



# Treino Excêntrico – da Prevenção à Performance no Futebol

Dr. Rogério Pereira<sup>1,2</sup>, Dr. Renato Andrade<sup>1</sup>, Dr. Nuno Cerdeira<sup>1,3</sup>, Dr. Ricardo Vidal<sup>1,4</sup>, Prof. Doutor João Espregueira-Mendes<sup>1,3,5</sup>

<sup>1</sup>Clínica do Dragão, Espregueira-Mendes Sports Centre – FIFA Medical Centre of Excellence, Porto; <sup>2</sup>Escola Superior de Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto; <sup>3</sup>Futebol Clube do Porto, Porto; <sup>4</sup>Futebol Clube Paços de Ferreira, Paços de Ferreira; <sup>5</sup>Escola de Medicina, Universidade do Minho, Braga.

## RESUMO / ABSTRACT

### RESUMO

A prescrição de exercício excêntrico para jogadores de futebol pode ter várias vantagens, sempre que as premissas de segurança e eficácia sejam observadas. Apresentaremos os factos suportados pela evidência, assim como um *rationale* para o treino excêntrico no contexto do futebol. Também focaremos o efeito preventivo e a melhoria do desempenho motor e desportivo do treino excêntrico. A fundamentação teórica apresentada parece apoiar a prescrição de exercício excêntrico para fins de prevenção, fortalecimento e/ou aprendizagem motora. Colocámos a possibilidade de incluir o treino excêntrico em paralelo com o desenvolvimento físico e motor, como um trunfo para desenvolver habilidades e o desempenho desportivo dos atletas.

*Eccentric training prescription to footballers may yield several advantages, if safety and effectiveness premises come into play. We will present facts, supported by data-based evidence, as a rationale for eccentric strengthening within sports training. The spotlight will be on injury preventive effects and performance enhancement through eccentric training. The presented theoretical framework seems to support eccentric training prescription for prevention, strengthening and/or motor learning purposes. We put in perspective the extension of eccentric training throughout physical and motor development lifespan, as an asset, to add to athletes' motion set of skills and sports performance.*

### PALAVRAS-CHAVE / KEYWORDS

Treino excêntrico, prevenção, lesões musculares, performance, futebol.  
*Eccentric training, prevention, muscular injuries, performance, football.*

A investigação sobre a atividade neuromuscular e o seu principal objetivo é extensa. Mediante os estudos que analisam a influência da força em fatores relacionados com a performance atlética, a maioria revela uma correlação entre 0,5 e 0,69 para a taxa de desenvolvimento de força, potência mecânica externa, salto, *sprint*, mudanças de direção, potenciação e incidência de lesões.<sup>1</sup>

O treino excêntrico, além de interferir com a morfologia muscular, parece também promover alterações neuromusculares únicas e dependentes de diferentes fatores, incluindo mudanças na arquitetura muscular, hipertrofia, aumento do comprimento dos fascículos e aumento na frequência de disparo pelos motoneurónios.<sup>2-6</sup> Há diferentes alterações morfofuncionais documentadas para o músculo e para as unidades miotendinosas decorrentes da exposição ao treino excêntrico. Estas terão uma transferência

positiva nos futebolistas no âmbito da prevenção de lesões nos músculos isquiotibiais, na capacidade atlética e, porventura, no desempenho desportivo.<sup>4</sup> Há várias associações estatísticas, bem sabemos das diferenças com o conceito de causalidade, da exposição ao treino excêntrico e aumentos na amplitude de dorsiflexão do tornozelo (aguda e crónica), comprimento dos fascículos, área de secção transversal dos músculos, diferentes parâmetros de força (absolutos e relativos), velocidade nas mudanças de direção, performance no salto e na velocidade e redução de lesões nos músculos isquiotibiais e isquiofemoroperoniais.<sup>7,13</sup>

O rigor metodológico dos estudos e o risco de viés dos resultados preventivos e/ou terapêuticos reportados, assumindo estes como *outcome* em causa, parecem seguir uma moda inversamente proporcional (*i.e.*, os estudos com menor rigor metodológico são aqueles que reportam

os melhores resultados). Todavia, sabemos também que a informação traduzida e reportada do tratamento estatístico de dados resulta de quais e com que equações se tratam. Uma revisão sistemática recente veio reavivar a discussão sobre a eficácia de estratégias baseadas em exercício na prevenção de lesões musculares, exclusivamente, em atletas de futebol de elite.<sup>14</sup> Conclui-se que a evidência que suporta as intervenções é de baixa qualidade. Quando consideramos outros estudos que incluem atletas de várias modalidades (incluindo o futebol) e de diferentes níveis desportivos<sup>9-15</sup>, verifica-se um efeito preventivo importante no exercício excêntrico (redução do risco superior a 50% na incidência) em lesões musculares nos isquiotibiais e isquiofemoroperoneais. Dizemos só que se impõe a necessidade de literacia científica e a ponderação dos riscos de generalizar médias e extrapolar informação (descontextualizar). Não se deve afetar os mais de 250 milhões de praticantes de futebol em função de um resultado circunscrito a uma amostra. Neste sentido, é de extrema importância ponderar e contextualizar os factos.<sup>13</sup> Por exemplo, o aumento de lesões musculares de 2-4%<sup>16</sup> normalizado pelo aumento nas exigências físicas do futebol<sup>17</sup>, como o aumento moderado a alto da distância percorrida em alta intensidade, podemos estar na presença de uma interpretação em sentido contrário e de maior magnitude, *i.e.*, uma redução na ordem dos 20% das lesões musculares em contexto de jogo. Portanto, ainda que tenha sido reportado que 83% dos clubes da UEFA não implementam programas de prevenção de lesões musculares dos isquiotibiais e isquiofemoroperoniais (*ex. Nordic Hamstring*)<sup>18</sup>, haverá efeitos preventivos a decorrer da multiplicidade de intervenções, baseadas no exercício, recuperação desportiva, nutrição e outras implementadas pelos clubes. Recomendamos que estas passem no crivo da estatística contextualizada. Adicionalmente, por fatores relacionados com a individualidade e com as leis da física, recuperamos a segunda lei de Newton para esta discussão, onde a força resultante é o produto da massa pela aceleração, assim como poderíamos prescindir

da constatação que muitos atletas têm margem e vantagens mecânicas na evolução dos seus índices de força, sobretudo se os enquadrarmos num mesmo nível de habilidade técnica e tática, índice ponderal e condição psicossocial. Recentemente, Vicens-Bordas *et al.* reportaram défices de força excêntrica na pré-época em futebolistas amadores mais velhos e naqueles sujeitos a uma paragem de mais de três semanas por lesão muscular na época anterior.<sup>19</sup> Estes apresentaram redução de 13% de força muscular excêntrica nos músculos isquiotibiais em comparação com outros que não haviam sofrido lesão na época anterior. As boas práticas, as evidências sobre o efeito preventivo do treino excêntrico nas lesões musculares e na melhoria da performance, farão deste subgrupo objeto de intervenção?

No futebol e noutros desportos coletivos com ações de campo semelhantes, sejam motoras ou táticas, a capacidade de aceleração positiva e negativa, realizar mudanças de direção com rapidez e acelerações curtas e sprints lineares são frequentemente decisivas.<sup>20</sup>

A exposição ao trabalho excêntrico parece influenciar positivamente a performance dos atletas ao mudarem de direção.<sup>7,10</sup> Spiteri *et al.* reportaram a força excêntrica como o único preditor de performance alcançada pelos atletas na execução de mudança de direção (T-test e 505 COD), explicando aquela 80 e 77% da variância entre atletas, respetivamente.<sup>10</sup> Tous-Fajardo *et al.*<sup>7</sup> também referem resultados favoráveis nas mudanças de direção, no salto reativo e na velocidade linear num grupo de futebolistas sub-18 expostos a sobrecarga inercial excêntrica e treino vibratório durante 11 semanas, quando comparado a treino pliométrico. No mesmo sentido, Hoyo *et al.* evidenciam efeitos preventivos e melhorias na velocidade linear e performance de salto em jogadores de futebol adolescentes, após exposição a exercícios referidos como *half-squat* e *leg-curl* com equipamento isoinericial (*Flywheel machine*).<sup>21</sup> Estes equipamentos parecem favorecer a transferência da especificidade de treino em vetor horizontal pela possibilidade de movimentos multidirecionais. Voltando à segunda lei de Newton,

e recuperando agora a primeira, conhecida também como princípio da inércia, será importante calcular e investigar com rigor o papel definidor que a performance excêntrica superior, em paralelo com o desenvolvimento físico e motor dos atletas, trará à capacidade atlética e, porventura, ao desempenho desportivo.

Recentemente, ocorreu um evento organizado pela Desmotec onde se reuniu, virtualmente, um painel de profissionais para discutir o papel do treino excêntrico no condicionamento desportivo. Fica a nota de um corpo de investigação e evidência crescente, que suporta e recomenda o desenvolvimento do treino excêntrico no futebol de elite e no rãguebi como fator determinante e positivo de parâmetros físicos e funcionais dos atletas. No painel participaram, entre outros, especialistas do Tottenham Hotspur Football Club, da Clínica do Dragão – Espregueira-Mendes Sports Centre FIFA Medical Centre of Excellence, da Universidade de Suffolk e da equipa nacional italiana de rãguebi. A nossa posição face à evidência apresentada no evento e a que suporta este texto, às boas práticas e ao contexto individual e coletivo dos atletas, à periodização de treino e calendário de jogos, passa por incluir o treino excêntrico transversal e longitudinalmente ao desenvolvimento físico e motor dos atletas. Para a maior segurança e eficácia, há que atender à medida da cultura física de cada um. A observação dos princípios de exercício ajustados ao treino dos atletas e desportivo é crucial para que as adaptações crónicas tenham um efeito positivo na manutenção da integridade física e na capacidade atlética. Sendo certo que há evidência que a exposição ao treino excêntrico regular e sistemático previne lesões musculares, reduz a amplitude de efeitos indesejáveis das adaptações agudas (desconforto/dano muscular e redução da performance) e aumenta o desempenho desportivo.

## Bibliografia

1. Suchomel TJ, Nimphius S, Stone MH. *The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance*. Sports Med 2016; 46:1419-49.
2. Mendiguchia J, Conceicao F, Edouard P, *et al.* *Sprint versus isolated eccentric training: Comparative effects on hamstring architecture*

- and performance in soccer players*. PLoS One 2020; 15:e0228283.
3. Lepley LK, Lepley AS, Onate JA, *et al.* *Eccentric Exercise to Enhance Neuromuscular Control*. Sports Health 2017; 9:333-40.
4. Douglas J, Pearson S, Ross A, *et al.* *Chronic Adaptations to Eccentric Training: A Systematic Review*. Sports Med 2017; 47:917-41.
5. Timmins RG, Ruddy JD, Presland J, *et al.* *Architectural Changes of the Biceps Femoris Long Head after Concentric or Eccentric Training*. Med Sci Sports Exerc 2016; 48:499-508.
6. Franchi MV, Atherton PJ, Reeves ND, *et al.* *Architectural, functional and molecular responses to concentric and eccentric loading in human skeletal muscle*. Acta Physiol (Oxf) 2014; 210:642-54.
7. Tous-Fajardo J, Gonzalo-Skok O, Arjol-Serrano JL, *et al.* *Enhancing Change-of-Direction Speed in Soccer Players by Functional Inertial Eccentric Overload and Vibration Training*. Int J Sports Physiol Perform 2016; 11:66-73.
8. Aune AAG, Bishop C, Turner AN, *et al.* *Acute and chronic effects of foam rolling vs eccentric exercise on ROM and force output of the plantar flexors*. J Sports Sci 2019; 37:138-45.
9. Petersen J, Thorborg K, Nielsen MB, *et al.* *Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial*. Am J Sports Med 2011; 39:2296-303.
10. Spiteri T, Nimphius S, Hart NH, *et al.* *Contribution of strength characteristics to change of direction and agility performance in female basketball athletes*. J Strength Cond Res 2014; 28:2415-23.
11. Kudo S, Sato T, Miyashita T. *Effect of plyometric training on the fascicle length of the gastrocnemius medialis muscle*. J Phys Ther Sci 2020; 32:277-80.
12. Fiorilli G, Mariano I, Iuliano E, *et al.* *Isoinertial Eccentric-Overload Training in Young Soccer Players: Effects on Strength, Sprint, Change of Direction, Agility and Soccer Shooting Precision*. J Sports Sci Med 2020; 19:213-23.
13. Buchheit M, Eirale C, Simpson BM, *et al.* *Injury rate and prevention in elite football: let us first search within our own hearts*. Br J Sports Med. 2019; 53:1327-1328.
14. Fanchini M, Steendahl IB, Impellizzeri FM, *et al.* *Exercise-Based Strategies to Prevent Muscle Injury in Elite Footballers: A Systematic Review and Best Evidence Synthesis*. Sports Med 2020. doi:10.1007/s40279-020-01282-z.
15. van Dyk N, Behan FP, Whiteley R. *Including the Nordic hamstring exercise in injury prevention programmes halves the rate of hamstring injuries: a systematic review and meta-analysis of 8459 athletes*. Br J Sports Med 2019; 53:1362-70.
16. Ekstrand J, Walden M, Hagglund M. *Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study*. Br J Sports Med 2016; 50:731-7.
17. Barnes C, Archer DT, Hogg B, *et al.* *The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League*. Int J Sports Med 2014; 35:1095-100.
18. Bahr R, Thorborg K, Ekstrand J. *Evidence-based hamstring injury prevention is not adopted by the majority of Champions League or Norwegian Premier League football teams: the Nordic Hamstring survey*. Br J Sports Med 2015; 49:1466-71.
19. Vicens-Bordas J, Esteve E, Fort-Vanmeerhaeghe A, *et al.* *Eccentric hamstring strength is associated with age and duration of previous season hamstring injury in male soccer players*. Int J Sports Phys Ther 2020; 15:246-53.
20. Faude O, Koch T, Meyer T. *Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football*. J Sports Sci 2012; 30:625-31.
21. de Hoyo M, Pozzo M, Sanudo B, *et al.* *Effects of a 10-week in-season eccentric-overload training program on muscle-injury prevention and performance in junior elite soccer players*. Int J Sports Physiol Perform 2015; 10:46-52.