

Efeito do desempenho neuromuscular e dos parâmetros perceptuais em atletas de futsal em jogos consecutivos

The effects of neuromuscular performance and perceptual parameters in futsal athletes playing consecutive games

Cristiane Blausius Salvi Hübner¹, Cristiano André Hübner¹, Martim Gomes Weber²,
Fernando de Souza Campos³, Renan Felipe Hartmann Nunes⁴, Gladson Flor Bertolini⁵,
Lucinar Jupir Forner Flores¹

1. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

2. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

3. Marechal Futsal, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

4. Departamento de Fisiologia, Clube Atlético Tubarão-SC, Tubarão, SC, Brasil.

5. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Analisar os efeitos de jogos de futsal no desempenho neuromuscular e percepção subjetiva de esforço. **Métodos:** Quatorze atletas do sexo masculino, pertencentes a uma equipe de futsal juvenil foram monitorados durante a fase classificatória do Campeonato Paranaense, com jogos realizados em quatro dias consecutivos. Os testes de salto vertical *Squat Jump* (SJ); *Counter Movement Jump* (CMJ) e percepção subjetiva de esforço (PSE) foram realizados após cada jogo. **Resultados:** As análises baseadas na magnitude demonstraram que os valores de CMJ no jogo 2 foram provavelmente menores comparado ao jogo 1 (ES= -0,46 pequeno) e ao jogo 4 (ES= -0,53 moderado) respectivamente. Além disso, SJ apresentou menores valores no jogo 2 comparado ao jogo 1 (ES= -0,56 moderado) e possivelmente ao jogo 3 (ES= -0,45 pequeno). Em relação a PSE foram encontradas diferenças significativas entre as médias relativas dos jogos 1 e 2 (p=0,04), 1 e 3 (p=0,01) e 3 e 4 (p=0,01). Além disso, o jogo 1 apresentou valores muito provavelmente e quase certo menores comparados aos jogos 2 (ES= -0,97 grande) e 3 (ES= grande), valores possivelmente menores no jogo 2 e 3 (ES= -0,45 pequeno) e mudanças muito provavelmente menores no jogo 4 comparado ao 2 (EF=-0,83) e ao 3 (ES= 1,01 grande) respectivamente. **Conclusão:** O campeonato de futsal investigado, com jogos realizados em quatro dias consecutivos, diminuiu o desempenho dos testes de saltos verticais ao longo da competição associada com o aumento da percepção de esforço em atletas sub 17 anos.

Palavras-chave: Esportes Coletivos, Desempenho físico, Fadiga, Dano muscular.

ABSTRACT

Aim: To analyze the effects of indoor soccer on neuromuscular performance and subjective perceived exertion. **Methods:** Fourteen male athletes, belonging to a youth futsal team, were monitored during the qualifying phase of the Paranaense Championship, with games held on four consecutive days. The vertical jump tests *Squat Jump* (SJ); *Counter Movement Jump* (CMJ) and subjective perception of effort (SPE) were performed after each game. **Results:** The analyzes based on the magnitude showed that the CMJ values in game 2 were probably lower compared to game 1 (ES = -0.46 small) and game 4 (ES = -0.53 moderate) respectively. In addition, SJ had lower values in game 2 compared to game 1 (moderate ES = -0.56) and possibly game 3 (small ES = -0.45). Regarding PSE, significant differences were found between the relative averages of games 1 and 2 (p = 0.04), 1 and 3 (p = 0.01) and 3 and 4 (p = 0.01). In addition, game 1 showed very likely and almost certain lower values compared to games 2 (ES = -0.97 large) and 3 (ES = large), possibly lower values in game 2 and 3 (ES = -0.45 small) and very likely minor changes in game 4 compared to 2 (EF = -0.83) and 3 (ES = 1.01 large) respectively. **Conclusion:** The investigated futsal championship, with games held on four consecutive days, decreased the performance of vertical jumping tests throughout the competition associated with increased effort perceived in under 17 year old athletes.

Key-words: Team sports, Physical performance, Fatigue, Muscle damage.

Recebido em: 24 de março de 2020; Aceito em: 30 de junho de 2020.

Correspondência: Lucinar Jupir Forner Flores, Unioeste, Curso de Educação Física, Rua Pernambuco, 1777 Centro 85960-000 Marechal Cândido Rondon PR. lucinar.flores@unioeste.br

Introdução

O futsal tem se caracterizado como uma modalidade que exige esforços intermitentes de elevada intensidade e períodos curtos de recuperação [1,2]. As ações rápidas e intensas assumem particular importância durante o jogo [3-5], sendo os componentes aeróbios (potência e capacidade) e anaeróbios os principais aspectos associados à *performance* dos atletas [1,2-8]. Embora esta modalidade apresente predominância do sistema aeróbio, a aptidão anaeróbia demonstrada em ações de potência muscular está relacionada com atividades decisivas das partidas como *sprint*, saltos, frenagens, mudança de direção e chutes [1,2].

No Brasil e em outros países, equipes de futsal podem disputar de dois a quatro jogos por semana, realizados em dias consecutivos em competições de menor duração [9,10]. Devido à elevada intensidade destas partidas, pode-se provocar dor muscular de início tardia (DMIT), inflamação, elevação na percepção subjetiva de esforço (PSE) e da função muscular nestes atletas [2,11-13].

Dessa maneira, apesar da necessidade de níveis adequados de recuperação para um bom desempenho nas partidas, o intervalo de tempo entre jogos realizados em dias consecutivos pode ser insuficiente para promover uma recuperação adequada aos jogadores [14]. Neste sentido, o teste de desempenho no salto vertical mostrou-se sensível para identificar a fadiga após estas partidas [9,14,15].

Desta maneira, conhecer o impacto fisiológico de jogos realizados em dias consecutivos sobre o desempenho físico a partir de testes práticos e fidedignos de atletas de futsal é necessário, pois possibilita planejar estratégias de recuperação adequadas e potencializar o desempenho nos jogos. Assim, o presente estudo tem como objetivo identificar os efeitos dos jogos de futsal em dias consecutivos no desempenho neuromuscular do salto vertical e na PSE em atletas de Futsal.

Métodos

Delineamento experimental

Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), como número CAAE:52557415.0.0000.0107 sob parecer: 1.838.509.

Participantes

A amostra foi composta por 14 atletas do sexo masculino (idade= $16,5 \pm 0,51$ anos; massa corporal= $67,5 \pm 11,1$ kg; estatura= $1,73 \pm 0,08$ cm; índice de massa corporal (IMC= $22,5 \pm 2,3$ kg/m²). A seleção da amostra para o estudo foi realizada de forma intencional não probabilística, tendo como critério para seleção os atletas de linha pertencentes a uma equipe que participa de campeonatos regionais e estaduais.

As coletas dos dados foram realizadas na fase classificatória do Campeonato Paranaense sub 17 anos de Futsal, e, nesta fase, as atletas treinavam sistematicamente 5 vezes por semana (~90 min por sessão), no período noturno, além de jogos amistosos e oficiais no final de semana. Especificamente os atletas se engajavam em torno de 60-90 minutos por sessão de treino, os treinamentos eram separados principalmente para melhora do desempenho técnico/tático e físico (especificamente dos sistemas anaeróbios e aeróbios). Os treinamentos anaeróbios consistiam de exercícios pliométricos, força explosiva e múltiplos *sprints*, já o aeróbio de jogos reduzidos (*small-sided*) e corridas com intervalos longos e curtos.

Procedimento

Os participantes foram submetidos a cinco sessões experimentais com um intervalo de aproximadamente 24 horas para cada sessão. Na primeira sessão, uma semana antes do início da coleta, foi realizada a avaliação antropométrica para caracterização da amostra. Na segunda a quinta sessão foram aplicados os testes de saltos *Counter Movement Jump* e *Squat Jump* (CMJ e SJ) e PSE imediatamente pós-jogo no local em que ocorreram as partidas.

Para estatura e massa corporal foi utilizado como instrumento uma balança com estadiômetro (marca Balmak modelo Labstore, carga máxima de 150kg, mínimo de 1kg e divisões=50g, Classe III). Os procedimentos de estatura e massa corporal seguiram o protocolo de Guedes e Guedes (2006) [16] com uniforme de jogo (camiseta, short e meias) menos os tênis [16]. Foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) [17].

Para realizar o CMJ, os jogadores iniciaram o teste na posição ortostática, com as mãos no quadril, flexionaram os joelhos a um ângulo autoselecionado, e executaram a fase concêntrica com a maior potência possível. Já no SJ, os jogadores iniciaram o teste na posição agachada, por pelo menos 3 segundos, com as mãos no quadril e joelhos flexionados a um ângulo de $\sim 90^\circ$ [18]. A altura do salto de cada jogador foi mensurada usando um Tapete de Salto (Multisprint®, Hidrofit®, Brasil). Para isolar a potência dos membros inferiores, o salto foi utilizado sem movimento dos braços. Cada participante realizou três saltos, com 30 segundos de recuperação entre cada tentativa. Foram realizadas três execuções, sendo considerada para a análise a melhor medida das mesmas. Utilizou-se a altura do salto como indicador de desempenho [19], pois apresenta alta reprodutibilidade [20].

Foi utilizada a escala CR-10 de Borg [21] modificada por Foster *et al.* [22], previamente utilizada em atletas de futsal [13], para obtenção da percepção subjetiva de esforço (PSE) entre 15-30 minutos após o término do jogo. Após a pergunta “Como foi a sua sessão de treino?”, os atletas reportaram na escala um descritor de 0 a 10. Para normalizar a carga interna, este valor foi multiplicado pelo total da duração de cada atleta em permanência em quadra em cada jogo.

Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. O teste de Levene foi utilizado para testar a homocedasticidade, ao passo que a esfericidade dos dados foi verificada mediante o teste de Mauchly. Foram utilizadas medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão) para descrever as variáveis da investigação. Uma ANOVA de medidas repetidas foi utilizada para comparar as diferenças das variáveis CMJ, SJ e PSE pós-jogos seguido do teste post hoc de Bonferroni. Foi adotado um nível de significância de $p < 0,05$ para todas as análises, e os dados foram interpretados com o auxílio do programa estatístico *Statistical Package for Social Science* (SPSS) 20.0®. Conforme proposto por Hopkins [23], as análises da inferência baseadas na magnitude foram usadas para examinar as diferenças nos marcadores de desempenho e PSE nos diferentes jogos. A menor variação de mudança dos valores (*smallest worthwhile change*) foi calculado (ou seja, 0,2 x desvio padrão inicial baseado no tamanho de efeito) e então determinado os intervalos de confiança (IC) de 90%. As possibilidades de mudanças quantitativas (maior/trivial/menor) foram avaliadas qualitativamente: <1%, quase incerto (*almost certainly not*); 1% a 5%, muito pouco provável (*very unlikely*); 5% a 25%, pouco provável (*unlikely*); 25% a 75%, possivelmente (*possible*); 75% para 95%, provavelmente (*likely*); 95% a 99%, muito provavelmente (*very likely*); > 99%, quase certo (*almost certain*). A verdadeira diferença foi avaliada como claro quando as chances de obter resultados positivos e negativos foram > 10%. O *effect size* (ES) foi definido de acordo com a classificação de Cohen [24]: <0,2: trivial; 0,2-0,5: pequeno; 0,5-0,8: moderado; >0,8: grande.

Resultados

Na tabela I e II estão apresentados os valores médios de CMJ e SJ pós-jogo obtidos ao longo de quatro jogos em dias consecutivos. Não foram encontradas diferenças significativas entre os jogos para ambos os testes ($p > 0,05$). Entretanto a análise de inferência baseada na magnitude demonstrou que os valores de CMJ no jogo 2 foram provavelmente menores comparados ao jogo 1 (ES= -0,46 pequeno) e ao jogo 4 (ES= -0,53 moderado) respectivamente. Além disso, SJ apresentou provavelmente menores valores no jogo 2 comparado ao jogo 1 (ES= -0,56 moderado) e possivelmente ao jogo 3 (ES= -0,45 pequeno). Para as demais comparações os valores foram considerados incertos.

Tabela I - Valores de média e desvio padrão do desempenho obtido no salto CMJ pós-jogo ao longo de quatro jogos em dias consecutivos.

	Pós	Pós	ES; Diferença (90% IC)	% Mudança (Classificação)
CMJ (cm) (J1xJ2)	37,55 ± 4,86	35,1 ± 3,88	-0,46 (-1,09; 0,18 ± 0,64)	5/20/75 Provavelmente
CMJ (cm) (J1xJ3)	37,55 ± 4,86	36,7 ± 3,7	-0,15 (-0,78; 0,48 ± 0,63)	17/38/44 Incerto
CMJ (cm) (J1xJ4)	37,55 ± 4,86	37,3 ± 3,92	-0,05 (-0,67; 0,58 ± 0,62)	25/42/33 Incerto
CMJ (cm) (J2xJ3)	35,1 ± 3,88	37,55 ± 4,86	0,40 (-0,22; 0,02 ± 0,62)	71/24/5 Incerto
CMJ (cm) (J2xJ4)	35,1 ± 3,88	37,3 ± 3,92	0,53 (-0,07; 1,13 ± 0,60)	82/15/2 Provavelmente
CMJ (cm) (J3xJ4)	37,55 ± 4,86	37,3 ± 3,92	0,14 (-0,48; 0,75 ± 0,61)	43/39/18 Incerto

CMJ = Counter Moviment Jump; cm = centímetros; J = jogo; ES = effecsize; IC = intervalo de confiança; % = percentual.

Tabela II - Valores de média e desvio padrão do desempenho obtido no salto SJ pós-jogo ao longo de quatro jogos em dias consecutivos.

	Pós	Pós	ES; Diferença (90% IC)	% Mudança (Classificação)
SJ (cm) (J1xJ2)	37,91 ± 4,17	35,33 ± 3,7	-0,56 (-1,21; 0,10 ± 0,66)	5/15/82 Provavelmente
SJ (cm) (J1xJ3)	37,91 ± 4,17	35,8 ± 3,4	-0,45 (-1,09; 0,19 ± 0,64)	5/20/75 Possivelmente
SJ (cm) (J1xJ4)	37,91 ± 4,17	36,5 ± 4,25	-0,27 (-0,97; 0,43 ± 0,70)	13/30/57 Incerto
SJ (cm) (J2xJ3)	35,33 ± 3,7	35,8 ± 3,4	0,13 (-0,48; 0,74 ± 0,61)	42/40/18 Incerto
SJ (cm) (J2xJ4)	35,33 ± 3,7	36,5 ± 4,25	0,33 (-0,36; 1,02 ± 0,69)	63/27/10 Incerto
SJ (cm) (J3xJ4)	35,8 ± 3,4	36,5 ± 4,25	0,22(-0,50; 0,94 ± 0,72)	52/32/16 Incerto

SJ= Squat Jump; cm= centímetros; J= jogo; ES= effecsize; IC= intervalo de confiança; %= percentual.

Na figura 1 estão apresentados os valores médios de saltos (reportados anteriormente) e da PSE da sessão após cada partida. Foram encontradas diferenças significativas entre as médias relativas dos jogos 1 e 2 ($F=158,486$; $p=0,04$), 1 e 3 ($F=158,486$; $p=0,01$) e 3 e 4 ($F=158,486$; $p=0,01$). Além disso, o jogo 1 apresentou valores muito provavelmente e quase certo menores comparados aos jogos 2 (0/3/97; ES= -0,97 grande) e 3 (0/0/100; ES= grande) respectivamente, valores possivelmente menores no jogo 2 versus 3 (5/21/75; ES= -0,45 pequeno), provavelmente e muito provavelmente menores no jogo 4 comparado ao 2 para PSE (2/7/91 EF=-0,83) e ao 3 (99/1/0; ES= 1,01 grande) respectivamente.

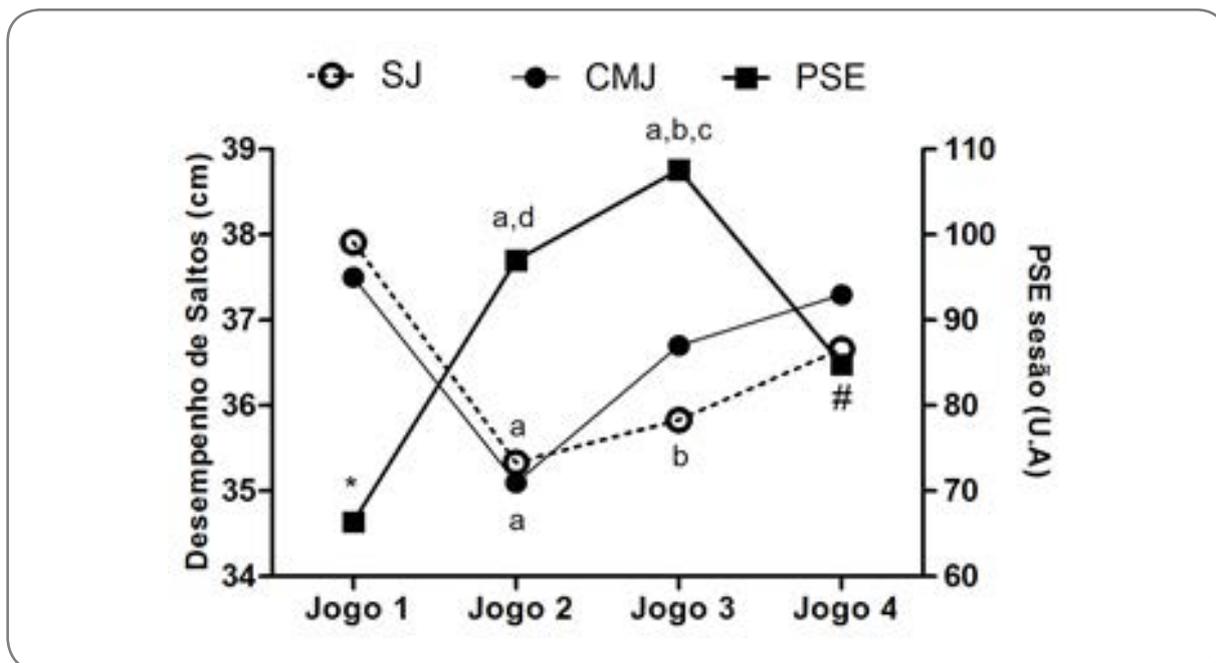


Figura 1 - Desempenho de saltos (centímetros) (CMJ círculo fechado; SJ círculo aberto) e PSE (unidade arbitrária) (quadrado fechado) pós-jogo ao longo das partidas de futsal. a - Efeito provavelmente pequeno e moderado com relação ao jogo 1 e jogo 4 no CMJ respectivamente; a - Efeito provavelmente moderado com relação ao jogo 1 no SJ; b - Efeito possivelmente pequeno com relação ao jogo 1 no SJ. * $p < 0,05$ significativamente diferentes entre os jogos 2 e 3 para PSE da sessão; # $p < 0,05$ significativamente diferentes em relação ao jogo 3 para PSE da sessão; a - Efeito muito provavelmente e quase certo grande com relação ao jogo 1 respectivamente; b - Efeito possivelmente pequeno com relação ao jogo 2; c - Efeito muito provavelmente grande com relação ao jogo 4; d - Efeito provavelmente grande com relação ao jogo 4. Efeitos relacionados para PSE da sessão.

Discussão

O objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos dos jogos de Futsal em quatro jogos sequenciais, no desempenho neuromuscular através dos saltos verticais em atletas sub 17 anos de Futsal. Os principais resultados apresentaram redução do desempenho do CMJ (jogo 2 vs 1 e 4), SJ (jogo 1 vs 2 e 3) associado com maior PSE nos jogos 2 e 3.

Com relação ao desempenho de saltos, estes achados corroboram o estudo realizado por Freitas *et al.* [25] com atletas adultos de futsal masculino, com jogos realizados em quatro dias consecutivos. Os resultados demonstraram a redução do desempenho nos testes de saltos verticais e diminuição no escore do RESTQ-Sport relacionado à recuperação física, ao longo da competição, sugerindo que houve acúmulo de fadiga ao longo dos jogos realizados em dias subsequentes. Andersson *et al.* [26] investigaram o tempo de recuperação na fadiga muscular e alterações bioquímicas entre duas partidas de futebol feminino separado por um período de recuperação ativa ou passiva. Comparado ao primeiro jogo, os autores reportaram diminuição significativa no desempenho no *sprint*, CMJ, pico de torque. Não houve diferenças significativas no padrão de recuperação entre os grupos. Esses achados estão de acordo com o estudo de Ronglan, Raastad e Borgeesen [27], ao investigar os níveis de fadiga neuromuscular após três partidas ao longo de três dias, demonstrando significativa redução (4-7%) dos níveis de força e velocidade. A lenta recuperação foi explicada pela restauração incompleta de desempenho entre os jogos e sessões de treinamento.

Outras modalidades de esportes coletivos também têm sugerido redução do desempenho em situações com jogos consecutivos. Montgomery *et al.*, [28] ao anali-

sar a eficácia de estratégias de recuperação sobre o desempenho físico durante uma competição de basquete em 3 dias consecutivos, reportaram redução nos testes de *sprint* (0,7%) e agilidade (2,0%), além de redução do salto vertical após o primeiro dia e mantendo-se suprimido após torneio. Recentemente, Pereira *et al.* [29] analisaram o desempenho de jogo, dano muscular e fadiga neuromuscular em três jogos simulados em um mesmo dia em atletas de rúgbi da seleção Brasileira. Os resultados demonstraram aumento dos níveis de CK pós-jogo e diminuição do SJ, CMJ e taxa de desenvolvimento de força dos valores pré e pós os três jogos consecutivos. Da mesma maneira, Gallo-Salazar *et al.* [30] apontaram redução da performance neuromuscular envolvendo membros inferiores (saltos e velocidade) e superiores (força isométrica e amplitude de movimento) no dia seguinte após uma competição com jogos consecutivos em atletas tenistas.

Dentro de uma perspectiva fisiológica, a diminuição da capacidade de produção de força pode estar associada aos envolvimento em esforços de alta intensidade, como *sprints* máximos, frenagens e mudanças de direções [1,2]. Além disso, exercícios exaustivos com padrão de movimento que envolve o CAE podem induzir alterações musculares com consequentes alterações reflexas que podem proporcionar diminuição no desempenho nos saltos verticais [31]. Horita *et al.* [32] apontam para uma maior sensibilidade de testes com CAE à fadiga ocasionada por exercícios dessa natureza quando comparados a testes que envolvem ações puramente concêntricas. Por outro lado, as adaptações ocasionadas pelos constantes treinamentos específicos para a modalidade podem ocasionar efeito protetor do exercício repetido, refletindo em menores alterações prejudiciais aos saltos [33]. Em nosso estudo, os testes de saltos verticais mostraram-se sensíveis em identificar a ocorrência de queda da função muscular ao longo dos jogos, com uma maior magnitude observada no teste de SJ.

A diminuição do desempenho dos jogos 2 e 3 foram acompanhados pelo aumento da PSE nas mesmas partidas (figura 1). Esses achados estão de acordo com outros estudos realizados com modalidades coletivas [12,34,35]. Rowsell *et al.* [34] demonstraram redução dos níveis de desempenho, associado com o aumento da PSE e dor muscular dos membros inferiores durante jogos consecutivos. Além disso, segundo Moreira *et al.*, [12,35] os elevados valores de PSE podem estar relacionados com o aumento do stress em atletas de voleibol e basquetebol, após partidas, ocasionado pela intensidade e a importância do jogo.

Reduções do desempenho físico e técnico podem ser atribuídas à fadiga neuromuscular e mental [36,37]. Diversos estudos têm demonstrado que a fadiga mental tem limitado a influência sobre a ativação voluntária máxima e força, potência explosiva e capacidade de trabalho anaeróbio [38,39]. Além disso, períodos prolongados de atividade cognitiva também podem induzir ao aumento da fadiga mental [37]. Portanto, a explicação mais provável para o comprometimento do desempenho dos saltos nos jogos 2 e 3 pode ser devido ao aumento da PSE, pois, como esta escala é uma medida psicofísica [41], é importante considerar tanto o estímulo (carga de trabalho) quanto à resposta perceptiva. Smith, Marcora e Coutts [39] demonstraram que o efeito negativo da fadiga mental parece ser mediado pela maior percepção de esforço.

Assim, o uso da PSE da sessão emerge como um instrumento de baixo custo e fácil aplicação, possibilitando treinadores e preparadores físicos avaliarem e compararem o nível de estresse relacionado aos diversos componentes do desempenho [1,2,12,13]. Esta escala quantifica a carga interna, a qual reflete a integração de sinais periféricos (músculos e articulações) e centrais (ventilação) que, interpretados pelo córtex sensorial, produzem a percepção geral ou local do empenho para a realização de uma determinada tarefa [21].

Conclusão

O campeonato investigado, com jogos realizados em quatro dias consecutivos, ocasionou diminuição de desempenho neuromuscular nos testes de saltos verticais ao longo da competição em atletas sub 17 anos, associado com o aumento da percepção de esforço. Estes resultados podem auxiliar técnicos e preparadores físicos no planejamento e prescrição de treinamento, principalmente devido à peculiaridade da competição, na qual exige elevada demanda física e mental durante o período dos jogos.

Mais estudos sobre as respostas físicas e fisiológicas (intensidade, ações de jogo, tempo de duração do treino), associados com os aspectos técnicos devem ser desenvolvidos para melhor entendimento entre essas variáveis.

Agradecimentos

Agradecemos a Fundação Araucária pela concessão de parte dos recursos que viabilizaram a realização deste estudo (Convênio 215/2013).

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

Fontes de financiamento

Não houve fontes de financiamento externas para este estudo.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Hübner CSB, Nunes RFH, Flores LJF. Obtenção de dados: Hübner CSB, Hübner CA. Análise e interpretação dos dados: Hübner CSB, Nunes RFH, Flores LJF. Análise estatística: Flores LJF, Campos FS, Nunes RFH. Obtenção de financiamento: Não se aplica. Redação do manuscrito: Hübner CSB, Nunes RFH, Campos FS. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Bertolini GF, Weber MG, Nunes RFH, Flores LJF.

Referências

1. Nakamura FY, Pereira LA, Rabelo FN, Ramirez-Campillo R, Loturco I. Faster futsal players perceive higher training loads and present greater decreases in sprinting speed during the preseason. *J Strength Cond Res* 2016;6(1):1553-1562. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001257>
2. Miloski B, de Freitas VH, Nakamura FY, de A Nogueira FC, Bara-Filho MG. Seasonal training load distribution of professional futsal players: effects on physical fitness, muscle damage and hormonal status. *J Strength Cond Res* 2016;6(1):1525-1533. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001270>
3. Castagna C, D'Ottavio S, Vera JG, Álvarez JCB. Match demands of professional futsal: a case study. *J Strength Cond Res* 2009;12(1):490-4. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.02.001>
4. Buchheit M, Lepretre PM, Behaegel AL, Millet GP, Cuvelier G, Ahmaidi, S. Cardio-respiratory responses during running and sport-specific exercises in handball players. *J Sci Med Sport* 2009;12(3):399-405. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.11.007>
5. Nunes RFH, Buzzachera CF, Almeida FAM, Silva JF, Flores LJF, Silva SG. Relationships between isokinetic muscle strength, measures of aerobic fitness, single sprint performance, and repeated-sprint ability in elite futsal players. *Gazzetta Medica Italiana* 2016;175(1):205-213.
6. Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(11):1925-31. <https://doi.org/10.1080/07303084.2003.10608354>
7. Impellizzeri FM, Rampinini E, Marcora SM. Physiological assessment of aerobic training in soccer. *J Sports Sci* 2005;23(6):583-592. <https://doi.org/10.1080/02640410400021278>
8. Spencer M, Bishop D, Dawson B, Goodman C. Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: Specific to field-based team sports. *Sports Medicine* 2005;35(12):1025-44. <https://doi.org/10.1080/10771410500092127>

org/10.2165/00007256-200535120-00003

9. Tessitore A, Meeusen R, Pagano R, Benvenuti C, Tiberi M, Capranica L. Effectiveness of active versus passive recovery strategies after futsal games. *J Strength Cond Res* 2008;22(1):1402-12. <https://doi.org/10.1519/JSC.ob013e31817396ac>
10. Miloski B, Freitas VH, Bara-Filho MG. Monitoramento da carga interna de treinamento em jogadores de futsal ao longo de uma temporada. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2012;14(1):671-9. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n6p671>
11. Moura NR, Cury-Boaventura MF, Santos VC, Levada-Pires AC, Bortolon J, Fiamoncini J, et al. Inflammatory response and neutrophil functions in players after a futsal match. *J Strength Cond Res* 2012;26(9):2507-14. <https://doi.org/10.1519/JSC.ob013e31823f29b5>
12. Moreira A, Freitas CG, Nakamura FY, Drago G, Drago M, Aoki MS. Effect of match importance on salivary cortisol and immunoglobulin A responses in elite young volleyball players. *J Strength Cond Res* 2013;27(1):202-7. <https://doi.org/10.1519/JSC.ob013e31825183d9>
13. Milanez VF, Ramos SP, Okuno NM, Boullosa DA, Nakamura FY. Evidence of a non-linear dose-response relationship between training load and stress markers in elite female futsal players. *J Sports Sci Med* 2014;13(1):22-29.
14. Kellmann M. Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scand J Med Sci Sports* 2010;20(Suppl 2):95-102. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01192.x>
15. Borresen J, Lambert MI. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Med* 2009;39:779-95. <https://doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000>
16. Guedes DP, Guedes JERP. Manual prático para avaliação em educação física. 1 ed. São Paulo: Manole; 2006.
17. Bailey DA, Malina RM, Mirwald RL. Physical activity and growth of the child. In: Falkner F, Tanner JM. (eds). *Human growth: a comprehensive treatise*. 2.ed. New York: Plenum Press; 1986.
18. Bosco C. La valoración de la fuerza con el teste de Bosco. Barcelona: Paidotribo; 1994.
19. Sattler T, Sekulic D, Hadzic V, Uljevic O, Dervisevic E. Vertical jumping tests in volleyball: reliability, validity, and playing-position specifics. *J Strength Cond Res* 2012;26(1):1532-1538. <https://doi.org/10.1519/JSC.ob013e318234e838>
20. Nederhof E, Zwerver J, Brink M, Meeusen R, Lemmink K. Different diagnostic tools in nonfunctional overreaching. *Int J Sports Med* 2008;29(1):590-7. <https://doi.org/10.1055/s-2007-989264>
21. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14(5):377-381.
22. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* 2001;15(1):109-15. <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>
23. Hopkins WG. Spreadsheets for analysis of controlled trials, with adjustment for a subject characteristic. *Sport Science* 2006;10(1):46-50.
24. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale. 2 ed.; Erlbaum; 1988.
25. Freitas VH, Souza EAD, Oliveira RS, Pereira LA, Nakamura FY. Efeito de quatro dias consecutivos de jogos sobre potência muscular, estresse e recuperação percebida, em jogadores de futsal. *Rev Bras Educ Fis Esporte* 2014;28(1):23-30. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092014005000002>
26. Andersson H, Raastad T, Nilsson J, Paulsen G, Garthe I, Kadi F. Neuromuscular fatigue and recovery in elite female soccer: effects of active recovery. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40(2):372-380. <https://doi.org/10.1249/mss.ob013e31815b8497>
27. Ronglan LT, Raastad T, Borgeesen A. Neuromuscular fatigue and recovery in elite female handball players. *Scand J Med Sci Sports* 2006;16(1):267-273. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00474.x>
28. Montgomery PG, Pyne DB, Hopkins WG, Dorman JC, Cook K, Minahan CL. The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. *J Sports Sci* 2008;26(1):1135-45. <https://doi.org/10.1080/02640410802104912>
29. Pereira LA, Nakamura FY, Moraes JE, Kitamura K, Ramos SP, Loturco I. Movement patterns and muscle damage during simulated rugby sevens matches in National team players. *J Strength Cond Res* 2018;32(12):3456-65. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001866>
30. Gallo-Salazar C, Del Coso J, Barbado D, Lopez-Valenciano, A, Santos-Rosa FJ, Sanz-Rivas D, et al. Impact of a competition with two consecutive matches in a day on physical performance in young tennis players. *Appl Physiol Nutr Metab* 2017;42(7):750-6. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0540>

31. Hermassi S, Ingebrigtsen J, Schwesig R, Fieseler G, Delank KS, Chamari K, *et al.* Effects of in-season short-term aerobic and high-intensity interval training program on repeated sprint ability and jump performance in handball players. *J Sports Med Phys Fitness* 2016;58(1-2):50-56. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06770-0>
32. Horita T, Komi PV, Härmäläinen I, Avela J. Exhausting stretch-shortening cycle (SSC) exercise causes greater impairment in SSC performance than in pure concentric performance. *Eur J Appl Physiol* 2003;88(6):527-34. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0716-z>
33. Skurvydas A, Brazaitis M, Venckūnas T, Kamandulis S, Stanislovaitis A, Zuoza, A. The effect of sports specialization on musculus quadriceps function after exercise-induced muscle damage. *Appl Physiol Nutr Metab* 2011;36(1):873-80. <https://doi.org/10.1139/h11-112>
34. Rowsell GJ, Coutts AJ, Reaburn P, Hill-Haas S. Effect of post-match cold-water immersion on subsequent match running performance in junior soccer players during tournament play. *J Sports Sci*. 2011;29(1):1-6. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.512640>
35. Moreira A, McGuigan MR, Arruda AF, Freitas CG, Aoki MS. Monitoring internal load parameters during simulated and official basketball matches. *J Strength Cond Res* 2012;26(3):861-6. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822645e9>
36. Mashiko T, Umeda T, Nakaji S, Sugawara, K. Position related analysis of the appearance of and relationship between post-match physical and mental fatigue in university rugby football players. *Br J Sports Med* 2004;38(5):617-21. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.007690>
37. Marcora SM, Staiano W, Manning V. Mental fatigue impairs physical performance in humans. *J Appl Physiol* 2009;106(3):857-64. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.91324.2008>
38. Rozand V, Pageaux B, Marcora SM, Papaxanthis C, Lepers R. Does mental exertion alter maximal muscle activation? *Front Hum Neurosci* 2014;8(1):755. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00755>
39. Smith MR, Marcora SM, Coutts AJ. Mental fatigue impairs intermittent running performance. *Med Sci Sports Exerc* 2015;47(8):1682-90. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000592>
40. Borg E, Borg G. A comparison of AME and CR100 for scaling perceived exertion. *Acta Psychol* 2002;109(2):157-75. [https://doi.org/10.1016/s0001-6918\(01\)00055-5](https://doi.org/10.1016/s0001-6918(01)00055-5)