Archive of SID

تأثیر تمرینات هوازی با شدت‌های ثابت و متغیر بر ترکیب بدن، برخی از عوامل فیزیولوژیک و انعقادی زنان میانسال دارای اضافه وزن

مهناز محمددوست[۱]، دکتر مهرداد فتحی[۲*]، دکتر کیوان حجازی[۳]

۱. کارشناس ارشد گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد، بجنورد، ایران.
۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
۳. استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۱۰ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۰/۰۳/۰۹

خلاصه

مقدمه: فیبرینوژن یکی از مهم‌ترین عوامل التهابی و شاخص پیش‌بینی کننده در بیماری‌های قلبی - عروقی است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر تمرینات هوازی با شدت‌های ثابت و متغیر بر ترکیب بدن و برخی عوامل فیزیولوژیک و انعقادی زنان میانسال دارای اضافه وزن انجام شد.

روش‌کار: این مطالعه کاربردی و به‌روش نیمه‌تجربی در سال ۱۳۹۴ بر روی ۳۰ زن در سه گروه ۱۰ نفره تمرین هوازی با شدت ثابت، شدت متغیر و کنترل در شهرستان بجنورد انجام شد. برنامه تمرین هوازی شامل ۸ هفته تمرین هوازی، ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی با شدت ثابت معادل ۶۰٪ ضربان قلب و با شدت متغیر شامل ۲ دقیقه رکاب زدن با شدت ۵۰٪ حداکثر ضربان قلب و ۱ دقیقه رکاب زدن با شدت ۷۰٪ حداکثر ضربان قلب بود. سطوح فیبرینوژن، PT، PTT، تعداد پلاکت‌ها و فاکتور غیرانعقادی در ۲۴ ساعت قبل و ۴۸ ساعت بعد از جلسه تمرین جمع‌آوری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۵) و آزمون‌های تی همبسته، تحلیل آنالیز کواریانس (ANCOVA) و آزمون تعقیبی توکی به‌ترتیب برای تغییرات درون‌گروهی و بین‌گروهی انجام شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: وزن (شدت ثابت p=۰/۰۰۱ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱)، شاخص توده بدنی (شدت ثابت p=۰/۰۰۱ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱)، فشارخون سیستولی (شدت ثابت p=۰/۰۳ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱) و فشارخون دیاستولی (شدت ثابت p=۰/۰۰۱ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱) کاهش معنی‌داری یافت؛ درصورتی‌که درصد چربی بدن فقط در گروه تمرین هوازی با شدت ثابت کاهش معنی‌داری یافت (p=/۰۰۱). زمان پروترومبین (شدت ثابت p=۰/۰۰۴ و شدت متغیر p=۰/۰۰۹)، زمان نسبی ترومبوپلاستین (شدت ثابت p=۰/۰۰۵ و شدت متغیر p=۰/۰۱)، فیبرینوژن (شدت ثابت p=۰/۰۰۱ و شدت متغیر p=۰/۰۲) و تعداد پلاکت‌ها (شدت ثابت p=۰/۰۲ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱)، کاهش معنی‌داری یافت؛ درصورتی‌که فاکتور غیرانعقادی در هر دو گروه تمرین هوازی با شدت ثابت و متغیر افزایش معنی‌داری یافت (شدت ثابت p=۰/۰۰۳ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱). میزان انعطاف‌پذیری (شدت ثابت p=۰/۰۰۳ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱) و حداکثر اکسیژن مصرفی (شدت ثابت p=۰/۰۰۱ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱) در هر دو گروه تمرین هوازی با شدت ثابت و متغیر افزایش معنی‌داری یافت.

نتیجه‌گیری: ۸ هفته تمرین هوازی با دو شدت ثابت و متغیر از طریق کاهش شاخص‌های ترکیب بدن، فاکتورهای انعقادی و افزایش شاخص‌های آمادگی جسمانی در زنان دارای اضافه وزن می‌تواند احتمالاً در بهبود سلامت قلب و عروق و کاهش التهاب مؤثر باشد.

کلمات کلیدی: تمرین هوازی، زنان دارای اضافه وزن، فشارخون، فیبرینوژن

* **نویسنده مسئول مکاتبات:** دکتر مهرداد فتحی؛ دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. **تلفن:** ۰۵۱-۳۸۸۰۵۴۱۳ ؛ **پست الکترونیک:** mfathei@um.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بیماری‌های قلبی عروقی به‌عنوان یکی از عمده‌ترین علل مرگ‌ومیر در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه مطرح است و در سال ۲۰۰۵ عامل اصلی مرگ‌ومیر بیش از ۱۷/۵ میلیون نفر در جهان بودند (۱). بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۵ عامل مرگ بیش از ۲۰ میلیون نفر می‌باشد (۲). در ایجاد بیماری‌های قلبی- عروقی، عوامل زیادی از جمله فشارخون بالا، شاخص‌های التهابی و انعقادی، اضافه وزن و چاقی و سابقه خانوادگی دخالت دارد (۳، ۴). التهاب می‌تواند منجر به افزایش عوامل انعقادی از جمله سطوح فیبرینوژن گردد که یک وضعیت پروترومبوزی را تحریک می‌کند (۵). افزایش خطر بیماری‌های قلبی- عروقی می‌تواند حاصل عدم تعادل پروترومبوزی و اختلالات هموستازی باشد (۶). در بیماران قلبی - عروقی، ظرفیت انعقاد که به واسطه شاخص‌هایی از قبیل فیبرینوژن، زمان نسبی ترومبوپلاستین [1](PTT) و زمان پروترومبین [2](PT) نشان داده می‌شود، دچار اختلال می‌گردد (۷). فیبرینوژن پروتئینی محلول در خون می‌باشد که هنگام انعقاد خون بر اثر آزاد شدن و فعال شدن آنزیم ترومبین به رشته‌های نامحلول فیبرین تبدیل می‌شود و در انعقاد خون نقش مهمی دارد. فیبرینوژن در کبد ساخته می‌شود و سطح خونی آن در شرایطی مانند بارداری و التهاب افزایش می‌یابد (۸، ۹). در این راستا، عوامل متعددی همچون کاهش، تغییر و یا عدم وجود یکی از فاکتورهای انعقادی می‌تواند بر زمان پروترومبین که عامل لخته شدن خون است، تأثیر بگذارد و مدت زمان آن را طولانی‌تر نماید (۱۰).

بر اساس مطالعات صورت گرفته، انجام فعالیت‌های بدنی می‌تواند در کاهش تجمع پلاکتی، ابتلاء به بیماری‌های قلبی- عروقی و التهابی نقش مهمی را بازی کند (۱۱). لذا با توجه به ارتباط قوی که بین شاخص‌های التهابی و شیوع انواع بیماری‌ها به‌خصوص بیماری‌های قلبی- عروقی مشاهده شد، به‌نظر می‌رسد هر عاملی که باعث کاهش شاخص‌های التهابی شود، می‌تواند احتمال حوادث قلبی - عروقی را کاهش دهد (۱۲). این در حالی است که امروزه آثار مثبت تمرین و فعالیت بدنی برای پیشگیری اولیه و ثانویه بیماری‌های قلبی- عروقی به درستی ثابت شده است (۱۳). در این زمینه، شرکت کردن در فعالیت‌های بدنی و ورزش می‌تواند به‌عنوان راهکار اصلی پیشگیری از بسیاری از بیماری‌ها و عامل ایجاد سلامت عمومی و کاهش سطح ناتوانی باشد و از بروز بسیاری از بیماری‌ها مانند پرفشار خونی، دیس لیپیدمی، دیابت و بیماری‌های قلبی - عروقی جلوگیری نماید (۱۴، ۱۵). فعالیت بدنی در کاهش یا از بین بردن تعدادی از عوامل خطرساز بیماری‌های قلبی- عروقی از جمله مقادیر فیبرینوژن و فشارخون بالا نقش به‌سزایی دارد؛ به‌خصوص ورزش‌هایی که استقامت بدن را افزایش می‌دهند (۱۶). اصولاً اکثر فعالیت‌های بدنی برای درمان التهاب مفید است و می‌تواند علاوه بر تأمین انرژی لازم برای بدن از جمله اکسیژن‌رسانی به خون (ورزش‌های هوازی) باعث ایجاد احساس نشاط گردد و عوامل و فاکتورهای قلبی - عروقی مانند مقادیر سرمی فیبرینوژن و فشارخون را تنظیم نماید (۱۷). در این زمینه، در مطالعه دهقان و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی اثر ۸ هفته تمرین هوازی هر هفته ۳ جلسه به مدت ۴۵-۱۵ دقیقه با شدتی معادل ۶۵-۴۰٪ حداکثر ضربان قلب روی ۲۵ سالمند، تمرین منجر به کاهش معنی‌دار فیبرینوژن پلاسمایی در پایان دوره تمرینی شد (۱۸). در مطالعه خواجوئی نژاد و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی منتخب هر هفته ۴ جلسه، با شدتی معادل ۸۰-۵۰٪ ضربان قلب ذخیره بر سطوح فیبرینوژن و برخ فاکتورهای انعقادی ۲۰ زن میانسال، سطح فیبرینوژن، زمان نسبی ترومبوپلاستین و زمان پروترومبین افزایش معنی‌داری یافت؛ درصورتی‌که تعداد پلاکت‌ها دارای کاهش معنی‌داری بود (۱۹). در مطالعه امینی و همکاران (۲۰۱۷) با بررسی مقایسه تمرین هوازی با دوچرخه کارسنج (۶۰٪ حداکثر ضربان قلب به‌مدت ۴۰ دقیقه)، مقاومتی (۶۰٪ یک تکرار بیشینه) و ۴۰ متر شاتل ران روی ۴۰ مرد، سطوح فیبرینوژن در هر سه گروه کاهش معنی‌داری یافت، فاکتور انعقادی و شاخص فیبرینولیز در هر سه گروه افزایش معنی‌داری یافت؛ درصورتی‌که

[1] Partial thromboplastin time
[2] Prothrombin time

www.SID.ir

Archive of SID

سطوح PT و PTT در گروه تمرین هوازی و شاتل ران افزایش معنی‌داری یافت (۲۰). در ضرورت و اهمیت این پژوهش، اثربخشی ورزش‌های هوازی می‌تواند با تأثیرگذاری بر عوامل جسمانی و فاکتورهای انعقادی باعث کاهش التهاب و بروز بیماری‌های قلبی- عروقی در زنان دارای اضافه وزن گردد. با تأثیرگذاری بر سطح نگرش می‌توان از بروز چاقی و بیماری‌های متابولیکی مرتبط با آن جلوگیری نمود و از هزینه‌های درمان کم کرد. اکنون با توجه به اینکه تأثیر تمرینات هوازی با شدت‌های ثابت و متغیر به اندازه تمرینات هوازی با شدت متوسط بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و عوامل انعقادی، مورد تأکید نیست و درباره مداخله تمرینات هوازی بر کاهش عوامل انعقادی ابهاماتی وجود دارد و نیز مطالعات محدودی انجام شده است. با نظر به اهمیت تأثیر مثبت تمرینات هوازی در نوتوانی و افزایش توانمندسازی بیماران و بازگرداندن آنها به فعالیت‌های طبیعی روزمره؛ مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی با شدت‌های متفاوت بر ترکیب بدن و روی برخی شاخص‌های فیزیولوژیکی و عوامل انعقادی زنان میانسال دارای اضافه وزن انجام شد تا به این سؤال پاسخ دهد که کدامیک از شدت‌های تمرین هوازی می‌تواند اثرپذیری بهتری داشته باشد.

روش‌کار

این مطالعه کاربردی و به‌روش نیمه‌تجربی بر روی دو گروه تجربی و یک گروه کنترل به‌صورت پیش و پس‌آزمون انجام شد. جامعه آماری این پژوهش را زنان میانسال دارای اضافه وزن شهرستان بجنورد تشکیل می‌دادند. برای این منظور در سال ۱۳۹۴ با اعلام فراخوان عمومی در سطح شهر، از داوطلبان زن جهت شرکت در مطالعه دعوت و ثبت‌نام به‌عمل آمد. نمونه آماری این پژوهش ۳۰ زن میانسال با دامنه سنی ۵۵-۵۰ سال و شاخص توده بدنی ۲۹/۵-۲۵ کیلوگرم/مترمربع از شهرستان بجنورد بودند که از روش نمونه‌گیری انتخابی در دسترس انتخاب شدند. در مرحله نخست افراد با ماهیت و نحوه همکاری با اجرای پژوهش آشنا شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: نداشتن سابقه بیماری دیابتی، نداشتن بیماری ریوی، نداشتن هرگونه اختلال در سیستم عضلانی اسکلتی که مانع از انجام فعالیت‌های ورزشی در طول دوره تمرینی شود. آزمودنی‌ها بر اساس شرایط تحقیق به‌صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کرده و فرم رضایت‌نامه آگاهانه را امضاء نمودند. سپس نمونه‌ها به‌طور تصادفی ساده در سه گروه مساوی تمرین با شدت ثابت (۱۰ نفر)، شدت متغیر (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) دسته‌بندی شدند. در این پژوهش از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده برای تقسیم‌بندی نمونه‌ها استفاده گردید؛ بدین‌صورت که آزمودنی‌ها دارای شانس مساوی برای انتخاب شدن دارند. انتخاب آزمودنی‌ها از طریق قرعه‌کشی اتفاق افتاد. در روش قرعه‌کشی ابتدا کلیه افراد شماره‌بندی شده و یا اسامی آنها تهیه شد و سپس به قید قرعه از بین آنها تعداد لازم برای نمونه انتخاب شد. در این مطالعه جهت تعیین حجم نمونه در این تحقیق از معادله برآورد حجم نمونه فلیس استفاده شد؛ در این معادله؛ توان آزمون ۰/۸ و آلفای معادل ۰/۰۵ و تغییرات میانگین ۵ واحد در نظر گرفته شد، و بر اساس برآورد صورت‌گرفته، حجم نمونه ۱۰/۹۷ نفر به‌دست آمد.

برای ارزیابی ترکیبات بدن به ترتیب طول قد آزمودنی‌ها با قدسنج سکا (ساخت کشور آلمان) با حساسیت ۵ میلی‌متر، محیط باسن و کمر با متر نواری (مابیس/ ژاپن) با حساسیت ۵ میلی‌متر و درصد چربی بدن و وزن با حساسیت ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری شد. از تقسیم وزن بدن بر مجذور قد به متر، شاخص توده بدنی بر حسب کیلوگرم بر متر مربع به‌دست آمد. تمامی اندازه‌گیری‌ها در حالی انجام شد که آزمودنی‌ها از ۴ ساعت قبل از آزمون از خوردن و آشامیدن خودداری کرده بودند و حتی‌الامکان مثانه، معده و روده آنها تخلیه شده بود.

آزمودنی‌ها پس از معاینه قلبی- عروقی، اندازه‌گیری فشارخون و ثبت الکتروکاردیوگرام توسط پزشک متخصص، مجوز ورود به طرح را کسب کردند. در هر مراجعه فشارخون ۳ مرتبه با فاصله یک دقیقه اندازه‌گیری و میانگین‌های دوم و سوم ثبت شد. از هر آزمودنی قبل از شروع فعالیت بدنی میزان فشارخون با استفاده از دستگاه (Maximed Exipres TD-3018) اندازه‌گیری شد و با استفاده از فرمول فشارخون

www.SID.ir

Archive of SID

متوسط شریانی به فشارخون متوسط تبدیل شد (معادله ۱).

۳/ (فشار خون سیتولی+فشار خون دیاستولی×۲)= فشار خون متوسط: معادله ۱

شاخص‌های فیزیولوژیکی مطالعه حاضر شامل استقامت قلبی- عروقی، انعطاف‌پذیری و توان بی‌هوازی پا بود. جهت ارزیابی این شاخص‌ها، اندازه‌گیری‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون شامل: آزمون پله کوئین، آزمون انعطاف‌پذیری بشین و برس (آزمون ولز) و آزمون پرش سارجنت بود که از هر دو گروه تمرین و کنترل انجام پذیرفت. برای محاسبه انعطاف‌پذیری آزمودنی‌ها از آزمون انعطاف‌پذیری بشین و برس (تست ولز)، برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی پا از پرش عمودی (سارجنت) و برای ارزیابی استقامت قلبی عروقی از معادله دو حداکثر اکسیژن مصرفی پله کوئین زنان استفاده شد (۲۱).

(۰/۱۸۴۷× ضربان قلب آزمون پله در دقیقه) - ۶۵/۸۱= حداکثراکسیژن مصرفی= معادله ۲

در این تحقیق، نمونه‌های خونی در ۲۴ ساعت پیش از شروع تمرینات و ۴۸ ساعت بعد از جلسه تمرین جمع‌آوری شد. نمونه‌گیری در بین ساعات ۱۰-۸ صبح بعد از ۱۲-۱۰ ساعت ناشتایی در آزمایشگاه از سیاهرگ دست چپ هر آزمودنی در وضعیت نشسته و در حالت استراحت انجام شد. برای اندازه‌گیری سطوح فیبرینوژن، PT، PTT از دستگاه Stago ساخت کشور آلمان به‌روش انعقادی کواگولاسیون توسط کیت مهسایاران ساخت کشور ایران استفاده شد. برای اندازه‌گیری تعداد پلاکت‌ها از دستگاه اتوآنالایزور دیاترون آباکیوس استفاده شد. برای اندازه‌گیری فاکتور غیرانعقادی از دستگاه مینی وایداس ساخت کشور انگلستان و از روش الایزا توسط کیت مخصوص فاکتور غیرانعقادی از شرکت نیکوکارد استفاده شد.

پروتکل تمرینی شامل ۸ هفته تمرینات هوازی، هر هفته ۳ جلسه به‌مدت ۴۵-۳۰ دقیقه‌ای روی دستگاه دوچرخه کارسنج دستی مینی- بایک انجام شد. تمرینات توسط مربی متخصص رشته تربیت‌بدنی و علوم ورزشی با سابقه کاری ۵ سال تمرین در حوزه زنان صورت پذیرفت. تمرین با شدت ثابت و متغیر شامل: ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی شامل رکاب زدن با دوچرخه کارسنج با شدت ثابت ۶۰٪ ضربان قلب بود. همچنین در گروه تمرین با شدت متغیر شامل ۲ دقیقه رکاب زدن با شدت ۵۰٪ حداکثر ضربان قلب و ۱ دقیقه رکاب زدن با شدت ۷۰٪ حداکثر ضربان قلب بود. در هر دو گروه با شدت ثابت و متغیر به ترتیب ۶۰-۵۰٪ و ۷۰٪ حداکثر ضربان قلب هر آزمودنی بر اساس تعداد رکاب محاسبه شد (۲۲). برنامه تمرینی شامل گرم کردن عمومی به‌مدت ۱۰ دقیقه (راه رفتن، دویدن نرم، حرکات کششی و جنش‌پذیری)؛ شدت تمرین به‌وسیله ضربان‌سنج (POLAR/ فنلاند) کنترل گردید (۲۳). در پایان هر جلسه، تمرین ورزشی به‌مدت ۱۰ دقیقه بازگشت بدن به حالت اولیه و سرد کردن (دویدن آهسته، راه رفتن و حرکات کششی) انجام می‌شد. در پایان طرح (پس از ۸ هفته) مشابه شرایط پیش‌آزمون دوباره تمام اندازه‌گیری‌ها، انجام و داده‌ها جمع‌آوری شد. همچنین، گروه کنترل هیچ فعالیتی در طول دوره تحقیق نداشتند و غیرفعال بودند (همچون قبل از مطالعه حاضر، شیوه زندگی غیرفعال داشتند).

داده‌ها پس از گردآوری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۵) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. پس از کسب اطمینان از نرمال بودن توزیع نظری داده‌ها با استفاده از آزمون آماری شاپیروویلک و همگنی واریانس‌ها توسط آزمون لون، برای مقایسه تغییرات واریانس درون‌گروهی و بین‌گروهی به ترتیب از تی همبسته و تحلیل آنالیز کواریانس (ANCOVA) و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

مشخصات آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل در جدول ۱ نشان داده شده‌اند. بر اساس نتایج جدول ۲، تغییرات میانگین‌های درون‌گروهی در متغیرهای وزن (شدت ثابت p=۰/۰۰۱ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱)، شاخص توده بدنی (شدت ثابت p=۰/۰۰۱ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱)، فشارخون سیستولی (شدت ثابت p=۰/۰۳ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱)، فشارخون دیاستولی (شدت ثابت p=۰/۰۰۱ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱) در هر دو

www.SID.ir

Archive of SID

گروه تمرین هوازی با شدت ثابت و متغیر کاهش معنی‌داری یافت؛ درصورتی‌که درصد چربی بدن فقط در گروه تمرین هوازی با شدت ثابت کاهش معنی‌داری یافت (p=/۰۰۱). بر اساس نتایج جدول ۳، تغییرات میانگین‌های درون‌گروهی در متغیرهای زمان پروترومبین (شدت ثابت p=۰/۰۰۴ و شدت متغیر p=۰/۰۰۹)، زمان نسبی ترومبوپلاستین (شدت ثابت p=۰/۰۰۵ و شدت متغیر p=۰/۰۱)، فیبرینوژن (شدت ثابت p=۰/۰۰۱ و شدت متغیر p=۰/۰۲) و تعداد پلاکت‌ها (شدت ثابت p=۰/۰۲ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱)، در هر دو گروه تمرین هوازی با شدت ثابت و متغیر کاهش معنی‌داری یافت؛ درصورتی‌که فاکتور غیرانعقادی در هر دو گروه تمرین هوازی با شدت ثابت و متغیر افزایش معنی‌داری یافت (شدت ثابت p=۰/۰۰۳ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱). بر اساس نتایج جدول ۴، میزان انعطاف‌پذیری (شدت ثابت p=۰/۰۰۳ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱) و حداکثر اکسیژن مصرفی (شدت ثابت p=۰/۰۰۱ و شدت متغیر p=۰/۰۰۱) در هر دو گروه تمرین هوازی با شدت ثابت و متغیر افزایش معنی‌داری یافت. رکورد توان بی‌هوازی در هر دو گروه تغییر معنی‌داری در پایان دوره تمرین نداشت. هم‌چنین بر اساس نتایج جدول ۲، ۳ و ۴، تغییرات میانگین‌های بین‌گروهی در متغیرهای وزن بدن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، فشارخون سیستولی، فشارخون دیاستولی، زمان پروترومبین، زمان نسبی ترومبوپلاستین، فاکتور غیرانعقادی، فیبرینوژن، تعداد پلاکت‌ها، انعطاف‌پذیری و حداکثر اکسیژن مصرفی در بین سه گروه تمرین هوازی با شدت ثابت، شدت متغیر و کنترل تفاوت معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵).

جدول ۱- ویژگی‌های آنتروپومتریک آزمودنی‌های شرکت‌کننده در مطالعه

متغیرها / گروه‌ها	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	درصد چربی بدن (درصد)
شدت ثابت (۱۰ نفر)	۵۱/۹۰±۱/۷۲	۱۵۶/۰۰±۲/۴۹	۶۴/۱۰±۲/۱۳	۲۶/۳۵±۱/۲۳	۲۲/۲۵±۱/۵۳
شدت متغیر (۱۰ نفر)	۵۲/۷۰±۱/۵۶	۱۵۴/۷۰±۲/۷۵	۶۴/۳۰±۲/۵۴	۲۶/۸۶±۰/۸۹	۲۱/۶۴±۱/۸۱
کنترل (۱۰ نفر)	۵۲/۰۰±۱/۷۶	۱۵۵/۸۰±۲/۶۱	۶۵/۱۰±۱/۳۷	۲۶/۸۴±۱/۲۸	۲۲/۳۴±۱/۷۹
	*p=۰/۹۶	*p=۰/۸۷	*p=۰/۱۲	*p=۰/۶۴	*p=۰/۶۰

* همگنی واریانس‌ها، اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده‌اند.

جدول ۲- مقایسه تغییرات واریانس درون‌گروهی و بین‌گروهی در ترکیب بدن و فشارخون زنان میانسال دارای اضافه وزن

متغیرها	گروه‌ها	پیش‌آزمون (میانگین و انحراف استاندارد)	پس‌آزمون (میانگین و انحراف استاندارد)	تغییرات درون گروه	تغییرات بین گروه	
				سطح معنی‌داری	سطح معنی‌داری قبل از تمرین	سطح معنی‌داری بعد از تمرین
وزن (کیلوگرم)	شدت ثابت	۶۴/۱۰±۲/۱۳	۶۳/۴۶±۲/۱۳	۰/۰۰۱†	۰/۵۲	۰/۰۰۴
	شدت متغیر	۶۴/۳۰±۲/۵۴	۶۳/۶۰±۲/۵۲	۰/۰۰۱†		
	کنترل	۶۵/۱۰±۱/۳۷	۶۵/۵۰±۱/۸۴	۰/۳۰		
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	شدت ثابت	۲۶/۳۵±۱/۲۳	۲۶/۰۹±۱/۱۷	۰/۰۰۱†	۰/۵۳	۰/۰۰۴
	شدت متغیر	۲۶/۸۶±۰/۸۹	۲۶/۵۷±۰/۸۹	۰/۰۰۱†		
	کنترل	۲۶/۸۴±۱/۲۸	۲۷/۰۱±۱/۴۰	۰/۳۱		
درصد چربی بدن (درصد)	شدت ثابت	۲۲/۲۵±۱/۵۳	۲۱/۶۰±۱/۴۰	۰/۰۱†	۰/۶۱	۰/۰۳
	شدت متغیر	۲۱/۶۴±۱/۸۱	۲۰/۷۴±۱/۴۹	۰/۱۵		
	کنترل	۲۲/۳۴±۱/۷۹	۲۲/۴۱±۱/۴۴	۰/۷۳		
فشارخون سیستول (میلی‌متر جیوه)	شدت ثابت	۱۲/۱۰±۰/۷۳	۱۱/۳۰±۰/۹۴	۰/۰۳†	۰/۰۸	۰/۰۰۱
	شدت متغیر	۱۲/۵۰±۰/۷۰	۱۱/۳۰±۰/۸۲	۰/۰۰۱†		
	کنترل	۱۲/۹۰±۰/۸۷	۱۳/۲۰±۰/۷۸	۰/۳۹		

www.SID.ir

Archive of SID

فشارخون دیاستول (میلی‌متر جیوه)	شدت ثابت	۹/۳۰±۰/۴۸	۸/۴۰±۰/۵۱	۰/۰۰۱†		
	شدت متغیر	۹/۳۰±۰/۴۸	۸/۶۰±۰/۵۱	۰/۰۰۱†	۰/۹۰	۰/۰۰۱
	کنترل	۹/۴۰±۰/۶۹	۹/۶۰±۰/۶۹	۰/۶۱		
†معنی دار بودن	* معنی داری در سطح P≤۰/۰۵					

جدول۳- مقایسه تغییرات واریانس درون‌گروهی و بین‌گروهی در عوامل انعقادی و فیبرینولیتیک سرمی زنان میانسال دارای اضافه وزن

متغیرها	گروه‌ها	پیش‌آزمون (میانگین و انحراف استاندارد)	پس‌آزمون (میانگین و انحراف استاندارد)	تغییرات درون گروه	تغییرات بین گروه	
				سطح معنی‌داری	سطح معنی‌داری قبل از تمرین	سطح معنی‌داری بعد از تمرین
زمان پروترومبین (ثانیه)	شدت ثابت	۱۳/۰۳±۰/۲۹	۱۲/۵۳±۰/۳۱	۰/۰۰۴†		
	شدت متغیر	۱۳/۰۹±۰/۳۳	۱۲/۷۲±۰/۳۴	۰/۰۰۹†	۰/۸۰	۰/۰۰۱
	کنترل	۱۳/۱۳±۰/۳۸	۱۳/۱۴±۰/۴۳	۰/۷۸		
زمان نسبی ترومبوپلاستین (ثانیه)	شدت ثابت	۴۰/۰۰±۱/۰۵	۳۸/۵۰±۱/۳۵	۰/۰۰۵†		
	شدت متغیر	۳۸/۷۰±۱/۷۰	۳۶/۵۰±۰/۸۴	۰/۰۱†	۰/۱۲	۰/۰۰۱
	کنترل	۳۹/۱۰±۱/۳۷	۳۹/۲۰±۱/۵۴	۰/۸۱		
فاکتور غیرانعقادی (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	شدت ثابت	۹۰/۸۰±۱/۲۲	۹۳/۴۰±۱/۵۷	۰/۰۰۳†		
	شدت متغیر	۹۱/۴۰±۱/۵۷	۹۲/۷۰±۱/۵۶	۰/۰۰۱†	۰/۶۰	۰/۰۰۸
	کنترل	۹۱/۱۰±۱/۱۰	۹۱/۲۰±۲/۲۹	۰/۸۵		
فیبرینوژن (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	شدت ثابت	۲۷۲/۲۰±۱۴/۰۲	۲۶۸/۶۰±۱۳/۹۸	۰/۰۰۱†		
	شدت متغیر	۲۷۴/۳۰±۷/۵۱	۲۷۲/۱۰±۶/۰۸	۰/۰۲†	۰/۹۱	۰/۰۲
	کنترل	۲۷۳/۳۰±۱۱/۷۰	۲۷۲/۸۰±۱۲/۰۱	۰/۵۶		
تعداد پلاکت‌ها (×1000/µl)	شدت ثابت	۱۹۹/۲۰±۲/۲۰	۱۹۲/۹۰±۷/۲۶	۰/۰۲†		
	شدت متغیر	۱۹۸/۷۰±۱/۸۸	۱۹۵/۱۰±۳/۱۰	۰/۰۰۱†	۰/۱۱	۰/۱۲
	کنترل	۱۹۴/۶۰±۳/۵۹	۱۹۴/۱۰±۵/۵۴	۰/۶۰		
†معنی دار بودن	* معنی داری در سطح P≤۰/۰۵					

جدول۴- مقایسه تغییرات واریانس درون‌گروهی و بین‌گروهی در فاکتورهای فیزیولوژیکی زنان میانسال دارای اضافه وزن

متغیرها	گروه‌ها	پیش‌آزمون (میانگین و انحراف استاندارد)	پس‌آزمون (میانگین و انحراف استاندارد)	تغییرات درون گروه	تغییرات بین گروه	
				سطح معنی‌داری	سطح معنی‌داری قبل از تمرین	سطح معنی‌داری بعد از تمرین
انعطاف‌پذیری (سانتی‌متر)	شدت ثابت	۳۷/۱۰±۲/۰۲	۳۹/۷۰±۱/۱۵	۰/۰۰۳†		
	شدت متغیر	۳۷/۲۰±۱/۶۱	۳۹/۰۰±۱/۲۴	۰/۰۰۱†	۰/۹۲	۰/۰۰۱†
	کنترل	۳۶/۹۰±۱/۵۹	۳۶/۵۰±۲/۱۷	۰/۴۹		
توان بی‌هوازی (سانتی‌متر)	شدت ثابت	۲۸/۶۰±۰/۸۴	۲۸/۸۰±۱/۳۱	۰/۵۰		
	شدت متغیر	۲۸/۷۰±۰/۹۴	۲۹/۱۰±۲/۰۷	۰/۴۹	۰/۱۹	۰/۲۰۳
	کنترل	۲۷/۸۰±۱/۶۱	۲۷/۲۰±۱/۹۳	۰/۴۳		
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر/ کیلوگرم/دقیقه)	شدت ثابت	۴۶/۱۰±۳/۲۴	۴۸/۷۰±۲/۷۹	۰/۰۰۱†		
	شدت متغیر	۴۵/۵۰±۲/۵۴	۴۸/۳۰±۲/۳۵	۰/۰۰۱†	۰/۱۷	۰/۰۰۱†
	کنترل	۴۸/۱۰±۳/۵۱	۴۷/۲۰±۴/۵۸	۰/۲۳		

†معنی دار بودن، * معنی‌داری در سطح P≤۰/۰۵

www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس نتایج آزمون تعقیبی توکی، تفاوت بین‌گروهی میانگین‌های وزن بدن فقط در بین گروه شدت ثابت با کنترل (p=۰/۰۴) تفاوت معنی‌داری داشت. درصد چربی بدن فقط در بین دو گروه شدت متغیر با کنترل (p=۰/۰۱) تفاوت معنی‌داری داشت. فشارخون سیستولی در بین گروه شدت ثابت با کنترل (p=۰/۰۱) و شدت متغیر با کنترل (p=۰/۰۱) تفاوت معنی‌داری داشت. فشارخون دیاستول در بین گروه شدت ثابت با کنترل (p=۰/۰۱) و شدت متغیر با کنترل (p=۰/۰۱) تفاوت معنی‌داری داشت. تفاوت بین‌گروهی میانگین‌های غلظت سرمی زمان پروترومبین بین گروه شدت ثابت با شدت متغیر (p=۰/۰۰۱)، شدت ثابت با کنترل (p=۰/۰۱۷) و شدت متغیر با کنترل (p=۰/۰۰۲) تفاوت معنی‌داری داشت. زمان نسبی ترومبوپلاستین فقط در بین دو گروه شدت متغیر با کنترل (p=۰/۰۰۱) و فاکتور غیرانعقادی در بین گروه شدت ثابت با کنترل (p=۰/۰۱) تفاوت معنی‌داری داشت. تفاوت بین‌گروهی میانگین‌های انعطاف‌پذیری بین گروه شدت ثابت با کنترل (p=۰/۰۰۱)، شدت متغیر با کنترل (p=۰/۰۲) تفاوت معنی‌داری داشت. توان بی‌هوازی فقط در بین دو گروه شدت متغیر با کنترل (p=۰/۰۲) تفاوت معنی‌داری داشت.

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی با شدت‌های متفاوت بر ترکیب بدن و برخی شاخص‌های فیزیولوژیکی و عوامل انعقادی زنان میانسال دارای اضافه وزن بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد سطح فشارخون سیستولی و دیاستولی در هر دو گروه تمرین هوازی با شدت ثابت و متغیر کاهش معنی‌داری یافت. نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر با یافته‌های مکادو و همکاران (۲۰۲۰) و کلرک و همکاران (۲۰۲۰) همخوانی داشت (۲۴، ۲۷)، اما با نتایج حسینی و همکاران (۲۰۰۷) و اوکانر و همکاران (۱۹۹۳) همخوانی نداشت (۲۵، ۲۶). در مطالعه مکادو و همکاران (۲۰۲۰) با بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین حاد و مزمن تمرینات مقاومتی بر ۱۲ مرد میانسال، سطح فشارخون سیستولی و دیاستولی در پایان دوره کاهش معنی‌داری یافت (۲۴). در مطالعه کلرک و همکاران (۲۰۲۰) با بررسی اثر ۶ هفته تمرین تناوبی شدید و تمرین تناوبی متوسط بر فشارخون ۲۸ مرد چاق و دارای اضافه وزن، هر دو نوع تمرین منجر به کاهش معنی‌دار فشارخون سیستولی و دیاستولی شد (۲۷). در مطالعه حسینی و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی تأثیر ورزش پیاده‌روی با شدت پایین (۴ هفته، هر هفته ۳ بار و هر بار به‌مدت ۳۰-۲۰ دقیقه با شدتی معادل ۶۰-۵۰٪ حداکثر ضربان قلب) بر فشارخون ۳۶ کارمند مبتلا به پرفشاری خون اولیه، میانگین فشارخون سیستولیک تغییر معنی‌داری پیدا نکرد (۲۶). اوکانر و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که فشارخون پس از اجرای فعالیت مقاومتی با شدت‌های متفاوت ۴۰٪، ۶۰٪ و ۸۰٪ یک تکرار بیشینه تغییر معنی‌داری پیدا نمی‌کند (۲۵). فشارخون ممکن است پس از فعالیت‌های ورزشی هوازی نسبت به حالت استراحتی کاهش پیدا کند. این شرایط را کم‌فشار خونی پس از فعالیت ورزشی می‌نامند که به‌ویژه برای افراد دارای فشارخون بالا مهم است، زیرا یک روش درمانی غیرفارماکولوژیکی به حساب می‌آید (۲۸). به‌نظر می‌رسد که کاهش فشارخون پس از فعالیت ورزشی به‌دلیل کاهش مقاومت عروقی باشد، اما مکانیسم دقیق مسئول ایجاد چنین حالتی هنوز به‌درستی شناخته نشده است (۲۹). در مطالعه حاضر می‌توان تغییرات حاصله از تمرین در فشارخون را به تغییر در میزان برون‌ده قلب برای تأمین نیازهای آنی بدن نسبت داد. در زمینه ضربان قلب و رابطه آن با فعالیت بدنی نیز شواهد نشان می‌دهند ضربان قلب در اثر این‌گونه تمرینات افزایش می‌یابد (۳۰، ۳۱). با توجه به نتایج مذکور به‌نظر می‌رسد تفاوت‌های موجود بین نتایج این پژوهش با دیگر مطالعات در ارتباط با تفاوت‌های نژادی، جنسی و معیارهای انتخاب واحدهای مورد پژوهش، روش‌های اندازه‌گیری فشارخون، شدت و طول مدت برنامه ورزشی باشد.

بر اساس نتایج به‌دست آمده از مطالعه حاضر سطح فیبرینوژن، زمان پروترومبین، زمان نسبی ترومبوپلاستین و تعداد پلاکت‌ها در پایان دوره ۸ هفته‌ای تمرین هوازی با شدت‌های متفاوت در زنان

www.SID.ir

Archive of SID

دارای اضافه وزن کاهش معنی‌داری یافت؛ درصورتی‌که سطح سرمی فاکتور غیرانعقادی در هر دو گروه تمرین با شدت ثابت و متغیر افزایش معنی‌داری یافت. این نتایج با نتایج مطالعه برقرار و همکاران (۲۰۱۵) و دهقان و همکار (۲۰۱۳) همخوانی داشت (۱۸، ۳۲)، اما با یافته‌های غزلیان (۲۰۱۹) و امیری و همکاران (۲۰۱۹) همخوانی نداشت (۳۳، ۳۴). در مطالعه دهقان و همکار (۲۰۱۳)، ۸ هفته تمرین هوازی با شدت کم منجر به کاهش معنی‌داری فیبرینوژن پلاسمایی در پایان دوره تمرینی شد (۱۸). در مطالعه برقرار و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی (۳ جلسه در هر هفته، به‌مدت ۳۰ دقیقه در هر جلسه با شدتی معادل ۸۵-۷۰٪ حداکثر ضربان قلب)، سطوح فیبرینوژن، پروتئین واکنشگر C و گلبول‌های سفید خون کاهش معنی‌داری یافت (۳۲). در مطالعه غزلیان (۲۰۱۹) با بررسی اثر ۶ هفته تمرین با شدت‌های متفاوت متوسط و بالا بر سطوح پروتئین واکنشگر C و فیبرینوژن، هیچ‌کدام از متغیرها تغییر معنی‌داری پیدا نکرد (۳۳). در مطالعه امیری و همکاران (۲۰۱۹) با بررسی اثر ۸ هفته (۴ جلسه در هفته، هر جلسه ۶۰ دقیقه با حداکثر ضربان قلب ۷۵-۶۵٪) تمرینات هوازی، تغییر معنی‌داری در سطح پلاسمایی فیبرینوژن و سلول‌های خونی به‌وجود نیامد (۳۴). چندین مکانیسم می‌توانند کاهش فیبرینوژن در آزمودنی‌های این تحقیق را توجیه کند. فیبرینوژن ارتباط مستقیمی با استرس، چاقی و لیپوپروتئین کم‌چگال و ارتباط معکوسی با لیپوپروتئین پرچگال دارد، بنابراین افزایش لیپوپروتئین پرچگال و کاهش لیپوپروتئین کم‌چگال، استرس و درصد چربی بدن که در نتیجه تمرینات هوازی حاصل می‌شود، می‌تواند موجب کاهش فیبرینوژن شود (۳۵). همچنین تمرینات منظم هوازی از طریق کاهش تحریکات کاتکولامینی و افزایش جریان خون عضلات و همچنین افزایش کلی حجم خون می‌تواند موجب کاهش غلظت فیبرینوژن در خون شود (۳۶). کاهش درصد چربی بدن که در آزمودنی‌های این تحقیق مشاهده شد، می‌تواند باعث کاهش اینترلوکین-۶ ساخته شده در بافت چربی شده و از آن‌جا که اینترلوکین-۶ یک محرک سنتز فیبرینوژن است، کاهش آن منجر به کاهش فیبرینوژن می‌شود (۳۶، ۳۷). به‌طور کلی چربی زیاد باعث ایجاد التهاب در بدن می‌گردد که تحریکی برای افزایش فیبرینوژن خون است. کاهش میزان سنتز فیبرینوژن در نتیجه تمرینات طولانی‌مدت ورزشی نیز مکانیسم دیگری برای کاهش سطوح فیبرینوژن می‌باشد (۳۸). بنابراین کاهش فیبرینوژن سرمی آزمودنی‌های این تحقیق می‌تواند در نتیجه سازگاری‌های ضدالتهابی و ضداکسایشی باشد. به‌طور کلی می‌توان چنین استنباط کرد که تمرینات منظم هوازی همراه با کاهش وزن بدن از طریق کاهش آدیپوکاین‌هایی همچون لپتین و اینترلوکین-۶ باعث کاهش سطوح فیبرینوژن می‌شود.

از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به کنترل نکردن کامل رژیم غذایی آزمودنی‌ها، کنترل نکردن هیجان و اضطراب آزمودنی‌ها، تفاوت‌های فردی از نظر خصوصیات ژنتیکی و ویژگی‌های وراثتی آنها در اندازه‌گیری برخی شاخص‌ها، تفاوت‌های فردی آزمودنی‌ها از نظر وضعیت روحی و روانی در جلسات تمرین و عدم امکان کنترل کامل احتمال ابتلاء به بیماری یا آسیب هنگام اجرای تحقیق اشاره کرد.

در مطالعه حاضر، سطح استقامت قلبی- تنفسی، توان بی‌هوازی و انعطاف‌پذیری در هر دو گروه تمرین هوازی با شدت ثابت و متغیر افزایش معنی‌داری یافت. نتایج به‌دست آمده از یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج شفابخش و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی داشت (۳۹)، اما با یافته‌های لزینسکی و همکاران (۲۰۱۷) همخوانی نداشت (۴۰). در مطالعه شفابخش و همکاران (۲۰۱۲) سطح استقامت قلبی - عروقی، انعطاف‌پذیری، استقامت عضلانی و قدرت پنجه افزایش معنی‌داری یافت (۳۹). در مقابل در مطالعه لزینسکی و همکاران (۲۰۱۷) تمرین‌های منتخب فوتبال منجر به افزایش معنی‌دار سطح توده خالص بدن و تعادل بدن شد. تغییر معنی‌داری در توان عضلانی/استقامت، سرعت و تغییر جهت در سرعت مشاهده نشد و قدرت عضلانی عضلات بازکننده ران کاهش یافت (۴۰). در این پژوهش شاخص استقامت هوازی بهبود یافت که این نشان از سازگاری دستگاه‌های قلبی- عروقی، عضلانی و متابولیک به

www.SID.ir

Archive of SID

فعالیت‌های ورزشی هوازی دارد. افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی و کاهش ضربان قلب استراحت در اثر تمرین، احتمالاً به‌دلیل افزایش ظرفیت هوازی عضلات، افزایش در میزان کل هموگلبولین، افزایش سوخت چربی، افزایش حجم پایان دیاستول، کاهش حجم پایان سیستولی و افزایش حجم ضربه‌ای می‌باشد. به‌علاوه بر اساس نتایج، افزایش در حداکثر اکسیژن مصرفی را می‌توان ناشی از افزایش اختلاف اکسیژن سرخرگی-سیاهرگی، افزایش فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس و سیستم انتقال الکترون، افزایش تعداد و اندازه میتوکندری‌ها، افزایش بافت عضلانی و کارایی آنها دانست (۴۱، ۴۲). از دلایل عدم همخوانی یافته‌های پژوهش حاضر، می‌توان به شیوه تمرینی و آزمودنی‌های این دو پژوهش اشاره نمود.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی می‌توان گفت که ۸ هفته تمرین هوازی با دو شدت ثابت و متغیر از طریق کاهش شاخص‌های ترکیب بدن شامل وزن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، زمان پروترومبین، زمان نسبی ترومبوپلاستین، فیبرینوژن و تعداد پلاکت‌ها و افزایش شاخص‌های آمادگی جسمانی در زنان میانسال دارای اضافه وزن می‌تواند در کاهش التهاب مؤثر باشد، بنابراین پیشنهاد می‌شود که مطالعات آینده بر روی تعداد بیشتری از نمونه‌ها با در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی و وراثتی و همچنین کنترل رژیم غذایی افراد شرکت کننده صورت پذیرد. همچنین برای رسیدن به یک نتیجه قطعی در این زمینه، بررسی فاکتورها و متغیرهای دیگر سیستم هموستاز و فیبرینولیتیک حائز اهمیت است.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد بجنورد ثبت شده با کد ۴۸۵۶۵۷ است که با حمایت مالی معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد بجنورد انجام شده است. بدین‌وسیله از تمام آزمودنی‌ها و افرادی که در این تحقیق با نویسندگان همکاری داشتند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. Joshi R, Jan S, Wu Y, MacMahon S. Global inequalities in access to cardiovascular health care: our greatest challenge. Journal of the American College of Cardiology 2008; 52(23):1817-25.
2. Bhupathy P, Haines CD, Leinwand LA. Influence of sex hormones and phytoestrogens on heart disease in men and women. Women's health 2010; 6(1):77-95.
3. Grundy SM, Brewer Jr HB, Cleeman JI, Smith Jr SC, Lenfant C. Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. Circulation 2004; 109(3):433-8.
4. Shufelt CL, Merz CN. Contraceptive hormone use and cardiovascular disease. Journal of the American College of Cardiology 2009; 53(3):221-31.
5. Alzahrani SH, Ajjan R. Coagulation and fibrinolysis in diabetes. Diabetes and Vascular Disease Research 2010; 7(4):260-73.
6. Tanaka KA, Key NS, Levy JH. Blood coagulation: hemostasis and thrombin regulation. Anesthesia & Analgesia 2009; 108(5):1433-46.
7. Raffield LM, Lu AT, Szeto MD, Little A, Grinde KE, Shaw J, et al. Coagulation factor VIII: Relationship to cardiovascular disease risk and whole genome sequence and epigenome-wide analysis in African Americans. Journal of Thrombosis and Haemostasis 2020; 18(6):1335-47.
8. Emerging Risk Factors Collaboration. C-reactive protein, fibrinogen, and cardiovascular disease prediction. New England Journal of Medicine 2012; 367(14):1310-20.
9. Yang SH, Du Y, Zhang Y, Li XL, Li S, Xu RX, et al. Serum fibrinogen and cardiovascular events in Chinese patients with type 2 diabetes and stable coronary artery disease: a prospective observational study. BMJ open 2017; 7(6):e015041.
10. Goldenberg NA, Knapp-Clevenger R, Manco-Johnson MJ. Elevated plasma factor VIII and D-dimer levels as predictors of poor outcomes of thrombosis in children. New England Journal of Medicine 2004; 351(11):1081-8.
11. Nicolai L, Massberg S. Platelets as key players in inflammation and infection. Current Opinion in Hematology 2020; 27(1):34-40.
12. Tousoulis D, Davies G, Stefanadis C, Toutouzas P, Ambrose JA. Inflammatory and thrombotic mechanisms in coronary atherosclerosis. Heart 2003; 89(9):993-7.

www.SID.ir

Archive of SID

13. Christle JW, Knapp S, Geisberger M, Cervenka M, Moneghetti K, Myers J, et al. Interval endurance and resistance training as part of a community-based secondary prevention program for patients with diabetes mellitus and coronary artery disease. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention 2020; 40(1):17-23.
14. Wenger NK, Speroff L, Packard B. Cardiovascular health and disease in women. New England Journal of Medicine 1993; 329(4):247-56.
15. Zhang L, Qin LQ, Liu AP, Wang PY. Prevalence of risk factors for cardiovascular disease and their associations with diet and physical activity in suburban Beijing, China. Journal of epidemiology 2010: 1004140159.
16. El-Sayed MS. Fibrinogen levels and exercise. Sports Medicine 1996; 21(6):402-8.
17. saremi A, khalaji H, Momeni KS. Effect of Resistance Training on Serum Level of C-Reactive Protein (CRP) and Fibrinogen in Male Addicts. Research on Addiction Quarterly Journal of Drug Abuse 2016; 9(36):89-99.
18. Dehghan S, Faramarzi M. The effect of 8-week low impact aerobic exercise on plasma fibrinogen concentration in old women. International Journal of Applied Exercise Physiology 2013; 2(1):40-5.
19. Khajueinejhad M, Habibi AH, Ranjbar R. The effect of six weeks aerobic training on fibrinogen and some ofthe coagulation factors in women with type 2 diabetes. Jundishapur Scientific Medical Journal 2016; 15(1):55-62.
20. Amini A, Sobhani V, Mohammadi MT, Shirvani H. Acute effects of aerobic, resistance and concurrent exercises, and maximal shuttle run test on coagulation and fibrinolytic activity in healthy young non-athletes. J Sports Med Phys Fitness 2017; 57(5):633-642.
21. Fathi K, Ghorbani F, Mojtahedi H. effect of 6 week aerobic step training on cardiovascular fitness, body composition, flexibility, anaerobic power and quality of life of female students of isfahan university. Iranian Journal of Ergonomics. 2014; 2(2):29-37.
22. Pouladi Borj B, Boghrabadi V, Hejazi S. Comparison of the effect of aerobic training exercise and different intensities on duration of post-exercise hypotension in middle-aged women. Razi Journal of Medical Sciences 2015; 22(134):18-27.
23. Ghahremani Moghadam M. Effect of aerobic training for 8 weeks on c-reactive protein, uric acid and total bilirubin in sedentary elderly women. The Horizon of Medical Sciences 2015; 21(2):81-9.
24. Machado CLF, Botton CE, Brusco CM, Pfeifer LO, Cadore EL, Pinto RS. Acute and chronic effects of muscle power training on blood pressure in elderly patients with type 2 diabetes mellitus. Clin Exp Hypertens 2020; 42(2):153-159.
25. O'Connor PJ, Bryant CX, Veltri JP, Gebhardt SM. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in females. Med Sci Sports Exerc 1993; 25(4):516-21.
26. Hosseiny SM, Farahani Z, Shiri H, AbedSaeidi Z, AlaviMajd H, Hamidizadeh S. The effects of low intensity aerobic exercise on blood pressur. Journal of Shahrekord Uuniversity of Medical Sciences. 2007; 9(2):14-9.
27. Clark T, Morey R, Jones MD, Marcos L, Ristov M, Ram A, et al. High-intensity interval training for reducing blood pressure: a randomized trial vs. moderate-intensity continuous training in males with overweight or obesity. Hypertens Res 2020; 43(5):396-403.
28. MacDonald JR, Rosenfeld JM, Tarnopolsky MA, Hogben CD, Ballantyne CS, MacDougall JD. Post exercise hypotension is not mediated by the serotonergic system in borderline hypertensive individuals. J Hum Hypertens 2002; 16(1):33-9.
29. Kelley GA, Kelley KS. Progressive resistance exercise and resting blood pressure : A meta-analysis of randomized controlled trials. Hypertension 2000; 35(3):838-43.
30. Jafarnejad F, Aalami M, Pourjavad M, Modrres Gharavi M. Study of Effectiveness of Muscle Relaxation on Blood Pressure in Pregnancy. Iran J Obstet Gynecol Infertil 2011; 14(6):62-8.
31. Brenner IK, Brown CA, Hains SJ, Tranmer J, Zelt DT, Brown PM. Low-Intensity Exercise Training Increases Heart Rate Variability in Patients With Peripheral Artery Disease. Biol Res Nurs 2020; 22(1):24-33.
32. Bargharar M, Khazani A, Zeyaie N, Hashemi A, Falah E. Effect of 12 weeks aerobic exercise on coronary heart diseases\'markers of inflammation in middle-aged women. Hormozgan Medical Journal 2015; 19(3):180-6.
33. Ghazalian F. Effects of Whole Body Vibration Training on Inflammatory Markers in Young Healthy Males. Annals of Military and Health Sciences Research 2019; 17(2):e89326.
34. Amiri Parsa T, Khademosharie M, Azarnive MS. The effect of aerobic training on fibrinogen and blood cells in obese girls. Scientific Journal of Iran Blood Transfus Organ 2019; 16(3):217-27.
35. Prerost MR. Correlation of Homocysteine Concentration with Plasma Fibrinogen and Physical Activity in Males with Coronary Artery Disease (Doctoral dissertation, Virginia Tech); 1997.
36. Furukawa F, Kazuma K, Kojima M, Kusukawa R. Effects of an off-site walking program on fibrinogen and exercise energy expenditure in women. Asian Nursing Research 2008; 2(1):35-45.
37. Kasapis C, Thompson PD. The effects of physical activity on serum C-reactive protein and inflammatory markers: a systematic review. J Am Coll Cardiol 2005; 45(10):1563-9.
38. Balagopal P, George D, Sweeten S, Mann KJ, Yarandi H, Mauras N, et al. Response of fractional synthesis rate (FSR) of fibrinogen, concentration of D-dimer and fibrinolytic balance to physical activity-based intervention in obese children. J Thromb Haemost 2008; 6(8):1296-303.
39. Shafabakhsh SR, Shafizadeh M, Dehkhoda MR. Effects of training and fitness education on the health-related physical fitness factors in adolescent students: Evaluating the mediating role of knowledge and internal motivation. Research in Sport Management & Motor Behavior 2012; 2(3):1-15.

www.SID.ir

Archive of SID

40. Lesinski M, Prieske O, Helm N, Granacher U. Effects of Soccer Training on Anthropometry, Body Composition, and Physical Fitness during a Soccer Season in Female Elite Young Athletes: A Prospective Cohort Study. Front Physiol 2017; 8:1093.
41. Soori R, Ranjbar K, Jafarpour SH. Effect of dose response relate to number of training sessions of physical fitness in sedentary adolescence boys. Sport Physiology (Research on Sport Science) 2013; 5(17):13-28.
42. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. Int J Behav Nutr Phys Act 2010; 7:40.

www.SID.ir