

RESPOSTA DE VARIÁVEIS PSICOLÓGICAS E DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM UM MICROCICLO DE TREINAMENTO NA NATAÇÃO

Rogério Tasca Nunes¹, André de Assis Lauria¹, Simone Salvador Gomes¹, Maurício Bara Filho¹.

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a resposta do treinamento através da modulação autonômica cardíaca em repouso e das variáveis Psicológicas e Rendimento em um microciclo de transição. A amostra foi composta por cinco nadadores que foram avaliados duas vezes (segunda-feira e sexta-feira). Para identificar as respostas ao treinamento foram avaliados os índices de Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) Frequência Cardíaca (Fcrep) e variáveis psicológicas. A FC e sua variabilidade foram registradas utilizando-se um cardiofrequencímetro Polar®, as variáveis psicológicas foram avaliadas através do Questionário de Sintomas Clínicos do Overtraining. Para verificação da diferença entre as médias foi utilizado o teste “t” pareado ($p < 0,05$). Não houve diferenças estatísticas para todas as variáveis. Os resultados indicaram que as variáveis não se alteraram entre o primeiro e o último dia do microciclo.

Palavras chave: Modulação autonômica cardíaca, variabilidade da frequência cardíaca, variáveis psicológicas.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the training responses in swimmers through the cardiac autonomic modulation during rest and psychological and performance variables during a microcycle. Five swimmers composed the sample and were evaluated twice (Monday and Friday) to identify training responses using Heart Rate Variability (HRV), Resting Heart Rate (FCrest) and psychological variables. HR were registered using Polar cardiac monitor and the psychological variables through Questionnaire of Overtraining Clinical Symptoms. To verify the differences between means was used paired “t” test ($p < 0,05$). There were not statistical differences in all variables. The results indicated that the variables did not changed between the first and the last microcycle days.

Key words: Cardiac autonomic modulation, heart rate variability, psychological variables.

INTRODUÇÃO

O esporte de rendimento vem se tornando cada vez mais organizado e profissionalizado, fazendo com que atletas tenham que apresentar sempre a sua máxima performance, pois exige-se que ele ultrapasse limites a cada competição. A base para que essas exigências cada vez maiores sejam supridas é um processo complexo, regular, planejado e orientado para a melhoria do desempenho do atleta denominado treinamento desportivo (WEINECK, 1999). O avanço do conhecimento científico nesta área vem contribuindo para a evolução da performance promovendo importantes modificações no sistema de treinamento. (SAMULSKI, 2002; KENTTÄ e HASSMÉN, 1998).

O treinamento é baseado na teoria da Síndrome da Adaptação Geral (S.A.G.) de Hans Selye (1956) que descreve o stress como um fenômeno intimamente ligado às adaptações ao treinamento, sejam elas bem sucedidas ou não. Para Silva (1990), o estresse é uma consequência necessária da demanda psicofisiológica associada ao treinamento desportivo competitivo e as adaptações positivas só ocorrem se houver um contínuo desequilíbrio da homeostase sendo seguida por uma recuperação adequada, possibilitando assim, que a super-compensação venha a ocorrer. (KENTTÄ e HASSMÉN, 1998; ACSM, 2002). A manutenção excessiva do atleta na fase de exaustão na (S.A.G.), ou seja, desequilíbrio entre stress e recuperação, pode levá-lo a um declínio do desempenho, o que tem sido atribuído a determinados processos psicológicos e fisiológicos. (SAMULSKI, 2002).

As manifestações clínicas desse desequilíbrio entre stress e recuperação ocorrem através de um conjunto de sinais e sintomas denominado “síndrome do excesso de treinamento” (overtraining) o qual é

definido como um distúrbio neuroendócrino (hipotálamo-hipofisário) que resulta do desequilíbrio entre a demanda do exercício e a possibilidade de assimilação de treinamento. Dentre as alterações que são observadas na síndrome do excesso de treinamento, podemos destacar as neuroendócrinas, imunológicas, bioquímicas e psicológicas (SANTOS, et al., 2006; BOUSQUET et al., 2003; KELLMAN e GUNTHER, 2000; MANSO, 2005; COUTTS et al.; 2007; FOSCHINI et al.; 2008; MARGONIS, et al., 2007).

De origem multifatorial, esta síndrome está primariamente relacionada com o mau planejamento do treinamento em termos de volume, intensidade e pausas de recuperação (HEDELIN, 2000). A inadequação destes fatores pode exceder a tolerância individual ao exercício e a capacidade de recuperação do atleta, promovendo o estado de *overtraining* (OVT) (KUIPERS, 1998). Para atingir o sucesso esportivo é necessário haver equilíbrio entre a busca pelo desempenho máximo e a tentativa de evitar as consequências negativas desta síndrome, para tanto, os especialistas envolvidos no processo de treinamento esportivo buscam métodos para o controle das cargas e da recuperação dos treinos. (KENTTÄ e HASSMEN, 1998).

Além da periodização, a prevenção e o controle da síndrome podem ser realizados monitorando-se os efeitos do treinamento através de parâmetros objetivos como frequência cardíaca, hábitos do atleta e exames médicos, e subjetivos como alterações de humor e sensação de fadiga (NOGUEIRA et al, 2008). Kenttã e Hassmén (1998) revelam que existem vários marcadores para o controle do treinamento a fim de se evitar as adaptações negativas do treinamento e conseqüentemente o *overtraining*. A combinação de variáveis psicológicas, bioquímicas, fisiológica e imunológica tem sido a melhor estratégia para identificar o efeito das cargas de treinamento sobre o atleta (GLEESON, 2002; SMITH, 2003). Apesar dos avanços nas pesquisas com as cargas de treinamento, ainda não existe um marcador (parâmetro) confiável, simples e específico para diagnosticar o *overreaching* e o *overtraining* nos estágios iniciais (GLEESON, 2002; VARLET-MARIE et al., 2003). Desta forma para Purge et al. (2006) o monitoramento do treinamento de atletas de elite deveria envolver uma avaliação multivariada para avaliar a adaptação a certas cargas de treino.

A frequência cardíaca (FC) é um parâmetro acessível e de fácil mensuração. A FC e a variabilidade da FC (VFC) estão estreitamente relacionadas com a atividade simpática e parassimpática, e desta forma as alterações no sistema nervoso autônomo devido ao *overtraining* podem refletir diretamente em suas respostas (ACHTEN, 2003). A variabilidade da FC, ou seja, a constante modulação da FC em decorrência da concomitante estimulação autonômica simpática e parassimpática determina a preservação ou comprometimento do sistema nervoso autônomo cardíaco e tem extrema associação com risco de mortalidade (ALMEIDA, 2007).

O comportamento da FC tem sido amplamente estudado em diferentes tipos e condições associadas ao exercício. A redução do tônus vagal cardíaco e, conseqüentemente, da variabilidade da FC em repouso, independentemente do protocolo de mensuração, está relacionada à disfunção autonômica, a doenças crônico-degenerativas e ao risco de mortalidade aumentado (ALMEIDA, 2003). Uma FC de repouso baixa tende a representar um bom quadro de saúde, enquanto valores mais altos aparentemente estão relacionados a risco aumentado de mortalidade (GREENLAND, 1999; PALATINI, 1999). A medida da VFC em repouso é uma ferramenta simples e não-invasiva para estudar o equilíbrio autonômico.

Instrumentos psicométricos têm sido utilizados e aperfeiçoados para o contexto esportivo nos últimos anos. Embora a maioria das pesquisas sobre *overtraining* tenha como foco principal os marcadores fisiológicos, recentemente os estudos têm sido estendidos aos parâmetros psicológicos. Kenttã e Hassmén (1998) afirmam que os indicadores psicológicos são mais sensíveis e consistentes do que outros marcadores, pois ainda há uma carência de métodos objetivos que permitam um diagnóstico precoce da síndrome diretamente. Segundo Nogueira et al (2008), há algumas desvantagens na utilização destes instrumentos tais como pouca objetividade nas respostas, variação de percepção individual e incerteza quanto à sinceridade nas respostas. Porém, uma das maiores vantagens é a rápida avaliação de informações, ou seja, podem ser analisados em minutos, enquanto testes sanguíneos e diagnósticos médicos/fisiológicos podem demorar de horas a dias. Desta forma, o uso de instrumentos psicométricos pode auxiliar na detecção da síndrome do excesso de treinamento em suas diferentes fases para que as cargas de treinamento possam ser ajustadas tanto para aumentar seus benefícios quanto para evitar o *overtraining*.

A comparação de instrumentos de diferentes categorias para se detectar a síndrome do excesso de treinamento se faz necessária a fim de que treinadores, fisiologistas, médicos e psicólogos do esporte

possam tratar o treinamento de forma mais elaborada e científica, possibilitando, assim, ajustes nas cargas de treinamento tanto para aumentar os benefícios do treinamento quanto para evitar o *overtraining*, ou seja, melhorando o desempenho, a saúde e a qualidade de vida do atleta.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a respostas da VFC dos atletas através da modulação autonômica cardíaca em repouso e das variáveis psicológicas e de rendimento em um microciclo de transição na natação.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

Sujeitos

Participaram do estudo 5 indivíduos sendo 4 do gênero masculino e 1 do gênero feminino (Tabela 1), atletas de uma equipe de natação da cidade de Juiz de Fora - MG. Os indivíduos convidados a participar da pesquisa foram informados a respeito dos objetivos e procedimentos a serem utilizados no estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido segundo as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos (resolução nº 196, de outubro de 1996) do conselho nacional de saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Tabela 1: Caracterização da Amostra.

	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	19,4	3,56
Peso (Kg)	73,2	5,42
Estatura (m)	1,80	0,07
Tempo (meses)	14,8	19,9
IMC (Kg/m ²)	22,6	1,1

Instrumentos

Para obtenção dos dados referentes às variáveis a serem analisadas foram utilizadas os seguintes instrumentos:

- Questionário Geral (sexo, idade, peso, estatura, tempo de prática, nível competitivo)
- Questionário de Sintomas Clínicos do Overtraining (Manso et al, 2005), traduzido e validado para a língua portuguesa por Nogueira et al (2008). Foram utilizadas apenas as escalas psicológica e de rendimento totalizando 25 questões com respostas em escala tipo Likert de 0 a 3 pontos orientando as respostas, sendo o nº 0 significando nunca, o nº 1 às vezes, o nº 2 frequentemente e o nº 3 sempre.
- Os intervalos R-R foram continuamente registrados batimento-abatimento por um cardiofrequencímetro (*Polar S810*, Polar Electro, Kempele, Finlândia) em repouso (KINGSLEY, 2005).

Procedimentos

A coleta dos dados foi realizada em dois dias de um microciclo recuperativo, sendo a primeira coleta no início e a segunda no fim, segunda-feira e sexta-feira respectivamente.

Os indivíduos foram instruídos a chegar ao local a pelo menos duas horas antes do teste. Também foi pedido para que eles evitassem a ingestão de bebidas que contivessem cafeína e álcool, e para não praticar exercícios durante às 24 horas anteriores ao teste. (FURLAN et al, 1993).

Ao chegarem para a sessão de treinamento os indivíduos responderam o Questionário Geral e o Questionário De Sintomas Clínicos de Overtraining. Posteriormente, a variabilidade da frequência cardíaca dos participantes foi determinada pelo Polar modelo RS 800. Depois de um período de 5

minutos em repouso, a aquisição dos dados foi iniciada e os indivíduos permaneceram na posição supina por 12 minutos.

Os dados foram coletados com frequência de amostragem de 1000 Hz. Os registros dos intervalos R-R foram editados manualmente através de inspeção visual na tentativa de evitar que artefatos contaminassem a análise. Na sequência, os registros foram automaticamente filtrados pelo software Polar Precision Performance (versão 3.02.007). Qualquer intervalo R-R com diferença superior a 20% do intervalo anterior foi automaticamente filtrado (TULPPO, 1996).

A análise da VFC foi realizada mediante análise quantitativa da Plotagem de Poincaré, que consiste em um diagrama no qual cada intervalo R-R é plotado em função do intervalo anterior. O desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento-a-batimento (SD1), a percentagem das diferenças sucessivas entre os intervalos R-R que são > 50 ms (pNN50) e a relação entre os componentes LF/HF foram utilizados como marcadores da atividade parassimpática no repouso. Os intervalos R-R foram agrupados em sequências de um minuto para análise da VFC.

Tabela 2. Índices de medidas da VFC no domínio do tempo e frequência utilizados no estudo.

Índice	Unidade	Definição
SD	MS	Desvio padrão de todos os intervalos R-R.
rMSSD	MS	Raiz quadrada da medida das diferenças sucessivas ao quadrado, entre R-R adjacentes.
pNN50	%	Percentagem das diferenças sucessivas entre os intervalos R-R que são > 50ms.
SD1	MS	Desvio padrão dos intervalos R-R instantâneos.
SD2	MS	Desvio padrão dos intervalos R-R analisados em longo prazo.
HF	Hz ou ms ²	Componente espectral de alta frequência (0,15 – 0,4 Hz).
LF	Hz ou ms ²	Componente espectral de baixa frequência (0,04 – 0,15 Hz).
LF/HF	%	Relação entre os componentes LF e HF.

Fonte: LIMA e KISS (1999)

Análise dos dados

Foi realizada uma análise descritiva dos dados obtidos para os quais se optou pelos métodos estatísticos padrões para o cálculo da média e do desvio padrão. A distribuição normal foi verificada através do teste Kolmogorov–Smirnov. Para verificação da diferença entre as médias foi utilizado o teste t pareado. O valor de p considerado significativo p<0,05. A análise estatística foi realizada utilizando “*Statistical Package for The Social Sciences*”, versão 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL).

DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

A análise dos valores da variabilidade está representada na Tabela 3. Os testes estatísticos não apresentaram nenhuma diferença significativa para todos os índices de variabilidade testados, seja no domínio do tempo ou da frequência.

Tabela 3. Análise do índice de variabilidade nos dias 1 e 2.

Índices	Dia 1	Dia2
R-R interval (ms)	909.0 ± 93.6	923.0 ± 82.2
SDNN	82.8 ± 53.4	74.8 ± 36.9
rMSSD	103.0 ± 80.6	82.1 ± 47.6

pNN50	40.6 ± 25.6	39.7 ± 23.9
LF (ms ²)	1115.0 ± 1367.6	1075.2 ± 1222.6
HF (ms ²)	827.6 ± 1227.3	465.4 ± 483.4
LF/HF	3.96 ± 3.54	3.64 ± 2.65
SD1	73.2 ± 57.2	58.3 ± 33.8
SD2	121.4 ± 69.7	119.9 ± 41.5
FC Repouso (bpm)	67 ± 6,3	66 ± 5,5

Os valores apresentados correspondem à média e ± desvio padrão.

Influência da VFC

Considerando que a VFC sofre outras influências tais como local da avaliação, ambiente, temperatura, padronização e controle das incursões respiratórias, outra questão interessante encontra-se no fato de que o período de treinamento avaliado foi curto e conseqüentemente não gerou nenhuma interferência no controle autonômico.

Tempo de treinamento

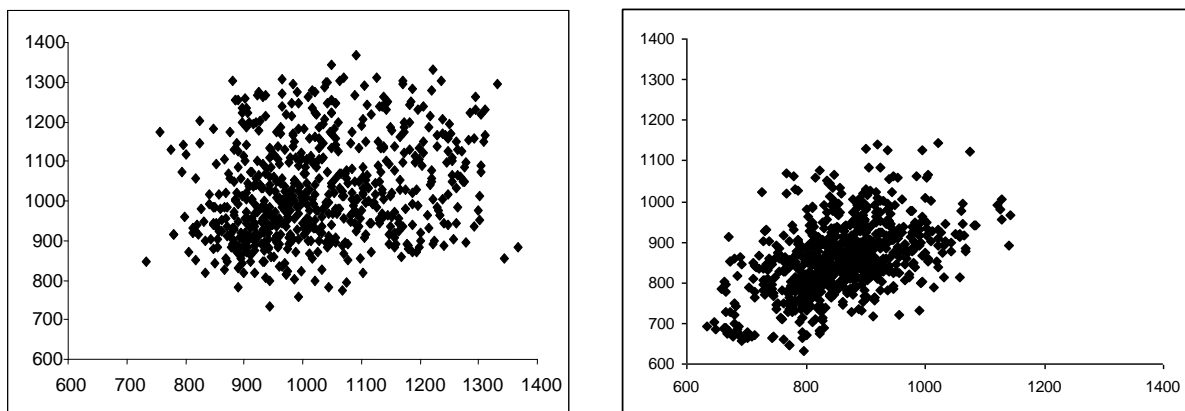
Vários estudos relacionam as respostas da VFC com o overtraining e os resultados apresentaram diferenças significativas quando o período de treinamento de superior a 3 semanas. Segundo (ACHTEN e JEUKENDRUP, 2003) o fator que mais influencia na resposta na VFC é duração do programa de treinamento.

Característica do microciclo

Por se tratar de um microciclo de transição, em que as cargas variam entre 50 e 60%, a baixa intensidade pode não ter gerado o estresse suficiente para gerar um desequilíbrio nos parâmetros avaliados ou não foram suficientes para promover uma recuperação do sistema.

A Figura 1 mostra os intervalos R-R de um sujeito através da Plotagem de Poincaré. Observa-se uma tendência de agrupamento dos pontos, indicando uma maior atividade simpática no final do microciclo.

Figura 1. Plotagem de Poincaré: exemplo de um sujeito amostral nos 1 e 2, respectivamente.



A tabela 4 demonstra os valores referentes às sub-escalas psicológica e de rendimento do Questionário dos Sintomas Clínicos do Overtraining.

Tabela 4. Média e Desvio Padrão das sub-escalas psicológica e de rendimento do Questionário de Sintomas Clínicos do Overtraining.

	<i>Dia 1</i>	<i>Dia2</i>
Psicológico	9,8 ± 6,9	9,2 ± 6,9
Rendimento	10,8 ± 2,2	11 ± 1,5

Observa-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nas sub-escalas que avaliam os aspectos psicológicos e de rendimento nos dois dias, bem como nenhuma correlação entre as variáveis psicológicas e de rendimento e os índices da VFC.

De acordo com Alves et al (2006), o uso isolado de sinais e sintomas subjetivos, tais como sono insuficiente e dores musculares, pode dificultar o diagnóstico já que não são demonstrados em todos os indivíduos. Alguns estudos, no entanto, apontam os aspectos psicológicos como os mais sensíveis e eficientes na detecção dos estágios iniciais do overtraining. (COSTA e SAMULSKI, 2005; KENTTÄ e HASMÉM, 2001).

Não houve diferença significativa nos aspectos relacionados ao rendimento dos atletas nos dois dias de treinamento. Cunha et al (2006) afirmam que a avaliação da queda da performance representa o padrão-ouro no diagnóstico da síndrome e necessita de testes específicos que avaliem esta condição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se através da modulação autonômica cardíaca em repouso e das sub-escalas que avaliam os aspectos psicológicos e de rendimento que não ocorreram alterações significativas nestes parâmetros de controle da carga de treinamento nos atletas de segunda feira para sexta feira demonstrando que para o microciclo de transição com cargas mais baixas tais variáveis não sofrem grande influência o que pode ser explicado pelo pouco tempo de análise e a intensidade baixa do microciclo porém é importante lembrar que o treinamento é um processo gradual e cumulativo que necessita de uma avaliação constante do equilíbrio entre stress e recuperação.

Considerando que um treinamento apropriado, é pré requisito para melhora do desempenho, é extremamente importante que alguns fatores sejam observados nesse processo, pois são fundamentais para o controle das cargas: variáveis fisiológicas, psicológicas, bioquímicas e de rendimentos do atleta. Como a síndrome do overtraining possui características multifatoriais, é importante que seja prevenida através do constante monitoramento destas variáveis a partir de um modelo multidisciplinar envolvendo técnicos, preparadores físicos, nutricionista, psicólogos do esporte, fisioterapeutas e médicos. Como não existe uma única ferramenta de treinamento ou diagnóstico, é essencial que seja desenvolvida uma boa estratégia de comunicação entre a equipe de profissionais e os atletas.

REFERÊNCIAS

- ACHTEN, J.; JEUKENDRUP, A. E. Heart rate monitoring: applications and limitations. **Sports Medicine**, vol.33 n.7, p.517-538, 2003.
- ALVES, R. N.; COSTA, L. O. P.; SAMULSKI. Monitoring and prevention of overtraining in athletes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, vol.12 n.5, p. 262 – 266, 2006
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand: progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine Science Exercise**, vol.34, p.364-380, 2002.
- ALMEIDA, M. B. Frequência cardíaca e exercício: uma interpretação baseada em evidências. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, vol.9 n.2, p.196-202, 2007.
- ALMEIDA, M. B.; ARAÚJO, C. G. S. Efeito do treinamento aeróbio sobre a frequência cardíaca. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, vol.9 n.2, p.104-112, 2003.

- BOUSQUET, L.; PAPELIER, Y.; LEGER, L.; LEGROS, P. Night heart variability during overtraining in male endurance athletes. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, vol.43, p.506-512, 2003.
- COSTA, L. O. P.; SAMULSKI, D. Processo de validação do questionário de estresse e recuperação para atletas (RESTQ-Sport) na língua portuguesa. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Movimento**, vol.13 n.1, p.79-86., 2005
- COUTTS, A. J.; WALLACE, L. K.; SLATTERY, K. M. Monitoring changes in performance, physiology, biochemistry, and psychology during overreaching and recovery in triathletes. **International Journal of Sports Medicine**, vol. 28, p. 125-134, 2007.
- CUNHA, G. S.; RIBEIRO, J. L.; OLIVEIRA, A. R. Overtraining: theories, diagnosis and markers. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, vol.12 n.5, p. 267 – 271, 2006.
- FOSCHINI, D.; PRESTES, J.; LEITE, R.D.; LEITE, G.S.; DONATTO, F.F.; URTADO, C.B.; RAMALLO, B.T. Respostas hormonais, imunológicas e enzimáticas agudas a uma partida de basquetebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, vol.10 n.4, p.341-346, 2008.
- FURLAN R, PIAZZA S, DELL'ORTO S. Early and late effects of exercise and athletic training on neural mechanisms controlling heart rate. **Cardiovascular Research**, vol.27, p.482–488, 1993.
- GLEESON, M. Biochemical and immunological markers of overtraining. **Journal of Sports Science and Medicine**. vol.2, p.31-4, 2002.
- GREENLAND, P.; DAVIGLUS, M. L.; DYER, A. R.; LIU, K.; HUANG, C. F.; GOLDBERGER, J. J.; STAMLER, J.. Resting heart rate is a risk factor for cardiovascular and noncardiovascular mortality: the Chicago Heart Association Detection Project in Industry. **American Journal of Epidemiology**, vol.149, p.853-862, 1999.
- LIMA, J. R. P.; KISS, M. A. P. D. A. Limiar de variabilidade da frequência cardíaca. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, vol.4 n.1, p.29-38, 1999.
- HEDELIN, R.; KENTTÄ, G.; WIKLUND, U.; BJERLE, P.; HENRIKSSONLARSEN, K. Short-term overtraining: effects on performance, circulatory responses, and heart rate variability. **Medicine Science Sports and Exercise**, vol.32 n.8, p.1480-1484, 2000.
- KELLMAN, M.; GUNTHER, K. Changes in stress and recovery in elite rowers during preparation for the Olympic Games. **Medicine and Science in Sports & Exercise**, vol.32 n.3, p.676-683, 2000.
- KENTTÄ, G.; HASSMÉN, P. Overtraining and recovery: a conceptual model. **Sports Medicine**, vol.26 n.1, p. 1-16, 1998. .
- KINGSLEY, M.; LEWIS, M.J.; MARSON, R.E. Comparison of Polar 810s and an ambulatory ECG system for RR interval measurement during progressive exercise. **International Journal of Sports Medicine**, vol.26, p.39-44, 2005.
- KUIPERS, H.E.; KEIZER, H. A. Overtraining in elite athletes: review and directions for the future. **Sports Medicine**. vol.6, p.79-92, 1988.
- MANSO, J.G. El uso Del cardiotaquímetro para el control de las cargas de entrenamiento, el diagnóstico inicial del estado de forma y la detección del sobreentrenamiento. In. GORDILLO, A.S. (eds). **Deporte y Ciencia: la búsqueda del rendimiento**, Espanha: Escuela Canaria del Deporte Publicado por Gobierno de Canarias, Dirección General de Deportes, p.73-100, 2005.
- MARGONIS, K.; FATOUROS, I. G.; JAMURTAS, A. Z.; NIKOLAIDIS, M. G.; DOUROUDOS, I.; CHATZINIKOLAOU, A.; MITRAKOU, A.; MASTORAKOS, G.; PAPASSOTIRIOU, I.; TAXILDARIS, K.; KOURETAS, D.. Oxidative stress biomarkers responses to physical overtraining: implications for diagnosis. **Free Radical Biology & Medicine**, vol.43, p.901-910, 2007.
- NOGUEIRA, R. A. ; ANDRADE, F. C.; FERNANDES, J. L.; BARA FILHO, M. G. **Validação do questionário de sintomas clínicos do overtraining para a língua portuguesa**. Relatório de Pesquisa de Iniciação Científica – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.
- PALATINI, P. Need for a revision of the normal limits of resting heart rate. **Journal of Hypertension**, vol.33, p.622 – 625, 1999.

PURGE, P.; JURIMAE, J.; JURIMAE, T. Hormonal and psychological adaptation in elite male rowers during prolonged training. **Journal of Sports Sciences**, vol.42 n.10, p.1075-1082, 2006.

SAMULSKY, D. **Psicologia do esporte**. Barueri: Manole, 2002.

SANTOS, R. V. T.; CAPERUTO, E. C.; ROSA, L. F. B. P. C. Efeitos do aumento na sobrecarga de treinamento sobre parâmetros bioquímicos e hormonais em ratos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, vol.12 n.3, p.145-149, 2006.

SEYLE, H. Stress and Psychiatry, **American Journal of Psychiatry**, vol.113, p.423-427, 1956.

SILVA, J.M. An analysis of the training stress syndrome in competitive athletics. **Journal of Applied Sport Psychology**, vol. 2, p. 5-20, 1990.

SMITH, D. J. A framework for understanding the training process leading to elite performance. **Sports medicine**, vol.33 n.15, p.1103-1126, 2003.

TULPPO, M.P.; MÄKIKAILLIO, T. H.; TAKALA, T. E. S.; SEPPÄNEN, T.; HUIKURI, H.V. Quantitative beat to beat analysis of heart rate dynamics during exercise. **American Journal of Physiology**, vol.271, p. 24-252, 1996.

VARLET-MARIE, E A. GAUDARD , J. MERCIER , F. BRESSOLLE & J.-F. BRUN. Is the feeling of heavy legs in overtraining athletes to impaired hemorheology? **Clinical hemorheology and Microcirculation**, vol.28, p.151-159, 2003.

WEINECK,J. **Treinamento ideal**: instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil. São Paulo: Manole, 1999.

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora FAEFID/UFJF