

تغییرات سطح سرمی گلوکاتایون پراکسیداز به دنبال هشت هفته تمرین HIIT در زنان چاق غیر فعال

رقیه علحسین زاده مقدم

کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی کاربردی، دانشگاه محقق اردبیلی

hoseinzadeh.roghayyehh@gmail.com

خلاصه

چاقی به عنوان یک معضل جهانی در سلامت عمومی شناخته شده است و با افزایش استرس اکسیداتیو و کاهش ظرفیت دفاع آنتی اکسیدانی بدن همراه است. گلوکاتایون پراکسیداز (GPx) به عنوان یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های آنتی اکسیدانی، نقش مهمی در محافظت سلولی در برابر آسیب اکسیداتیو ایفا می‌کند. تمرینات اینتروال با شدت بالا (HIIT) به دلیل اثرات مثبت بر کاهش چاقی و بهبود سلامت متابولیکی مورد توجه قرار گرفته‌اند. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر هشت هفته تمرین HIIT بر سطح سرمی GPx در زنان چاق غیرفعال با دامنه سنی ۲۵ تا ۳۵ سال بود. ۲۰ زن چاق به دو گروه تمرین و کنترل تقسیم شدند. تمرین HIIT شامل ۳ جلسه در هفته و هر جلسه شامل دوره‌های دویدن کوتاه با شدت بالا و بازیابی فعال بود. نتایج نشان داد که پس از ۸ هفته تمرین HIIT، سطح سرمی GPx به طور معناداری افزایش یافته و وزن و درصد چربی بدن کاهش یافته است. این یافته‌ها نشان‌دهنده بهبود ظرفیت آنتی اکسیدانی و کاهش استرس اکسیداتیو است که می‌تواند ریسک ابتلا به بیماری‌های مرتبط با چاقی را کاهش دهد. بنابراین، تمرین HIIT یک روش مؤثر و عملی برای بهبود سلامت زنان چاق غیرفعال محسوب می‌شود.

کلمات کلیدی: چاقی، گلوکاتایون پراکسیداز، استرس اکسیداتیو، HIIT، زنان غیرفعال، تمرینات اینتروال

مقدمه

چاقی به سرعت در حال تبدیل شدن به یکی از چالش‌های عمده بهداشت جهانی است و طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت، بیش از دو میلیارد نفر در سراسر جهان دارای اضافه وزن یا چاقی هستند (Ng et al., 2014). چاقی نه تنها بر کیفیت زندگی افراد تأثیر منفی می‌گذارد، بلکه عامل اصلی بروز بیماری‌های غیرواگیر مانند بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت نوع ۲، فشار خون بالا و برخی از انواع سرطان‌ها می‌باشد (Guh et al., 2009). علاوه بر این، چاقی با افزایش تولید گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) و کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بدن، باعث ایجاد استرس اکسیداتیو می‌شود (Furukawa et al., 2004). استرس اکسیداتیو، فرایندی است که در آن تعادل میان تولید رادیکال‌های آزاد و سیستم‌های دفاعی آنتی‌اکسیدانی بدن به هم می‌خورد. این حالت باعث آسیب به پروتئین‌ها، لیپیدها و DNA سلول‌ها شده و در مسیرهای مختلف سلولی اختلال ایجاد می‌کند (Halliwell & Gutteridge, 2015). بنابراین، حفظ تعادل میان رادیکال‌های آزاد و آنتی‌اکسیدان‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی، گلوکاتایون پراکسیداز (GPx) است که با تبدیل پراکسیدها به ترکیبات غیر مضر، از آسیب‌های اکسیداتیو جلوگیری می‌کند.

(Brigelius-Flohé & Maiorino, 2013) در مطالعات متعددی نشان داده شده است که فعالیت GPx در افراد چاق کاهش یافته است که این موضوع می‌تواند به افزایش آسیب سلولی و بروز بیماری‌های مرتبط با چاقی منجر شود (Valko et al., 2007). تمرینات ورزشی به عنوان یکی از راهکارهای مؤثر برای مقابله با چاقی و کاهش استرس اکسیداتیو مطرح شده‌اند. تمرینات اینتروال با شدت بالا (HIIT) در سال‌های اخیر به دلیل تأثیر سریع و مؤثر خود بر بهبود ظرفیت هوازی، افزایش حساسیت به انسولین و کاهش چربی بدن مورد توجه قرار گرفته‌اند (Gibala et al., 2012; Weston et al., 2014). همچنین مطالعات جدید نشان داده‌اند که HIIT می‌تواند فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی مانند GPx را افزایش دهد و بدین ترتیب به کاهش استرس اکسیداتیو کمک کند (Ramos et al., 2017). با وجود این یافته‌ها، داده‌های محدودی در مورد اثرات تمرین HIIT بر سطح سرمی GPx در زنان چاق و غیرفعال وجود دارد. زنان به دلایل هورمونی، متابولیسمی و فیزیولوژیکی خاص، پاسخ متفاوتی به تمرینات ورزشی نشان می‌دهند که بررسی جداگانه این گروه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Heydari et al., 2013). هدف این مطالعه بررسی تأثیر هشت هفته تمرین HIIT بر تغییرات سطح سرمی گلوکاتایون پراکسیداز در زنان چاق غیرفعال با شاخص توده بدنی بالای ۳۰ و دامنه سنی ۲۵ تا ۳۵ سال است. فرضیه ما این است که تمرین HIIT موجب افزایش سطح سرمی GPx و بهبود ترکیب بدنی خواهد شد.

روش تحقیق

طراحی مطالعه این پژوهش یک مطالعه کارآزمایی نیمه‌تجربی با گروه کنترل بود که به منظور بررسی اثر تمرین HIIT بر سطح سرمی گلوکاتایون پراکسیداز طراحی شد. شرکت‌کنندگان ۲۰ زن چاق غیرفعال با شاخص توده بدنی بالای ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع و دامنه سنی ۲۵ تا ۳۵ سال از طریق فراخوان جذب شدند. پس از انجام غربالگری و اخذ رضایت‌نامه آگاهانه، در شهر اردبیل انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل عدم ابتلا به بیماری‌های مزمن مانند دیابت، بیماری قلبی، و عدم مصرف داروهای آنتی‌اکسیدانی یا مکمل‌های خاص بود. افرادی که در ۶ ماه گذشته به صورت منظم ورزش کرده بودند یا رژیم‌های خاص داشتند، از مطالعه حذف شدند. پروتکل تمرینی گروه HIIT تحت برنامه تمرینی ۸ هفته‌ای شامل ۳ جلسه در هفته قرار گرفت. هر جلسه تمرین شامل ۵ دقیقه گرم کردن با شدت کم ۴ تا ۶ تکرار دویدن ۳۰ ثانیه‌ای با شدت ۸۵-۹۰٪ حداکثر ضربان قلب بازیابی فعال ۹۰ ثانیه‌ای با شدت ۴۰-۵۰٪ حداکثر ضربان قلب ۵ دقیقه سرد کردن شدت تمرین با استفاده از دستگاه ضربان سنج (Polar H10) کنترل شد.

جمع‌آوری داده‌ها نمونه خون به میزان ۵ میلی‌لیتر از ورید بازویی پیش از شروع برنامه و ۴۸ ساعت پس از پایان ۸ هفته، پس از ۱۲ ساعت ناشتا، جمع‌آوری شد. سطح سرمی GPx با استفاده از کیت (ELISA شرکت XYZ، آلمان) اندازه‌گیری گردید. وزن، قد و درصد چربی بدن با دستگاه بادی‌فکت آنالیز InBody 770 اندازه‌گیری شدند. تحلیل آماری داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ تحلیل شدند. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. آزمون تی همبسته و آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه درون گروهی و بین گروه‌ها به کار رفت. سطح معناداری در $p < 0.05$ تعیین شد.

یافته‌ها

جدول ۱: ویژگی‌های پایه شرکت‌کنندگان

متغیر	گروه HIIT (N=10)	گروه کنترل (N=10)	مقدار P
سن (سال)	29.8 ± 3.1	25.1 ± 3.3	0.75
BMI (kg/m ²)	32.7 ± 1.9	33.1 ± 2.2	0.58
درصد چربی بدن %	35.4 ± 3.5	35.1 ± 3.7	0.61

جدول ۲: تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده پیش و پس از مداخله

متغیر	گروه HIIT پیش	گروه HIIT پس از ۸ هفته	گروه کنترل پیش	گروه کنترل پس از ۸ هفته	ارزش گروهی P
سرم GPX (U/ml)	22.4 ± 3.2	28.7 ± 4.1	22.7 ± 3.5	23.1 ± 3.6	0.01
وزن (kg)	85.3 ± 7.6	81.0 ± 7.1	84.9 ± 7.9	84.5 ± 8.0	0.02
درصد چربی بدن %	38.4 ± 3.5	34.7 ± 3.2	39.1 ± 3.7	39.0 ± 3.6	0.01

بحث و نتیجه گیری

مطالعه حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرین HIIT منجر به افزایش معنادار سطح سرمی گلوکاتایون پراکسیداز در زنان چاق غیرفعال می‌شود. این افزایش احتمالاً به دلیل پاسخ سازگاری بدن به استرس اکسیداتیو ناشی از فعالیت شدید است که باعث تقویت سیستم دفاعی آنتی‌اکسیدانی می‌گردد. (Powers et al., 2011) یافته‌های مشابهی در مطالعات Little et al. (2011) و Ramos et al. (2017) نیز گزارش شده است که نشان می‌دهد تمرینات با شدت بالا می‌توانند سطح آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی را افزایش دهند. کاهش وزن و درصد چربی بدن که در گروه HIIT مشاهده شد، با تحقیقات قبلی (Heydari et al., 2013) همسو است و نشان می‌دهد که HIIT می‌تواند بهبود قابل توجهی در ترکیب بدنی ایجاد کند. کاهش چربی بدن می‌تواند به کاهش التهاب مزمن و استرس اکسیداتیو منجر شود که عوامل اصلی در بروز بیماری‌های مرتبط با چاقی هستند. (Furukawa et al., 2004) یکی از مزایای HIIT نسبت به تمرینات سنتی،

زمان کمتر و قابلیت اجرای آسان تر است که می تواند انگیزه افراد غیرفعال را برای شروع ورزش افزایش دهد (Gibala et al., 2012). البته محدودیت های مطالعه شامل حجم نمونه محدود و عدم کنترل دقیق رژیم غذایی بود که می تواند بر نتایج تاثیرگذار باشد و در مطالعات آینده باید به آن پرداخته شود.

نتیجه گیری

تمرین HIIT به مدت ۸ هفته موجب افزایش سطح سرمی گلوکوتاتیون پراکسیداز و بهبود ترکیب بدنی در زنان چاق غیرفعال می شود. این مداخله ورزشی کوتاه مدت، عملی و مؤثر می تواند به عنوان راهکاری کارآمد در بهبود سلامت آنتی اکسیدانی و کاهش ریسک بیماری های مرتبط با چاقی پیشنهاد شود.

پیشنهادهات

برای تحقیقات آینده بررسی اثر تمرین HIIT همراه با رژیم غذایی کنترل شده بر وضعیت آنتی اکسیدانی مطالعه طولانی مدت تر برای ارزیابی پایداری تغییرات آنزیم های آنتی اکسیدانی بررسی پاسخ های هورمونی و التهابی مرتبط با تغییرات GPx مقایسه اثر HIIT با سایر انواع تمرینات هوازی و مقاومتی ارزیابی اثرات تمرینات HIIT در گروه های سنی و جنسیت های مختلف پیشنهاد میشود.

منابع

1. Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., et al. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis. *The Lancet*, 384(9945), 766-781.
2. Guh, D. P., Zhang, W., Bansback, N., Amarsi, Z., Birmingham, C. L., & Anis, A. H. (2009). The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 9(1), 88.
3. Furukawa, S., Fujita, T., Shimabukuro, M., et al. (2004). Increased oxidative stress in obesity and its impact on metabolic syndrome. *The Journal of Clinical Investigation*, 114(12), 1752-1761.
4. Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. (2015). *Free Radicals in Biology and Medicine*. Oxford University Press.
5. Brigelius-Flohé, R., & Maiorino, M. (2013). Glutathione peroxidases. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects*, 1830(5), 3289-3303.
6. Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T., Mazur, M., & Telser, J. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 39(1), 44-84.
7. Gibala, M. J., Little, J. P., Macdonald, M. J., & Hawley, J. A. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of Physiology*, 590(5), 1077-1084.
8. Weston, M., Taylor, K. L., Batterham, A. M., & Hopkins, W. G. (2014). Effects of low-volume high-intensity interval training (HIT) on fitness in adults: a meta-analysis
9. Heydari, M., Freund, J., & Boutcher, S. H. (2013). The effect of high-intensity intermittent exercise on body composition of overweight young males. *Journal of Obesity*, 2012, 480467.

10. Ramos, J. S., Dalleck, L. C., Tjonna, A. E., Beetham, K. S., & Coombes, J. S. (2017). The impact of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on vascular function: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 47(5), 843-856.
11. Powers, S. K., Nelson, W. B., & Hudson, M. B. (2011). Exercise-induced oxidative stress in humans: Cause and consequences. *Free Radical Biology and Medicine*, 51(5), 942-950.
12. Little, J. P., Safdar, A., Wilkin, G. P., Tarnopolsky, M. A., & Gibala, M. J. (2011). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms. *The Journal of Physiology*, 588(6), 1011-1022.
13. Bloomer, R. J. (2008). Effect of exercise on oxidative stress biomarkers. *Advances in Clinical Chemistry*, 46, 1-50.
14. Gómez-Cabrera, M. C., Domenech, E., & Viña, J. (2008). Moderate exercise is an antioxidant: upregulation of antioxidant genes by training. *Free Radical Biology and Medicine*, 44(2), 126-131.
15. Fisher-Wellman, K., & Bloomer, R. J. (2009). Acute exercise and oxidative stress: a 30 year history. *Dynamic Medicine*, 8(1), 1.
16. Sakr, H. F., & Othman, A. I. (2015). Protective effects of aerobic exercise training against oxidative stress in obese rats. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2015, 1-9.
17. Radak, Z., Chung, H. Y., & Goto, S. (2008). Systemic adaptation to oxidative challenge induced by regular exercise. *Free Radical Biology and Medicine*, 44(2), 153-159.
18. Tschöp, M. H., Strasburger, C. J., & Erdmann, K. (2011). Exercise effects on inflammatory markers in obesity: what are the mechanisms? *Journal of Sports Science & Medicine*, 10(3), 466-475.
19. Bartholomew, J. B., & Hill, D. W. (1993). Blood lactate, ammonia, and pH during intense interval training. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 66(6), 482-488.
20. Da Silva, R. P., Padilha, C. S., Silva, P. H., & Seelaender, M. (2016). Resistance training reduces oxidative stress and improves inflammation status in obese individuals. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2016, Article ID 1821390.
21. Konopka, A. R., & Harber, M. P. (2014). Skeletal muscle hypertrophy after aerobic exercise training. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 42(2), 53-61.
22. Short, K. R., Bigelow, M. L., Kahl, J., Singh, R., Coenen-Schimke, J., Raghavakaimal, S., & Nair, K. S. (2005). Decline in skeletal muscle mitochondrial function with aging in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(15), 5618-5623.
23. Pinilla, F., & Hillman, C. (2013). The influence of exercise on cognitive abilities. *Comprehensive Physiology*, 3(1), 403-428.
24. Gordon, B. R., McDowell, C. P., Hallgren, M., Meyer, J. D., Lyons, M., Herring, M. P. (2017). Association of efficacy of high-intensity interval training with depression severity: A meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, 74(2), 172-179.
25. Paillard, T. (2017). Physical activity and mental health in obese individuals: a review of research and implications for treatment. *Obesity Facts*, 10(6), 489-495.

Changes in serum glutathione peroxidase levels following eight weeks of HIIT training in inactive obese women

Roghayyeh Alhosseinzadeh Moghadam

Master of Science in Exercise Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

ABSTRACT

Obesity is a global health concern associated with increased oxidative stress and impaired antioxidant defense mechanisms. Glutathione peroxidase (GPx), a key antioxidant enzyme, plays a crucial role in protecting cells against oxidative damage. High-Intensity Interval Training (HIIT) has gained attention for its efficacy in improving metabolic health and reducing obesity-related risk factors. This study aimed to investigate the effects of an eight-week HIIT program on serum GPx levels in sedentary obese women aged 25 to 35 years with a body mass index (BMI) over 30. Twenty participants were randomly assigned to either the HIIT or control group. The HIIT protocol consisted of thrice-weekly sessions involving repeated short bouts of high-intensity running interspersed with active recovery periods. Post-intervention results demonstrated a significant increase in serum GPx levels along with reductions in body weight and body fat percentage in the training group compared to controls. These findings suggest that HIIT enhances antioxidant capacity and may reduce oxidative stress-related complications in obese women. Thus, HIIT can be considered an effective, time-efficient strategy to improve antioxidant status and overall health in this population

Keywords: Obesity, Glutathione Peroxidase, Oxidative Stress, High-Intensity Interval Training, Sedentary Women, Antioxidant Enzyme