

## Effect of curcumin supplementation on SOD activity of kidney tissue during endurance training

### اثر مصرف مکمل کورکومین بر فعالیت SOD بافت کلیه در طول اجرای تمرینات استقامتی

۱ بهاره امیری، ۲ اصغر توفیقی، ۳ علی گزری، ۴ فرزانه حسینی

۱ دانشگاه ارومیه، bahamin906090@gmail.com

۲ دانشگاه ارومیه، atofighi2002@yahoo.com

۳ دانشگاه زنجان، ali\_gorzi@znu.ac.ir

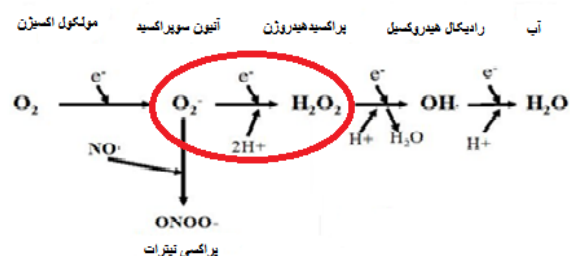
۴ دانشگاه زنجان، farzaneh\_soofi@yahoo.com

#### چکیده

پس از تمرین استقامتی شدید تولید رادیکال های آزاد در بدن ورزشکاران استقامتی افزایش می یابد. هدف این مطالعه بررسی اثرات کورکومین بر فعالیت SOD بافت کلیه در طول ۸ هفته تمرین استقامتی در موش های صحرایی نر ویستار بود. ۳۰ سر موش نر، پس از یک هفته آشناسازی به طور تصادفی به چهار گروه کنترل، کورکومین، استقامتی و استقامتی-کورکومین تقسیم شدند. تمرین استقامتی روی نوارگردان مخصوص جوندگان انجام شد. موش ها، کورکومین را به صورت تزریق داخل صفاقی دریافت کردند. فعالیت SOD با روش اسپکتروفتومتری سنجیده شد. داده ها توسط تحلیل واریانس مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه ی این مطالعه نشان داد که تمرین استقامتی شدید فعالیت SOD را کاهش داد و کورکومین از کاهش فعالیت آنزیم SOD جلوگیری کرد. بر اساس یافته های این مطالعه تمرین استقامتی شدید فشار اکسایشی را افزایش می دهد و مکمل کورکومین می تواند از فشار اکسایشی در طول تمرینات استقامتی جلوگیری کند.

واژه های کلیدی: تمرین استقامتی شدید، مکمل کورکومین، ظرفیت آنتی اکسیدانی SOD، بافت کلیه.

#### ۱- مقدمه



شکل ۱: فعالیت آنزیم SOD

مجموعه آنزیمی سوپراکسیددیسموتاز و کاتالاز اولین خط دفاعی سلول در برابر سمیت ناشی از رادیکال های آزاد هستند (1,4). آنزیم SOD باعث تبدیل رادیکال سوپراکسید به H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> شده و آنزیم کاتالاز (CAT) باعث خنثی شدن H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> و تبدیل آن به آب و اکسیژن می شود. افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان بیانگر تطابق سلول یا بافت با فشار ایجاد شده است (1,1). از آنجایی که داروهای کنترل کننده فشار اکسایشی و التهاب دارای عوارض جانبی

تولید رادیکال های آزاد متعاقب تمرینات ورزشی، به ویژه تمرینات استقامتی شدید افزایش می یابد (4). افزایش آنتی اکسیدان ها در فعالیت های ورزشی سنگین و طولانی کافی نیست و ممکن است سبب درهم شکستن ظرفیت آنتی اکسیدانی بدن برای مقابله با رادیکال های آزاد گردد (1). گونه های واکنش گر اکسیژن و سایتوکاین های التهابی می تواند به بافت هایی از قبیل قلب، کلیه و ریه آسیب برساند (7). سوپراکسیددیسموتاز (SOD) یک آنتی اکسیدان آنزیمی محافظ است که وجود آن برای محافظت از سلول ها در مقابل گونه های فعال اکسیژنی (ROS) ضروری است (5). شکل ۱ چگونگی فعالیت آنزیم SOD را نشان می دهد.



دریافت کردند (۸ هفته، ۳ جلسه در هفته، ۳۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن). ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین حیوانات با ترکیبی از کتامین (۳۰ تا ۵۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن) و زایلازین (۳ تا ۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن) بی هوش شدند. سپس با عمل تشریح، بافت کلیه آن ها تحت شرایط استریل جدا شد. بافت موردنظر پس از شستشو با سرم فیزیولوژیک بلافاصله در نیتروژن مایع (دمای  $-180^{\circ}\text{C}$  - درجه) منجمد شده و ضمن انتقال به آزمایشگاه در دمای  $-80^{\circ}\text{C}$  - درجه تا زمان اجرای پروتکل آزمایشگاهی موردنظر نگهداری شد. روز آزمایش، بافت موردنظر توزین و با نسبت ۱ به ۱۰ در بافر PBS<sup>۲</sup> (PH = 7.2) هموزن شد (10) و با ۱۵۰۰۰ دور به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتیفریو شد (16). سپس فعالیت آنزیم SOD بافت کلیه با استفاده از روش اسپکتروفتومتری (جذب نوری در طول موج ۵۰۵ نانومتر، روش  $\text{NADH}^+$  مورد سنجش قرار گرفت (12)). پس از کسب اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک؛ از روش تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) استفاده شد. عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ اجرا و سطح معنی داری  $P < 0.05$  در نظر گرفته شد.

### ۳- یافته ها

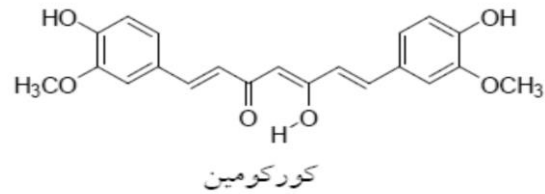
ارزیابی طبیعی بودن داده های مربوط به آنزیم SOD با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک و Q-QPlot نشان داد که توزیع داده ها طبیعی است ( $P=0.73$ ). جدول ۱ میانگین وزن موش های صحرایی (برحسب گرم) را پیش و پس از تمرینات را در گروه های مورد مطالعه، در طی هشت هفته دوره پژوهش نشان می دهد.

گروه	تعداد	وزن اول دوره	وزن آخر دوره	تغییرات وزن
کنترل	۶	$260.67 \pm 20.43$	$357.33 \pm 29.35$	+۹۶.۶۷
کورکومین	۶	$253.83 \pm 39.30$	$322.17 \pm 51.13$	+۶۹.۰۰
استقامتی	۹	$252.22 \pm 13.07$	$279.67 \pm 21.14$	+۲۷.۴۴
استقامتی- کورکومین	۹	$256.11 \pm 19.30$	$282.89 \pm 28.58$	+۲۶.۷۷
کل	۳۰	$255.70 \pm 23.02$	$310.51 \pm 32.55$	+۵۴.۸۱

جدول ۱: وزن موش های صحرایی پیش و پس از تمرینات (برحسب گرم) در طی ۸ هفته.

شکل ۳ میانگین فعالیت آنزیم SOD بافت کلیه را در گروه های آزمایشی، پس از هشت هفته تمرین استقامتی نشان می دهد.

هستند، امروزه استفاده از روش های طب سنتی و مواد گیاهی مورد توجه قرار گرفته است. از جمله این مواد غذایی می توان به زردچوبه اشاره کرد که کورکومین یکی از مواد تشکیل دهنده آن می باشد (3). مهم ترین ماده زیستی در زردچوبه کورکومین است که حدود ۲ تا ۸ درصد وزن زردچوبه را تشکیل می دهد (13). شکل ۲ نشان دهنده ساختمان شیمیایی کورکومین است (6).



شکل ۲: ساختمان شیمیایی کورکومین

کورکومین از دیرباز در طب سنتی کاربردهای فراوانی دارد و از آن برای تصفیه خون، هضم غذا، کاهش کلسترول خون، درمان التهاب و حفاظت از بافت های بدن در برابر فشار اکسایشی استفاده می شود (3). کورکومین از ریزوم گیاه زردچوبه به دست می آید (8). عصاره زردچوبه یک آنتی اکسیدان قوی است که از طریق مهار تشکیل رادیکال های آزاد و از بین بردن آن ها به طور مستقیم یا غیرمستقیم مانند یک پاک کننده عمل می کند (9). آثار مفید عصاره زردچوبه در امراض خاص و همچنین در ورزشکاران مورد مطالعه قرار گرفته و ثابت شد که این ماده آنتی اکسیدانی می تواند به هنگام فعالیت بدنی منظم ویژگی آنتی اکسیدانی بافت های بدن را بهبود بخشد (15، 2).

### ۲- روش شناسی

۳۰ سر موش صحرایی نر ویستار (وزن  $254.8 \pm 24.69$  و سن ۸ هفته) پس از یک هفته آشناسازی با تمرینات در شرایط کنترل شده نور (چرخه تاریکی به روشنایی ۱۲:۱۲)، دما ( $22 \pm 1/4$  سانتی گراد) و رطوبت ( $45 \pm 5$  درصد) آزمایشگاه حیوانات، به طور تصادفی به ۴ گروه کنترل ( $n=6$ )، گروه کورکومین ( $n=6$ )، تمرین استقامتی ( $n=9$ ) و تمرین استقامتی+ کورکومین ( $n=9$ ) تقسیم شدند. تمرین استقامتی (۸ هفته، ۵ جلسه در هفته) بر روی نوارگردان مخصوص جوندگان انجام شد. سرعت و مدت دویدن در هفته اول پژوهش به ترتیب ۱۰ متر در دقیقه به مدت ۳۰ دقیقه بود و در هفته آخر به سرعت ۳۵ متر در دقیقه (معادل ۸۰ تا ۸۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه) و زمان ۷۰ دقیقه رسید. موش های صحرایی مکمل کورکومین (تهیه شده از شرکت Merck آلمان) را به وسیله تزریق داخل صفاقی

<sup>3</sup> Nicotinamide adenine dinucleotide

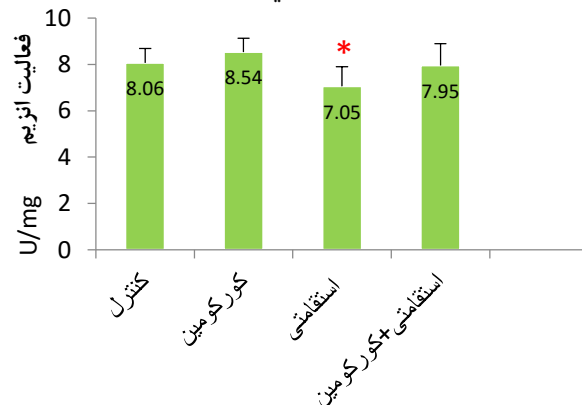
<sup>۱</sup>-Scavenger

<sup>۲</sup>-Phosphate Buffer Saline

**inflammation and performance recovery following eccentric exercise-induced muscle damage**".

American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology. 292(6):R2168-R73. 2007.

- [4] Dehbashi Behbahani G. Hajhosseini R. Hoghoughirad L. Hedayati M, "Sensitive chemiluminescence method for superoxide dismutase activity assay". Kowsar Medical Journal. 15(3):129-33. 2010.
- [5] Gomes EC. Silva AN. Oliveira MRd, "Oxidants, antioxidants, and the beneficial roles of exercise-induced production of reactive species". Oxidative medicine and cellular longevity. 2012:1-12. 2012.
- [6] Joe B. Vijaykumar M. Lokesh B, "Biological properties of curcumin-cellular and molecular mechanisms of action". Critical reviews in food science and nutrition. 44(2):97-111. 2004.
- [7] Kostka T. Draai J. Berthouze SE. et al, "Physical activity, fitness and integrated antioxidant system in healthy active elderly women". Int J SportsMed. 19:462-467. 1998.
- [8] Modasiya M. Patel V, "Studies on solubility of curcumin". International Journal of Pharmacy & Life Sciences. 3(3):1490-7. 2012.
- [9] Oguzturk H. Ciftci O. Aydin M. Timurkaan N. Beytur A. Yilmaz F, "Ameliorative effects of curcumin against acute cadmium toxicity on male reproductive system in rats". Andrologia. 44(4):243-9. 2012.
- [10] Ono K. Kimura S. Nakano M. Naruse T, "Detection of heterogeneity of Cu, Zn-superoxide dismutase with monoclonal antibodies and the establishment of a highly sensitive fluorescence sandwich enzyme-linked immunosorbent assay". FEBS Letters. 282(1):115-8. 1991.
- [11] Oruç EÖ. Usta D, "Evaluation of oxidative stress responses and neurotoxicity potential of diazinon in different tissues of *Cyprinus carpio*. Environmental Toxicology and Pharmacology". 23(1):48-55. 2007.
- [12] Paoletti F. Aldinucci D. Mocali A. et al, "A sensitive spectrophotometric method for the determination of superoxide dismutase activity in tissue extracts". Anal Biochem. 154:536. 1986.
- [13] Prasad S. Tyagi AK. Aggarwal BB, "Recent Developments in Delivery, Bioavailability, Absorption and Metabolism of Curcumin: the Golden Pigment from Golden Spice". Cancer Research and Treatment. 46(1):2-18. 2014.
- [14] Ranjbar A. Pasalar P. Abdollahi M, "Induction of oxidative stress and acetylcholinesterase inhibition in organophosphorous pesticide manufacturing workers". Human & experimental toxicology. 21(4):179-82. 2002.
- [15] Sugawara J. Akazawa N. Miyaki A. Choi Y. Tanabe Y. Imai T, "Effect of endurance exercise training and curcumin intake on central arterial hemodynamics in postmenopausal women". pilot study. American journal of hypertension. 25(6):651-6. 2012.
- [16] Zhonghui Z. Xiaowei Z. Fang F, "Ganoderma lucidumpolysaccharides supplementation attenuates exercise-induced oxidative stress in skeletal muscle of mice". Saudi journal of biological sciences. 21(2):119-23. 2014.

**SOD کلیه**

شکل 3: میانگین فعالیت آنزیم SOD کلیه پس از هشت هفته تمرین آزمایشی.

\* تفاوت معنی دار با گروه کنترل، کورکومین و کورکومین+استقامتی ( $p < 0.05$ ).

**۴- نتیجه گیری**

میزان فعالیت آنزیم SOD گروه استقامتی در مقایسه با گروه‌های کنترل، کورکومین و استقامتی+کورکومین کاهش معنی‌داری پیدا کرد. در مقایسه با گروه تمرین استقامتی، در گروه‌های کورکومین و استقامتی+کورکومین فعالیت آنزیم SOD بافت کلیه به طور معنی‌داری بالاتر است. به عبارتی می‌توان گفت مصرف مکمل کورکومین به هنگام اجرای تمرینات استقامتی شدید می‌تواند از کاهش فعالیت آنزیم SOD جلوگیری نماید. فعالیت آنزیم SOD گروه استقامتی+کورکومین با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری با هم ندارند و نشان می‌دهد که مصرف مکمل کورکومین می‌تواند موجب جلوگیری از کاهش فعالیت آنزیم SOD شود و در نتیجه آسیب‌های ناشی از فعالیت رادیکال‌های آزاد را کاهش دهد. تفاوتی هم بین گروه کنترل و گروه کورکومین مشاهده نشد که نشان می‌دهد مصرف بیش از حد کورکومین برای غیرورزشکاران هم سود خاصی در بر ندارد.

**۵- مراجع**

- [1] Afzalpour M. Gharakhanlou R. Gaeini A. Mohebbi H. Hedayati M. Khazaei M, "The effects of aerobic exercises on the serum oxidized LDL and total antioxidant capacity in non-active men. CVD prevention and control". 3(2):77-82. 2008.
- [2] Daniel S. Limson JL. Dairam A. Watkins GM. Daya S, "Through metal binding, curcumin protects against lead-and cadmium-induced lipid peroxidation in rat brain homogenates and against lead-induced tissue damage in rat brain". Journal of inorganic biochemistry. 98(2):266-75. 2004.
- [3] Davis JM. Murphy EA. Carmichael MD. Zielinski MR. Groschwitz CM. Brown AS, "Curcumin effects on