



DESEMPENHO COMPETITIVO EM DUATLETAS: RELAÇÃO ENTRE MARCADORES DE CARGA EXTERNA E RESPECTIVOS EFEITOS NA DISTÂNCIA SPRINT

Palavras-Chave: treinamento esportivo, competição, termografia.

Autores:

Elias Antônio Nicolas – FEF UNICAMP

Profa. Ms. Angélica Tamara Tuono – FEF UNICAMP

Prof. Dr. João Paulo Borin (orientador) – FEF UNICAMP

INTRODUÇÃO:

O Duatlon Sprint, em competições oficiais, apresenta o formato: 2,5 km de corrida, 20 km de ciclismo e 5 km de corrida. É uma modalidade que combina resistência, força e velocidade, e a carga externa que o atleta é submetido é elevada, e seu efeito no organismo precisa ser investigado.

Na prática esportiva, a carga de trabalho, ou carga externa, é determinada pelos estímulos de treinamento utilizados pelos atletas (GOMES, 2010). No treinamento esportivo, destacam-se a quantidade de estímulos (volume) e a qualidade na execução (intensidade), pois são determinantes nos efeitos gerados pelo organismo.

É importante o monitoramento das variáveis que estão sendo aplicadas tanto no treinamento quanto nas competições, para que se possa entender as respostas do organismo do atleta.

Neste estudo foram utilizados os seguintes marcadores de carga interna: salto vertical, percepção subjetiva de esforço e análise termográfica.

O salto vertical se destaca por ser um teste que aponta a resposta da capacidade de um atleta em aplicar força durante os movimentos competitivos e está diretamente relacionada com a capacidade motora de velocidade (GOMES e SOUZA, 2008).

Outro indicador que tem sido amplamente utilizado no âmbito esportivo é a termografia infravermelha, que é uma técnica de imagens que permite identificar hiperradiação, em áreas quentes. O uso desta técnica tem crescido graças a diversas vantagens, como: baixo custo por exame, não invasiva, boa reprodutibilidade, diagnóstico rápido, sem contato físico e nem radiação (MARINS et al., 2014).

Um estimador, de efeito do treinamento, utilizado no monitoramento de atletas é a percepção subjetiva de esforço (PSE). O método da PSE da sessão foi proposto por Foster et al. (2001), com intuito de quantificar a carga de treinamento. A metodologia é baseada em um questionamento, trinta minutos após o término da sessão de treino, em que o atleta deve responder a seguinte pergunta: “Qual a sua percepção quanto ao esforço realizado na sessão de treino?”. A resposta ao questionamento é fornecida a partir da escala de Borg adaptada, conforme Figura 1, (NAKAMURA et al., 2010).



Figura 1 - Escala de PSE

Verifica-se assim que numa competição, como o Duatlon, a carga externa que o atleta é submetido possui elevada exigência, sendo importante conhecer os efeitos que tais estímulos causam no organismo desse atleta.

O objetivo principal desta pesquisa foi verificar o desempenho competitivo em duatletas, através da análise de marcadores de carga interna e externa.

METODOLOGIA:

O estudo foi realizado com 12 duatletas, pertencentes a uma equipe do interior paulista, que participaram de uma etapa da Copa Interior de Triathlon, Duathlon e Aquathlon.

Foram realizadas três tipos de avaliação: análise termográfica, avaliação da potência muscular, por meio de salto vertical, e análise de desempenho durante a competição de Duatlon.

A termografia foi realizada em quatro instantes: pré-competição (24 h antes da prova de Duatlon); pós-competição (no final da prova); após 24 h e 48 h do final da prova. Para obtenção das imagens térmicas foi utilizada uma câmera E8 (FLIR® Systems, USA). Em cada atleta foram feitas imagens da região anterior e posterior da coxa e perna (Figura 2).

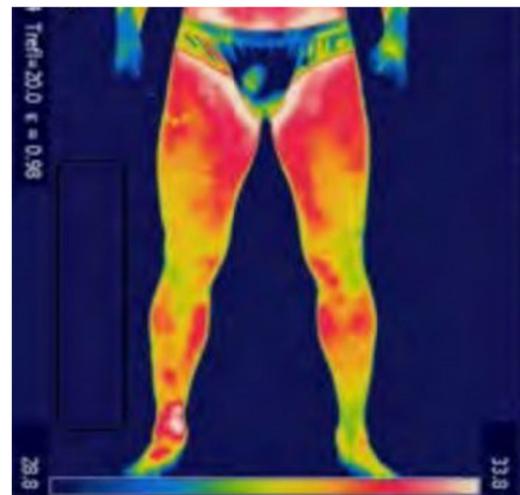


Figura 2- Termografia

Para análise da potência muscular de membros inferiores foi realizado o teste de salto vertical com a técnica de contra movimento. Foi quantificada a máxima altura atingida no salto, em condições de repouso (pré-competição), e em condições de estresse (pós-competição).

O equipamento utilizado, para determinação da altura do salto e da potência, foi o tapete de contato (CEFISE®), Figura 3. Baseado no tempo que o atleta permanece no ar, sem contato com o tapete é calculado a altura do salto, a potência absoluta e a potência relativa (potência absoluta dividida pelo peso).



Figura 3 - Salto vertical

Durante a competição, de Duatlon Sprint, os atletas utilizaram relógio com GPS (GARMIN®35) para obtenção do tempo total e parcial (corrida-transição-ciclismo-transição-

corrida). Baseado no tempo parcial de cada etapa (corrida 1 – 2,5 km, ciclismo – 20 km e corrida 2 – 5 km), foi calculado a

velocidade média de cada trecho. Ao final da competição cada atleta relatou a PSE (percepção subjetiva de esforço) tanto da parte neuromuscular quanto da cardiorrespiratória.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na Tabela 1 são apresentados os valores absolutos e medidas descritivas quanto aos valores do salto vertical, com a técnica contra movimento, nos instantes pré e pós-competição. Pode-se perceber que 11 atletas obtiveram uma melhora na potência relativa do salto, indicando que a competição não provocou estresse fisiológico elevado a ponto de prejudicar o desempenho do salto pós-competição.

Tabela 1 – Valores absolutos, média e desvio-padrão dos atletas segundo indicadores de salto.

Atleta	Salto (pré-competição)			Salto (pós-competição)		
	Altura (cm)	Potência (W)	Potência Relativa (W/kg)	Altura (cm)	Potência (W)	Potência Relativa (W/kg)
1	23,3	2849	36,9	24,5	2959	37,2
2	41,6	4415	49,6	41,7	4416	50,7
3	30,2	3265	42,3	32,9	3294	44,5
4	33,8	2388	45,2	32,5	2311	43,7
5	34,8	3593	46,1	37,5	3755	48,1
6	53,7	5012	59,7	58,2	5284	62,9
7	31,5	3075	43,3	34,6	3260	45,9
8	28,6	2821	40,7	32,9	3068	44,5
9	19,6	1718	30,1	21,9	1859	32,6
10	28,3	3556	41,3	29,0	3599	41,8
11	37,2	3580	48,5	39,8	3738	50,2
12	39,1	4090	49,2	41,8	4253	51,1
Média	33,5	3113	44,4	35,6	3483	46,1
D.P.	9,0	807	7,3	9,5	925	7,6

Em relação à PSE, nove atletas relataram um esforço maior ou igual da parte cardiorrespiratória em relação à parte neuromuscular. O valor médio da PSE (neuro-muscular) foi igual a 6, que é equivalente a um esforço moderado. Esse resultado mostra que o limiar do atleta não foi atingido, e possivelmente por isso o resultado da potência relativa no salto pós-competição foi maior.

Na Tabela 2 pode-se observar os resultados da competição de Duetlon, em relação ao tempo e velocidade das três etapas (corrida 1: 2,5 km; ciclismo: 20 km e corrida 2: 5 km). Nota-se que sete atletas apresentaram um desempenho, na 2ª corrida, inferior em relação à 1ª corrida, sendo que os demais apontam para manutenção ou sensível melhora.

Esse é um resultado esperado, pois após a 1ª corrida e o ciclismo, o atleta já se encontra desgastado fisicamente, tendendo a ter uma velocidade média, na 2ª etapa da corrida, inferior ou muito próxima a da 1ª etapa. O atleta 2, dentre todos, teve o melhor desempenho relativo na 2ª corrida em relação a 1ª (aumento de 1,2 km/h).

O atleta que apresentou o melhor desempenho nas corridas (16,9 km/h e 13,4 km/h) obteve o 2º melhor desempenho no ciclismo (30,5 km/h).

Tabela 2 – Valores do desempenho competitivo segundo tempo e velocidade nas diferentes etapas da modalidade.

ATLETA	Corrida 1 (2,5km)		Ciclismo (20 km)		Corrida 2 (5 km)	
	min'seg"	(km/h)	min'seg"	(km/h)	min'seg"	(km/h)
1	15'45"	9,5	47'00"	25,5	29'31"	10,2
2	15'32"	9,7	45'30"	26,4	27'28"	10,9
3	14'03"	10,7	40'02"	30,0	29'01"	10,3
4	13'02"	11,5	41'54"	28,6	29'23"	10,2
5	8'53"	16,9	39'20"	30,5	22'25"	13,4
6	13'44"	10,9	39'00"	30,8	30'07"	10,0
7	12'56"	11,6	45'05"	26,6	28'38"	10,5
8	16'00"	9,4	45'10"	26,6	29'40"	10,1
9	16'11"	9,3	45'06"	26,6	31'03"	9,7
10	15'45"	9,5	46'05"	26,0	31'03"	9,7
11	12'15"	12,2	38'13"	31,4	27'24"	10,9
12	12'00"	12,5	39'52"	30,1	28'39"	10,5
Média	13'51"	11,1	42'41"	28,3	28'42"	10,5
D.P.	2'11"	2,1	3'15"	2,2	2'18"	1,0

Na Tabela 3, pode-se observar valores da termografia, apenas dos atletas que apresentaram variação significativa de temperatura, entre as regiões esquerda e direita da musculatura.

A termografia apresentou os seguintes resultados:

- ✓ O atleta 1 apresentou variação de temperatura da coxa igual a 0,6 °C, após 48 h da competição, o que pode indicar uma situação de desequilíbrio da musculatura.

- ✓ Os atletas 6, 10 e 12 apresentaram variação de temperatura, da região tibial, maior ou igual a 0,6 °C, antes da competição, sendo que ao final de 48 h após a competição os valores estavam em níveis normais (0,0 – 0,2 °C).
- ✓ O atleta 8 apresentou variação de temperatura, da região dos ísquios, igual a 0,6 °C, e após a prova a situação ficou estável.
- ✓ O atleta 2 apresentou variação de temperatura, da região da panturrilha, igual a 0,6 °C, e após a prova a situação ficou estável.

Tabela 3 – Valores absolutos segundo indicadores de termografia.

Atleta	Pré-competição	Pós-competição	Pós 24 horas	Pós 48 horas	Região
1	0,2	0,1	0,0	0,6	Coxa
2	0,6	0,0	0,3	0,0	Panturrilha
6	0,6	0,2	0,2	0,3	Tibial
8	0,6	0,2	0,4	0,2	Ísquios
10	0,6	0,1	0,2	0,2	Tibial
12	0,7	0,8	0,0	0,2	Tibial

De um modo geral, apenas o atleta 1, na região da coxa, teve assimetria de temperatura elevada, após a competição, fato que merece observação.

CONCLUSÕES:

Os marcadores de carga externa e os efeitos gerados no organismo dos atletas, com indicadores utilizados nesta pesquisa como salto vertical, termografia e PSE, forneceram informações importantes para predizer o desempenho dos atletas.

BIBLIOGRAFIA

- FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*, v.15, n.1, Feb, p.109-15. 2001.
- GOMES, A. C. Carga de treinamento nos esportes. Londrina: Sport Training Ltda. 2010. 93 p.
- GOMES, A. C.; Souza, J. D. Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento. Porto Alegre: Artmed. 2008. 256 p.
- MARINS, A. A. F. et al. Measuring skin temperature before, during and after exercise: a comparison of thermocouples and infrared thermography. *Physiological Measurement*, v. 35, n. 2, p. 189, 2014.
- NAKAMURA, F. Y. et al. Monitoramento da carga de treinamento: a Percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Revista da Educação Física/UEM*, Maringá, v. 21, n. 1, p. 1-11, 2010.