



MONITORAMENTO BIOQUÍMICO DO TREINAMENTO



PROF. DR. MARCELO SALDANHA AOKI

Licenciado em Educação Física pela Universidade de São Paulo, Mestre e Doutor em Ciências pelo Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo. Membro do corpo docente do curso de Ciências da Atividade Física, responsável pela disciplina de Fundamentos do Treinamento Físico. Pesquisador associado ao Laboratório de Plasticidade Muscular do ICBUSP.

Atualmente, um grande desafio do esporte de alto nível é conciliar o progressivo aumento da sobrecarga de treinamento, a fim de induzir as adaptações desejadas, com os períodos adequados de recuperação. Este equilíbrio é imprescindível para o sucesso do treinamento físico que visa promover o desempenho máximo, minimizando a incidência de lesões por excesso de uso e a etiologia da síndrome do *overtraining*.

Entretanto, a determinação deste ponto de equilíbrio não é uma tarefa simples. Este é um desafio constante a ser superado pelos profissionais envolvidos no esporte. Sem dúvida, a relação ideal entre estímulo e descanso é influenciada por diversos fatores que, na maioria das vezes, são controlados através da experiência e da percepção de cada profissional envolvido no processo (técnico, fisiologista, preparador, médico, etc).

A proposta do monitoramento bioquímico do treinamento surge com intuito de fornecer mais informações sobre as respostas orgânicas ao processo de treinamento.

Vale lembrar que o ajuste do organismo, tanto agudo quanto crônico, às cargas de treinamento que lhe são impostas, é dependente da produção de uma série de substâncias (hormônios, citocinas e metabólicos). A produção/liberação destas substâncias é influenciada pela magnitude do estímulo¹. Logo, seria esperado que as alterações das cargas de treinamento fossem acompanhadas de respostas correspondentes sobre a secreção dos hormônios (por exemplo, as catecolaminas, o cortisol, o GH, etc). Partindo deste pressuposto, a quantidade de hormônios e metabólitos liberada seria reflexo da reação do organismo ao estímulo do treinamento¹.

Uma das primeiras tentativas de relacionar a sobrecarga do treinamento à resposta hormonal foi realizada em meados da década de 80. Adlercreutz e colaboradores preconizaram que uma redução superior a 30% na relação testosterona para cortisol (razão testosterona: cortisol) após o treino seria um indicativo de que o estímulo foi demasiadamente intenso². A partir desta idéia inicial, diversos estudos foram realizados no sentido de avaliar o comportamento destes hormônios em diferentes situações³.

O monitoramento de parâmetros hormonais e bioquímicos permite não só quantificar o efeito da carga de treinamento sobre o organismo, mas também torna possível fazê-lo de forma totalmente individualizada. É sabido que em um grupo de atletas, devido a inúmeros fatores, principalmente pela individualidade biológica, a mesma carga de treinamento pode resultar em respostas díspares, algumas vezes positivas e outras negativas. O acompanhamento individualizado dos marcadores bioquímicos permite compreender em cada indivíduo qual o efeito real que uma carga de treinamento está exercendo sobre o seu organismo³.

O sucesso do treinamento físico depende do controle rígido dos estímulos (cargas de treinamento) utilizados, a fim de promover as adaptações desejadas (supercompensação).

Outro fator que deve ser observado diz respeito ao fato de que quanto mais eficiente o indivíduo se torna, menor será sua reserva de adaptação a novos estímulos, mesmo quando a carga de treinamento está sendo corretamente ministrada. Isto exige que o atleta receba uma grande variação de estímulos. No entanto, essas manipulações na magnitude das cargas de treinamento tornam cada vez mais tênue a “fronteira” entre uma nova adaptação (supercompensação) e a ocorrência do *overtraining*³.

Nosso grupo já realizou algumas pesquisas utilizando a análise bioquímica. A primeira pesquisa averiguou, através de marcadores bioquímicos (CK, LDH, Cortisol, Corpos Cetônicos e Glicemia), o impacto fisiológico de uma sessão de treinamento de nado sincronizado durante a preparação para os Jogos Olímpicos de Atenas⁴. Também acessamos o efeito de diferentes métodos de treinamento de força sobre parâmetros hormonais e imunológicos em homens fisicamente ativos⁵. Ambas as pesquisas estão disponíveis na Revista Brasileira de Medicina do Esporte^{4,5}.

O monitoramento de parâmetros bioquímicos e fisiológicos tem como objetivo fornecer informações adicionais sobre a complexa resposta orgânica ao estímulo do treinamento físico.

Ainda que exista um grande número de pesquisas sobre a resposta hormonal a vários tipos de exercício, há uma quantidade relativamente pequena de informação disponível sobre as respostas hormonais durante pré-temperadas e competições. É importante mencionar que testes de laboratório não conseguem simular a situação competitiva real⁶.

A fim de estudar o impacto do estresse físico e psicológico durante o ciclo competitivo, o nosso grupo de pesquisadores está realizando um estudo que visa avaliar o comportamento de hormônios durante a preparação da seleção brasileira feminina de basquetebol para os Jogos Olímpicos de Pequim 2008. As coletas já foram realizadas durante as fases de preparação e competição dos Jogos Pan-americanos Rio 2007.

Porém, uma grande limitação desta metodologia é o procedimento invasivo de coleta que a inviabiliza durante uma situação de campo. Lembrando que geralmente as medidas hormonais são feitas por meio da obtenção de amostras de sangue. Outro problema desta análise se deve ao fato de que para muitos indivíduos, o procedimento *per se* já é um estímulo estressor.

Nesse sentido a adoção de métodos não invasivos é bastante oportuna. A coleta de saliva é uma estratégia que poderia tornar mais viável esta metodologia de controle do treinamento no esporte. Este procedimento já é adotado em diversas situações, demonstrando ser uma alternativa confiável para determinação da concentração de hormônios.

No projeto acima citado será utilizada a análise de hormônios e imunoglobulinas na saliva. Em breve, traremos mais informações sobre o andamento deste projeto. **Fiquem atentos!**



REFERÊNCIAS:

1. Viru A. & Viru, M. Metabolic Adaptation in Training. In: Biochemical Monitoring of Sport Training, Chapter. Human Kinetics, Champaign, pp. 11-26, 2001.
2. Adlercreutz H, Härkönen M, Kuoppasalmi K, Näveri H, Huntaniemi I, Tikkanen H, Remes K, Dessypris A & Karvonen J. Effect of training on plasma anabolic and catabolic steroid hormones and their response during physical exercise. International Journal of Sports Medicine, 7, 27-28, 1986.
3. Bosco C. A força muscular: aspectos fisiológicos e aplicações práticas. Phorte Ed. São Paulo, 2007.
4. Pazikas MAG, Curi A, Aoki MS. Comportamento de variáveis fisiológicas durante uma sessão de treinamento de nado sincronizado na fase de preparação para as olimpíadas de Atenas 2004. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Brasil, v. 11, n. 6, p. 357-362, 2005.
5. Uchida MC, Aoki MS, Navarro F, Tessuti VD, Bacurau RFP. Efeito de diferentes protocolos de treinamento de força sobre parâmetros morfo-funcionais, hormonais e imunológicos. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Brasil, v. 12, n. 1, p.21-26, 2006.
6. Hoffman JR. Endocrinology of Sports Competition. In: The endocrine system in sports and exercise. W.J. Kraemer & A.D. Rogol editors, Blackwell Publishing, Madden, MA, pp. 600-612, 2005.

PATROCINADORES OFICIAIS



ASSISTÊNCIA
MÉDICA



Golden Cross

ASSISTÊNCIA
ODONTOLÓGICA



OdontoPrev

EXPEDIENTE

LABORATÓRIO OLÍMPICO É UMA PUBLICAÇÃO DO COMITÊ OLÍMPICO BRASILEIRO (COB) SOB A SUPERVISÃO DA OLYMPO - SERVIÇOS DE TELEVISÃO E MARKETING DO COB

Responsável Departamento Técnico do COB

Diretor Geral Marcus Vinícius Freire

Gerente Geral José Roberto Perillier

Área de Ciência do Esporte Luis Eduardo Viveiros de Castro
Isadora Toscano de Britto

Edição Isadora Toscano de Britto

Colaboração Luciano Espíndula Pinto

Endereço Comitê Olímpico Brasileiro

Avenida das Américas, 899 - Barra da Tijuca

Rio de Janeiro-RJ - CEP: 22631-000

Contatos E-mail: laboratoriolimpico@cob.org.br

Telefone: (21) 3433-5942 / Fax: (21) 3433-5858