

EFEITOS DE DIFERENTES PROCEDIMENTOS DE RECUPERAÇÃO ATIVA DURANTE O HIIT SOBRE RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E DESEMPENHO FÍSICO EM INDIVÍDUOS COM DISTINTOS NÍVEIS DE APTIDÃO AERÓBIA
NELSON LUIZ DE LIMA IAHNKE¹; ANELITA H MICHELINI DEL VECCHIO²;
MARLOS RODRIGUES DOMINGUES³; FABRICIO BOSCOLO DEL VECCHIO⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – niahnke@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Pelotas) – anelita1505@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – marlosufpel@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas – fabricioboscolo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A falta de motivação e de tempo está entre os principais motivos para o abandono da prática regular de atividade física. Nesse cenário, o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) tem se mostrado mais motivador e eficiente, pois, mesmo com menor duração total, gera resultados positivos em diferentes condições de saúde, recuperação de lesões e treinamento esportivo (GIBALA, 2007; WHYTE et al., 2010; BABRAJ et al., 2009). Além disso, o HIIT promove adaptações metabólicas relevantes nos componentes aeróbio e anaeróbio (BILLAT, 2001; GASTIN, 2001). Na prescrição do HIIT, o período de recuperação é considerado um dos fatores mais importantes, envolvendo tanto o tempo de pausa quanto o tipo de atividade realizada (DOURADO et al., 2004). Existem quatro possibilidades: descanso passivo; exercício com o mesmo segmento muscular; exercício com segmentos opostos; ou exercícios envolvendo a região do tronco (MILADI et al., 2011; FRANCHINI et al., 2001). Estudos prévios sugerem que exercícios do core durante a pausa podem favorecer a remoção do lactato, possivelmente pelo metabolismo oxidativo predominante dessa musculatura (HASHIMOTO; BROOKS, 2008).

Revisões sistemáticas recentes mostram resultados divergentes sobre qual estratégia de recuperação é mais vantajosa. Enquanto algumas apontam melhor desempenho com recuperação passiva (MADUENO et al., 2019), outras destacam que a recuperação ativa impõe maior estresse fisiológico, podendo ser útil como sobrecarga para adaptações (ZOUHAL et al., 2024). De modo geral, tanto a recuperação passiva quanto a ativa podem melhorar o condicionamento físico, mas ainda são escassos os estudos comparando diferentes tipos de exercício a serem realizados nos intervalos do HIIT.

Além dos efeitos sobre o desempenho imediato, o uso de exercícios do core pode trazer benefícios adicionais, como prevenção de lesões, melhora de dores lombares e tratamento de distúrbios musculoesqueléticos e de incontinência urinária (MARSHALL et al., 2011; COULOMBE et al., 2017; NIPA et al., 2022). Nesse sentido, compreender se a utilização de exercícios do core como estratégia de recuperação durante o HIIT proporciona respostas fisiológicas superiores pode contribuir para otimizar a eficiência do treinamento. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar os efeitos de diferentes procedimentos de recuperação ativa sobre respostas fisiológicas e desempenho físico em indivíduos com distintos níveis de aptidão aeróbia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo, de delineamento experimental com medidas repetidas, foi realizado com homens entre 18 e 35 anos, militares do 9º Batalhão de Infantaria Motorizado de Pelotas-RS. Foram coletadas medidas antropométricas, frequência cardíaca, pressão arterial e lactato sanguíneo em repouso. A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada por um teste progressivo em cicloergômetro para determinar a potência máxima (Pmax) e, em seguida, por um teste de tempo até a exaustão (TLim) a 120% de Pmax, utilizado também para classificar os participantes em baixa ou alta aptidão aeróbia.

Os protocolos de treinamento foram aplicados em três visitas, com intervalo mínimo de 72 horas entre elas. O HIIT consistiu em oito estímulos supramáximos (30s a 120% de Pmax, cadência de 60 rpm), intercalados com 30s de pausa passiva, e posteriormente um período de quatro minutos de recuperação ativa. Os participantes realizaram dois tipos de recuperação em ordem aleatória: pedalando a 30% de Pmax (Bike) ou executando três exercícios de estabilização do core (extensão lombar, prancha e ponte). Após os blocos de HIIT e a recuperação, foi realizado o teste TLim a 120% de Pmax.

As variáveis dependentes foram: tempo até a exaustão, frequência cardíaca, pressão arterial, lactato sanguíneo e percepção subjetiva de esforço. As análises estatísticas utilizaram ANOVA de medidas repetidas com pós-teste de Tukey, adotando nível de significância de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 32 participantes inicialmente recrutados, 25 concluíram todas as etapas do estudo. Os grupos classificados como alta e baixa aptidão cardiorrespiratória não apresentaram diferenças significativas em idade, massa corporal, estatura ou dobras cutâneas. Como esperado, o grupo de alta aptidão demonstrou valores superiores de potência máxima (Pmax), embora não tenham sido observadas diferenças significativas no tempo até a exaustão (TLim) entre os grupos.

Em relação às respostas hemodinâmicas, não foram encontradas diferenças relevantes para pressão arterial entre os grupos. Entretanto, a frequência cardíaca de repouso e pós-TLim foi menor no grupo de maior aptidão. Quanto à percepção subjetiva de esforço (RPE), os indivíduos com maior aptidão reportaram valores mais elevados durante os esforços, sugerindo maior intensidade relativa de exercício em função da carga absoluta superior.

No que diz respeito às estratégias de recuperação, não houve diferença significativa no TLim após o HIIT entre os modos avaliados. Tanto a recuperação no cicloergômetro quanto com exercícios de core não alteraram o desempenho subsequente. Este achado é consistente com estudos prévios que apontam que o tipo de recuperação, ativa ou passiva, não necessariamente modifica o desempenho aeróbio em esforços repetidos.

Contudo, diferenças fisiológicas foram observadas entre os métodos de recuperação. A recuperação ativa no cicloergômetro promoveu menores concentrações de lactato antes da segunda série de esforços, indicando maior eficiência na remoção desse metabólito. Essa resposta está em linha com evidências que apontam o aumento do fluxo sanguíneo durante atividade cíclica leve como fator determinante para aceleração do metabolismo do lactato e seu uso por fibras oxidativas e pelo miocárdio.

Por outro lado, a recuperação com exercícios de core resultou em menores valores de frequência cardíaca antes das séries de HIIT e do teste TLim. Esse efeito pode estar associado a menor demanda muscular e ao posicionamento horizontal

dos exercícios, que reduzem a exigência circulatória imediata. Embora essa redução não tenha se traduzido em melhor desempenho subsequente, sugere que o uso de exercícios estabilizadores pode contribuir para recuperação cardiovascular mais rápida entre esforços.

Nossos achados indicam que, embora o tipo de recuperação não influencie diretamente no tempo até a exaustão, diferentes estratégias geram adaptações fisiológicas específicas. A recuperação no cicloergômetro mostrou-se mais eficaz na remoção de lactato, enquanto os exercícios de core favoreceram a redução da frequência cardíaca. Tais evidências reforçam a importância de escolher a estratégia de recuperação de acordo com os objetivos do treinamento, seja otimizar a tolerância metabólica ou promover maior recuperação cardiovascular.

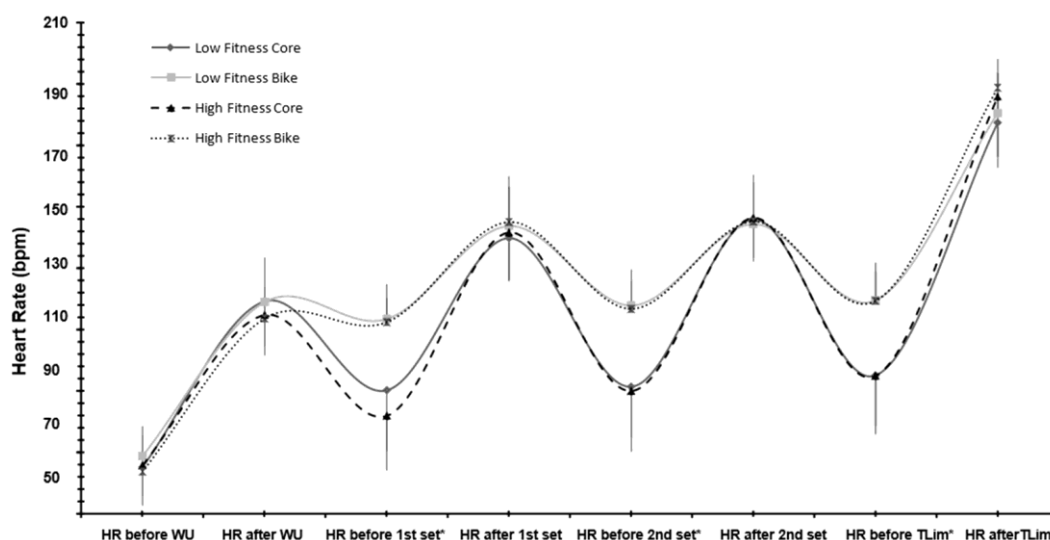


Figura 1. Dinâmica da frequência cardíaca em diferentes momentos e grupos

4. CONCLUSÕES

Considerando os dois tipos de recuperação ativa e diferentes níveis de aptidão aeróbia, não foram observadas diferenças no desempenho de tempo até a exaustão após o HIIT. A recuperação no cicloergômetro favoreceu maior remoção de lactato, enquanto os exercícios de core reduziram a frequência cardíaca durante as pausas. Dessa forma, embora nenhuma estratégia tenha impactado diretamente o desempenho, ambas apresentaram respostas fisiológicas distintas que podem ser aproveitadas conforme os objetivos do treinamento. Assim, a escolha da forma de recuperação pode ser direcionada para otimizar a eficiência metabólica ou promover maior recuperação cardiovascular, reforçando a aplicabilidade prática do HIIT como método versátil e eficiente.

5. REFERÊNCIAS

- BABRAJ, J. A. et al. Extremely short duration high intensity interval training substantially improves insulin action in young healthy males. *BMC Endocrine Disorders*, v. 9, n. 1, p. 3, 2009.
- BILLAT, V. L. Interval training for performance: a scientific and empirical practice special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: aerobic interval training. *Sports Medicine*, v. 31, n. 1, p. 13-31, 2001.

CHAR-RY, D. et al. Effectiveness of different recovery postures during high-intensity interval training. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 63, n. 12, p. 1295-1300, 2023.

COULOMBE, B. J. et al. Core Stability Exercise Versus General Exercise for Chronic Low Back Pain. *Journal of Athletic Training*, v. 52, n. 1, p. 71–72, 2017.

DOURADO, C.; SANCHIS-MOYSI, J.; CALBET, J. A. L. Effects of recovery mode on performance, O₂ uptake, and O₂ deficit during high-intensity intermittent exercise. *Canadian Journal of Applied Physiology*, v. 29, n. 3, p. 227-244, 2004.

FRANCHINI, E. et al. Tipo de recuperação após uma luta de judô e o desempenho anaeróbio intermitente subsequente. *Motriz*, v. 7, n. 1, p. 49-52, 2001.

GASTIN, P. B. Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, v. 31, n. 10, p. 725-741, 2001.

GIBALA, M. J. High-intensity interval training: a time-efficient strategy for health promotion? *Current Sports Medicine Reports*, v. 6, n. 4, p. 211-213, 2007.

GMADA, N. et al. Effect of combined active recovery from supramaximal exercise on blood lactate disappearance in trained and untrained man. *International Journal of Sports Medicine*, v. 26, n. 10, p. 874-879, 2005.

HASHIMOTO, T.; BROOKS, G. A. Mitochondrial Lactate Oxidation Complex and an Adaptive Role for Lactate Production. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 40, n. 3, p. 486-494, 2008.

MADUENO, M. C. et al. A systematic review examining the physiological, perceptual, and performance effects of active and passive recovery modes applied between repeated-sprints. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 59, n. 9, p. 1492-1502, 2019.

MARSHALL, P. W. M.; DESAI, I.; ROBBINS, D. W. Core stability exercises in individuals with and without chronic nonspecific low back pain. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 25, n. 12, p. 3404-3411, 2011.

MILADI, I. et al. Effect of recovery mode on exercise time to exhaustion, cardiorespiratory responses, and blood lactate after prior, intermittent supramaximal exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 25, n. 1, p. 205-210, 2011.

NIPA, S. I. et al. The Effects of Pelvic Floor Muscle Exercise Combined with Core Stability Exercise on Women with Stress Urinary Incontinence following the Treatment of Nonspecific Chronic Low Back Pain. *Advances in Urology*, v. 2022, p. 1-7, 2022.

WHYTE, L.; GILL, J. M. R.; CATHCART, A. J. Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism: Clinical and Experimental*, v. 59, n. 10, p. 1421-1428, 2010.

ZOUHAL, H. et al. Effects of Passive or Active Recovery Regimes Applied During Long-Term Interval Training on Physical Fitness in Healthy Trained and Untrained Individuals: A Systematic Review. *Sports Medicine Open*, v. 10, n. 1, p. 21, 2024.