Rev Andal Med Deporte. 2016;xxx(xx):xxx–xxx

JUNTA DE ANDALUCIA
Centro Andaluz de Medicina del Deporte

Revista Andaluza de
Medicina del Deporte

www.elsevier.es/ramd

Original article

Improvement of physical performance, hormonal profile, recovery-stress balance and increase of muscle damage in a specific futsal pre-season planning

F.C. de A. Nogueira[a,*], V.H. de Freitas[b], R.A. Nogueira[a], B. Miloski[c], F.Z. Werneck[d], M.G. Bara-Filho[a]

[a] Department of Physical Education, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brazil
[b] Department of Physical Education, State University of Londrina, Londrina, Paraná, Brazil
[c] School of Physical Education and Sports, University of São Paulo, São Paulo, Brazil
[d] Sports Centre, Federal University of Ouro Preto, Ouro Preto, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:
Received 5 May 2015
Accepted 16 November 2015
Available online xxx

Keywords:
Sports
Athletic performance
Fatigue

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to verify the effects of a specific pre-season planning on physical performance, recovery-stress state, hormonal and muscle damage markers in high-level futsal players.
Method: Fifteen male futsal players, members of a high level Brazilian futsal team participated in this study. Before and after four weeks of pre-season, blood samples were collected, the Recovery Stress Questionnaire for Athletes was applied, and vertical jump tests and Yo-Yo Intermittent Recovery Level 2 tests were performed. The Internal Training Load was measured in all training sessions. Repeated measure ANOVA was used to compare the Total Weekly Training Load between different weeks. To compare the differences between pre- and post-training of all other dependent variables (except the Recovery Stress Questionnaire for Athletes scales) the Student's *t*-test and the magnitude based inference were used.
Results: The futsal pre-season improved performance in the Yo-Yo Intermittent Recovery Level 2 and Squat Jump tests. The improvement in performance tests was accompanied by an increase in testosterone, creatine kinase, testosterone/creatine kinase ratio and in the majority of the Recovery Stress Questionnaire for Athletes scales. Cortisol and the social recovery and general well-being of Recovery Stress Questionnaire for Athletes scales decreased during the futsal pre-season.
Conclusions: In summary, players improved their performance in the Yo-Yo Intermittent Recovery Level 2 and Squat Jump tests in response to a futsal pre-season. Furthermore, the Internal Training Load behavior of the futsal training promoted a favorable hormonal anabolic environment and did not promote a negative disturbance in creatine kinase or stress/recovery balance, suggesting that futsal players did not report fatigue accumulation after this pre-season design.

Mejora del rendimiento físico, perfil hormonal, balance estrés-recuperación y aumento del daño muscular basado en la planificación específica de pretemporada en el fútbol sala

Palabras clave:
Deportes
Rendimiento atlético
Fatiga

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de una planificación específica de pretemporada en el rendimiento físico, el estado de estrés-recuperación, marcadores hormonales y de daño muscular en jugadores de fútbol sala de alto nivel.
Método: Quince jugadores masculinos de fútbol sala, miembros de un equipo brasileño de fútbol sala de alto nivel participaron en el estudio. Antes y después de cuatro semanas de pretemporada, se recogieron muestras de sangre, se utilizó el Cuestionario de estrés y recuperación para atletas, además de

* Corresponding author.
E-mail address: francine_andrade_@hotmail.com (F.C.d.A. Nogueira).

http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.11.008

Please cite this article in press as: Nogueira FCdA, et al. Improvement of physical performance, hormonal profile, recovery-stress balance and increase of muscle damage in a specific futsal pre-season planning. Rev Andal Med Deporte. 2016. http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.11.008

la realización de la prueba de salto vertical y *Yo-Yo Intermitent Recovery Test Nivel 2*. La carga interna de entrenamiento se midió en todas las sesiones de entrenamiento. Se utilizó un análisis de varianza para medidas repetidas para comparar la carga total semanal de entrenamiento entre las diferentes semanas. Para comparar las diferencias entre antes y después del entrenamiento de todas las demás variables dependientes (excepto escalas del cuestionario de estrés y recuperación para atletas), se usaron el test T de Student y la magnitud basada en la inferencia.
Resultados: La pretemporada de fútbol sala mejoró el rendimiento en el *Yo-Yo Intermitent Recovery Test Nivel 2* y en el test Squat Jump. La mejora en las pruebas de rendimiento fue acompañada por un aumento en los niveles de testosterona, creatina quinasa, cociente testosterona/creatina quinasa y en la mayoría de las escalas del cuestionario de estrés y recuperación para atletas. El cortisol y la recuperación social y el bienestar general del cuestionario de estrés y recuperación para atletas disminuyeron durante la pretemporada de fútbol sala.
Conclusiones: En resumen, los jugadores mejoraron su rendimiento en el *Yo-Yo Intermitent Recovery Test Nivel 2* y en el test *Squat Jump*, en respuesta a la pretemporada. Además, el comportamiento de la carga interna de entrenamiento de la pretemporada promovió un entorno hormonal anabólico favorable y no generó una perturbación negativa en la creatina quinasa o en el equilibrio estrés/recuperación, lo que sugiere que los jugadores de fútbol sala no informaron de acumulación de fatiga después de este diseño de pretemporada.

Melhoria do desempenho físico, perfil hormonal, balanço estresse-recuperação e aumento do dano muscular em um planejamento específico da pré-temporada no futsal

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de um planejamento específico da pré-temporada no desempenho físico, estado de estresse-recuperação, marcadores hormonais e de danos musculares em jogadores de futsal de alto nível.
Método: Quinze jogadores de futsal do sexo masculino, membros de uma equipe brasileira de futsal de alto nível participaram do estudo. Antes e após quatro semanas de pré-temporada, foram coletadas amostras de sangue, foi aplicado o Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas, além da realização de testes de saltos verticais e do *Yo-Yo Intermitente Recovery Test Nível 2*. A carga interna de treinamento foi mensurada em todas as sessões. Para análise dos dados, foi utilizada uma análise de variância para medidas repetidas a fim de comparar a carga de treinamento semanal total entre as diferentes semanas. O teste T de Student foi realizado para comparar as diferenças entre o pré e pós de todas as outras variáveis dependentes (exceto as escalas Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas), além da magnitude baseada em inferência.
Resultados: A pré-temporada de futsal melhorou o desempenho no *Yo-Yo Intermitente Recovery Test Nível 2* e no teste *Squat Jump*. A melhoria nos testes de desempenho foi acompanhado por um aumento nos níveis de testosterona, creatina quinase, testosterona/creatina quinase quociente e na maioria das escalas Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas. O cortisol e as escalas de recuperação social e bem-estar geral do Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas diminuíram durante a pré-temporada.
Conclusões: Em resumo, os jogadores melhoraram seu desempenho no *Yo-Yo Intermitente Recovery Test Nível 2* e no teste *Squat Jump* em resposta à pré-temporada. Além disso, o comportamento das cargas de treinamento promoveram um ambiente hormonal anabólico favorável e não geraram um distúrbio negativo na creatina quinase ou no equilíbrio estresse/recuperação, fato que sugere que os jogadores de futsal não relataram fadiga acumulada após uma pré-temporada com este desenho de periodização.

Palavras-chave:
Esportes
Desempenho atlético
Fadiga

Introduction

The long competitive period in a futsal team schedule leads coaches and physical trainers to impose high training loads during the short pre-season to improve players' performances.[1,2] The high intensity demand imposed by futsal matches in addition to repeated sprints, abrupt stops, accelerations and changes of direction performed during the games[3] require that players have well developed aerobic, anaerobic and neuromuscular systems. Previous studies reported that a short futsal pre-season (i.e., 3–9 weeks) improved performance in the Yo-Yo intermittent recovery (IR) test,[2,4–6] VO_2max,[5] repeated-sprint ability,[2] power of the lower limbs (i.e., inferred by vertical jump test) and speed[1] of futsal players. However, only one of the aforementioned studies[6] reported the magnitude of the training load worked (i.e., internal training load) and the effect of this training load on psychophysiological markers, as well as in physical performance tests. In this sense, it is difficult to establish whether the effect of pre-season on performance tests was amalgamated with fatigue accumulation.

It is well established that some tools are available to quantify training load and monitor respective training induced responses in high-level athletes. The session rating of perceived exertion (session-RPE) method is a simple, cheap and valid tool to monitor internal training load (ITL) in team sports and it is commonly used in monitoring futsal training.[1,4,5,7,8] Similarly,

Please cite this article in press as: Nogueira FCdA, et al. Improvement of physical performance, hormonal profile, recovery-stress balance and increase of muscle damage in a specific futsal pre-season planning. Rev Andal Med Deporte. 2016. http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.11.008