

Fatores de risco de lesões musculoesqueléticas em militares

Risk factors of musculoskeletal injuries in military personnel

Priscila dos Santos Bunn^{1,2,3,*}

Bruno de Souza Terra¹

Allan Inoue Rodrigues^{1,3}

Maria Elisa Koppke Miranda^{1,3}

Daniel de Souza Alves^{1,3}

Resumo

As lesões musculoesqueléticas são comuns durante a prática de exercícios físicos em militares. O conhecimento dos fatores de risco de lesões pode nortear a seleção de estratégias de prevenção. Desta forma, o objetivo deste estudo foi revisar os principais fatores de risco de lesões musculoesqueléticas durante a prática de exercícios físicos em militares. Foram analisadas as variáveis físicas, antropométricas e de desempenho relacionadas a uma maior incidência de lesões agudas ou por excesso de uso em militares, como testes de composição corporal, desempenho muscular, aptidão cardiorrespiratória, testes funcionais, além de idade e sexo. Os indivíduos com menor condicionamento cardiorrespiratório, mulheres, militares mais velhos e com alto percentual de gordura apresentam um maior risco de lesões agudas ou por excesso de uso, em especial em atividades com alto volume e/ou intensidade.

Palavras-chave: lesões atléticas, militares, exercício, fatores de risco.

Abstract

Musculoskeletal injuries are common during the practice of physical exercises in the military. The knowledge of risk factors for injuries may guide the selection of prevention strategies. In this way, the aim of this study was to review the main risk factors of musculoskeletal injuries during the practice of physical exercises in the military. Were reviewed the physical, anthropometric and performance variables related to a higher incidence of acute or overuse injuries in the military, such as body composition, muscular performance tests, cardiorespiratory fitness and functional tests, as well as age and sex. Individuals with lower cardiorespiratory fitness, women, older military and high fat percentage present a higher risk of acute injuries or overuse in lower limbs, especially in activities with high volume and / or intensity.

Keywords: athletic injuries, military, exercise, risk factors.

Afiliação dos autores

¹Laboratório de Pesquisa em Ciências do Exercício (LABOCE), Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN), Marinha do Brasil;

²Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

³Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea.

*Autor correspondente

Colegiado de Educação Física, Vila Edson Passos, 40, Mesquita, CEP: 26585-200, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
e-mail: priscilabunn@yahoo.com.br

Conflito de interesses

Os autores declararam não haver conflito de interesses.

Processo de arbitragem

Recebido: 13/09/2018

Aprovado: 13/10/2018

Introdução

É bem estabelecido que os exercícios físicos, sejam eles treinamento aeróbico ou de força, promovem benefícios para a saúde¹. Entretanto, quando são realizados grandes volumes de treinamento, os praticantes têm um maior risco de lesões musculoesqueléticas. Neste contexto, militares que realizam maiores distâncias de marcha, tem um maior risco de sofrerem lesões².

Durante os cursos de formação militar e em atividades militares operacionais são realizados diversos tipos de atividades e exercícios físicos³. Investigar tais fatores permitiria organizar ações preventivas contra as lesões. Segundo dados de alguns estudos europeus e norte-americanos, um grande percentual de militares desenvolve lesões, especialmente nos membros inferiores⁴⁻⁶. Nos Estados Unidos, alguns autores relatam uma incidência anual de 24,5⁷ a 29,5⁸ lesionados em cada 100 militares. Desta forma, foram realizados diversos estudos com o intuito de detectar possíveis fatores de risco para as lesões⁹⁻¹¹. São considerados como potenciais fatores de risco o desempenho em testes funcionais, como o Functional Movement ScreenTM¹², em testes de força muscular¹³ ou condicionamento aeróbico¹⁴.

Essa revisão sumariza o conhecimento sobre os potenciais fatores de risco de lesões musculoesqueléticas durante a prática de exercícios físicos em militares e pretende nortear os profissionais de Educação Física e Fisioterapia com informações sobre esse tema. Desta forma, poderão ser estabelecidas estratégias preventivas mais adequadas.

Fatores de risco

Sexo

Em mulheres, o risco de lesão de ligamento cruzado anterior é 30% superior do que em homens em algumas modalidades esportivas¹⁵, bem como há uma maior chance de outros tipos de lesões de joelho e ombro¹⁶, embora em homens as lesões musculares de isquiotibiais sejam mais frequentes¹⁷. Em militares, também há uma diferença de número de lesões. Em um estudo de coorte realizado no Afeganistão, com um acompanhamento de 12 meses, verificou-se que 39% dos soldados norte-americanos do sexo feminino sofreram lesões, contra apenas 22% dos soldados do sexo masculino¹⁸. Estes achados foram confirmados mais recentemente¹⁹. Comparando-se as incidências de lesões entre homens e mulheres, apenas pelo fato dos militares serem do sexo feminino, indicou um risco relativo (RR) = 1,95 e um intervalo de confiança 95% (IC95%) = 1,79 - 2,13 de desenvolverem lesões musculoesqueléticas²⁰. Possivelmente, características fisiológicas diferentes entre homens e mulheres podem explicar as diferenças observadas quanto a incidência de lesões como, por exemplo, as diferenças de composição corporal, força muscular, condicionamento aeróbico, e outras. Desta forma, é essencial a adoção de medidas preventivas, considerando as diferenças entre os sexos¹⁹.

Idade

O impacto das diferentes idades no risco de lesões varia entre os estudos. Segundo alguns autores, o número de militares lesionados diminui com a idade²¹. Possivelmente, a experiência com o treinamento que o militar adquire com a idade teria um efeito protetor, ou os militares mais velhos realizam menos exercícios físicos sendo, portanto, menos expostos ao fator de risco²¹. Um estudo realizado na Marinha do Brasil demonstrou que a demanda metabólica das atividades físicas laborais diminuem com o avançar da idade e a progressão da carreira²². Segundo os resultados de estudos mais recentes, militares mais velhos apresentam um maior risco de lesões agudas, enquanto os mais jovens têm um maior risco de lesões por excesso de uso (overuse)²³. Indivíduos de ambos os sexos e mais de 30 anos de idade apresentam o dobro de chance de desenvolverem lesões durante o treinamento físico militar²⁴.

Composição corporal

Há correlação entre o condicionamento físico e as seguintes medidas corporais dos militares: o índice de massa corporal

(IMC) e o percentual de gordura corporal. Possivelmente, militares com altos valores de IMC em decorrência de um alto percentual de gordura corporal possuem um menor volume de massa muscular²⁵. Desta forma, alguns autores sugerem que a avaliação da composição corporal permite a verificação de um fator de risco intrínseco para lesões^{25,26}. Considerando um ponto de corte para o percentual de gordura corporal >22, o índice de massa gorda >6,5% e um índice de massa magra <16,5%, a área sob a curva ROC (Receiver Operating Characteristics) é de 61-63%²⁶, indicando uma acurácia significativa. Outros autores consideram o IMC e uma excessiva perimetria abdominal (indicador de distribuição da gordura corporal) como fatores de risco para lesões por excesso de uso em membros inferiores^{6,27}. Para indivíduos com percentual de gordura superior a 23,0%, há um maior risco de lesões musculoesqueléticas (RR = 1,20 e IC95% = 1,06 - 1,36)²⁸.

Aptidão cardiorrespiratória

Militares com piores índices nos Testes de Cooper ou testes de 1.609 m (1 milha), possuem um risco mais elevado de desenvolverem lesões agudas ou por excesso de uso^{6,23,28}. A probabilidade de militares se lesionarem aumenta de forma diretamente proporcional ao tempo dispendido para concluir tais testes^{6,23}. Uma estratégia preventiva é realizar treinamentos direcionados para os grupos menos condicionados, antes que eles sejam submetidos a maiores volumes de treinamento⁴. Grier e colaboradores²⁸ avaliaram 3264 soldados com o Teste de Corrida de 3.200 m (2 milhas), o teste de corrida de 274,3 m (300 jardas) e testes de resistência muscular. Um baixo desempenho especificamente nos testes de corrida de 3.200 m (RR = 1,51 e IC95% = 1,18 - 1,94) ou de 274,3 m (RR = 1,36 e IC95% = 1,06 - 1,74), isoladamente, é considerado como fator de risco para lesões em homens (agudas ou excesso de uso), quando os resultados nos tempos dos testes são superiores a 15,6 minutos e 86 segundos, respectivamente. Em mulheres, um baixo desempenho nos testes de corrida tem um impacto ainda maior, com o RR = 2,38 (IC95% = 1,04 - 5,47) para militares com um tempo superior a 18,4 minutos no teste de 3.200 m. Possivelmente, indivíduos com um melhor condicionamento aeróbico tem uma maior resistência à fadiga muscular, com conseqüente menor probabilidade de lesões²⁸.

Testes de desempenho muscular

Diversos são os testes de resistência muscular utilizados no ambiente militar. Os mais utilizados são as puxadas na barra, flexões de braços no solo (apoio de frente), abdominais e extensões de tronco no solo realizados até a falha concêntrica (fadiga) ou em um determinado intervalo de tempo (1 ou 2 minutos). Além destes, também são utilizados os saltos horizontais (bilaterais ou unilaterais)⁶. Para os testes de salto, o indivíduo deve saltar uma maior distância possível em três tentativas, normalizando-se o melhor resultado pela estatura²⁹. Mulheres com um baixo desempenho nos testes de resistência muscular apresentam um RR superior a 1,18 quando comparado aos homens²⁸. Em homens, um baixo desempenho nos testes de puxadas na barra, flexão de braços e extensões de tronco não está associado a um maior risco de lesões. Entretanto, em conjunto com baixo desempenho em testes de corrida, militares do sexo masculino apresentam um maior risco de lesões^{6,11,30}. Os indivíduos com maior risco de lesão são aqueles que apresentam pior desempenho nos testes de salto⁶.

Testes funcionais

O Functional Movement ScreenTM (FMSTM) é um dos protocolos de testes mais utilizados para classificar o risco de lesões em praticantes de exercícios físicos³¹. Desenvolvido em 2006³², e inicialmente indicado para avaliar o padrão de movimento^{33,34}, seu uso se expandiu, tendo sido utilizado como método de triagem em militares^{9,35-37} e atletas³⁸⁻⁴². São realizados sete testes funcionais, em que são avaliados padrões de movimentos fundamentais: o teste de agachamento profundo, a passagem pela barreira, avanço em linha reta, mobilidade de membros superiores, mobilidade de membros inferiores, estabilidade de tronco e estabilidade em rotação. Em cada teste funcional, é fornecido um escore que varia de zero (presença de dor), 1 (muitas compensações de movimento), 2 (poucas

compensações de movimento) a 3 pontos (padrão de movimento normal)³². Indivíduos com escore no FMSTM igual ou inferior a 14 pontos ou com assimetria em qualquer um dos sete testes são classificados com um maior risco de lesões³³.

Revisões sistemáticas prévias concluíram não haver evidências suficientes que garantam a eficácia do FMS™ como método preditor de lesões^{43,44}. Entretanto, não foram realizadas análises separadas para militares e atletas, tendo sido as conclusões das revisões uma combinação de todos os resultados, além de terem sido baseadas no cálculo de indicadores de acurácia diagnóstica, e não no risco relativo. Em estudos com militares, indivíduos classificados com alto risco no FMSTM apresentaram uma maior probabilidade de desenvolverem lesões durante o treinamento em lesões agudas ou por excesso de uso^{9,36,45}.

Recomendações

Há uma discordância a respeito da utilização dos protocolos de avaliação com testes funcionais^{12,44,46}. Entretanto, há um consenso de que indivíduos menos condicionados estão mais propensos a sofrerem lesões. Os militares, principalmente os alunos de cursos de operações especiais, devem estar aptos a realizarem diversos tipos de exercícios físicos, muitas vezes sob condições adversas (excesso de calor e umidade, privação de sono, hidratação e alimentação restrita), o que é inerente à atividade. Entretanto, em especial nas fases básicas, iniciais ou preparatórias, a realização de um controle de cargas e a implementação de um programa educacional a respeito de hábitos posturais, hidratação e ergonomia podem contribuir para a prevenção de lesões musculoesqueléticas⁴⁷.

Conclusão

O conhecimento de potenciais fatores de risco de lesões musculoesqueléticas pode nortear o trabalho de profissionais de Educação Física e Fisioterapia, identificando militares com maior risco para desenvolverem lesões musculoesqueléticas agudas ou por excesso de uso, e possibilitando a adoção de medidas preventivas, como a melhoria dos indicadores de composição corporal e de condicionamento físico. Entretanto, ainda há uma lacuna na literatura sobre os fatores de risco mais importantes em brasileiros, bem como da padronização de estratégias preventivas. Baseado no conhecimento dos fatores descritos, sugere-se a realização de estudos de implementação de programas preventivos.

Referências

- Macdonald H V, Johnson BT, Huedo-medina TB, Livingston J, Forsyth KC, Kraemer WJ, et al. Dynamic Resistance Training as Stand-Alone Antihypertensive. *J Am Heart Assoc*. 2016;5(10):1-48.
- Knapik JJ, Hauret KG, Canada S, Marin R, Jones B. Association Between Ambulatory Physical Activity and Injuries During United States Army Basic Combat Training. *J Phys Act Heal*. 2011;8:496-502.
- Gilchrist. Exercise-Related Injuries Among Women Strategies for Prevention from Civilian and Military Studies. *Recomm reports*. 2000;49.
- Taanila H, Suni J, Pihlajamäki H, Mattila VM, Ohrankämnen O, Vuorinen P, et al. Aetiology and risk factors of musculoskeletal disorders in physically active conscripts: a follow-up study in the Finnish Defence Forces. *BMC Musculoskelet Disord*. 2010;11:146.
- Taanila H, Suni J, Pihlajamäki H, Mattila VM, Ohrankämnen O, Vuorinen P, et al. Musculoskeletal disorders in physically active conscripts: a one-year follow-up study in the Finnish Defence Forces. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2009;10(1):89. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/10/89>
- Taanila H, Suni JH, Kannus P, Pihlajamäki H, Ruohola J-P, Viskari J, et al. Risk factors of acute and overuse musculoskeletal injuries among young conscripts: a population-based cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2015;16(1):104. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/16/104>
- Abt JP, Sell TC, Lovalekar MT, Keenan KA, Bozich AJ, Morgan LTCJS, et al. Injury Epidemiology of U. S. Army Special Operations Forces. *Mil Med*. 2014;179(10):1106-12.
- Lovalekar MT, Abt JP, Sell TC, Nagai T, Keenan K, Beals K, et al. Descriptive Epidemiology of Musculoskeletal Injuries in the Army 101st Airborne (Air Assault) Division. *Mil Med*. 2018;181(8):900-6.
- Bushman TT, Grier TL, Canham-Chervak M, Anderson MK, North WJ, Jones BH. The Functional Movement Screen and Injury Risk: Association and Predictive Value in Active Men. *Am J Sports Med* [Internet]. 2016;44(2):297-304. Available from: <http://ajs.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/0363546515614815%5Cnhhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26657573>
- Lisman P, O'Connor FG, Deuster PA, Knapik JJ. Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45(4):636-43.

- Teyhen DS, Shaffer SW, Butler RJ, Goffar SL, Kiesel KB, Rhon DI, et al. What Risk Factors Are Associated With Musculoskeletal Injury in US Army Rangers? A Prospective Prognostic Study. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(9):2948-58.
- Moran RW, Schneiders AG, Major KM, Sullivan SJ. How reliable are Functional Movement Screening scores? A systematic review of rater reliability. *Br J Sports Med* [Internet]. 2015;bjspports-2015-094913. Available from: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjspports-2015-094913>
- Malloy P. Hip External Rotator Strength is Associated With Better Dynamic Control of the Lower Extremity During Landing Tasks. *J Strength Cond Res*. 2016;30(1).
- Rosendal L, Langberg H, Skov-Jensen A, Kjaer M. Incidence of injury and physical performance adaptations during military training. *Clin J Sport Med* [Internet]. 2003;13(3):157-63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12792210>
- Peck KY, Johnston DA, Owens LTCBD, Cameron KL. Female Intercollegiate Rugby Players. *Sports Health*. 2013;5(4):327-33.
- Steffes Z, Lombardo DJ, Petersen-fitts GR. Epidemiology and location of rugby injuries treated in US emergency departments from 2004 to 2013. *J Sports Med*. 2016;7:135-42.
- Cross KM, Gurka KK, Saliba S, Conaway M, Hertel J. The American Journal of Sports Medicine Comparison of Hamstring Strain Injury Rates Between Male and Female. *Am J Sports Med*. 2013;41:742-8.
- Roy TC, Ritland BM, Sharp MA. A Description of Injuries in Men and Women While Serving in Afghanistan. *Mil Med*. 2017;180:126-31.
- Nindl BC, Jones BH, Arsdale SJ Van, Kelly K, Kraemer WJ. Operational Physical Performance and Fitness in Military Women: Physiological, Musculoskeletal Injury, and Optimized Physical Training Considerations for Successfully Integrating Women Into Combat-Centric Military Occupations. *Mil Med*. 2017;181(1).
- Knapik JJ, Graham B, Cobbs J, Thompson D, Steelman R, Jones BH. A prospective investigation of injury incidence and injury risk factors among army recruits in military police training. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14.
- Knapik J. Physical fitness, age, and injury incidence in infantry soldiers. *J Occup Med*. 1993;35(6):598-603.
- Daniel L, Almeida P, Terra BS, Santos TM, Física E. Demanda metabólica das atividades de militares da Marinha: o avançar da carreira e a redução da exigência física reduction of physical demand. *Rev Bras Atividade Fis e Saúde*. 2012;17(3):217-23.
- Sefton JM, Lohse KR, Mcadam JS. Prediction of Injuries and Injury Types in Army Basic Training, Infantry, Armor, and Cavalry Trainees Using a Common Fitness Screen. *J Athl Train*. 2016;51(11):849-57.
- Grier TL, Knapik JJ, Canada S, Jones BH. Risk factors associated with self-reported training-related injury before arrival at the US army ordnance school. *Public Health* [Internet]. 2010;124(7):417-23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2010.03.016>
- Jones BH, Bovee MW, Mca J, Iii H, Cowan DN. Intrinsic risk factors for exercise-related injuries among male and female army trainees. *Am J Sports Med*. 1993;21(5):705-10.
- Havenetidis K, Paxinos T, Kardaris D. Prognostic potential of body composition indices in detecting risk of musculoskeletal injury in army officer cadet profiles. *Phys Sportsmed* [Internet]. 2017;00(00):1-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/00913847.2017.1298977>
- Taanila H, Hemminki AJ, Suni JH, Pihlajamäki H, Parkkari J. Low physical fitness is a strong predictor of health problems among young men: a follow-up study of 1411 male conscripts. *BMC Public Health* [Internet]. 2011;11(1):590. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/11/590>
- Grier T, Canham-Chervak M, Bushman T, Anderson M, North W, Jones B. Evaluating Injury risk and gender performance on health- and skill related fitness assessments. *J Strength Cond*. 2017;31(4):971-80.
- Santtila M, Kyörläinen H, Vasankari T, Tainen S, Palvalin K, H??Kkinen A, et al. Physical Fitness Profiles in Young Finnish Men during the Years 1975-2004. *Med Sci Sport Exerc* [Internet]. 2006;38(11):1990-4. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&a n=00005768-200611000-00016>
- Psaila M, Ranson C. Risk factors for lower leg, ankle and foot injuries during basic military training in the Maltese Armed Forces. *Phys Ther Sport* [Internet]. 2016;24:7-12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.09.004>
- McCall A, Carling C, Davison M, Nedelec M, Le Gall F, Berthoin S, et al. Injury risk factors, screening tests and preventative strategies: a systematic review of the evidence that underpins the perceptions and practices of 44 football (soccer) teams from various premier leagues. *Br J Sports Med* [Internet]. 2015;49(9):583-9. Available from: <http://bjsm.bmj.com/content/49/9/583.full>
- Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *N Am J Sports Phys Ther* [Internet]. 2006;1(2):62-72. Available from: <http://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/elink.fcgi?dbfrom=pubmed&id=21522216&retmode=ref&cmd=prlinks>
- Kiesel KB, Butler RJ, Plisky PJ. Prediction of injury by limited and asymmetrical fundamental movement patterns in american football players. *J Sport Rehabil* [Internet]. 2014;23(2):88-94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24225032>
- Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML, Glaws KR, Juneau CM, Becker LC, et al. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *North Am J Sport Phys Ther* [Internet]. 2007;2(3):147-58. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:The+Functional+Movement+Screen+%2%5Cnhhttp://www.pubmedcentral.nih.gov/article-render.fcgi?artid=3656805&tool=pmcentrez&rendertype=abstract%5Cnhhttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid>

35. Bushman T, Grier T, Canham-Chervak M, Anderson M, North W, Jones B. Pain on Functional Movement Screen Tests and Injury Risk. *J Strength Cond Res.* 2015;29(11):65–70.
36. O'Connor FG, Deuster PA, Davis J, Pappas CG, Knapik JJ. Functional movement screening: Predicting injuries in officer candidates. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(12):2224–30.
37. Knapik JJ, Cosio-Lima LM, Reynolds KL, Shumway RS. Efficacy of Functional Movement Screening for predicting injuries in Coast Guard Cadets. *J Strength Cond Res.* 2015;29(5):1157–62.
38. Bardenett SM, Micca JJ, DeNoyelles JT, Miller SD, Jenk DT, Brooks GS. Functional Movement Screen Normative Values and Validity in High School Athletes: Can the FmsTM Be Used As a Predictor of Injury? *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2015;10(3):303–8. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4458917&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
39. Hammes D, Aus der Fünten K, Bizzini M, Meyer T. Injury prediction in veteran football players using the Functional Movement ScreenTM. *J Sports Sci* [Internet]. 2016;0414(March):1–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26939907>
40. Warren M, Smith CA, Chimera NJ. Association of the Functional Movement Screen With Injuries in Division I Athletes. *J Sport Rehabil.* 2015;24:163–70.
41. Clay H, Mansell J, Tierney R. Association between rowing injuries and the functional movement screen in female collegiate division I rowers. *Int J Sports Phys Ther.* 2016;11(3):345–9.
42. Kodesh E, Shargal E, Kislev-cohen R, Funk S, Dorfman L, Samuely G, et al. Examination of the Effectiveness of Predictors for Musculoskeletal Injuries in Female Soldiers. *J Sport Sci Med.* 2015;2005(January):515–21.
43. Dorrel BS, Long T, Shaffer S, Myer GD. Evaluation of the Functional Movement Screen as an Injury Prediction Tool Among Active Adult Populations: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Heal A Multidiscip Approach* [Internet]. 2015;7(6):532–7. Available from: <http://sph.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/1941738115607445>
44. McCunn R, Aus der Fünten K, Fullagar HHK, McKeown I, Meyer T. Reliability and Association with Injury of Movement Screens: A Critical Review. *Sport Med.* 2015;1–19.
45. Cosio-Lima L, Knapik J, Shumway R, Reynolds K, Lee Y, Greska E, et al. Associations Between Functional Movement Screening , the Y Balance Test , and Injuries in Coast Guard Training. *Mil Med.* 2016;181(July):643–9.
46. Dorrel BS, Long T, Shaffer S, Myer GD. Evaluation of the Functional Movement Screen as an Injury Prediction Tool Among Active Adult Populations: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Heal A Multidiscip Approach* [Internet]. 2015;7(6):532–7. Available from: <http://sph.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/1941738115607445>
47. Larsson H, Tegern M, Harms-ringdahl K. In fl uence of the implementation of a comprehensive intervention programme on premature discharge outcomes from military training. *Work.* 2012;42:241–51.