علوم زیستی ورزشی _ بهار ۱۳۹۳
دورهٔ۶، شمارهٔ ۱ – ص : ۶۹-۸۰
تاریخ دریافت : ۱۵ / ۱۲ / ۹۱
تاریخ پذیرش : ۱۳ / ۰۵ / ۹۲

تأثیر شش هفته تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های مورفولوژیکی قلب زنان تمرین نکرده

۱. فاطمه شب خیز_ ۲. نیما قره داغی[1] _ ۳. زینب اینانلو _ ۴. نیلوفر صفاریان
۱.استادیار گروه فیزیولوژی دانشگاه تهران، ۲.دانشجوی دکتری فیزیولوژی دانشگاه تهران، ۳. دانشجوی دکترای دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، ۴. پزشک متخصص قلب و عروق بیمارستان شانزده آذر

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر شش هفته تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های ریخت‌شناسی سلامت قلب زنان تمرین‌نکرده است. به همین منظور ۲۰ زن کم‌تحرک با میانگین سنی ۱/۸±۲۲/۶ سال، قد ۶/۵±۱۶۲/۳سانتی‌متر، وزن ۵/۱±۵۸ کیلوگرم، درصد چربی۵/۲±۱۸/۳درصد و سطح رویهٔ بدن ۰/۱۵±۱/۶۲ متر مربع برای شرکت در پژوهش انتخاب شدند. سپس آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی به دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. قبل از شروع پروتکل تمرینی، ابتدا از بازیکنان آزمون‌های آنتروپومتریک، ترکیب بدن و اکوکاردیوگرام به‌عمل آمد. پس از آن گروه‌های تمرینی وارد دورهٔ شش هفته‌ای تمرین مقاومتی شدند. پروتکل تمرینی شامل شش حرکت کار با وزنه به‌صورت ۳ دورهٔ ۱۰ تکراری با ۷۰-۶۰ درصد یک تکرار بیشینه بود. نتایج نشان داد که پس از انجام پروتکل تمرینی ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن ۱۰ درصد افزایش و اندازهٔ پایان سیستولی بطن چپ ۱۰ درصد کاهش در مقایسه با گروه کنترل داشت ($P\leq ۰/۰۵$). ولی شاخص‌های دیگر شامل ضخامت دیوارهٔ خلفی، اندازهٔ پایان دیاستولی، جرم بطن چپ، حجم دهلیز چپ، حجم کل قلب، حجم پایان سیستولی بطن چپ، حجم پایان دیاستولی بطن چپ و اندازهٔ دهانهٔ آئورت تغییرات معناداری را نشان ندادند. نتایج این پژوهش نشان داد که شش هفته تمرینات مقاومتی با وزنه با توجه به تأثیر معنادار بر برخی شاخص‌های مورد آزمون، می‌تواند موجب افزایش عملکرد و سلامت قلب زنان کم‌تحرک شود.

واژه‌های کلیدی

تمرین‌های مقاومتی، زنان تمرین‌نکرده، شاخص‌های الکتروکاردیوگرام.

۱. نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۱۹۳۶۶۵۳۳۰ Email:N_Gharahdaghi@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

پژوهش‌ها در مورد فواید انواع تمرین‌های مقاومتی در حال پیشرفت است و این موضوع مورد علاقهٔ متخصصان بالینی، مربیان و دانشمندان است. بیشتر آنها با این موضوع موافقند که اختصاصی کردن تمرینات برای کسب پاسخ‌ها یا سازگاری‌های مطلوب، اهمیت بسزایی دارد. اگرچه موضوع تخصصی‌سازی را هم ورزشکاران و هم غیرورزشکاران به‌طور گسترده‌ای پذیرفته‌اند، فعالیت مستمر یکی از مشکلات طراحی برنامه‌های تمرینی است. در تجویز یک برنامهٔ تمرینی علاوه بر موضوع تخصصی‌سازی، پاسخ‌های فیزیولوژیکی هم باید مورد توجه قرار گیرد. این موضوع وقتی اهمیت بیشتری می‌یابد که هدف شخصی که تمرین می‌کند آمادگی عمومی باشد نه آمادگی برای مسابقه و رقابت رسمی (۱۵). در مورد آمادگی و سلامت عمومی باید گفت که چربی زیاد بدن موجب چندبرابر شدن خطر مرگ ناشی از بیماری عروق کرونر قلب می‌شود و همچنین جرم قلب و ابعاد حفره‌ها در افراد چاق افزایش می‌یابد که افزایش حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلبی در حالت استراحت را نیز در پی دارد. این اضافه‌بار مزمن روی قلب در افراد چاق، می‌تواند موجب افزایش امراض قلبی در آینده شود. در مشاهدات کالبدشکافی افراد چاقی که از دنیا رفته‌اند، وزن اضافی عضلهٔ قلب و بزرگی هر دو بطن و درنهایت هایپرتروفی اکسنتریک دیده شده است، که البته این عوامل با تأثیرات فعالیت‌های ورزشی مختلف تفاوت می‌کند، زیرا تأثیرات فعالیت موجب قوی‌تر شدن و بهبود کارایی قلبی می‌شود (۲۱). از طرف دیگر با توجه به تفاوت‌های جنسیتی ثابت شده است که مردان و زنان از لحاظ فیزیولوژیکی بسیار تفاوت دارند، زیرا زنان ۲۳ درصد بیشتر از مردان عمر می‌کنند و در معرض خطر کمتری در مقابل شیوع بیماری قلبی قرار دارند و ۷۱ درصد بیماران قلبی را مردان تشکیل می‌دهند. دلیل این تفاوت این است که زنان سازگاری بیشتری نسبت به مردان دارند و در بدن آنها آهن کمتری در بافت‌های حیاتی مثل قلب تجمع می‌یابد و احتمالا هورمون استروژن، سبب افزایش نسبت HDL/LDL در زنان می‌شود که خود عمل محافظتی در مقابل بیماری‌های قلبی-عروقی است (۱۴،۱). علاوه بر این مدارک زیادی مبنی بر اینکه قلب (به‌طور تخصصی بطن چپ) مردان و زنان بزرگسال به فعالیت ورزشی هم از نظر ساختاری و هم از نظر عملکردی پاسخ می‌دهد، وجود دارد. پژوهشگران مجموعه‌ای از اطلاعات را این گونه مقایسه کردند که سازگاری بطن چپ مخصوص نوع تمرین است، که بر همین اساس تغییرات مشاهده‌شده ناشی از تمرین هوازی و استقامتی افزایش ابعاد داخلی و حجم داخلی بطن چپ و نسبت ضخامت دیواره‌های بطن چپ برای حمایت از فشار وارد بر دیواره و در نتیجه افزایش تودهٔ بطن چپ است که همگی حجم ضربه‌ای و پر شدن دیاستولیک بطن

Archive of SID

www.SID.ir

چپ را افزایش می‌دهند. شایان ذکر است که این تغییرات به‌صورت مستند بیشتر همراه با تمرینات استقامتی است تا تمرینات مقاومتی (۴). گذشته از تمامی موارد ذکرشده مهم است که تأثیر تمرینات مختلف ورزشی بر ساختار قلب نیز بررسی شود. بر همین اساس عملکرد و ساختار قلب به دو دلیل اصلی اندازه‌گیری می‌شود؛ اول کمک به افزایش توانایی و ظرفیت‌های فیزیولوژیکی قلب و دوم کمک به سازگاری فیزیولوژیکی و کاهش فرایندهایی که فرد و قلب او را مستعد مرگ‌های ناگهانی می‌کند (۱۸). در ورزشکاران ایستا و ایزومتریک به مانند وزنه‌برداران ضخامت دیوارۀ بطن چپ افزایش می‌یابد. اما اندازۀ حفرۀ بطن چپ بدون تغییر باقی می‌ماند که می‌تواند منجر به افزایش فشار خون سرخرگی در این ورزشکاران شود، پس نسبت ضخامت دیواره به شعاع داخلی افزایش می‌یابد (۶). اضافه‌بار فشاری در تمرین‌های قدرتی موجب ضخیم شدن دیوارۀ بطنی همراه با عدم تغییر شعاع داخلی که به هایپرتروفی کانسنتریک می‌انجامد، می‌شود (۲). دانسته‌ها نشان می‌دهند که ورزشکاران (زن یا مرد) جرم بطن چپ و شعاع داخلی بطن چپ بزرگ‌تری نسبت به گروه کنترل دارند. به هر حال زنان ورزشکار با سن و اندازۀ بدن یکسان شعاع حفرۀ بطن چپ کوچک‌تر و ضخامت دیوارۀ کمتری نسبت به مردان دارند (۲). نشان داده شده زنان ورزشکار سه‌گانه، قلب بزرگ‌تری نسبت به مردان گروه کنترل دارند. تحقیقات، تودۀ بطن چپ[1] را با وزن بدن یا اندازۀ سطح بدن[2] هنجارسازی کردند که در هر دو مورد، مقادیر مردان ورزشکار، بیشتر از زنان ورزشکار بود. بزرگ‌تر بودن تودۀ بطن چپ در مردان احتمالا به‌دلیل فشار خون سیستولی بالاتر در طول فعالیت است، اگرچه از نقش تستوسترون در تحریک رشد میوکارد نباید غافل شد (۲۳). نشان داده شده که قطر پایان دیاستولی بطن چپ در زنان ورزشکار غیرنخبه بیشتر از مردان است، بدین معنی که ضخامت نسبی دیوارۀ آن کمتر است و بر همین اساس عملکرد سیستولی هم در بین دو جنس متفاوت است. شاخص حجم دهلیز چپ هیچ تفاوت جنسیتی را بین زنان و مردان ورزشکار نخبه نشان نداد. همچنین بزرگی دهلیز چپ در بین دو جنس ورزشکار مساوی بود. اگرچه حجم دهلیز چپ به‌صورت مطلق در مردان بزرگ‌تر از زنان بود و نشان داده شده که اندازۀ دهلیز چپ عامل خطر مستقلی برای فیبریلاسیون دهلیزی است (۲۴). شایان یادآوری است که تمامی تحقیقاتی که عنوان شد زنان و مردان ورزشکار را بررسی کرده‌اند و تحقیقات بسیار کمی افراد را به انجام این ورزش‌ها گمارده‌اند و نتایج اکوکاردیوگرافیکی آنها را با افراد غیرورزشکار مقایسه

1. Left Ventricular Mass(LVM)
2. Body Surface Area(BSA)

Archive of SID

www.SID.ir

کرده‌اند (۲). از طرف دیگر تأثیرات فعالیت ورزشی بر قلب زنان کمتر بررسی شده است. شاید یکی از دلایل آن این باشد که اصولا زنان در کشور ایران کمتر به فعالیت ورزشی می‌پردازند و در سطح نخبه مطرح می‌شوند (۲۳). باتوجه به تحقیقات انجام‌گرفته، انجام چنین پژوهشی که صرفا روی آزمودنی‌های زن و غیرورزشکار باشد، ضروری به‌نظر می‌رسد.

روش تحقیق

مطالعه، از نوع نیمه‌تجربی پیش‌آزمون و پس‌آزمون با دو گروه کنترل و تجربی است. به همین منظور ۲۰ زن کم‌تحرک با میانگین سنی ۱/۸±۲۲/۶ سال، قد ۶/۵±۱۶۲/۳ سانتی‌متر، وزن ۵/۱±۵۸ کیلوگرم، درصد چربی۵/۲±۱۸/۳ درصد و سطح رویهٔ بدن ۰/۱۵±۱/۶۲ متر مربع برای شرکت در پژوهش داوطلب شدند. بعد از انتخاب آزمودنی‌ها از آنها رضایت‌نامهٔ شرکت در پژوهش گرفته شد و پس از آن، مراحل پژوهش برای آنها توضیح داده شد. پس از آن آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی به دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. قبل از شروع پروتکل تمرینی، ابتدا از آنها آزمون‌های آنتروپومتریک، ترکیب بدن و آزمایشگاهی (اکوکاردیوگرام) به‌عمل آمد.

آزمون

متغیرهای مربوط به قلب قبل و بعد از شش هفته تمرین مقاومتی با استفاده از روش دوبعدی اکوگرافی اندازه‌گیری شد. این متغیرها در اتاق مخصوص اکوکاردیوگرافی در کلینیک دانشگاه تهران توسط متخصص کاردیولوژی و با استفاده از دستگاه اچ پی سونو ۱۵۰۰[1] اندازه‌گیری شد. متغیرهای اندازه‌گیری‌شده در این پژوهش با استفاده از اکوکاردیوگرام عبارت بود از: ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن، ضخامت دیوارهٔ خلفی، اندازهٔ پایان دیاستولی بطن چپ، اندازهٔ پایان سیستولی بطن چپ، جرم بطن چپ، حجم دهلیز چپ، حجم کل قلب، حجم پایان سیستولی بطن چپ و حجم پایان دیاستولی بطن چپ. قبل از شروع برنامهٔ تمرینی قد، وزن، سطح رویهٔ بدن[2] و درصد چربی بدن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. بر این اساس قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از استادیومتر سکا[3] و درصد چربی آزمودنی‌ها با استفاده از روش سه‌نقطه‌ای (سه‌سربازویی، فوق خاصره، ران) و فرمول جکسون و پولاک[4]

1. HP Sono 1500
2. Body Surface Area (BSA)
3 . Seca
4 . Jackson and Pollack formula

Archive of SID

www.SID.ir

اندازه‌گیری شد (۷).

روش تمرین با وزنه

پس از ارزیابی‌های آنتروپومتریکی و ترکیب بدنی و آزمایش اکوکاردیوگرام، گروه تمرینی وارد دورهٔ شش هفته‌ای تمرین مقاومتی شد. پروتکل تمرینی شامل حرکات پرس پا، پشت پا و جلو پا، پرس سینه، جلوبازو و کشش دوطرفهٔ دست به پایین بود. حجم تمرین شامل ۳ دورهٔ ۱۰ تکراری با ۷۰-۶۰ درصد یک تکرار بیشینه و با استراحت‌های ۲ دقیقه‌ای در ۲ جلسه (شش هفته‌ای) در هفته بود. برای رعایت اصل اضافه‌بار و پیشرفت تدریجی در هفتهٔ سوم بار دیگر یک تکرار بیشینهٔ این حرکات اندازه‌گیری شد (۹). در طول مدت پژوهش آزمودنی‌های گروه کنترل از اجرای هر گونه فعالیت تمرینی در قالب تمرینات مقاومتی پرهیز کردند. در پایان دورهٔ تمرین بار دیگر از آزمودنی‌ها آزمون‌های اکوکاردیوگرام گرفته شد و نتایج آن با اندازه‌های پیش از تمرینات مقایسه شد.

روش آماری

با توجه به نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف (K.S) توزیع داده‌ها در بین دو گروه طبیعی بود که نشان می‌دهد می‌توان برای تعیین اثر دوره‌های مختلف تمرینی بر شاخص‌های مورفولوژیکی قلب از آزمون آنووا استفاده کرد. در صورت وجود اختلاف معنادار، یعنی اختلاف چشمگیری بین اندازه‌گیری‌ها در بین دو گروه در زمان پس از تمرینات وجود دارد. تمامی تحلیل‌ها در سطح $P\leq ۰/۰۵$ انجام گرفت.

نتایج و یافته‌های تحقیق

اطلاعات مربوط به اکوکاردیوگرام هر دو گروه تمرین و کنترل در جدول ۱ آورده شده است. بر اساس این اطلاعات، تفاوت ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن در بین دو گروه در زمان پس از تمرینات مقاومتی معنادار است ($P\leq ۰/۰۵$). بر همین اساس اندازهٔ پایان سیستولی بطن چپ نیز پس از تمرینات مقاومتی در گروه تمرینی، نسبت به گروه کنترل، کاهش معناداری یافته است ($P\leq ۰/۰۵$). بر اساس اطلاعات جمع‌آوری‌شده این دوره تمرینات تغییرات معناداری در شاخص‌های دیگر مورفولوژیک و حجم‌های قلبی به‌وجود نیاورد.

Archive of SID

www.SID.ir

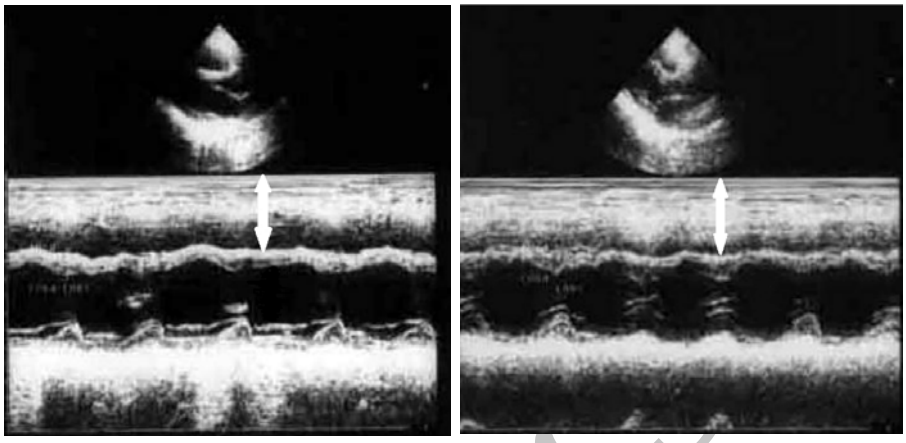
جدول۱. نتایج اندازه‌گیری متغیرهای مختلف مربوط به قلب در دو گروه تمرین و کنترل قبل و پس از تمرینات و معناداری آنها

متغیر		قبل از تمرینات	پس از تمرینات	معناداری
ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن (میلی‌متر)	گروه تمرین	۹/۹۲(۰/۴۱)	۱۰/۱(۰/۶)	۰/۰۰۸†
	گروه کنترل	۹/۳۵(۰/۷۵)	۹/۰۶(۰/۷۲)	
ضخامت دیوارهٔ خلفی (میلی‌متر)	گروه تمرین	۸/۴۲(۱/۴۶)	۸/۳۲(۱/۳۴)	۰/۷۲
	گروه کنترل	۸/۵۲(۰/۹۴)	۸/۵۳(۰/۹۶)	
اندازهٔ پایان دیاستولی بطن چپ (میلی‌متر)	گروه تمرین	۳۹/۳۷(۲/۲۶)	۴۰/۷۳(۱/۸۳)	۰/۶۴
	گروه کنترل	۴۱/۹۰(۳/۵۷)	۴۱/۴۱(۳/۶۲)	
اندازهٔ پایان سیستولی بطن چپ (میلی‌متر)	گروه تمرین	۲۵/۶۷(۲/۴۵)	۲۴/۲۵(۲/۶۵)	۰/۰۴†
	گروه کنترل	۲۶/۵۶(۱/۷۶)	۲۶/۷۵(۱/۶۶)	
جرم بطن چپ (گرم)	گروه تمرین	۱۰۶/۲۵(۱۱/۹۹)	۱۰۸/۸۷(۱۰/۳۵)	۰/۴۵
	گروه کنترل	۱۱۵/۷۵(۲۲/۵)	۱۱۵/۵(۲۲/۱۱)	
حجم دهلیز چپ (میلی‌لیتر)	گروه تمرین	۳۰/۱۶(۱۲/۳۲)	۳۰/۶۳(۱۲/۱۱)	۰/۹۱
	گروه کنترل	۲۹/۹۵(۵/۰۶)	۳۰/۱۲(۵/۲۴)	
حجم کل قلب (میلی‌لیتر)	گروه تمرین	۲۰۸/۰۷(۴۶/۵۳)	۲۰۸(۴۱/۱۱)	۰/۸۴
	گروه کنترل	۲۰۷/۳۳(۴۳/۵۹)	۲۰۷/۱۲(۴۳/۳۳)	
حجم پایان سیستولی بطن چپ (میلی‌لیتر)	گروه تمرین	۳۶/۵۶(۱۳/۲۰)	۳۶/۲۵(۱۲/۷۵)	۰/۱۶
	گروه کنترل	۳۶/۹۳(۱۳/۳۲)	۳۶/۷۵(۱۳/۱۱)	
حجم پایان دیاستولی بطن چپ (میلی‌لیتر)	گروه تمرین	۱۱۷/۳۷(۲۲/۷۰)	۱۱۷/۲۵(۲۱/۴۳)	۰/۴۷
	گروه کنترل	۱۱۲/۱۳(۴/۱۸)	۱۱۱/۶۲(۳/۷)	
اندازهٔ دهانهٔ آئورت (میلی‌متر)	گروه تمرین	۲۷/۵(۱۱/۹۵)	۲۶(۲۸/۲۸)	۰/۱۵
	گروه کنترل	۲۷/۷۱(۱۳/۸)	۲۷/۷۵(۱۲/۵۱)	

† $P\leq ۰/۰۵$

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱. نمونه اکوکاردیوگرام آزمودنی‌ها. شکل سمت چپ ضخامت دیوارۀ بین دو بطن گروه کنترل (↕) و شکل سمت راست ضخامت دیوارۀ بین دو بطن گروه تمرینی را نشان می‌دهد (↕).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ضخامت دیوارۀ بین دو بطن پس از تمرینات مقاومتی افزایش معناداری یافت و از ۹/۹۲ میلی‌متر به ۱۰/۱ میلی‌متر رسید. این در حالی است که ضخامت دیوارۀ خلفی پس از اجرای تمرینات شش هفته‌ای تغییر زیادی نکرد. با توجه به این نتایج گفته شده که به‌طور کلی ورزشکاران قدرتی دیواره‌های ضخیم‌تری نسبت به افراد عادی دارند (۶). نتایج پژوهشی که قلب افراد تمرین‌کرده را بررسی کرد، نشان داد در ورزشکاران قدرتی هایپرتروفی دیوارۀ بین دو بطن ۱۱/۸-۱۰/۳ میلی‌متر و ضخامت دیوارۀ خلفی بطن ۱۱/۲-۹/۵ میلی‌متر بود (۳). همچنین پژوهشگران دیگر پس از ۲۰ هفته تمرینات قدرتی به‌ترتیب افزایش ۰/۷ و ۰/۲ میلی‌متری در ضخامت دیوارۀ بین دو بطن و دیوارۀ خلفی بطن نشان دادند (۱۹). بر همین اساس گزارش شده که به‌طور کلی ضخامت دیواره در ورزشکاران قدرتی ۱۵درصد بیشتر از گروه کنترل بود (۳). در این پژوهش نیز این تفاوت در ضخامت دیوارۀ بین دو بطن از ۵ درصد در زمان قبل از تمرینات به ۱۰ درصد پس از تمرینات مقاومتی رسید. در مورد ضخامت دیوارۀ خلفی، پژوهشگران عنوان کردند که تحقیقات انجام‌گرفته با استفاده از اکوکاردیوگراف نشان دادند که پس از تمرینات مختلف میانگین ضخامت دیوارۀ خلفی بطن چپ به‌طور میانگین ۰/۴ میلی‌متر (از ۰/۶ به ۱ میلی‌متر) افزایش یافته است. البته بیان شده است که این مورد را به‌سختی می‌توان

Archive of SID

www.SID.ir

به‌عنوان مدرکی برای هایپرتروفی قلبی ناشی از تمرینات مختلف در نظر گرفت (۲۰). بر همین اساس گزارش شده که پس از ۱۲ هفته تمرین مقاومتی ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن در دختران از ۷/۷ میلی‌متر به‌صورت معناداری به ۸/۵ میلی‌متر رسید (۲۲). همچنین در پژوهش دیگر پس از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی افزایش معنادار ۵ میلی‌متری در مردان گزارش کردند (۱۱). در مقابل گزارش شده که پس از ۲۰ هفته تمرینات مقاومتی به‌صورت ۳ روز در هفته و کمتر از ۱۰ ساعت در هفته ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن به‌صورت غیرمعناداری از ۱۰/۷ میلی‌متر به ۱۱/۴ میلی‌متر رسید (۲۰). پژوهشگران دیگر نیز پس از ۱۰ هفته و ۴ هفته تمرین مقاومتی همین نتایج را گزارش کردند (۸،۱۲). یکی از دلایل این تناقضات می‌تواند این باشد که حجم تمرین، تأثیری بر اندازهٔ پایان دیاستولیک بطن چپ و ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن بدنسازانی که کمتر از ۱۰ ساعت در هفته تمرین می‌کنند ندارد، اما دیوارهٔ قلب کسانی که بیشتر از ۱۰ ساعت تمرین می‌کنند، به‌صورت معناداری ضخیم‌تر از دیگران است (۲۵). البته این دلیل در مورد مردان آورده شده است. در این پژوهش بر خلاف بیشتر پژوهش‌ها از زنان کم‌تحرک استفاده شد و احتمالا آنها به کوچک‌ترین تحریک ناشی از تمرینات مقاومتی پاسخ دادند که به افزایش ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن منجر شده است. گزارش شده که سازوکار مسئول این فرایند آن است که تمرینات مقاومتی موجب افزایش فشار سیستولی و از آن طریق افزایش فشار دیوارهٔ بطنی و در نتیجه اضافه شدن میوفیبریل‌های جدید می‌شود. این فرایندها در انتها افزایش ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن را به‌همراه دارد (۵). این سازگاری در دیوارهٔ بین دو بطن از آن نظر اهمیت دارد که عملکرد ضعیف دیوارهٔ بین دو بطن احتمالا موجب آسیب‌هایی به بطن راست می‌شود. از طرف دیگر عملکرد بطن راست در میزان خطر بیماری‌های گوناگون تأثیرگذار است و مدارک نشان می‌دهند آسیب هر چند اندک در بطن راست موجب نارسایی‌های جریان خون می‌شود. همچنین بطن راست و چپ از نظر آناتومیکی و عملکردی وابسته به یکدیگرند و تغییرات فشار و حجم یکی از آنها بر فشار و اندازهٔ دیگری تأثیرگذار است (۱۳). با توجه به این یافته می‌توان گفت که افزایش ضخامت در دیوارهٔ بین دو بطن موجب عملکرد بهتر بطن چپ می‌شود.

یافتهٔ مهم دیگر پژوهش حاضر آن بود که اندازهٔ پایان سیستولی بطن چپ پس از شش هفته تمرینات مقاومتی در دختران در مقابل گروه کنترل کاهش معناداری داشت و از ۲۵/۶۷ میلی‌متر به ۲۴/۲۵ میلی‌متر رسید. این درحالی بود که مقادیر گروه کنترل تغییری نکرد. این بدان معنی است که بطن چپ هنگام انقباض متراکم‌تر می‌شود و خون بیشتری را به نقاط مختلف بدن پمپ می‌کند. اگرچه این نتایج حاصل سازگاری به

Archive of SID

www.SID.ir

تمرینات مقاومتی است، در مورد پاسخ حاد قلب به تمرینات مقاومتی گفته شده که این پاسخ، کاهش اندازهٔ پایان سیستولی بطن چپ در طول ورزش در مقایسه با حالت استراحت است (۱۰). در پژوهش‌های دیگر که تأثیر تمرینات مقاومتی بر اندازهٔ پایان سیستولی بطن چپ را بررسی کردند نشان داده شد پس از چهار هفته تمرینات مقاومتی در مردان این مقدار از ۳۳/۳ میلی‌متر به‌صورت معناداری به ۳۱/۶ میلی‌متر رسید (۱۲). دلیل اهمیت تغییرات اندازهٔ پایان سیستولی بطن چپ آن است که احتمالا معنادار بودن کاهش اندازهٔ پایان سیستولی نشان‌دهندهٔ بهبود عملکرد بطن چپ است (۸). این در حالی بود که پژوهش دیگری پس از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی کاهش غیرمعنادار یک میلی‌متری (از ۳۵ به ۳۴ میلی‌متر) را در اندازهٔ پایان سیستولی بطن چپ گزارش کردند (۸). دلیلی که می‌توان برای این تناقض عنوان کرد این است که آزمودنی‌های پژوهش اخیر سابقهٔ تمرینات مقاومتی داشتند و احتمالا به تمرینات مقاومتی آن پژوهش سازگاری کمتری نشان دادند. از آن گذشته در این پژوهش برخلاف بیشتر پژوهش‌ها از آزمودنی‌های دختری که سابقهٔ هیچ گونه تمرینی نداشتند، استفاده شد و این عامل می‌تواند یکی از دلایل ایجاد تغییرات معنادار در همین مدت کم تمرینات در گروه تمرینی باشد.

در مورد اندازهٔ پایان دیاستولیک بطن چپ که در پژوهش ما تغییر معناداری نکرد، می‌توان گفت که ورزش‌هایی مانند وزنه‌برداری و بدنسازی فشار زیادی بر ضخامت دیوارهٔ بطن چپ می‌آورند، ولی فشاری که بر اندازهٔ پایان دیاستولیک بطن چپ وارد می‌کنند، اندک است (۱۷). البته عوامل بسیار زیادی می‌تواند بر پیش‌بار و پس‌بار بطن چپ تأثیرگذار باشد که همهٔ آنها می‌توانند به اندازهٔ تمرینات مختلف یا حتی بیشتر از آنها بر اندازهٔ پایان دیاستولیک بطن چپ تأثیر بگذارند (۲۰). در همین زمینه، پژوهش دیگری نشان داد که اندازهٔ پایان دیاستولیک بطن چپ در مردان بعد از ۲۰ هفته تمرین قدرتی به‌صورت غیرمعنادار از ۴۵/۴ میلی‌متر به ۴۷/۶ میلی‌متر رسید (۱۹). پژوهش‌های دیگر نیز با توجه به اینکه مردان را آزمون کردند، همین نتایج را گزارش کردند (۸،۱۱،۲۰). در مورد متغیرهای دیگر در این پژوهش که همگی تغییرات غیرمعناداری کردند، می‌توان گفت که در مورد جرم بطن چپ، بعد از ۲۰ هفته تمرین قدرتی نیز تغییر معناداری گزارش نشد (۱۹). یکی از دلایل عدم تغییر جرم بطن چپ آن است که افزایش یا کاهش در آن نشانهٔ تغییرات ضخامت دیوارهٔ خلفی بطن است که بر همین اساس پژوهش دیگری نشان داد که افزایش جرم بطن از طریق افزایش ضخامت دیوارهٔ خلفی بطن چپ ایجاد شده بود (۸). به‌طور کلی در این پژوهش اندازهٔ قلب چپ (دهلیز و بطن) تغییرات معناداری نکرد. براساس پژوهش‌های انجام‌گرفته و نتایج پژوهش حاضر افزایش ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن بدون انبساط

Archive of SID

www.SID.ir

بطن چپ نتیجهٔ اضافه‌بار فشاری است. اضافه‌بار فشاری همان اضافه‌باری است که در طول تمرینات قدرتی و مقاومتی بر قلب وارد می‌شود (۱۶،۱۷).

این پژوهش نشان داد که شش هفته تمرینات مقاومتی با وزنه موجب افزایش ضخامت دیوارهٔ بین دو بطن و کاهش اندازهٔ پایان سیستولی بطن چپ می‌شود که همگی احتمالا کارکرد و سلامت قلب دختران کم‌تحرکی را که در پژوهش ما شرکت کردند، افزایش داد. البته پژوهش‌های دیگری نیاز است تا تأثیر این نوع تمرینات را بر شاخص‌های همودینامیک قلب زنان کم‌تحرک بررسی کنند.

تشکر و قدردانی

این پژوهش از محل اعتبار طرح‌های پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی به سرانجام رسید. بنابراین بر خود واجب می‌دانیم که از همکاری بی‌دریغ همکارانمان در پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی به‌ویژه آقای دکتر سعید نقیبی سپاسگزاری و قدردانی نماییم.

منابع و مآخذ

1. Blair. M. L(2007). **"Sex-Based Differences in Physiology: What Should We Teach in The Medical Curriculum".** Adv Physiol Educ, 31: pp: 23-25.
2. Fagard. R(2003). **"Athlete's Heart".** Heart; 89: pp:1455–1461.
3. Fagard. R.H(1996). **"Athlete's Heart. A Meta-Analysis of The Echocardiographic Experience".** Int J Sports Med, (Suppl. 3), 17, pp: 140-144.
4. Georgey. K. P, Gates. P. E, Tolfrey. K(2005). **"The Impact of Aerobic Training Upon Left Ventricular Morphology and Function in Pre-Pubescent Children".** Ergonomics,48, pp:11–14.
5. Haykowsky. M. J, Teo. K. K, Quinney. A. H, Humen. D. P, Taylor. D. A(2000). **"Effects of Long Term Resistance Training on Left Ventricular Morphology".** Canadian Journal Of Cardiology, 16(1), pp: 35-38.
6. Haykowsky. MJ, Quinne. HA, Gillis. R, Thompson. CR(2000). **"Left Ventricular Morphology in Junior and Master Resistance Trained Athletes"**. Med Sci Sports Exerc, 32, pp: 349-352.

Archive of SID

www.SID.ir

7. Hosseini. M, Piri. M, Agha-Alinejad. H. (2010). **"The Effect of Endurance, Resistance and Concurrent Training on the Heart Structure of Female Students".** Training, 1, pp:4-8.
8. Kanakis. C, Hickson. R. C(1980). **"Left Ventricular Responses to a Program of Lower-Limb Strength Training".** CHEST Journal, 78(4), pp:618-621.
9. Kraemer. W. J, Ratamess. N. A(2004). **"Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription Med"**. Sci.Sports Exerc., 36, 4, pp: 674–688.
10. Lentini. A.C, Mckelvie. R.S, Mccartney. N(1993). **"Left Ventricular Response in Healthy Young Men During Heavy-Intensity Weight-Lifting Exercise".** J Appl Physiol; 75: pp:2703-2710.
11. Lusiani. L, Ronsisvalle. G, Bonanome. A(1986). **"Echocardiographic Evaluation Of The Dimensions And Systolic Properties Of The Left Ventricle In Freshman Athletes During Physical Training".** Eur Heart J; 7: pp:196-203.
12. Mandecki. T, Foji. E, Mandecki. M(1990). **"Left Ventricular Function in Weight Lifters and Distance Runners: The Influence Of Anabolic Hormones".** Sports, Medicine And Health. Kent: Elsevier Science: pp:870-875.
13. Manno. B.V, Iskandrian. A. S, Hakki. A(1984). **"Right Ventricular Function: Methodologic and Clinical Considerations in Noninvasive Scintigraphic Assessment".** Journal Of The American College Of Cardiology,3(4), pp.1072-1081.
14. Marsella. M, Borgna-Pignatti. C, Meloni. A, Caldarelli. V, DellAmico. M. C, Spasiano. A, Pitrolo. L, Cracolici. E, Valeri. G(2011). **"Cardiac Iron and Cardiac Disease in Males and Females with Transfusion-Dependent Thalassemia Major: A T2* Magnetic Resonance Imaging Study".** Haematologica;96(4): pp:515-520.
15. Miller. P. C, Hall. E. E., Chmelo. E. A, Morrison. J. M, Dewitt. R. E.(2009). **"The Influence of Muscle Action on Heart Rate, Rpe, and Affective Responses after Upper-Body Resistance Exercise".** Journal of Strength and Conditioning Research, 23.2: pp: 366-372.
16. Morganroth. J, Maron. B.J, Henry. W.L, Epstein. S.E(1975). **"Comparative Left Ventricular Dimensions in Trained Athletes".** Ann Intern Med, 82, pp: 521-524.

Archive of SID

www.SID.ir

17. Pelliccia. A(1996). **"Determinants of Morphologic Cardiac Adaptation in Elite Athletes: The Role of Athletic Training and Constitutional Factors".** Int J Sports Med (Suppl.), 17, pp:157-163.

18. Pluim B M, Zwinderman A H, Laarse A V D, Wall E V (2000). **"The Athlete's Heart a Meta-Analysis of Cardiac Structure and Function".** Circulation 101: pp:336-344.

19. Ricci. G, Lajoie. D, Petitclerc. R, Peronnet. F, Ferguson. R J, Fournier. M, Taylor. A.W(1982). **"Left Ventricular Size Following Endurance, Sprint, And Strength Training".** Medicine And Science In Sports And Exercise, 14(5), pp: 344-348.

20. Ricci. G, Lajoie. D, Petitclerc. R, Peronnet. F, Ferguson. R.J, Fournier. M, Taylor. A.W(1982). **"Left Ventricular Size Following Endurance, Sprint, and Strength Training".** Med Sci Sports Exerc,14, pp: 344-347.

21. Rowland. T. W(2007). **"Effect of Obesity on Cardiac Function in Children and Adolescents: a Review".** Journal of Sports Science and Medicine, 6, pp: 319-326.

22. Sagiv. M, Shapiro. Y, Ben-Sira. D(1986). "**Effect Of Isometric Vs Running Training Programs On Left Ventricular And Hemodynamic Alterations At Rest On Healthy Adolescent Girls".** Int J Sports Cardiol;3: pp: 30-34.

23. Steding. K(2010). **"Exercise Physiology and Cardiac Function".** Doctoral Thesis.978-91-86671-06-8.

24. Wilhelm. M, Roten. L, Tanner. H, Wilhelm. I, Schmid. J. P, Saner. H(2011). **"Gender Differences of Atrial and Ventricular Remodeling and Autonomic Tone in Nonelite Athletes".** The American Journal of Cardiology.

25. Yeater. R, Reed. C, Ullrich. I, Morise. A, Borsch. M(1996). **"Resistance Trained Athletes Using or not Using Anabolic Steroids Compared to Runners: Effects on Cardiorespiratory Variables, Body Composition, and Plasma Lipids".** Br J Sports Med, 30, pp:11-14.

Archive of SID

www.SID.ir