دانشگاه شهید بهشتی

فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی

پاییز و زمستان ۱۳۹۹، دوره ۱۳، شماره ۲، صفحه‌های: ۲۱-۱۳

اثر یک جلسه فعالیت ورزشی مقاومتی با شدت بالا و پایین، با و بدون محدودیت جریان خون بر سطوح سرمی پپتید ناتریورتیک دهلیزی (ANP) و فشار خون مردان فعال

اسماعیل کرمی*[۱]، علی حسنی[۱]، محمدرضا دهخدا[۲]، پژمان معتمدی[۲]

۱دانشکدۀ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران.

۲ دانشکدۀ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: اسماعیل کرمی، تلفن: ۰۲۱۸۸۴۷۹۵۷، رایانامه: esi.karami67@gmail.com

دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۸/۰۶ ویرایش مقاله: ۱۳۹۸/۰۴/۱۰ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۵/۰۶

چکیده

هدف: ناتریورتیک پپتید دهلیزی از قلب ترشح می‌شود و می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر دستگاه‌های مختلف بدن بگذارد. از جمله مهم‌ترین تأثیرات این هورمون تأثیر بر سازوکارهای تنظیمی فشار خون است. هدف از این مطالعه بررسی اثر فعالیت ورزشی مقاومتی با محدودیت جریان خون بر ناتریورتیک پپتید دهلیزی و متعاقب آن فشار خون است.

روش‌ها: این پژوهش نیمه‌تجربی با طرح گروهی متقاطع با اندازه‌گیری مکرر با هدف تعیین اثر یک جلسه فعالیت مقاومتی با شدت بالا و پایین، با و بدون محدودیت جریان خون بر سطوح سرمی ناتریورتیک پپتید دهلیزی و فشار خون مردان تمرین‌کرده انجام گرفت. بدین‌منظور از میان جامعۀ در دسترس ۸ مرد تمرین‌کرده با دامنۀ سنی ۱/۷۵±۲۵ سال و درصد چربی ۷/۷±۱۵/۴ به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. این افراد با فاصلۀ ۴۸ ساعت پروتکل‌های مختلف شامل فعالیت مقاومتی با شدت بالا (۷۵ درصد یک تکرار بیشینه) با و بدون محدودیت جریان خون و همین فعالیت را با شدت پایین (۳۰ درصد یک تکرار بیشینه) با و بدون محدودیت جریان خون انجام دادند. سطوح سرمی ناتریورتیک پپتید دهلیزی با استفاده از روش الایزا بررسی شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر تجزیه‌وتحلیل شد.

نتایج: سطوح ناتریورتیک پپتید دهلیزی سرمی در اثر اعمال فعالیت‌های مقاومتی با شدت بالا و پایین، با و بدون محدودیت جریان خون تفاوت معناداری با هم ندارد ($p\leq ۰/۰۵$) همچنین تغییر معناداری در فشار خون مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: به‌نظر می‌رسد اثر فعالیت‌های مقاومتی با شدت بالا و پایین، با و بدون محدودیت جریان خون، بر سازوکارهای تنظیمی فشار خون از طریق ترشح ناتریورتیک پپتید دهلیزی در مردان تمرین‌کرده تفاوتی با هم ندارد.

واژه‌های کلیدی: پپتید ناتریورتیک دهلیزی، فعالیت ورزشی مقاومتی، محدودیت جریان خون.

مقدمه

کم‌تحرکی و متعاقب آن فشار خون بالا، از عوامل تهدیدکننده سلامت عمومی و از شایع‌ترین علل اصلی ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی است (۱). عوامل متعددی در تنظیم فشار و حجم خون نقش دارند که از هورمون پپتید ادرارآور دهلیزی (ANP)[1] از جمله آنهاست (۲).

پپتید ادرارآور دهلیزی یا همان (ANF)[2]، از گرانول‌ها در سلول‌های عضلانی دهلیز هنگام انبساط دهلیزی ترشح می‌شود و به گیرنده‌ها روی سطوح سلول‌های کلیوی، بستر عروقی و غده آدرنال می‌نشیند و در دستگاه عصبی مرکزی به‌عنوان عامل مهمی در حفظ تعادل اعمال حیاتی بدن عمل می‌کند و نقش مهمی در تنظیم فشار و حجم خون، تنظیم دما و سدیم بدن دارد (۳). این هورمون قلبی نقش خود را اغلب بر روی ریه (شل‌کننده سلول‌های ماهیچه‌ای شکم و شل‌کننده تراشه)، قلب (کاهش برون‌ده قلب، عملکرد بطن چپ، افزایش قطر عروق خونی کرونری)، دستگاه عصبی مرکزی (جلوگیری از فعالیت سمپاتیک، افزایش در ضربان قلب، افزایش در لیپولیز، تنظیم نواحی از مغز، تأثیر بر حجم و فشار خون)، کلیه (افزایش سرعت فیلتراسیون گلومرلی، افزایش در حجم ادرار و الکترولیت‌ها)، هورمون‌ها (کاهش فعالیت رنین پلاسما، کاهش آلدسترون، کورتیزول و افزایش سطوح تستوسترون، جلوگیری از ترشح آرژنین وازوپرسین یا تأثیرات آن، جلوگیری از ترشح شیره لوزالمعده، ترشح انسولین یا متابولیسم) و عضله صاف عروقی (کاهش فشار خون) ایفا می‌کند. همچنین اغلب به شکل گرانول‌های ذخیره‌ای در سلول‌های میوکارد دهلیزهای پستانداران وجود دارد و در بطن‌ها به مقدار کم دیده می‌شود و هنگام تحریک گیرنده‌های کششی یا فشار بر دهلیز قلب رها می‌شود. عوامل بسیاری در ترشح هورمون‌ها اثرگذارند که از جمله می‌توان به تمرینات و فعالیت‌های ورزشی اشاره کرد که بر سطوح خونی اغلب هورمون‌ها تأثیر می‌گذارند و از لحاظ زیستی حائز اهمیت‌اند (۴).

براساس نتایج مطالعات هورمون ANP در پاسخ به فعالیت ورزشی، کشش دیواره دهلیزهای قلب و رگ‌ها، افزایش مایعات بدن و آسیب‌های بطنی ترشح می‌شود (۵). با توجه به نقش این هورمون در عملکرد سیستمی و هومئوستاز بدن، بررسی تغییرات سطوح آن بر اثر فعالیت‌های بدنی مختلف می‌تواند اطلاعات ارزنده‌ای را در زمینه پیشگیری و کنترل اختلالات قلبی فراهم کند. در سال‌های اخیر ترکیب تمرینات استقامتی، سرعتی، مقاومتی بر کاهش فشار خون و افزایش ترشح ANP اثبات شده است (۶) درباره نوع فعالیت بدنی و تمرینات مقاومتی بر هورمون ANP، سوزا و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیقی با نام «اثر پنج هفته تمرین مقاومتی بر روی موش‌های نر» نشان دادند که بعد از تمرینات مقاومتی هورمون ANP افزایش می‌یابد (۷). لیپاری[3] و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیق روی موش‌های نژاد ویستار با برنامه مقاومتی افزایش ANP در موش‌های صحرایی نژاد ویستار را پس از دو ماه تمرین مقاومتی نشان دادند (۸). احمدی‌زاد[4] و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقی با نام «تأثیر دوازده هفته تمرین مقاومتی بر سطوح استراحتی هورمون‌های قلبی» نشان دادند فعالیت مقاومتی اثری بر ترشح ANP ندارد (۹).

در تحقیق ماندروکاس[5] و همکاران (۱۹۹۵) با عنوان «پاسخ ANP به ورزش زیر بیشینه و ورزش بیشینه» روی ۱۰ زن تمرین‌کرده سالم نشان داده شد که ورزش بیشینه محرک قوی‌تری برای افزایش ANP است، اگرچه در ورزش زیر بیشینه نیز ANP افزایش داشت، بنابراین شدت تمرینات می‌تواند عامل مثبت در افزایش ANP باشد (۱۰). نقی‌زاده[6] و همکاران (۲۰۰۶) به مقایسه تأثیر یک جلسه فعالیت مقاومتی و سرعتی بر ANP در مردان ورزشکار پرداختند و نشان دادند که هر دو نوع فعالیت سبب افزایش معنادار سطوح سرمی ANP نسبت به پیش از مسابقه می‌شود و فعالیت با شدت بالا تأثیر بیشتری بر این پپتید داشت (۲). از طرفی، چون تمرینات با شدت بالا به‌دلیل بار بالا معمولاً برای افراد تمرین‌نکرده، بیمار و سالمند انجام‌نشدنی است یا در صورت انجام، ممکن است با مشکلاتی چون فشار خون بالا، آسیب مفصلی و عضلانی و غیره همراه باشد (۱۱)، این موضوع موجب شده است در سال‌های اخیر ترکیب محدودیت جریان خون و تمرینات با شدت پایین مورد توجه قرار گیرد. در این نوع تمرینات جریان خون ورودی به عضو را قبل از شروع ورزش با باند کشی یا غیرکشی محدود می‌کنند. فشار این کار به‌طور معمول بیشتر از فشار سیستولیک فرد است (۱۲).

سازوکار اثر تمرینات با محدودیت جریان خون به‌درستی شناخته نشده است، اما به‌نظر می‌رسد در نگاه اول به‌علت انباشت متابولیت‌هایی چون لاکتات باشد (۱۳). این انباشت متابولیت‌ها سبب افزایش پاسخ غدد درون‌ریز

بیشتر نسبت به تمرینات بدون محدودیت جریان خون می‌شود (۱۴). تأثیر بیشتر در کاهش فشار خون در افراد مبتلا به فشار خون بالا (۱۵)، شامل افزایش کار قلب در نتیجه بهبود عملکرد کرونر قلب (۱۶)، افزایش رگزایی (۱۷)، افزایش رگشایی به‌دلیل تجمع متابولیت‌ها و افزایش کامپلیانس رگ‌ها می‌شود (۱۸). از طرف دیگر، تأیید شده است تمرینات انسدادی سبب افزایش کار قلب نسبت به تمرینات با شدت مشابه بدون انسداد می‌شوند (۱۹). همچنین افزایش ضربان و کار قلب و افزایش کشش بر دیواره دهلیزها ناشی از افزایش حجم پایان دیاستولی سبب افزایش آزاد شدن ANP می‌شود (۲۰). تجزیه‌وتحلیل این تحقیقات نشان می‌دهد که تمرینات با انسداد جریان خون می‌تواند اثر مثبتی بر ترشح هورمون ANP داشته باشد. از سوی دیگر به‌طور متناقض تحقیقات اثبات کرده‌اند که تمرینات انسداد در پاها می‌تواند موجب تجمع خون در سیاهرگ‌ها و کاهش خون برگشتی به قلب و در نتیجه کاهش حجم ضربه‌ای و کاهش کشش دیواره دهلیزها شود (۲۱) و در مورد عوامل مؤثر بر ترشح ANP تحقیقات اثبات کرده‌اند که این می‌تواند عامل منفی در ترشح ANP باشد (۲۰).

با توجه به تناقض‌ها این سؤال در ذهن شکل می‌گیرد که تمرینات با محدودیت جریان خون با شدت بالا در افراد تمرین‌کرده اثر افزایشی بر ANP دارد یا کاهشی؟

روش پژوهش

نمونه‌های پژوهش

این پژوهش از نوع نیمه‌تجربی با طرح گروهی متقاطع با اندازه‌گیری‌های مکرر است و جامعه آماری تحقیق ۸ دانشجوی پسر تربیت بدنی با میانگین سن ۱/۷۵±۲۵ سال، وزن ۷/۹۵±۷۶/۷۵ کیلوگرم، قد ۳/۵۸±۱۷۷ سانتی‌متر و میانگین حداکثر اکسیژن مصرفی: L/min ۷/۹±۴۷/۵ بود که به‌صورت تصادفی از میان نمونه‌های فراخوان‌شده جامعه در دسترس که شامل ۳۰ نفر بودند، انتخاب شدند. این افراد بعد از طی مراحل اخلاقی و امضای رضایت‌نامه کتبی و غربالگری از نظر نداشتن بیماری‌های متابولیکی، اسکلتی و غیره با استفاده از پرسشنامه سلامتی مراحل مختلف پژوهش را انجام دادند.

روش‌های آزمایشگاهی

اکسیژن مصرفی بیشینه Vo_2max با استفاده از روش بروس[۷] (۱۱) و به‌وسیله نوار گردان مدل کازمد (cosmedT150) ساخت ایتالیا و دستگاه گاز آنالایزرمدل زن (zan600) ساخت آلمان انجام گرفت.

برای تعیین سطوح سرمی ناتریورتیک پپتید دهلیزی مقدار ۳ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ بازویی آزمودنی‌ها گرفته شد و در لوله‌های پلاستیکی حاوی ژل جداکننده سرم و بدون مواد جلوگیری‌کننده از انعقاد خون ریخته شد. این نمونه‌ها در دمای اتاق به مدت ۳۰ تا ۶۰ دقیقه بدون هم زدن نگهداری شدند، سپس از طریق سانتریفیوژ به مدت ده دقیقه و با دور ۲۱۰۰ قرار داده شدند و سرم آن‌ها جدا شد. سرم جداشده در لوله‌های پلاستیکی ۲ میلی‌لیتر ریخته شد، سپس در دمای ۷۰ درجه زیر صفر تا تکمیل همه نمونه‌ها و انتقال به آزمایشگاه برای تجزیه‌وتحلیل نگهداری شدند. در آزمایشگاه از روش الایزا و با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی ناتریورتیک پپتید دهلیزی انسانی شرکت زلبیو آلمان با حساسیت (۵,۲۵ng/L) سطوح هریک از این شاخص‌ها در سرم تعیین شد.

با استفاده از دستگاه سنجش فشار خون الکترونیکی مدل پالنکس در حالت استراحت و به‌صورتی که دست شخص پنج دقیقه در سطح قلب نگهداری شده بود، فشار خون آزمودنی اندازه‌گیری شد (۲۲).

یک تکرار بیشینه هر شخص در حرکات مختلف با استفاده از برآورد زیر به‌دست آمد (۷):

یک تکرار بیشینه:

(تعداد تکرار انجام‌گرفته)۰/۲)-۱)/مقدار وزنه (کیلوگرم)

پروتکل پژوهش

دو برنامه فعالیت مقاومتی با و بدون محدودیت جریان خون در حجم سبک و سنگین در ساعات اولیه روز به‌صورت یکسان انجام گرفت (جدول ۱). فاصله بین انجام برنامه‌های فعالیت مقاومتی توسط هر آزمودنی بیش از ۴۸ ساعت درنظر گرفته شد (۲۳) و افراد هیچ فعالیت بدنی سنگینی در این مدت نداشتند. تمامی افراد با فاصله بیش از ده ساعت ناشتایی برنامه تحقیق را انجام دادند (۲۴). در این تحقیق دما و همچنین رطوبت هوای داخل اتاق آزمایشگاه کنترل شد. غذای آزمودنی‌ها یکسان بود، چون در خوابگاه اقامت داشتند و از غذاخوری دانشگاه استفاده می‌کردند.

جدول ۱. برنامهٔ مقاومتی اجراشده توسط آزمودنی‌های مرد

ردیف	نام حرکت	تعداد نوبت	تعداد تکرار	%1RM	استراحت بین حرکات (SEC)	تمپو	استراحت بین نوبت‌ها (SEC)
برنامه ۱	اسکات هالتر آزاد	۴	۲۰	۳۰	۱۲۰	۰۱۰۲	۱۲۰
	لانگز هالتر آزاد	۴	۲۰	۳۰	۱۲۰	۰۱۰۲	۱۲۰
برنامه ۲	اسکات هالتر آزاد	۴	۸	۷۵	۱۸۰	۰۱۰۲	۱۸۰
	لانگز هالتر آزاد	۴	۸	۷۵	۱۸۰	۰۱۰۲	۱۸۰

فرایند گرم کردن: ۷ تا ۸ دقیقه جاگینگ و سپس ۲ تا ۳ دقیقه حرکات کششی پویا به‌منظور رعایت اصل گرم کردن قبل از شروع پروتکل مقاومتی جدول ۱ انجام می‌گرفت.

انسداد خون با باند ۱۳/۵ سانتی‌متری نایلونی و ۸۰ درصد فشار سیستولی استراحتی هر شخص (برحسب میلی‌متر جیوه) هنگام انجام فعالیت‌های مقاومتی در فوقانی‌ترین قسمت ران افراد ایجاد شد. باند در فواصل استراحت بین حرکات و بین نوبت‌ها باز شد، این مقدار از فشار باند پس از انجام مطالعات راهنما و نیز بررسی پیشینه پژوهشی (۲۵)، در این زمینه انتخاب شد.

تحلیل آماری

برای مشخص کردن نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک[۹] و برای معناداری تفاوت میانگین سطوح سرمی ناتریورتیک پپتید دهلیزی بین گروه‌های مختلف از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر تک‌گروهی[۱۰] استفاده شد. سطح معناداری برای تمامی آزمون‌ها P≥۰/۰۵ درنظر گرفته شد. داده‌های پژوهش با استفاده از نرم‌افزار تحلیل داده‌های آماری (SPCC) نسخه ۲۲ تجزیه‌وتحلیل شد.

نتایج

نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که داده‌های به‌دست‌آمده از ناتریورتیک پپتید دهلیزی سرمی در تمامی گروه‌ها طبیعی است. داده‌های توصیفی در جدول ۲ نشان داده‌شده است.

جدول ۲. تغییرات سطوح ناتریورتیک پپتید دهلیزی سرمی بین فعالیت مقاومتی با شدت پایین (۱RM٪۳۰) و شدت بالا (۱RM٪۷۵) همراه و بدون محدودیت جریان خون در مردان

نوع فعالیت مقاومتی	مقدار پیش از فعالیت ورزشی برحسب ng/l	مقدار پس از فعالیت ورزشی برحسب ng/l	میزان تغییرات برحسب ng/l
۱RM٪۷۵ بدون BFR	۳۶/۲۵۷±۶/۲۵۰	۳۶/۶۷۱±۵/۲۳۴	۰/۴۱۴
۱RM٪۷۵ با BFR	۳۶/۲۵۷±۶/۲۵۰	۳۸/۲۷۱±۴/۷۸۳	۲/۰۱۴
۱RM٪۳۰ بدون BFR	۳۶/۲۵۷±۶/۲۵۰	۳۷/۰۴۲±۶/۵۶۵	۰/۷۸۶
۱RM٪۳۰ با BFR	۳۶/۲۵۷±۶/۲۵۰	۳۷/۳۱۴±۵/۵۹۶	۱/۰۵۷

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر (جدول ۲)، نتایج نشان داد که تفاوت سطوح ناتریورتیک پپتید دهلیزی سرمی در اثر هریک از فعالیت‌های ذکرشده تفاوت معناداری با هم ندارد (P=۰/۶۰۴). در ادامه مقایسه میانگین‌ها نشان داد سطوح سرمی ناتریورتیک پپتید دهلیزی در فعالیت‌های همراه با محدودیت جریان خون و شدت بالا(HBFR) [۱۱] بالاترین سطح و بعد از آن فعالیت با محدودیت جریان خون با شدت پایین (LBFR)[۱۲]، فعالیت بدون محدودیت جریان خون با شدت پایین(L)[۱۳] و فعالیت بدون محدودیت جریان خون با شدت بالا (H)[۱۴] سطوح پایین‌تری از ناتریورتیک پپتید دهلیزی سرمی را سبب می‌شوند.

پس از اندازه‌گیری، نتایج به‌صورت جدول‌های ۳ و ۴ به‌دست آمد. جدول ۳ نشان می‌دهد که کاهش فشار خون سیستولیک به‌ترتیب در فعالیت‌ها با محدودیت جریان خون (HBFR)، فعالیت‌های با شدت کم همراه با محدودیت جریان خون (LBFR)، فعالیت‌ها با شدت کم (L) و پس از فعالیت‌های با شدت بالا بدون محدودیت جریان خون (H) اتفاق افتاد. اطلاعات جدول ۴ نشان می‌دهد که کاهش فشار خون دیاستولیک به‌ترتیب در فعالیت‌ها با محدودیت جریان خون (HBFR)، فعالیت‌های با شدت کم همراه با محدودیت جریان خون (LBFR)، فعالیت‌ها با

جدول ۳. مقایسهٔ میانگین و انحراف استاندارد میزان تغییرات سطوح فشار خون سیستولیک براثر فعالیت مقاومتی با شدت پایین (۱RM٪۳۰) و شدت بالا (۱RM٪۷۵) همراه و بدون محدودیت جریان خون نسبت به پیش از فعالیت مقاومتی در مردان

گروه فعالیت مقاومتی	تعداد	حد پایین	حد بالا	میانگین	انحراف معیار	مقدار تغییر (کاهش)
پیش‌آزمون High	۸	۹/۵۰	۱۳/۰۰	۱۱/۰۶۲	۱/۲	۰/۲۵۰
پس‌آزمون High	۸	۹/۵۰	۱۳/۰۰	۱۰/۰۸۱	۱/۱	
پیش‌آزمون Low	۸	۸/۵۰	۱۲/۰۰	۱۰/۵۶۲	۱/۳	۰/۳۱۲
پس‌آزمون Low	۸	۸/۵۰	۱۱/۰۰	۱۰/۵۶	۰/۹۶	
پیش‌آزمون High BFR	۸	۹/۰۰	۱۳/۰۰	۱۱/۲۵	۱/۱	۰/۸۱۲
پس‌آزمون High BFR	۸	۷/۰۰	۱۲/۰۰	۱۰/۴۳	۱/۶	
پیش‌آزمون Low BFR	۸	۹/۰۰	۱۲/۰۰	۱۱/۰۰	۱/۰۶	./۶۲۵
پس‌آزمون Low BFR	۸	۷/۰۰	۱۲/۰۰	۱۰/۳۷۵	۱/۶	

جدول ۴. مقایسهٔ میانگین و انحراف استاندارد میزان تغییرات سطوح فشارخون دیاستولیک بر اثر فعالیت مقاومتی با شدت پایین (۱RM٪۳۰) و شدت بالا (۱RM٪۷۵) همراه و بدون محدودیت جریان خون نسبت به پیش از فعالیت مقاومتی در مردان

گروه فعالیت مقاومتی	تعداد	حد پایین	حد بالا	میانگین	انحراف معیار	مقدار تغییر (کاهش)
پیش‌آزمون High	۸	۶/۰۰	۹/۰۰	۷/۳۱۲	۱/۰۴	۰/۳۷۴
پس‌آزمون High	۸	۵/۵۰	۸/۵۰	۶/۹۳۸	۰/۹۷	
پیش‌آزمون Low	۸	۶/۰۰	۸/۵۰	۷/۵۶۲	۰/۹۵۲	۰/۴۳۷
پس‌آزمون Low	۸	۶/۰۰	۸/۰۰	۷/۱۲۵	۰/۵۶۳	
پیش‌آزمون High BFR	۸	۱۰/۰۰	۷/۰۰	۸/۰	۱/۰۵	۰/۷۵۰
پس‌آزمون High BFR	۸	۸/۰۰	۶/۰۰	۷/۲۵	۰/۵۰	
پیش‌آزمون Low BFR	۸	۸/۰۰	۷/۰۰	۷/۶۲۵	۰/۴۸۲	۰/۶۲۵
پس‌آزمون Low BFR	۸	۷/۵۰	۶/۰۰	۷/۰	۰/۴۴۵	

شدت کم (L) و فعالیت‌های با شدت بالا بدون محدودیت جریان خون (H) اتفاق افتاد.

بحث و نتیجه‌گیری

بیشتر پژوهش‌های انجام‌گرفته در زمینه میزان ترشح هورمون ANP حاکی از آن است که فعالیت مقاومتی افزایشی را در میزان این هورمون ایجاد کرده‌اند و در بعضی از موارد این افزایش از نظر آماری معنادار و برخی نیز غیرمعنادار بوده است (۱۳، ۱۴، ۲۶). علاوه‌بر ضربان قلب، افزایش هورمون ANP می‌تواند تحت تأثیر شدت تمرین و بالا رفتن میزان کاتکولامین‌ها باشد (۱۲).

نتایج این پژوهش نشان داد که فعالیت‌های با شدت بالا با محدودیت جریان خون (HBFR) نسبت به همین فعالیت‌ها با شدت بالا بدون محدودیت جریان خون (H) و فعالیت‌های با شدت کم همراه با محدودیت جریان خون (LBFR) نسبت به همین فعالیت‌ها بدون محدودیت جریان خون (L) سبب ترشح ناتریورتیک پپتید دهلیزی بیشتر و کاهش فشار خون بالاتری به‌صورت غیرمعنادار می‌شود. در این خصوص نتو[15] و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی با هدف مقایسه تمرین حاد مقاومتی همراه محدودیت جریان خون با شدت پایین با تمرین مقاومتی بدون محدودیت جریان خون با شدت بالا بر ضربان قلب، اشباع اکسیژن و میزان انجام کار و شاخص درک فشار (RPE)[16] نشان دادند که تمرینات با محدودیت جریان خون سبب افزایش بیشتر ضربان قلب می‌شود که احتمال می‌رود افزایش سطح ناتریورتیک پپتید دهلیزی نیز در پژوهش آن‌ها تحت تأثیر افزایش ضربان قلب افزایش یافته است (۱۹). از طرفی نتایج میزان فعالیت‌های با شدت بالا و با محدودیت جریان خون (HBFR) نسبت به این فعالیت‌ها با شدت کم (LBFR) نشان می‌دهد که میزان ناتریورتیک پپتید دهلیزی و کاهش فشار خون در فعالیت‌های با شدت بالا و با محدودیت جریان خون

(HBFR) بیشتر بود که این نیز ممکن است به‌علت افزایش بیشتر ناتریورتیک پپتید دهلیزی به دلایل سازوکارهایی مانند افزایش ضربان قلب، افزایش فعالیت عصبی سمپاتیکی بیشتر با توجه به بیشتر بودن شدت در این برنامه فعالیت باشد.

جومیرا[۱۷] و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعات همسویی با هدف بررسی اثر تمرینات با محدودیت جریان خون بر متغیرهای همودینامیک قلب و عروق افراد دارای فشارخون بالا نشان دادند که تمرینات با محدودیت جریان خون تأثیر بیشتری در کاهش فشار خون این افراد نسبت به تمرینات با بار متوسط ولی بدون محدودیت جریان خون دارد (۲۷). همچنین در تحقیق ناکی جاما[۱۸] و همکاران (۲۰۰۸) که با هدف پاسخ همودینامیکی به بی‌وزنی شبیه‌سازی‌شده در طول ۲۴ ساعت سر به پایین، همراه محدودیت جریان خون انجام گرفت، نشان داده شد که حجم ضربه‌ای و فشار خون کاهش داشتند که با نتایج تحقیق حاضر همسوست (۱۵).

مقایسه نتایج میزان فعالیت‌های با شدت بالا و با محدودیت جریان خون (HBFR) نسبت به این فعالیت‌ها با شدت کم (LBFR) نشان می‌دهد که میزان ناتریورتیک پپتید دهلیزی و کاهش فشار خون در فعالیت‌های با شدت بالا و با محدودیت جریان خون (HBFR) بیشتر بود که این مسئله نیز ممکن است به‌علت افزایش بیشتر ناتریورتیک پپتید دهلیزی به دلایل سازوکارهایی همچون افزایش ضربان قلب، افزایش فعالیت عصبی سمپاتیکی بیشتر با توجه به بیشتر بودن شدت در این پروتکل فعالیت باشد، البته در زمینه کاهش فشار خون متعاقب آن می‌توان به تحقیقات سیمائو[۱۹] و همکاران (۲۰۰۵) اشاره کرد که عنوان می‌کنند تمرینات با حجم بیشتر اثر بیشتری بر کاهش فشار خون دارند (۲۸). ولی در خصوص مطالعات ناهمسو می‌توان به تحقیق محبی[۲۰] و همکاران (۲۰۰۹) اشاره کرد که گزارش کردند شدت و حجم فعالیت مقاومتی اثری بر اندازه و مدت کم‌فشارخونی ندارد (۲۹).

مقایسه بیشتر نتایج این پژوهش نشان داد که فعالیت‌های مقاومتی بدون محدودیت جریان خون با شدت کم (L) سبب ایجاد ترشح بیشتری نسبت به فعالیت‌های بدون محدودیت جریان خون و شدت بالا (H) می‌شود که هیچ‌کدام از آن‌ها معنادار نشد. ولی در تحقیقات ناهمسو با تحقیق حاضر، می‌توان به تحقیق کاریز سودا[۲۱] و همکاران (۲۰۱۳)، لیپاری و همکاران (۲۰۱۰)، نقی‌زاده و همکاران (۲۰۱۴) و حکیمی[۲۲] و همکاران (۲۰۱۰) اشاره کرد که اختلاف معناداری را در ترشح ناتریورتیک پپتید دهلیزی اعلام کردند. افزایش قطر میوکارد و هایپرتروفی بافت قلب در فعالیت مقاومتی می‌تواند بر ترشح ناتریورتیک پپتید دهلیزی تأثیر بگذارد، بنابراین احتمالاً علت این تناقض‌ها را می‌توان در ورزشکار یا غیرورزشکار بودن و سن آزمودنی‌ها دانست (۳۱،۳۰،۶،۲). با توجه به داده‌های فشار خون و مطالعات انجام‌گرفته، سیمائو و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که فعالیت مقاومتی با حجم بیشتر به کم‌فشارخونی بیشتری منجر می‌شود (۲۹). نتایج پژوهش بروجردی[۲۳] و همکاران (۲۰۰۹) نیز نشان داد که کم‌فشارخونی پس از فعالیت مقاومتی با شدت ۸۵ درصد یک تکرار بیشینه بیشتر از فعالیت مقاومتی با شدت ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه است (۳۲). نتایج این مطالعات با نتایج تحقیق حاضر مغایر است. همراستا با نتایج مطالعه حاضر کولتن[۲۴] و همکاران (۱۹۹۹) در تحقیقی با نام «شدت‌های مختلف ورزش مقاومتی بر روی اضطراب و فشار خون»، نشان دادند که برنامه تمرین مقاومتی به‌صورت ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه از برنامه تمرینی ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه بیشتر سبب کاهش فشار خون می‌شود و علت آن را تنش عضلانی بیشتر در ۸۰ درصد تکرار بیشینه ذکر کردند (۳۳).

نتایج میزان فعالیت‌های با شدت پایین و با محدودیت جریان خون (LBFR) نسبت به فعالیت‌های بدون محدودیت جریان خون و شدت بالا (H) نشان می‌دهد که میزان ناتریورتیک پپتید دهلیزی و کاهش فشار خون در فعالیت‌های با شدت پایین و با محدودیت جریان خون (LBFR) بیشتر بود. تحقیقاتی درباره مقایسه این نوع فعالیت در دسترس نیست، بنابراین به بحث در مورد مطالعات غیرمستقیم و استفاده از مبانی نظری موجود پرداخته می‌شود، بنابراین، این افزایش می‌تواند در اثر افزایش بیشتر ضربان قلب، افزایش بیشتر فعالیت سمپاتیکی باشد که سبب ترشح بیشتر ناتریورتیک پپتید دهلیزی می‌شود و متعاقب آن کاهش بیشتر فشار خون در فعالیت‌های سبک همراه با محدودیت جریان خون نیز احتمالاً در اثر ترشح بیشتر ناتریورتیک پپتید دهلیزی باشد (۲۱). البته اگرچه در این تحقیق افزایش ناتریورتیک پپتید دهلیزی معنادار نبود، احتمالاً به‌دلیل وجود عضلات آماده و آزمودنی‌های فعال، محدودیت جریان خون را کمرنگ‌تر می‌کند، همچنین

به‌دلیل تأثیر بیشتر ترشح ناتریورتیک پپتید دهلیزی در افراد با فشار خون بالاست (۲). بنابراین برای تجویز فعالیت‌های مقاومتی احتمالاً فعالیت‌های با انسداد نیاز به مطالعات متنوع بیشتر پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

از استادان ارجمندم که مرا در انجام این پژوهش یاری کردند، صمیمانه سپاسگزارم. همچنین از دانشجویان دانشگاه خوارزمی که به‌عنوان جامعه آماری مرا در انجام این تحقیق یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

[1] Cardoso Jr CG, Gomides RS, Queiroz ACC, Pinto LG, Lobo FdS, Tinucci T, et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. Clinics. 2010; 65(3):317-25.

[2] Naghizadeh S. Rawa'i A. Effect of resistance and speed training on non-athletic male plasma ANP. Sports Journal of Sport Sciences. 2014; 6 (3): 301-15[In Persian]

[3] Tanaka M, Ishizaka Y, Ishiyama Y, Kato J, Kida O, Kitamura K, et al. Exercise-induced secretion of brain natriuretic peptide in essential hypertension and normal subjects. Hypertension Research. 1995; 18(2):159-66.

[4] Daniel Bulten and et al, Atrial Natriuretic Peptide "receptors along the rat and rabbit nephronsc springer-verlag". April 1987, NO.4, vol.408, pp: 356-365.

[5] De Almeida JC, Alves CL, de Abreu LC, Sato MA, Fonseca FL, de Mello Monteiro CB, et al. Involvement of the atrial natriuretic peptide in cardiovascular pathophysiology and its relationship with exercise. International archives of medicine. 2012; 5(1):4.

[6] Lipari EF, Lipari D, Valentino B. Modifications of atrial natriuretic peptide and vasopressin peptides in the rat hypothalamic supraoptic nucleus during resistance training. Italian Journal of Anatomy and Embryology. 2010; 115(3):211-7.

[7] Souza R, Silva, GDP. Gomes, PS. GonÇalves, L. Gama, EF. And Maifrino, LBM. Effects of 5 weeks resistance exercises on ANP-granules in wistar rats. J Morphol. 2008; 25(35):35-108.

[8] Lipari EF, Lipari D, Valentino B. Modifications of atrial natriuretic peptide and vasopressin peptides in the rat hypothalamic supraoptic nucleus during resistance training. Italian Journal of Anatomy and Embryology. 2010; 115(3):211-7.

[9] Ahmadizad Z, Zahedi Asl S, Sajjadi M, Ebrahim Kh., Bassamy The effect of twelve weeks of resistance training on resting levels of cardiovascular and related hormones in healthy men. Physiology and Pharmacology: Winter 2011, Volume 15, Number 4; From page 518 to page 526. [In Persian].

[10] Mandroukas K, Zakas A, Aggelopoulou N, Christoulas K, Abatzides G, Karamouzis M. Atrial natriuretic factor responses to submaximal and maximal exercise. British journal of sports medicine. 1995; 29(4):248-51.

[11] Madarame H, Neya M, Ochi E, Nakazato K, Sato Y, Ishii N. Cross-transfer effects of resistance training with blood flow restriction. Medicine and science in sports and exercise. 2008; 40(2):258-63.

[12] Jackson AS, Sui X, Hébert JR, Church TS, Blair SN. Role of lifestyle and aging on the longitudinal change in cardiorespiratory fitness. Archives of Internal Medicine. 2009; 169(19):1781-7.

[13] Loenneke JP, Kearney ML, Thrower AD, Collins S, Pujol TJ. The acute response of practical occlusion in the knee extensors. J Strength Cond Res. 2010; 24(10):2831-4.

[14] Abe T, Fujita S, Nakajima T, Sakamaki M, Ozaki H, Ogasawara R, et al. Effects of low-intensity cycle training with restricted leg blood flow on thigh muscle volume and VO2max in young men. J Sports Sci Med. 2010; 9(3):452-8.

[15] Nakajima T, Iida H, Kurano M, Takano H, Morita T, Meguro K, et al. Hemodynamic responses to simulated weightlessness of 24-h head-down bed rest and KAATSU blood flow restriction. Eur J Appl Physiol. 2008; 1037-727 (4).

[16] Yasuda T, Fukumura K, Iida H, Nakajima T. Effects of detraining after blood flow-restricted low-load elastic band training on muscle size and arterial stiffness in older women. SpringerPlus. 2015; 4(1):1.

[17] Faramarzi M, Azamiyan-Jozi A, A G. The effect of resistance exercise on endothelin-1 conecntration, systolic and diastolic blood pressure of older women. Applied research in Sport Manag. 2012; 1(1):95-104. [In Persian]

[18] Loenneke JP, Wilson JM, Wilson GJ, Pujol TJ, Bemben MG. Potential safety issues with blood flow restriction training. Scand J Med Sci Sports. 2011; 21(4):510-8

[19] Neto GR, Sousa MS, Costa e Silva GV, Gil AL, Salles BF, Novaes JS Acute resistance exercise with blood flow restriction effects on heart rate, double product, oxygen saturation and perceived exertion, Clinical physiology and functional imaging,2016.36(1): 53-59.

[20] Hansen D, Meeusen R, Mullens A, Dendale P. Effect of acute endurance and resistance exercise on endocrine hormones directly related to lipolysis and muscle protein synthe-

sis in adult individuals with obesity: a review. 2012

[21] Park S-Y, Kwak YS, Harveson A, Weavil JC, Seo KE. Low Intensity Resistance Exercise Training with Blood Flow Restriction: Insight into Cardiovascular Function, and Skeletal Muscle Hypertrophy in Humans. The Korean Journal of Physiology & Pharmacology. 2015; 19(3):191-6.

[22] van den Akker F, Zhang X, Miyagi M, Huo X, Misono KS, Yee VC. Structure of the dimerized hormone-binding domain of a guanylyl-cyclase-coupled receptor. Nature. 2000; 406(6791):101-4.

[23] Madarame H, Sasaki K, Ishii N. Endocrine responses to upper-and lower-limb resistance exercises with blood flow restriction. Acta Physiologica Hungarica. 2010; 97(2):192-200.

[24] Kang J R, S. L., Tranchina, C. P. Ratamess, N. A., Faigenbaum, A. D and Hoffman JR. Effect of preceding resistance exercise on metabolism during subsequent aerobic session. Eur J Appl Physiol 107. 2009:43-50.

[25] Loenneke JP, Fahs CA, Rossow LM, Thiebaud RS, Mattocks KT, Abe T, et al. Blood flow restriction pressure recommendations: a tale of two cuffs. Frontiers in Physiology Article 249. 2013; 4 1-4.

[26] Halliwill JR, Minson CT, Joyner MJ. Effect of systemic nitric oxide synthase inhibition on postexercise hypotension in humans. Journal of Applied Physiology. 2000; 89(5):1830-6.

[27] Araújo JP, Silva ED, Silva JC, Souza TS, Lima EO, Guerra I, et al. The acute effect of resistance exercise with blood flow restriction with hemodynamic variables on hypertensive subjects. Journal of human kinetics. 2014; 43(1):79-85

[28] Simao, R., Fleck, S., Polito, M.P, Monterio, W.D, Farinati, P.T. Effects of resistance training intensity, volume and session format on the pos t exercise hypotensive response. Journal of Strength Conditioning Research, 2005; 11: 340-6.

[29] Mohebi, Hamid. Rahmani Nia Farhad. Shaykh al-Islam, Mawtani, Darius. Faraji, Hassan. The effect of intensity and volume of exercise activity on blood pressure, heart rate and the cost of myocardial oxygen following activity. Journal of Islamic Azad University, Islamic Azad University, 2009; (1). [In Persian]

[30] Suda K. Natriuretic peptide and exercise. The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine. 2013; 2(3):333-5.

[31] Hakimi M, Ali Mohammadi, Baqa'i B, Sorkhian M, Blabley L. "Comparison of the effects of 12 weeks of endurance and resistance training of Brandutylin 1 and ANP and hypertension in middle-aged men with high blood pressure." Urmia Medical Journal, Urmia Medical Journal, 2010; 26 (12): 1089.[(In Persian]

[32] Boroujerdi, S.S., Rahimi, R., Noori, S.S. Effect of high versus low-intensity resistance training on post exercise hypotension in male athletes. International Sport Med Journal, 2009; (10), 95-100.

[33] Koltyn KF، Focht BC, Influence of resistance exercise of different intensities on state anxiety and blood pressure. Medicine and science in sports and exercise. 1999; 31(3):456-463.

پی‌نوشت‌ها

1. Atrial Natriuretic Peptide
2. Atrial Natriuretic factor
3. Lipare
4. Ahmadizad
5. mandrokas
6. Naghizadeh
7. Bruce
8. pollenex
9. Shapiro-Wilk test
10. ANOVA with repeated measure
11. High blood flow restriction
12. Low blood flow restriction
13. Low
14. High
15. Neto
16. Ratings of preceived Exertion
17. Jomira
18. Nakajima
19. Simao
20. Mohebi
21.Suda
22. Hakimi
23. Boroujerdi
24. Koltyn

Shahid Beheshti University

Sport and Exercise Physiology

Autumn and Winter 2020; Vol.13; No.2

The effect of a session of high and low intensity resistance exercise, with and without of blood flow restriction, on the serum levels of atrial natriuretic Peptide and Blood pressure in trained men

Esmail Karami[1*], Ali Hassani[1], Mohammadreza Dehkhoda[1], Pejman Motamedi[2]

[1] Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahrood University of Technology, Iran, Shahrood.

[2] Faculty of Physical Education and Sport Sciences Kharazmi University, Iran, Tehran.

*Corresponding Author: Esmail Karami, Tel: 09193607646, E-mail: esi.karami67@gmail.com

Abstract

Purpose: Atrial natriuretic peptide secretion from the heart, and can have different effects on different body organs including the effects of these hormones influence the mechanisms of blood pressure. The purpose of this study is to identify the effects of resistance training with blood flow restriction on atrial natriuretic peptide and subsequent blood pressure.

Methods: This quasi-experimental study was Cross-group design with repeated measures with the aim of determining the effect of a session of high and low intensity exercise, with and without the of blood flow restriction, on the serum levels of atrial peptide natriuretic and men's blood pressure. To this end, from the available subjects, 8 trained men with an age range from (2575.1±) and fat percentage of (15.7±4.7) were randomly selected. These people with 48 hours of various protocols included: resistive activity with high intensity (%75 1RM) with and without blood flow restriction and the same activity with low intensity (%75 1RM) and without blood flow restriction. Serum levels of atrial natriuretic peptide were examined using ELISA method. Data were analyzed using repeated measure ANOVA.

Results: Therefore, it seems that the effect of high and low intensity resistance exercise, with or without blood flow restriction through the secretion of peptide natriuretic atrial had no difference with each other.

Conclusion: Therefore, it seems that the effect of high and low intensity resistance exercise, with or without blood flow restriction through the secretion of peptide natriuretic atrial had no difference with each other.

Keywords: Resistance exercise, Blood flow restriction, Atrial natriuretic Peptide.