Projeto Informes em Saúde

Federação Gaúcha de Futebol
Comissão de Medicina e Saúde.
Projeto Informes em Saúde.
Coordenador: Prof. Paulo C. Petry.
Doutor em Epidemiologia.
Consultor: Matheus S. Cioccari. Bacharel em Educação Física.
Mestre em Bioquímica e em Rendimento físico e esportivo.

Treinamento Baseado em Velocidade (VBT) como ferramenta de monitoramento do treinamento de força no futebol

Texto de apresentação do tema:

O Treinamento Baseado em Velocidade (Velocity-Based Training - VBT) é uma abordagem moderna que utiliza a velocidade de execução do movimento, medida por dispositivos tecnológicos utilizados na preparação física para medir a velocidade de deslocamento, a força e a potência dos jogadores durante exercícios de musculação (Encoders lineares) ou acelerômetros para monitorar, prescrever e ajustar a intensidade do treinamento de força. No futebol, onde a exigência física é dinâmica e os atletas enfrentam calendários exaustivos, o VBT se destaca como uma ferramenta estratégica por diversos motivos. O texto ilustrativo do tema é de autoria de Matheus S. Cioccari, Bacharel em Educação Física e Mestre em Bioquímica e em Rendimento Físico e Esportivo.

Por que e o que medir?

O futebol, principalmente o futebol moderno, é caracterizado por esforços intermitentes com predominância do metabolismo aeróbio, onde a capacidade de manter desempenho explosivo em diferentes contextos é determinante para o sucesso competitivo. Neste cenário, o calendário congestionado, com múltiplos jogos em curtos períodos, impõe desafios significativos à gestão da carga de treinamento, recuperação e prevenção de lesões. A fadiga, definida como a incapacidade de manter as exigências do trabalho realizado, é um fenômeno multifatorial que afeta diretamente o rendimento. Assim, o monitoramento sistemático de variáveis mecânicas, bioquímicas e neuromusculares tornou-se essencial para otimizar a relação dose-resposta do treinamento. A questão central que emerge é: qual variável oferece fidelidade suficiente para guiar decisões práticas de monitoramento do treinamento de força? A literatura vem apontando as medições de

velocidade, o treinamento baseado em velocidade (Velocity-Based Training - VBT), como uma ferramenta de monitoramento extremamente útil e válida para o treinamento de força. Diferentemente de prescrições baseadas em número fixo de repetições ou em esforço subjetivo, a velocidade oferece um marcador objetivo e em tempo real do estado neuromuscular do atleta. No contexto do futebol, este controle vem se mostrando particularmente interessante, na medida em que demonstra e corrobora que os trabalhos de força com menores perdas de velocidade e, como consequência, menores volumes e graus de fadiga acumulada, estão associados ao aumento do rendimento esportivo e ao desenvolvimento atlético sustentável a longo prazo, contribuindo significativamente para a longevidade da carreira desportiva. A resposta adaptativa ao treinamento de força é configurada por múltiplas variáveis:

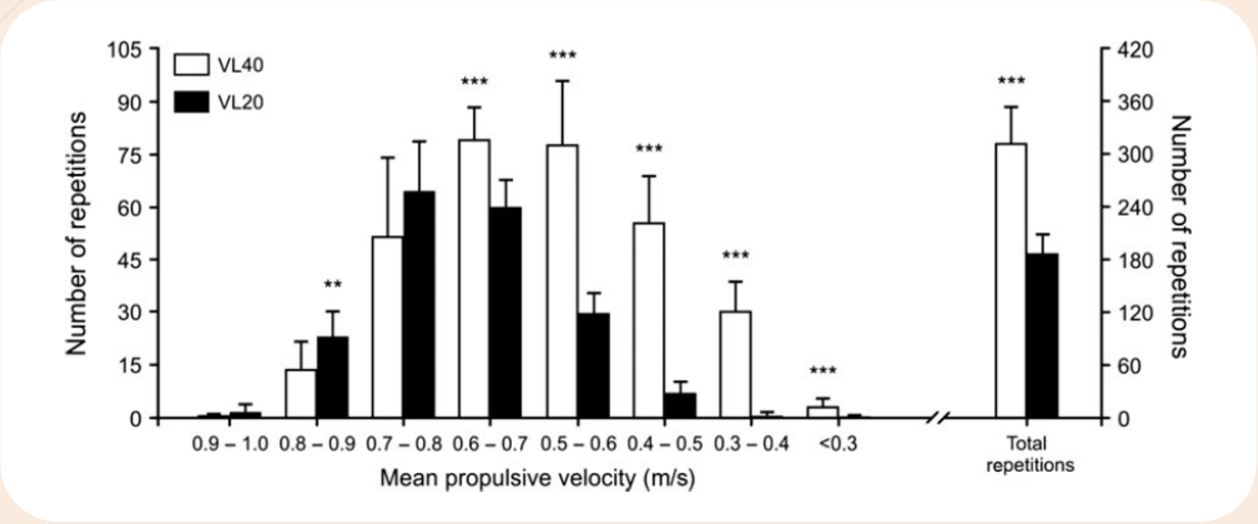
- Carga relativa;
- Volume de séries e repetições;
- Intervalos de recuperação;
- Velocidade de execução do movimento, entre outros.

Como descrito, a fadiga é definida como a incapacidade de manter as exigências do trabalho realizado. Com isso, utiliza-se as alterações produzidas na velocidade de execução com que se pode mover uma carga para quantificar essa fadiga, dado que a perda de velocidade é consequência direta da capacidade de aplicar força. Sendo assim, a magnitude da perda de velocidade durante uma série reflete diretamente o acúmulo de fadiga neuromuscular, oferecendo um marcador objetivo e em tempo real do estado funcional do atleta. Estudos com fibras musculares isoladas e investigações in vivo demonstram que a preservação de fibras de contração rápida (tipo II, particularmente IIX) está associada à manutenção de elevados níveis de produção de força durante ações explosivas. Contudo, protocolos de força que permitem fadiga excessiva — especialmente aqueles que levam o atleta próximo a falha muscular — induzem transformação fenotípica de fibras rápidas para lentas, reduzindo a proporção de fibras tipo IIX. Com isso, destaca-se o estudo de Pareja-Blanco et al. (2016) intitulado “Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations”. Com o objetivo de compreender as adaptações provocadas pelo treinamento com diferentes magnitudes de perda de velocidade, comparou-se dois programas de treinamento de força que diferiam exclusivamente na magnitude de perda de velocidade permitida em cada série (20% vs. 40%). Os participantes treinaram duas vezes por semana (intervalo de 48–72 horas) durante 8 semanas, totalizando 16 sessões. Ambos os grupos realizaram exclusivamente o exercício de agachamento com a mesma magnitude de carga relativa (%1RM) em cada sessão, mesmo número de séries e tempos de descanso, diferindo apenas na perda de velocidade, ou seja, no volume total de repetições. A velocidade foi monitorada em tempo real através de transdutor linear, com a fase propulsiva (velocidade média propulsiva - VMP) definida como aquela em que a aceleração da barra excede a aceleração gravitacional.

- Perda de velocidade de execução (Velocity Loss) 40% = VL40

- Perda de velocidade de execução (Velocity Loss) 20% = Vl20

Após a intervenção, ambos os grupos apresentaram aumentos significativos no valor de uma repetição máxima (1RM): VL20 ganhou 18,0% e VL40 ganhou 13,4%. Entretanto, o grupo VL20 demonstrou melhora superior em salto vertical (CMJ): 9,5% vs 3,5% no VL40 (P<0,05). Em relação à velocidade contra cargas leves (AV>1), apenas VL20 apresentou melhora significativa (6,2%; P<0,01), enquanto VL40 permaneceu inalterado (+1,0%; P= 0,62).



Ambos os grupos aumentaram a área de secção transversal média das fibras musculares (+10,5%; P<0,01). Contudo, a composição de fibras diferiu entre os grupos: a porcentagem de cadeia pesada de miosina tipo IIX (MHC-IIX) diminuiu significativamente no VL40 (P<0,001), enquanto permaneceu inalterada no VL20. Este achado desafia o paradigma tradicional de que o treinamento até a falha muscular é necessário para maximizar ganhos de força, sugerindo que a qualidade do estímulo, refletida na manutenção de velocidade de execução, pode ser tão relevante quanto a quantidade de trabalho realizado. Estes resultados também indicam que o treinamento com menor acúmulo de fadiga preserva melhor a capacidade de aplicação de força por unidade de tempo (Taxa de Desenvolvimento de Força - TDF ou RFD), essencial para ações explosivas no futebol. Um achado crítico foi a divergência na composição de fibras musculares. Enquanto ambos os grupos aumentaram a área de secção transversal das fibras (+10,5%), apenas VL40 apresentou redução significativa na proporção de fibras tipo IIX (de 14,6% para 7,2%; P<0,001), indicando uma transformação fenotípica de rápido para lento. Esta transformação ocorreu porque o grupo VL40 realizou um número significativamente maior de repetições em velocidades lentas (VMP<0,6 m/s), induzindo adaptações preferenciais em fibras de contração lenta. O mecanismo subjacente a isto, envolve as alterações de excitabilidade neural e muscular e o acúmulo progressivo de fadiga metabólica durante repetições lentas, que prejudica a capacidade de produção de força e RFD, além de prolongar o tempo de recuperação. Portanto, limitar a perda de velocidade a ~20% permite manutenção de forças maiores e velocidades mais rápidas durante o treinamento, minimizando fadiga acumulada e preservando o fenótipo de fibras rápidas. Com isso, destaca-se que a magnitude da perda de velocidade durante o treinamento de força emerge como uma variável crítica na configuração do estímulo de força, permitindo otimizar a relação entre maior aplicação de força e longevidade atlética.

Referência:

Pareja-Blanco F, Rodríguez-Rosell D, Sánchez-Medina L, Sanchis-Moysi J, Dorado C, Mora-Custodio R, Yáñez-García JM, Morales-Alamo D, Pérez-Suárez I, Calbet JAL, González-Badillo JJ. Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations. Scand J Med Sci Sports. 2017 Jul;27(7):724-735. doi: 10.1111/sms.12678. Epub 2016 Mar 31. PMID: 27038416.