



Monitoramento e prevenção do supertreinamento em atletas*

Rodrigo Nascimento Alves¹, Leonardo Oliveira Pena Costa² e Dietmar Martin Samulski³

RESUMO

O supertreinamento é caracterizado pelo desequilíbrio entre estresse e recuperação. Além disso, os fatores de estresse podem ser encontrados não apenas em situações do treinamento e da competição, mas também naquelas relacionadas a extratreinamento e extracompetição. Por sua vez, os atletas, na tentativa de alcançar altos níveis de desempenho com o treinamento, podem tornar-se excessivamente treinados, exibindo sinais e sintomas do supertreinamento. Esses sintomas podem manifestar-se por queda no desempenho, fadiga crônica, infecções respiratórias e alterações do humor. Embora não exista indicação de que o supertreinamento cause danos irreversíveis ao atleta, o risco de lesão, doenças ou retirada prematura do esporte é aumentado, diminuindo sobremaneira as expectativas e a qualidade de vida dos atletas no esporte. Baseado nesses acometimentos, pretendeu-se estudar parâmetros e instrumentos, através de uma revisão bibliográfica, com possibilidade de monitoramento e prevenção nos âmbitos fisiológico e psicológico. Conclui-se que, para o monitoramento, a melhor estratégia é associar parâmetros psicológicos com avaliações fisiológicas. É preconizada a implantação de programa sistematizado de prevenção aos efeitos nocivos no desempenho, na saúde e, conseqüentemente, no bem-estar do atleta.

ABSTRACT

Monitoring and prevention of overtraining in athletes

Overtraining is characterized by the imbalance between stress and recovery. Besides that, stress factors can be found not only in situations of training and competition, but also in extra-training and extra-competition ones. The athletes, in the attempt of reaching high performance levels with training, can become excessively trained, showing signs and symptoms of overtraining. Overtraining can be identified through symptoms like underperformance, chronic fatigue, respiratory infections and mood swings. Although there is no indication that overtraining causes irreversible damage to the athlete, the risk of injury, diseases or drop-out of sport is increased, reducing athletes' life quality. Based on these considerations, parameters and instruments for monitoring and prevention in physiological and psychological fields are studied in this work. Therefore, the best strategy for monitoring is to associate psychological parameters with physiological evaluations. Concern-

* Estudo realizado no Laboratório de Psicologia do Esporte (LAPES) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional – Universidade Federal de Minas Gerais.

1. Faculdade Pitágoras – Vale do Aço, MG/Faculdade de Fisioterapia do Vale do Aço – UNIVAÇO/Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.
2. Departamento de Fisioterapia da PUC Minas.
3. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

Recebido em 30/3/05. Versão final recebida em 2/12/05. Aceito em 14/5/06.

Endereço para correspondência: Rodrigo Nascimento Alves, Rua Nelson Soares de Faria, 214/101, Cidade Nova – 31170-030 – Belo Horizonte, MG. Tel.: (31) 3484-4863. E-mail: rodrigolopes@pop.com.br

Palavras-chave: Treinamento excessivo. Estresse. Recuperação.

Keywords: Excessive training. Stress. Recovery.

Palabras-clave: Entrenamiento excesivo. Estrés. Recuperación.

ing prevention and treatment of overtraining, the implantation of systematized program of prevention of harmful effects in the athlete's performance, in his health and consequently in his well-being is advisable.

RESUMEN

Monitorización y prevención del superentrenamiento en atletas

El exceso de entrenamiento o superentrenamiento está caracterizado por el desequilibrio entre estrés y recuperación. Además de esto, los factores de estrés pueden ser encontrados no apenas en situaciones de entrenamiento y de competición, sino también en aquellas relacionadas al extra entrenamiento y extra competición. A su vez, los atletas, en la tentativa de alcanzar altos niveles de desempeño con el entrenamiento, pueden acabar en excesos, exhibiendo señales y síntomas de superentrenamiento. Estos síntomas pueden manifestarse mediante la disminución del desempeño, fatiga crónica, infecciones respiratorias y alteraciones en el humor. A pesar de que no exista indicación de que el superentrenamiento cause daños irreversibles al atleta, el riesgo de lesión, enfermedades o jubilación prematura del deporte aumenta, disminuyendo en sobremanera las expectativas y la calidad de vida de los atletas en el deporte. Basados en estos pormenores se quiso estudiar parámetros e instrumentos, a través de una revisión bibliográfica, con la posibilidad de monitorización y prevención en los ámbitos fisiológico y psicológico. Se concluye que, para la monitorización, la mejor estrategia es asociar parámetros psicológicos con tests fisiológicos. En relación a la prevención y tratamiento, se propone la implantación de un programa sistematizado de prevención contra los efectos nocivos en el desempeño, en la salud y en consecuencia en el bienestar del atleta.

DEFINIÇÕES E PRINCÍPIOS DO SUPERTREINAMENTO

Para Budgett⁽¹⁾, " a síndrome do supertreinamento é uma condição de fadiga e baixo rendimento, frequentemente associado com quadros de infecções e depressões com o decorrer de treinamentos e competições intensas, em que os sintomas não cedem em duas semanas de repouso e não apresentam uma causa clínica identificável".

Muitos pesquisadores denominam o fenômeno ou a síndrome do supertreinamento de diferentes formas: fadiga crônica ou persistente (*overfatigue*), estafa física (*staleness*), exaustão emocional (*burnout*), uso excessivo (*overuse* – termo utilizado também para lesões esportivas com característica microtraumática) e trabalho excessivo (*overwork*)⁽¹⁻³⁾. Para outros, essa ausência de padronização terminológica causa confusão e dificuldade ao determinar as formas diagnósticas^(4,5). Alves⁽⁴⁾ considerou todas as

formas de apresentação acima citadas como processo causal ou sintomático; foi considerado como consequência, efeito ou resultado do processo o supertreinamento propriamente dito.

Segundo Lehmann *et al.*⁽⁶⁾, o supertreinamento ocorre devido a um desequilíbrio entre estresse e recuperação, ou seja, grandes fatores estressantes combinados com pouca recuperação. Contudo, Lehmann *et al.*⁽⁷⁾ observam que as fontes de estresse podem ser encontradas não apenas em situações do treinamento e da competição, mas também naquelas advindas do extratreinamento e extracompetição. Assim, aspectos sociais, educacionais, ocupacionais, econômicos, nutricionais, viagens (sem a possibilidade de escolha pelo atleta) e monotonia atuam no aumento do risco de desenvolver o supertreinamento^(7,8).

Kreider *et al.*⁽⁹⁾ diferenciam o supertreinamento a curto prazo (*overreaching*) e a longo prazo (*overtraining*), observando suas distinções para compreensão da relação do treinamento esportivo e rendimento. O supertreinamento a curto prazo é descrito como sendo o decréscimo de desempenho atlético em um curto período de tempo, em que o rendimento normal pode retornar de poucos dias a duas semanas de recuperação. Nesse momento, ocorre a melhoria do desempenho através da *supercompensação* ou *treinamento ideal*^(10,11). Já o supertreinamento a longo prazo é caracterizado por um decréscimo persistente do desempenho atlético, acompanhado geralmente (embora nem sempre) por alterações bioquímicas, fisiológicas e psicológicas, com tempo de reversão do estado ocorrendo de algumas semanas a meses de recuperação⁽¹⁰⁾.

Os atletas, na tentativa de alcançar altos níveis de desempenho com o treinamento podem ser levados ou se tornarem excessivamente treinados, e freqüentemente exibem sinais e sintomas do supertreinamento. Dentre esses sinais estão incluídos fadiga crônica, estagnação ou decréscimo no desempenho, infecções respiratórias e alterações no humor^(1,12,13). Embora não exista indicação de que o supertreinamento cause danos irreversíveis ao atleta, o risco de lesão, doenças ou retirada prematura do esporte é aumentado⁽¹⁴⁾. Para o controle desses fatores, o repouso ou treinamento reduzido dentro do programa de treinamento durante algumas semanas ou meses tornam-se necessários para uma completa recuperação física e mental do atleta⁽¹⁵⁾.

A identificação de marcadores permitiria a treinadores e atletas ajustarem suas cargas de treinamento tanto para aumentar os benefícios do treinamento quanto para evitar o supertreinamento, ou seja, melhorando o desempenho, a saúde e a qualidade de vida do atleta. Ao considerar esses fatores, este estudo tem como objetivo uma revisão bibliográfica baseada nos estudos e pesquisas em âmbitos fisiológicos e psicológicos até então realizados, fornecendo as incidências e recomendações para o monitoramento do supertreinamento em atletas, além de salientar as estratégias designadas à prevenção da síndrome nos atletas.

INCIDÊNCIA DO SUPERTREINAMENTO EM ATLETAS

A relevância na compreensão dessa situação foi recentemente demonstrada por Gould *et al.* na Olimpíada de Atlanta, 1996. Investigações realizadas entre 296 atletas de 30 diferentes esportes mostraram que 84 deles (28%) estiveram em um estado de supertreinamento e que este explicava a queda de seus desempenhos⁽¹⁶⁾.

Em estudos realizados nas Olimpíadas de Inverno – Nagano, 1998, Gould *et al.*⁽¹⁷⁾ observaram que oito dos 83 atletas olímpicos americanos (quase 10%), de 13 diferentes esportes, reportaram que estiveram com supertreinamento e que isto os levou a um baixo desempenho. Os mesmos atletas consideraram também outros fatores contribuintes para o supertreinamento, como as viagens excessivas, diminuição de períodos de repouso, diminuição do tempo necessário para recuperação e um estilo de vida “pouco saudável”.

Segundo outros pesquisadores, a incidência quanto aos sinais e sintomas de supertreinamento pode variar entre 7 e 20%^(18,19). Anos depois, pesquisas realizadas com atletas de *endurance* (esportes predominantemente aeróbicos), especialmente nadadores, observaram resultados semelhantes (7% a 21%), sendo que 10% apresentavam sintomas graves⁽²⁰⁻²²⁾.

A incidência do supertreinamento no esporte varia de acordo com a modalidade. Esportes que envolvem grandes cargas de treinamento freqüentemente demonstram maior número de resultados negativos, como as modalidades de corridas⁽¹³⁾, natação^(18,19), ciclismo⁽²³⁾ e remo^(24,25).

Embora mais freqüentemente seja notado em atletas de elite, o supertreinamento é também um problema em outros níveis de participação. Por exemplo, Raglin e Wilson⁽²⁾ sugeriram que jovens atletas acometidos pelo supertreinamento, resultante da carga física, e com resultados negativos no treinamento, são particularmente submetidos a carga de treinamento comparável à dos atletas adultos e de elite. Um estudo intercultural e bem-controlado⁽²⁶⁾, utilizando testes físicos, psicológicos e registro da carga de treinamento, mostrou que, de 231 jovens nadadores, com média de idade de 14,8 anos, 35% (81) apresentaram estafa física (*staleness*), concluindo que a freqüência de jovens atletas foi similar à encontrada entre os atletas adultos e de *endurance*.

Esses achados são exemplos de como os atletas são diretamente influenciados pela prática do treinamento excessivo e recuperação deficiente, demonstrando a importância de um melhor entendimento desse fenômeno para favorecimento da qualidade de vida destes.

MONITORAMENTO DO SUPERTREINAMENTO

Embora haja uma nítida escassez de estudos bem controlados nos quais se relatam critérios para o diagnóstico, a queda do desempenho atlético, juntamente com a fadiga crônica, é evidente indicador da síndrome do supertreinamento e tem sido usado para diagnose da síndrome^(1,18). Entretanto, pouco tem sido feito para quantificar estes fatores e há pouco consenso de quanto do rendimento deva estar deteriorado antes de o supertreinamento ser diagnosticado.

Segundo Hooper *et al.*⁽¹⁸⁾, os decréscimos do desempenho, principalmente aqueles associados a um fator desconhecido e que são claramente um resultado do supertreinamento, variam de 0,7 a 15% do rendimento. Vários investigadores têm sugerido que a estagnação no rendimento é suficiente para indicar o supertreinamento quando considerados em conjunto com outros sinais e sintomas^(3,23). Uma vez que o desempenho esteja deteriorado e a fadiga se tornado cronicamente alta, é freqüentemente tarde para evitar a síndrome do supertreinamento⁽³⁾.

O uso somente de sinais e sintomas subjetivos, tais como sono insuficiente e dor muscular, dificulta o diagnóstico, pois os mesmos não são demonstrados em todos os indivíduos, além de poderem também aparecer como resultado de outras doenças^(27,28).

Pesquisadores de diferentes áreas do esporte e da saúde vêm tentando buscar soluções diagnósticas a respeito do supertreinamento, sejam eles médicos, psicólogos, preparadores físicos e fisioterapeutas^(3,4,8,15,29-32). Dentre os critérios discutidos, podemos salientar: (1) história da saúde do atleta; (2) reconhecimento dos marcadores e atenção ao identificá-los o mais brevemente possível; (3) análise de variáveis fisiológicas e (4) utilização de medidas psicológicas para acompanhamento das percepções e emoções dos atletas.

Baseado nesse contexto interdisciplinar na identificação da síndrome, um grande número de sinais e sintomas está associado ao supertreinamento, devendo ser cuidadosamente acompanhado e monitorado o mais atentamente possível pela equipe. Fry *et al.*⁽¹²⁾ agruparam essa variedade de sintomas em quatro categorias:

- (1) Fisiológicos;
- (2) Psicológicos;
- (3) Neuroendócrinos ou bioquímicos; e
- (4) Imunológicos.

Contudo, baseadas nas diferentes combinações de manifestações nos atletas, outras categorias foram associadas: (5) Parâmetros de desempenho e (6) Processamento de informação (tabela 1)^(12,33-35).

TABELA 1
Marcadores, sinais e sintomas do supertreinamento^(12,33-35)

Fisiológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações na pressão arterial. Alterações na frequência cardíaca de repouso, durante o exercício e durante a recuperação. Frequência respiratória aumentada. Consumo de oxigênio aumentado em exercício submáximo. Massa gorda diminuída. Massa magra aumentada. Anormalidade na onda T do eletrocardiograma (ECG). Frequência respiratória aumentada. Fadiga crônica. Taxa metabólica basal aumentada.
Psicológicos e comportamentais	<ul style="list-style-type: none"> • Fadiga mental constante. Apetite reduzido. Distúrbios do sono (hipo ou hipersonia). Depressão. Apatia geral. Auto-estima diminuída. Instabilidade emocional. Medo da competição. Dificuldade de se concentrar no trabalho e nos treinamentos. Desistência quando as metas estão muito intensas.
Indicadores neuroendócrinos e bioquímicos	<ul style="list-style-type: none"> • Rabdomiólise. Proteína C-reativa elevada. Creatina quinase elevada. Equilíbrio de nitrogênio negativo. Concentração de uréia aumentada. Produção de ácido úrico aumentada. Disfunção hipotalâmica. Níveis de glicogênio muscular deprimidos. Déficit de minerais (Zn, Co, Al, Mn, Se, Cu). Hemoglobina diminuída. Testosterona livre diminuída. Cortisol sérico aumentado. Ferro sérico diminuído. Glutamina plasmática diminuída.
Indicadores imunológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Queixas de dor muscular e articular. Sensibilidade muscular. Susceptibilidade e severidade aumentada a doenças, resfriados e alergias. Infecções recidivantes por herpes viral e bacteriana. Cefaléia. Náusea. Distúrbios gastrointestinais. Quantidade de células de defesa aumentada (linfócitos, eosinófilos, neutrófilos, imunoglobulinas-IgA). Edema de glândulas linfáticas.
Indicadores de desempenho	<ul style="list-style-type: none"> • Desempenho diminuído. Capacidade de rendimento máximo diminuída. Tolerância à carga diminuída. Necessidade de recuperação prolongada. Força muscular diminuída. Incapacidade no cumprimento de metas.
Processamento de informação	<ul style="list-style-type: none"> • Perda da coordenação. Dificuldade de concentração. Capacidade diminuída de lidar com grande quantidade de informação. Capacidade reduzida de corrigir falhas técnicas. Repetição de erros que foram previamente corrigidos.

Pesquisadores vêm discutindo os valores desses sintomas iniciais ou até sinais confirmatórios na prática esportiva^(3,36). Geralmente, esses sintomas são mais brandos em estágios iniciais ou temporários (supertreinamento a curto prazo), em que as necessidades de recuperação são menores em comparação com os estágios mais severos e prolongados⁽¹⁵⁾.

Enquanto a queda do rendimento atlético é considerada um marcador confiável, nenhum consenso foi ainda alcançado a respeito do nível e proporção dessa diminuição do desempenho em diferentes momentos de supertreinamento^(3,37,38). A diminuição dos marcadores fisiológicos como o $\dot{V}O_{2max}$, lactato sanguíneo e frequência cardíaca obviamente explicam e confirmam um desempenho atlético diminuído. Entretanto, atletas, técnicos e cientistas vinculados ao esporte estão, por razões óbvias, mais interessados em um indicador que sinalize e previna os efeitos indesejáveis do baixo rendimento⁽³⁹⁾. De fato, alguns pesquisadores têm argumentado que os testes psicológicos são mais eficientes na detecção dos estágios iniciais de supertreinamento^(24,37,40,41).

O'Connor⁽³⁷⁾ apontou quatro vantagens na utilização de marcadores psicológicos para monitorar o processo de supertreinamento:

(1) Alterações psicológicas são mais confiáveis e as flutuações de humor seguem melhor a relação dose-resposta das cargas impostas ao treinamento;

(2) Alguns estados de humor são mais sensíveis à carga de treinamento (por exemplo, fadiga), enquanto outros são mais sensíveis à exaustão emocional (por exemplo, depressão);

(3) As variações nas medidas de humor frequentemente se correlacionam com os marcadores fisiológicos; e

(4) O registro da carga do treinamento mediante o monitoramento da frequência de estresse, recuperação e respostas de humor são potenciais para prevenir o supertreinamento.

Outra questão relevante a ser considerada diz respeito à individualidade e diferenças entre os próprios atletas. Comparar testes fisiológicos e psicológicos pode levar a resultados duvidosos. Diferenças interindividuais no potencial de recuperação, capacidade física, estressores em períodos de não treinamento e tolerância ao estresse podem explicar diferentes graus de susceptibilidade dos atletas em situações semelhantes⁽¹³⁾. Segundo Kellmann⁽¹⁵⁾, uma decisão viável ao considerar a individualidade dos atletas seria monitorar de forma contínua e regular, sendo, então, capaz de comparar os dados longitudinalmente.

Assim, para otimizar as chances de diagnóstico da complexa relação existente entre todos os sistemas e sintomatologia envolvidos, uma questão demonstra estar clara na literatura científica, a inclusão de todas as medidas possíveis ao processo de treinamento esportivo, como instrumentos psicométricos, testes fisiológicos e bioquímicos, além de um registro adequado do treinamento^(5,42).

PARÂMETROS FISIOLÓGICOS

Investigadores têm sido incapazes de confirmar marcadores fisiológicos do supertreinamento^(3,33,36). Os parâmetros que têm sido investigados incluem frequência cardíaca (FC) de repouso e após o exercício, pressão arterial (PA), consumo máximo de oxigênio ($\dot{V}O_{2max}$) em repouso e no exercício, níveis sanguíneos de leucócitos e hematócrito, hemoglobina, ferro, glicose, uréia e várias outras enzimas e hormônios^(10,43). Alterações nestes parâmetros têm sido relatados na ocorrência de alguns estudos do supertreinamento⁽¹⁰⁾. Outros pesquisadores, por sua vez, têm encontrado efeitos contraditórios ou que induzem à dificuldade no estabelecimento de critérios. Esses achados também possibilitam a divisão em dois tipos distintos de supertreinamento: a forma simpática e a parassimpática^(15,44).

No supertreinamento simpático, uma predominância da atividade simpática é sugerida, com FC e PA de repouso aumentadas, apetite diminuído, perda de massa corporal, distúrbio do sono e irritabilidade⁽¹⁵⁾.

Quanto ao supertreinamento parassimpático, é sugerida uma predominância da atividade parassimpática caracterizada pela queda da FC e PA de repouso, longos períodos de sono e depressão. Ambos os tipos mostram deteriorização no desempenho e fadiga persistente. É possível que as respostas do supertreinamento sigam uma progressão, refletida por uma predominância do simpático seguido pela estimulação parassimpática⁽⁴⁵⁾.

Alternativamente, diferenças no tipo de estresse imposto em diferentes esportes, como, por exemplo, esportes de *endurance versus* de curta duração e alta potência, em que o treinamento intenso pode resultar em diferentes perfis psicofisiológicos. O supertreinamento simpático tem sido apontado principalmente em atletas que utilizam grande potência e velocidade, como é o caso de saltadores, corredores e nadadores que competem em provas de curta distância, enquanto o supertreinamento parassimpático atinge preferivelmente atletas de *endurance*, como corredores, ciclistas e nadadores de longa distância. Em casos mais severos e duradouros, o tipo simpático, caracterizado como excitatório, raramente é encontrado ou percebido⁽¹³⁾. Na literatura, os sintomas de

supertreinamento relatados em atletas de *endurance* tendem a refletir, além de características parassimpáticas, aquelas de origem simpática. Mesmo assim, há ainda poucas evidências que suportam a classificação da síndrome do supertreinamento nessas duas apresentações⁽⁶⁾.

Medidas da FC e FC de recuperação após exercício submáximo é um viável instrumento de monitoramento diário e da carga de treinamento. Registro da FC matinal aumentada acima de 10bpm reflete estágio inicial de fadiga e supertreinamento. Contudo, antes do supertreinamento a curto prazo, outros sinais como infecções, desequilíbrio emocional, qualidade do sono comprometida, ingestão de carboidrato inadequada e desidratação podem ser observados e investigados^(3,43).

Certamente, parâmetros sanguíneos de monitoramento já têm sido mostrados para indicar um efetivo supertreinamento iminente. Por exemplo, nível de lactato sanguíneo diminuído após um exercício máximo está relacionado ao supertreinamento devido à redução do estoque de glicogênio muscular após a atividade física extenuante, atividade simpática diminuída, nível de sensibilidade e plasmático reduzidos de catecolaminas ou uma combinação dos fatores. O supertreinamento tem sido mostrado como modificador do controle neuroendócrino por alterar níveis sanguíneos dos hormônios e neurotransmissores tais como glutamina, dopamina, catecolaminas e serotonina, mas os procedimentos e custos não fazem destas medidas de monitoramento em longo prazo um método inteiramente satisfatório, de fácil aplicação, com rapidez e economia⁽⁴⁶⁾.

PARÂMETROS PSICOLÓGICOS

Questionários psicométricos têm sido usados e aperfeiçoados nos últimos anos para o contexto esportivo^(8,30,47). Nas pesquisas envolvendo monitoramento e prevenção do supertreinamento, vários instrumentos são utilizados, entre eles o Perfil dos Estados de Humor-POMS⁽⁴⁸⁾ e o Questionário de Estresse e Recuperação para o Atleta-QER-D^(4,25).

A pesquisa em Psicologia do Esporte tem tratado a relação entre o supertreinamento e os estados emocionais. Os estados de humor tais como medidos pelo POMS identificam com sucesso atletas com sinais de estresse devido o treinamento intenso de alto volume, fornecendo medições dos distúrbios do estado de humor em seis níveis de humor (tensão, depressão, raiva, fadiga, vigor e confusão)⁽¹⁹⁾. Entretanto, ainda não está claro se ele determinará o supertreinamento em todos os atletas e se poderá ser utilizado de forma eficiente durante as fases competitivas. Além disso, distúrbios significantes no estado do humor têm sido observados em atletas após treinamento intensificado que não resulta na síndrome do supertreinamento, e pesquisas são necessárias para determinar em que circunstâncias os estados de humor possam ser totalmente confiáveis ao monitoramento⁽¹⁵⁾.

Mais recentemente, o questionário que tem sido mais utilizado, principalmente pelos Comitês Olímpicos Norte-americano, Alemão e Brasileiro, além do acompanhamento de atletas paraolímpicos brasileiros, é o QER-D (em inglês, RESTQ-Sport), com objetivo de monitorar a extensão dos estressores mentais e físicos (*stress*) e as capacidades ou não de recuperação (*recovery*) nos últimos três dias e noites. O QER-D é composto por 19 escalas multidimensionais, 12 escalas gerais e sete escalas específicas do esporte, para adquirir do atleta informações de suas rotinas emocionais no treinamento e em sua vida fora do ambiente de treinamento e competição^(47,49). O QER-D é validado no Brasil mediante testes de confiabilidade e teste-reteste realizados por Costa (2003) e Alves (2005).

Vários estudos têm verificado que o treinamento pode efetivamente ser monitorado usando o QER-D e o POMS^(4,19,24). Similaridades são encontradas a respeito da relação dose-resposta (volume de treinamento/estados de estresse e recuperação, humor) e

a inter-relação entre essas escalas. Kellmann *et al.*⁽⁵⁰⁾, utilizando o QER-D no acompanhamento de 21 nadadoras americanas antes da competição, observaram melhorias significativas após feriado de quatro dias que antecedia a competição, caracterizando com isso a eficiência do treinamento e efeito da recuperação nas atletas (supercompensação). Os níveis das escalas direcionadas ao estresse diminuíram concomitantemente à elevação das escalas de recuperação antes da competição. Em outro estudo, Kellmann e Günther⁽²⁴⁾ examinaram a relação entre estresse e recuperação em 11 remadores, seis mulheres e cinco homens, da equipe alemã olímpica de Atlanta, utilizando o QER-D, em quatro ocasiões até as Olimpíadas, sendo que oito remadores titulares o preencheram em uma quinta ocasião, dois dias antes das provas. Os resultados revelaram componentes significantes das escalas somáticas de estresse, como perda de energia, queixas somáticas, lesões e escalas de recuperação, como estar em forma, paralelamente aos escores relacionados com o volume e intensidade de treinamento. Kellmann *et al.*⁽⁵¹⁾ aplicaram o QER-D em 54 remadores, 30 homens e 24 mulheres, durante a estréia e as seis semanas anteriores ao Campeonato Alemão Júnior da modalidade; demonstraram que, quanto maiores foram as demandas/cargas de treinamento aos atletas, maiores eram os valores das escalas de estresse e menores eram as de recuperação.

Ao contrário do POMS, o avanço do QER-D é devido à multidimensionalidade, apresentando uma visão distinta e sistemática da vida do atleta, mesmo próximo à competição^(4,8,25), que auxilia o usuário (como é o caso do treinador) a avaliar subjetivamente os atuais estados de estresse e recuperação, enquanto que o *iceberg profile* do POMS incorpora principalmente os estados de humor negativos e somente trata com um estado positivo (vigor) do aspecto do humor. A extração imediata dos resultados do QER-D analisa o perfil do estado de estresse-recuperação, bem como sólidas soluções para o problema atual, refletindo na interrupção dos fatores causais⁽²⁵⁾.

RECOMENDAÇÕES PARA PREVENÇÃO DO SUPERTREINAMENTO

Considerando as alterações relacionadas ao supertreinamento, não é errôneo questionar os meios que poderiam identificar tal fenômeno. Entretanto, uma situação parece clara, a prevenção dificilmente ocorrerá utilizando os conceitos de uma única ciência ou marcador, principalmente pelo fato de que as alterações metabólicas e orgânicas estão associadas com diversos sistemas corporais.

Diminuição do desempenho prolongado, lesão, doença, retirada prematura do esporte e comprometimento da qualidade de vida do atleta são efeitos nocivos prováveis na ocorrência do supertreinamento e, neste caso, a prevenção torna-se a meta principal. A seguir, são apresentadas recomendações para prevenir supertreinamento em atletas:

- Considerar que os atletas têm diferentes níveis de aptidão e tolerância à carga de treinamento⁽³⁾;
- Monitorar o desempenho mediante registro dos treinamentos e competições. Atletas e treinadores devem registrar a frequência, a duração e a intensidade do treinamento juntamente com os períodos de repouso entre as sessões⁽⁵²⁾;
- Aumentar a carga de treinamento de forma progressiva, utilizando para isso a periodização no estabelecimento dos exercícios. Não aumentar a carga de treinamento semanal por mais de 10%⁽⁵³⁾;
- Propiciar as modificações da carga de treinamento, com reduções do volume, alterações da intensidade e evitando a monotonia nos treinamentos, priorizando os períodos de recuperação⁽⁵⁴⁾;
- Integrar sessões de treinamento mental e relaxamento no treino diário com intuito de recuperar energia e reforçar a concentração mental nos treinos⁽⁵⁵⁾;

- Estabelecer metas realistas e atrativas para o treinamento e competição, incentivando o alcance destes objetivos e criando um processo retro-alimentar para aumentar a motivação⁽³¹⁾;
- Evitar competições em excesso, fazendo uma programação anual adequada⁽⁵⁶⁾;
- Incentivar o desenvolvimento das capacidades psicológicas, fisiológicas e sociais mediante a manutenção de uma boa saúde e condição física, com controle dos fatores de estresse e dieta e treinamento equilibrados⁽⁵⁴⁾;
- Manter uma dieta equilibrada, com larga variedade de nutrientes e que contenha, sobretudo, carboidratos, proteínas e eletrólitos. Pode ser necessário o uso de vitaminas e eletrólitos caso a dieta for deficiente^(10,32);
- Controlar os estressores psicológicos de origem externa ao treinamento físico, tais como: pressões familiares e no trabalho, excesso ou viagens muito longas, pressão de patrocinadores e do clube entre outros eventos do cotidiano. Se os estressores pessoais externos se tornarem altos ou se o controle destes for deficiente, recomenda-se que haja uma redução da carga de treinamento^(15,53);
- Utilizar os processos de recuperação ativa e passiva, associando períodos de repouso absoluto com a utilização de pequenos jogos, viagens prazerosas, utilização de outras modalidades como recreação (por exemplo, nadadores poderiam jogar futebol) e corridas regenerativas⁽⁵⁴⁾.

REFERÊNCIAS

1. Budgett R. Fatigue and underperformance in athletes: the overtraining syndrome. *Br J Sports Med* 1998;32:107-10.
2. Raglin JS, Wilson GS. Overtraining in athletes. In: Hanin, YL, editor. *Emotions in sport*. Champaign (IL): Human Kinetics, 2000;191-207.
3. Hooper SL, Mackinnon LT. Monitoring overtraining in athletes. *Recommendations. Sports Med* 1995;20(5):321-7.
4. Alves RN. Análise e monitoramento da relação estresse-recuperação no treinamento e na competição de nadadores de 13 a 17 anos. 125f. Dissertação (Mestrado em Treinamento Esportivo). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
5. Kenttä G, Hassmén P. Overtraining and recovery. *Sports Med* 1998;26:1-16.
6. Lehmann M, Foster C, Gastmann U, Keizer HA, Steinacker JM. Definition, types, symptoms, findings, underlying mechanisms, and frequency of overtraining and overtraining syndrome. In: *Overload, fatigue, performance incompetence, and regeneration in sport*. New York: Plenum, 1999;1-6.
7. Lehmann M, Foster C, Netzer N, Iormes W, Steinacker JM, Iui Y, et al. Physiological responses to short and long-term overtraining in endurance athletes. In: Kreider RB, Fry AC, O'Toole ML, editors. *Overtraining in sport*. Champaign (IL): Human Kinetics, 1998;19-46.
8. Costa LOP. Processo de validação do Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport) na língua portuguesa. 152f. Dissertação (Mestrado em Treinamento Esportivo). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.
9. Kreider RB, Fry AC, O'Toole ML. Preface. In: *Overtraining in sport*. Champaign (IL): Human Kinetics, 1998;vii-ix.
10. Glesson M. Biochemical and immunological markers of overtraining. *J Sci Med* 2002;2:31-41.
11. Weineck J. *Treinamento ideal*. São Paulo (SP): Manole, 1999.
12. Fry RW, Morton AR, Keast D. Overtraining in athletes: an update. *J Sports Med* 1991;12:32-65.
13. Lehmann M, Foster C, Keul J. Overtraining in endurance athletes: a brief review. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:854-61.
14. Mackinnon LT, Hooper S. Mucosal secretory immune system responses to exercise of varying intensity and during overtraining. *Int J Sports Med* 1994;15:179-84.
15. Kellmann M. Underrecovery and overtraining. In: *Enhancing recovery, preventing underperformance in athletes*. Champaign (IL): Human Kinetics, 2002;1-24.
16. Gould D, Guinan D, Greenleaf C, Medbery R, Strickland M, Iauer I, et al. Positive and negative factors influencing U.S. Olympic athletes and coaches: Atlanta games assessment. Final grant report submitted to the U.S. Olympic Committee, Sport Science and Technology Division, Colorado Springs, 1998.
17. Gould D, Guinan D, Greenleaf C, Medbery R, Peterson K. Factors affecting olympic performance: perceptions of athletes and coaches from more and less successful teams. *The Sport Psychologist* 1999;13:371-95.
18. Hooper SJ, Mackinnon LT, Gordon RD, Bachmann AW. Hormonal responses of elite swimmers to overtraining. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:741-7.
19. Morgan WP, Brown DR, Raglin JS, O'Connor PJ, Ellickson KA. Psychological monitoring overtraining and staleness. *Br J Sports Med* 1987;21:107-14.
20. Hooper SL, Mackinnon LT, Hanrahan S. Mood state as an indication of staleness and recovery. *Int J Sport Psychol* 1997;20:321-7.
21. Raglin JS, Morgan WP. Development of a scale for use in monitoring training-induced distress in athletes. *Int J Sports Med* 1994;15:84-8.
22. O'Connor PJ. Mood state and salivary cortisol levels following overtraining in female swimmers. *Psychoneuroendocrinology* 1989;14:303-10.
23. Kuipers H, Keizer HA. Overtraining in elite athletes: review and directions for the future. *Sports Med* 1988;6:79-92.
24. Kellmann M, Günther KD. Changes in stress and recovery in elite rowers during preparation for the Olympic Games. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:676-83.
25. Kellmann M, Kallus KW. *Recovery stress questionnaire for athletes: user manual*. Champaign (IL): Human Kinetics, 2001.
26. Raglin JS, Sawamura S, Alexiou S, Hassmén P, Kenttä G. Training practices and staleness in 13-18 year old swimmers: a cross-cultural study. *Pediatr Exerc Sci* 2000;12:61-70.
27. Fry RW, Grove JR, Morton AR, Zeroni PM, Gauderi S, Keast D. Psychological and immunological correlates of acute overtraining. *Br J Sports Med* 1994;28:241-6.
28. Hackney AC, Pearman III SN, Novacki JM. Physiological profiles of overtrained and stale athletes: a review. *J Appl Sport Psychol* 1990;2:21-33.
29. Costa LOC, Samulski DM. Processo de validação do questionário de estresse e recuperação para atletas (RESTQ-Sport) na língua portuguesa. *Rev Bras Ciência e Movimento* 2005 (no prelo).
30. Costa LOC, Samulski DM. Overtraining em atletas de alto nível. *Rev Bras Ciência e Movimento* 2005 (no prelo).
31. Samulski DM, Costa LOC. Supertreinamento e recuperação. In: Samulski DM, editor. *Psicologia do esporte: manual para educação física, psicologia e fisioterapia*. São Paulo (SP): Manole, 2002;347-68.
32. Uusitalo ALT. Overtraining: making a difficult diagnosis and implementing treatment. *Physician Sportsmed* 2001;29:32-48.
33. Hartmann U, Mester J. Training and overtraining markers in selected sport events. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:209-15.
34. Smith LL. Tissue trauma: the underlying cause of overtraining syndrome? *J Strength Cond Res* 2004;18:185-93.
35. McKenzie DC. Markers of excessive exercise. *Can J Appl Physiol* 1999;24:66-73.
36. Morgan WP. Psychological components of effort sense. *Med Sci Sports Exerc* 1994;24:1071-7.
37. O'Connor PJ. Overtraining and staleness. In: Morgan WP, editor. *Physical activity and mental health*. Washington (DC): Taylor & Francis, 1998;145-60.

CONCLUSÃO

Um programa de monitoramento para o supertreinamento pode ser considerado parte integral no gerenciamento da qualidade de vida e na manutenção do *status* profissional dos atletas durante suas carreiras. Entretanto, os métodos mais apropriados para tal programa são ainda discutidos. Testes fisiológicos compreensíveis não têm sido mostrados ser mais eficientes do que testes psicológicos, com maior facilidade de procedimento e com menores custos, como, por exemplo, POMS, QER-D e registro de cargas diárias de treinamento. Por outro lado, mecanismos fisiológicos podem mediar respostas psicológicas no supertreinamento, sugerindo para o monitoramento a associação de parâmetros psicológicos em conjunto com avaliações fisiológicas, bioquímicas e/ou imunológicas. Desta forma, baseado na complexidade e na dificuldade de detecção do supertreinamento no esporte, conclui-se que a melhor ação de treinadores e profissionais relacionados ao esporte, como médicos, nutricionistas, fisioterapeutas e psicólogos, é a implantação de um programa sistematizado de prevenção aos efeitos nocivos no desempenho, na saúde e consequentemente no bem-estar do atleta.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

38. Raglin JS. Overtraining and staleness: psychometric monitoring for endurance athletes. In: Singer RB, Murphey M, Tennant LK, editors. *Handbook of research on sport psychology*. New York: Macmillan, 1993:840-50.
39. Hedelin R, Kentta G, Wiklund U, Bjerle P, Henriksson-larsén K. Short term overtraining: effects on performance, circulatory responses, and heart rate variability. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1480-4.
40. Carlile F. Tópicos selecionados da pesquisa sobre a natação. In: Colwin CM, editor. *Nadando para o século XXI*. São Paulo (SP): Manole, 2000;153-80.
41. Shephard RJ, Shek PN. Potential impact of physical activity and sport on the immune system – A brief review. *Br J Sports Med* 1994;28:347-55.
42. Kenttä G, Hassmén P. Underrecovery and overtraining: a conceptual model. In Kellmann M, editor. *Enhancing recovery, preventing underperformance in athletes*. Champaign (IL): Human Kinetics, 2002:57-79.
43. Brown RL, Frederick EC, Falsetti HL. Overtraining of athletes: a round table. *Physician and Sportsmedicine* 1983;11:92-110.
44. Wilmore JH, Costill DL. *Fisiologia do esporte e do exercício*. 2ª ed. São Paulo (SP): Manole, 2002:382-407.
45. Lehmann M, Foster C, Dickhult HH, Gastmann U. Autonomic imbalance hypothesis and overtraining syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:1140-5.
46. Smith D, Norris SR. Training load and monitoring an athlete's tolerance for endurance training. In: Kellmann M, editor. *Enhancing recovery, preventing underperformance in athletes*. Champaign (IL): Human Kinetics, 2002:81-101.
47. Kallus KW. *The recovery-stress questionnaire*. Frankfurt, Germany: Swets & Zetlinger, 1995.
48. McNair D, Lorr M, Droppleman LF. *Profile of mood states manual*. San Diego: Educational and Industrial Testing Service, 1992.
49. Kellmann M, Kallus KW, Samulski DM, Costa, LOC, Alves RN. *Manual do questionário de estresse e recuperação para o desportista (QER-D): versão na língua portuguesa*. São Paulo (SP): Manole, 2005 (no prelo).
50. Kellmann M, Johnson MS, Wrisberg CA. Auswirkungen der Erholungs-Beanspruchungs-Bilanz auf die Wettkampfleistung von amerikanischen Schwimmerinnen. In: Teipel D, Kemper R, Heinemann D, editors. *Sportpsychologische Diagnostik, Prognostik und Intervention*. Köln: bps, 1998:123-6.
51. Kellmann M, Altenburg D, Iormes W, Steinacker JM. Assessing stress and recovery during preparation for the World Championships in Rowing. *The Sport Psychologist* 2001;15:151-67.
52. Rowbottom DG, Keast D, Morton AR. Monitoring and preventing of overreaching in endurance athletes. In: Kreider RB, Fry AC, O'Toole ML, editors. *Overtraining in sport*. Champaign (IL): Human Kinetics, 1998:47-66.
53. Glesson M. The scientific basis of practical strategies to maintain immunocompetence in elite athletes. *Exerc Immunol Rev* 2000;6:75-101.
54. Kellmann M. The relationships between the recovery-stress questionnaire for athletes and the profile of mood states. In: Alfermann D, Stoll O, editors. *Motivation und volition im sport – vom planen zum handeln*. Köln: bps, 1999:208-12.
55. Becker Junior B, Samulski DM. *Manual de treinamento psicológico para o esporte*. Porto Alegre (RS): Edelbra, 1998.
56. Foster C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:1164-8.