Sport and Biomotor Sciences
ورزش و علوم زیست حرکتی

# مقایسه اثرات حاد و طولانی مدت تمرینات مقاومتی و استقامتی بر سطح پپتید ناتریوتیک مغزی مردان میانسال

***سمیه بردبار[۱]، مهرزاد مقدسی*[۲]، محمدعلی بابایی بیگی[۳]، امیر اصلانی[۳]، اسکندر رحیمی[۴]، مریم قره‌خانی[۵]***

۱- کارشناس ارشد تربیت بدنی دانشگاه آزاد فسا

۲- استادیار فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

۳- مرکز تحقیقات قلب و عروق دانشکده علوم پزشکی دانشگاه شیراز

٤- استادیار فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس

۵- کارشناس ارشد تربیت بدنی دانشگاه شهرکرد

* نشانی نویسنده مسئول: شیراز، شهرک صدرا، گروه تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی شیراز

Email: moghadasi39@yahoo.com

**وصول: ۹۲/۸/۶ اصلاح: ۹۲/۱۰/۱۱ پذیرش: ۹۲/۱۲/۷**

## چکیده

**مقدمه و هدف:** پپتید ناتریوتیک مغزی (BNP) از میوسیت بطن‌ها در پاسخ به استرس عضله بطن تولید و ترشح می‌شود. اثرات حاد و طولانی مدت تمرینات مقاومتی و استقامتی بر سطح پپتید ناتریوتیک مغزی غیر فعال (NT pro BNP) به درستی مشخص نیست. هدف تحقیق حاضر مقایسه اثرات حاد و طولانی مدت تمرینات مقاومتی و استقامتی بر سطح پپتید ناتریوتیک مغزی غیر فعال NT pro BNP مردان میانسال بود.

**روش‌شناسی:** ۱۲ مرد میانسال به طور تصادفی به دو گروه تمرینات مقاومتی و استقامتی تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه مقاومتی ۸ هفته تمرین با ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه و ۳ جلسه در هفته انجام دادند. آزمودنی‌های گروه استقامتی نیز ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته با ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب می‌دویدند.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد اگرچه سطح NT pro BNP بلافاصله پس از یک جلسه تمرین استقامتی افزایش معنی‌دار یافت ($P<۰/۰۵$)؛ اما پس از ۸ هفته تمرینات استقامتی کاهش معنی‌داری پیدا کرد ($P<۰/۰۵$). علاوه بر این، سطح NT pro BNP بلافاصله پس از یک جلسه تمرین مقاومتی تغییر معنی‌داری نداشت اما پس از ۸ هفته تمرینات مقاومتی افزایش معنی‌داری یافت ($P<۰/۰۵$).

**بحث و نتیجه‌گیری:** به طور کلی به نظر می‌رسد اثرات حاد و طولانی مدت تمرینات استقامتی و مقاومتی بر عملکرد عضله قلبی متفاوت است. تمرینات منظم استقامتی نسبت به تمرینات مقاومتی موجب بهبود عملکرد عضله قلبی می‌شود؛ با این وجود تحقیقات بیشتر در این زمینه نیاز است.

**واژه‌های کلیدی**: NT pro BNP، تخریب عضله قلبی، تمرین استقامتی، تمرین مقاومتی، مردان میانسال

## مقدمه

پپتیدهای ناتریورتیک شامل پپتیدهای دهلیزی (ANP) و مغزی (BNP) می باشند که از فاکتورهای مهم در تشخیص نارسایی قلبی هستند (۱،۲). افزایش ترشح پپتید ناتریوتیک قلبی یک مکانیسم خنثی کننده مهم محسوب می‌شود که از طریق مهار رنین- آنژیوتانسین-آلدسترون و فعالیت عصب سمپاتیک موجب دفع سدیم، تضعیف رشد سلول عروق غیرطبیعی و افزایش انبساط عروقی می‌گردد (۳). هورمون ناتریوتیک مغزی در اثر فشار به دیواره‌ها و اتساع بطن‌ها و همچنین افزایش فشار خون آزاد می‌گردد. این هورمون پس از آزاد شدن از بطن به دو

بخش هورمونی فعال (BNP) و غیرفعال (NT pro BNP) تجزیه می‌شود. نیمه عمر پلاسمایی NT pro BNP حدود ٦٠ تا ١٢٠ دقیقه است در حالی که نیمه عمر BNP تنها ٢٠ دقیقه می‌باشد (٤). این هورمون‌ها با افزایش میزان فیلتراسیون گلومرولی و کاهش بازجذب سدیم، فشار خون را کاهش می‌دهند (٢،٤). مطالعات به خوبی نشان داده‌اند که سطح NT pro BNP با هیپوکسی دیواره بطن افزایش یافته و افزایش سطوح پلاسمایی آن مستقل از پاتالوژی قلب، نشان دهنده فشار همودینامیکی به عضله قلب است (٥). NT pro BNP یک شاخص قوی و مستقل برای بیماران نارسایی قلبی، بیماران کرونر قلبی، بیماران مبتلا به سندرم حاد کرونر، بیماران مبتلا به اختلالات عملکرد دریچه‌های قلب و مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی است (٥). ارتباط بین NTproBNP و ظرفیت تمرین به خوبی مورد بررسی قرار نگرفته است و اثرات حاد تمرینات ورزشی و همچنین ساز و کار انواع مختلف فعالیت‌های ورزشی بر این پروتئین به درستی مشخص نیست. برای نمونه فوت و همکاران (٢٠٠٤) و هاگر و همکاران (٢٠١٢) عنوان کرده‌اند سطح NTproBNP پس از یک جلسه فعالیت هوازی وامانده‌ساز در بیماران قلبی افزایش معنی‌داری یافته است (٦، ٧). همین نتیجه توسط بارلتا و همکاران (١٩٩٨) نیز روی نمونه‌های سالم پس از یک جلسه تمرین هوازی روی دوچرخه کارسنج مشاهده شد (٨). با این حال نورمندین و همکاران (٢٠١٢) تغییری در سطح NTproBNP پس از یک جلسه تمرین هوازی در بیماران نارسایی قلبی مشاهده نکردند (٩). اثرات طولانی مدت تمرینات استقامتی و مقاومتی نیز بر تغییرات NTproBNP به درستی مشخص نیست. اگرچه برنامه‌های تمرینی برای بیماران نارسایی قلبی بیشتر بر تمرینات استقامتی همچون فعالیت‌های ورزشی هوازی از جمله پیاده‌روی متمرکز شده است (١٠) و تمرینات قدرتی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند اما تأثیر هر کدام از این شیوه‌های تمرینی بر عضله قلب و تغییرات NTproBNP چه در آزمودنی‌های بیمار و چه در افراد سالم مبهم است. تحقیقاتی در رابطه با NTproBNP و تمرینات استقامتی طولانی مدت با شدت کم بر روی بیماران قلبی انجام شده است که از آن جمله می‌توان به تحقیقات گیالوریا و همکاران (٢٠٠٦) و ماریو ساررولا و همکاران (٢٠٠٦) اشاره کرد که نشان دادند سطح NTproBNP پس از یک دوره تمرین استقامتی در بیماران نارسایی قلبی کاهش یافته است (١٢، ١١). کندراس و همکاران (٢٠٠٤) نیز نشان داده‌اند ٤ ماه تمرین ترکیبی مقاومتی و استقامتی میزان NT pro BNP را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (١٣). با این وجود احمدی زاد و همکاران (١٣٩٠) تغییری در سطح NT pro BNP مردان سالم پس از ١٢ هفته تمرین مقاومتی مشاهده نکردند (١٤). اگرچه گزارش‌های منتشر شده اخیر حاکی از ارزش احتمالی تمرینات مقاومتی در بهبود بیماران نارسایی قلبی می‌باشد اما بر اساس اطلاعات ما تحقیقی در رابطه با اثر تمرین مقاومتی بر سطح NT pro BNP و مقایسه آن با اثرت تمرینات استقامتی انجام نشده است. از طرف دیگر اثرات حاد و طولانی مدت تمرینات استقامتی و مقاومتی بر تغییرات NT pro BNP نیز به درستی مشخص نیست. بنابراین تحقیق حاضر با هدف مشخص ساختن اثرات حاد و طولانی مدت تمرینات استقامتی و مقاومتی بر NT pro BNP و مقایسه اثرات این دو شیوه تمرینی انجام شده است.

## روش شناسی

جامعه آماری این تحقیق را مردان میانسال غیرورزشکار شهر شیراز تشکیل می‌دادند که از بین آنها ١٢ نفر که از سلامت عمومی برخوردار بودند به طور تصادفی انتخاب و به دو گروه استقامتی (n=٦) و قدرتی (n=٦) تقسیم شدند. مشخصات فردی آزمودنی‌ها در جدول ١ ارائه شده است. آزمودنی‌های گروه استقامتی به مدت ٨ هفته با شدت ٧٠ درصد ضربان قلب بیشینه و ٣ جلسه در هفته به دویدن پرداختند (٥). آزمودنی‌های گروه مقاومتی نیز به مدت ٨ هفته با ٥٠ درصد یک تکرار بیشینه و ٣ جلسه در هفته به تمرینات مقاومتی منتخب شامل سرشانه هالتر از پشت، نشر جانب، نشر ازجلو، زیربغل روویگ، پشت ساعد، جلو پا، پشت پا، فیله کمر و ساق پا پرداختند. این تمرینات در ٣ نوبت با ٨-١٠ تکرار انجام شد ومیزان استراحت بین نوبت‌ها ١ دقیقه و استراحت بین هر حرکت ٢-٣ دقیقه در نظر گرفته شد. زمان تمرین برای هر دو گروه در هفته اول ٣٥ دقیقه و هر دو هفته ٥ دقیقه به زمان تمرین اضافه شد تا در هفته آخر به ٦٠ دقیقه رسید. یک تکرار بیشینه در گروه قدرتی هر دو هفته یک بار اندازه‌گیری می‌شد و بر اساس آن اصل اضافه بار رعایت

می‌گردید (۱۵). برای تعیین یک تکرار بیشینه ابتدا با توافق آزمودنی و محقق، وزنه‌ای برای هر حرکت مشخص شد و آزمودنی یک بار آن را با تکنیک صحیح اجرا کرد. در ادامه مقدار وزنه به صورت فزاینده و تا هنگامی که آزمودنی دو اجرای ناموفق متوالی داشت افزایش یافت. بیشترین مقدار وزنه‌ای که به طور موفق برای هر حرکت اجرا شد به عنوان حداکثر قدرت ثبت می‌شد.

**جدول ۱. مشخصات فردی آزمودنی‌ها در گروه‌های مختلف تمرینی (میانگین ± انحراف معیار)**

| مشخصات فردی | گروه مقاومتی (n=۶) | گروه استقامتی (n=۶) |
|---|---|---|
| سن (سال) | ۵۷ ± ۱۱/۵ | ۵٤ ± ۱۱/۲ |
| قد (سانتی‌متر) | ۱۶۷ ± ۶/۳ | ۱۸۰ ± ۹/۵ |
| وزن بدن (کیلوگرم) | ۶۸ ± ۷/۵ | ۷۵ ± ۶/۸ |
| شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع) | ۲٤/۳ ± ۲/۲ | ۲۳/۱ ± ۱/۸ |

نمونه خونی برای سنجش میزان پلاسمایی pro BNP NT قبل، بلافاصله بعد از اولین جلسه تمرین و بعد از ۸ هفته تمرین از ورید قدامی ساعد در وضعیت نشسته و به میزان ۵ سی‌سی گرفته و درون لوله‌های حاوی EDTA ریخته شد. در پایان مرحله خون‌گیری، نمونه‌های خونی برای اندازه‌گیری غلظت پلاسمایی NT pro BNP بلافاصله به آزمایشگاه بیمارستان نمازی شیراز انتقال داده شد. میزان غلظت پلاسمایی NT pro BNP به وسیله دستگاه Path Fast Immuno Analyzer و با استفاده از کیت تخصصی NTproBNP مارک Mitsubishi ساخت کشور ژاپن اندازه‌گیری شد. حساسیت کیت مزبور ۱۲۵ pg/ml گزارش شده است. به منظور تعیین میانگین و انحراف معیار از آمار توصیفی استفاده شد و وضعیت توزیع داده‌ها با آزمون کولموگروف- اسمیرنوف مورد ارزیابی قرار گرفت. برای بررسی اختلاف میانگین متغیرها از آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر و در صورت مشاهده تغییر معنی‌دار از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. آزمون‌ها در سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ و توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱٦صورت گرفت.

## نتایج

میزان تغییرات NT pro BNP پلاسما در دو گروه استقامتی و مقاومتی طی مراحل مختلف تمرین در جدول ۲ مشخص شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، سطح NT pro BNP بلافاصله پس از یک جلسه تمرین استقامتی افزایش معنی‌داری (P<۰/۰۵) یافت در حالی که پس از ۸ هفته تمرین استقامتی سطح NT pro BNP کاهش معنی‌داری (P<۰/۰۵) پیدا کرد. علاوه بر این نتایج نشان داد سطح NT pro BNP بلافاصله پس از یک جلسه تمرین مقاومتی تغییر معنی‌داری نداشت اما پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی سطح NT pro BNP افزایش معنی‌داری (P<۰/۰۵) یافت. همچنین همان‌طور که در جدول ۲ نیز نشان داده شده است، بین دو گروه مقاومتی و استقامتی اختلاف میانگین میزان NT pro BNP پلاسما بلافاصله پس از یک جلسه تمرین و پس از ۸ هفته تمرین معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵).

**جدول ۲. میزان تغییرات NT pro BNP در گروه‌های مختلف (میانگین ± انحراف معیار)**

| | گروه استقامتی (n=۶) | گروه مقاومتی (n=۶) |
|---|---|---|
| قبل از دوره تمرین (پیکوگرم بر میلی‌لیتر) | ۳۷/۹ ± ۵/٤ | ۲۶/۶ ± ۶/۵ |
| بلافاصله پس از اتمام اولین جلسه (پیکوگرم بر میلی‌لیتر) | ۵۲/۱ ± ۱۲/۹*† | ۲٤/۱ ± ۶/۷ |
| پس از ۸ هفته تمرین (پیکوگرم بر میلی‌لیتر) | ۲۳/۲ ± ٤/۳*† | ۳۹/۵ ± ۱٤/۹* |

* تفاوت معنی‌دار با پیش آزمون (P<۰/۰۵)

† تفاوت معنی‌دار بین دو گروه (P<۰/۰۵)

## بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر تأثیر حاد و مزمن تمرینات استقامتی و مقاومتی بر تغییرات NT pro BNP پلاسما مردان میانسال مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد میزان NT pro BNP بلافاصله پس از یک جلسه تمرین هوازی افزایش معنی‌داری یافت (P<۰/۰۵). پیش از این افزایش سطح NT pro BNP پس از یک جلسه تمرین هوازی در بیماران قلبی و افراد سالم نیز گزارش شده است. همراستا با نتایج تحقیق حاضر فوت و همکاران (۲۰۰٤) عنوان کرده‌اند میزان NT pro BNP در بیماران کرونر قلبی پس از انجام آزمون بروس افزایش معنی‌داری یافته است (٦). همین نتایج در افراد سالم توسط کراپیکا و همکاران (۲۰۱۰) پس از یک جلسه تمرین هوازی با شدت بالا گزارش شد (١٦). به خوبی مشخص شده است که حین تمرینات ورزشی هوازی نیاز بافت عضلانی قلب به جریان خون افزایش می‌یابد. از طرفی حین فعالیت ورزشی هوازی به خصوص شدید، عضله قلب دچار ایسکمی موقت شده در نتیجه عملکرد بطن مختل می‌گردد (١٦،٦). این عوامل روی هم منجر به افزایش سطح NT pro BNP می‌شود. یارتداس و همکاران (۲۰۱۲) اظهار داشته‌اند فعالیت ورزشی تنها ۱۰ درصد موجب افزایش سطح NT pro BNP در شرایط طبیعی می‌شود در حالی که در شرایط پاتالوژیکی همچون اختلالات آندوتلیالی، فعالیت ورزشی ممکن است خطر افزایش NT pro BNP را بسیار بیشتر کند (۱۰). با توجه به نتایج به دست آمده مشاهده شد سطح NT pro BNP پس از یک جلسه تمرین مقاومتی تغییر معنی‌داری پیدا نکرد و اختلاف معنی‌داری بین دو گروه استقامتی و مقاومتی مشاهده شد (P<۰/۰۵). بر خلاف نتایج به دست آمده پیش از این ماروموتو و همکاران (۲۰۱۲) بیان کرده‌اند سطح NT pro BNP در بیماران انفارکتوس قلبی بلافاصله پس از یک جلسه تمرین قدرتی پویا به طور معنی‌داری افزایش یافت (۷). افزایش NT pro BNP پس از تمرینات مقاومتی سنگین و یک جلسه فوتبال داخل سالن نیز توسط کارنزا-گارسیا و همکاران (۲۰۱۱) گزارش شده است (۱۷). اختلاف نتایج مشاهده شده در تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات صورت گرفته در گذشته ممکن است به دلیل اختلاف در آزمودنی‌ها، شدت تمرین و یا تعداد نمونه‌ها باشد. لازم به ذکر است بر اساس اطلاعات ما تنها تحقیقاتی که با هدف مشخص ساختن اثرات حاد تمرینات مقاومتی بر NT pro BNP انجام شده است روی بیماران قلبی صورت گرفته و از تمرینات شدید مقاومتی استفاده شده است در حالی که آزمودنی‌های تحقیق حاضر را مردان سالم تشکیل داده بودند و از تمرینات مقاومتی با شدت متوسط برای مشخص ساختن تغییرات NT pro BNP بهره گرفته شد. از دیگر نتایج تحقیق حاضر کاهش معنی‌دار NT pro BNP پس از ۸ هفته تمرین استقامتی بود. اکثر تحقیقات گذشته نیز کاهش NT pro BNP را هم در افراد سالم و هم در افراد بیمار قلبی پس از تمرینات منظم هوازی گزارش کرده‌اند. برای نمونه کاهش NT pro BNP توسط برنت و همکاران (۲۰۰۹) پس از ٤ هفته فعالیت هوازی با شدت ٦۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه در بیماران قلبی (۵) و یا کاهش این فاکتور در افراد سالم پس از ۹ هفته تمرین هوازی با شدت ٦۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی توسط پاسینو و همکاران (۲۰۰٦) بیان شده است (۱۸). دلایل مختلفی برای کاهش NT pro BNP به دنبال تمرینات هوازی اعلام شده است. عنوان شده است NT pro BNP زمانی کاهش می‌یابد که تعادل همودینامیکی در عضله قلب برقرار شود. به عقیده برنت و همکاران فعالیت ورزشی هوازی مقدار حداکثر اکسیژن مصرفی را افزایش داده و این امر عملکرد عضله قلبی را بهبود می‌بخشد در نتیجه NT pro BNP کاهش پیدا می‌کند (۵). لیپی و همکاران (۲۰۰٦) کاهش NT pro BNP به دنبال تمرینات استقامتی منظم را پاکسازی NT pro BNP توسط گیرنده‌های کلیه دانسته است (۱۹). پاسینو و همکاران کاهش NT pro BNP را بهبود عملکرد سیستولیک قلب، کاهش تون عصبی سمپاتیک و بهبود اکسیژن رسانی به بافت عضله قلبی می‌داند (۱۸). کونرادس و همکاران (۲۰۰٤) نیز مشاهده کردند پس از ٤ ماه تمرین ترکیبی استقامتی و مقاومتی سطح NT pro BNP در بیماران نارسایی مزمن قلبی کاهش یافته است (۱۵). این محققین دلیل کاهش NT pro BNP را تغییرات ساختاری در عضله قلب عنوان کرده‌اند. آنها پس از اعمال دوره تمرینی مشاهده کردند فشار وارده به بطن چپ در انتهای سیستول کاهش یافته و یکی از دلایل احتمالی کاهش NT pro BNP ممکن است این عامل باشد. اگرچه تغییرات ساختاری در عضله قلب نیازمند زمان زیادی است، با این وجود تغییرات NT pro BNP تابع تغییر شکل

ساختاری در بطن چپ و فشار وارده به دیواره بطن حین سیستول است (۱۵).

در انتها نتایج تحقیق حاضر نشان داد سطح NT pro BNP پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی افزایش معنی‌داری پیدا کرده و این افزایش در مقایسه با گروه استقامتی نیز معنی‌دار است (P<۰/۰۵). در تنها تحقیق به دست آمده احمدی زاد و همکاران (۱۳۹۰) تغییری در سطح NT pro BNP مردان سالم پس از ۱۲ هفته تمرین مقاومتی مشاهده نکردند (۱٤). تفاوت در طول دوره تمرین و نوع تمرین به کار رفته ممکن است از دلایل اختلاف نتایج به دست آمده باشد. کونرادس و همکاران (۲۰۰٤) عنوان کرده‌اند تمرینات مقاومتی نسبت به تمرینات استقامتی به طور قابل ملاحظه‌ای ایسکمی قلبی را افزایش می‌دهد (۱۵). به عقیده یارتداس و همکاران (۲۰۱۲) نیز افزایش تون سمپاتیک حین فعالیت‌های مقاومتی موجب اختلالات ریزمولکولی شده و با افزایش قطر عروق عضلات قلب جریان خون در شریان کرونری افزایش یافته و در نتیجه ضربان قلب و انقباض دیواره قلب را افزایش می‌دهد. از طرف دیگر تحریک گیرنده‌های آلفا و بتا آدرنرژیک موجب تنگ و گشاد شدن عروق قلب حین فعالیت‌های مقاومتی می‌شوند. این عوامل روی هم موجب ایسکمی عضله قلب شده در نتیجه تنش در دیواره بطن چپ افزایش یافته و NT pro BNP شروع به ترشح می‌کند (۲۰، ۱۰). علاوه بر این، ترشح هورمون‌های آنژیوتانسین II، کاتکولامین‌ها و آندوتلین I بر اثر فعالیت ورزشی مقاومتی احتمالاً موجب ترشح NT pro BNP می‌شود (۲۱). در کنار این عومل، همانطور که احمدی زاد و همکاران (۱۳۹۰) نیز به آن اشاره کرده‌اند هنگام تمرینات استقامتی قلب باید حجم بالایی از خون را در مقابل فشار نسبتاً کمی پمپ کند در حالی که طی تمرینات مقاومتی قلب مجبور به پمپ حجم کمتری از خون در برابر فشار بالایی است. از طرف دیگر اثرات تمرینات مقاومتی بر ساختار قلب متفاوت از اثرات تمرینات استقامتی است به طوری که ورزشکاران بدنساز افزایش قطر میوکارد و هایپرتروفی بیشتر و به طور قابل توجهی حجم قلبی کمتری نسبت به ورزشکاران استقامتی دارند (۱٤) بنابراین اختلاف مشاهده شده در سطح NT pro BNP بین تمرینات استقامتی و مقاومتی با توجه به اختلاف در مکانیسم اثرگذاری هر کدام از شیوه‌های تمرینی بر بدن و به خصوص قلب منطقی به نظر می‌رسد. با این وجود با توجه به اندک بودن مطالعات در خصوص تغییرات NT pro BNP به دنبال تمرینات مقاومتی تحقیقات بیشتر در این زمینه نیاز است. به طور کلی و با توجه به نتایج به دست آمده باید عنوان کرد اثرات حاد و مزمن تمرینات استقامتی و مقاومتی بر عملکرد عضله قلبی و به خصوص به واسطه تغییرات NT pro BNP با یکدیگر متفاوت است به طوری که به نظر می‌رسد در طولانی مدت تمرینات مقاومتی در مقایسه با تمرینات استقامتی عضله قلبی را معرض ایسکمی بیشتری قرار می‌دهد هرچند برای روشن شدن این موضوع تحقیقات بیشتری نیاز است.

## تقدیر و تشکر

از کلیه افرادی که به عنوان آزمودنی با محققین در تحقیق حاضر همکاری داشته‌اند صمیمانه تشکر می‌گردد.

## منابع

1. Bishop D, Edge J, ThomasC, Mercier J. Effects of high-intensity training on muscle lactate transporters and postexercise recovery of muscle lactate and hydrogen ions in women. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2008; 295(6): 1991–8
2. Felker GM, Whellan D, Kraus WE, Clare R, Zannad, F, Donahue M, et al. N-terminal pro-brain natriuretic peptide and exercise capacity in chronic heart failure: data from the Heart Failure and a Controlled Trial Investigating Outcomes of Exercise Training (HF-ACTION) study. Am Heart J 2009; 158: 37-44.
3. Pruszczyk P, Kostrubiec M, Bochowicz A, Styczyński G, Szulc M, Kurzyna M, et al. N-terminal pro-brain natriuretic peptide in patients with acute pulmonary embolism. Eur Respir J 2003; 22: 649-53.
4. Raizada A, Bhandari S, Ahmed Khan M, Singh HV, Thomas S, Sarabhai V, et al. Brain type natriuretic peptide (BNP) -a marker of new millennium in diagnosis of congestive heart failure. Indian J Clin Biochem 2007; 22: 4-9.
5. Detaint D, Messika-Zeitoun D, Chen HH, Rossi A, Avierinos JF, Scott C, et al. Association of B-type natriuretic peptide activation to left ventricular end-systolic remodeling in organic and functional mitral

regurgitation. Am J Cardiol 2006; 97: 1029-34.
6. Berent R, von Duvillard SP, Crouse SF, Auer J, Green JS, Sinzinger H, et al. Short-term residential cardiac rehabilitation reduces B-type natriuretic peptide. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2009; 16:603-8.
7. Foote RS, Pearlman JD, Siegel AH, Yeo KT. Detection of exercise-induced ischemia by changes in B-type natriuretic peptides. J Am Coll Cardiol 2004; 44:1980-87.
8. Hager A, Christov F, Hess J. Increase in N-terminus-pro-B-type natriuretic peptide during exercise of patients with univentricular heart after a total cavopulmonary connection. Pediatr Cardiol 2012; 33: 764-69.
9. Barletta G, Stefani L, Del Bene R, Fronzaroli C, Vecchiarino S, Lazzeri C, et al. Effects of exercise on natriuretic peptides and cardiac function in man. Int J Cardiol 1998; 65: 217-225.
10. Normandin E, Nigam A, Meyer P, Juneau M, Guiraud T, Bosquet L, et al. Acute responses to intermittent and continuous exercise in heart failure patients. Can J Cardiol 2012; 3: 123-129.
11. Yurtdaş M, Türkay Özcan I, Çamsarı A, Çiçek D, Tamer L, Gökhan Cin V, et al. NT-Pro-BNP levels and their response to exercise in patients with slow coronary flow. Arq Bras Cardiol 2012; 99: 6-12.
12. Giallauria F, Lucci R, De Lorenzo A, D'Agostino M, Del Forno D, Vigorito C. Favourable effects of exercise training on N-terminal pro-brain natriuretic peptide plasma levels in elderly patients after acute myocardial infarction. Age Ageing 2006; 35: 601-7.
13. Maria Sarullo F, Gristina T, Brusca I, Milia S, Raimondi R, Sajeva M, et al. Effect of physical training on exercise capacity, gas exchange and N-terminal pro-brain natriuretic peptide levels in patients with chronic heart failure. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2006; 13: 812-17.
14. Conraads VM, Beckers P, Vaes J, Martin M, Van Hoof V, De Maeyer C, et al. Combined endurance/resistance training reduces NT-proBNP levels in patients with chronic heart failure. Eur Heart J 2004; 25: 1797-805.
15. Ahmadizad S, Zahediasl S, Sajadi SM, Ebrahim K, Bassami M. Effects of twelve weeks of resistance training on the resting levels of cardiac and related hormones in healthy men. Physiol Pharmacol 2012; 15: 517-26
16. Conraads VM, Beckers P, Vaes J, Martin M, Van Hoof V, De Maeyer C, et al. Combined endurance/resistance training reduces NT-proBNP levels in patients with chronic heart failure. Eur Heart J 2004; 25: 1797-1805.
17. Krupicka J, Janota T, Kasalová Z, Hradec J. Effect of short-term maximal exercise on BNP plasma levels in healthy individuals. Physiol Res 2010; 59: 625-28
18. Carranza-García LE, George K, Serrano-Ostáriz E, Casado-Arroyo R, Caballero-Navarro AL, Legaz-Arrese A. Cardiac biomarker response to intermittent exercise bouts. Int J Sports Med 2011; 32: 327-31.
19. Passino C, Severino S, Poletti R, Piepoli MF, Mammini C, Clerico A, et al. Aerobic training decreases B-type natriuretic peptide expression and adrenergic activation in patients with heart failure. J Am Coll Cardiol 2006; 47: 1835-39.
20. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Schena F, Ballestrieri F, Guidi GC. Influence of physical exercise and relationship with biochemical variables of NT-pro-brain natriuretic peptide and ischemia modified albumin. Clin Chim Acta 2006; 367: 175-80.
21. Feigl EO. Adrenergic control of transmural coronary blood flow. Basic Res Cardiol 1990; 85: 167-76.
22. Kuwahara K, Saito Y, Ogawa Y, Tamura N, Ishikawa M, Harada M, et al. Interaction of myocytes and nonmyocytes is necessary for mechanical stretch to induce ANP/BNP production in cardiocyte culture. J Cardiovasc Pharmacol 1998; 31: 357-9.

# Acute and chronic effects of resistance versus endurance training on brain natriuretic peptide level in middle-aged men

***Bordbar S[1],Moghadasi M[2*], Bababeigi MA[3], Aslani A[3], Rahimi E[4], Gharekhani M[5]***

1- Fasa Branch Islamic Azad University
2- Shiraz Branch Islamic Azad University
3- Cardiovascular Research Center, Shiraz University of Medical Sciences
4- Islamic Azad University, Fars Science & Research branch
5- Shahr kord University

**Received:** 28/10/2013 **Revised:** 01/01/2014 **Accepted:** 26/02/2014

***Correspondence:**
Moghadasi Mehrzad, Islamic Azad University, Shiraz branch

**E-mail:**
moghadasi39@yahoo.com

## Abstract

**Introduction and background**: Brain natriuretic peptide (BNP) is principally synthesized and released by ventricular myocytes in response to myocardial wall stress. Acute and chronic effects of resistance and endurance exercise on N- terminal pro brain natriuretic peptide (NT pro BNP) are still unclear.

**Purpose**: The aim of this study was to investigate the acute and chronic effects of resistance versus endurance training on NT pro BNP level in middle-aged men.

**Material and Methods**: Twelve middle-aged men were randomly assigned to resistance or endurance group. Resistance training consisted of 8 weeks weight training, 3 days a week, at an intensity corresponding to 50% of one-repetition maximum. The endurance training programme included continuous running at an intensity corresponding to 70% of maximal heart rate, 3 days a week for 8 weeks.

**Results**: The results demonstrated that NT pro BNP increased ($P<0.05$) after a session of endurance training, however it decreased ($P<0.05$) after 8 weeks endurance training. Besides, NT pro BNP has not significant change after a session of resistance training, while it increased ($P<0.05$) after 8 weeks resistance training.

**Conclusion**: In summary it seems that the acute and chronic effects of resistance exercise differ with the effects of endurance exercise. Endurance training improved myocardial function compare to the resistance training; however further studies are needed.

**Key words**: NT pro BNP, Myocardial damage, Endurance exercise, Resistance exercise, middle-aged men.