

## مقایسه شاخص‌های آنتی اکسیدانی و عوامل خطرزای قلبی-عروقی ورزشکاران رشته زورخانه (bastani کاران) با افراد غیرورزشکار

حسن تقی زاده<sup>\*</sup>، دکتر محمد اسماعیل افضل پور<sup>۲</sup>، حسین اکبرزاده<sup>۳</sup>

- ۱- کارشناس ارشد گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد
- ۲- استادیار گروه تربیت بدنی، دانشگاه بیرجند
- ۳- عضو هیئت علمی دانشگاه یزد

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۴/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱۲/۵

### چکیده

**مقدمه:** اعتقاد بر این است که برنامه‌های تمرینی طولانی مدت و شدید به سبب تولید رادیکال‌های آزاد و دیگر گونه‌های فعال اکسیژن، ممکن است باعث آسیب به بافت‌ها شود. در حال حاضر در ارتباط با ظرفیت آنتی اکسیدانی ورزشکاران رشته باستانی هنوز تحقیقات کافی صورت نگرفته است، لذا هدف تحقیق حاضر مقایسه شاخص‌های آنتی اکسیدانی و عوامل خطرزای قلبی-عروقی ورزشکاران رشته زورخانه (bastani کاران) با افراد غیر ورزشکار است.

**روش بودسی:** این پژوهش یک مطالعه تحلیلی از نوع کوهورت تاریخی می‌باشد که در ۶ ماهه قبل از تحقیق به طور مداوم هفت‌های حداقل ۳ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای در تمرینات رشته باستانی شرکت کرده بودند و ۲۰ غیرورزشکار که در دوره مشابه در فعالیت‌های ورزشی منظم شرکت نداشتند، در تحقیق شرکت کردند. تمامی متغیرهای وابسته تحقیق بواسیله روش‌های آزمایشگاهی و آنریتماتیک استاندارد و با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری گردیدند. برای مقایسه بین دو گروه از آزمون t مستقل در سطح معنی داری  $\alpha = 0.05$  استفاده شد.

**نتایج:** یافته‌ها نشان داد که ظرفیت آنتی اکسیدانی تام (TAC) و اوج توان بی‌هوایی پاها در باستانی کاران بطور معنی‌دار بالاتر ( $P < 0.05$ ) از افراد غیرورزشکار؛ و فعالیت آنزیم سوپراکساید دیسموتاز (SOD) دو گروه نیز تقریباً معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) می‌باشد و در دیگر شاخص‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

**نتیجه گیری:** به طور کلی یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که پرداختن به ورزش‌های زورخانه‌ای باعث بهبود سیستم آنتی اکسیدانی و ایمنی بدن شده و ورزشکاران این رشته از ظرفیت آنتی اکسیدانی بالاتری نسبت به غیرورزشکاران برخوردارند.

**واژه‌های کلیدی:** شاخص‌های آنتی اکسیدانی، عوامل خطرزای قلبی-عروقی، استرس اکسایشی، ورزش‌های زورخانه‌ای

\* (نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۹۱۳۳۵۸۷۱۹۹؛ پست الکترونیکی: p\_n575@yahoo.com

## مقدمه

اما نکته کلیدی آن است که هر چه شدت تمرین بالاتر باشد، میزان استرس نیز بیشتر خواهد بود(۱,۲).

در مقابل با فشار (استرس) اکسایشی، سیستم دفاعی آنتی اکسیدانی موجود در عضله اسکلتی و بافت‌های هوایی دیگر، نقش بارزی دارند. ارگانیزم‌های هوایی می‌توانند با برخورداری از سیستم دفاعی آنتی اکسیدانی درون زاد (Endogenous) همانند آنتی اکسیدانی همانند اصلی محلول در آب یا آنزیم‌های آنتی اکسیدانی (SOD)، پارا اکسوناز-۱ (PON1)، سوپرا اکساید دی‌سموتاز (SOD)، کاتالاز (CAT)، گلوتاتیون پراکسیداز (GPX)<sup>۴</sup> و ترکیبات با وزن ملکولی پایین مانند گلوتاتیون و آنتی اکسیدان‌های بروون زاد (Exogenous) شامل آنتی اکسیدان‌های محلول در چربی از قبیل ویتامین C و بتاکاروتون (پیش ساز ویتامین A) می‌توانند با این شرایط مخرب و مهلك مقابله کنند(۶,۷). پارهای از تحقیقات نشان داده‌اند که سازگاری‌های ناشی از تمرینات بدنی منظم، بدن را در مقابل اثر چنین استرس‌هایی حفظ می‌کند(۸,۹). با این حال، کاهش ظرفیت آنتی-اکسیدانی تام (TAC) بدن، که برآیند فعالیت کل آنزیم‌های آنتی اکسیدانی و آنتی اکسیدان‌های بدن می‌باشد، بر اثر فشار (استرس) اکسایشی شدید نشان داده شده است(۱۰). محققین معتقدند این کاهش می‌تواند از طریق رهایش عمدۀ آنتی اکسیدان‌های اصلی از بافت چربی و کبد و یا از طریق فعال‌سازی آنزیم‌های آنتی اکسیدانی بدن جبران گردد(۱۰). از طرف دیگر، بعضی از بررسی‌ها هم توانسته‌اند سازگاری‌های مشخصی را شناسایی کنند(۱۱). شاید این اختلاف‌ها به دلیل وجود تفاوت در روش‌های مورد استفاده، یا اختلاف در نوع و شدت تمرینات بدنی باشد.

ورزش‌های زورخانه‌ای و پهلوانی از رشته‌های ورزشی ملی و ارزشی کشور ما هستند که در جامعه ما جایگاه خاصی دارند و سعی مسئولین بر آن است که بیش از پیش، بویژه بین جوانان، گسترش یابد. با این وجود، برای گسترش آن به توسعه علمی و آگاهی دقیق از فواید و آثار فیزیولوژیک آن نیازمندیم تا بتوانیم با تکیه بر مبانی علمی قوی، به توسعه همه جانبه آن پردازیم. در این رشته ورزشی تاکنون تحقیقات و بررسی‌های دقیق علمی کمتر صورت گرفته و بر این اساس، تحقیق حاضر در پی یافتن

گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) مانند سوپرا اکسید (-O<sub>2</sub>)، پراکسید هیدروژن (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) و بنیان هیدروکسیل (HO<sup>-</sup>), مولکول‌های مشتق شده از اکسیژن مولکولی هستند که در جریان فعالیت بدنی و به دلیل افزایش در مصرف اکسیژن توسط سلول‌های عضلانی تولید می‌شوند(۱). اعتقاد بر آن است تولید کنترل نشده این گونه‌های اکسیژن فعال در درون سلول باعث می‌شود مولکول‌های زیستی همانند اسیدهای نوکلئیک (DNA)، پروتئین‌ها و چربی‌ها اکسیده شده و در نتیجه‌ی آن، اطلاعات ژنتیکی و ماهیت طبیعی پروتئین‌ها تغییر کند؛ آنزیم‌ها غیرفعال شوند و غشاها زیستی دچار اختلال گردند. نتیجه این فعل و انفعالات، تولید فشار (استرس) اکسایشی (Oxidative Stress) در بدن است که از طریق اختلال در موازنۀ اکسیدکننده‌ها و ضد اکسیدکننده‌ها، بر اکسایش درون سلول تأثیر گذاشته و موجب بروز بیماری‌ها، مسمومیت و پیری می‌شوند(۲,۱). کنجدکاوی در مورد تعیین اثر دقیق فعالیت بدنی بر تولید یا عدم تولید فشار (استرس) اکسایشی در بدن و روشن ساختن پاسخ بدن به این فشارها، محققین را بر آن داشته است که به مطالعه اثر انواع تمرینات بدنی، با ماهیت و شدت‌های متفاوت، بر روی سیستم‌های دفاعی آنتی اکسیدانی بدن پردازند. در همین راستا مشخص گردیده که ورزش‌های شدید و طولانی ممکن است به آسیب‌های عضلانی و بافتی(۳)، تسهیل در اکسایش اسیدهای چرب غشاء و شروع زنجیره‌ای از واکنش‌های مخرب و در نهایت مرگ سلول منجر شوند(۴,۵). چنین اظهار گردیده است که ورزش با شدت، متوسط سطح سیستم آنزیم‌های آنتی اکسیدانی درون زاد را ارتقاء می‌دهد، لیکن این افزایش در ورزش‌های سنگین و طولانی کافی نبوده و ممکن است سبب در هم شکستن ظرفیت سمیت زدایی ترکیبات واکنش‌های اکسیژنی بدن گردد. افزایش معنی‌دار غلظت کربونیل پروتئین پس از یک جلسه تمرین استقاماتی درمانده ساز و آسیب اکسایشی عضلانی پس از تمرینات هوایی نیز نشان داده شده است(۲). احتمالاً اشکال مختلف تمرین بدنی (استقاماتی و یا شدید) با تولید سطوح متفاوتی از فشار (استرس) اکسایشی در بدن همراه هستند،

PAP؛ بیلی‌روبین با روش آنزیماتیک DCA و تری‌گلیسیرید(TG) با روش آنزیماتیک توان GPO-PAP و با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری گردیدند. برای اندازه‌گیری حداکثر هوایی(VO<sub>2max</sub>) از آزمون پیشینه استورر-دیویس (storer-davis protocol) بر روی دوچرخه کارسنج مونارک و برای تعیین اوج توان(Peak Power) بی‌هوایی پاها و شاخص خستگی از آزمون ۳۰ ثانیه‌ای وینگیت(Wingate test) بر روی Reklam Ateljen، Eskilstuna، Swede (Eskilstuna, Sweden)، استفاده گردید. شاخص توده بدن (BMI) از طریق تقسیم وزن بدن (کیلوگرم) بر محدود قدر (متر) و درصد چربی بدن از طریق معادله زیر بدست آمد.

$$\text{+ (مجموع چربی)} / 1000 \times 0.0008267 = 457 \div 1/10938 = 4/142 \times (نیز) - (مجموع چربی) / 1000000 \times 0.000016$$

مجموع چربی: زیر پوستی سینه، شکم و ران برای مقایسه بین دو گروه، از آزمون t مستقل استفاده شد و میزان خطای در همه موارد ۰/۰۵ ( $\alpha=5\%$ ) در نظر گرفته شد و تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS 15 و Excel انجام گردید.

## نتایج

مشخصات فردی شرکت کنندگان در تحقیق در جدول (۱) و اطلاعات توصیفی بدست آمده از متغیرهای وابسته تحقیق در جدول (۲) نشان داده شده است.

بر اساس نتایج آزمون T، میزان TAC و اوج توان بی‌هوایی پاها بین دو گروه تفاوت معنی‌داری داشته ( $P<0.05$ )(جدول ۳) (نمودارهای ۱ و ۲)، همچنین از نظر فعالیت آنزیم سوپر اکساید دیسموتاز پلاسما تقریباً تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده شد(جدول ۳). ولی از لحاظ دیگر شاخص‌های فیزیولوژیکی، لیپیدی، لیپوپروتئینی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد(جدول ۳). به بیان دیگر، انجام حرکات و تمرینات رشته باستانی موجب ارتقاء و بهبود سیستم آنتی‌اکسیدانی و ایمنی بدن و افزایش توان بی‌هوایی که خود دلیل بر قدرتی و انفعالی بودن تمرینات رشته باستانی دارد، می‌شود.

پاسخ این سؤال اصلی است که آیا تفاوتی بین شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی و عوامل خطرزای قلبی-عروقی ورزشکاران رشته باستانی با افراد غیرورزشکار وجود دارد؟

## روش بررسی

این پژوهش یک مطالعه تحلیلی از نوع کوهورت تاریخی می‌باشد. با مطالعه طرح‌های پژوهشی مشابه و بر اساس پیشینه تحقیق، تعداد ۲۰ ورزشکار زورخانه که در ۶ ماهه قبل از تحقیق به طور مداوم هفت‌های حداقل ۳ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای در تمرینات رشته ورزشی خود شرکت داشتند و ۲۰ فرد غیرورزشکار که در دوره مشابه در فعالیت‌های ورزشی منظم شرکت نداشتند، به طور تصادفی ساده به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. اطلاعات لازم در خصوص سالم یا غیر فعال بودن شرکت کنندگان به ترتیب توسط پرسشنامه وضعیت سلامتی(۱) و بررسی سابقه فعالیت‌های بدنی و تفریحی افراد طی شش ماهه قبل از شروع تحقیق، از طریق پرسشنامه فعالیت بدنی عادتی بک (Baek Habitual Physical Activity Questionnaire) بدست آمد(۲). رژیم غذایی شرکت کنندگان در تحقیق نیز از طریق پرسشنامه بیست و چهار ساعته یادآمد رژیم غذایی کنترل گردید(۱). دامنه سنی شرکت کنندگان نیز ۱۸ تا ۲۸ سال در نظر گرفته شد. ۶ نفر از باستانی کاران به دلیل عدم رعایت ناشایای در روز خونگیری و استفاده از دارو در طول پروتکل، از تحقیق کنار گذاشته شدند و ۱۴ نفر باقی ماندند. به منظور همگن سازی دو گروه، ویژگی‌هایی از قبیل سن، جنسیت، عدم سابقه بیماری و مصرف دارو، عدم اعتیاد و ترکیب بدنی (چربی بدنی) کنترل گردیدند.

متغیرهای وابسته تحقیق طی یک مرحله مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند و نمونه‌های خونی طی یک مرحله پس از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتا و بین ساعت ۸ تا ۹ صبح از خون سیاهرگی گرفته شد.

تعیین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام(TAC) با استفاده از روش FRAP(۱۲)، فعالیت آنزیم سوپرا اکساید دیسموتاز(SOD) سرم بر اساس مهار واکنش اتو اکسیداسیون پیر و گالول(۱۳)؛ لیپوپروتئین کم چگال(LDL) با روش فرد والد و همکاران(۱۴)؛ لیپوپروتئین پر چگال(HDL) و کلسترول تام(TC) با روش آنتی‌اکسیدانی CHOD-PAP؛ اسیداوریک(UA) با روش آنزیماتیک

جدول ۱: مشخصات فردی شرکت کنندگان در تحقیق

گروه ها	تعداد (n)	سن (سال)	قد (cm)	وزن (kg)
باستانی کاران	۱۴	۲۲/۴۳ ± ۱/۳۳	۱۷۶/۷۱ ± ۲/۶۷	۶۴/۷۲ ± ۷۱/۸
غیر ورزشکاران	۲۰	۲۵/۱۰ ± ۰/۷۷	۱۷۱/۵۵ ± ۳/۴۱	۶۸/۶۰ ± ۵/۵۳

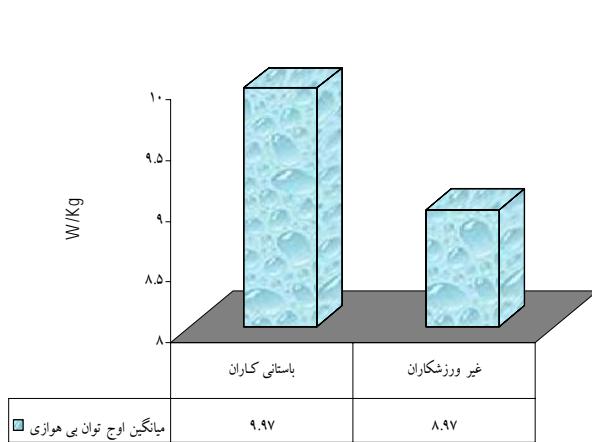
جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وابسته اندازه‌گیری شده در گروه‌های شرکت کننده در تحقیق

باستانی کاران (N = ۱۴)	غیر ورزشکاران (N = ۲۰)	
۹۰/۹۳ ± ۲۴/۰۸	۹۵/۸۸ ± ۲۵/۳۸	TG(mg/dl)
۱۴۶/۷۱ ± ۱۴/۸۸	۱۳۵/۱۰ ± ۹/۱۸	TC(mg/dl)
۴۳/۳۹ ± ۷/۴۳	۳۴/۱۳ ± ۳/۲۴	HDL(mg/dl)
۸۵/۹۲ ± ۱۷/۴۱	۸۱/۸۰ ± ۹/۰۷	LDL(mg/dl)
۵/۰۶ ± ۰/۰۵	۴/۷۵ ± ۰/۴۲	Uric acid (mg/dl)
۰/۶۸ ± ۰/۲۳	۰/۶۵ ± ۰/۱۲	Bilirubin(mg/dl)
۵۷۱/۵۷ ± ۴۱/۷۳	۴۳۸/۸۸ ± ۴۲/۷	TAC(mmol/l)
۲/۵۶ ± ۰/۵۳	۲/۴۸ ± ۰/۵۶	فعالیت P.SOD (U/ml)
۲۳/۱۵ ± ۲/۲۵	۲۳/۳۴ ± ۱/۴۴	(Kg/m <sup>2</sup> )BMI
۰/۷۲ ± ۰/۰۳	۰/۷۲ ± ۰/۰۲	شاخص خستگی (W/kg)
۹/۹۷ ± ۰/۰۸	۸/۹۷ ± ۰/۷۳	اوچ توان بی هوایی پاهای (W/kg)
۳۸/۶۲ ± ۵/۶۰	۳۶/۲۳ ± ۵/۷۹	(ml/kg/min) VO <sub>2</sub> max
۱۲/۰۳ ± ۲/۹۶	۱۱/۰۳ ± ۱/۸۰	درصد چربی بدن

جدول ۳: نتایج آزمون (T-test) در مورد مقایسه متغیرهای اندازه‌گیری شده بین دو گروه (باستانی کاران- غیر ورزشکاران)

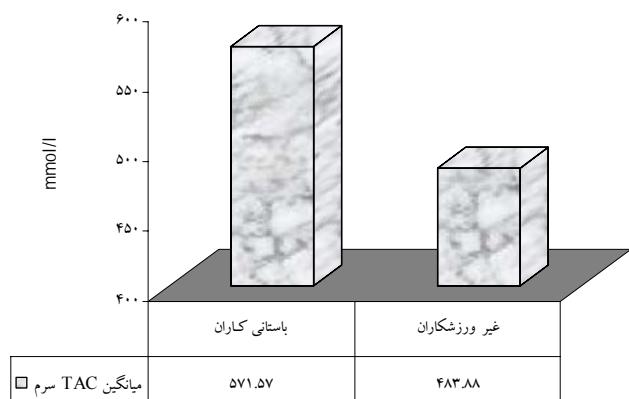
متغیرها	مقدار t	pvalue
TG(mg/dl)	۳/۷۴	۰/۲۷
TC(mg/dl)	۰/۷۸	۰/۴۱
HDL(mg/dl)	۳/۰۷	۰/۱۵
LDL(mg/dl)	۰/۱۱	۰/۷۵
UA(mg/dl)	۲/۱۹	۰/۴۳
BiLi(mg/dl)	۰/۰۵	۰/۶۱
TAC(mmol/l)	۷۴	* ۰/۰۲
P.SOD (U/ml)	۸۸	۰/۰۵۴
(Kg/m <sup>2</sup> )BMI	۰/۰۵	۱۲۰/۵۰
شاخص خستگی (W/kg)	۱۳۱	۰/۷۷
اوچ توان بی هوایی پاهای (W/kg)	۷۷	* ۰/۰۲
(ml/kg/min) VO <sub>2</sub> max	۱۰۲	۰/۱۹
درصد چربی بدن	۱۱۹	۰/۴۸

\*تفاوت معنی دار در سطح P&lt;0.05



**نمودار ۲: اوج توان بی‌هوایی پاهای دو گروه آزمودنی**

\* دارای تفاوت معنی دار با گروه غیرورزشکار ( $P < 0.02$ )



**نمودار ۱: مقایسه دو گروه از نظر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام**

(TAC) سرم

\* دارای تفاوت معنی دار با گروه غیرورزشکار ( $P < 0.02$ )

## بحث و نتیجه‌گیری

بازیکنان فوتبال با تمرینات منظم و طولانی و اجرای تمرینات ۱۶ هفته‌ای با محتوای تمریناتی که ورزشکاران باستانی انجام می‌دهند تا حدود زیادی مشابه می‌باشد و همین را می‌توان از عوامل همخوانی نتایج دانست. علاوه بر نتایج فوق، عدم تغییر معنی دار TAC دو روز پس از اجرای ۷۰ انقباض برون‌گرای ارادی بیشینه (۱۲)، عدم تغییر در ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام سرم مردان میان سال پس از شش ماه تغییر در عادات غذایی و تمرین بدنی متوسط (۷) و عدم تفاوت معنی دار در فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و سطوح اسید اوریک بین دو گروه ورزشکاران ورزشکاران ورزیده (۴) نیز گزارش شده که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی ندارد. دلیل این مغایرت را می‌توان به کاربردن شیوه‌های تمرینی مختلف، روش‌های آزمایشگاهی مختلف، تفاوت در تعداد نمونه‌ها، ژنتیک، رژیم غذایی و غیره دانست. پاره‌ای از مغایرت‌ها هم به اندازه‌گیری شاخص‌های فشار (استرس) اکسایشی در بافت‌های مختلف بدن مربوط می‌شوند. نشان داده شده است که تمرین بدنی فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در عضلات مخطط و به میزان کمتر در کبد، قلب و ریه را تحریک می‌کند (۶،۸). این شواهد دال بر آن است تمرین بر سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی کبد یا قلب، به اندازه عضله اسکلتی تأثیر ندارد. عضله اسکلتی پایین ترین میزان آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی را دارد و حمل اکسیژن به این بافت حین تمرین شدید

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام و اوج توان بی‌هوایی پاهای ورزشکاران رشته باستانی به طور معنی دار بالاتر از افراد غیرورزشکار بود و حتی میزان فعالیت آنزیم سوپر اکساید دیسموتاز، به عنوان یک آنزیم آنتی‌اکسیدان قوی، نیز تقریباً به طور معنی داری در باستانی کاران بالاتر بود. موافقت عمومی بر آن است که ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سرم پس از تمرین و به عنوان پیامد افزایش در تراکم اسید اوریک پلاسماء، اسید اسکوربیک، پلی‌روبین، نیتریک اکساید و غیره توسعه می‌یابد (۱۵). گزارش‌های موجود افزایش در ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سرم یا پلاسماء بالفاصله پس از یک دوی ماراتن و چهار روز پس از آن و همچنین پس از یک دوی نیمه ماراتن (۷،۸)، بالاتر بودن ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسماء و سطح آنتی‌اکسیدانهای محلول در پلاسماء در بازیکنان فوتبال با تمرینات منظم (۱۶)، بالاتر بودن وضعیت آنتی‌اکسیدانی تام موش‌ها پس از سه روز تمرین بروی نوار گردان در مقایسه با گروه کنترل (۱۱) و همچنین افزایش در TAC و کاهش در مالون دی‌آلدهید (MAD) مردان سنین ۶۵ تا ۷۸ سال را پس از ۱۶ هفته فعالیت استقاماتی شامل راه رفتن و دویدن ملایم (۱۰) را تشن داده‌اند که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. از طرف دیگر، تغییر یا افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی همانند CAT، SOD و GPX پس از تمرینات حاد و شدید بدنی (۳،۸،۹) نیز گزارش شده است. به نظر می‌رسد ماهیت یک مسابقه ماراتن یا نیمه ماراتن و یا سطح آمادگی

باستانی کاران حداقل ۳۰ تا ۴۵ دقیقه در روز بوده که معمولاً حرکات ورزشی را با شدت متوسط تا بالا اجرا می‌کنند. Ji و همکاران دریافته اند که بین مسافت دویدن هفتگی و تغییرات در HDL رابطه وجود دارد<sup>(۱۹)</sup>، در حالی که طبق نتایج ما، تمرينات هفتگی باستانی کاران تنوانته تحریک لازم برای تغییر در HDL و سایر لیپیدها را ایجاد نمایند. از طرف دیگر، گزارش شده که تمرينات منظم ممکن است برای افراد با HDL پایین و سطوح تری گلیسرید و چربی شکمی بالا، مفید و مؤثر واقع شوند<sup>(۲۰)</sup>، این در حالی است که ما از سطح اولیه لیپیدهای خون باستانی کاران اطلاعی نداریم و شاید نرمال بودن سطوح لیپیدهای خون آنان موجب تغییرات آشکار در نیمرخ چربی آنان نشده است. در کل می‌توان اظهار داشت که برای اصلاح نیمرخ لیپیدی می‌بایست تمرينات بدنی از آستانه شدت و مدت لازم (تمرينات هوایی شدید و طولانی مدت)<sup>(۲۱)</sup> برخوردار باشند. این بدان معنی است که برای بهبود عوامل خطرزای قلبی-عروقی، باستانی کاران می‌بایست بخش هوایی فعالیت‌های روزانه خود را بیشتر کنند و بر اجرای حرکات قدرتی و انفجاری زیاد متکی نباشند.

بالاتر بودن توان بیهوایی پاهای ورزشکاران باستانی و عدم تفاوت بین لیپیدها، VO<sub>2max</sub>، درصد چربی و BMI آنها با افراد غیرورزشکار، دال بر آن است که ماهیت این رشته ورزشی بیشتر به رشته‌های قدرتی و انفجاری نزدیک است تا رشته‌های استقاماتی. تحقیقات گذشته برتری فیزیولوژیک ورزشکاران بر غیرورزشکاران یا تغییر معنی‌دار در شاخص‌های فیزیولوژیک و ترکیب بدنی پس از تمرين منظم را نشان داده‌اند<sup>(۲۱، ۲۲)</sup>.

### نتیجه‌گیری

طبق یافته‌های تحقیق می‌توان اظهار داشت که انجام تمرينات خاص رشته باستانی، موجب افزایش ظرفیت سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی و ایمنی بدن، افزایش توان بیهوایی و دست یابی به وضعیت جسمانی خوب می‌شود. می‌توان گفت این قبیل ورزشکاران به دلیل سطح بالای آنتی‌اکسیدانی، از مقاومت خوبی در برابر استرس اکسایشی برخوردارند، اما برای ارتقای شاخص‌های سلامتی عمومی توصیه می‌شود مدت و شدت بخش هوایی تمرينات خود را بهبود بخشنند.

می‌تواند تا ۱۰۰ برابر افزایش یابد. متابولیسم پایه قلب در حدود ۱۰۰ برابر کبد بوده و مغز نیز در حدود ۲۰ درصد اکسیژن مصرفی بدن را مورد استفاده قرار می‌دهد<sup>(۲)</sup>. این به معنی بالاتر و متفاوت بودن میزان پراکسیداسیون چربی ناشی از فشار (استرس) اکسایشی در این بافت‌ها و صدمه دیدگی آنها بر اثر تمرينات می‌باشد. موضوع مهم دیگر اختلاف در شدت یا سنگینی تمرينات به اجرا درآمده می‌باشد، که می‌تواند به سطوح متفاوتی از فشار (استرس) اکسایشی منجر گردد. مشخص گردیده که تمرين شدید، اما نه متوسط، به کاهش TAC سرمی منجر می‌گردد<sup>(۱)</sup> که تضعیف سیستم دفاعی آنتی‌اکسیدانی بدن بر اثر تمرينات شدید و سنگین بدنی را تأیید می‌کند. اعتقاد بر آن است که کلیه فعالیت‌های بدنی (استقاماتی و شدید) با فشار (استرس) اکسایشی همراه هستند، اما هر چه شدت تمرين بالاتر باشد، استرس بیشتری تولید خواهد شد<sup>(۱۱)</sup>. در خصوص تفاوت در نوع و ماهیت تمرين نیز می‌توان اظهار داشت که به طور معمول، تمرينات بدنی با شدت متوسط احتمالاً موجب تولید آن چنان بینان‌های آزاد یا فشار (استرس) اکسایشی نمی‌گردد که تغییر هموستاز سلولی و تحریک وضعیت آنتی‌اکسیدانی درون زاد بدن را به همراه داشته باشد.

در مورد سایر متغیرها مشاهده گردید که شاخص‌های لیپیدی (HDL و LDL) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه ندارند. در تحقیقات دیگر افزایش معنی‌داری HDL و نسبت TC/HDL به همراه کاهش غیر معنی‌دار VLDL، LDL، TG پس از تمرينات هوایی در مردان ۲۰ تا ۳۰ ساله<sup>(۱۷)</sup> گزارش شده است که با نتایج تحقیق حاضر همسو نیست. به خوبی اثبات گردیده که فعالیت بدنی نوعاً تراکم HDL را افزایش می‌دهد<sup>(۱، ۲)</sup>، از این رو انتظار می‌رود اثر فعالیت بدنی بر روی فعالیت بعضی آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی (SOD، GPX، CAT) نیز احتمالاً از افزایش تراکم HDL در افراد فعال ناشی شود<sup>(۷)</sup>. Krause و همکاران دریافته‌اند که در مقایسه با شدت تمرين، مدت (حجم) تمرينات هفتگی در اصلاح نیمرخ لیپیدی مؤثرتر هستند، اما هنگامی که تمرين را در دوره‌های طولانی و با شدت بالا (گروه اول) اجرا کرند، تأثیرات مطلوب تری را مشاهده نمودند<sup>(۱۸)</sup>. در مطالعه حاضر مدت تمرين

**سپاسگزاری**

مراحل تحقیق صمیمانه همکاری نمودنده‌اند و از جناب آقای دکتر اصغر زربان و آقای شرفی به خاطر مشاوره‌های ارزشمندانه، صمیمانه قدردانی می‌شود.

بدین وسیله از پرسنل آزمایشگاه مرکز تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی استان خراسان جنوبی که در کلیه

**منابع:**

- ۱- افضل پور محمد اسماعیل. بورسی ارتباط بین اکسید اسیون با LDL با ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و نیمرخ لیپیدی با فعالیت پلی سورفیزمهای پاراکسوناز پس از تمرینات هوایی شدید و متوسط. طرح پژوهشی، پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. ۱۳۸۴.
- ۲- Afzalpour ME, Gharakhanlou R, Gaeini AA, Mohebbi H, Hedayati M, Khazaei M. *The effect of aerobic exercise on serum oxidized LDL level and total antioxidant capacity in non-active men.* CVD prevention and control 2008; 3: 77-82.
- ۳- Sacheck JM, Blumberg JB. *Role of vitamin and oxidative stress in exercise.* Nutrition 2001;17: 809-14.
- ۴- Fatouros IG, Jamurtas AZ, Villiotou V, Hamilton JC, Quindry JP, French JS, et al. *Oxidative stress responses in older men during endurance training and detraining.* Med Sci Sports Exerc 2004; 36 (12): 2065-72.
- ۵- Adams AK, Best TM. *The role of antioxidant in exercise and disease prevention.* The Sport Med. May 2002; 30(5): 37-44.
- ۶- Ficicular H, Zergeroglu AM, Ersoz G, Steve B, Thakor R, Enas A. *The effects of short-term training on platelet functions and total antioixidant status in rats.* Physiol Res Free Radic Biol Med 2005; 27: 186-92.
- ۷- Watson TA, MacDonald-Wicks LK, Garg ML. *Oxidative stress and antioxidants in athletes undertaking regular exercise training.* Int J Sport Nutr Exrc Metab 2005; 15(2): 131-40.
- ۸- Rodrigo L, Hernandez AF, Lopez-Caballero JJ, Gil F, Pla A. *Immunohistochemical evidence for the expression and induction of paraoxonase in rat liver, kidney, lung and brain tissue: Implications for its physiological role.* Chem boil Interact 2001; 137: 123-37.
- ۹- Jenkins RR, Krause K, Schofeild LS. *Influence of exercise on clearance of oxidant stress products and loosely bound iron.* Med Sci Sports Exerc 2001; 25 (2): 213-21.
- ۱۰- Leaf DA, Kleinman MT, Hamilton M, Deitrick RW. *The exercise induced oxidative stress paradox: the effects of physical exercise training.* Am J Med Sci 2005 May; 317 (5): 295-300.
- ۱۱- White A, Strand M, Walker K, Raga M, Bakheit V, Hart G. *H Role of exercise and ascorbate on plasma antioxidant capacity in thoroughbred race horses.* Comparative Biochem Physio, Part A 2001; 128: 99-104.
- ۱۲- Benzie IF, Strain JJ. *The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measur of "Antioxidant Power": The Frap Assay.* Anal Biochem 1996 Jul; 239(1): 70-6.

- 13- Marklund S, Marklund G. *Involvement of the Superoxide Anion Radical in the Autoxidation of Pyrogallol and a Convenient Assay for Superoxide Dismutase*. J Biochem 2004; 469: 447-74.
- 14- Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. *Estimation of the concentration of low-density lipoprotein in plasma without use of preparative ultra centrifuge*. Clin chem 1972 Jun; 18(6):499-502.
- 15- Liu ML, Bergholm R, Makimattila S, Junior ML, Cost LF, Casarini DE, et al. *A marathon run increases the susceptibility of LDL to oxidation in vitro and modifies plasma antioxidants*. Am J Physiol. 2003; 276: 1083-91.
- 16- Brites FD, Evelson PA, Christiansen Mg, Nicol Mf, Basilico MJ, Wikinski Rw, et al. *Soccer players under regular training show oxidative stress but an improved plasma antioxidant status*. Clin Sci. (Lond) 2005 Apr; 96 (4): 381-5.
- 17- Bnitez S, Sanchez-Queseda JL. *Changes in low-density lipoprotein electronegativity and oxidizability after aerobic exercise are related to the increase in associated non-esterified fatty acids*. Atherosclerosis 2002 Jan; 160(1): 223-32.
- 18- Krause WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS. *Effects of the Amount and Intensity of Exercise on Plasma Lipoproteins*. The New England J Med 2002; 374: 1483-92.
- 19- Ji LL, Sonia B, Jose L, Sanchez Q, Liliana L. *Oxidative stress during exercise: implication of antioxidant nutrients*. Free Radi Biol & Med 2000; 18(6): 1079-86.
- 20- Hernandez-Torres RP, Ramos-Jimenez A, Torres-Duran PV, Romero-Gonzalez J, Mascher D, Posadas-Romero V, et al. *Effects of single sessions of low-intensity continuous and moderate-intensity intermittent exercise on blood lipids in the same endurance runners*. J Sci Med Sport 2009; 12 (2):323-31.
- 21- Couillard C, Despres JP, Lamarche B, Bergeron J, Gagnon J, Leon AS. *Effects of endurance exercise training on plasma HDL cholesterol levels depend on levels of triglycerides: evidence from men of the Health, Risk Factors, Exercise Training and Genetics (HERITAGE) Family Study*. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2001; 21: 1226-32.
- 22- Senti M, Tomas M, Anglada R, Colombo KA, Alhakam H, Duygu O, et al. *Interrelationship of smoking, paraoxonase activity, and leisure time physical activity: a population-based study*. Eur J Intern Med. 2003; 114 (5): 178-84.