

Treino intervalado extensivo: comparação entre a corrida em plano horizontal e em plano inclinado

Long-interval training: comparison between level and uphill running

REIS V, ALVES JV, POLICARPO F, AZEVEDO NM. Treino Intervalado Extensivo: comparação entre a corrida em plano horizontal e em plano inclinado. **R. bras. Ci. e Mov** 2010;18(3):51-55.

Victor Reis¹
José V. Alves¹
Fernando Policarpo¹
Nuno M. Azevedo¹

¹Universidade de Trás os Montes e Alto Douro – Portugal

RESUMO: Embora o treino intervalado seja usualmente realizado em plano horizontal existe a possibilidade de o mesmo ser cumprido em plano inclinado, não obstante, neste caso, se colocarem dúvidas acerca da intensidade de treino mais adequada. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi quantificar a diferença na velocidade de corrida em plano horizontal e em plano inclinado (4.2%) para uma mesma carga interna, em sessões de treino intervalado extensivo (10x 200 m) cumpridas por oito atletas do género masculino. Pela análise dos resultados, não se verificaram diferenças significativas entre as duas sessões de treino nos indicadores de carga interna usados (frequência cardíaca e lactatémia). Verificou-se, também, que a velocidade média de corrida em plano horizontal era significativamente superior à velocidade média de corrida em plano inclinado, ($6.13 \pm 0.06 \text{ m.s}^{-1}$ e $5.61 \pm 0.06 \text{ m.s}^{-1}$), pese embora a diferença entre as velocidades de corrida nas duas situações foi encontrado uma correlação forte ($r=0.955$) entre a média da velocidade das repetições na situação de plano horizontal e a média da velocidade das repetições em plano inclinado o que permite concluir, desta forma, que quando se pretende realizar este tipo de treino em plano inclinado (4.2%) deve adotar-se uma velocidade de corrida cerca de 8.5% inferior à adotada em plano horizontal, bem como tomar como bom indicador a percepção de cada um dos atletas sobre o impacto da carga.

Palavras-chave: Frequência Cardíaca; Lactato; Velocidade Média de Corrida.

ABSTRACT: Although the interval training is most often performed on level running it is also possible to perform it on uphill running. However, in the later situation it is more difficult to establish the proper exercise intensity. The aim of the present study was to identify differences on the running speed between level and uphill (4.2%) extensive interval training sessions (10x 200 m) with similar exercise intensity performed by eight male athletes. There were no significant differences between the two running conditions on the exercise intensity indicators that were used (heart rate and blood lactate). It was found that the mean running speed was significantly higher during level than during uphill running, beside that, we also find a great correlation ($r=0.955$), between the mean of running speed repetitions at ground level and the mean of running speed repetitions during uphill. It was concluded that when performing uphill extensive interval training (4.2% grade) the running speed should be 8.5% lower than the one that is used when performing the same type of training on a level grade.

Key Words: Heart Rate; Lactate; Mean of run velocity.

Enviado em: 21/12/2010
Aceito em: 04/05/2011

Contato: José Vilaça Alves - josevilaca@utad.pt

Introdução

O treino intervalado constitui um meio usado universalmente no treino de meio-fundistas e fundistas. Embora seja mais comum a adoção da corrida em plano horizontal, existe a possibilidade de o mesmo ser cumprido em plano inclinado. A generalidade dos autores justifica o treino em plano inclinado pelos seus efeitos a nível neuromuscular, mais do que pelos seus efeitos sobre a resistência^{2,11}. Contudo, esta alternativa poderá possibilitar efeitos acrescidos como resposta ao treino, adicionando ao desenvolvimento da força, o desenvolvimento da resistência. Na corrida em plano horizontal os treinadores não encontram, normalmente, dificuldades na escolha da velocidade de corrida mais adequada aos seus atletas. Isto porque, mesmo quando não se socorrem de indicadores objetivos da carga interna de trabalho, as inúmeras tabelas de referência publicadas e a própria experiência de terreno dos treinadores são instrumentos que facilitam tal tarefa. Todavia, quando um treinador decide optar pelo treino intervalado em plano inclinado, enfrenta mais dúvidas acerca da velocidade de corrida mais adequada. Naturalmente que o ideal será a escolha de uma intensidade cuja carga interna seja semelhante à que os atletas são submetidos na corrida em plano horizontal. Só que sabemos que na maioria dos casos, não é possível o acesso a instrumentos de medição objetiva 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 será, porventura, uma das razões que inibirá os treinadores de experimentarem esta alternativa com os seus atletas. Não encontramos na literatura referências a estimativas da citada diferença de velocidade. Com atletas muito treinados e que adotem regularmente o treino de corrida intervalada em plano inclinado, é provável que os mesmos consigam, através da sua percepção subjetiva do esforço, adaptar a velocidade de corrida à inclinação imposta e, dessa forma, conseguir uma carga interna

próxima daquela a que habitualmente são sujeitos no treino intervalado em plano horizontal. Todavia, atletas menos experientes (logo com uma menor acuidade na percepção subjetiva do esforço) ou pouco acostumados a treinar em plano inclinado, manifestarão provavelmente uma dificuldade acrescida nessa adaptação da carga externa (velocidade de corrida).

Assim, o objetivo deste estudo foi quantificar a diferença na velocidade de corrida em plano horizontal e em plano inclinado para uma mesma carga interna, no treino intervalado extensivo. Quanto à inclinação, optou-se por um valor (4.2%) que possa permitir o citado efeito acrescido e a manutenção de um padrão biomecânico da corrida não muito diferente do que se verifica em plano horizontal. Com efeito, a adoção de planos com inclinação mais elevada produzem alterações importantes no tempo de apoio e nos regimes de contração muscular nos principais músculos envolvidos^{1,10} bem como no custo energético da corrida^{7,9}, alterações estas que podem comprometer os benefícios da utilização deste meio de treino.

Materiais e métodos

Amostra

A amostra foi constituída por 8 atletas do género masculino especialistas de meio-fundo e fundo. Foi efetuado, previamente ao início deste estudo, uma sessão para esclarecer e apresentar todos os procedimentos a serem efetuados. Nessa sessão fez-se um esclarecimento de todos os riscos e desconfortos inerentes a este estudo e posterior preenchimento de uma declaração de consentimento de participação no estudo, elaborado de acordo com a declaração de Helsínquia. Na tabela 1 são apresentadas características dos sujeitos.

Procedimentos

Os sujeitos realizaram duas sessões de treino intervalado extensivo, uma em plano horizontal e, uma semana depois, uma em plano com 4.2 % de inclinação. Foi escolhida uma sessão de treino intervalado tradicionalmente usada: 10x 200 m com 90 s de recuperação ativa entre repetições (corrida lenta).

Primeiro foi cumprida a sessão de treino em plano horizontal em pista sintética. Setenta e duas 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 corrida para que a carga interna percebida fosse semelhante à da primeira sessão. Nenhum dos atletas tinha por hábito cumprir sessões de treino intervalado extensivo em plano inclinado. Foram usados dois indicadores fisiológicos da carga interna do esforço, a frequência cardíaca e a lactatémia. Durante a totalidade de ambos os treinos foi registada a frequência cardíaca com aparelhos Sportester Polar Vantage (Polar Electro Oy, Finland). Imediatamente após as 2^a, 4^a, 6^a, 8^a e 10^a repetições de cada sessão de treino foi colhida uma amostra de 32 microlitros de sangue capilar para determinação da lactatémia com a utilização do aparelho Accusport Lactate Analyser (Boehringer, Mannheim, Germany). Foi demonstrado que, para se evitarem erros devidos a uma insuficiência quantitativa da amostra, esta deverá ser superior a 25 microlitros⁶. Estão descritos desvios sistemáticos dos valores fornecidos pelo aparelho⁶, não obstante existirem referências à sua validação³. Assim, optou-se por assegurar a validade das medições, calibrando o aparelho antes de cada utilização com o auxílio de soluções padrão de lactato (YSI 1530 Standard Lactate Solution) a 2.5, 5.0, 10.0 e 15.0 mmol.L⁻¹. Foi também medido por cronometragem manual o tempo de cada sujeito em todas as repetições de ambas as sessões para se determinar a velocidade média de corrida.

Análise 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). As diferenças entre valores repetidos das variáveis foram testadas pelo t-teste de medidas repetidas. A normalidade da distribuição das variáveis foi avaliada pelo Teste de Kolmogorov-Smirnov. O nível de significância estatística definido foi de $p \leq 0.05$. Para relacionar os tempos efetuados nas repetições realizados

em plano horizontal com as repetições em plano inclinado foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson.

Tabela 1. Idade, altura, massa corporal e especialidade atlética dos sujeitos

Sujeitos	Idade (anos)	Altura (cm)	Massa corporal (kg)	Especialidade
A	18	178	63	800 m
B	21	174	72	1500 m
C	29	173	60	5000 m
D	23	175	77	800 m
E	20	173	64	3000 m
F	22	182	74	1500 m
G	23	176	66	3000 m
H	26	174	61	5000 m
Média ±	22.75 ±	175.63	67.13 ±	
DP	3.45	± 3.07	6.38	

Resultados

A velocidade média de corrida foi significativamente diferente ($p \leq 0.05$) nas duas sessões de treino para todas as repetições. Os valores médios das sessões foram 6.13 ± 0.06 e 5.61 ± 0.06 m.s⁻¹, respetivamente para a corrida em plano horizontal e a corrida em plano inclinado. No gráfico 1 são apresentados os valores de frequência cardíaca registados nas duas sessões de treino. Não se verificaram diferenças significativas entre as duas condições de corrida em nenhuma das repetições do treino efetuado, sendo a média da frequência cardíaca de 173.50 ± 2.77 e 172.42 ± 5.30 b.min⁻¹, respetivamente para as repetições para a corrida em plano horizontal e as repetições para a corrida em plano inclinado. No gráfico 2 são comparados os valores da lactatémia nas duas sessões de treino. Não se verificaram diferenças significativas entre as duas condições de corrida em nenhuma das repetições do treino efetuado.

Discussão

Vários autores^{4,8,11} propuseram que a intensidade do treino intervalado extensivo varie entre 6 e 12 mmol.L⁻¹

¹, embora Ballesteros² proponha valores inferiores a 6 mmol.L⁻¹. Verificamos, pois, que as características das sessões de treino – intensidade, volume e densidade, cumpridas pelos sujeitos, configuram um perfil que se enquadra com a literatura. A recuperação de 90 segundos entre esforços sucessivos parece insuficiente para remoção completa do lactato produzido (mesmo sendo em regime ativo e em sujeitos treinados em resistência). Por esse facto, seria de esperar uma cinética de acumulação progressiva de lactato ao longo das sessões de treino.

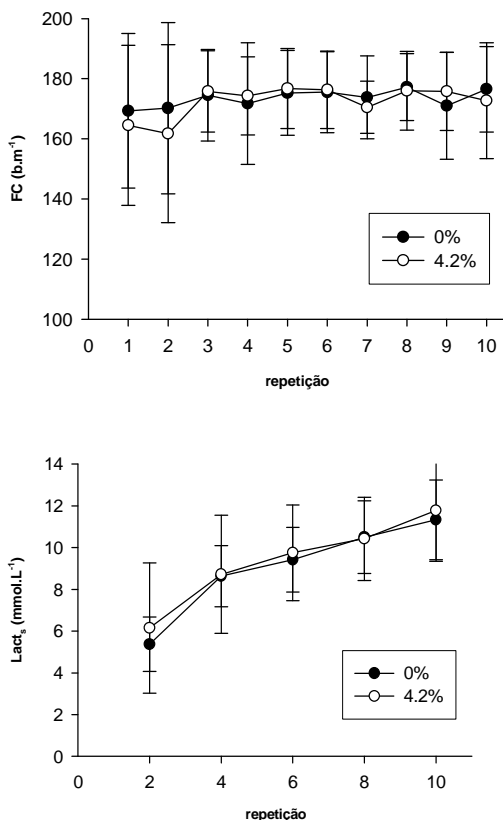


Figura 1 e 2. Médias e desvios padrão da frequência cardíaca (b.min⁻¹) e da lactatemia (mmol.L⁻¹) nas duas sessões de treino

No que respeita à frequência cardíaca, Zintl¹² sugere valores próximos de 170 b.min⁻¹ e Kada⁵ admite um intervalo de 170 a 180 b.min⁻¹, para este tipo de treino. Os valores médios que encontramos são consistentes com estas referências (173.50 ± 2.77 e 172.42 ± 5.30 b.min⁻¹, respetivamente para a corrida horizontal e a corrida inclinada).

O nosso objetivo era quantificar a diferença de velocidade de corrida para uma carga interna semelhante nas duas condições de corrida. O facto de não se terem observado diferenças significativas na lactatemia e na frequência cardíaca em ambas as sessões de treino deve ser considerado um indicador seguro de que a carga interna foi semelhante nas duas condições. Os gráficos 1 e 2 ilustram a proximidade dos valores de frequência cardíaca e lactatemia nas duas condições de treino. Logo, a diferença verificada na velocidade de corrida representa um bom indicador de referência para treinadores que pretendam adaptar o treino intervalado extensivo à corrida em plano inclinado, particularmente o de repetições de 200 m. A velocidade de corrida que observámos foi, em média, -0.52 m.s⁻¹ (1.87 km.h⁻¹) inferior na corrida em plano inclinado em relação à velocidade alcançada em plano horizontal (acréscimo de $\approx 8.5\%$).

Foi interessante verificar que embora não fosse imposta aos atletas a velocidade de corrida para o treino em plano inclinado, eles foram capazes de adotar uma velocidade que induziu uma carga interna semelhante à do treino em plano horizontal.

Importa referir que embora os sujeitos cumprissem habitualmente sessões de treino em plano inclinado, nunca o haviam feito sob a forma de treino intervalado extensivo. Este facto demonstra que os sujeitos possuíam uma percepção do esforço adequada. Estes resultados sugerem que, na ausência de qualquer referência de velocidade de corrida para treino em plano inclinado, o treinador poderá recorrer à percepção subjetiva que os atletas têm do esforço para encontrar o ritmo de treino mais adequado. Contudo, principalmente com atletas mais jovens, será mais seguro o treinador recorrer a indicadores da carga interna para ter garantias quanto ao efeito da sessão de treino. Julgamos que a adoção do treino intervalado em plano inclinado pode constituir-se como uma vantagem na medida em que é possível obter na mesma sessão de treino os efeitos neuromusculares e cardiorrespiratórios, ou seja, uma melhoria simultânea da força e da resistência.

Assim, parece que quando se pretende realizar este tipo de treino em plano inclinado (4.2%) a velocidade de

corrida deverá ser cerca de 8.5% inferior à que se adota no mesmo tipo de treino em plano horizontal. Naturalmente que para inclinações mais elevadas, a diferença deverá ser superior. Contudo, julgamos não ser recomendável a adoção de inclinações superiores a 5% para este tipo de treino, pois o padrão biomecânico^{1,10} e o padrão bioenergético^{8,9} da corrida alteram-se significativamente. A diferença na velocidade média que encontramos entre ambas as condições de corrida poderá ser diferente de acordo com o nível de aptidão dos atletas (ou seja, da velocidade média com que habitualmente cumprem este tipo de treino em plano horizontal) bem como do hábito dos mesmos em cumprir treino em plano inclinado (ainda que sejam sessões de outro tipo). Todavia, como característica de 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 interessados essa possibilidade. No entanto, não podemos deixar de considerar os nossos resultados como um ponto de referência para a finalidade em causa. Mais estudos com este propósito poderão contribuir para confirmar ou não os resultados que encontramos.

Conclusões

O comportamento da lactatémia e da frequência cardíaca durante as duas sessões de treino foi semelhante;

A diferença na velocidade de deslocamento entre o plano horizontal e o plano inclinado (4.2%) foi ≈8.5%.

Corredores de meio-fundo e fundo, mesmo quando não são habitualmente treinados em plano inclinado, parecem estar aptos a adaptar a sua velocidade de

deslocamento em plano inclinado de forma a conseguirem uma carga interna semelhante à que utilizam no treino intervalado em plano horizontal.

Referências

1. Aura O, Komi P. Mechanical efficiency of pure positive and pure negative work with special reference to the work intensity. **Int J Sports Med** 1986;7:44-49.
2. Ballesteros J. **Atletismo (I)**. Carreras y Marcha. Madrid: COE, 1990
3. Hirvonen J. La base fisiologica del entrenamiento de las carreras de resistencia. In: Ducal, J. (Ed.) **Cuadernos de Atletismo 30**. Madrid: RFEA, 1991. p. 181-188.
4. Medbø J, Mamem A, Olsen O, Evertsen F. Examination of four different instruments for measuring the blood lactate concentration. **Scan J Clin Lab Invest** 2000;60:367-380.
5. Olesen H. Accumulated Oxygen Deficit increases with inclination of uphill running. **J Appl Physiol** 1992;73:1130-1134.
6. Oliva E. **El entrenamiento de Fermín Cacho en el año post-olímpico**. Actas de las Jornadas Técnicas ENE. Madrid, RFEA, 1993.
7. Reis VM. **O método de estimativa do Défice de Oxigénio Acumulado na corrida em tapete rolante: estudo dos efeitos produzidos pela inclusão do consumo de oxigénio em repouso na regressão consumo de oxigénio-velocidade, pela inclusão de intensidades superiores ao limiar anaeróbio na mesma regressão e pela inclinação do tapete rolante**. Tese de Doutoramento não publicada. Vila Real: UTAD, 2003
8. Sloniger M, Cureton K, Prior M, Evans E. Anaerobic Capacity and muscle activation during horizontal and uphill running. **J Appl Physiol** 1997;83:262-269.
9. Verdugo M, Leibar X. **Entrenamiento de la resistencia de los corredores de mediofondo y fondo**. Madrid: Gimno, 1997.
10. Zintl F. **Entrenamiento de la resistencia**. Barcelona: Martinez Roca, 1991.