



Artigo Original

Original Article

Prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting* e fatores associados

Prevalence of Musculoskeletal Injuries in Powerlifting Athletes and Associated Factors

Farley Santos de Souza¹; Alysson Enes^{§2}; Ragami Chaves Alves² PhD; Lúcio Follador¹ MS; Gustavo Oneda³; Tácito P. de Souza Junior²PhD; Sérgio Gregório da Silva¹ PhD

Recebido em: 26 de maio de 2020. Aceito em: 09 de julho de 2020.

Publicado online em: 28 de julho de 2020.

DOI: 10.37310/ref.v89i1.1449

Resumo

Introdução: O gerenciamento de variáveis do treinamento de força e a exposição crônica a elevadas intensidades e cargas fisiológicas de treinamento podem impactar na prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting*.

Objetivo: Estimar a prevalência de lesões em atletas brasileiros de *powerlifting*, e posteriormente identificar variáveis do treinamento de força preditoras da prevalência de lesões musculoesqueléticas.

Métodos: Estudo observacional, seccional, com amostra por conveniência, que contou com 37 atletas de *powerlifting*, do sexo masculino. A prevalência de lesões musculoesqueléticas (desfecho) foi autorrelatada e examinou-se aspectos de práticas de treinamento em relação à ocorrência das lesões. Para detectar as variáveis preditoras da prevalência das lesões utilizou-se regressão logística multivariada (*stepwise forward*) e calculou-se as *odds ratio* (OR) e o coeficiente de determinação (R^2 de Nagelkerke).

Resultados: A média de idade da amostra foi de 32,10 ($\pm 7,53$) anos e a média de tempo de experiência foi de 8,76 ($\pm 3,54$) anos. Idade (OR 1,23; IC95% [1,11-1,41]), sessões por semana (OR 8,66; IC95% [3,06-32,55]) e uso de correntes (OR 6,50; IC95% [1,86-26,04]) determinaram 48% da prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting* ($R^2=0,48$). A articulação lombopélvica (66,67% articular + 18,20% muscular) e glenoumeral (24,24% articular + 42,42% muscular) foram as regiões com maior prevalência de lesão entre os atletas.

Conclusão: Os resultados corroboram estudos prévios e indicam que adequado gerenciamento de volume e intensidade e o monitoramento dos fatores preditores para lesões estão recomendados tanto para aumentar o desempenho, quanto para atenuar a prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting*.

Pontos-Chave

- As variáveis preditoras de lesão foram: idade (OR 1,23; IC95% [1,11-1,41]), sessões por semana (OR 8,66; IC95% [3,06-32,55]) e uso de correntes (OR 6,50; IC95% [1,86-26,04]).
- Juntos esses fatores determinaram 48% da prevalência de lesões musculoesqueléticas.
- As regiões anatômicas com maior prevalência foram articulação lombopélvica (66,67% articular + 18,20% muscular) e glenoumeral (24,24% articular + 42,42% muscular).

§ Autor correspondente: Alysson Enes – e-mail: alysson.enes@hotmail.com

Afiliações: ¹Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte (FISIOEX) – Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná; ²Grupo de Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Treinamento de Força (GPMENUTF) – Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná; ³Centro de Estudos da Performance Física (CEPEFIS) – Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná.

Palavras-chave: treinamento de força, treinamento de resistência, levantamento de peso, esforço físico, lesões musculoesqueléticas.

Abstract

Introduction: The management of strength training variables and chronic exposure to high intensities and physiological training loads can impact the prevalence of musculoskeletal injuries in *powerlifting* athletes.

Objective: To estimate the prevalence of injuries in Brazilian *powerlifting* athletes, and subsequently identify strength training variables that predict the prevalence of musculoskeletal injuries.

Methods: Observational, sectional study with a convenience sample, which included 37 male *powerlifting* athletes. The prevalence of musculoskeletal injuries (outcome) was self-reported and aspects of training practices were examined in relation to the occurrence of injuries. To detect the predictive variables of the prevalence of injuries, multivariate logistic regression (stepwise forward) was used and the odds ratio (OR) and the determination coefficient (R^2 of Nagelkerke) were calculated.

Results: The average age of the sample was 32.10 (\pm 7.53) years and the average experience time was 8.76 (\pm 3.54) years. Age (OR 1.23; 95% CI [1.11-1.41]), sessions per week (OR 8.66; 95% CI [3.06-32.55]) and use of chains (OR 6.50 ; 95% CI [1.86-26.04]) determined 48% of the prevalence of musculoskeletal injuries in *powerlifting* athletes ($R^2=0.48$). The lumbopelvic joint (66.67% articular + 18.20% muscular) and glenohumeral (24.24% articular + 42.42% muscular) were the regions with the highest prevalence of injury among athletes.

Conclusion: The results corroborate previous studies and indicate that adequate volume and intensity management and monitoring of predictive factors for injuries are recommended both to increase performance and to mitigate the prevalence of musculoskeletal injuries in *powerlifting* athletes.

Keypoints

- Injuries predictor variables were age (OR 1.23; 95% CI [1.11-1.41]), sessions per week (OR 8.66; 95% CI [3.06-32.55]) and use of chains (OR 6.50; 95% CI [1.86-26.04]).
- Together these factors determined 48% of the prevalence of musculoskeletal injuries.
- The anatomical regions with the highest prevalence were lumbopelvic articulation (66.67% articular + 18.20% muscular) and glenohumeral (24.24% articular + 42.42% muscular).

Keywords: strength training, resistance training, powerlifting, physical exertion, musculoskeletal injuries.

Prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting* e fatores associados

Introdução

O *powerlifting* (PL) é um esporte de competição que se assemelha ao levantamento de peso olímpico. Conduzido de forma semelhante, os atletas competem em divisões com base na idade, massa corporal e sexo(1). O PL consiste na execução de exercícios considerados básicos: o agachamento, o supino e o levantamento terra, sendo o objetivo principal da modalidade a realização dos exercícios supracitados com a maior carga possível, caracterizando a modalidade como uma modalidade de força máxima(2,3). O crescimento exponencial do PL nos últimos tempos pode ser atribuído ao fato de que se

assemelha aos levantamentos usados nos programas de treinamento de pesos, como é o caso da musculação(4).

A inspeção dos atuais recordes mundiais do mundo da *International Powerlifting Federation* revela que as cargas levantadas no supino podem exceder três vezes a massa corporal dos *powerlifters* (atletas de *powerlifting*), enquanto as cargas levantadas no agachamento e no levantamento terra podem ser superiores a cinco vezes(1). Para levantar tais cargas, os *powerlifters* devem gerar forças e torques internos extremamente elevados, sendo assim suscetíveis a uma série de lesões musculoesqueléticas, de natureza articular ou miotendínea(1).

Os atletas de *powerlifting* são frequentemente comparados com levantadores de peso olímpico em pesquisas relacionadas ao treinamento de força de elevada intensidade (Percentual de Uma Repetição Máxima - %1RM). Devido a determinadas diferenças assumidas nos programas de treinamento entre as modalidades, há evidências que argumentam sobre distintos ajustes e monitoramentos específicos de treinamento, exigindo uma melhor compreensão sobre a distinção e particularidades da modalidade, tendo parciais diferenças apesar da demanda bioenergética similar(5). No entanto, existem poucas informações sobre as práticas de treinamento de atletas de *powerlifting* na literatura.

Sabe-se que o treinamento de *powerlifters* compreende uma união de meios e métodos contemporâneos de treinamento destinados a otimizar os ajustes neuromusculares almejados, como força e potência(5). Nesse sentido, a exposição a elevadas intensidades (%1RM) e cargas fisiológicas de treinamento podem afetar o desempenho do atleta, devido a possíveis lesões musculoesqueléticas, afetando não somente o desempenho de uma capacidade física, mas sua rotina de treinamentos e seu nível competitivo(6).

Strömbäck et al.(7) ao questionarem *powerlifters* sobre práticas de treinamento e lesões, os atletas afirmaram que as lesões tiveram origem na má administração das cargas fisiológicas (externas e internas) de treinamento, como volume semanal elevado, intensidade elevada, ausência de aspectos técnicos, mobilidade articular reduzida e outros fatores. Em adição, a maioria não interrompe o treinamento completamente, embora a maioria sinta dor durante as atividades de treinamento(7).

Sabe-se que a manipulação das variáveis do treinamento de força como volume, intensidade, frequência semanal, pode impactar diretamente na prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting*, que são expostos a elevadas intensidades e cargas fisiológicas de treinamento, podendo afetar o seu desempenho de maneira geral(8). Uma vez que variáveis do treinamento de força podem afetar a incidência de lesões musculoesqueléticas, o objetivo do

presente estudo foi estimar a prevalência de lesões em atletas de *powerlifting* e identificar fatores associados.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

O presente estudo caracteriza-se como observacional, seccional, com amostra por conveniência. Por meio das redes sociais, foi feito um convite aberto a todos os atletas federados da modalidade de *powerlifting* para participar do estudo. O critério de elegibilidade foi ter participado de competições vinculadas à Confederação Brasileira de Levantamento de Pesos (CBLP) ou à *International Powerlifting Federation* (IPF). Foram seguidos os seguintes critérios de inclusão: a) Estar em treinamento para alguma competição alvo; e b) Possuir autorrelato de lesão musculoesquelética. Os critérios de exclusão adotados foram: a) Possuir menos de 1 ano de experiência em competições da CBLP ou IPF; e b) Treinar apenas um tipo de levantamento da modalidade.

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal do Paraná, sob o protocolo CAAE 73100317.8.0000.0102, seguindo as diretrizes da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Previamente as avaliações, os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Variáveis de estudo

A variável desfecho foi a prevalência de lesões musculoesqueléticas, que foi examinada quanto ao tipo da lesão, como aguda ou crônica, da seguinte maneira: lesão aguda refere-se à lesão relacionada a eventualidades que ocorreram durante um único levantamento de peso em competição ou treinamento. Lesão crônica refere-se a uma lesão que permanece há mais de 90 dias. As variáveis de exposição foram fatores de treinamento (tempo de experiência em cada levantamento e no treinamento em si; frequência semanal; duração da sessão de treinamento; dias de recuperação entre uma sessão e outra de um mesmo levantamento; uso de equipamentos acessórios durante o levantamento; velocidade da execução do levantamento; o percentual de

carga utilizado comumente nos levantamentos) e idade. Fatores antropométricos (massa corporal, estatura, IMC) obtidos foram as covariáveis para caracterização da amostra.

Prevalência de lesões musculoesqueléticas

A prevalência de lesões musculoesqueléticas (desfecho) foi estimada por meio de autorrelato (Apêndice 1). A lesão foi classificada, segundo o tipo de ocorrência que originou a lesão, em aguda e crônica.

Fatores de treinamento

Para o presente estudo, foi elaborado pelos autores um questionário específico, autopreenchível, para examinar pelo desfecho e associação. Isso se justifica pelo fato que, até o momento, não foi identificado nenhum instrumento que tivesse avaliado os fatores ora investigados em relação ao *powerlifting*. O questionário foi constituído com informações que seriam suficientes para a condução do estudo e associação entre as variáveis com o desfecho almejado, tendo sido previamente testado quanto à compreensão das perguntas em um grupo focal (n = 15).

O questionário constituiu-se de três partes. A primeira, com questões relativas ao histórico e à rotina de treinamento: a) O tempo total de experiência de treinamento com cada exercício do *powerlifting*; b) Frequência semanal de treinamento; c) Tempo de duração de cada sessão; d) Intervalo para recuperação entre sessões de cada exercício do *powerlifting*; e e) Se possui acompanhamento profissional. A segunda parte conta com questões relativas a aspectos técnicos: a) Utilização de equipamentos acessórios (uso de correntes metálicas que aumentem a resistência durante o movimento, *straps*, cinturões lombares, etc.); b) Velocidade de execução dos exercícios; c) Percentual de carga utilizado em relação a uma repetição máxima; E a terceira parte, que conta com questões relativas à ocorrência de lesões: a) Histórico de lesões, e classificação, quanto à temporalidade da lesão relacionada ao treinamento, em aguda ou crônica; b) Se continuou treinando mesmo que o exercício acesse o grupo muscular ou articulação lesionados; e c) Qual região/articulação e característica (muscular ou articular) em que ocorreu a lesão. A maioria das perguntas possuía respostas abertas, nas quais o atleta

preenchia livremente a resposta de uma pergunta específica, e outras perguntas possuíam alternativas como respostas. O questionário apresenta-se no Apêndice 1.

Procedimentos de coleta de dados

Todos os procedimentos foram realizados em ambiente laboratorial, com uma única visita ao laboratório. Após preenchimento do TCLE, os voluntários foram submetidos a avaliações antropométricas. A avaliação da estatura foi realizada por meio de um estadiômetro (Sanny®, modelo Standard, São Bernardo do Campo, Brasil) com sua escala em 0,1cm, sendo o resultado expresso em centímetros (cm). A massa corporal foi avaliada através de uma balança digital (Toledo®, modelo 2096, São Paulo, Brasil), com precisão de 0,1kg sendo o resultado expresso em quilograma (kg). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado pela fórmula $[IMC = \text{peso (kg)}/\text{altura(m)}^2]$, expresso em kg/m². Todos os procedimentos de avaliação antropométrica seguiram as orientações propostas por Heyward(9).

Após a realização da avaliação antropométrica, os voluntários preencheram o questionário. A presença do pesquisador responsável pela coleta se deu apenas para esclarecer possíveis questionamentos relacionados a compreensão do questionário.

Análise estatística

A estatística descritiva (Média ± Desvio Padrão) foi utilizada para apresentar as características antropométricas e de treinamento dos atletas. Também foi realizada a distribuição de frequências percentuais das lesões relatadas de acordo com as variáveis de estudo. A análise de regressão logística multivariada pelo método progressivo passo a passo (*stepwise forward*) foi utilizada para identificar os fatores preditores para lesão musculoesquelética em *powerlifters*. Foram inseridas no modelo de regressão apenas as variáveis de exposição que apresentaram correlação significativa com a variável desfecho, por meio do coeficiente de correlação de Pearson. Para verificar a qualidade de predição do modelo de regressão logística foi calculado o coeficiente de determinação R² de Nagelkerke. O coeficiente (β) do modelo de regressão em conjunto com o

erro padrão (EP) indicaram das variáveis preditoras. Os resultados foram apresentados em razão de chances (*odds ratio* – OR) e seus respectivos intervalos de confiança a 95% (IC95%). As análises foram realizadas com o auxílio do pacote *mlogit*, para o software R(10).

Resultados

Participaram do estudo 37 atletas federados de *powerlifting*, do sexo masculino, com médias de idade de 32,10 ($\pm 7,53$) anos, de tempo de experiência no treinamento da modalidade de 8,76 ($\pm 3,54$) anos e de IMC de 30,37 ($\pm 4,30$) kg/m² (Tabela 1).

A Tabela 1 apresenta estatísticas descritivas das características da amostra. Valores significativos de *P*, resultantes da análise de correlação de Pearson, indicaram os fatores que integraram a modelagem da regressão logística com *stepwise*.

A Tabela 2 apresenta os resultados quanto ao tipo das lesões (aguda ou crônica) e situação de treinamento em relação à lesão. Lesões crônicas apresentaram maior prevalência (65,90%), e, majoritariamente, os atletas continuavam a rotina de treinamentos ainda que em presença de lesões (63,30%).

Tabela 1 – Características da amostra e fatores de treinamento (n = 37)

Variáveis	Média	DP	r	P
<i>Características da amostra</i>				
Idade (anos)	32,10	7,53	0,86	0,008
Massa corporal (kg)	92,91	14,71	0,30	0,935
Estatura (cm)	174,79	6,25	0,23	0,162
IMC (kg/m ²)	30,37	4,30	0,38	0,219
<i>Fatores de treinamento</i>				
Experiência no AG(anos)	7,56	7,25	0,36	0,112
Experiência no SP (anos)	8,97	7,23	0,29	0,930
Experiência no LT (anos)	7,29	7,33	0,49	0,825
Frequência do treinamento (dias/semana)	4,69	0,89	0,89	0,041
Duração do treinamento (min/sessão)	109,23	35,04	0,92	0,033
Recuperação após o treino de agachamento (dias)	2,80	1,62	0,13	0,152
Recuperação após o treino de supino (dias)	2,79	1,61	0,25	0,254
Recuperação após o treino de levantamento de terra (dias)	4,44	2,98	0,12	0,194

IMC: índice de massa corporal; kg: quilograma; cm: centímetros; DP: desvio padrão; AG: agachamento; SP: supino; LT: levantamento terra; r: grau do coeficiente de correlação de Pearson; P: p-valor.

Tabela 2 – Prevalência de lesões agudas e crônicas e continuidade do treinamento em atletas federados de *powerlifting* (n = 37)

Variáveis	n	Prevalência (%)
<i>Tipo da lesão</i>		
Aguda	13	35,13
Crônica	24	65,90
<i>Situação de treinamento em relação à lesão</i>		
Lesionado, continua treinando mesmo que o grupo muscular ou articulação seja utilizada	23	63,30

Prevalência de lesões (aguda ou crônica) e situação de continuidade do treinamento em relação à lesão; n: número de casos.

A Tabela 3 apresenta as regiões das articulações lesionadas, e a característica da lesão, se muscular ou óssea (articular). As maiores prevalências foram na região lombar (hérnia de disco = 66,67%) e região glenoumeral (muscular = 42,42%; articular = 24,24%), seguidas da articulação do joelho (20,50%).

Tabela 3 – Prevalência de lesão musculoesquelética segundo região anatômica em atletas federados de *powerlifting* (n=37)

Articulação	%	n
Lombar (muscular)	18,20	7
Lombar (hérnia de disco)	66,67	22
Coluna vertebral torácica	9,09	3
Coluna vertebral cervical	6,06	2
Glenoumeral (muscular)	42,42	14
Glenoumeral (articular)	24,24	8
Quadril	15,90	5
Joelho	20,50	7
Cotovelo	18,20	6
Tornozelo	9,91	3
Outras	9,91	3

As variáveis que mantiveram significância estatística ($p < 0,01$) e integraram o modelo final de regressão logística multivariada foram: idade, número de sessões por semana e uso de correntes metálicas; portanto, foram os fatores preditores para a prevalência de lesão musculoesquelética. Por meio do coeficiente de determinação (R^2) de Nagelkerke, tais fatores determinaram 48% da prevalência de lesões ($R^2 = 0,48$; $p < 0,001$). As razões de chance (*odds ratio*: OR) e o respectivo intervalo de confiança a 95% apresentam-se na Tabela 4.

Discussão

Os principais resultados do presente estudo foram que idade, sessões por semana, e uso de correntes metálicas durante os exercícios apresentaram razões de chances maior ocorrência de lesões musculoesqueléticas em atletas federados de *powerlifting*, tendo essas variáveis, em conjunto, predizendo 48% dessa prevalência. As maiores prevalências de

Tabela 4 – Fatores preditores de lesões musculoesqueléticas em atletas federados de *powerlifting* (n = 37)

Variáveis incluídas	β (EP)	OR	IC 95%
Idade	0,21 (0,06)	1,23	1,11 - 1,41
Sessões por semana	2,16 (0,59)	8,66	3,06 - 32,55
Uso de correntes metálicas	1,87 (0,66)	6,50	1,86 - 26,04

Razão de chances (*odds ratio*: OR) resultado da análise de regressão logística por stepwise forward, com $R^2 = 0,48$ (Nagelkerke). Modelo $\chi^2 (3) = 37,71$, $p < 0,001$. β = coeficiente beta; EP = erro padrão; OR = *odds ratio* (razão de chance); IC 95% = Intervalo de Confiança a 95%.

lesões, segundo região anatômica, foram na região lombar: muscular (18,20%) e articular (hérnia de disco) (66,67%) e na região glenoumeral: muscular (42,42%) e articular (24,24%).

Os principais resultados do presente estudo foram que idade, sessões por semana, e uso de correntes metálicas durante os exercícios apresentaram razões de chances maior ocorrência de lesões musculoesqueléticas em atletas federados de *powerlifting*, tendo essas variáveis, em conjunto, predizendo 48% dessa prevalência. As maiores prevalências de lesões, segundo região anatômica, foram na região lombar: muscular (18,20%) e articular (hérnia de disco) (66,67%) e na região

glenoumeral: muscular (42,42%) e articular (24,24%).

O fator que apresentou maior razão de chances para prevalência de lesão, nesta modalidade, foi quantidade de sessões por semana, sendo que duas sessões a mais representaram chance quase nove vezes maior para ocorrência de lesão (OR = 8,66). De acordo com a literatura, as lesões, frequentemente, associam-se ao desenvolvimento de mecanismos de fadiga que ocasionam carência técnica durante a execução de movimentos(6,11). As sessões semanais de treinamento, envolvem determinada frequência de levantamentos de peso da modalidade, que podem ser agachamento,

supino ou levantamento de terra. Assim, o aumento na frequência de treinamentos significa aumento à exposição em maior volume e/ou intensidade no treinamento dos atletas. Consequentemente, há uma probabilidade maior de ocorrência de lesões(12,13). Essa probabilidade, de acordo com a literatura, pode aumentar dependendo do estado fisiológico em que o indivíduo se encontra, o qual sofre influência de fatores como descanso, nutrição, aspectos motivacionais que, por sua vez, influenciam a concentração durante a sessão de treinamento. Todos esses fatores podem explicar um desencadeamento de lesão em atletas de *powerlifting*, a partir de um maior número de sessões de treinamento, que se trata aumento de exposição ao fator de risco(11,14,15), pois, os atletas de *powerlifting* realizam treinamentos com elevado volume (número de repetições por treino) e uma elevada intensidade (carga elevada)(6–8).

A segunda maior razão de chances para lesões identificada no presente estudo foi o uso de correntes metálicas na realização dos exercícios, assim como bandagens e cintos abdominais, sendo que um aumento de 1,87 vezes na frequência do uso desses acessórios representou uma chance mais seis vezes maior para a ocorrência de lesão (OR=6,50). No treinamento do *powerlifting*, os atletas procuram meios de romper barreiras para auxiliar a realização dos levantamentos de peso, seja influenciando o tempo sob tensão, seja no aumento na intensidade do levantamento (carga), seja realizando treinamentos técnicos auxiliares (e.g. sequência pedagógica do movimento), seja realizando um trabalho específico (aquisição de força muscular de grupamentos musculares sinergistas ao movimento), que auxiliem no desempenho de um movimento específico e que contribuam para melhorar processos bioenergéticos (e.g. eficiência na utilização de substratos oriundos do sistema fosfágeno) do atleta visando otimizar o desempenho no levantamento competitivo(16–18), utilizando acessórios que promovam redução de forças compressivas na coluna e estabilização pélvica durante os levantamentos, por meio do aumento da pressão intra-abdominal(19). Por esse motivo, a utilização desses equipamentos

acessórios é uma prática comum entre os atletas. Como há relação do uso de tais equipamentos com a utilização de cargas mais elevadas, quando comparadas com cargas levantadas sem a utilização de acessórios(20), pode-se hipotetizar que a intensidade elevada em comparação com a não utilização de acessórios, seja um fator que explique os resultados do presente estudo. Importante ressaltar que a literatura mostra que, apesar da prática comum e do aumento da tonelagem final do levantamento, a eficiência e a segurança para o atleta vindos do emprego desses acessórios ainda é controverso(2,20).

Em relação a idade, a razão de chances encontrada mostrou que quanto maior a idade, a chance de ocorrer lesão foi 23% maior (OR = 1,23). O desencadeamento de lesões no esporte está associado à consequência de eventos ocorridos em levantamentos com cargas elevadas, oriundos da fadiga ou falhas técnicas e, também, sinais e sintomas de uso excessivo, estresse crônico, dor e limitações funcionais que aparecem gradualmente, sendo que, frequentemente, o atleta continua realizando os treinamentos(6,11,14), o que ao longo do tempo pode transformar uma lesão aguda em crônica. Nessa perspectiva, como observado nos resultados do presente estudo, poucos atletas dentre os que apresentavam lesão interromperam a rotina de treinamentos, para tratamento e recuperação. Além disso, em conjunto com esses fatores, o próprio avanço da idade proporciona ajustes morfofisiológicos que podem afetar a eficiência mecânica do sistema osteomioarticular(21) exibida entre atletas de *powerlifting* em estudos prévios(7,21,22).

Em relação à prevalência de lesões musculoesqueléticas segundo região anatômica, na presente amostra, mais precisamente, hérnia de disco (66,67%), lesões musculares (42,42%) e lesões articulares (24,24%; n = 8) na articulação glenoumeral. A região lombopélvica recebe uma elevada sobrecarga durante levantamentos com cargas elevadas, principalmente no agachamento e no levantamento de terra, havendo elevada produção de torque nessa região. Assim, uma técnica mal executada nesses levantamentos, em associação com as elevadas cargas, pode comprometer essa região durante sua

realização(7,23). O mesmo pode ocorrer na articulação do ombro, principalmente, durante a execução do supino, como demonstrou o estudo de revisão de Bengtsson et al.(8). Os autores apontaram como principais lesões, na região glenoumeral, luxações, deslocamentos, lesões labrais, entre outras patologias ortopédicas associadas.

Pontos fortes e limitações do estudo

Um ponto forte do estudo foi que a literatura é bastante escassa no tema e o presente estudo traz informações relevantes acerca de variáveis que exigem uma melhor compreensão, relevância e atenção no aspecto da prescrição e monitoramento do treinamento de força aplicado a powerlifters.

Outro ponto forte foi a composição amostral. Embora a amostra por conveniência pudesse significar uma limitação do estudo, no caso de atletas federados, por se tratar de população de difícil acesso, tratou-se, de fato, de ponto positivo do estudo.

Uma limitação do estudo foi o caráter seccional que impossibilita o exame de uma relação de causa e efeito das lesões nos atletas de *powerlifting*, entretanto, face à escassez de estudos previamente mencionada, a relevância do estudo permanece destacada.

Conclusão

O objetivo do presente estudo foi estimar a prevalência de lesões em atletas de *powerlifting* e identificar fatores associados, que foram: idade, sessões por semana, e uso de correntes metálicas durante os treinamentos, apresentando razões de chances maior para ocorrência de lesões musculoesqueléticas em atletas federados de *powerlifting*. Os fatores de exposição estavam relacionados a 48% da prevalência de lesões. As maiores prevalências, segundo região anatômica, foram nas regiões lombar (hérnia de disco = 66,67%) e glenoumeral (muscular = 42,42%; articular = 24,24%%), resultados que corroboram estudos prévios.

O presente estudo agrega conhecimento à discussão sobre a administração de cargas externas e internas de treinamento para atletas dessa modalidade. O adequado gerenciamento de volume e intensidade em conjunto com o monitoramento dos fatores preditores para

lesões, identificados no presente estudo são recomendados para a realização do trabalho técnico nos levantamentos, visando tanto aumentar o desempenho quanto atenuar a prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting*. Assim, as três variáveis preditoras associadas a prevalência de lesões em powerlifters deve ser levada em consideração por parte de profissionais das ciências do esporte e praticantes da modalidade, a fim de atenuar uma razão de chance de desencadear lesões musculoesqueléticas, seja de maneira aguda ou crônica, com o objetivo de evitar prejuízos ao desempenho e, em casos extremos, evitar o abandono precoce das atividades competitivas por parte desses atletas.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a todos os participantes que voluntariamente contribuíram para a concepção do presente estudo.

Declaração de conflito de interesses

Não há conflito de interesses por parte dos autores. Todos os autores leram e aprovaram a versão final para submissão.

Declaração de financiamento

Não houve nenhum financiamento para concepção e realização do estudo.

Referências

1. Keogh JW, Winwood PW. The epidemiology of injuries across the weight-training sports. *Sports Medicine*. [Online] 2017;47(3):479–501. DOI: 10.1007/s40279-016-0575-0.
2. Coutinho M. *De volta ao básico: powerlifting-treinamento funcional, esporte de alto rendimento e prática corporal para todos*. 1ª edição; São Paulo - SP; Editora Phorte; 2011; 392 p.
3. Uchida MC, Charro MA, Bacurau RFP. *Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força*. 6ª edição; São Paulo - SP; Editora Phorte; 2009; 294 p.
4. Fleck SJ, Kraemer WJ. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. 4ª edição; Porto Alegre - RS; Artmed Editora; 2017;

- 472 p.
5. Swinton PA, Lloyd R, Agouris I, Stewart A. Contemporary training practices in elite British powerlifters: Survey results from an international competition. *Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2009;23(2):380–4. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31819424bd
 6. Aasa U, Svartholm I, Andersson F, Berglund L. Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. [Online] 2017;51(4):211–9. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096037
 7. Strömbäck E, Aasa U, Gilenstam K, Berglund L. Prevalence and consequences of injuries in *powerlifting*: A cross-sectional study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. [Online] 2018;6(5):2325967118771016. DOI: 10.1177/2325967118771016
 8. Bengtsson V, Berglund L, Aasa U. Narrative review of injuries in *powerlifting* with special reference to their association to the squat, bench press and deadlift. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. [Online] 2018;4(1):e000382. DOI: 10.1136/bmjsem-2018-000382
 9. Heyward V. ASEP methods recommendation: body composition assessment. *Journal of Exercise Physiology Online*. [Online] 2001;4(4).
 10. Croissant Y, Croissant MY. Package mlogit. 2020;
 11. Siewe J, Rudat J, Röllinghoff M, Schlegel UJ, Eysel P, Michael J-P. Injuries and overuse syndromes in *powerlifting*. *International Journal of Sports Medicine*. [Online] 2011;32(09):703–11. DOI: 10.1055/s-0031-1277207
 12. Faigenbaum AD, Myer GD. Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. *British Journal of Sports Medicine*. [Online] 2010;44(1):56–63. DOI: 10.1136/bjsem.2009.068098.
 13. 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*. [Online] 2011;10(6):383–9. DOI: 10.1249/JSR.0b013e318237bf8a.
 14. Goertzen M, Schöppe K, Lange G, Schulitz KP. Injuries and damage caused by excess stress in body building and power lifting. *Sport Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sport*. [Online] 1989;3(1):32–6. DOI: 10.1055/s-2007-993630.
 15. St Clair Gibson A, Swart J, Tucker R. The interaction of psychological and physiological homeostatic drives and role of general control principles in the regulation of physiological systems, exercise and the fatigue process--The Integrative Governor theory. *European Journal of Sport Science*. [Online] 2018;18(1):25–36. DOI: 10.1080/17461391.2017.1321688
 16. Silver T, Fortenbaugh D, Williams R. Effects of the bench shirt on sagittal bar path. *Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2009;23(4):1125–8. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181918949.
 17. Eitner JD, LeFavi RG, Riemann BL. Kinematic and kinetic analysis of the squat with and without knee wraps. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25:S41. DOI: 10.1097/01.JSC.0000395642.78477.fc
 18. Godawa TM, Credeur DP, Welsch MA. Influence of compressive gear on *powerlifting* performance: role of blood flow restriction training. *Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2012;26(5):1274–80. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3182510643
 19. Zink AJ, Whiting WC, Vincent WJ, McLaine AJ. The effects of a weight belt on trunk and leg muscle activity and joint kinematics during the squat exercise. *Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2001;15(2):235–40.

20. Wallace BJ, Winchester JB, McGuigan MR. Effects of elastic bands on force and power characteristics during the back squat exercise. *Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2006;20(2):268–72. DOI: 10.1519/R-16854.1
21. Galloway MT, Kadoko R, Jokl P. Effect of aging on male and female master athletes' performance in strength versus endurance activities. *American Journal of Orthopedics (Belle Mead, NJ)*. [Online] 2002;31(2):93–8.
22. Anton MM, Spirduso WW, Tanaka H. Age-related declines in anaerobic muscular performance: weightlifting and powerlifting. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. [Online] 2004;36(1):143–7. DOI: 10.1249/01.MSS.0000106283.34742.BE
23. Cholewicki J, McGill SM, Norman RW. Lumbar spine loads during the lifting of extremely heavy weights. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. [Online] 1991;23(10):1179–86. DOI: 10.1249/00005768-199110000-00012.

Apêndice 1

Questionário

Questionário sobre treinamento e lesões em atletas de Powerlifting

Nº _____

HISTÓRICO DE TREINAMENTO:

1. Há quantos anos treina para a modalidade *Powerlifting*? _____
2. Há quantos anos treina agachamento? _____
3. Há quantos anos treina supino? _____
4. Há quantos anos treina levantamento terra? _____
5. Você realiza quantas sessões por semana? _____
6. Quanto tempo, em minutos, utiliza para cada sessão de treinamento? (Ex: 70 min) _____
7. Tem acompanhamento de algum profissional? Pode selecionar mais de um item.
 Educação Física Médico Fisioterapeuta Psicólogo
 Nutricionista Nenhum profissional
 Outro: _____
8. Qual tempo de recuperação, entre sessões, utiliza para treinar levantamento terra? _____
9. Qual tempo de recuperação, entre sessões, utiliza para treinar supino? _____
10. Qual tempo de recuperação, entre sessões, utiliza para treinar agachamento? _____

DADOS TÉCNICOS:

11. Qual ângulo de flexão de joelhos você costuma utilizar para transição da fase excêntrica para concêntrica no agachamento?
 135° 110° 90°(Aproximadamente paralelo ao solo)
 70° 45°(Agachamento profundo)
12. Você realiza os movimentos em qual velocidade (máxima ou “controlada”)? E em qual faixa de cargas máximas (0-80%1RM ou 80-100%1RM)?

13. Você utiliza algum acessório (elástico, correntes metálicas, *straps*, cinto lombar, taco de madeira, etc.)? Se sim, quais acessórios e em quais movimentos?

14. Realiza periodização, carga progressiva, até evento competitivo?
 Sim, realizo aumento progressivo.
 Não realizo aumento progressivo, treino sempre com o máximo de carga.
 Outro _____

HISTÓRICO DE LESÕES

15. Já sofreu algum tipo de lesão nos treinos?
 Sim Não

