Motricidade
2018, vol. **14**, n. **1**, pp. **259-265**
© Edições Desafio Singular
6º ISSC

Prevalência de sintomas osteomusculares referidos por atletas de Crossfit®

Prevalence of musculoskeletal symptoms reported by Crossfit® athletes

Giselle Notini Arcanjo[1], Pedro Cunha Lopes[2], Patrick Simão Carlos[2], Denilson de Queiroz Cerdeira[2], Pedro Olavo de Paula Lima[3], José Vilaça Alves[1*]

ARTIGO ORIGINAL | *ORIGINAL ARTICLE*

RESUMO

Este estudo buscou identificar as sintomatologias osteomusculares referidas pelos atletas que participavam de uma competição de CrossFit® realizada em Fortaleza, Ceará, Brasil, no mês de dezembro de 2016. A amostra foi composta por 195 praticantes, sendo eles, atletas da categoria RX, intermediário ou scaled que procuraram o serviço de Fisioterapia antes, durante ou depois das provas. Os dados foram obtidos através de um questionário desenvolvido para o inquérito científico. A análise estatística foi realizada através da associação entre as variáveis através do teste *Pearson Chi-Square* com o fator de correção de *Monte Carlo* e os resultados confrontados com a literatura nacional e internacional sobre o assunto vigente em questão. Observou-se que a média de idade dos indivíduos era de 30,63±6,97 anos, com um tempo de prática de 15,56±0,95 meses, sendo prevalente o sexo masculino e a categoria scaled. 34,4% dos participantes procuraram o serviço de Fisioterapia após finalizar todas as provas da competição. A localização corporal com presença da sintomatologia dolorosa foi: quadríceps (25,8%), seguido da lombar (13,1%) e do ombro (11,9%) sendo que 42,6% dos entrevistados referiram por fadiga, seguido por dor articular (30,8%). A maioria tinha preferência por liberação miofascial e 25,6% não faziam nenhum tipo de tratamento antes das competições por não apresentarem sintomas, e, aqueles que tinham acompanhamento faziam na maioria das vezes fisioterapia eletrotermofototerápica (39%). Destaca-se que grande parte dos participantes relataram mais sintomas agudos e leves, sendo na maioria das vezes por fadiga pós prova. É importante o envolvimento do fisioterapeuta de forma contínua visando prevenção, tratamento da fase aguda e diminuição dos níveis de lesões. Este estudo forneceu dados sobre os principais locais e sintomas referidos pelos atletas de CrossFit® durante uma competição, bem como as principais categorias que necessitam de uma melhor abordagem e atenção.
Palavras-chave: crossfit, lesões musculoesqueléticas, fisioterapia.

ABSTRACT

This study aimed to identify the musculoskeletal symptoms reported by athletes participating in a CrossFit® competition held in Fortaleza, Ceará, Brazil, in December 2016. The sample consisted of 195 athletes, being athletes of category RX, intermediate or scaled who sought the Physiotherapy service before, during or after the tests. The data were obtained through a questionnaire developed for the scientific investigation. The statistical analysis was performed through the association between the variables through the Pearson Chi-Square test with the Monte Carlo correction factor and the results confronted with the national and international literature on the current issue in question. It was observed that the mean age of the individuals was 30.63 ± 6.97 years, with a practice time of 15.56 ± 0.95 months, being the male and the scaled category prevalent. 34.4% of the participants sought the Physiotherapy service after finishing all the competitions. The body location with the presence of painful symptoms was: quadriceps (25.8%), followed by lumbar (13.1%) and shoulder (11.9%), with 42.6% of respondents reporting fatigue, followed by joint pain (30.8%). The majority had myofascial release preference, and 25.6% did not have any type of treatment before the competitions because they did not present symptoms, and those who had follow-up most often had electrothermo-photometric therapy (39%). It is noteworthy that most of the participants reported more acute and mild symptoms, most of them being post-test fatigue. It is important to involve the physiotherapist continuously in order to prevent, treat the acute phase and decrease the levels of injuries. This study provided data on the major sites and symptoms reported by CrossFit® athletes during a competition, as well as the major categories that need better approach and attention.
Keywords: crossfit, musculoskeletal injuries, physiotherapy.

[1] *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*
[2] *Centro Universitário Estácio do Ceará*
[3] *Universidade Federal do Ceará*
* *Autor correspondente*: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, complexo Desportivo da UTAD, Quinta de Prados, 5000-000, Vila Real, Portugal *E-mail*: gnotini@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O CrossFit® é um método de treinamento caracterizado pela realização de exercícios variados em alta intensidade. O treinamento visa desenvolver ao máximo as três vias metabólicas e cada uma das 10 valências físicas: resistência cardiorrespiratória, força, vigor, potência, velocidade, coordenação, flexibilidade, agilidade, equilíbrio e precisão utilizando exercícios do levantamento olímpico como agachamentos, cleans, deadlifts, press, e exercícios aeróbios como natação, remos, corrida e bicicleta, e movimentos ginásticos como handstand, paralelas, argolas e barras (Tibana, Almeida, & Prestes, 2015; Meyer, Morrison, & Zuniga, 2017).

O Crossfit® foi criado por Greg Glassman, em 1995, o qual abriu o primeiro box de Crossfit® em Santa Cruz, Califórnia. Em 2001, criou um site que agrupava WOD'S (sigla em inglês para "workout of the day" e que significa "treino do dia"), que estavam disponíveis para que qualquer pessoa pudesse praticar. Nesse mesmo site, havia um fórum que estava aberto a todos os indivíduos que quisessem partilhar experiências ou tirar dúvidas. Em 2003, estabeleceu a diretiva que todos os boxes teriam de ser afiliados, criando assim um programa de afiliação. Atualmente, contam com mais de 10.000 boxes afiliados pelo mundo (Sousa, 2016).

Os modelos de WOD'S são frequentemente estruturados na perspectiva do praticante se esforçar ao máximo para alcançar o menor período de tempo, com maior número de repetições, utilizando o maior peso possível, visando uma alta demanda cardiometabólica e um nível de competitividade (Araújo, 2015; Tibana et al., 2015;).

Devido a isto, alguns autores referem que podem existir riscos de lesões neste esporte. Hak, Hodzovic, e Hickey (2013), revelaram um índice de lesões de 3,1/1000 horas treinadas. As lesões neste estudo impediram o praticante de treinar, competir ou trabalhar, sendo que 73% dos entrevistados relataram ter se lesionado durante a prática. E, ainda, 7% dessas lesões necessitaram de intervenção cirúrgica. Para Montalvo et al. (2017) a incidência foi de 2.3 /1000 horas de treinamento de atletas, sendo que tiveram maior probabilidade aqueles com maiores horas semanais de treinamento, anos de participação, altura e massa corporal. Sprey et al. (2016) alegam que as taxas de lesão CrossFit são comparáveis às de outros esportes recreativos ou competitivos, e as lesões mostram um perfil semelhante ao levantamento de peso, levantamento de força, musculação, ginástica olímpica e corrida, que tem uma taxa de incidência quase a metade do futebol.

O cuidado com a incidência de lesões ocorre tanto entre os praticantes e atletas, quanto em treinadores e profissionais da saúde, pois altera o processo evolutivo do treinamento (Gentil, Costa, & Arruda, 2017).

Para Guimarães, Carvalho, Santos, Rubini, e Coelho (2017) e Gentil et al. (2017) o esforço intenso, os movimentos complexos sob níveis elevados de fadiga e cargas extenuantes de estresse físico e mental pode aumentar a vulnerabilidade do sistema imunológico, além de dores musculares e articulares.

Desta forma, para a prática de CrossFit® ou qualquer modalidade realizada em alta intensidade, recomendam-se cuidados que podem minimizar a ocorrência ou a gravidade da lesão. Entre eles, avaliações fisioterapêuticas individuais pré-participação, progressões graduais durante os treinos, períodos de descanso entre treinos, supervisão direta dos coaches (treinadores) e a conscientização do próprio praticante.

Este estudo teve a finalidade de analisar a existência de sintomas referidos pelos atletas que participavam de uma competição de CrossFit® no intuito de embasar melhor os atendimentos da fisioterapia durante estas competições e nos intervalos destas, assim como, durante a prática do treinamento desta modalidade esportiva, esclarecendo também sobre quais as preferências dos mesmos para com as condutas fisioterápicas.

MÉTODO

Tratou-se de um estudo descritivo, exploratório e quantitativo, sobre as

sintomatologias referidas pelos atletas que realizavam uma competição de CrossFit® no município de Fortaleza, Ceará, Brasil. A amostragem da pesquisa foi composta por 195 praticantes de CrossFit® cadastrados no evento, caracterizando uma amostragem finita delimitada pelo tempo.

Os dados foram obtidos através de um questionário desenvolvido para o estudo constando: nome, idade, sexo, categoria inscrita na competição, local e sintomas referidos, percepção da causa de tais sintomas, momento da competição que procura por atendimento, preferência de técnicas fisioterápicas para tratamento dos sintomas, presença de algum sintoma prévio da competição e, caso existência, qual tratamento costumava realizar. Este foi apresentado ao coordenador do evento para a liberação dos dados. A coleta de dados iniciou-se através da entrega do questionário e foram conduzidas individualmente com cada participante.

Os dados obtidos na pesquisa foram organizados, tabulados e analisados através do programa *"Statistical Package for the Social Sciences"* (SPSS, Chicago, EUA) versão 24.0. Realizou-se uma análise exploratória dos valores de cada variável para caracterizar as medidas ao nível da sua frequência, moda e média com posterior observação gráfica (*boxplot)*, para que fossem detectadas a possível existência de outliers ou erro na inserção dos dados.

Foi analisada a associação entre as diferentes variáveis através do teste *Pearson Chi-Square* com o fator de correção de *Monte Carlo*. O nível de significância estabelecido foi de $p<0,05$. Em seguida foram confrontados com a literatura vigente no âmbito nacional e internacional sobre a temática vigente no inquérito científico.

As informações relacionadas aos entrevistados foram incluídas no protocolo de pesquisa somente após consentimento por escrito dos mesmos ou responsáveis. A aceitação foi registrada através de assinatura do Termo de Consentimento livre e Esclarecido (TCLE), sendo outorgado aos entrevistados sigilo em relação à sua identidade, procedimentos, objetivos e tempo de execução. Foi garantido a estes, o anonimato, o direito de não participação, ou a desistência a qualquer momento do estudo sem despesa ou prejuízo. Este projeto de pesquisa está de acordo com as normas do Conselho Nacional de Saúde (CNS), em consonância com a resolução 466/912 referente à pesquisa com seres humanos. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética e pesquisa do Centro Universitário Estácio do Ceará com o número do parecer 118162/2016.

RESULTADOS

Participaram deste estudo 195 praticantes, apresentando uma média de idade 30,63±6,97 anos e com um tempo de prática de 15,56±0,95 meses, ou seja, praticantes na sua maioria de um pouco mais de um ano. Esta amostra teve a prevalência do sexo masculino (57,4%) e da categoria scaled (59,5%). Foi observada uma associação significativa entre a idade e a categoria ($p<0,0001$); entre sexo e o tempo de prática ($p=0,013$); entre a categoria e a idade ($p<0,0001$).

A maioria (34,4%) procurou o serviço de fisioterapia após finalizar todas as provas da competição, por ter maior aparecimento dos sintomas, sendo que 59% relataram que era por ter realizado uma intensidade elevada da carga durante o exercício. A topografia da sintomatologia clínica dolorosa apresentou-se prevalente no quadríceps (25,8%), seguido da lombar (13,1%) e do ombro (11,9%) sendo por fadiga muscular (42,6%), seguida por dor articular (30,8%).

Percebeu-se uma associação significativa entre o tempo de prática e o sexo ($p=0,013$) e a existência de lesão prévia ($p=0,018$). Uma associação significativa entre os sintomas e: i) momento da competição que procurou por atendimento ($p=0,019$); ii) o aparecimento dos sintomas ($p=0,012$); iii) a perceção subjetiva da causa dos sintomas ($p<0,0001$); iv) e a existência de lesão antes da competição ($p=0,028$). A maioria tinha preferência por liberação miofascial (67,7%).

Ao serem questionados quanto à existência de sintomas musculoesqueléticos antes da competição, apenas 32,8% dos indivíduos referiram que existiam queixas, sendo que 7,2% relataram dores no joelho, 5,1% hérnia discal e

2,6% dores no ombro. Destaca-se que a maioria (67,2%) não sentia nenhuma sintomatologia e por isso 79% não referiram algum local de sintomatologia clínica. Desta forma, 25,6% não faziam nenhum tipo de tratamento antes das competições por falta de necessidade, e, aqueles que tinham acompanhamento clínico para tratamento dos seus sintomas faziam na maioria deles fisioterapia eletrotermofototerápica (39%), osteopatia (21,5%) ou massagem relaxante ou esportiva (21%).

Foi observada uma associação significativa entre a localização dos sintomas e: i) a existência de lesão prévia (p=0,023); ii) momento da competição que procurou por atendimento (p=0,046). Detectou-se também uma associação significativa entre o momento da competição que procura por atendimento e: i) o aparecimento dos sintomas (p<0,0001); ii) a localização dos sintomas (p=0,046); e iii) as causas dos sintomas (p=0,011).

Mensurou-se uma associação significativa entre as causas dos sintomas e: i) momento da competição que procurou por atendimento (p=0,014); e ii) a preferência do atendimento (p=0,021). Foi observada uma associação significativa entre a preferência de tratamento dos sintomas e: i) momento da competição que procura por atendimento (p=0,037); ii) as causas dos sintomas (p=0,018); e iii) a existência de lesão prévia (p=0,019).

Verificou-se uma associação significativa entre as técnicas escolhidas no tratamento das lesões e: i) a categoria (p=0,042); e ii) o aparecimento dos sintomas (p=0,047). Foi observada uma associação significativa entre a existência de lesão prévia e: i) o tempo de prática (p=0,018); ii) e os sintomas (p=0,028); iii) a localização dos sintomas (p=0,023); iv) o aparecimento dos sintomas (p=0,023); v) momento da competição que procurou por atendimento (p=0,019).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os principais resultados do estudo mostram que a maioria dos participantes procurou o serviço de Fisioterapia após finalizar todas as provas da competição, sendo que relataram que era por ter realizado uma intensidade elevada da carga durante o exercício. Os sintomas referidos que apresentaram maior prevalência foram quadríceps, lombar e ombro, sendo que relataram ser fadiga muscular ou articular, provavelmente por elevada intensidade na execução do exercício e pelo uso intenso do grupo muscular para determinados movimentos solicitados nas provas da competição. Além disto, sugere-se que a sintomatologia na lombar pode ter sido relatada por provável fraqueza dos músculos estabilizadores do tronco para suportar maior sobrecarga.

A fadiga muscular é a incapacidade do sistema neuromuscular produzir movimento, pelo acúmulo de produtos metabólicos finais, como o lactato que, em concentrações elevadas, diminui a capacidade contrátil do músculo. Maté-Muñoz et al. (2017) analisaram o nível de fadiga dos membros inferiores em três características metabólicas distintas em diferentes WOD's do CrossFit e observaram que os treinos ginásticos e de levantamento de peso tiveram um maior nível de lactato sérico, pois recrutam mais fibras musculares do tipo II, mais suceptíveis a fadiga.

A causa da fadiga mecânica pode ser a alta intensidade e volume de exercício, juntamente com o pequeno intervalo de descanso. Assim, dada a alta demanda técnica de alguns exercícios do CrossFit®, juntamente com os efeitos da fadiga na biodinâmica do movimento, esses processos de fadiga quando não mediados podem ocasionar lesões por falha na execução dos movimentos (Smilios, Häkkinen, Tokmakidis, & Savvas, 2010).

No estudo de Hak et al. (2013) também foi observaram a alta prevalência de lesões no ombro justificando que durante a prática do CrossFit®, os movimentos ginásticos ou de levantamento de peso são realizados em alta repetição e intensidade, muitas vezes com grandes pesos. Isso pode levar a uma mecânica fraca, colocando o ombro em movimentos extremos e numa posição de risco. Relataram também alta prevalência de sintomatologia na lombar após a execução do powerlifting e levantamento terra. Portanto, a perda da mecânica correta da execução do movimento por extrema fadiga e em exercícios e suas variações

que exijam mais dos músculos estabilizadores como o agachamento, deadlift, clean e snatch, colocam estresse em toda a coluna torácica e lombar levando à fadiga muscular.

Participantes da categoria scaled foram os que mais procuraram atendimentos durante o evento, que por ser uma categoria de iniciantes, podem sentir mais incómodos por falta de adaptação ou realização incorreta de algum movimento.

Butcher, Judd, Benko, Horvey, e Pshyk (2015) e Bellar, Hatchett, Judge, Breaux, e Marcus (2015) compararam praticantes iniciantes e experientes de Crossfit e observaram melhores resultados de força, aptidão cardiovascular, capacidade aeróbica e potência anaeróbica no grupo com maior experiência.

Hooper et al. (2014) avaliaram o padrão motor do agachamento livre quando realizado dentro em uma exaustiva rotina de treino do Crossfit®. Apesar de terem sido realizadas adaptações para relativizar a intensidade do exercício para todos os sujeitos, isso não foi suficiente para evitar que o padrão motor do exercício fosse alterado ao longo da sessão, levando a conclusão que realizar exercícios complexos em regime de exaustão diminui a eficiência da técnica e consequentemente a segurança do praticante.

Importante ressaltar que uma baixa estabilidade do quadril também pode interferir em um maior recrutamento do músculo reto femural por compensação, podendo prejudicar a articulação do joelho (De Souza, Da Fonseca, Da Veiga, De Oliveira & Vieira, 2017).

A maioria teve como preferência de atendimento a técnica de liberação miofascial para tratar os seus sintomas, justificada empiricamente pela vontade de melhorar a fadiga e retirada de metabólicos.

A liberação miofascial oferece vários mecanismos de resposta, como relaxamento, alívio das dores musculares e melhora da amplitude de movimento (ADM). Fisiologicamente explicam-se por aumento das endorfinas plasmáticas (Harris, Richards, & Grando, 2012), diminuição dos níveis de hormônio do estresse (Kim, Park, Goo, & Choi, 2014) ou uma ativação da resposta parassimpática (Henley, Ivins, Mills, Wen, & Benjamin, 2008). Dependendo da técnica de liberação, a pressão mecânica imposta no músculo deverá aumentar ou diminuir a excitabilidade neural pela estimulação dos receptores sensoriais e diminuição da tensão muscular, reduzindo a excitabilidade neuromuscular (Rodríguez-Huguet, Gil-Salú, Rodríguez-Huguet, Cabrera-Afonso, & Lomas-Vega, 2017). Estudos apontam que um estímulo de liberação entre 3 e 6 minutos já diminui a amplitude do reflexo de Hoffmann. (Chen & Zhou, 2011; Shiratani, Arai, Kuruma, & Masumoto, 2016). Além desta resposta fisiológica, acredita-se que o ganho de ADM, é também o resultado esperado pelos atletas ao buscarem esse procedimento (Cheatham, Kolber, Cain, & Lee, 2015; Fairall, Cabell, Boergers, & Battaglia, 2017) benefícios esses que ajuda os atletas melhorar seu desempenho e reduzir riscos de possíveis lesões (Schroeder & Best, 2015).

É importante observar que 25,6% não faziam nenhum tipo de tratamento antes das competições por não apresentarem sintomas, e, aqueles que tinham acompanhamento faziam na maioria das vezes fisioterapia convencional (39%). Achados do estudo de Guimarães et al. (2017) quanto à frequência de lesões esportivas apontam que em modalidades que utilizam exercícios de força ocorre uma proporção de uma a sete lesões em mil horas de treinamento e, geralmente, estão relacionadas a pessoas com hábitos extremos de atividade física.

Grier, Canham-Chervak, McNulty, e Jones (2013) analisaram a incidência de lesões em combatentes norte americanos após a implementação do CrossFit® nas rotinas de preparação física antes e após 6 meses. Os pesquisadores concluíram que em ambos (praticantes e não praticantes) houve uma incidência de lesões de aproximadamente 12%. As principais razões foram a baixa aptidão cardiorrespiratória, sobrepeso/obesidade e ser fumante. Além disso, foi observado que aqueles que já tinham o hábito de praticar treinamento de força possuíram uma menor incidência de lesões.

Destaca-se que grande parte dos participantes relataram mais sintomas agudos e leves, sendo na maioria das vezes por fadiga pós prova. Segundo Sprey et al. (2016) a dor muscular aumentada pode ser mal interpretada como lesão, e essa dor é extremamente comum em atividades de alta intensidade.

O envolvimento do fisioterapeuta, trabalhando em conjunto com os coachs é essencial para prevenir, tratar o sintoma agudo, aumentando o processo de recuperação e diminuindo a fadiga logo após o treino e, consequentemente, diminuindo as taxas de lesões.

Este estudo forneceu dados sobre os principais locais e sintomas referidos pelos atletas de CrossFit® durante uma competição, bem como as principais categorias que necessitam de uma melhor abordagem e atenção. Sugerimos que estudos futuros sejam realizados para verificar a eficácia de técnicas utilizadas nas competições pela equipe de fisioterapia.

Agradecimentos:
Nada a declarar

Conflito de Interesses:
Nada a declarar.

Financiamento:
Nada a declarar

REFERÊNCIAS

Araújo, R. F. (2015). *Lesões no crossfit: uma revisão narrativa* (Trabalho de Conclusão do Curso de Pós-Graduação em Fisioterapia). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUBD-A8QJD3

Bellar, D., Hatchett, A., Judge, L. W., Breaux, M. E., & Marcus, L. (2015). The relationship of aerobic capacity, anaerobic peak power and experience to performance in CrossFit exercise. *Biology of sport, 32*(4), 315.

Cheatham, S. W., Kolber, M. J., Cain, M., & Lee, M. (2015). The effects of self myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy, 10*(6), 827-838.

Chen, Y. S., & Zhou, S. (2011). Soleus H-reflex and its relation to static postural control. *Gait & posture, 33*(2), 169-178.

De Souza, L. M. L., Da Fonseca, D. B., da Veiga Cabral, H., De Oliveira, L. F., & Vieira, T. M. (2017). Is myoelectric activity distributed equally within the rectus femoris muscle during loaded, squat exercises? *Journal of Electromyography and Kinesiology, 33*(1), 10-19.

Fairall, R. R., Cabell, L., Boergers, R. J., & Battaglia, F. (2017). Acute effects of self-myofascial release and stretching in overhead athletes with GIRD. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 21*(3), 648-652.

Gentil, P., Costa, D., & Arruda, A. (2017). Crossfit®: uma análise crítica e fundamentada de custo-benefício. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, 11*(64), 138-139.

Grier, T., Canham-Chervak, M., McNulty, V., & Jones, B. H. (2013). Extreme conditioning programs and injury risk in a US Army Brigade Combat Team. *US Army Medical Department Journal*, 36-47.

Guimarães, T., Carvalho, M., Santos, W., Rubini, E., & Coelho, W. (2017). Crossfit, musculação e corrida: vício, lesões e vulnerabilidade imunológica. *Revista de Educação Física, 86*(1), 8-17.

Hak, P. T., Hodzovic, E. & Hickey, B. (2013). The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *Journal of strength and conditioning research*. doi: 10.1519/JSC.0000000000000318

Harris, M., Richards, K. C., & Grando, V. T. (2012). The effects of slow-stroke back massage on minutes of nighttime sleep in persons with dementia and sleep disturbances in the nursing home: a pilot study. *Journal of Holistic Nursing, 30*(4), 255-263.

Henley, C. E., Ivins, D., Mills, M., Wen, F. K., & Benjamin, B. A. (2008). Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: a repeated measures study. *Osteopathic Medicine and Primary Care, 2*(1), 7.

Hooper, D. R., Szivak, T. K., Comstock, B. A., Dunn-Lewis, C., Apicella, J. M., Kelly, N. A., & Maresh, C. M. (2014). Effects of fatigue from resistance training on barbell back squat biomechanics. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 28*(4), 1127-1134.

Kim, K., Park, S., Goo, B. O., & Choi, S. C. (2014). Effect of self-myofascial release on reduction of physical stress: a pilot study. *Journal of physical therapy science, 26*(11), 1779-1781.

Maté-Muñoz, J. L., Lougedo, J. H., Barba, M., García-Fernández, P., Garnacho-Castaño, M. V., & Domínguez, R. (2017). Muscular fatigue in response to different modalities of CrossFit sessions. *PloS One, 12*(7), e0181855.

Meyer, J., Morrison, J., & Zuniga, J. (2017). The Benefits and Risks of CrossFit: A Systematic Review. *Workplace Health & Safety, 65*(12). doi: 10.1177/2165079916685568.

Montalvo, A. M., Shaefer, H., Rodriguez, B., Li, T., Epnere, K., & Myer, G. D. (2017). Retrospective injury epidemiology and risk factors for injury in crossfit. *Journal of sports science & medicine, 16*(1), 53-59.

Rodríguez-Huguet, M., Gil-Salú, J. L., Rodríguez-Huguet, P., Cabrera-Afonso, J. R., & Lomas-Vega, R. (2017). Effects of Myofascial Release on Pressure Pain Thresholds in Patients With Neck Pain: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 97*(1), 16-22.

Schroeder, A. N., & Best, T. M. (2015). Is self myofascial release an effective pre exercise and recovery strategy? A literature review. *Current sports medicine reports, 14*(3), 200-208.

Shiratani, T., Arai, M., Kuruma, H., & Masumoto, K. (2016). The effects of opposite-directional static contraction of the muscles of the right upper extremity on the ipsilateral right soleus H-reflex. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 21*(3), 528-533.

Smilios, I., Häkkinen, K., & Tokmakidis, S. P. (2010). Power output and electromyographic activity during and after a moderate load muscular endurance session. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 24*(8), 2122-2131.

Sousa, D. I. A. (2016). *Avaliação da adição ao exercício físico e da psicopatologia em praticantes de Crossfit* (Dissertação de Mestrado em Psicologia Clínica). Universidade Lusófona do Porto, Porto.

Sprey, J. W., Ferreira, T., de Lima, M. V., Duarte Jr, A., Jorge, P. B., & Santili, C. (2016). An epidemiological profile of crossfit athletes in Brazil. *Orthopedic journal of sports medicine, 4*(8). 10.1177/2325967116663706

Tibana, R. A., de Almeida, L. M., & Prestes, J. (2015). Crossfit® riscos ou benefícios? O que sabemos até o momento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 23*(1), 182-185.

Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a Creative Commons, exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.