

Treino Intervalado Intensivo: Comparação entre a corrida em plano horizontal e em plano inclinado

Reis VM¹, Silva AJ¹, Ferreira AC¹, Sá AC¹, Moreira A²

¹Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

²Escola Superior de Desporto de Rio Maior (ESDRM), Rio Maior, Portugal

data de submissão: 27.10.2004

data de aceitação: 24.11.2004

RESUMO

PRIMEIRO AUTOR

(DATAACEITAÇÃO). TÍTULO. *MOTRICIDADE*, 1(1):p inicial - p final

Na corrida em plano horizontal é fácil a definição da intensidade de treino mais adequada. Contudo, quando um treinador decide optar pelo treino intervalado em plano inclinado enfrenta mais dificuldades na determinação da intensidade de treino mais adequada. Assim, o objectivo deste estudo foi o de quantificar a diferença na

velocidade de corrida em plano horizontal e em plano inclinado para uma mesma intensidade de esforço no treino intervalado intensivo. A amostra foi constituída por 6 atletas do sexo masculino de meio-fundo. Os sujeitos realizaram duas sessões de treino intervalado intensivo, uma em plano horizontal e outra em plano com 5.2 % de inclinação. Foram usados dois indicadores fisiológicos da carga interna, a frequência cardíaca (FC) e a concentração sanguínea de lactato (Lact_s). As diferenças entre os valores

foram testadas pelo t-teste de medidas repetidas ($p < 0.05$). Os principais resultados, demonstraram que: i) a velocidade média de corrida foi diferente ($p < 0.01$) nas duas sessões de treino, para ambas as séries de repetições; ii) não se observaram diferenças significativas na Lact_s e na FC em ambas as sessões de treino assegurando uma carga interna similar na corrida horizontal e a corrida inclinada. Com base nestes resultados, concluímos que a velocidade de corrida em plano

ABSTRACT

The choice of the best training intensity for running in horizontal surface is quite simple and accurate. However, the determination of the same intensity with similar internal workload for incline surfaces deals with several problems and difficulties. In this context, the main objective of this work was to quantify the differences in running velocity between horizontal and inclined surfaces for the same internal workload in intensive interval training. For this purpose, a sample of six male middle distance athletes was tested. The subjects performed two training sessions of intensive interval training in horizontal and inclined surfaces with 5.2% of inclination. The measured variables were running velocity and, for internal workload, the heart rate (HR) and the lactate (Lact_s) concentration. The differences between the variables were tested with the t-test for repeated measures ($p < 0.05$). The main results pointed out that: i) the mean running velocity was different ($p < 0.01$) in the two training sessions for both repetitions series (horizontal and inclined); ii) no differences were observed in Lact_s and HR in both training sessions, yielding a similar internal workload in both conditions (horizontal and inclined). Based on these results, the running velocity for incline surface should be 0.80 m.s⁻¹ slower, than the running velocity for horizontal surface.

INTRODUÇÃO

O treino intervalado constitui um meio, universalmente, usado no treino de meio fundistas (2, 9, 5, 8). O treino intervalado intensivo, pela sua elevada intensidade e por promover uma estimulação importante do metabolismo anaeróbio, é um método indispensável na preparação de especialistas de provas de meio-fundo curto (800 m e 1500 m). Embora não seja muito frequente a sua realização na corrida em plano inclinado, essa possibilidade é real e encerra efeitos potenciais acrescidos na resposta ao treino, adicionando ao desenvolvimento da resistência, o desenvolvimento da força específica de apoio. Na corrida em plano horizontal é fácil para os treinadores a definição da intensidade de treino mais adequada aos seus atletas. Isto porque, mesmo quando não se socorrem de indicadores objectivos da carga interna de trabalho, as inúmeras tabelas de referência publicadas e a própria experiência de terreno, dos treinadores, facilitam tal tarefa. Contudo, quando um treinador decide optar pelo treino intervalado em plano inclinado, enfrenta mais dúvidas acerca da determinação da intensidade de treino mais adequada. Naturalmente, o ideal será a escolha de uma intensidade cuja carga interna seja semelhante à que os atletas são submetidos na corrida em plano horizontal. No entanto, na maioria dos casos, não é possível o acesso a instrumentos de medição objectiva da carga interna. Assim, a velocidade de corrida acaba por ser o indicador usado. Que a velocidade de corrida em plano inclinado para uma mesma carga interna é necessariamente menor à da corrida em plano inclinado é pacífico. Contudo, qual a magnitude dessa diferença? Sem a conhecer, não é possível planejar adequadamente uma sessão de treino intervalado em plano inclinado. Esta poderá ser uma das razões que inibe os treinadores de experimentarem esta alternativa. Não encontramos na literatura referências a estimativas da citada diferença de velocidade. Assim, o objectivo deste estudo foi o de quantificar a diferença na velocidade de corrida em plano horizontal e em plano inclinado para uma mesma intensidade de esforço, no treino intervalado intensivo. Quanto à inclinação, optou-se por um valor (5.2 %) que permitirem o citado efeito acrescido e a manutenção de um padrão biomecânico da corrida não muito diferente do que se verifica em plano horizontal.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi constituída por 6 atletas do sexo masculino especialistas de meio-fundo. No quadro 1 são apresentadas características dos sujeitos.

Procedimentos

Os sujeitos realizaram duas sessões de treino intervalado intensivo, uma em plano horizontal e outra em plano com 5.2 % de inclinação. Escolhemos uma sessão de treino intervalado tradicionalmente usada: 2x 4x 200 m com 30 s de recuperação passiva entre repetições e 5 minutos de recuperação activa entre séries. Primeiro, foi cumprida a sessão de treino em plano horizontal em pista sintética. Quarenta e oito horas depois foi cumprida numa estrada de asfalto a sessão em plano inclinado. Na primeira sessão, os sujeitos correram à velocidade com que habitualmente cumprem este tipo de treino. Na segunda, foi pedido aos atletas que individualmente adaptassem a velocidade de forma que a carga interna percebida fosse semelhante à da primeira sessão. Foram usados dois indicadores fisiológicos da carga interna do esforço, a frequência cardíaca (FC) e a concentração sanguínea de lactato (Lact_s). Durante a totalidade dos treinos foi registada a FC com um aparelho Sportester Polar 3000 (Polar Electro Oy, Finland). Em cada sessão de treino, imediatamente após a última repetição de cada série, foram colhidas amostras de 20 microlitros de sangue capilar, para determinação da Lact_s com a utilização de um aparelho Accusport Lactate Analyser (Boehringer, Mannheim, Germany). Foi também medido, por cronometragem manual, o tempo de cada sujeito em todas as repetições de ambas as sessões.

Estatística

Os dados foram analisados com o software SPSS 10.0 (SPSS Science, Chicago, USA). Os gráficos elaborados com o software SigmaPLot 8.0 (SPSS Science, Chicago, USA). A análise exploratória dos dados incluiu medidas descritivas e identificação de "out-liers". As diferenças entre valores repetidos das variáveis foram testadas pelo t-teste de medidas repetidas. Os resultados são apresentados como médias e desvios padrão (s.d.).

Sujeitos	Idade (Anos)	Altura (Cm)	Peso (Kg)	Especialidade
A	27	173	68	800 m
B	27	170	65	1500 m
C	17	180	70	800 m
D	17	172	63	800 m
E	20	173	64	1500 m
F	22	182	74	1500 m
X± s.d.	21.67±4.55	175.00±4.82	67.33±4.18	

Quadro 1: médias de desvios padrão (s.d.) da idade, altura e peso dos sujeitos, bem como a sua especialidade atlética.

RESULTADOS

A velocidade média de corrida foi, significativamente, diferente ($p < .01$) nas duas sessões de treino, para ambas as séries de repetições. Os valores médios da primeira série foram 6.16 0.37 e 5.55 0.29 m.s⁻¹, respectivamente para a corrida horizontal e a corrida inclinada, e os da segunda série 6.19 0.29 e 5.21 0.26 m.s⁻¹, para as mesmas condições. Na corrida horizontal a velocidade de corrida não diferiu significativamente entre a primeira e a segunda série. Contrariamente, no treino em plano inclinado, verificou-se que, na segunda série, a velocidade média de corrida (5.21 0.26 m.s⁻¹) foi inferior à verificada na primeira (5.55 0.29 m.s⁻¹).

No quadro 2 são comparados os valores de FC registados nas duas sessões de treino.

Não se verificaram diferenças significativas entre as duas condições de corrida em nenhuma das séries de repetições do treino efectuado. Os valores na 1ª série foram ligeiramente

superiores na corrida inclinada: 188.0 10.4 vs 185.3 7.2 b.min⁻¹. Na 2ª série verificou-se a tendência inversa: 182.5 7.1 vs 188.6 8.7 b.min⁻¹, respectivamente a 5.2% e a 0% de inclinação. Verificou-se um ligeiro acréscimo na FC da 1ª para a 2ª série na corrida horizontal (diferença sem significado estatístico) e uma diminuição significativa ($p < 0.01$) da 1ª para a 2ª série na corrida inclinada.

No quadro 3 são comparados os valores de Lact_s nas duas sessões de treino.

Não se verificaram diferenças significativas entre as duas condições de corrida em nenhuma das séries de repetições do treino efectuado. Contudo verificaram-se valores ligeiramente superiores na corrida inclinada: 12.60 6.91 vs 11.53 3.21 mmol.L⁻¹, respectivamente, para a corrida inclinada e corrida horizontal na 1ª série, e 15.43 4.33 vs 14.52 5.82 mmol.L⁻¹, para as mesmas condições na 2ª série. Em ambas as sessões de treino verificaram-se valores significativamente superiores ($p < 0.01$) na 2ª série de repetições.

Inclinação	1ª série (b.min ⁻¹)	2ª série (b.min ⁻¹)
0%	185.3 7.2	188.0 10.4
5.2%	188.6 8.7	182.5 7.1*

*diferente da 1ª série em 0% [$p < .01$].

Quadro 2: médias e desvios padrão (s.d.) da FC - diferenças entre as duas sessões de treino.

Inclinação	1ª série (mmol.L ⁻¹)	2ª série (mmol.L ⁻¹)
0%	11.53 3.21	14.52 5.82*
5.2%	12.60 6.91	15.43 4.33**

*diferente da 1ª série em 0% [$p < .01$]. **diferente da 1ª série em 5.2% [$p < .01$].

Quadro 3: médias e desvios padrão (s.d.) da Lacts - diferenças entre as duas sessões de treino.

DISCUSSÃO

Os valores de $Lact_s$, das duas sessões de treino, demonstram a elevada estimulação glicolítica induzida pelo esforço. Este tipo de sessão de treino é usualmente adoptado para o treino da resistência específica para a prova de 800 m. Com efeito, a velocidade média de corrida dos nossos sujeitos no treino em plano horizontal (pouco acima de $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) não é muito diferente da velocidade média com que os mesmos, habitualmente, correm os 800 m (cerca de $6.50 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$). Os valores de $Lact_s$ que observámos após o final dos treinos são inferiores a algumas referências para aquela prova (3, 7). Os valores inferiores na nossa amostra podem resultar do efeito combinado de um inferior nível de rendimento, bem como da citada diferença na velocidade de corrida nos treinos relativamente à competição. Alguns autores (1) indicam que a $Lact_s$ após provas de 800 m é proporcional ao nível de rendimento dos atletas e sugerem valores entre $14.4 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ para um nível de rendimento semelhante aos dos sujeitos que testámos.

Outro estudo (2) recomenda intensidades entre 6 e $12 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ para o treino intervalado intensivo e entre 12 e $20 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ para o treino de ritmo de competição. De acordo com esta classificação, as sessões de treino que os sujeitos realizaram estariam mais enquadradas pela segunda designação. Contudo, a grande variabilidade na terminologia usada para distinguir os métodos de treino induz frequentemente estas dificuldades. Não obstante, defendemos a designação de treino intervalado intensivo, já que o treino de ritmo de competição não nos parece uma subdivisão que reflecta com fidelidade a intensidade do esforço, uma vez que essa designação abrange um grande espectro de intensidades, conforme a prova para que o atleta se prepara. Por exemplo um Maratonista, realiza o seu treino de ritmo de competição a intensidades inferiores a $4 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$. Logo, este tipo de designação não permite situar imediatamente o esforço realizado no perfil metabólico específico desse mesmo esforço. Os nossos valores são concordantes com os propostos por alguns autores de, respectivamente, 15 a $18 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ (4) e 10 a $16 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ (5).

No que respeita à FC alguns autores sugerem valores próximos de $170 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$ (9) para o treino intervalado extensivo valores superiores a $190 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$ (2) para o treino intervalado intensivo. Os valores médios que encontrámos situam as sessões de treino claramente acima da intensidade do treino intervalado extensivo e próximo desta proposta do último autor para o intervalado intensivo. Importa referir que a adopção da FC como indicador da intensidade da carga em esforços acima da velocidade máxima aeróbia não é a melhor opção. Por isso usámo-la a título secundário à medição da $Lact_s$. O conjunto de factores, internos e externos, que influenciam a FC, bem como a sua grande variabilidade inter individual e dependência de factores não relacionados com o estado de treino podem explicar diferenças como a que encontrámos por comparação com a literatura. Nas figuras 1 e 2 são comparados os valores de FC e $Lact_s$ nas duas sessões de treino.

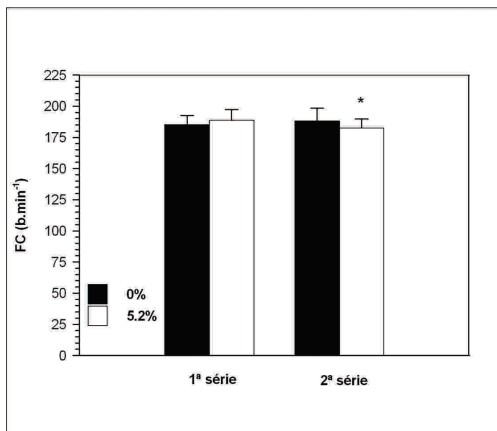


Figura 1: médias e desvios padrão da FC [$\text{b}\cdot\text{min}^{-1}$] nas duas sessões de treino. *diferente da mesma variável na 1ª série ($p < .01$).

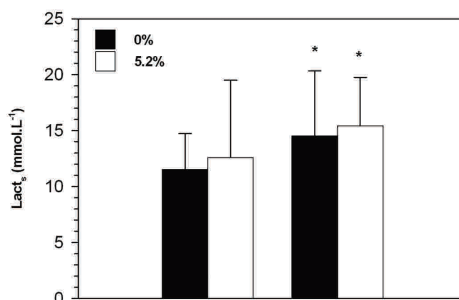


Figura 2: médias e desvios padrão da $Lact_s$ [$\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$] nas duas sessões de treino. *diferente da mesma variável na 1ª série ($p < .01$).

A diminuição da FC e da Lact_s na 2ª série do treino em plano inclinado é possivelmente uma resposta à instalação da fadiga decorrente da acumulação de lactato nos músculos. A concomitante diminuição na velocidade de corrida suporta este raciocínio. Estas observações favorecem, também, o significado prioritário da Lact_s na caracterização da intensidade da carga interna, pois não obstante as citadas diminuições na FC e velocidade de corrida, a Lact_s aumentou após a 2ª série nesta sessão de treino.

Os maiores valores de Lact_s na 2ª série, em ambas as sessões de treino, radicam na dinâmica da carga imposta. Com efeito, o intervalo de recuperação de 5 min entre as duas séries não é suficiente para uma recuperação completa. De resto, é precisamente isso que se pretende quando se procura melhorar a resistência específica para provas de meio-fundo curto. Isto porque também nestas provas é normal observar-se um aumento progressivo da Lact_s na parte final das mesmas (6) e uma diminuição na velocidade de corrida (3).

O nosso objectivo era quantificar a diferença de velocidade de corrida para uma mesma alegada carga interna nas duas condições de corrida. O facto de não se terem observado diferenças significativas na Lact_s e na FC em ambas as sessões de treino assegura-nos que a carga interna foi semelhante nas duas condições. Logo, a diferença verificada na velocidade de corrida representa um bom indicador de referência para treinadores que pretendam adaptar o treino intervalado intensivo, particularmente o de repetições de 200 m, à corrida em plano inclinado. A velocidade de corrida que observámos foi superior na corrida horizontal. As diferenças foram de 0.61 m.s⁻¹ na 1ª

série e de 0.98 m.s⁻¹ na 2ª série. O facto de apenas na corrida inclinada se ter observado uma diminuição na velocidade de corrida da 1ª para a 2ª série, indica que provavelmente na segunda condição, existe uma fadiga localizada acrescida. É possível que a habituação dos sujeitos a este tipo de treino, em plano inclinado, pode diminuir este efeito. Também é possível que a velocidade com que os sujeitos cumpriram a 1ª série tenha sido excessiva determinando assim a “quebra” observada. Assim, no que respeita ao aconselhamento que pretendemos fazer para a definição da intensidade do treino em plano inclinado, adoptaremos como referência o valor médio das diferenças observadas na 1ª e 2ª séries, ou seja, 0.80 m.s⁻¹. Talvez desta forma seja possível salvaguardar uma melhor estabilidade na velocidade de corrida no treino inclinado, tal como observámos no treino horizontal.

Assim, no quadro 4 apresentamos os tempos para este tipo de treino, em plano horizontal e em plano com inclinação de 5.2%. Concluímos, pois, que quando se pretenda realizar este tipo de treino em plano inclinado (5.2%) se deverá respeitar aquela diferença. Naturalmente que para inclinações mais elevadas, a diferença deverá ser superior. Contudo, como já afirmámos, não recomendamos inclinações muito superiores a 5% para este tipo de treino. Como é característico em qualquer metodologia de treino desportivo, é importante a adaptação que o treinador executa dos princípios do treino aos seus próprios atletas. Também neste caso específico obviamente que reservamos aos leitores interessados essa possibilidade. No entanto, não podemos deixar de considerar os nossos resultados como um ponto de referência para a finalidade em causa.

tempo (s) 0%	tempo (s) 5.2%	tempo (s) 0%	tempo (s) 5.2%
24.0	26.6	29.0	32.8
25.0	27.8	30.0	34.1
26.0	29.0	31.0	35.4
27.0	30.3	32.0	36.7
28.0	31.5	33.0	38.0

Quadro 4: diferença no tempo em 200 m entre o treino em plano horizontal e o treino em plano inclinado

REFERÊNCIAS

1. Arcelli, E. (1996). Le gare sulle medie e lunghe distanze. *Atleticastudi*. 3-4 (suppl).
2. Ballesteros, J. (1990). *Atletismo (I) – Carreras y Marcha*. Madrid: COE.
3. Bonov, P. (1991). Entrenamiento de corredoras de alto nivel de 800 y 1.500 m. La preparación de Nicola Chtereva. In Ducal, J (Ed.) *Cuadernos de Atletismo 30* (pp. 27-37), Madrid: RFEA.
4. Hirvonen, J. (1991) La base fisiologica del entrenamiento de las carreras de resistencia. In Ducal, J. (Ed.) *Cuadernos de Atletismo 30* (pp. 181-188), Madrid: RFEA.
5. Oliva, E. (1993). El entrenamiento de Fermín Cacho en el año post-olímpico. *Actas de las Jornadas Técnicas ENE*. Madrid: RFEA.
6. Reis, V. (1992). A dinâmica de acumulação de lactato sanguíneo na prova de 800 metros femininos. Monografia de Licenciatura. Porto: FCDEF-UP.
7. Sherman, C. & Seilig, S. (1991). Physiological testing – an important factor in the training of junior middle distance athletes. *Modern Athlete and Coach 4*, 13-15.
8. Verdugo, M. & Leibar, X. (1997). Entrenamiento de la resistencia de los corredores de mediofondo y fondo. Madrid: Gimno.
9. Zintl, F. (1991). Entrenamiento de la resistencia. Barcelona: Martínez Roca.

CORRESPONDÊNCIA

Victor Manuel Machado Reis

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Departamento de Desporto
CIFOP
R. Dr. Manuel Cardona
5000 Vila Real
vreis@utad.pt

