis	Distribuição n° (%)	OR (IC 95%)	p
Idade (anos)		0,99 (0,95 – 1,02)	0,64
Peso (kg)		1,01 (0,99 – 1,03)	0,28
Altura (m)		3,19 (0,16 – 61,1)	0,44
Sexo			
Masculino	182 (52,9)	1,31 (0,79 – 2,16)	0,29
Feminino	162 (47,1)	1	
Acompanhamento por profissional da saúde			
Sim	198 (57,5)	0,97 (0,58 – 1,61)	0,92
Não	146 (42,4)	1	
Acompanhamento por fisioterapeuta			
Sim	85 (24,7)	0,56 (0,32 – 0,97)	0,04*
Não	259 (75,2)	1	
Tempo de prática			
0 a 6 meses	66 (19,1)	0,32 (0,13 – 0,81)	0,01*
6 a 12 meses	74 (21,5)	0,82 (0,40 – 1,66)	0,59
12 a 24 meses	106 (30,8)	1,14 (0,62 – 2,11)	0,66
Mais de 24 meses	98 (28,4)	1	-
Duração do treino			
Até 90 minutos	253 (73,5)	1	-
Até 120 minutos	59 (17,1)	2,47 (1,34 – 4,52)	0,01*
Mais de 120 minutos	31(9,0)	0,74 (0,27 – 2,02)	0,56
Frequência de prática semanal			
Até 4 dias	85 (24,7)	2,209 (1,13 – 4,31)	0,01*
Mais de 4 dias	259 (75,2)	1	
Participa de competições			
Sim	253 (73,5)	0,74 (0,41 – 1,34)	0,32
Não	91 (26,4)	1	
Prática de outra modalidade			
Sim	182 (52,9)	1,05 (0,63 – 1,73)	0,84
Não	155 (45,0)	1	
Uso de anabolizante			
Sim	29 (8,4)	0,45 (0,20 – 1,01)	0,04*
Não	281 (81,6)	1	

OR: *Odds Ratio*; IC: Intervalo de confiança; *Variáveis que foram para o modelo de regressão logística multivariada.

Participaram do modelo de regressão logística univariada um total de doze variáveis e dessas, apenas cinco (acompanhamento prévio por fisioterapeuta, tempo de prática, duração do treino, frequência semanal do treino e uso de anabolizante) foram

elegíveis ($p \leq 0,20$) para o modelo de regressão logística multivariada. Somente uma variável (duração do treino) permaneceu no modelo final e apresentou associação significativa com lesões musculoesqueléticas relacionadas ao CrossFit® (tabela 4). A frequência de prática semanal e o acompanhamento profissional por um fisioterapeuta foram identificados como fatores de confusão nessa relação. Este modelo proposto explica 7,3% da variância total avaliada pelo coeficiente de determinação R^2 de Nagelkerke.

Tabela 4. Modelo de regressão logística multivariada.

Variável	OR bruta (IC 95%)	OR ajustada (IC 95%)	<i>p</i>
Acompanhamento por fisioterapeuta			
Não	1	1	-
Sim	0,56 (0,32 – 0,97)	1,68 (0,92 – 3,10)	0,09
Duração do treino			
Até 90 minutos	1	1	-
Até 120 minutos	2,47 (1,34 – 4,52)	2,20 (1,14 – 4,25)	0,01*
Mais de 120 minutos	0,74 (0,27 – 2,02)	0,66 (0,23 – 1,80)	0,43
Frequência de prática semanal			
Até 4 dias	1	1	-
Mais de 4 dias	2,20 (1,13 – 4,31)	1,91 (0,92 – 3,95)	0,08

OR: *Odds Ratio*; IC: Intervalo de confiança; *Diferença significativa ao nível de $p \leq 0,05$.

DISCUSSÃO

O presente estudo encontrou uma prevalência de 23,5% de lesões em praticantes de CrossFit® nos últimos 12 meses de prática. As regiões mais frequentemente lesionadas na prática de CrossFit® na população estudada foram coluna lombar, ombro e joelho. As variáveis de caracterização da amostra, tais como idade, sexo, altura e peso foram semelhantes entre ambos os grupos. Foram observadas diferenças significativas entre os grupos para as seguintes variáveis de treinamento: tempo de prática, duração do treino, frequência semanal de prática, uso de anabolizantes e acompanhamento regular por um fisioterapeuta. Entretanto, a única variável diretamente associada com histórico de lesão musculoesquelética foi a duração do treino.

Nenhuma das variáveis de caracterização da amostra (sexo, idade, altura e peso) do presente estudo apresentaram relação com a ocorrência de lesões em praticantes de CrossFit®. Este achado diverge de estudos anteriores envolvendo esse mesmo público, os quais revelaram que os homens estavam mais propensos a se lesionar em relação às mulheres. Isso foi justificado pelo fato de que as mulheres procuram mais orientação profissional e aconselhamento no que se refere tanto ao manejo das cargas utilizadas durante os exercícios quanto ao padrão de movimento correto a ser executado^{15,18}. Outro estudo identificou que atletas com mais peso e altura estão mais predispostos à

ocorrência de lesões durante a prática de CrossFit^{®19}. Este achado diverge com o que foi observado no nosso estudo, haja vista que tanto a altura quanto o peso foram semelhantes entre os grupos. Apenas a idade dos atletas não divergiu quando comparada ao que já está estabelecido na literatura para a relação entre a faixa etária dos praticantes e a ocorrência de lesões nos mesmos, corroborando com o que foi observado por Weisenthal et al.¹⁵ onde eles sugeriram que essa modalidade pode ser praticada de modo seguro independente da faixa etária da praticante.

A prevalência de lesões de 23,5% em praticantes de CrossFit[®] que foi observada no nosso estudo é semelhante às taxas relatadas por estudos prévios com o mesmo tipo de população² e para regiões específicas do corpo¹⁴. No entanto, é necessária cautela ao analisar as taxas de lesões relatadas nos estudos citados, uma vez que as definições de lesão divergem no que se refere ao tempo de afastamento da prática, onde alguns estudos definiram esse afastamento por qualquer período de tempo¹⁸⁻²⁰ e outros adotaram um prazo de pelo menos uma semana de ausência total nos treinos ou até mesmo, a modificação da carga de treino por mais de duas semanas.^{2,14,15} Em relação à ocorrência de lesões por região do corpo, as áreas mais comumente afetadas foram coluna lombar, ombros e joelho, com respectivamente 26 (32,1%), 25 (30,9%) e 10 (12,3%) lesões reportadas. Este achado está de acordo com o que já foi relatado anteriormente na literatura, não na mesma ordem, mas envolvendo basicamente esses três segmentos do corpo como os mais lesionados durante a prática do CrossFit^{®14, 15, 18-21}. Durante a realização dos exercícios, as lesões podem acontecer devido a uma execução inadequada do movimento, uma perda da qualidade de movimento por causa de fadiga ou ainda devido ao excesso de treinamento^{21,22}.

O tempo de afastamento dos treinos relatado com mais frequência pelos participantes que sofreram lesão nesse estudo foi de até quinze dias (69,1%). Este achado é semelhante com o que Summitt et al.¹⁴ encontraram para o mesmo tipo de amostra, onde a maioria dos atletas relatou se abster ou precisar diminuir o volume de treinamento entre uma e duas semanas. Dessa forma, podemos sugerir que a natureza dessas lesões é aguda e que de maneira geral, elas não são graves, a julgar pelo tempo não tão prolongado de cessação dos treinos ou ainda, a diminuição do volume de treinamento. Diante disso, haveria a necessidade de aliar este achado ao diagnóstico de um profissional da saúde (médico ou fisioterapeuta), para podermos ter uma noção real da gravidade da lesão sofrida e o nível de incapacidade que a mesma impõe para o atleta desde a perspectiva de afastamento ou redução dos treinos até a necessidade de mudança nas atividades da vida diária ou laborais.

No que diz respeito ao tempo de prática de CrossFit[®], nosso estudo identificou que atletas iniciantes se lesionam menos do que praticantes mais experientes. Este achado diverge de um estudo anterior,¹⁹ que encontrou justamente uma relação inversa entre o tempo de prática e a ocorrência de lesões. Os autores sugerem que a experiência pode aprimorar o nível de habilidade dos atletas em executar uma técnica de movimento mais adequada durante os exercícios. Já a nossa hipótese é que praticantes iniciantes ainda não foram expostos, tempo o suficiente, para influenciar na ocorrência de lesões musculoesqueléticas.

Contrariando a plausibilidade biológica, participar de competições não foi associado com lesões musculoesqueléticas, porém competidores demandavam um maior tempo de treinamento do que os participantes não competidores (maior frequência semanal/minutos por treino). Montalvo et al.¹⁹ observaram que os atletas competidores têm um risco ligeiramente maior de lesão, e isso foi justificado não pelo fato da competição propriamente dita, mas sim porque os atletas competidores tinham um volume de treino maior, o que aumenta a exposição ao desenvolvimento de lesões.

A análise do modelo de regressão logística multivariada nos mostra que apenas a duração do treino teve uma associação de risco com a ocorrência de lesões musculoesqueléticas em praticantes de CrossFit® (Tabela 4). Essa associação pode ser explicada pelo fato da fadiga ser diretamente proporcional à exposição ao treino, que se traduz numa perda da qualidade de movimento durante o exercício, deixando estruturas osteomioarticulares mais suscetíveis à lesões. Apesar da duração mais prolongada do treino ser um fator associado, não observamos o mesmo para atletas que treinam mais vezes por semana.

Uma limitação do nosso estudo foi depender do auto-relato do participante sobre a ocorrência de lesões, sem um diagnóstico médico ou fisioterapêutico, o que somado a natureza retrospectiva do delineamento do estudo pode ter induzido a um viés de memória. Em relação aos atletas competidores, seria interessante num estudo futuro, compara-los de acordo com as categorias de competição (*Scale e RX*).

CONCLUSÃO

A prevalência de lesões musculoesqueléticas relacionadas ao CrossFit® nos últimos 12 meses foi de 23,5%. As regiões do corpo mais comumente acometidas foram a coluna lombar, ombros e joelhos. A duração do treino acima de 90 minutos foi a única característica de treinamento associada com a presença de lesões musculoesqueléticas relacionadas ao CrossFit® nos últimos 12 meses.

REFERÊNCIAS

1. Glassman G. Understanding CrossFit. *CrossFit Journal*. 2007(56):2.
2. Sprey JW, Ferreira T, de Lima MV, Duarte Jr A, Jorge PB, Santili C. An epidemiological profile of crossfit athletes in Brazil. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2016;4(8):2325967116663706.
3. Lysens R, Steverlynck A, van den Auweele Y, Lefevre J, Renson L, Claessens A, et al. The predictability of sports injuries. *Sports Medicine*. 1984;1(1):6-10.
4. Meeuwisse WH. Assessing causation in sport injury: A multifactorial model. *LWW*; 1994.
5. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. *Sports medicine*. 1992;14(2):82-99.
6. Fonseca S, Ocarino J, Silva P, Aquino C. Integration of stresses and their relationship to the kinetic chain. *Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation* St Louis: Saunders Elsevier. 2007:476-86.
7. 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. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014;28(4):1041-9.

8. Kliszczewicz B, John QC, Daniel BL, Gretchen OD, Michael ER, Kyle TJ. Acute exercise and oxidative stress: CrossFit™ vs. treadmill bout. *Journal of human kinetics*. 2015;47(1):81-90.
9. Szivak TK, Hooper DR, Dunn-Lewis C, Comstock BA, Kupchak BR, Apicella JM, et al. Adrenal cortical responses to high-intensity, short rest, resistance exercise in men and women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2013;27(3):748-60.
10. Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. *The American journal of sports medicine*. 1987;15(2):168-71.
11. Burns J, Keenan A-M, Redmond AC. Factors associated with triathlon-related overuse injuries. *Journal of orthopaedic & Sports physical therapy*. 2003;33(4):177-84.
12. Calhoun G, Fry AC. Injury rates and profiles of elite competitive weightlifters. *Journal of athletic training*. 1999;34(3):232.
13. Kolt GS, Kirkby RJ. Epidemiology of injury in elite and subelite female gymnasts: a comparison of retrospective and prospective findings. *British Journal of Sports Medicine*. 1999;33(5):312-8.
14. Summitt RJ, Cotton RA, Kays AC, Slaven EJ. Shoulder injuries in individuals who participate in crossfit training. *Sports health*. 2016;8(6):541-6.
15. Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury rate and patterns among CrossFit athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2014;2(4):2325967114531177.
16. 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. *Current sports medicine reports*. 2011;10(6):383-9.
17. Lewis PB, Ruby D, Bush-Joseph CA. Muscle soreness and delayed-onset muscle soreness. *Clinics in sports medicine*. 2012;31(2):255-62.
18. Moran S, Booker H, Staines J, Williams S. Rates and risk factors of injury in CrossFit: a prospective cohort study. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 2017.
19. Montalvo AM, Shaefer H, Rodriguez B, Li T, Epnere K, Myer GD. Retrospective injury epidemiology and risk factors for injury in crossfit. *Journal of sports science & medicine*. 2017;16(1):53.
20. Hak PT, Hodzovic E, Hickey B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *Journal of strength and conditioning research*. 2013.
21. Chachula LA, Cameron KL, Svoboda SJ. Association of prior injury with the report of new injuries sustained during CrossFit training. *Athletic Training and Sports Health Care*. 2016;8(1):28-34.
22. Giordano BD, Weisenthal BM. Common Injuries and Conditions in Crossfit Participation. *Endurance Sports Medicine: Springer*; 2016. p. 147-58.