

Effect of 6-weeks aerobic exercise training on oxidative stress and enzymatic antioxidants in postmenopausal women with hypertension: Case Study

Parvin Farzanegi¹,
Masoumeh Habibian²,
Atena Kaftari³

¹ PhD, Assistant Professor, Department of Sport Physiology, School of Humanities, Islamic Azad University, Sari Branch, Sari, Iran

² PhD, Assistant Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, School of Humanities, Islamic Azad University, Qaemshahr Branch, Iran

³ MSc, Department of Sport Physiology, School of Humanities, Islamic Azad University Sari Branch, Sari, Iran

(Received June 12, 2013; Accepted October 5, 2013)

Abstract

Background and purpose: Aerobic exercise has been recommended as an important strategy for management of cardiovascular diseases and endocrine-metabolic disorders. The aim of this study was to evaluate the effect of 6-weeks aerobic exercise training on oxidative stress and enzymatic antioxidants in postmenopausal women with hypertension.

Materials and methods: In a quasi-experimental study, 20 sedentary postmenopausal women with hypertension (age: 50-55 years) with borderline to stage 1 hypertension at baseline were randomly divided in two groups: exercise training (ET, n = 10) and control (n = 10). Training program consisted of 45-60 minutes of aerobic exercise at 40-60 percent of maximal heart rate, 3 sessions per week for 6 weeks. The control group did not change their activity. Blood pressure measurements and blood samples were collected at baseline and after six weeks to evaluate levels superoxide dismutase (SOD), malondialdehyde (MDA) and catalase activity. Data were analyzed by paired and independent t tests.

Results: Significant reduction in both systolic ($P < 0.001$) and diastolic ($P = 0.008$) blood pressure values was seen after exercise training which was accompanied by markedly increase of superoxide dismutase level ($P = 0.004$) and catalase activity ($P = 0.001$). Plasma malondialdehyde level was significantly reduced ($P = 0.003$) after exercise training.

Conclusion: Six-weeks aerobic exercise was accompanied by significantly reduce resting systolic and diastolic blood pressure in postmenopausal women with hypertension; this protective effect of exercise may be related to increased antioxidant defense and decreased oxidative damage resulted from regular aerobic exercise.

Keywords: Exercise, hypertension, menopause, stress oxidative

J Mazand Univ Med Sci 2014; 23(108): 134-6 (Persian).

بررسی اثر ۶ هفته فعالیت ورزشی هوازی بر استرس اکسیداتیو و آنتی اکسیدان‌های آنزیمی در زنان یائسه مبتلا به فشارخون بالا؛ یک گزارش کوتاه

پروین فرزانی^۱معصومه حبیبیان^۲آتنا کافتری^۳

چکیده

سابقه و هدف: تمرین هوازی، به عنوان یک شیوه مهم برای کنترل و پیشگیری بیماری‌های قلبی-عروقی و اختلالات متابولیکی توصیه می‌شود. هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر ۶ هفته فعالیت ورزشی هوازی بر استرس اکسیداتیو و آنتی اکسیدان‌های آنزیمی در زنان یائسه مبتلا به فشارخون بالا بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه تجربی، ۲۰ زن یائسه غیر فعال (۵۵-۵۰ سال) مبتلا به فشارخون بالا، به طور تصادفی به دو گروه مورد و شاهد تقسیم شدند. برنامه تمرینی شامل ۴۵-۶۰ دقیقه فعالیت هوازی ریتمیک با شدت ۶۰-۴۰ درصد حداکثر ضربان قلب، ۳ جلسه در هفته و به مدت ۶ هفته بود. برای سنجش سطوح سوپر اکسید دیسموتاز، مالون دی آلدئید و فعالیت کاتالاز آنالیز شدند. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آزمون‌های t مستقل و t وابسته صورت گرفت.

یافته‌ها: پس از ۶ هفته تمرین هوازی، کاهش معنی‌داری در فشارخون سیستولی ($P < 0/001$) و دیاستولی ($P = 0/008$) مشاهده شد که با افزایش معنی‌دار سطوح سوپر اکسید دیسموتاز ($P = 0/004$)، فعالیت کاتالاز ($P = 0/001$) و کاهش سطوح مالون دی آلدئید ($P = 0/003$) همراه بود.

استنتاج: ۶ هفته تمرین هوازی با کاهش معنی‌دار فشارخون سیستولی و دیاستولی، در زنان یائسه مبتلا به فشارخون بالا همراه بود و این اثر ورزش، ممکن است به افزایش دفاع آنتی اکسیدان‌تی و کاهش سطوح آسیب اکسایشی ناشی از تمرین هوازی مربوط شود.

واژه های کلیدی: ورزش، فشارخون بالا، یائسگی، استرس اکسیداتیو

مقدمه

هیپرتروفی قلبی و سکنه قلبی ایفا می‌کند که با افزایش سطوح گونه‌های اکسیژن واکنشی (Reactive oxygen species) یا ROS همراه است (۲).

در وضعیت اکسیداتیو مطلوب، بین سیستم دفاع آنتی اکسیدان‌تی و ROS تعادل برقرار است. مکانیسم دفاع آنتی اکسیدان‌تی در بخش‌های درون سلولی و برون سلولی، متفاوت است و شامل انواع آنتی اکسیدان‌های آنزیمی و غیر آنزیمی می‌باشد که سطوح آن‌ها در بدن برای حفظ بقا در مقابل

فشارخون بالا، عامل خطرزای اصلی برای بیماری‌های قلبی و سکنه قلبی در بین مردان و زنان محسوب می‌شود که با افزایش سن، فشارخون سیستولی با شیب بیشتری در زنان افزایش می‌یابد (۱). میزان استرس اکسیداتیو، لپیدهای خون و چربی بدن با افزایش سن، به ویژه بعد از یائسگی توسعه می‌یابد. استرس اکسیداتیو، نقش مهمی در توسعه بیماری‌های قلبی-عروقی از قبیل فشارخون بالا، آترواسکلروز، دیابت،

E-mail: parvin.farzanegi@gmail.com

مؤلف مسئول: پروین فرزانی- ساری: جاده خزرآباد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری.

۱. استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری، ساری، ایران

۲. استادیار، گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم‌شهر، قائم‌شهر، ایران

۳. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۲۲ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۲/۶/۱۷ تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۷/۱۳

۱۵۹/۹۹-۱۴۰/۹۰ میلی متر جیوه) (۹) به صورت تصادفی به دو گروه مورد و شاهد تقسیم شدند. فعالیت هوازی طی ۶ هفته، ۳ جلسه تمرین در هفته، هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه و با شدت ۶۰-۴۰ درصد حداکثر ضربان قلب انجام شد (۸).

ضربان قلب حداکثر با استفاده از رابطه (سن - ۲۲۰) محاسبه شد. خون‌گیری در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون (۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین) و به دنبال ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه، برای تعیین فعالیت آنزیم CAT، سطوح SOD و MDA انجام شد. از آزمون‌های t وابسته و مستقل برای مقایسه اختلاف میانگین متغیرهای تحقیق، در مراحل پیش و پس آزمون بین گروه‌ها استفاده شد.

یافته‌ها و بحث

در مطالعه حاضر، ۶ هفته تمرین منظم هوازی با شدت متوسط، با کاهش معنی‌دار فشارخون سیستولی ($P < 0/001$) و دیاستولی ($P = 0/008$)، کاهش سطوح MDA پلاسمایی به عنوان شاخص پراکسیداسیون لیپیدی ($P = 0/003$)، همچنین افزایش غلظت SOD ($P = 0/004$) و فعالیت آنزیم CAT ($P = 0/001$) در زنان یائسه مبتلا به فشارخون بالا همراه بود. موافق با مطالعات دیگر (۴، ۵)، Arora و همکاران نشان دادند که زنان یائسه، دارای سطوح MDA و فعالیت CAT بیشتر و SOD کمتری بودند. به اعتقاد این محققین، سطوح بالاتر کاتالاز در این زنان، ممکن است نشان دهنده کاهش سطوح گلو‌تاتیون پراکسیداز باشد (۱۰).

علاوه بر این، کاهش معنی‌دار فشارخون سیستولی و دیاستولی زنان یائسه مبتلا به فشارخون بالا که در تمرینات شرکت داشتند، با کاهش سطوح استرس اکسایشی همراه بود که این تأثیرات حمایتی ورزش را می‌توان تا حدی از مسیر بهبود وضعیت آنتی اکسیدانتی توجیه نمود (۴، ۶). در این راستا، Hsu و همکاران گزارش نمودند که اجرای ۱۲ هفته برنامه ورزشی Baduanjin با کاهش معنی‌دار سطوح MDA و افزایش معنی‌دار SOD در زنان میانسال همراه بوده است (۱۱).

استرس اکسیداتیو افزایش می‌یابد (۳). نتایج مطالعات حیوانی و انسانی، بیانگر افزایش استرس اکسایشی و کاهش دفاع آنتی اکسیدانتی در شرایط فشارخون بالا می‌باشند (۳، ۴).

مطالعات نشان داده‌اند که زنان یائسه (۴۵-۵۵ سال) دارای می‌زان استرس اکسیداتیو، CAT، (Catalase) و فشارخون بالاتر و همچنین فعالیت SOD (Superoxide dismutase) کمتری در مقایسه با زنان غیر یائسه هستند (۵). همچنین افزایش وزن ناشی از یائسگی و ارتباط مثبت آن با سطوح بالای استرس اکسیداتیو، CAT و میزان پایین SOD گزارش شده است (۶). بر اساس شواهد، کنترل فشارخون بالا، خطر مرگ و یا سکته قلبی را در افراد مسن، جوان و یا افراد مبتلا به فشارخون بالا کاهش می‌دهد (۱). فعالیت ورزشی به عنوان یکی از شیوه‌های مناسب زندگی، با تغییرات مطلوبی در فشارخون، متابولیسم چربی، وزن بدن و استرس برشی (Shear stress) همراه است (۵)؛ به طوری که Seo و همکاران گزارش دادند که ۱۵ هفته تمرین هوازی و مقاومتی با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب حداکثر با کاهش سطوح پلاسمایی MDA (Malondialdehyde) در زنان یائسه سالم همراه بود (۷).

با این وجود، ۸ هفته برنامه Tai chi با کاهش غیر معنی‌دار فشارخون و عدم تغییر در سطوح SOD و CAT در زنان یائسه همراه بود (۸). از این رو، با توجه به گستردگی جمعیت افراد مسن و توسعه شیوع روزافزون فشارخون بالا در جهان از یک سو و تأثیر مثبت ورزش بر کاهش و یا کنترل فشارخون بالا (۶-۸) و نقش استرس اکسیداتیو در توسعه فشارخون و عوارض پاتولوژیکی آن (۳، ۵)، مطالعه حاضر به منظور بررسی تأثیر ۶ هفته فعالیت ورزشی هوازی بر سطوح استرس اکسیداتیو، فشارخون و آنزیم‌های آنتی اکسیدانتی در زنان یائسه مبتلا به فشارخون بالا انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این طرح نیمه تجربی، ۲۰ زن یائسه مبتلا به فشارخون بالای درجه یک (با محدوده فشارخون سیستولی و دیاستولی

همچنین با توجه به ارتباط معکوس فعالیت SOD با فشارخون (۵)، تمرین ورزشی ممکن است از طریق افزایش این آنتی اکسیدانت‌ها نیز منجر به کاهش فشارخون در افراد مبتلا به فشارخون بالا شوند. از سوی دیگر، با توجه به تأیید ارتباط علی معلولی استرس اکسیداتیو، فشارخون بالا و التهاب (۴، ۳)، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۶ هفته تمرین هوازی منظم با شدت متوسط، با کاهش فشار خون سیستولی و دیاستولی زنان یائسه مبتلا به فشارخون بالا همراه بود و این اثر حمایتی، ممکن است نتیجه افزایش دفاع آنتی اکسیدانتی و کاهش استرس اکسیداتیو ناشی از ورزش باشد.

تکرار جلسات تمرینی با شدت متوسط، می‌تواند از طریق القای تغییرات متعدد در سطح سلول، تولید پراکسیدانت‌ها را افزایش و استرس اکسیداتیو را به طور مؤثری کاهش بخشد. مقاومت در مقابل استرس اکسیداتیو، سبب طبیعی شدن pH بافت‌ها و در نتیجه، مهار رهایی آهن از ترانسفرین می‌شود که این امر، می‌تواند از بافت‌ها در مقابل پراکسیدانت‌ها حمایت کند (۱۲). بنابراین، تمرینات طولانی مدت، می‌توانند فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانی در سلول‌های اریتروسیت و بافت‌ها (۱۱، ۷) را افزایش دهند و با پاک‌سازی ROS، از آسیب سلولی جلوگیری کنند (۱۲).

References

1. Maas AH, Franke HR. Women's health in menopause with a focus on hypertension. *Neth Heart J* 2009; 17(2): 68-72.
2. Crist BL, Alekel DL, Ritland LM, Hanson LN, Genschel U, Reddy MB. Association of oxidative stress, iron, and centralized fat mass in healthy postmenopausal women. *J Womens Health (Larchmt)* 2009; 18(6): 795-801.
3. Paravicini TM, Touyz RM. NADPH oxidases, reactive oxygen species, and hypertension: clinical implications and therapeutic possibilities. *Diabetes Care* 2008; 31(Suppl 2): S170-S180.
4. Higashi Y, Yoshizumi M. Exercise and endothelial function: role of endothelium-derived nitric oxide and oxidative stress in healthy subjects and hypertensive patients. *Pharmacol Ther* 2004; 102(1): 87-96.
5. Vaishali S, Sanjeev S, Neelima S, Shaila S. Status of antioxidant enzymes and trace metals in postmenopausal women. *J Obstet Gynaecol India* 2005; 55: 64-6.
6. Mittal PC, Kant R. Correlation of increased oxidative stress to body weight in disease-free post menopausal women. *Clin Biochem* 2009; 42(10-11): 1007-11.
7. Seo DY, Lee SR, Kim HK, Baek YH, Kwak YS, Ko TH, et al. Independent beneficial effects of aged garlic extract intake with regular exercise on cardiovascular risk in postmenopausal women. *Nutr Res Pract* 2012; 6(3): 226-31.
8. Palasuwan A, Suksom D, Margaritis I, Soogarun S, Rousseau AS. Effects of tai chi training on antioxidant capacity in pre- and postmenopausal women. *J Aging Res* 2011; 2011: 234696.
9. Wassertheil-Smoller S, Anderson G, Psaty BM, Black HR, Manson J, Wong N, et al. Hypertension and its treatment in postmenopausal women: baseline data from the Women's Health Initiative. *Hypertension* 2000; 36(5): 780-9.
10. Arora KS, Gupta N, Singh RA, Nagpal S, Arora D. Role of free radicals in menopausal distress. *J Clin Diagn Res* 2009; 3(6): 1900-2.
11. Hsu MC, Wang TS, Liu YP, Liu CF. Effects of Baduanjin exercise on oxidative stress and antioxidant status and improving quality of life among middle-aged women. *Am J Chin Med* 2008; 36(5): 815-26.
12. Yeo S, Davidge ST. Possible beneficial effect of exercise, by reducing oxidative stress, on the incidence of preeclampsia. *J Womens Health Gend Based Med* 2001; 10(10): 983-9.