

EFEITOS DA RESTRIÇÃO DO FLUXO VENTILATÓRIO DURANTE PROTOCOLO DE ESFORÇO INTERMITENTE EM MULHERES SAUDÁVEIS.

ROUSSEAU SIVA DA VEIGA¹; FABRÍCIO BOSCOLO DEL VECCHIO²; CAMILA BORGES MÜLER³; GUSTAVO DIAS FERREIRA⁴; ERALDO DOS SANTOS PINHEIRO⁵.

¹Universidade Federal de Pelotas – rousseauveiga@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – fabrioboscolo@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – camilaborges1210@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – gusdiasferreira@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – esppoa@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Dentre os diferentes modelos de intervalados de alta intensidade, destaca-se o treinamento de *sprints* repetidos (RST) que, aparentemente, se diferencia dos demais treinos tradicionais, especialmente em relação ao exercício contínuo, por sua capacidade de gerar benefícios similares, apesar de uma quantidade reduzida tempo empregado (MACPHERSON et al., 2011). Normalmente o RST apresenta duração de esforço reduzido (<10s), seguidos de períodos de recuperação (<60s), sendo amplamente utilizado em modalidades coletivas devido à intermitência das ações (WOORONS et al., 2017), bem como a capacidade de desenvolvimento da habilidade de repetir sprints (Bishop et al., 2011).

Este modelo de exercício tem direcionado os estudos de diversos pesquisadores ao redor do mundo (WOORONS et al., 2017,) que, a fim de obter fundamentações mais consistentes sobre seus desfechos, acabam testando seus efeitos em diferentes condições fisiológicas como, por exemplo, em situações de restrição total do fluxo de oxigênio, que é denominado anóxia (WEN et al., 2018) ou, até mesmo, situações de hipóxia (DALL'AGNOL & DEL VECCHIO, 2018).

Estudos recentes envolvendo RST e hipóxia têm sido apresentados como forma comparativa entre realizar o exercício com restrição do fluxo ventilatório ou não, sendo observadas melhoras de modo crônico, como por exemplo, na perfusão muscular (FAISS et al., 2015), alterações na proporção de fibras musculares do tipo IIx (DE SMET et al., 2016), melhora no metabolismo anaeróbico (FAISS et al., 2013a;) e aumento da capacidade de tamponamento muscular (FAISS et al., 2013b).

Entretanto, ainda há carência na literatura científica acerca dos desdobramentos agudos da realização da restrição do fluxo ventilatório em protocolos de esforços intermitentes de alta intensidade, bem como a quantificação do seu impacto no desempenho físico. Considerando isso, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito da restrição do fluxo ventilatório no desempenho de uma sessão de treinamento intermitente de alta intensidade (TIAI).

2. METODOLOGIA

O presente estudo se caracteriza como experimental, e para sua realização foram arroladas 8 mulheres com média de idade de $21,37 \pm 2,55$ anos, estatura $1,65 \pm 0,7$ cm e massa corporal $61,23 \pm 6,54$ kg, selecionadas por conveniência.

De forma randomizada, as participantes realizaram teste intermitente de esforço máximo (TIAI) em duas condições distintas: com restrição (COM-R) e sem restrição do fluxo ventilatório (SEM-R), com intervalos entre 36h a 48h entre eles. Ressalta-se que, durante a execução do teste COM-R, foi realizado usando máscara específica para tais fins, da marca Masks© (*Training Elevation Mask 3.0, Cadillac, MI*), com simulação de restrição relativa de 3.657m de altitude.

Previamente à realização do TIAI, realizado em cicloergômetro modelo Biotec 2100, da marca CEFISE® (*Santa Bárbara D'oeste, Brazil*), foi realizado aquecimento específico de pedalada em cadência livre com carga de 0,5kg por 2min. A carga utilizada durante os testes foi definida de forma individual, considerando 7,5% da massa corporal de cada componente da amostra (BAR-OR, 1987). O TIAI utilizado consistia em séries de *sprints* de 6s com esforços *all-out* e repouso passivo de 24s entre cada *sprint* (MCGAWLEY et al., 2006). Foi estipulado total de 15 séries, finalizando a sessão com 7 min e 30s de duração.

Previamente às sessões, eram aferidos valores de frequência cardíaca de repouso (FCrep) e, posteriormente, ao procedimento FC após imediatamente (FCpos). Essas variáveis eram obtidas por meio do monitor cardíaco da marca Polar®, modelo H7 (*Kempele, Finlândia*).

A produção de potência foi registrada durante e ao final de cada *sprint*, por meio do software Ergometric 6.0 (*Cefise, Santa Bárbara D'oeste, Brazil*), momento o qual também eram aferidos valores de PSE, por meio da escala 6-20 (BORG, 1982).

A análise estatística foi composta pelo teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados, ANOVA two-way para verificar diferenças e interações entre FCpre e FCpos com e sem restrição do fluxo ventilatório, ANOVA fatorial com medidas repetidas para comparar as condições de restrição e estímulos bem como suas interações em PSE e potência produzida. Aplicou-se Teste-t pareado para comparar potência média produzida e índice de fadiga entre as condições.

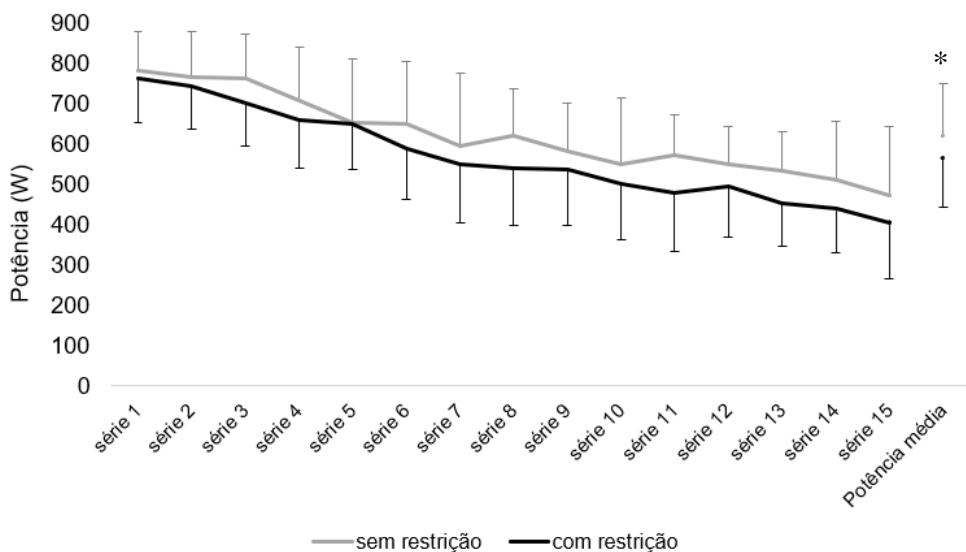
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A FC sem restrição pré e pós teste foram $66,50 \pm 7,23$ bpm e $167,88 \pm 9,11$ bpm, respectivamente. Já na condição com restrição, as médias foram, em pré e pós teste, $67,13 \pm 8,58$ bpm e $176,75 \pm 8,75$ bpm. Logo, apesar da FC demonstrar valores superiores quando realizado protocolo com restrição, não é identificada diferença significativa ($F(1,7) = 5,423$; $p = 0,053$), sendo evidenciadas diferenças apenas antes e após a realização do teste ($F(1,7) = 1138,437$; $p < 0,001$). Esses desfechos podem ser oriundos do fato da implementação da restrição ventilatória, associado ao curto período de esforço e repouso prolongado, não ter sido o suficiente para gerar diferenças, acarretando em predominância do sistema nervoso simpático, frente ao parassimpático, de forma semelhante entre condições (SCHAUN & DEL VECCHIO et al., 2018).

A potência produzida (Figura 1) durante as séries com restrição foi estatisticamente inferior quando comparada ao teste realizado sem restrição ($F(1,7) = 28,527$; $p = 0,001$). Além disso, em ambas condições, a potência foi significativamente atenuada no decorrer dos esforços ($F(14,98) = 27,097$; $p < 0,001$). A potência média gerada sem restrição foi $619,51 \pm 114,33$ W e com restrição foi $565,99 \pm 108,43$ W, com diferenças significativas entre as condições ($p = 0,001$). Faiss et al. (2013), que propuseram um protocolo de esforço intermitente que consistia em 3 séries de sprints repetidos (5×10 s *all-out* com um período de recuperação de 5min a 120W entre estímulos), onde não foram

identificadas diferenças entre potências sprints nas condições supracitadas, o que corrobora com os resultados aqui obtidos.

Figura 1. Potência produzida no TIAI realizado sem e com restrição do fluxo ventilatório.



*Estatisticamente diferente da condição sem restrição ($p < 0,001$).

O comportamento da PSE foi semelhante quando realizado com ou sem restrição ($F(1,7) = 0,349$; $p = 0,573$). No entanto, em ambas condições foram observados significativos aumentos na PSE no decorrer dos esforços ($F(14,98) = 288,592$; $p < 0,001$). Faiss et al. (2013), ao avaliarem homens saudáveis, encontraram médias PSE de $16,2 \pm 1,4$ e $16,7 \pm 1,5$ para TIAI com e sem restrição do fluxo ventilatório, respectivamente, sem apontar diferenças entre os grupos, indo de acordo com os dados aqui obtidos. Estes dados sugerem que, durante uma exposição reduzida à restrição do fluxo ventilatório, a implementação desta estratégia não acarreta aumento de intensidade e, consequentemente, não causa impacto significativos na PSE.

4. CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos, aponta-se que FC e PSE não sofreram efeitos da restrição do fluxo ventilatório. Porém, o desempenho no TIEM é diminuído quando realizado com uso da *Training Elevation Mask*, acarretando em diminuição de potência média dos sprints.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAR-OR, Oded. The Wingate anaerobic test an update on methodology, reliability and validity. **Sports medicine**, v. 4, n. 6, p. 381-394, 1987.

FAISS, Raphaël; GIRARD, Olivier; MILLET, Grégoire P. Advancing hypoxic training in team sports: from intermittent hypoxic training to repeated sprint training in hypoxia. **Br J Sports Med**, v. 47, n. Suppl 1, p. i45-i50, 2013.

FAISS, Raphael et al. Significant molecular and systemic adaptations after repeated sprint training in hypoxia. **PloS one**, v. 8, n. 2, p. e56522, 2013.

FAISS, Raphael et al. Repeated double-poling sprint training in hypoxia by competitive cross-country skiers. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 47, n. 4, p. 809-817, 2015.

MCGAWLEY, Kerry; BISHOP, David. Reliability of a 5x 6-s maximal cycling repeated-sprint test in trained female team-sport athletes. **European journal of applied physiology**, v. 98, n. 4, p. 383-393, 2006.

DALL'AGNOL, Cristiano; DEL VECCHIO, Fabrício Boscolo. Blood flow restriction training: concerning a literature review. **ConScientiae Saúde**, v. 17, n. 2, p. 109, 2018.

WOORONS, Xavier et al. Cerebral and muscle oxygenation during repeated shuttle run sprints with hypoventilation. **International journal of sports medicine**, v. 40, n. 06, p. 376-384, 2019.

WEN, M. A. et al. Protective effect of puerarin against anoxia reoxygenation injury in cardiomyocytes based on VDAC1/mPTP regulation mechanism. **Chinese Pharmacological Bulletin**, v. 34, n. 7, p. 964-969, 2018.

SCHAUN, Gustavo Z.; DEL VECCHIO, Fabrício B. High-intensity interval exercises' acute impact on heart rate Variability: Comparison between whole-body and cycle ergometer protocols. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 32, n. 1, p. 223-229, 2018.