Archive of SID

Journal of Military Medicine
March 2020, Volume 22, Issue 3
Pages: 273-280
10.30491/JMM.22.3.273

[DOI: 10.30491/JMM.22.3.273]
Downloaded from militarymedj.ir at 11:18 +0430 on Sunday August 2nd 2020

Evaluation of Right Ventricular Changes by Echocardiography in Military Personnel Participating in Endurance or Strength Exercises: A Randomized Clinical Trial

Maryam Moshkani Farahani [1*], Mozafar Shirdel [1], Vahid Sobhani [2], Mohsen Sadeghi Ghahroodi [1], Manijeh Fallah [1]

[1] *Atherosclerosis Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
[2] *Exercise Physiology Research Center, Life Style Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Received: 20 October 2019 **Accepted**: 19 February 2020

Abstract

Background and Aim: With regular exercise, the heart undergoes structural and functional changes. The purpose of this study was to evaluate the right ventricular changes by echocardiography in military personnel participating in endurance or strength training.

Methods: This clinical trial was performed on 40 male military students at a military medical university in Tehran, Iran in 2018. Echocardiography was performed for all subjects at the baseline and clinical data were recorded and then the subjects were randomly divided into two groups. For one group endurance training and for the other group strength training was performed professionally for 10 weeks under the supervision of a sports coach. Echocardiography was performed for both groups after the end of the training and clinical data were recorded and changes were evaluated.

Results: Mean age and clinical data at baseline were not significantly different between the two groups. At the end of the study, after 10 weeks of exercise, a significant increase in RVAD and E/e' was observed in both endurance or strength groups. The E/e', SWDT and Relative wall thickness showed a significant increase in the strength group compared to the endurance group. The exercise intervention decreased the RVAS in both groups, which was significant in endurance group. In SWDT and LV mass index, only significant increase was observed in endurance group. PAP only increased significantly in the strength group after exercise and was the only index that was in the abnormal range. In the other measured indices, there was no significant difference between endurance or strength groups before and after 10 weeks of exercise training.

Conclusion: The findings of the present study showed that both types of strength or endurance exercise have an impact on the functional status of the military heart, however, the strength exercise is more effective.

Keywords: Strength Exercise, Endurance Exercise, Echocardiography, Military.

*Corresponding author: **Maryam Meshkani Farahani**, Email: moshkani_farahani@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.30491/JMM.22.3.273]

Downloaded from militarymedj.ir at 11:18 +0430 on Sunday August 2nd 2020

مجله طب نظامی
دوره ۲۲، شماره ۳، خرداد ۱۳۹۹
صفحات: ۲۸۰-۲۷۳
10.30491/JMM.22.3.273

بررسی تغییرات بطن راست بوسیله اکوکاردیوگرافی در افراد نظامی شرکت کننده در تمرینات ورزشی استقامتی یا قدرتی: یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده

مریم مشکانی فراهانی[۱*]، مظفر شیردل[۱]، وحید سبحانی[۲]، محسن صادقی قهرودی[۱]، منیژه فلاح[۱]

[۱] مرکز تحقیقات آترواسکلروز، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران
[۲] مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: با تمرینات ورزشی منظم، قلب دستخوش تغییرات ساختاری و عملکردی می‌شود. هدف از این مطالعه بررسی تغییرات بطن راست افراد نظامی شرکت کننده در تمرینات ورزشی استقامتی یا قدرتی بوسیله اکوکاردیوگرافی است.

روش‌ها: کارآزمایی بالینی حاضر روی ۴۰ نفر از دانشجویان نظامی مرد در یک دانشگاه علوم پزشکی نظامی در شهر تهران در سال ۱۳۹۶ انجام شد. انتخاب نمونه‌ها تصادفی بود. قبل از مطالعه برای همه افراد اکوکاردیوگرافی انجام و داده‌های بالینی ثبت شد و سپس افراد در دو گروه بطور تصادفی تقسیم شدند. برای یک گروه تمرینات ورزشی استقامتی و برای گروه دیگر تمرینات ورزشی قدرتی به صورت حرفه‌ای به مدت ۱۰ هفته زیر نظر مربی ورزش انجام شد. بعد از پایان تمرینات، مجددا برای هر دو گروه اکوکاردیوگرافی انجام و داده‌های بالینی ثبت شد و تغییرات ایجاد شده بررسی و آنالیز شد.

یافته‌ها: میانگین سن و داده‌های بالینی در ابتدای مطالعه، در ۲ گروه تفاوت معنی‌دار نداشت. در انتهای مطالعه، پس از ۱۰ هفته تمرینات ورزشی، افزایش معنی داری اندازه بطن راست در دیاستول (RVAD)، و نسبت E به E/é)e`)، در هر دو گروه استقامتی یا قدرتی ثبت شد. E/e'، ضخامت دیواره بین بطنی (SWTD) و ضخامت نسبی دیواره قلب (Relative wall thickness) در گروه قدرتی افزایش معنی داری نسبت به گروه استقامتی نشان داد. در اندازه سطح بطن راست در سیستول (RVAS)، مداخله تمرینی باعث کاهش در هر دو گروه شد که در گروه استقامتی این کاهش معنی دار بود. در SWDT و اندکس توده بطن چپ (LV mass Index) نیز فقط در گروه استقامت افزایش معنی داری ثبت شد. فشار شریان ریوی (PAP) فقط در گروه قدرتی بعد از ورزش افزایش معناداری داشت و تنها شاخصی بود که علاوه بر افزایش معنی دار در محدوده ابنرمال نیز قرار گرفت. در بقیه شاخص‌های اندازه گیری شده در دو گروه استقامتی یا قدرتی قبل و بعد از ۱۰ هفته تمرینات ورزشی و نسبت به هم اختلاف معناداری وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد هر دو نوع تمرینات ورزشی قدرتی یا استقامتی روی وضعیت عملکردی قلب افراد نظامی تاثیر مثبت دارند با این حال ورزش‌های قدرتی دارای تاثیر بیشتری می‌باشند.

کلیدواژه‌ها: تمرینات ورزشی قدرتی، تمرینات ورزشی استقامتی، اکوکاردیوگرافی، افراد نظامی.

*نویسنده مسئول: **مریم مشکانی فراهانی**. پست الکترونیک: moshkani_farahani@yahoo.com
دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۷/۲۸ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۱/۳۰

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.30491/JMM.22.3.273]
Downloaded from militarymedj.ir at 11:18 +0430 on Sunday August 2nd 2020

مقدمه

قابلیت و توانایی در اجرای فعالیت‌های ورزشی به کارآیی و عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن بستگی دارد. دستگاه قلبی-عروقی وظیفه اصلی انتقال اکسیژن و مواد غذایی به بافت‌های مختلف و عضلات فعال و برگرداندن مواد زاید سوخت و سازی به اندام‌های دفعی را بر عهده دارد. با تمرینات ورزشی منظم و طولانی مدت، قلب دستخوش تغییراتی می‌شود که آن را از قلب فردی غیرورزشکار متمایز می‌سازد. چنین تغییراتی را پدیده سازگاری قلب در پاسخ به تمرینات ورزشی یا تغییرات فیزیولوژیک می‌نامند که این تغییرات ساختاری قلب به بهبود عملکرد سیستولیکی و دیاستولیکی آن می‌انجامد که متفاوت از تغییرات پاتولوژی قلب است. با این حال آثار دقیق ورزش بر ساختار و عملکرد قلب به نوع ورزش استقامتی یا قدرتی، شدت و مدت زمان ورزش، میزان آمادگی جسمانی اولیه، وراثت، و حتی جنسیت افراد بستگی دارد (۱). در فعالیتهای ورزشی که به طور دینامیک انجام می‌شوند، فشار خون سیستولی درحد قابل ملاحظه افزایش پیدا می‌کند، در حالی که فشار دیاستولی تغییر چشمگیری ندارد. تداوم فعالیت در این ورزش‌ها به دلیل افزایش حجم خون بازگشتی، باعث افزایش حجم دیاستول بطن چپ می‌شود (افزایش پیش‌بار) که افزایش قابلیت‌های حجم ضربه‌ای و کسر تخلیهٔ قلب تمرین کرده را به دنبال دارد. کاهش ضربان قلب مهمترین سازگار عملکردی است که بر اثر این نوع فعالیتهای ورزشی مشاهده می‌گردد (۲).

هنگام اجرای تمرینات ورزشی قدرتی به دلیل پدیده حبس نفس (والسالوا) افت بازگشت خون سیاهرگی به طور بارز افزایش می‌یابد. در نتیجه، به دنبال واکنش فیزیولوژی دستگاه گردش خون، بر تعداد ضربان قلب و میانگین فشار خون سرخرگی افزوده می‌شود. در این گونه فعالیتها حجم ضربه‌ای و برونده قلبی پایین‌تری نسبت به الگوی فعالیت دینامیکی حاصل می‌شود. به همین دلیل کارآیی دستگاه قلبی-تنفسی کمتر است (۳).

تمرینات ورزشی قدرتی از طریق افزایش قدرت عضله نقش مهمی در بهبود عملکرد، تعادل و هماهنگی، عملکرد حرکتی، هایپرتروفی، استقامت عضلانی، توان، سرعت ورزشی بر عهده دارد. برای نیل به این اهداف در برنامهٔ تمرینی قدرتی طراحی صحیح برنامهٔ تمرینی ضروری است. تغییر عمده حاصل از تمرین بدنی که موقع استراحت بارز است شامل تغییر اندازه قلب، کاهش ضربان قلب، افزایش حجم ضربه‌ای، افزایش حجم خون و هموگلوبین، تغییرات در عضلات مخطط است. دوچرخه سواری و دوی ماراتن از طریق مهار واگ و افزایش سمپاتیک ورزش‌های استقامتی باعث افزایش ضربان قلب و قدرت انقباضی بطن چپ می‌شوند و از طریق افزایش بازگشت وریدی خون از عضلات اسکلتی به قلب باعث افزایش حجم ضربه‌ای قلب می‌شوند که در مجموع بیشتر باعث افزایش فشارخون می‌شوند و به الگوی هایپرتروفی برون‌گرا می‌انجامد. ورزش‌های قدرتی و بعلت افزایش مقاومت عروق محیطی باعث افزایش همزمان فشارخون سیستولیک و دیاستولیک می‌شوند که این افزایش فشار خون سیستولیک بیشتر از میزان افزایش فشار خون سیستولیک در ورزش‌های استقامتی است ولی بعلت کاهش بازگشت وریدی در ورزش‌های قدرتی میزان افزایش برون ده قلبی نسبت به ورزش‌های استقامتی خیلی کمتر است (۳).

برآوردن نیاز عضلات به اکسیژن در هنگام ورزش همراه با افزایش ظرفیت عملکرد ریوی، قلبی، و عروقی موجب افزایش مشابهی در ظرفیت هوازی می‌گردد (۲،۴). اگرچه اندازهٔ Vo_2max به طور برجسته ارثی است، با این وجود انجام تمرینات استقامتی نیز سبب افزایش آن می‌گردد. برخی پیشرفتهای عملکرد قلبی-تنفسی در نتیجه تمرینات بی هوازی و قدرتی هم حاصل می‌شود. با وجود این، افزایش Vo_2max بسیار ناچیز است (۳). Ferketich و همکاران با پژوهشی روی زنان مسن که ۱۲ هفته تمرینات موازی یا استقامتی انجام دادند، دریافتند میانگین حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه استقامتی ۲۵ ٪ و گروه ترکیبی ۳۰ ٪ افزایش نشان داد. اما کسر تخلیه و برونده قلبی نسبت به قبل از تمرین تغییری نشان نداد (۴). اکوکاردیوگرافی معمولا اولین مودالیتی تصویربرداری برای ارزیابی اختلالات ساختاری و عملکردی قلب و عروق می‌باشد و تصاویر فلوی رنگی و داپلر قادر به ارزیابی همودینامیک و جریان خون هستند. طبق مطالعات قبلی که روی ورزشکاران استقامتی و قدرتی انجام شد نتایج متفاوتی بدست آمده است. در تحقیق Sagiv و Ben-Sira ضخامت بین بطنی افراد ورزشکار استقامتی و قدرتی بصورت معنی‌داری بیشتر از افراد غیرورزشکار بود (۵). در مطالعه Pagourelias و همکاران روی افراد با انجام ورزش‌های استقامتی، فقط شکل هندسی بطن راست تغییر داشت و در بقیه شاخص‌ها تغییر معنی‌داری نداشت (۶). در مطالعه La Gerche و همکاران ورزش‌های استقامتی باعث افزایش دیامتر پایان سیستولی بطن راست و کاهش کسر خروجی بطن راست شد (۷). در مطالعه Rojek و همکاران که روی افراد ورزشکار قدرتی انجام دادند افزایش معنی‌داری در حجم پایان دیاستولی بطن راست ایجاد شد (۸). در مطالعه King و همکاران همچنین در مطالعه D'Andrea و همکاران در ورزش‌های قدرتی افزایش بیشتری در فشار شریان پولمونر نسبت به ورزش‌های استقامتی ایجاد شد (۹،۱۰).

با توجه به اینکه مطالعات محدودی در این زمینه در جامعه نظامی انجام شده است، مطالعه حاضر به بررسی تغییرات بطن راست افراد نظامی شرکت کننده در تمرینات ورزشی استقامتی یا قدرتی بوسیله اکوکاردیوگرافی پرداخته است.

روش‌ها

نوع مطالعه: مطالعه حاضر از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی شده بدون گروه کنترل و کورسازی است که در سال ۱۳۹۶ در یک دانشگاه علوم پزشکی در شهر تهران اجرا شد.

جامعه آماری و معیارهای ورود و خروج: جامعه آماری

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.30491/JMM.22.3.273]

Downloaded from militarymedj.ir at 11:18 +0430 on Sunday August 2nd 2020

شامل تمامی دانشجویان نظامی مرد در بازه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال بود. معیار ورود به مطالعه شامل داشتن سلامت کامل قلبی عروقی و اسکلتی عضلانی بر اساس معاینات اولیه، عدم وجود هیچگونه بیماری زمینه‌ای، سابقه فعالیت ورزش منظم (بیش از ۳ بار در هفته بیش از ۱۰ ساعت در هفته) و رضایت آگاهانه جهت شرکت در مطالعه بود. افرادی که در حین اجرای مطالعه دچار هر نوع مشکلات قلبی عروقی و اسکلتی عضلانی شده و یا به دلیل بیماریهای دیگر قادر به ادامه مطالعه نبودند، افرادی که مصرف دارو یا مکمل خاص، رژیم غذایی خاص یا مصرف سیگار داشته، از مطالعه کنار گذاشته شدند.

نمونه گیری و حجم نمونه: حجم نمونه برای این مطالعه به کمک فرمول در دو جامعه مستقل با شاخص اندازه اثر ۰/۹، توان ۸۰ ٪ و ضریب اطمینان ۹۵ ٪؛ تعداد ۲۰ نفر برای هر گروه (استقامتی یا قدرتی) برآورد شد. جهت انتخاب نمونه‌ها از روش نمونه‌گیری تصادفی مطابق با معیارهای ورود و خروج استفاده شد.

روش اجرا: در ابتدای مطالعه از تمامی افراد نظامی، اکوکاردیوگرافی گرفته شد. همچنین چک لیستی شامل داده‌های دموگرافیک و بالینی تکمیل شد. داده‌های دموگرافیک شامل؛ سن، قد، وزن، BMI، داده‌های بالینی شامل؛ تغییرات سطح بطن راست در سیستول و دیاستول FAC، فشار شریان ریوی PAP، انقباض قاعده بیرونی دریچه سه لتی TAPSE، تیشوی بطن راست RVSM، نسبت E دریچه تری کوسپید به تیشوی بطن راست E/é، ضخامت نسبی دیواره قلب Relative wall thickness، اندکس توده بطن چپ LV mass Index، اندازه بطن راست RVD، اندازه بطن راست در دیاستول RVAD، اندازه سطح بطن راست در سیستول RVAS، کسر خروجی بطن راست RVEF، ضخامت دیواره خلفی بطن چپ PWD، ضخامت دیواره بین بطنی SWTD و اندازه بطن چپ در انتهای دیاستول LVEDD بدست آمد.

دو گروه مورد مطالعه و مداخله انجام شده: برای تخصیص افراد به دو گروه استقامتی یا قدرتی از روش جدول اعداد تصادفی استفاده گردید. برنامه مداخله تمرینی به ترتیب زیر در هر دو گروه انجام شد:

برنامه‌های تمرینی در گروه استقامتی شامل، ۱۰ هفته تمرین زیرنظر مربی ورزشی؛ هر هفته شامل سه جلسه تمرین ۴۵ دقیقه‌ای، شامل سه مرحله گرم کردن، تمرین اصلی و سرد کردن؛ هر جلسه ۱۰ دقیقه برای گرم کردن با پیاده روی و حرکات کششی، ۲۵ دقیقه به تمرین اصلی (دویدن) و ۱۰ دقیقه به سرد کردن اختصاص داده شد؛ تمرین اصلی برای ۴ هفته اول، ۳۰ دقیقه تمرین هوازی (بطوریکه، تعداد ضربان قلب به ۶۰ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب برسد) و از هفته ۵ به بعد، هر هفته ۳ دقیقه به تمرینات هوازی اضافه گردید و افراد تشویق شدند تا تعداد ضربان قلب را در شدت‌های بیشتری از ۶۰ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب نیز برسانند.

برنامه تمرینی در گروه قدرتی شامل، ۱۰ هفته تمرین زیرنظر مربی ورزشی؛ هر هفته شامل سه جلسه تمرین ۴۵ دقیقه‌ای شامل سه مرحله گرم کردن، تمرین اصلی و سرد کردن؛ در ابتدای هر جلسه ۵ دقیقه به گرم کردن با پیاده روی و حرکات کششی، ۳۵ دقیقه به تمرین اصلی و ۵ دقیقه به سرد کردن اختصاص داده شد؛ تمرینات اصلی نیز شامل Biceps Curl، Calf Raise، Triceps Press، Hamstring Curl، Shoulder Press، Leg Extension، Lateral Pull down بودند؛ در جلسه اول برای همه افراد Repetition Maximum اندازه گیری شد؛ تمرین اصلی در هفته اول و دوم حرکات با ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه و در دو نوبت با ۱۰ تکرار با شدت بصورت فزاینده افزایش یافت؛ در هفته سوم و چهارم حرکات با ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه و در دو نوبت با ۱۰ تکرار با شدت بصورت فزاینده افزایش یافت؛ در هفته پنجم و ششم، حرکات با ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه و در سه نوبت با ۱۰ تکرار با شدت بصورت فزاینده افزایش یافت؛ در هفته هفتم تا دهم، حرکات با ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه و در سه نوبت با ۱۰ تکرار با شدت بصورت فزاینده افزایش یافت؛ مابین هر دور تمرین نیز ۹۰ ثانیه استراحت تعیین شد. بعد از پایان مداخله تمرینی در دو گروه استقامتی یا قدرتی، مجدداً اکوکاردیوگرافی برای همه انجام شد و چک لیست شامل داده‌های بالینی تکمیل شد.

ملاحظات اخلاقی: تمامی افراد نظامی قبل از شروع مطالعه فرم رضایت کتبی را تایید و امضا کردند و پیش از شروع تمامی توضیحات لازم درباره طرح و اهداف آن به شرکت کننده‌ها ارائه شد. همچنین محققان در طول این تحقیق به تمامی اصول معاهده هلسینکی پایبند بوده‌اند.

آنالیز آماری داده‌ها: پس از جمع آوری داده‌ها، توسط جداول توصیفی مقادیر میانگین و انحراف معیار برای هریک از متغیرهای اندازه‌گیری شد. با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها در هر دو گروه تمرینات استقامتی یا قدرتی، از آزمون تی دو نمونه مستقل (Independent Sample T-Test) برای مقایسه میانگین در دو گروه تمرینات، و از آزمون تی دو نمونه زوجی (Paired Sample T-Test) برای مقایسه میانگین قبل و بعد از تمرینات استفاده شد. سطح معنی داری آزمونهای آماری در این تحقیق نیز ۰/۰۵ در نظرگرفته شد. برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ استفاده شد.

نتایج

در کارآزمایی بالینی تصادفی شده حاضر، ۲۰ نظامی در گروه تمرینات استقامتی و ۲۰ نظامی در تمرینات قدرتی شرکت داشتند. بازه سنی افراد نظامی شرکت کننده ۱۸ تا ۲۴ سال بود. میانگین سنی در گروه تمرینات استقامتی ۱/۴±۲۱/۳ سال و در گروه تمرینات قدرتی ۱/۳±۲۰/۳ سال بود ($p>0.05$). میانگین تمامی

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.30491/JMM.22.3.273]
Downloaded from militarymedj.ir at 11:18 +0430 on Sunday August 2nd 2020

داده‌های بالینی اندازه گیری شده در ابتدای مطالعه (قبل از مداخله تمرینی)، در بین دو گروه قدرتی یا استقامتی تفاوت معنی‌دار نداشت ($p>0.05$) (جدول-۱).

بعد از انجام مداخله (۱۰ هفته تمرین)؛ افزایش معنی دار وزن و BMI در گروه قدرتی و کاهش معنی دار در گروه استقامتی ثبت شد. متغیرهای E/e’، SWDT و Relative wall thickness در گروه قدرتی افزایش معنی‌داری نسبت به گروه استقامتی نشان داد.

در متغیرهای RVADو E/e’ مداخله در هر دو گروه استقامتی یا قدرتی با افزایش معنی‌دار همراه بود. در متغیر RVAS، مداخله باعث کاهش در هر دو گروه شده اما در گروه استقامتی این کاهش معنی دار بود. در متغیرهای SWDT، PAP و LV mass index نیز فقط در گروه استقامت مداخله با افزایش معنی داری همراه بود (جدول-۱).

جدول-۱. مقایسه داده‌های بالینی قبل و بعد از مداخله تمرینی در دو گروه استقامتی (۲۰ نظامی مرد) یا قدرتی (۲۰ نظامی مرد)

متغیرها		گروه		P value
		استقامتی (۲۰ نفر)	قدرتی (۲۰ نفر)	
وزن kg	قبل	۷۳/۲±۱۲/۴	۷۲/۵±۹/۶	۰/۸۴
	بعد	۷۱/۲±۱۲/۱	۷۳/۱±۹/۴	۰/۵۹
	P value	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸	
*BMI	قبل	۲۳/۴±۳/۹	۲۲/۹±۲/۹	۰/۶۹
	بعد	۲۲/۷±۳/۷	۲۳/۱±۲/۸	۰/۷۲
	P value	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	
RVSMcm/sec	قبل	۱۴/۸±۲/۶	۱۴/۶±۲/۵	۰/۹۲
	بعد	۱۳/۴±۲/۱	۱۲/۴±۲/۷	۰/۱۴
	P value	۰/۰۹۶	۰/۰۰۸	
TAPSEcm	قبل	۲/۱±۰/۱۸	۲/۰۷±۰/۲۲	۰/۴۶
	بعد	۱/۹۹±۰/۲۲	۱/۹۵±۰/۳۱	۰/۴۴
	P value	۰/۱۴۱	۰/۱۲۴	
RVADcm	قبل	۱۸/۵±۱	۱۸/۹±۱/۲	۰/۳۸
	بعد	۱۹/۹±۱/۵	۱۹/۶±۱/۲	۰/۳۵
	P value	۰/۰۰۱	۰/۰۳	
RVAScm	قبل	۱۰/۷۵±۱	۱۱/۲۱±۱	۰/۱۳
	بعد	۱۱/۶±۲/۹	۱۲/۱±۱/۵	۰/۸۷
	P value	۰/۰۰۸	۰/۰۵۶	
E/e’	قبل	۴/۲۱±۰/۴	۴/۴۶±۰/۸	۰/۲۳
	بعد	۴/۷۹±۰/۴۸	۵/۵۲±۰/۵	۰/۰۰۱
	P value	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	
PWDcm	قبل	۰/۹۱±۰/۱۱	۱/۳۳±۱/۸۱	۰/۳۱
	بعد	۰/۹۴±۰/۰۹	۰/۹۶±۰/۰۸	۰/۳۵
	P value	۰/۱۷	۰/۳۷	
LVEDDcm	قبل	۴/۶۸±۰/۳۵	۴/۴۸±۰/۲۵	۰/۰۶
	بعد	۴/۸۶±۰/۴	۴/۶۵±۰/۳۱	۰/۰۷
	P value	۰/۱۲	۰/۷۶	
SWTDcm	قبل	۰/۹۱±۰/۱۲	۰/۸۹±۰/۰۸	۰/۹
	بعد	۰/۹۵±۰/۱۲	۱/۰۶±۰/۱۱	۰/۰۰۲
	P value	۰/۱۱	۰/۰۰۱	
RVDcm	قبل	۳/۲۵±۰/۱۲	۳/۲۳±۰/۰۹	۰/۹
	بعد	۳/۲۹±۰/۱۷	۳/۲۵±۰/۱۳	۰/۶۲
	P value	۰/۲۵	۰/۵۳	
mmhgPAP	قبل	۲۳/۱±۶/۳	۲۲/۶±۴/۳	۰/۸
	بعد	۲۴/۴±۶/۴	۲۶/۴±۴/۶	۰/۱۴
	P value	۰/۶	۰/۰۰۷	
FAC	قبل	۴۲/۱±۳/۵	۴۰/۳±۳/۴	۰/۲۶

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.30491/JMM.22.3.273]

Downloaded from militarymedj.ir at 11:18 +0430 on Sunday August 2nd 2020

	بعد	۴۰/۷±۳/۳	۳۸/۶±۴/۷	۰/۳
	P value	۰/۱۳	۰/۰۹	
Relative wall thickness cm	قبل	۰/۳۹±۰/۰۴	۰/۴۱±۰/۰۴	۰/۰۶
	بعد	۰/۳۸±۰/۰۴	۰/۴۱±۰/۰۵	۰/۰۳
	P value	۰/۶۴	۰/۹۳	
LV mass index	قبل	۷۹/۳±۱۸/۳	۷۲/۴±۱۰/۶	۰/۲۵
	بعد	۸۸/۴±۱۸	۸۹±۱۳	۰/۷۲
	P value	۰/۰۸	۰/۰۰۱	

*BM= Body mass index, RVSM: right ventricle systolic tissue velocity, TAPSE: Tricuspid annular plane systolic excursion, RVAD: right ventricle area in diastole, RVAS: right ventricle area in systole, PWD: Posterior wall in diastole, LVEDD: left ventricle end diastole, LVEEDD: left ventricle end diastole dimension, SWTD: septal wall thickness diastole, RVD: Right ventricle diameter, PAP: pulmonary artery pressure, FAC: Fractional area change.

بحث

در کارآزمایی بالینی حاضر تاثیر ۱۰ هفته تمرینات ورزشی استقامتی یا قدرتی بر تغییرات بطن راست افراد نظامی بوسیله اکوکاردیوگرافی تعیین شد. در مطالعه حاضر E/e' در هر دو گروه بعد از ورزش افزایش معناداری مشاهده شد که این افزایش در گروه قدرتی بیشتر بوده و اختلاف معناداری نیز وجود داشته است ولی با وجود افزایش باز در محدوده نرمال قرار گرفت. RVsm فقط در گروه قدرتی بعد از ورزش کاهش معناداری داشت ولی با وجود کاهش باز در محدوده نرمال قرار داشت. LV mass index در هر دو گروه بعد از ورزش استقامتی یا قدرتی افزایش داشت که این افزایش در گروه قدرتی بیشتر و معنادار نیز بوده که با وجود افزایش در محدوده نرمال قرار گرفت ولی در گروه استقامتی افزایش معنی‌دار نبوده است. طبق مطالعات قبلی ورزش‌های استقامتی و قدرتی اثرات متفاوتی روی قلب می‌گذارد. در مطالعه D'Andrea و همکاران و در مطالعه King و همکاران ورزش‌های قدرتی افزایش بیشتری در فشار شریان پولمونر نسبت به ورزش‌های استقامتی ایجاد شد (۱۰،۹). در مطالعه حاضر نیز فشار شریان ریوی PAP فقط در گروه قدرتی بعد از ورزش افزایش معناداری داشت و تنها شاخصی بود که علاوه بر افزایش معنی‌دار در محدوده ابنرمال نیز قرار گرفت.

در مطالعه حاضر LVEDD بعد از مداخله تمرینات ورزشی در هر دو گروه و نیز بین دو گروه تفاوت معنی‌داری ثبت نشد که هم‌راستا با اکثر مطالعات پیشین که در زمینه تمرین‌های مقاومتی کوتاه مدت انجام شده و مطالعاتی که بر روی مردان بسیار تمرین کرده قدرتی صورت گرفته، می‌باشد که نشان داده‌اند انجام تمرینهای قدرتی بر روی مقدار مطلق ابعاد داخلی بطن چپ که به عنوان شاخصی از اندازه حفره قلبی مورد توجه‌اند، یا تأثیر کمی دارند و یا هیچ تأثیری ندارند (۳). در پژوهش‌هایی که توسط Haykowsky و همکاران (۱۱) و Levinger و همکاران (۱۲) انجام گرفته است مشاهده شد که LVEDD پس از تمرینات مقاومتی تغییری ندارد که با پژوهش حاضر هم‌راستا است.

RVAD، و RVAS، در هر دو گروه بعد از انجام مداخله تمرینی افزایش معنی‌دار داشت. شاید مهمترین دلیل تغییر در این دو شاخص، سازگاریهای قلبی در طی ورزش طولانی مدت و افزایش قدرت انقباضی عضله قلب باشد که قلب با انقباض قویتر خود باعث می‌شود حجم خون بیشتری را به خارج از بطن پمپاژ کند و آن هم حجم باقیمانده را کاهش دهد. افزایش ضخامت دیواره‌های بطنی، نوعی سازگاری نسبت به افزایش فشارهای خون هنگام انجام تمرین‌های قدرتی یا استقامتی تلقی می‌شود (۳). همچنین ممکن است شیوه تمرینات ورزشی به نحوی بوده باشد که باعث این تغییر در ضخامت دیواره‌های بطن شده باشد. شاید هم حساسیت این متغیرها به این شیوه تمرین مقاومتی یا استقامتی در حد بالاست و می‌تواند دلایل احتمالی آن باشد که ضخامت دیواره‌های بطن به طور مطلق و نسبی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون در هر دو گروه افزایش می‌یابد. در مطالعه Barauna و همکاران (۱۳) نشان داده‌اند که ضخامت دیواره بین بطنی و ضخامت دیواره خلفی بطن پس از تمرینات مقاومتی افزایش می‌یابد که با مطالعه حاضر همخوانی دارد. شاید علت همخوانی را باید در ماهیت تمرینات مقاومتی جستجو کرد زیرا تمرینات مقاومتی، محرک افزایش ضخامت دیواره‌های بطنی است. از طرفی، مطالعه حاضر با مطالعه Haykowsky و همکاران (۱۱) در تناقض بود که احتمالاً علت تناقض به سن آزمودنی‌ها، نوع برنامه تمرین، مقدار عضلات درگیر در تمرین، شدت تمرین، مدت استراحت بین دوره‌های تمرین و حجم تمرین مربوط می‌شود.

LVM بعد از مداخله در هر دو گروه افزایش معنی‌دار داشت و این افزایش در گروه تمرینات قدرتی بیشتر بود. افزایش توده بطنی یا حاصل افزایش در ضخامت دیواره بطنی است یا به وسیله افزایش در اندازه حفره بطنی به وجود می‌آید (۳). در مطالعه دیگری نشان داده شده است که افزایش پس بار در ورزشکاران مقاومتی باعث افزایش ضخامت و LVM می‌شود که احتمالاً علت این افزایش را می‌توان در ماهیت ورزش مقاومتی دانست که باعث افزایش پس‌بار می‌شود که این پس‌بار محرک افزایش ضخامت و توده بطن چپ می‌باشد (۱۱). معلوم شده است که تمرین قدرتی می‌تواند باعث افزایش ضخامت دیواره‌های بطنی شود اما این موضوع نتیجه الزامی تمام برنامه‌های تمرینی قدرتی نیست و عواملی نظیر استعداد ورزشکار، تحمل یا عدم تحمل مرتبه‌های تمرینی تا سرحد ناتوانی

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.30491/JMM.22.3.273]
Downloaded from militarymedj.ir at 11:18 +0430 on Sunday August 2nd 2020

انقباض کانسنتریک و اندازه توده عضلانی درگیر در تمرین‌ها می‌توانند در حصول نتیجه یا عدم حصول نتیجه دخیل باشند (۱۴). در پژوهش King و همکاران (۹) نشان داده شد که LVM بعد از تمرینات مقاومتی افزایش می‌یابد که با مطالعه حاضر همخوانی داشت. شاید علت همخوانی را بتوان در ماهیت تمرینهای مقاومتی دانست اما در پژوهش Haykowsky و همکاران (۱۱) نشان داده شد که توده بطن چپ پس از تمرینات مقاومتی کاهش می‌یابد که با پژوهش حاضر در تناقض است و احتمالاً علت تناقض در سن آزمودنی‌ها است. Fredrick و همکاران معتقدند که آزمودنی‌های مسن احتمالاً مدت بیشتری از فشار تمرینی برای ایجاد تغییرات ساختاری بطن چپ نیازمند هستند (۱۵).

به طور کلی، با توجه به نتایج به دست آمده در این پژوهش به نظر می‌رسد تمرینات ورزشی استقامتی و قدرتی کوتاه مدت (۱۰ هفته) موجب تغییرات ساختاری در بطن راست افراد نظامی شود. احتمالاً در این گونه تمرینات دو مکانیسم سازگاری قلبی که در تمرینات استقامتی و قدرتی دیده می‌شود، ایجاد می‌گردد به گونه‌ای که در تمرینات استقامتی به علت افزایش پیش بار و در تمرینات قدرتی به علت افزایش پس بار سازگاری‌های ساختاری در قلب به وجود می‌آید (۱۶،۱۷). در پایان از محدودیت‌های مطالعه حاضر به عدم وجود گروه کنترل می‌توان اشاره کرد که در مطالعات آتی پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که هر دو نوع تمرینات ورزشی قدرتی یا استقامتی روی وضعیت عملکردی بطن راست قلب تاثیرات مثبت داشتند، البته بخشی از این تاثیرات متفاوت بود، بطوری که ورزش‌های قدرتی دارای اثرات بیشتری بوده است.

نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- ارائه تمرینات ورزشی قدرتی در کنار تمرینات ورزشی استقامتی برای افراد نظامی
- بررسی دوره‌ای عملکرد قلبی افراد نظامی با اکوکاردیوگرافی

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از همه افرادی که در مطالعه حاضر حضور داشتند، قدردانی و تشکر می‌شود.

نقش نویسندگان: همه نویسندگان در ارائه ایده و طرح اولیه، جمع آوری داده‌ها، معاینه بیمار و تحلیل و تفسیر داده‌ها نقش داشتند. همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بودند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع:

1. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J, Ashley E, Asplund CA, Baggish AL, et al. Electrocardiographic interpretation in athletes: the 'Seattle criteria'. Br J Sports Med. 2013;47(3):122-4.
2. Vinereanu D, Florescu N, Sculthorpe N, Tweddel AC, Stephens MR, Fraser AG. Left ventricular long-axis diastolic function is augmented in the hearts of endurance-trained compared with strength-trained athletes. Clinical Science. 2002;103(3):249-57.
3. Ismail H, McFarlane JR, Nojoumian AH, Dieberg G, Smart NA. Clinical outcomes and cardiovascular responses to different exercise training intensities in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis. JACC: Heart Failure. 2013;1(6):514-22.
4. Ferketich AK, Kirby TE, Alway SE. Cardiovascular and muscular adaptations to combined endurance and strength training in elderly women. Acta Physiologica Scandinavica. 1998;164 (3): 259-67.
5. Sagiv M, Ben-Sira D. Weight lifting training and left ventricular function in adolescent subjects. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2007;47(3):329.
6. Pagourelias ED, Kouidi E, Efthimiadis GK, Deligiannis A, Geleris P, Vassilikos V. Right atrial and ventricular adaptations to training in male Caucasian athletes: an echocardiographic study. 2013; 26(11):1344-52
7. La Gerche A, Burns AT, Mooney DJ, Inder WJ, Taylor AJ, Bogaert J, et al. Exercise-induced right ventricular dysfunction and structural remodelling in endurance athletes. European heart journal. 2011; 33(8):998-1006.
8. Rojek A, Bialy D, Przewlocka-Kosmala M, Negrusz-Kawecka M, Mysiak A, Kosmala W. Biventricular response of the heart to endurance exercise training in previously untrained subjects. Echocardiography. 2015;32(5):779-86.
9. King G, Almuntaser I, Murphy RT, La Gerche A, Mahoney N, Bennet K, Clarke J, et al. Reduced right ventricular myocardial strain in the elite athlete may not be a consequence of myocardial damage."Cream masquerades as skimmed milk". Echocardiography. 2013;30(8):929-35.
10. D'Andrea A, La Gerche A, Golia E, Teske AJ, Bossone E, Russo MG, et al. Right heart structural and functional remodeling in athletes. Echocardiography. 2015;32:S11-22.
11. Haykowsky M, Humen D, Teo K, Quinney A, Souster M, Bell G, et al. Effect of 16 weeks of resistance training on left ventricular Morphology and systolic function in healthy men (60 years of age). Am J Cardiol. 2000; 85(8): 1002-6.
12. Levinger I, Bronks R, Cody DV, Linton I, Davie A. The effect of resistance training on left ventricular function and structure of patients with chronic heart failure. Int J Cardiol. 2005;105(2):159-63.

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.30491/JMM.22.3.273]

Downloaded from militarymedj.ir at 11:18 +0430 on Sunday August 2nd 2020

13. Barauna VG, Rosa KT, Irigoyen MC, DeOliveira EM. Effects of resistance training on ventricular function and hypertrophy in a rat model. Clin Med Res. 2007;5(2):114-120.
14. Williamson JW, Fadel PJ, Mitchell JH. New insights into central cardiovascular control during exercise in humans: a central command update. Experimental physiology. 2006;91(1):51-8.
15. Fredrick CH, Seamus JW, Robert SS, Robert SH, Roger MG, Thomas FM, et al. Effect of high intensity Resistance training o untrained older men. Strength, cardiovascular, and metabolic response. The Journals of Gerontology Series. 2000;55(7): 336-6
16. Levinger I, Shaw CS, Stepto NK, Cassar S, McAinch AJ, Cheetham C, et al. What doesn't kill you makes you fitter: a systematic review of high-intensity interval exercise for patients with cardiovascular and metabolic diseases. Clinical Medicine Insights: Cardiology. 2015;9:26230.
17. Michael S, Graham KS, Davis GM. Cardiac autonomic responses during exercise and post-exercise recovery using heart rate variability and systolic time intervals-a review. Frontiers in physiology. 2017;8:301.

www.SID.ir