مقدمه
کنوله‌های فعال اکسیژن (ROS) که عموماً به عنوان فراورده‌های جانبی متابولیسم اکسیژنی می‌باشند در نظر گرفته می‌شوند. قدرت به فعالسازی سیستم‌های اکسیژنی می‌باشد. مقاله می‌پایتند.
AMPK, v - High-Intensity Intense Training
vi - Peroxisome proliferator-activated receptor gamma
covactivator 1-alpha
vii - Danish Animal Experimental Inspectorate
viii - Wild type

ROS scavengers
ii - Myokine
با استفاده از فشار هوا، به مدت بیش از ۵ ثانیه بروی قسمت شورک تردمیل باتی می‌ماند. حداکثر ظرفیت دویدن، مرحله‌ای در نظر گرفته شد که در آن حیوان به دستگاهش هم به مدت ۰۵ ثانیه قادر به دویدن بود. شامش دویدن با روز تردمیل برای ۳ روز در هفته، و به مدت ۶ هفته بود. تریم در هفته اول به صورت مراحل متولب دو دقیقه دویدن با ۱۰۰ دقیقه سرعت بیشتر و دو دقیقه استراحت با ۲ دقیقه این سرعت در مدت زمان ۶ دقیقه بود. سرعت دویدن به ازای هر هفته ۱ متر بر دقیقه افزایش یافت. جزئیات برخی از جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱ - سرعت دویدن در هفت‌های تمین (متر/دقیقه)

<table>
<thead>
<tr>
<th>میانگین حداکثر سرعت دویدن</th>
<th>پیش از شروع نمونات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>میانگین هفت</td>
<td>هفت</td>
</tr>
<tr>
<td>نمونات</td>
<td>دویدن</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۰/۰</td>
<td>۴۵/۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۲۰</td>
<td>۲۰</td>
</tr>
</tbody>
</table>

با استفاده از RNA استخراج RNA با استفاده از حذف آتار ناشی از آخرین لحظه تمین؛ تمامی جهیزیات ۴۸ ساعت پس از آخرین جهش تمین از طريق جابجایی سریع گردیدن به‌طور یکسان گردید. در نتیجه، دو نمونه بلوط به عنوان یکی از عضلات اصلی در ترتیب حذف در ویژه همان چراکه از آن‌ها تأثیر عضلات (عندتا نوع i) برای یاری ارزیابی بایان ویژه‌ای ۱۵-۴۰۵۸۶-۱۵ (NOX2-۱۵۴۰۵۸۶) GAPPDH مابع منجمد و برای اندازه‌گیری بعید از در دامائی ۸۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

i - Rapid cervical dislocation
ii - Gastrocnemius
iii - Glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase housekeeping
جدول 2- مشخصات برروب و پرایمرهای TaqMan مورد استفاده در پژوهش

<table>
<thead>
<tr>
<th>Gene Symbol</th>
<th>Catalog #</th>
<th>Assay ID</th>
<th>Primer sequence</th>
<th>GeneBank Code</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>GAPDH</td>
<td>4331182</td>
<td>Mm99999915_g1</td>
<td>F: GCCAAAATTCAACGGCACAGT</td>
<td>AK002273.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>R: TAGGGCCCTCCTTGACTAGT</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>NOX2</td>
<td>4453320</td>
<td>Mm01287743_m1</td>
<td>F: TAGGAGAGTGCAGGCCATCT</td>
<td>AK033570.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>R: GTGGGTTGCTTTCCTGG</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IL-15</td>
<td>4331182</td>
<td>Mm00434210_m1</td>
<td>F: AGAAGAACACTTGAGGAGGGAG</td>
<td>AK085441.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>R: GGTCACACAAAGGGGATT</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>PGC1α</td>
<td>4444849</td>
<td>Mm01208835_m1</td>
<td>F: GCCATCTTCCAGTGGACCCC</td>
<td>AB061324.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>R: CAATGAATGGCTGCTGC</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**یافته‌ها**

پژوهش نشان داد که اطلاعات به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه شده است. از آزمون کولموگروف-اسمننف (K-S) برای بررسی توزیع داده‌ها و آزمون لون بیرای بررسی همسان بودن واریانس‌ها استفاده شد. همچنین به منظور مقایسه تغییرات بین گروه‌ها از آزمون آنالیز یک طرفه و آزمون تیعی (t) استفاده گردید. تمامی این عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه 23 انجام و سطح معناداری 0/05 در نظر گرفته شد.

1- Denaturation
2- Kolmogorov-Smirnov
3- Leven
4- One-way ANOVA
5- Tukey
نمودار 1- بیان نسبی زن عضله دوقلو در کرووهای پژوهش پس از یک دوره HIIT

نمودار 2- بیان نسبی زن عضله دوقلو در کرووهای پژوهش پس از یک دوره HIIT

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>WTc</th>
<th>WTt</th>
<th>NDc</th>
<th>NDt</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>IL-15 mRNA</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>PGC1-α mRNA</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
نهایت نشانه‌گیری گروه‌های تخش‌گر در محققین از تغییرات مرکب، نمودار 3- بیان نسبی زن عضله دوقلو در گروه‌های پژوهش پس از یک دوره HIIT

بحث

آزمون آماری آنالیز واریانس یک طرفه تفاوت معنادار بین ۱۵ ۰۱ که عضله دوقلو گروه NDc را نسبت به سایر گروه‌های پژوهش نشان داد (P<0.01). سطح پایه این زن در این گروه به طور معناداری نسبت به گروه NDt و پاتین تری بوده. بنابراین بین زن این میکونکان در عضله دوقلو پس از ۶ هفته HIIT در هر دو گروه NDt و WTt نسبت به گروه‌های ثامن میان در زن‌های افزایش یافت. این افزایش در عضلات WT غیرمعنادار (P=0.26) با این دست گروه ترسنیک می‌تواند (P=0.10) بود. 

با توجه به نسبي HIIT بیان نسبی عضله دوقلو و در این میان افزایش یافت. این P=0.20 و موثر گروه افزایش می‌باشد (P=0.048) بود. زن‌های افزایش معناداری (P=0.02) به سطح پایه این زن ناشناشت.

در پژوهش حاضر، بیان زن عضله دوقلو NOX2 عضله دوقلو پس از ۶ هفته HIIT در گروه‌های افزایش یافت، که این P=0.07 و ND و WT بین گروه‌های افزایش معنادار نبود. مقایسه P=0.05 و چهارمین نتایج معناداری بین سطح پایه این زن (P=0.07) و نیز سطح پس از تمرین (P=0.07) آن بین دو ژنتیک وجود نداشت.
NOX15-IL-15Tnert2

Tumor necrosis factor-alpha

FLEXOR hallucis longus

Tissue expression of NOX2

NOX2 mRNA

ROS

HIIT

TNF-α

IL-6

NOX2

IL-6

NOX2

IL-15

IL-6

NOX2

IL-15

IV

Flexor hallucis longus

Nielsen AR, et al. 2007

Vastus lateralis

Tumor necrosis factor-alpha

Fischer CP, et al. 2004


Ahn

Ahn
افرازیابی نیاز به امکان و ترکیب کلمی که در حین فعالیت ایجاد می‌شود، توسط پرخی از پروتئین‌های سابل احساس می‌شود. MAPKs و CaMKs/mTOR/AMPK این روابط می‌تواند موجب فعالیت‌های PGC-1α گردد. شون که توسط پروتئین‌هایی نظیر ROS، موجب نشان دهنده شده است، ROS موجب تغییر PGC-1α و PGC-1α موجبی‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود.

در ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود. ROS ناحیه‌های ایجاد اتفاقاتی می‌شود.
References


Original Article

The Role of NADPH Oxidase 2 in Regulating IL-15 and PGC-1α Gene Expressions Following a Period of High Intensity Interval Training

Baghersad Renani L1, Ravasi AA1, Shabkhiz F1, Jensen T.E.2

1Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, I.R. Iran, 2Section of Molecular Physiology, Department of Nutrition, Exercise and Sports, University of Copenhagen, Denmark
e-mail: L.baghersad@gmail.com

Received: 09/10/2018 Accepted: 06/01/2019

Abstract

Introduction: Following training, Reactive Oxygen Spices (ROS) play a crucial role in the regulation of signaling pathways and adaptations in skeletal muscle, including mitochondrial biogenesis and improvement in insulin sensitivity. A ROS-induced physical activity can also stimulate myokine production in skeletal muscle. The aim of this work was hence to investigate the role of NADPH Oxidase-2 (NOX2), the main source of ROS generation, in contracting muscle in IL-15 gene expression, as well as any changes in PGC-1α, as a key regulator of mitochondrial biogenesis, following a period of High-intensity Interval Training (HIIT).

Materials and Methods: Mice were divided into four groups: Wild type (WT) control (WTc) and training (WTt), NOX-2 deficient (ND) control (NDc) and training (NDt). Training groups performed 6-week HIIT, including 2-min running intervals with 100% of their maximum running speed and 2-min rest with 30% of this speed for a total of 60 min; speed was increased 1 m/min each week. IL-15, PGC-1α and NOX2 mRNA levels in gastrocnemius muscle were analyzed using Real time. Results: Basal levels of IL-15 mRNA in Ndc group were significantly lower than the other groups. Relative gene expression in WTC, WTT, NDC and NDT changed for IL-15 1, 1.15, 0.49 and 0.99 and for PGC-1α 1, 1.73, 0.76 and 1.4 times, respectively in WT. Post-training muscle PGC-1α mRNA levels increased significantly.

Conclusion: Results indicate that IL-15 gene expression in mouse skeletal muscle is dependent on NOX2. And apparently NOX2 deficiency may result in impaired PGC-1α expression and subsequently diminished mitochondrial biogenesis.

Keywords: Reactive oxygen spices, NADPH Oxidase 2, IL-15, skeletal muscle, High intensity interval training