

AVALIAÇÃO DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO EM PRATICANTES DE UM PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO EXTREMO

RANGE OF MOTION ASSESSMENTS IN EXTREME CONDITIONING PROGRAM PRACTITIONERS

Neto, A.R., Magalhães, L.F., Bertoncello, D. AVALIAÇÃO DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO EM PRATICANTES DE UM PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO EXTREMO. *R. bras. Ci. e Mov* 2020;28(4):63 -69.

RESUMO: O objetivo desse estudo foi avaliar a amplitude de movimento articular de praticantes de um programa de condicionamento extremo. O estudo transversal, descritivo, caracteriza-se por uma pesquisa quanti-qualitativa. Os praticantes responderam perguntas sociodemográficas, relacionadas à prática da modalidade, se possuía alguma dor/desconforto articular e realizaram testes para a avaliação da amplitude articular de ombro, punho, quadril e tornozelo. Os testes realizados foram: *Reverse Wall Slide* para o ombro, *Weight-Bearing Box Test* para o punho, *Supine Kness-To-Chest* para o quadril e *Weight-Bearing Lunge Test* para a articulação do tornozelo. Foram avaliados 46 praticantes, sendo 26 mulheres e 20 homens. Os resultados foram analisados e apresentados de forma descritiva com cálculo da média e desvio padrão. Nos praticantes avaliados cerca de 30,43%; 80,45%; 58,69% e 60,28% apresentaram avaliação positiva para a amplitude de movimento de ombro, punho, quadril e tornozelo, respectivamente. Foi encontrado correlação positiva e fraca somente entre o resultado do teste de mobilidade do tornozelo e dor/desconforto

Palavras-chave: Amplitude de Movimento; Exercício; Treinamento de Resistência. Limitação da Mobilidade.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the range of articular movement of practitioners of an extreme conditioning program. The cross-sectional, descriptive study is characterized by quantitative and qualitative research. The practitioners answered sociodemographic questions, related to the practice of the sport, if they had any joint pain / discomfort and performed tests to assess the shoulder, wrist, hip and ankle joint amplitude. The tests performed were: *Reverse Wall Slide* for the shoulder mobility, *Weight-Bearing Box Test* for the wrist mobility, *Supine Kness-To-Chest* for the hip mobility and *Weight-Bearing Lunge Test* for the ankle mobility. Was evaluated 46 practitioners, 26 women and 20 men. The results were analyzed and presented descriptively with calculation of the mean and standard deviation. In the evaluated practitioners about 30.43%; 80.45%; 58.69% and 60.28% had a positive evaluation for the range of motion of the shoulder, wrist, hip and ankle, respectively. A positive and weak correlation was found only between the result of the ankle mobility test and pain / discomfort.

Key words: Range of motion. Exercise. Resistance Training; Mobility Limitation.

Antônio Ribeiro Neto¹
Lucimara Ferreira
Magalhães¹
Dernival Bertoncello¹

¹Universidade Federal do
Triângulo Mineiro

Introdução

Os programas de condicionamento extremo (PCEs) ganharam popularidade nos últimos anos^{1,2}. Essas novas formas de treinamento utilizam alto volume, alta intensidade, repetições com curtos ou sem períodos de descanso, além de movimentos constantemente variados com cargas moderadas a altas, por meio de exercícios do levantamento de peso olímpico (LPO), ginásticos, aeróbios e anaeróbios^{3,4}.

Esses programas usam levantamentos que envolvem a coordenação de grandes grupos musculares e múltiplas articulações, como exercícios básicos do LPO, agachamentos, levantamento terra, *snatch*, *clean and jerk*, entre outros^{3,5}. A inclusão desses movimentos de LPO tornou-se uma área de ênfase nesses programas de treinamento⁶.

Os movimentos de LPO foram os mais citados, por Moran et al. (2017), como possíveis causadores de lesões em um PCEs, com maior incidência em ombro, lombar e joelhos. Em um pesquisa epidemiológica sobre lesões nos esportes que envolvem treinamento com pesos (*Weightlifting*, *Powerlifting*, *bodybuilding*, *CrossFit* e *Strongman*), os locais mais afetados nos praticantes, também foram o ombro, lombar e joelho⁷.

Embora essas lesões possam ser comuns no esporte, durante e após o treinamento, já foi demonstrado que a amplitude de movimento articular (ADM) está relacionada às lesões e que programas de mobilidade podem reduzi-las, e sendo a ADM reconhecida como um componente importante da saúde e uma área potencial de comprometimento⁸⁻¹⁰.

A hiper ou hipo ADM pode se relacionar com traumas agudos ou crônicos, pois quando ocorre um comprometimento de uma articulação, as mais próximas a ela ou alguns elos da cadeia cinética implicados no movimento tendem a compensar, com o aumento da sua função, o que pode originar alterações nessas regiões¹¹.

A avaliação da ADM é um componente importante de uma avaliação, pois permite a identificação de limitações articulares, bem como um possível risco de lesão¹². Portanto, esse estudo permitirá maior conhecimento sobre a mobilidade articular e a prevenção de futuras lesões articulares. Assim sendo, o objetivo desse estudo foi avaliar a ADM articular de praticantes de um PCEs.

Materias e Métodos

O estudo transversal, descritivo, caracteriza-se por uma pesquisa quanti-qualitativa. Os participantes avaliados foram escolhidos por meio de uma amostra de conveniência. Para os critérios de inclusão foram escolhidos indivíduos de ambos os sexos, com idade acima de 18 anos, praticantes de *Crossfit*®, com no mínimo um mês de prática, realizarem a sua prática em um *box* filiado à marca e não ter nenhuma lesão musculoesquelética que limitasse a realização dos testes. Os praticantes responderam perguntas sociodemográficas, relacionadas à prática da modalidade, se possuíam algum dor/desconforto articular em um ou mais segmentos durante os treinos/competições, sendo a dor definida como qualquer desconforto articular que atrapalhasse ou não os treinos.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (parecer nº 3.290.661, de 12/12/12). Os voluntários somente participaram da pesquisa após a leitura e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Participantes

Participaram do estudo 46 praticantes, sendo 26 mulheres e 20 homens, sendo os dados das características antropométricas, tempo de prática, frequência semanal se encontram na tabela 1.

Tabela 1. Dados gerais da amostra

Variáveis	Média (DP)
Idade (anos)	31,22 (4,7)
Massa corporal (kg)	73,56 (13,6)
Altura (metros)	1,70 (0,08)
Índice de massa corporal (kg/m ²)	25,09 (3,13)
Tempo de prática (meses)	12,77 (11,98)
Frequência semanal (dias)	4,3 (1,3)

Avaliações

As articulações avaliadas foram: ombro, punho, quadril e tornozelo. Os testes de mobilidade são ferramentas propostas para avaliar movimentos com rapidez e objetividade da mobilidade como uma forma de triagem¹³. Os testes foram: *Reverse Wall Slide Test* (RWS) para avaliar a articulação do ombro, *Weight-Bearing Box Test* (WBBT) para avaliar a articulação do punho, *Supine Knees-to-chest* (SKTC) para avaliar a articulação do quadril e *Weight-bearing Lung Test* (WBLT) para avaliar a articulação do tornozelo. Os critérios para avaliação estão na tabela 2.

Os 4 testes quando realizados juntos, fornecem uma maneira objetiva e reprodutível de avaliar o movimento nas articulações necessárias para que o praticante realize com segurança e adequadamente movimentos e, podendo, reduzir potencialmente o risco de lesão e melhorar o desempenho esportivo geral¹³.

Tabela 2. Critérios para avaliação da mobilidade.

Teste	Avaliação Positiva	Avaliação Negativa
WBLT	≥ 10.75 cm	< 10.75 cm
SKTC	Ambos devem ser atendidos:	Qualquer um dos seguintes:
	Coxas próximas à caixa torácica inferior	Falha em aproximar as coxas à caixa torácica inferior
	Isquiotibiais próximo as panturrilhas	Falha em aproximar os isquiotibiais próximo as panturrilhas
RWS	Tudo deve ser cumprido:	Qualquer um dos seguintes:
	Calcanhares ≤ 6 cm da parede	Calcanhares > 6 cm da parede
	Occipito até a coluna lombar em contato com a parede	Qualquer parte da coluna (exceto cervical) longe da parede
	Extremidade superior no plano do trapézio inferior.	Extremidade superior abaixo do plano do trapézio inferior.
	Cotovelo em linha reta	Cotovelos dobrados
	Costas das mãos em contato com a parede	Costas das mãos fora do contato com a parede
WBBT	≥ 95°	< 95°

WBLT: *Weight-bearing Lunge Test*; SKTC: *Supine Knees-to-chest*; RWS: *Reverse Wall Slide*; WBBT: *Weight-bearing Box Test*. Fonte: Bousquet & Olson (2018).

Para o RWS o voluntário foi posicionado de costas para a parede e os calcanhares a 6 cm de distância da parede, toda a coluna (do occipital à região lombar) encostada na parede e a caixa torácica é puxada para baixo (expiração forçada) para eliminar a lordose lombar excessiva. Os cotovelos posicionados a 90° de flexão com os ombros abduzidos e girados lateralmente aproximadamente 90°. Para realizar o WBBT, voluntário com a palma da mão apoiada em uma reta e imóvel, com os dedos estendidos, o voluntário começou a suportar o peso através do punho, garantindo que a palma da mão permanecesse em contato com a superfície durante todo o teste.

O SKTC foi realizado com o voluntário deitado em posição de decúbito dorsal em uma superfície plana e imóvel. Foi solicitado ao voluntário levar os joelhos ao peito enquanto toca os calcanhares levando as panturrilhas em direção aos isquiotibiais. Para realizar o WBLT o voluntário em pé, de frente para a parede de teste e descalço. Com o calcanhar em contato com o solo, o praticante flexionou o joelho para frente na tentativa de entrar em contato com a parede, evitando uma estratégia de pronação e mantendo ambos os pés e joelhos no plano sagital, sendo mesurado a distância entre o hálux do pé de teste até a parede.

Análise Estatística

Os resultados foram analisados e apresentados de forma descritiva com cálculo da média e desvio padrão. Foram utilizados o teste de correlação de *Spearman's* para a correlação dos testes de mobilidade e as variáveis sexo, idade, IMC, tempo de prática, frequência semanal e dor/desconforto. A associação entre os testes de mobilidade e as outras variáveis foi avaliada por meio do modelo de regressão logística binária, e os resultados apresentados como *Odds Ratio* (OR) e intervalo de confiança de 95% (IC95%).

Resultados

Nessa amostra, 47,82% (n=22), relataram sentir uma dor/desconforto durante a prática da modalidade, sendo 63,63% (n=14) desses do sexo feminino. O joelho (10) foi o local que mais apareceu como os citados com dor/desconforto, seguido por ombro (8), lombar (5), pés (1), punho (1), perna (1) e quadril.

No teste RWS para a mobilidade do ombro apenas 30,43% (n=14) dos praticantes cumpriram todos os critérios necessários para o teste, sendo que apenas quatro desses foram homens. No teste WBBT, referente à modalidade do punho, 80,45% (n=37) dos praticantes cumpriram os critérios nos dois punhos, 8,69% (n=4) cumpriu os critérios em apenas um dos punhos e 10,86% (n=5) não cumpriram os requisitos em nenhum dos punhos.

No teste SKTC dos 46 avaliados, 58,69% (n=27) conseguiram cumprir todos os critérios necessários para a realização do teste com sucesso. No Teste WBLT, 60,28% (n=28) dos avaliados conseguiram valores maiores ou igual do que 10,75 cm em ambos os pés, 23,94% (n=11) dos avaliados alcançaram valores menores que 10,75 cm em ambos os pés, 15,24% (n=7) avaliados alcançaram valores satisfatórios em um pé e no outro não.

Para o teste de regressão linear simples, não foi encontrada associação entre os resultados dos testes de mobilidade e as variáveis analisadas nesta amostra. Para a correlação de *Spearman's* foi encontrada correlação positiva e fraca somente entre o resultado do teste de mobilidade do tornozelo e dor/desconforto ($r=0,344$, $p=0,033$).

Discussão

O objetivo desse estudo foi avaliar a ADM articular de praticantes de um PCEs. Os nossos resultados mostraram que os praticantes possuem déficit de ADM, principalmente na articulação ombro, seguido por quadril, tornozelo e punho respectivamente. Ressalta-se que esse foi o primeiro estudo a avaliar a ADM nessa população e sua importância como contribuição inicial.

Os locais com maiores incidência dessas lesões nesses praticantes são ombros, lombar e joelhos¹⁴⁻²⁰. Neste estudo, os locais mais citados corroboram com a literatura, sendo os mesmos mais citados pelos praticantes.

O ombro é o local com mais lesões auto relatadas e os praticantes citam a técnica inadequada como um dos principais fatores e essa maior prevalência de lesões no ombro pode ser explicada pela sua frequente exposição a hiperflexão e abdução^{1,16}. Foi relatado que a flexão ideal do ombro é de 180°, sendo os braços uma continuação do alinhamento da coluna vertebral²¹. Apenas 30% dos avaliados conseguiram cumprir os requisitos para o teste de ADM do ombro, onde os praticantes que não conseguiram completar o teste, podem não ter os 180° de flexão de ombro, impossibilitando assim uma correta execução em exercícios que exigem a posição *overhead*.

A importância da ADM não devem ser subestimada em relação à prevenção das lesões no ombro, sendo que a flexão de ombro reduzida juntamente com a técnica inadequada, podem ser fatores de risco^{22,23}.

Com o ombro fornecendo a maior parte da mobilidade necessária para o movimento do *jerk* e *snatch*, por exemplo, o punho acaba fornecendo uma base estável para acomodar as grandes forças associadas ao movimento¹³. Aqueles exercícios que incorporam partes do *snatch* ou *clean and jerk*) foram atribuídas um pouco mais da metade das lesões em uma amostra de 247 praticantes de um PCEs, sendo todas as essas lesões nas mãos ou nos punhos foram atribuídas a esses exercícios¹.

Em nosso estudo encontramos que quase 20% dos avaliados não cumpriram os requisitos necessários para o teste de ADM no punho, e com a grande porcentagem de insucesso na ADM de ombro, podendo colocar em risco esses praticantes durante esses movimentos, apesar do baixo relato de dor/desconforto no punho.

O teste de ADM de quadril não foi cumprido de forma positiva por 40% da amostra, indicando uma possível limitação na ADM do quadril e independentemente, embora não esteja diretamente relacionada a lesões no quadril, a diminuição da ADM do quadril durante um agachamento, por exemplo, pode levar a compensações e lesões na região lombar²⁴. Sendo a região lombar uns dos locais mais citados nesse estudo e um dos locais mais lesados frequentemente em praticantes de um PCEs⁷.

A articulação do tornozelo com sua adequada ADM é essencial para um agachamento profundo adequado, pois se um agachamento profundo for realizado sem a adequada dorsiflexão, podem resultar compensações, incluindo aumento da flexão nos quadris, lombar e tronco²⁵⁻²⁷. Sendo que neste estudo, mais de 20% dos praticantes avaliados não apresentaram adequado valores para o tornozelo.

A redução dessa ADM de dorsiflexão do tornozelo foi relatada como fator de risco para algumas condições como tendinopatia patelar e dor anterior joelho, sendo a ADM de dorsiflexão limitada um possível contribuinte para valgo excessivo do joelho e tem sido associada a alterações mecânicas de aterissagem^{28,29}, e sendo o joelho o lugar mais citado pelos praticantes avaliados. Ainda neste estudo foi encontrada uma correlação positiva entre o teste de ADM de tornozelo e a dor/desconforto nessa amostra, indicando a importância do tornozelo na saúde articular do joelho.

Para estabelecer um entendimento completo das causas, os mecanismos pelos quais eles ocorrem também devem ser identificados. Em outras palavras, lesões esportivas resultam de uma interação complexa de múltiplos fatores e eventos de risco³⁰. A limitação desse estudo refere-se ao fato de não podermos apresentar uma causa-efeito entre o déficit de ADM e uma possível lesão, além de não considerarmos o histórico dos praticantes em outras modalidades, devido ao caráter transversal do estudo. Os dados deste estudo surgem como uma contribuição inicial para a introdução da importância desse tema, porém mais estudos são necessários com amostras maiores.

Uma outra limitação que devemos considerar gira em torno da avaliação da ADM do tornozelo, onde os praticantes foram avaliados sem calçado que estão acostumados a realizar a sua prática. Os calçados próprios para LPO por exemplo, possuem pequenos saltos, que alteram a técnica do agachamento. O uso desses calçados permite uma postura mais vertical e uma maior flexão do joelho durante agachamentos^{31,32}.

Conclusão

Os praticantes do estudo apresentaram resultados melhores para a ADM de punho, tornozelo, quadril e ombro, respectivamente. O joelho foi o local mais citado apresentando dor/desconforto e foi encontrada correlação entre a ADM do tornozelo e a dor/desconforto. Ressalta-se que esse foi o primeiro estudo a avaliar a ADM nessa população e sua importância como contribuição inicial.

Referências

1. Aune KT, Powers JM. Injuries in an Extreme Conditioning Program. *Sports Health*. 2017;9(1):52–8.
2. Tibana RA, de Sousa NMF. Are extreme conditioning programmes effective and safe? A narrative review of high-intensity functional training methods research paradigms and findings. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018;4(1):e000435.
3. Hooper DR, Szivak TK, Comstock BA, Dunn-Lewis C, Apicella JM, Kelly NA, et al. Effects of fatigue from resistance training on barbell back squat biomechanics. *J Strength Cond Res*. 2014;28(4):1127–34.
4. Lichtenstein MB, Jensen TT. Exercise addiction in CrossFit: Prevalence and psychometric properties of the Exercise Addiction Inventory. *Addict Behav Rep*. 2016;3:33–7.
5. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res*. 2013;27(11):3159–72.
6. Hedrick A, Wada H. Weightlifting Movements: Do the Benefits Outweigh the Risks? *Strength & Conditioning Journal*. 2008;30(6):26–35.
7. Keogh JW, Winwood PW. The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. *Sports Med*. 2017;47(3):479–501.
8. Faigenbaum AD, Myer GD. Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. *Br J Sports Med*. 2010;44(1):56–63.
9. Soucie JM, Wang C, Forsyth A, Funk S, Denny M, Roach KE, et al. Range of motion measurements: reference values and a database for comparison studies. *Haemophilia*. 2011;17(3):500–7.
10. Yeung J, Cleves A, Griffiths H, Nokes L. Mobility, proprioception, strength and FMS as predictors of injury in professional footballers. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2016;2(1).
11. Marcos Becerro JF, Gutierrez García JL. Alterações clínicas e emergências no levantamento de peso. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 1999;5(5):202–6.
12. Verrall GM, Slavotinek JP, Barnes PG, Esterman A, Oakeshott RD, Spriggins AJ. Hip joint range of motion restriction precedes athletic chronic groin injury. *J Sci Med Sport*. 2007;10(6):463–6.
13. Bousquet BA, Olson T. Starting at the Ground Up: Range of Motion Requirements and Assessment Procedures for Weightlifting Movements. *Strength & Conditioning Journal*. 2018;40(6):56–67.
14. Dominski FH, Siqueira TC, Serafim TT, Andrade A. Perfil de lesões em praticantes de CrossFit: revisão sistemática. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2018;25(2):229–39.
15. Feito Y, Burrows EK, Tabb LP. A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants. *Orthop J Sports Med*. 2018;6(10).
16. Hak PT, Hodzovic E, Hickey B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *J Strength Cond Res*. [published online November 22, 2013].
17. Mehrab M, de Vos R-J, Kraan GA, Mathijssen NMC. Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. *Orthop J Sports Med*. 2017;5(12):2325967117745263.
18. Minghelli B, Vicente P. Musculoskeletal injuries in Portuguese CrossFit practitioners. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;59(7):1213–20.
19. Montalvo AM, Shaefer H, Rodriguez B, Li T, Epnere K, Myer GD. Retrospective Injury Epidemiology and Risk Factors for Injury in CrossFit. *J Sports Sci Med*. 2017;16(1):53–9.
20. Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes. *Orthop J Sports Med*. 2014;2(4):2325967114531177.
21. Bishop C, Edwards M, Turner A. Screening movement dysfunctions using the overhead squat. 2016;(42):9.
22. Barlow JC, Benjamin BW, Birt P, Hughes CJ. Shoulder strength and range-of-motion characteristics in bodybuilders. *J Strength Cond Res*. 2002;16(3):367–72.
23. Kolber MJ, Corrao M. Shoulder joint and muscle characteristics among healthy female recreational weight training participants. *J Strength Cond Res*. 2011;25(1):231–41.

24. Fry AC, Smith JC, Schilling BK. Effect of knee position on hip and knee torques during the barbell squat. *J Strength Cond Res.* 2003;17(4):629–33.
25. Hartmann H, Wirth K, Klusemann M. Analysis of the load on the knee joint and vertebral column with changes in squatting depth and weight load. *Sports Med.* 2013;43(10):993–1008.
26. Kasuyama T, Sakamoto M, Nakazawa R. Ankle Joint Dorsiflexion Measurement Using the Deep Squatting Posture. *Journal of Physical Therapy Science.* 2009;21(2):195–9.
27. Kim S-H, Kwon O-Y, Park K-N, Jeon I-C, Weon J-H. Lower extremity strength and the range of motion in relation to squat depth. *J Hum Kinet.* 2015;45:59–69.
28. Backman LJ, Danielson P. Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players: a 1-year prospective study. *Am J Sports Med.* 2011;39(12):2626–33.
29. Lima YL, Ferreira VMLM, de Paula Lima PO, Bezerra MA, de Oliveira RR, Almeida GPL. The association of ankle dorsiflexion and dynamic knee valgus: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport.* 2018;29:61–9.
30. Bahr R, Holme I. Risk factors for sports injuries--a methodological approach. *Br J Sports Med.* 2003;37(5):384–92.
31. Legg HS, Glaister M, Cleather DJ, Goodwin JE. The effect of weightlifting shoes on the kinetics and kinematics of the back squat. *J Sports Sci.* 2017;35(5):508–15.
32. Sato K, Fortenbaugh D, Hydock DS. Kinematic changes using weightlifting shoes on barbell back squat. *J Strength Cond Res.* 2012;26(1):28–33.