مقاله پژوهشی

تأثیر دوازده هفته تمرین هوازی تناوبی بر میزان غلظت اندوتلین-۱ پلاسما در موش‌های صحرایی نر

نویسندگان:

احمد قاسمیان*[۱]، مریم کوشکی جهرمی[۲]

۱- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

۲- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

Journal of Jahrom University of Medical Sciences, Vol. 11, No. 2, Summer 2013

چکیده:

مقدمه: اندوتلین عامل منقبض کننده عروق است که از اندوتلیوم آزاد می‌شود. هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر یک دوره تمرین هوازی تناوبی بر میزان غلظت اندوتلین-۱ پلاسما به عنوان شاخصی مهم در افزایش بیماری‌های قلبی و عروقی به خصوص پرفشاری خون در موش‌های نژاد اسپراگ‌داولی می‌باشد.

روش کار: آزمودنی‌های این تحقیق، تعداد ۲۰ موش نر بالغ نژاد اسپراگ‌داولی با وزن متوسط ۴±۲۵۰ گرم و سن ۲±۲۰ ماه بودند که به طور تصادفی به دو گروه ۱۰ تایی، گروه تجربی و گروه کنترل، تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۱۲ هفته در تمرینات منتخب تناوبی هوازی شرکت کردند. عمل خون گیری ۲۴ ساعت قبل و بعد از دوره تمرین انجام شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تأثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی متناوب بر کاهش غلظت اندوتلین-۱ پلاسما در گروه تجربی معنادار (P=۰/۰۰۱) و در گروه کنترل معنادار نیست (P=۰/۲۴). به علاوه، تغییرات غلظت این ماده بین دو گروه تجربی و کنترل از تفاوت معناداری برخوردار است (P=۰/۰۲۲).

نتیجه‌گیری: تمرین هوازی تناوبی با تأثیر بر اندوتلین-۱ احتمالاً روی کاهش پرفشاری خون و برخی دیگر از مشکلات قلبی-عروقی موثر است.

واژگان کلیدی: اندوتلین-۱، تمرین‌های هوازی، موش‌های اسپراگ داولی

J Jahrom Univ Med Sci 2013; 11(2): 1-6

مقدمه:

اندوتلین در سال ۱۹۸۵ توسط یاناگیزاوا و ماساکای کشف شد. اندوتلین‌ها خانواده ای از پپتیدهای اسید آمینه با سه ایزوفرم مجزا هستند که از سلول‌های اندوتلیوم کشت داده شده آئورت خوک به دست می‌آیند. اندوتلین‌ها عامل منقبض کننده عروق هستند که از اندوتلیوم آزاد می‌شوند و محل اصلی سنتز آن‌ها سلول‌های اندوتلیال است. اندوتلین‌ها همگی ۲۱ اسید آمینه دارند و تفاوت آن‌ها فقط در نوع اسید آمینه است. در میان آن‌ها، اندوتلین-۱ نسبت به بقیه غلظت بالاتری داشته، فراوان‌ترین ایزوفرم بوده و اطلاعات بیش‌تری از آن در دست است [۱].

تاکنون دو نوع گیرنده اندوتلین انسانی، گیرنده اندوتلین نوع A و گیرنده اندوتلین نوع B، شناخته شده‌اند. گیرنده‌های اندوتلین نوع A بیش‌تر در قلب و عضلات صاف عروق وجود دارند، ولی گیرنده‌های اندوتلین نوع B که از توزیع بیش‌تری نیز برخوردارند، عمدتاً در کلیه، رحم، سیستم عصبی مرکزی و سلول‌های اندوتلیال عروق یافت می‌شوند. اندوتلین نوع A واسطه اصلی انقباض عروق به وسیله اندوتلین است، در حالی که تحریک گیرنده‌های اندوتلین نوع B موجب تولید نیتریک اکسید می‌شود [۲]. اندوتلین-۱ علاوه بر پلاسما در ریه های سالم نیز وجود دارد و به طور عمده در اندوتلیوم عروق ریوی،

* نویسنده مسئول، نشانی: جهرم، خیابان مولوی، کوچه تختی، کوچه جلال آل احمد

تلفن تماس: پست الکترونیک: ahmadqassemian@gmail.com

دریافت: ۱۳۹۱/۰۱/۱۹ اصلاح: ۱۳۹۱/۰۹/۱۴ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۱/۲۱

سلول‌های عضله صاف عروقی و اپیتلیوم مجاری هوایی ترشح می‌شود [۳]. هموستاز سیستمیک و موضعی مانند تنظیم جریان، حجم، فشار و ویسکوزیته خون، هموستاز حجم کلیوی مانند تنظیم جریان خون کلیه، ترشح آب و الکترولیت ادرار، هموستاز قلبی- عروقی مانند تنظیم برون‌ده قلبی، جریان خون کرونری، خاصیت اینوتروپ و کرونوتروپ مثبت همگی از آثار فیزیولوژیک و بیولوژیک شناخته شده اندوتلین-۱ هستند [۴]. همچنین شل کنندگی عضلات صاف عروق و تحریک تکثیر سلولی از دیگر آثار فیزیولوژیک این ماده می‌باشند [۳-۴]. مشخص شده است عامل شل کننده ناشی از اندوتلیوم عروق که مشابه نیتریک اکساید می‌باشد تا حدودی در توزیع مجدد گردش خون بافتی هنگام ورزش موثر است [۵]. فقدان عملکرد اندوتلین نه تنها مشخصه بیماری‌هایی از قبیل فشار خون، افزایش کلسترول و تصلب شرایین است، بلکه با افزایش سن نیز در ارتباط است [۶]. پیری باعث اختلال در عملکرد اندوتلیال در آئورت و کاهش مقاومت عروق می‌شود. تغییر در عملکرد اندوتلیال به دلیل افزایش سن می‌تواند دربردارنده نکات مهم بالینی و علامت بیماری‌های قلبی- عروقی باشد [۷]. اندوتلین-۱ در ایجاد و پیشرفت تصلب شرایین دخالت دارد. در عروقی که دچار تصلب شرایین شده‌اند تغییرات مشخص و بارز سلولی با اختلال در روند انتقال یون‌های کلسیم همراه است [۸، ۱].

ورزش‌های منظم هوازی با کاهش شیوع بیماری‌های قلبی- عروقی همراه است. یکی از پیامدهای احتمالی هر نوع ورزش منظم هوازی، کاهش خطر بیماری‌های قلبی- عروقی و تأثیر مثبت و سودمند روی عملکرد وازوموتور است. به علاوه، بهبود عملکرد وازوموتور عروقی با کاهش حوادث قلبی- عروقی در ارتباط است. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که ورزش‌های هوازی باعث افزایش اتساع عروقی وابسته به اندوتلیوم در مردان سالم مسن و در بیماران با فشار خون بالا می‌شوند [۹]. برای نمونه، ۱۲ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط اثر معکوس در مقایسه با افزایش سن در کاهش عملکرد تنگ‌کنندگی اندوتلیال در مردان غیر فعال داشته است. در مطالعات اخیر ثابت شده است که ورزش‌های هوازی با شدت متوسط، اغلب منجر به کاهش اندوتلین-۱ می‌شود. همچنین ورزش باعث کاهش عملکرد سیستم فعال کننده اندوتلین-۱ می‌شود که این ممکن است همبستگی معناداری با آثار سودمند ورزش در جلوگیری و درمان پرفشاری خون و نیز کاهش خطر آترواسکلروز داشته باشد [۱۰-۱۱]. در برخی از تحقیقات نشان داده شده است که ورزش باعث کاهش غلظت اندوتلین-۱ پلاسما و افزایش اندوتلین بافت‌های داخلی می‌شود و بدین ترتیب ضمن کاهش فشارخون، خطرات ناشی از این بیماری را نیز کم می‌کند. اما در مورد تأثیر ورزش بر اندوتلین-۱ نتایج متناقضی نیز دیده می‌شود. برای نمونه، سیجی و همکاران و شن و همکاران در تحقیقات خود به نتایج متناقضی دست یافته‌اند، به طوری که در بعضی به بی تأثیر بودن ورزش و در برخی به تأثیر ورزش بر افزایش اندوتلین-۱ اشاره شده است [۱۲- ۱۳]. در مطالعه اموری و همکاران نیز مانند یکی از مطالعات سیجی به تأثیر ورزش بر اندوتلین اشاره شده است [۱۲، ۱۴]. تمرینات ورزشی معمولاً به روش‌های مقاومتی، غیر هوازی و یا هوازی انجام می‌شود. به علاوه، تمرینات ورزشی هوازی خود به دو صورت تداومی و تناوبی انجام می‌شود که به دلیل فراهم بودن زمان استراحت در تمرینات تناوبی این شیوه تمرینی مورد استقبال بیش‌تر افراد قرار می‌گیرد.

با توجه به این که از یک سو اکثر مطالعات انجام شده مرتبط با تمرین‌های غیر هوازی و مقاومتی است و از سوی دیگر، تمرین‌های هوازی بلندمدت بر سازگاری‌های درون سلولی و بر هورمون‌های مختلف ترشح شده از سلول‌های اندوتلیال موثر می‌باشند، تحقیق حاضر به بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی تناوبی به عنوان یکی از روش‌های تمرین متداول بر اندوتلین-۱ اختصاص یافته است [۱۵].

روش کار:

در این تحقیق تجربی، تعداد ۲۰ موش نر از نژاد اسپراگ‌داولی با وزن متوسط ۴±۲۵۰ گرم و سن ۲±۲۰ ماه به صورت تصادفی انتخاب و در آزمایشگاه حیوانات در شرایطی کاملاً کنترل شده، در درجه حرارت ۱±۲۵ درجه سلسیوس، میزان رطوبت ۲۰٪، سیکل نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی، نگهداری شدند. موش‌ها به طور تصادفی به دو گروه ۱۰ تایی، گروه تجربی و گروه کنترل تقسیم شدند. تمام عوامل محیطی و رژیم غذایی برای هر دو گروه کاملاً مشابه بود. ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرینات در ساعت ۱۰ صبح از رگ دمی موش‌های هر دو گروه خون گیری به عمل آمد. پس از سانتریفیوژ کردن خون‌ها، پلاسمای آن‌ها جداسازی و در دمای ۷۰- منجمد و نگهداری شدند. ۲۴ ساعت بعد، تمرین در گروه تجربی شروع شد. پروتکل تمرین در این پژوهش، به مدت ۱۲ هفته و هفته‌ای پنج جلسه بود که شدت و مدت تمرین با رعایت اصل اضافه بار تعیین شد. سرعت تمرین در هفته اول و دوم ۱۲ متر در دقیقه و سپس افزایش به میزان یک متر در دقیقه در هر هفته برای هفته های سوم تا دهم تعیین شد. سرعت تمرین در هفته‌های یازدهم و دوازدهم از میزان ۲۱ به ۲۳ متر در دقیقه افزایش یافت. مدت تمرین روی نوار گردان در دو هفته اول و دوم به ترتیب روزانه ۱، ۱/۵ دقیقه، در هفته‌های نهم تا دهم هر

روز دو دقیقه افزایش یافت. مدت تمرین در دو هفته پایانی ثابت نگه داشته شد. در این مرحله شدت فعالیت فقط بر اساس سرعت تعیین می‌شد. به عبارت دیگر، مدت فعالیت از ۱۰ دقیقه در روز اول به ۸۰ دقیقه در شروع هفته یازدهم رسیده و سپس در این مقدار ثابت باقی ماند. این مدت در چهار هفته نخست در دو نوبت، در هفته‌های پنجم تا هشتم در سه نوبت و در هفته‌های نهم تا دوازدهم در چهار نوبت اجرا شد. فواصل استراحت بین نوبت‌های تمرینی نیز به نسبت چهار به یک (۴:۱) در نظر گرفته شد. برای گرم کردن، حیوانات در ابتدای هر جلسه تمرینی به مدت سه دقیقه با سرعت هفت متر در دقیقه می‌دویدند و سپس برای رسیدن به سرعت مورد نظر به ازای هر دقیقه، دو متر در دقیقه به سرعت نوار گردان افزوده می‌شد. به دلیل گرم بودن بدن، سرعت گرم کردن در تناوب‌های بعدی بین وهله‌های تمرین با سرعت بیش‌تر و به ازای هر دقیقه، ۳ تا ۴ متر در دقیقه به سرعت نوار گردان اضافه می‌شد. برای سرد کردن بدن در انتهای هر وهله تمرینی نیز سرعت نوار گردان به طور معکوس کاهش می‌یافت تا به سرعت اولیه برسد. تمامی مراحل تمرین روی نوار گردان بدون شیب انجام شد. این برنامه تمرینی با توجه به هزینه اکسیژن طراحی شده است و کل مسافت تمرین با در نظر گرفتن مسافت گرم و سرد کردن بدن در گروه تجربی، ۷۴۰۱۰ متر محاسبه شد [۱۶]. برای یکسان سازی شرایط، تمام موش‌های گروه تجربی همراه با هم روی یک نوار گردان بزرگ تمرین را شروع و با هم نیز به اتمام می‌رساندند. در این مدت موش‌های گروه کنترل با رژیم غذایی و شرایط محیطی مشابه گروه تجربی بدون هیچ فعالیت بدنی در قفس خود نگهداری می‌شدند. برای جلوگیری از تأثیر عوامل احتمالی ناخواسته در نتایج تحقیق از جمله آمیزش، موش‌های نر برای هر دو گروه انتخاب شدند. ۲۴ ساعت بعد از آخرین روز تمرین بار دیگر از رگ دمی موش‌ها خون گرفته شد. سپس خون‌ها در آزمایشگاه سانتریفیوژ و پلاسمای آن‌ها جدا شده و در دمای ۷۰- درجه سلسیوس منجمد شدند. همه نمونه‌های خون قبل و بعد از تمرین یک جا برای اندازه‌گیری میزان غلظت اندوتلین-۱ پلاسما به آزمایشگاه تخصصی ارسال شدند. غلظت اندوتلین به وسیله کیت تشخیص الایزا ساخت شرکت گلوری ایالت متحده آمریکا و با دقت یک پیکوگرم بر میلی لیتر اندازه گیری شد.

در تمام مراحل تحقیق، وضعیت تغذیه و بهداشت موش‌ها، طول زمان تاریکی و روشنایی، وضعیت تهویه و محل نگهداری آن‌ها مطابق با شرایط استاندارد رعایت شد. به دلیل تأثیر احتمالی استرس بر نتایج تحقیق از ایجاد هر گونه استرس اضافی محیطی روی آزمودنی‌ها در طول تحقیق ممانعت به عمل آمد. برای مقایسه اختلاف بین غلظت اندوتلین-۱ در پلاسمای گروه‌ها از آزمون تی وابسته و برای مقایسه اختلاف غلظت در گروه تجربی و کنترل، قبل و بعد از ۱۲ هفته تمرین از آزمون تی مستقل استفاده شد. سطح معناداری آماری کم‌تر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تحلیل داده‌ها با کمک نرم افزار SPSS انجام شد.

یافته‌ها:

پس از انجام آزمون کلموگروف- اسمیرنوف برای تایید نرمال بودن داده‌ها، به منظور مقایسه تغییرات میانگین درون گروهی اندوتلین-۱ از آزمون تی وابسته استفاده شد. نتایج نشان داد که میانگین اندوتلین قبل (۲/۱۷±۰/۱۶) و بعد (۲/۱۵±۰/۱۳) از دوره تحقیق در گروه کنترل معنادار نیست (P=۰/۲۴)، ولی میانگین آن در گروه تجربی در قبل از آزمون از مقدار ۲/۱۶ ±۰/۱۱ به مقدار ۲/۰۵ ± ۰/۱۰ تغییر یافت که نشان دهنده کاهش معنادار غلظت اندوتلین-۱ در گروه تجربی، قبل و بعد از ۱۲ هفته تمرین هوازی است (P=۰/۰۰۱) (جدول ۱). اختلاف غلظت‌های قبل و بعد از تمرین در گروه تجربی و گروه کنترل به ترتیب ۰/۱۰۷±۰/۰۶۹ و ۰/۰۲۸±۰/۰۷۱ محاسبه شد که تفاوت‌ها معنادار بود (P=۰/۰۲۲) (جدول ۱).

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی و مقایسه تغیرات اندوتلین-۱ در گروه کنترل و تجربی

اندوتلین-۱ (Pg/ml)	گروه تجربی	گروه کنترل
میانگین و انحراف استاندارد پیش آزمون	۲/۱۶±۰/۱۱	۲/۱۷±۰/۱۶
میانگین و انحراف استاندارد پس آزمون	۲/۰۵±۰/۱۰	۲/۱۵±۰/۱۳
مقدار- p در تغییرات درون گروهی (t وابسته)	*۰/۰۰۱	۰/۲۴
میانگین اختلاف غلظت‌ها	۰/۱۰۷	۰/۰۲۸
مقدار- p در تفاوت بین گروهی (t مستقل)	*۰/۰۲۲	

*از لحاظ آماری معنادار است.

بحث:

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که ۱۲ هفته تمرین هوازی متناوب با آهنگ مشخص شده تأثیر مثبتی بر کاهش میزان غلظت اندوتلین-۱ در پلاسمای موش‌ها دارد.

سیجی و همکاران، آنتونی و همکاران، یوشیفومی‌کاوانابه و همکاران به بی تأثیر بودن ورزش و یوشا و همکاران، میدا و همکاران، گری و همکاران، سامانتا و همکاران به تأثیر ورزش بر کاهش غلظت اندوتلین-۱ پلاسما اشاره کرده‌اند [۱۷-۲۳]. به نظر می‌رسد علت این تناقض در نتایج به نوع تمرین استفاده شده برگردد. اساس اکثر پژوهش‌های یاد شده بر تعداد محدودی حرکات از تمرین‌های نوع مقاومتی یا میزان نامناسبی از درصد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2MAX}) استوارند. نتایج تحقیق حاضر مشابه با تحقیقاتی است که شدت متوسط و فزاینده‌ای داشته‌اند و بنابر این پروتکل استفاده شده توسط محقق برای کاهش غلظت اندوتلین-۱ پلاسما و در نتیجه کاهش علائم ناشی از وجود مقادیر زیاد این ماده در خون مناسب تشخیص داده شده است. سازوکار دقیق کاهش اندوتلین-۱ پلاسما بعد از تمرین‌های ورزشی نامشخص است. به نظر می‌رسد تنظیم هورمون‌های تروپیک بدن در اثر فعالیت بدنی و یا تغییرات در وزن بدن و کل توده چربی و نیز افزایش قدرت و توان عضلات اسکلتی اطراف عروق خونی همگی باعث کاهش نیاز بدن به عملکرد سلول‌های اندوتلیال عروقی شده و در نتیجه مواد مترشحه از این سلول‌ها در پلاسما نیز کاهش می‌یابد. با توجه به این که کم شدن غلظت اندوتلین-۱ در خون احتمالاً باعث کاهش فشار خون، کاهش خطرات بیماری‌های قلبی، کاهش خطر تصلب شرایین و همچنین مانع از ایسکمی کلیه و دیگر موارد ناشی از وجود مقادیر زیاد اندوتلین در خون می‌شود و از آن جایی که در تولید اندوتلین-۱ عوامل مختلف رئولوژیک خون و فاکتورهای عصبی- خونی از جمله آنژیوتانسین۲، آرژنین، وازوپرسین نقش دارند، بنابراین عوامل نامبرده خود ممکن است تحت تأثیر تمرین هوازی کاهش یابند که این خود دلیلی است بر این ادعا که افت معنادار غلظت اندوتلین-۱ پلاسما ممکن است موجب کاهش پر فشاری خون، کاهش علایم و خطرات ناشی از پر فشاری خون و نیز باعث کنترل غلظت آنژیوتانسین و دیگر موارد ذکر شده شود و بدین ترتیب به طور غیر مستقیم باعث کاهش علائم ناشی از غلظت زیاد این مواد بشود [۳].

نتیجه‌گیری: با توجه به افزایش غلظت اندوتلین-۱ در پلاسما با بالا رفتن سن و همچنین ارتباط این ماده با بیماری‌های قلبی - عروقی از جمله پر فشار خونی می‌توان گفت تمرینات تناوبی با کاهش اندوتلین-۱ و در نتیجه کاهش فشار خون همراه است [۹]. با این حال، توصیه برنامه تمرین تناوبی با شدت، مدت و برنامه مشخص در انسان نیاز به تحقیقات بیش‌تر در آینده دارد.

تقدیر و تشکر: بدین‌وسیله از کلیه دوستانی که در این تحقیق محققین را یاری نموده‌اند تشکر می‌شود.

تعارض منافع: نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافعی در این مطالعه نداشته‌اند.

References:

1. Tsui JC, Shi-Wen X. Endothelin-1 in peripheral arterial disease: A potential role in muscle damage. Phrmcl Rsrch 2011; 63(6):473-6.
2. Zhanga W, Li XJ, Zeng X, et al. Activation of nuclear factor-κB pathway is responsible for tumor necrosis factor-α-induced up-regulation of endothelin B2 receptor expression in vascular smooth muscle cells in vitro. Toxicol Lett 2012; 209(31): 107-12.
3. Ahmadi asl N, Niknazar S, Farajnia S, et al. Effect of three months exercise on expression of endithelin-1 mRNA in the lung tissue. Pharmacol Sci 2008; 11(1): 59-62 (Persian).
4. Tanfin Z, Leiber D, Robin P, et al. Endothelin-1: Physiological and pathological roles in myometrium. Int J Biochem Cell Biol 2011; 43(6): 299-302.
5. Del Rio R, Moya EA, Iturriaga R. Differential expression of pro-inflammatory cytokines, endothelin-1 and nitric oxide synthases in the rat carotid body exposed to intermittent hypoxia. Brain Res 2011; 21(5): 74-85.
6. Boghrabadi V, Nejatpour S, Baghi A. The effectof aerobic exercise exercise training on endothelin-1 concentration in old women. Atheroscler Suppl 2011; 12(1): 13-8.
7. Rodriguez F, Busnadiegoa O, Lagaresa D, et al. Role of endothelin in the cardiovascular system. Pharmacol Res 2011; 63(3): 463-72.
8. Suen S, Rampersad N, Steward J, et al. Diferential roles of endothelin-1 in angiotensin II-induced atherosclerosis and aortic aneurysms in apolipoprotein E-null mice. Am J Pathol 2011; 179(4): 1549-59.
9. Gómez G, Jiménez R, Sánchez M, et al. Epicatechin lowers blood pressure, restores endothelial function, and decreases oxidative stress and endothelin-1 and NADPH

oxidase activity in DOCA-salt hypertension. Radical Bio Med 2012; 52(1):70-9.
10. Van Guilder G, Westby C, Greiner J, et al. Endothelin-1 vasoconstrictor tone increases with age in healthy men but can be reduced by regular aerobic exercise. Hypertension 2007; 50(2):403-9.
11. Brian L. Christian M. Christopher A, et al. endothelin-1, aging and hypertension. Curr Opin Carddiol 2008; 23(3): 350-5.
12. Seiji M, Takashi M, Satoshi S, et al. Prolonged exercise causes an increase inendothelin-1 production in the heart in rats. Am J Physiol Heart Circ Physiol 1998; 275(26): 2105-12.
13. Shen, W, Lundborg J, Wang J, et al. Role of EDRF in the regulation of regional blood flow and vascular resistance at rest and during exercise in conscious dogs. J Appl Physiol 1994; 77(14): 165-72.
14. Emori T Y, Hirata K, Ohta K, et al. Cellular mechanism of endothelin-1 release by angiotensin and vasopressin,. Hypertension 1991; 18(1): 165-70.
15. Ounis O, Elloumi M, Zouhla H, et al. Effect of an individualized physical training program on resting cortisol and growth hormone levels and fat oxidation during exercise in obese children. Ann Endocrinol (Paris) 2011; 72(1): 34-41.
16. Gaeini A, Dabidi Roshan V, Ravasi A, et al. The effect of aerobic training on cardiovascular diseases in mice. Sport Sci Res 2008; 19(11): 39-54. (Persian)
17. Maeda S, Otsuki T, Iemitsu M, et al. Effect of leg resistance training on arterial function in older men. Br J Sports Med 2006; 40(1): 867-9.
18. Anthony J, Donato A, Delp D. the effect of aging and exercise training on endothelin-1 vasoconstrictor responses in rat skeletal muscle arterioles. Cardiol Res 2004; 66(16): 393-401.
19. Yoshifumi K, Surya M. Endothelin. Cell Mol Life Sci 2011; 68(4): 195-203.
20. Singh U, Singh RG , Singh S, et al. Plasma endothelin level in hypertension and diabetes mellitus. Med Case Stud 2011; 2(6): 50-3.
21. Maeda S, Miyauchi T, Iemitsu M, et al. Resistance exercise training reduces plasma endothelin-1 concentration in healthy young humans. J Cardiovasc Pharmacol 2011; 3(6): 30-6.
22. Gray P, Van G, Christian M, et al. Endothelin-1 vasoconstrictor tone increases with age. Hypertension 2007; 13(12): 403-9.
23. Samanta D, Adolf S. the effect of physical exercise on endothelial function. Sport Med 2009; 15(8): 797-812.

Original Article

The effect of 12 weeks of intermittent aerobic exercise on endothelin-1 concentration of plasma in adult rats

Qassemian A[*1], Koushki Jahromi M[2]

Received: 04/07/2012 Revised: 12/04/2012 Accepted: 04/10/2013

1. Dept. of Physical Education and Sport Sciences, School of Literature and Human Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
2. Dept. of Physical Education and Sport Sciences, School of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran

Journal of Jahrom University of Medical Sciences, Vol. 11, No. 2, Summer 2013

J Jahrom Univ Med Sci 2013; 11(2):1-6

Abstract:

Introduction:
Endothelin is a vasoconstrictor which is released from the endothelium. The aim of the present study was to investigate the effect of intermittent aerobic exercise on the endothelin-1 concentration of plasma as an important indicator of cardiovascular diseases, especially hypertension, in Sprague-Dawley rats.

Materials and Methods:
The subjects of this study were 20 adult male Sprague-Dawley rats with the average weight of 250±4 g and age of 20±2 months. The rats were randomly assigned to two groups of experimental (10 rats) and control (10 rats). The subjects of the experimental group participated in selected intermittent aerobic exercises for 12 weeks. Blood samples were taken 24 hours before and after the training sessions.

Results:
The results of this study revealed that 12 weeks of intermittent aerobic exercise has a significant effect on decreasing endothelin-1 concentration of plasma (p=0.001), while no significant change was observed in the control group (p=0.24); endotheline-1 fluctuations were significantly different in the exercise and control groups (p=0.022).

Conclusion:
Intermittent aerobic exercise can be effective in prevention of hypertension or other kinds of cardiovascular diseases through influencing endothelin-1.

Keywords: Endothelin-1, Aerobic Exercises, Sprague-Dawley Rats

* Corresponding author, Email: ahmadqassemian@gmail.com