

# INCIDÊNCIA DE LESÕES MUSCULOESQUÉLETICAS EM PRATICANTES DE CROSSFIT: REVISÃO SISTEMÁTICA

DOI: 10.48140/digitaleditora.2021.008.2

2

## RESUMO

**Objetivos:** Apresentar revisão sistemática através da leitura de artigos nacionais e internacionais que investigaram a incidência de lesões musculoesqueléticas em praticantes de CrossFit.

**Métodos:** Para presente revisão foram pesquisados artigos nas bases de dados eletrônicas ligados as ciências do Esporte e Exercício Físico e Fisioterapia: CINAHL via EBSCO, SciELO (Scientific Electronic Library Online), Science Direct, SCOPUS (Elsevier), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PEDro (Physiotherapy Evidence Database), PubMed (National Library of Medicine and National Institutes of Health), SPORTDiscus via EBSCO e Web of Science entre os meses de agosto de 2018 e setembro de 2018. Utilizaram-se os seguintes descritores: Exercício; Treinamento Intervalado de Alta; Intensidade e Lesões Resultados: Inicialmente, foram encontrados 22 artigos.

**Resultados:** A busca resultou em 684 registros. Após exclusão dos artigos duplicados (n=609) e leitura do título, foram selecionados 184 artigos para leitura dos resumos e título. Nessa etapa, excluíram-se outros 164 estudos, restando 20 para leitura na íntegra, os quais foram excluídos 11 artigos por não atenderem aos critérios de inclusão. Por fim, 9 estudos fizeram parte da revisão final.

**Conclusão:** Conclui-se que a prática contínua do CrossFit sem acompanhamento prévio por parte dos profissionais que pode exacerbar o quadro de lesões em seguimentos corporais, uma vez que sugere-se que apenas uma participação de curta duração (<6 meses) pode aumentar o risco de lesão correlacionada à prática esportiva.

**PALAVRAS-CHAVES:** Treinamento de Alta; Intensidade; Lesões.

### João Paulo da Rocha Santos

Graduando em Educação Física pela AESPI-Ensino Superior do Piauí

Teresina- Piauí



<https://orcid.org/0000-0002-3530-2530>

### Zaine Santana Rocha

Graduando em Educação Física pela AESPI-Ensino Superior do Piauí

Teresina – Piauí



<https://orcid.org/0000-0001-6681-8620>

### Francisco das Chagas Araújo

Sousa

Médico Veterinário, Doutor em Ciência Animal e Professor Adjunto da AESPI – Ensino Superior do Piauí Teresina – Piauí



<https://orcid.org/0000-0001-7244-9729>

# INCIDENCE OF MUSCULOSKELETAL INJURIES IN CROSSFIT PRACTITIONERS: SYSTEMATIC REVIEW

DOI: 10.48140/digitaleditora.2021.008.2



## ABSTRACT

**Objectives:** To present a systematic review by reading national and international articles that investigated the incidence of musculoskeletal injuries in CrossFit practitioners.

**Methods:** For the present review, articles were searched in the electronic databases linked to Sport and Physical Exercise and Physiotherapy: CINAHL via EBSCO, SciELO (Scientific Electronic Library Online), Science Direct, SCOPUS (Elsevier), LILACS and the Caribbean in Health Sciences), PEDro (Physiotherapy Evidence Database), PubMed (National Library of Medicine and National Institutes of Health), SPORTDiscus via EBSCO and Web of Science between the months of August 2018 and September 2018. the following descriptors are used: Exercise; Interval Training of High; Intensity and injuries

**Results:** 22 items found. Search: Search took 0.059 seconds. After exclusion of the duplicate articles (n = 609) and reading of the title, 184 articles were selected for reading the abstracts and title. At this stage, 164 other studies were excluded, remaining 20 for reading in full, which excluded 11 articles because they did not meet the inclusion criteria. Finally, 9 studies were part of the final review.

**Conclusion:** It is concluded that the practice of CrossFit without previous follow-up by the professionals that may exacerbate the lesion in body follow-ups, since it is suggested that only a participation of short duration (<6 months) may increase the risk of injury correlated with sports practice.

---

Recebido em: 24/06/2021  
Aprovado em: 01/08/2021  
Conflito de Interesse: não houve  
Suporte Financeiro: não houve

**KEYWORD:** Training of High; Intensity; Injury.



## INTRODUÇÃO

Atualmente, o CrossFit se tornou uma das três principais tendências mundiais de treinamento físico, de acordo com a pesquisa anual do colégio americano de medicina do esporte (CAME) (THOMPSON, 2017, CLAUDINO et al., 2018). O CrossFit é modalidade de treinamento funcional de alta intensidade, a qual os praticantes realizam diversos movimentos funcionais de alto desempenho, também caracterizados de treino do dia (FISKER et al., 2017). Este programa de condicionamento físico é amplamente utilizado em seus centros de treinos para favorecer a melhora da aptidão física, entre as quais, destaca-se: (1) cardiorrespiratório, (2) vigor, (3) força, (4) flexibilidade, (5) poder, (6) velocidade, (7) coordenação, (8) agilidade, (9) equilíbrio e (10) precisão (CLAUDINO et al., 2018).

Sprey et al. (2016) ressaltaram em seu estudo que atualmente no Brasil existem cerca de 440 academias e/ou centros de treinamentos que oferecem o treinamento funcional baseado no método do CrossFit, em que os dados ainda apontam que em torno de 40.000 atletas são praticantes dessa modalidade esportiva. Estudos propostos por Smith et al. (2013) e Paine, Uptgraft e Wylie (2015) demonstraram que o CrossFit possibilitou a melhora da capacidade metabólica, composição corporal e o condicionamento físico em praticantes dessa modalidade de treino funcional.

O treinamento físico realizado pelos praticantes de CrossFit é oriundo de uma prática de exercícios de alta carga de intensidade, os quais são realizados de forma vigorosa e contínua, onde os indivíduos comumente não realizam nenhum tempo de recuperação (descanso) (BERGERON et al., 2011). Embora o CrossFit apresente influências positivas sobre a composição corporal e aptidão física, estudos tem demonstrado que o método possibilita o surgimento de lesões osteomioarticular, uma vez que a sobrecarga contínua pode levar à fadiga precoce, estresse oxidativo adicional, menor resistência a esforços repetitivos de esforço repetitivo, maior percepção de esforço e execução de movimentos inseguros (POSTON et al., 2016).

Hak, Hodzovic e Hickey (2013) e Weisenthal et al. (2014) enfatizaram em suas pesquisas que o CrossFit pode ser responsável por altas taxas de lesões musculoesqueléticas em seus praticantes, podendo atingir de 19 a 75% dos indivíduos. Já Poston et al., (2016) ressaltaram em seu estudo que o CrossFit apresenta um potencial de lesão semelhante ou inferior aos outros programas de treinamento físico tradicional, no entanto, sugere-se que para que os riscos sejam minimizados é necessário que

ocorra um treinamento efetivo e adaptativo através do monitoramento por parte dos profissionais (AKENHEAD e NASSIS, 2016) e quantificar e adaptar a intensidade dos treinos por parte dos atletas (CLAUDINO et al., 2018) sendo princípios fundamentais para aprimorar os objetivos almejados propostos pelos praticantes, reduzindo assim o número de lesões e otimizando o desempenho esportivo (JONES et al., 2015; GABBETT et al., 2016).

## METODOLOGIA | TIPO DE ESTUDO

Este estudo será caracterizado como uma revisão sistemática, a qual terá intuito de investigar a incidência de lesões musculoesqueléticas em praticantes de CrossFit. Para presente revisão serão pesquisados artigos nas bases de dados eletrônicas ligadas às ciências do Esporte e Exercício Físico e Fisioterapia: CINAHL via EBSCO, SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), *Science Direct*, SCOPUS (Elsevier), LILACS (*Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde*), PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), PubMed (*National Library of Medicine and National Institutes of Health*), SPORTDiscus via EBSCO e Web of Science entre os meses de agosto de 2018 e setembro de 2018. Para confronto nas bases de dados, utilizou-se os termos: Exercício; Treinamento Intervalado de Alta; Intensidade e Lesões. Os artigos encontrados serão submetidos a leitura dos resumos dos papers encontrados e confrontados de acordo com os critérios de inclusão dessa revisão. Ressalta-se também que neste estudo foi adotado as diretrizes de itens preferenciais de relatórios para revisão sistemáticas e meta-análises (PRISMA).

Na análise inicial, todos os artigos do CrossFit incluídos este manuscrito será revisado por pares e não se limitou a anos ou idiomas específicos. Durante a segunda fase de seleção do estudo, dois autores revisaram e identificaram os títulos e resumos baseados nos critérios de inclusão.

Para atender aos critérios de inclusão para esta revisão sistemática, serão considerados: (1) estudos controlados randomizados e não randomizados que abordavam as prevalências de lesões; em praticantes da modalidade esportiva CrossFit; (2) indivíduos saudáveis ou não saudáveis; (3) praticantes de ambos os gêneros; (4) estudos que abordam grupos de outros exercícios físicos desta modalidade e/ou grupo controle sem intervenção. Já como critérios de exclusão serão adotados os seguintes preceitos: (1) Indivíduos praticantes de outras formas de exercício físico; (2) Estudos de caso, revisão de literatura, revisão sistemática com metanálise, teses e dissertações.

A qualidade dos artigos será avaliada com base nos 25 itens identificados nos critérios dos Padrões Consolidados de Relatórios

de Ensaio (CONSORT), fornecendo uma pontuação máxima possível de 37, sendo que essa declaração foi adaptada e usada para verificar a qualidade do relato por dois autores independentemente. Os itens do CONSORT são distribuídos em seções e tópicos como “Título e resumo”; “Introdução” (Antecedentes e objetivos); “Métodos” (Desenho experimental, Participantes, Intervenções, Resultados, Tamanho da amostra, Cegamento, Métodos estatísticos); “Resultados” (Fluxo do Participante, Recrutamento, Dados de Base, Números analisados, Resultados e estimativa, Análises auxiliares); “Discussão” (Limitações, Generalização, Interpretação); e “Outras informações” (Registro, Protocolo, Financiamento).

Além disso, os níveis de evidência de Oxford serão utilizados para avaliar o nível de evidência para todos os artigos encontrados sobre o CrossFit. 4 níveis serão estabelecidos: nível 1 (revisões sistemáticas); nível 2 (estudos controlados randomizados com baixo/moderado risco de viés ou estudos observacionais com efeito dramático); nível 3 (estudo de coorte, ensaios controlados não randomizados com baixo / moderado risco de viés ou estudo controlado randomizado com alto risco de viés) e nível 4 (série de casos, relato de caso, estudos caso-controle, estudo de coorte, estudos historicamente controlados ou ensaios clínicos não randomizados com alto risco de viés).

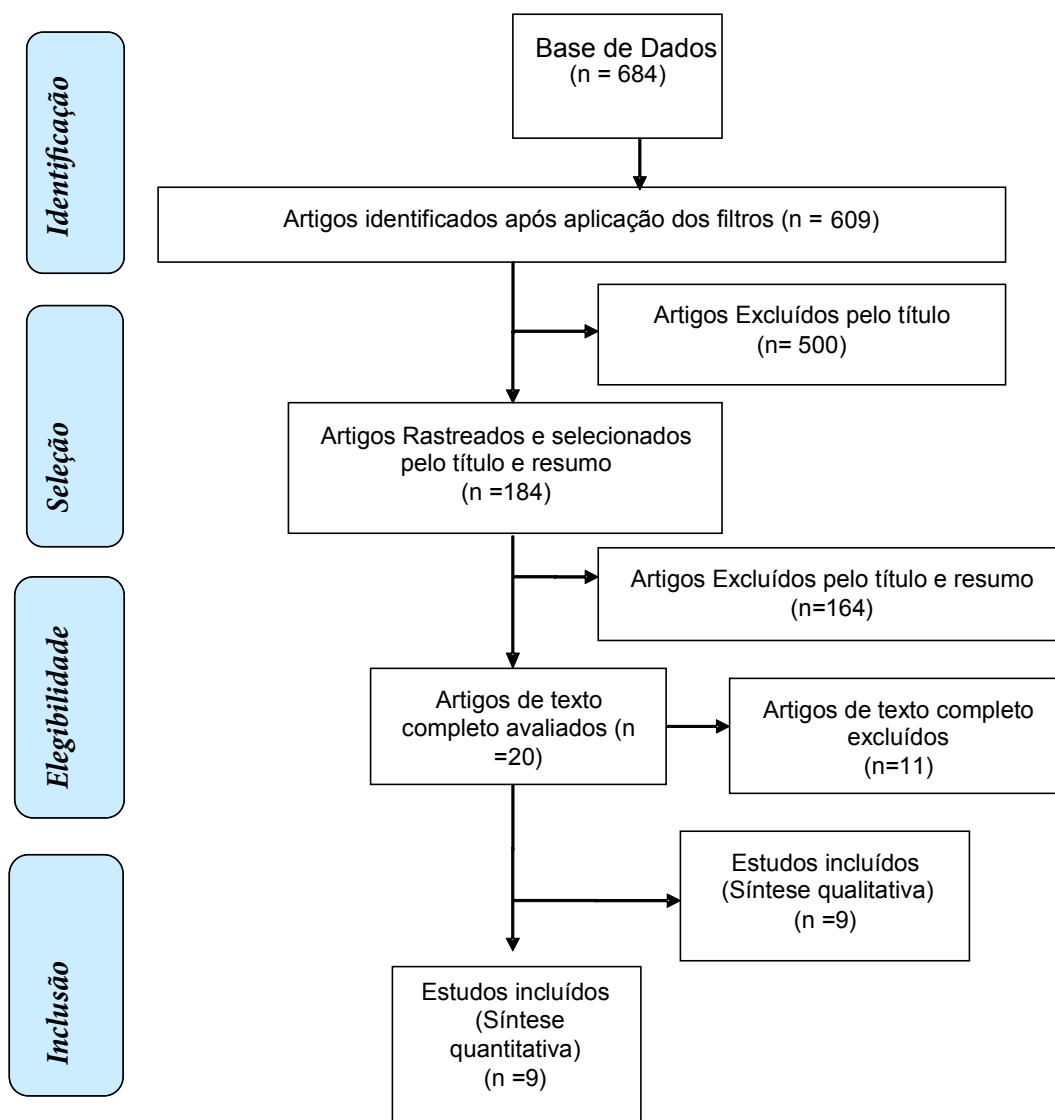
Para a revisão sistemática, dois autores avaliaram independentemente a qualidade dos estudos incluídos, utilizando o instrumento Cochrane Risk of Bias. Cinco domínios de viés serão avaliados: viés de seleção (alocação aleatória e ocultação de alocação), viés de desempenho (cegamento de pessoal e participante), viés de detecção (cegamento de avaliação de resultados), viés de atrito (perda de acompanhamento), viés de relatório (relato de resultado) e outros vieses. Cada item foi classificado como baixo (+), alto (-) ou pouco claro (?) risco de viés. Os estudos serão considerados de baixo risco de viés quando todos os domínios serão classificados como baixo risco de viés ou se um item foi classificado como de alto risco ou incapaz de determinar. Se dois domínios serão pontuados como altos ou incapazes de determinar o risco de viés, o estudo recebeu um risco moderado de viés.

Finalmente, quando mais de dois domínios serão pontuados como alto risco de viés, o estudo foi considerado como tendo um alto risco de viés. Em caso de discordância entre os autores, buscou-se consenso durante uma reunião de consenso. Se nenhum consenso foi alcançado, um terceiro autor foi solicitado a fornecer um veredicto final. Ao fim do processo de análise dos artigos, os mesmos serão organizados e tabulados em tabelas.

## RESULTADO

A busca resultou em 684 registros. Após exclusão dos duplicados (n=609) e leitura do título, foram selecionados 184 artigos para leitura dos resumos e título. Nessa etapa, excluíram-se outros 164 estudos, restando 20 para leitura na íntegra, os quais foram excluídos 11 artigos por não atenderem aos critérios de inclusão. Por fim, 9 estudos fizeram parte da revisão final.

FIGURA 1. Fluxograma da seleção dos artigos (Prisma Flow)



Fonte: Biblioteca Virtual em Saúde (2018)

Tabela 1. Características gerais dos estudos incluídos

Autor/ano	Revista	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados
Grier et al., 2013	US Army Med Dep J.	Avaliar se a prática contínua do Crossfit pode influenciar o aumento das lesões neuromusculares em soldados.	150 atletas	Foram pesquisados dados referentes as características pessoais, uso de tabaco, treinamento físico de aptidão física, resultados de testes de aptidão física dos soldados e as principais lesões autor referidas as quais foram investidas 6 meses antes e 6 meses após a implementação contínua da modalidade.	A incidência de lesões neuromusculares variou entre os soldados de 12% a 16% em decorrência do treinamento contínuo desta modalidade esportiva.

Hak; Hodzovic e Hickey, 2013	Journal of Strength and Conditioning Research Publish Ahead of Print.	Definir o risco de lesão durante a participação do treino Crossfit.	132 Atletas	Para realização da coleta de dados foi realizada aplicação de um questionário on-line contendo dados referentes ao perfil sociodemográfico, programa de treinamento, uso de suplementação e perfil das lesões.	97 participantes (73,5%) sofreram algum tipo de lesão que limitaram suas atividades de vida diária (trabalhar, treinar e/ou competir), enquanto 9 (7,0%) apresentaram lesões, as quais foram necessárias intervenções cirúrgicas.
Weisenthal et al., 2014	The Orthopaedic Journal of Sports Medicine	Estabelecer a taxa de lesões entre os participantes do CrossFit	386 Atletas	Esta foi uma pesquisa de formato transversal, a qual registrou as características demográficas dos voluntários e a incidência e a ocorrência de lesões nos últimos 6 meses.	Foi possível verificar que 25% dos voluntários apresentaram lesões na região dos ombros, 15% na região lombar e 13 % referiram injúrias nos joelhos.
Sprey et al., 2016	The Orthopaedic Journal of Sports Medicine	Avaliar o perfil sociodemográfico e presença de lesões entre os atletas do CrossFit.	566 Atletas	Foi investigado fatores relacionados perfil sociodemográfico, histórico de treinamento esportivo antes do início do CrossFit, atividades esportivas atuais, monitoramento profissional e existência de lesões ao longo da prática do CrossFit.	176 voluntários (31,0%) mencionaram ter sofrido algum tipo de lesão durante a prática do CrossFit.
Summitt et al., 2016	Sports Health	Examinar os participantes do CrossFit visando identificar ocorrência de lesões no ombro	187 Atletas	A pesquisa investigou dados referentes ao perfil sociodemográfico, características de treinamento e a prevalência de lesões em um período de 6 meses em indivíduos que participaram do treinamento do CrossFit.	Quarenta e quatro (23,5%) dos 187 indivíduos relataram, sendo que 17 (38,6%) apontaram que essa lesão foi uma exacerbação de uma lesão anterior sustentada antes do CrossFit, e 27 (14,4%) sofreram uma nova lesão no ombro ao longo da prática do CrossFit.
Aune e Powers, 2016	Sports Health	Determinar a incidência e a prevalência de lesões musculoesqueléticas em praticantes de CrossFit	246 Atletas	A pesquisa investigou dados referentes ao perfil sociodemográfico e a prevalência de lesões em um período de 6 meses.	Foi encontrado no presente estudo 132 lesões. 45% dos atletas apresentaram lesões no ombro, correspondendo, a 65 lesões. 12 % dos voluntários relataram injúrias na região da coluna lombar, torácica e cervical (29 lesões), e outros 12% mencionaram dor na região do joelho e perna (29 lesões).
Montalvo et al., 2017	Journal of Sports Science and Medicine	Avaliar a epidemiologia de lesões e fatores de risco para lesões em atletas do CrossFit	191 Atletas	Este estudo investigou as características sociodemográficas dos e a incidência e a ocorrência de lesões nos últimos 6 meses.	50 atletas relataram lesões ombro, o joelho e a região lombar durante a participação do CrossFit.

Moran et al., 2017	The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness	Examinar prospectivamente o risco de lesão associado ao treinamento CrossFit	117 Atletas	Este estudo investigou a incidência e a ocorrência de lesões nos últimos 6 meses em praticantes de CrossFit	No presente estudo não foram encontradas relações entre a taxa de incidência de lesões associada ao treinamento do CrossFit.
Mehrab et al., 2017	The Orthopaedic Journal of Sports Medicine	Investigar a incidência de lesões em praticantes de CrossFit	553 Atletas	O estudo investigou a prevalência de lesões em um período de 6 meses em indivíduos praticantes de CrossFit.	Foi encontrado lesões na região do ombro (n = 87, 28,7%), parte inferior das costas (n = 48, 15,8%) e joelho (n = 25, 8,3%).

Fonte: Autor, 2018.

## DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi apresentar revisão sistemática através da leitura de artigos nacionais e internacionais que investigaram a prevalência de lesão musculoesquelética em praticantes de CrossFit. Embora as comparações diretas com outros estudos e esportes sejam difíceis devido às diferentes metodologias e definições de lesões, atualmente o risco de lesões durante o treinamento CrossFit parece ser pelo menos comparável com outras atividades físicas, como a corrida, triatlo, levantamento de peso e ginástica olímpica.

Hak; Hodzovic e Hickey (2013), em um estudo transversal investigaram a taxa de lesões no CrossFit, a qual foi detectada a incidência de lesões de 3.1 lesões por 1.000 horas de treinos, atingindo uma taxa de prevalência de 74%. É importante ressaltar que existem os achados discordantes deste estudo, como uma taxa de incidência relativamente baixa associadas com uma alta prevalência de lesões.

Os estudos consultados avaliaram o risco de lesão em atletas que participaram do CrossFit por menos de 6 meses. Weisenthal et al. (2014) ressaltaram a importância da orientação ao longo da prática dos treinos em atletas iniciantes, uma vez que, estes praticantes podem utilizar os segmentos de forma incorreta, estando mais propensos a lesões, devido ao uso excessivo e à complexidade dos treinos e movimentos, visto que é necessário o acompanhamento por parte dos profissionais, pois esta participação ativa diminui o risco associados as lesões. Os achados encontrados por Weisenthal et al. (2014) corroboram com a explicação postulada por Hosea e Hannafin (2012) que enfatiza que quando um atleta é iniciante em uma determinada modalidade esportiva, este está propenso a aumentar a carga e a intensidade de treino em um determinado período de tempo, fato que sobrecarregará a musculatura, deixando o atleta mais propicio a desenvolver lesões futuras em virtude da prática da modalidade esportiva (CrossFit).

Summitt et al. (2016) observaram que as principais causas de lesões no CrossFit, os resultados deste estudo indicaram uma distribuição de 49% do total de lesões associados aos movimentos de ginástica e 51% de lesões aos movimentos de levantamento de peso, sugere-se que estes movimentos possam causar alterações na amplitude de movimento e estabilidade do ombro, e os atletas e treinadores devem estar cientes aos riscos que estes podem ocasionar, visto que os mesmos devem ser realizados com amplitude de movimento adequada e com baixa resistência antes de um aumento na resistência externa.



Sprey et al., (2016) observaram uma incidência global de lesões de aproximadamente 31% em participantes do CrossFit, as quais podem ser semelhantes aos relatos encontrados ao comparar o CrossFit com outras atividades físicas com movimentos semelhantes, incluindo levantamento de peso, levantamento de força e ginástica olímpica. Os autores enfatizam ainda que a necessidade em realizar movimentos e gestos esportivos de maneira correta, pois isto reduz a possibilidade do surgimento de lesões, uma vez que a rotina de exercícios complexos quando não realizada da maneira correta promove a fadiga muscular, deixando o músculo propício a desencadear lesões neuromusculares.

Aune et al. (2016) encontraram suscetibilidade para lesões no ombro à lesão em relação à prática do CrossFit, onde foi verificado que 45% dos atletas (38/246) relataram ter sofrido uma lesão no ombro ou na parte superior do braço, e estes representaram 29% de todas as lesões sofridas (38/132). Não só as lesões do ombro ocorreram com maior frequência no presente estudo, elas também ocorreram com maior gravidade, com lesões no ombro resultando em tratamento cirúrgico 15,7 vezes mais provável que outras lesões. Devido a essas descobertas, os atletas e treinadores devem estar especialmente conscientes acerca de suas próprias habilidades funcionais, principalmente daqueles que já sofreram lesões no ombro prévias, uma vez que se indica a prescrição de exercícios corretivos, até que a funcionalidade completa seja restaurada.

Montalvo et al. (2017) verificaram índices de lesões, principalmente, no ombro, joelho e a parte inferior das costas, os principais locais mais lesionados. Achados semelhantes aos estudos de Hak; Hodzovic e Hickey (2013) que identificaram o ombro e a coluna como os locais de lesão mais frequentemente relatados e Weisenthal et al. (2014) que verificaram injúrias na região do ombro, coluna lombar e joelho. Em um estudo de revisão, Keogh e Winwood (2016) constataram que levantadores de peso olímpicos apresentam maiores níveis de lesões no joelho, à região lombar e o ombro, assim como, na parte inferior das costas, ombro e bíceps, os quais estão atrelados aos movimentos de ginástica olímpica e levantamento olímpico.

Moran et al. (2017) concluíram que a incidência geral de lesões no CrossFit é baixa quando comparada a outras formas de treinamento físico, o qual enfatiza também que o CrossFit não promove benefícios sobre a saúde física e funcional, no entanto, são necessários mais estudos prospectivos para verificar estes achados. Chachula, Cameron e Svoboda (2016) concluíram que atletas de CrossFit que sofreram lesão ao longo da prática esportiva nos últimos seis meses tendem apresentar um risco de lesão substancialmente maior do que os participantes que não sofreram lesão previa, os quais podem apresentar desequilíbrios musculares, alteração da força muscular, redução da flexibilidade e instabilidade mecânica.

Mehrab et al. (2017) comprovaram que a taxa de incidência de lesões em atletas CrossFit foi de 56,1%, em que se observou que os principais locais de lesão foram ombro, coluna lombar e torácica e joelho. O autor enfatiza que os exercícios do CrossFit devem ser prescritos para permitir a participação de diferentes públicos, independentemente dos níveis de força e condicionamento físico, no entanto, para os atletas que estão iniciando a modalidade caso houver alguma incoerência na prescrição destes protocolos, os mesmos estão mais propensos a desencadear lesões quanto ao uso excessivo e à complexidade dos treinos e movimentos, fato que pode ser corrigido pelos treinadores através da adequação entre os frequência de treino e protocolos de execução em iniciantes.

Sugere-se que em estudos futuros seja investigado o perfil da prevenção de lesões, realizando estudos clínicos e prospectivos que avaliem as principais características das lesões e a análise do perfil dos atletas iniciantes, investigando os principais mecanismos de ação de lesões associadas e as suas principais repercussões.

Há um consenso na literatura sobre a necessidade do isolamento para idosos no período de pandemia. Contudo, a prática de exercícios físicos domiciliares é incentivada para evitar complicações advindas do próprio processo de envelhecimento físico e psicossocial.

Assim, também cabe ressaltar o sedentarismo ou a inatividade física, em que seus males estão associados à saúde e ao bem-estar do indivíduo, isso ocorre devido aos reflexos de um novo padrão de vida da sociedade moderna que com as mudanças de hábitos resultaram em um meio propício para a inatividade física e intimamente aliada com alimentação excessiva e errônea.

Já em relação ao treinamento de força em domicílio pode-se utilizar o peso corporal, como agachamentos segurando um objeto, sentar-se e levantar da cadeira, subir ou descer uma escada, transportar itens com pesos leves e moderados (legumes, arroz, água e mantimentos que sejam fácil de pegar).



## CONCLUSÃO

---

A partir dos estudos consultados, conclui-se que a prática contínua do CrossFit sem acompanhamento prévio de profissionais que pode exacerbar o quadro de lesões em seguimentos corporais, tais como, ombro, coluna vertebral e joelho, uma vez que sugere-se que apenas uma participação de curta duração (<6 meses) pode aumentar o risco de lesão correlacionadas a prática esportiva, no entanto, é de suma importância considerar que não existe ainda um consenso na literatura vigente acerca da avaliação de lesões em praticantes de CrossFit, sugere-se a realização de novos estudos que correlacionem a investigação da incidência de lesões associadas ao gênero, tempo de prática do CrossFit, protocolo e frequência de treinamento da modalidade, uma vez que estes podem unificar os achados encontrados e esclarecer melhor a relação entre a incidência e prevalência de lesões nos atletas.

# REFERÊNCIAS

1. AKENHEAD, Richard; NASSIS, George P. Training load and player monitoring in high-level football: current practice and perceptions. *International journal of sports physiology and performance*, v. 11, n. 5, p. 587-593, 2016.
2. AUNE, Kyle T.; POWERS, Joseph M. Injuries in an extreme conditioning program. *Sports health*, v. 9, n. 1, p. 52-58, 2017.
3. BERGERON, Michael F. 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*, v. 10, n. 6, p. 383-389, 2011.
4. CHACHULA, Laura A.; CAMERON, Kenneth L.; SVOBODA, Steven J. Association of prior injury with the report of new injuries sustained during CrossFit training. *Athletic Training and Sports Health Care*, v. 8, n. 1, p. 28-34, 2016.
5. CLAUDINO, João Gustavo et al. CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. *Sports medicine-open*, v. 4, n. 1, p. 11, 2018.
6. FISHER, F. Y. et al. Acute tendon changes in intense CrossFit workout: an observational cohort study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, v. 27, n. 11, p. 1258-1262, 2017.
7. GABBETT, Tim J. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?. *Br J Sports Med*, 2016.
8. GRIER, Tyson et al. Extreme conditioning programs and injury risk in a US Army Brigade Combat Team. *US Army Medical Department journal*, 2013.
9. HAK, Paul Taro; HODZOVIC, Emil; HICKEY, Ben. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *Journal of strength and conditioning research*, 2013.
10. HOSEA, Timothy M.; HANNAFIN, Jo A. Rowing injuries. *Sports Health*, v. 4, n. 3, p. 236-245, 2012.
11. JONES, Christopher M.; GRIFFITHS, Peter C.; MELLALIEU, Stephen D. Training load and fatigue marker associations with injury and illness: a systematic review of longitudinal studies. *Sports medicine*, v. 47, n. 5, p. 943-974, 2017.
12. KEOGH, Justin WL; WINWOOD, Paul W. The epidemiology of injuries across the weight-training sports. *Sports medicine*, v. 47, n. 3, p. 479-501, 2017.
13. MEHRAB, Mirwais et al. Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. *Orthopaedic journal of sports medicine*, v. 5, n. 12, p. 2325967117745263, 2017.
14. MONTALVO, Alicia M. et al. Retrospective injury epidemiology and risk factors for injury in CrossFit. *Journal of sports science & medicine*, v. 16, n. 1, p. 53, 2017.
15. MORAN, Sebastian et al. Rates and risk factors of injury in CrossFit: a prospective cohort study. *Journal of sports medicine and physical fitness*, v. 57, n. 9, p. 1147-1153, 2017.

16. PAINE, Jeffery; UPTGRAFT, James; WYLIE, Ryan. CrossFit study. Command and General Staff College, p. 1-34, 2010.
17. POSTON, Walker SC et al. Is high-intensity functional training (HIFT)/CrossFit safe for military fitness training?. *Military medicine*, v. 181, n. 7, p. 627-637, 2016.
18. SMITH, Michael M. et al. CrossFit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res*, v. 27, n. 11, p. 3159-3172, 2013.
19. SPREY, Jan WC et al. An epidemiological profile of CrossFit athletes in Brazil. *Orthopaedic journal of sports medicine*, v.4, n.8, p. 2325967116663706, 2016.
20. SUMMITT, Ryan J. et al. Shoulder injuries in individuals who participate in CrossFit training. *Sports health*, v. 8, n. 6, p. 541-546, 2016.
21. THOMPSON, Walter R. Worldwide survey of fitness trends for 2018: the CREP edition. *ACSM's Health & Fitness Journal*, v. 21, n. 6, p. 10-19, 2017.
22. WEISENTHAL, Benjamin M. et al. Injury rate and patterns among CrossFit athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, v. 2, n. 4, p. 2325967114531177, 2014.