

# The effect of tapering and *Nigella sativa* on the histological structure of the lung after increasing interval exercise training

Shadmehr Mirdar<sup>1</sup>, Forough Neyestani<sup>1</sup>, Gholamreza Hamidian<sup>2</sup>, Mohammad Ali Khalilzadeh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran. <sup>2</sup>Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tabriz, Tabriz, Iran. <sup>3</sup>Department of Phytochemistry, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran.

Recibido: 12.12.2017

Aceptado: 09.07.2018

## Summary

**Objectives:** During maturation period in which the immune system of lung tissue is not fully developed, physical exercises may have a negative effect and cause inflammation. This study aimed to investigate the effects of tapering and *Nigella sativa* (NS) hydro-alcoholic extract on the reduction of lung tissue inflammation caused due to increasing interval exercise training (IET) during maturation period by histological and stereological methods.

**Methods:** Ninety-five three weeks old rats after adaption were randomly divided into two control and exercise groups and 19 subgroups. The exercise group carried out a period of six weeks of undulating IET followed by three weeks of load reduction performed by three models in two different times. Rats entered the taper phase were administrated by NS supplement in tapering and control groups. The lung tissue samples were processed by standard paraffin embedding, stained by H&E and examined by using point counting method through systematic random sampling in stereological study. The results were analyzed using by two-way ANOVA and LSD post hoc in  $\alpha=0.05$ .

**Results:** The result showed that IET caused severe inflammation in lung tissue and an increase in infiltration of inflammatory cells and lymphocytes into the connective tissues surrounding the respiratory air ways, vessels and interstitial lamellae. This severity of inflammation was considerably and similarly more in comparison to the basic and control groups ( $p=0.001$ ). Stereological analysis in the taper exercise training groups with NS and without NS as well, revealed a significant decrease in the degree and intensity of lung tissue inflammation in the examined times in comparison to the IET group ( $p=0.001$ ).

**Conclusion:** Generally it can be concluded that performing NS and a three weeks period of tapering has a noticeable effect in the reduction of inflammation in lung tissue followed by interval exercise training.

## Key words:

Increasing interval exercise training. Tapering. *Nigella sativa*. Lung. Inflammation.

## El efecto del tapering y *Nigella sativa* sobre la estructura histológica del pulmón después de aumentar el entrenamiento de ejercicio de intervalo

### Resumen

**Objetivos:** Durante el período de maduración en el que el sistema inmunitario del tejido pulmonar no está completamente desarrollado, el ejercicio físico puede tener un efecto negativo y causar inflamación. Este estudio tuvo como objetivo investigar los efectos del tapering y del extracto hidroalcohólico de *Nigella sativa* (NS) sobre la reducción de la inflamación del tejido pulmonar causada por el aumento de entrenamiento interválico (IET) durante el período de maduración mediante métodos histológicos y estereológicos.

**Métodos:** Noventa y cinco ratas de tres semanas de edad, después de la adaptación, se dividieron aleatoriamente en dos grupos de control y ejercicio y 19 subgrupos. El grupo de ejercicio llevó a cabo un período de seis semanas de IET ondulado seguido de tres semanas de tapering realizadas por tres modelos en dos momentos diferentes. Las ratas entraron en la fase de tapering y se les administró un suplemento de NS en ambos grupos. Las muestras de tejido pulmonar se procesaron mediante inclusión convencional de parafina, se tiñeron con H & E y se examinaron mediante el método de conteo puntual mediante muestreo aleatorio sistemático en un estudio estereológico. Los resultados se analizaron usando ANOVA de dos factores y LSD *post hoc* en  $\alpha = 0,05$

**Resultados:** Los resultados mostraron que el IET causó inflamación severa en el tejido pulmonar y un aumento en la infiltración de células inflamatorias y linfocitos en los tejidos conectivos que rodean las vías respiratorias, los vasos y las lamelas intersticiales. Esta gravedad de la inflamación fue considerablemente mayor y similar en comparación con los grupos básico y de control ( $p = 0,001$ ). El análisis estereológico en los grupos de tapering con NS y sin NS también, reveló una disminución significativa en el grado e intensidad de la inflamación del tejido pulmonar en las mediciones examinadas en comparación con el grupo IET ( $p = 0,001$ ).

**Conclusión:** en general, se puede concluir que la realización de NS y un período de tapering de tres semanas tiene un efecto notable en la reducción de la inflamación en el tejido pulmonar seguida de entrenamiento de ejercicios a intervalos.

## Palabras clave:

Aumento del entrenamiento de ejercicio interválico. Tapering. *Nigella sativa*. Pulmón. Inflamación.

Correspondencia: Gholamreza Hamidian

E-mail: hamidian@tabrizu.ac.ir