

اثر چهار نوع تمرین مختلف بر کاهش ضربان قلب استراحت، فشارخون و برخی فاکتورهای خونی در دانشجویان پسر غیر فعال

غلامحسن جعفرزاده^۱، محمد صالحی ویسی^۲، آزاده زمانی بهبهانی^۳، حسن درواخ^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: فعالیت بدنی از طریق سازگاری‌های فیزیولوژیکی، فواید سلامتی قابل توجهی ارائه می‌دهد. در این میان بیشترین سازگاری‌ها، سازگاری قلبی-عروقی می‌باشد. معمولاً فرض بر این است که اشکال هوازی ورزش مزایای قلبی-عروقی بیشتری از ورزش‌های غیر هوازی فراهم می‌کند. در این مطالعه، تأثیر اشکال مختلف فعالیت ورزشی بر برخی فاکتورهای قلبی-عروقی و هورمونی بررسی شد.

روش‌ها: ۴۸ دانشجوی غیرفعال به طور تصادفی در ۴ گروه دودین، راه رفتن، تمرین مقاومتی و تمرین ایزومتریک قرار گرفتند. فشارخون و ضربان قلب آزمودنی‌ها قبل از شروع برنامه‌ی تمرینی ثبت و از آزمودنی‌ها به صورت ناشتا خون‌گیری صورت پذیرفت. تمرین‌های ورزشی چهار هفته، هر هفته سه جلسه انجام شد. مجدداً بعد از ۴۸ ساعت از آخرین جلسه‌ی تمرین، فشارخون و ضربان قلب آزمودنی‌ها ثبت و خون‌گیری در حالت ناشتا انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که هر چهار نوع ورزش، ضربان قلب، فشارخون، انسولین، کورتیزول و قند خون را به طور معنی‌داری کاهش داده‌اند. بین چهار گروه از نظر کاهش ضربان قلب، فشارخون سیستول و دیاستول تفاوت معنی‌داری وجود نداشته اما از نظر میزان کاهش وزن، انسولین، کورتیزول و قند خون تفاوت معنی‌دار وجود داشته و دودین بیشترین تأثیر را بر کاهش این فاکتورها دارد ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد، هر ۴ نوع تمرین ورزشی به دلیل تقویت عضلات قلب، تنظیم هورمونی و عوامل دیگر، باعث کاهش ضربان قلب استراحت و فشارخون دانشجویان غیرفعال شدند.

واژگان کلیدی: تمرین؛ ضربان قلب استراحت؛ فاکتورهای خونی؛ دانشجویان غیرفعال

ارجاع: جعفرزاده غلامحسن، ویسی محمد صالحی، زمانی بهبهانی آزاده، درواخ حسن. اثر چهار نوع تمرین مختلف بر کاهش ضربان قلب استراحت، فشارخون و برخی فاکتورهای خونی در دانشجویان پسر غیر فعال. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۵؛ ۴۴ (۸۵۴): ۳۲۳-۳۳۱.

که عامل اصلی در سلامت ضعیف قلبی-عروقی است. برعکس، ورزش و فعالیت بدنی منظم با افزایش سلامت و به طور قابل توجهی خطر CVD کمتر مرتبط است. چندین مطالعه درازمدت نشان داده است که افزایش فعالیت بدنی با کاهش مرگ و میر ناشی از همه علل مرتبط است و ممکن است امید به زندگی را به طور متوسط افزایش دهد که به شدت با کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی و تنفسی مرتبط است (۳). ورزش و فعالیت بدنی، از عوامل مهم در ارتقاء سلامت جسمانی

مقدمه

بیماری قلبی-عروقی (CVD (Cardiovascular disease)، علت اصلی مرگ و میر در سراسر جهان است. در ایالات متحده، CVD هر سال ۶۰۰۰۰۰ مرگ (۲۵ درصد) را شامل می‌شود (۱)، و پس از آن با کاهش مداوم طی ۵ دهه‌ی گذشته، بروز آن دوباره در حال افزایش است (۲). در میان بسیاری از عوامل خطر که مستعد ایجاد و پیشرفت CVD هستند، بی‌تحریکی سبک زندگی که با سطوح پایین فعالیت بدنی مشخص می‌شود، اکنون به عنوان یک مورد شناخته شده است

۱- استادیار، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران

۲- استادیار، گروه آمار، دانشکده‌ی علوم داده و انرژی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران

۳- دانشکده‌ی علوم پزشکی بهبهان، بهبهان، ایران

۴- استادیار، گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه شهید چمران اهواز-پردیس صنعتی شهدای هویزه، دشت آزادگان، ایران

نویسنده‌ی مسؤؤل: غلامحسن جعفرزاده؛ استادیار، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران

داوطلب انتخاب شده‌اند. از روش نمونه‌گیری تصادفی برای انتخاب افراد از جمعیت هدف، با تخصیص تصادفی آنها به چهار گروه مورد مطالعه انتخاب شدند. حجم نمونه شامل ۴۸ دانشجو بود که با توجه به محدودیت‌های بودجه و امکانات هر گروه شامل ۱۲ دانشجو بود که تعداد ۳ نفر از آنان به دلیل مشکلات فردی نتوانستند تا پایان دوره در تمرینات حاضر شوند که از مطالعه خارج شدند. گروه‌های مورد مطالعه شامل چهار گروه مستقل: پیاده‌روی، دویدن، تمرینات مقاومتی و تمرینات ایزومتریک و متغیر مستقل شامل نوع تمرین و متغیرهای وابسته شامل فاکتورهای وزن، ضربان، فشارخون سیستول و دیاستول، کورتیزول و میزان قندخون استراحت افراد مورد مطالعه است. متغیرهای کنترل شامل جنسیت، سطح فعالیت بدنی قبلی، تغذیه، زمان تمرین، شدت تمرین و وضعیت سلامت عمومی در نظر گرفته شده است. مراحل اجرایی مطالعه شامل الف) پیش‌آزمون: انجام آزمایشات برای اندازه‌گیری وزن، ضربان قلب استراحت، فشارخون و فاکتورهای خونی قبل از شروع دوره تمرینی. ب) دوره‌ی تمرینی: هر گروه، یک برنامه‌ی تمرینی مشخص به مدت معین (۴ هفته) انجام می‌دهد. مدت و شدت تمرین برای هر گروه به گونه‌ای تنظیم شد تا بتوان تأثیرات واقعی تمرینات را مقایسه کرد. ج) پس‌آزمون: انجام دوباره‌ی اندازه‌گیری وزن، ضربان قلب استراحت، فشارخون و آزمایشات خون برای اندازه‌گیری فاکتورهای خونی پس از پایان دوره‌ی تمرینی بود.

برنامه‌ی تمرین پیاده‌روی: برنامه‌ی تمرینی پیاده‌روی در ۴ هفته این گونه انجام شد. هفته اول: ۲۰ دقیقه پیاده‌روی ۳ روز در هفته (در ۵ دقیقه اول روی یک سرعت راحت تمرکز شد. سپس برای ۱۵ دقیقه باقیمانده، با سرعت متوسط ادامه دادیم). هفته‌ی دوم: ۲۰ دقیقه پیاده‌روی ۳ روز در هفته (زمان کلی را یکسان نگه داشته و مسافت بیشتری را در همان زمان (۲۰ دقیقه) طی کردیم. مجدداً برای ۵ دقیقه اول با سرعتی راحت شروع شد. سپس برای ۱۵ دقیقه باقیمانده، سرعت بالاتری را انتخاب کردیم). هفته‌ی سوم: ۳۰ دقیقه پیاده‌روی ۳ روز در هفته (در این هفته روزانه ۱۰ دقیقه بیشتر تمرین کردند و در فواصل زمانی خاصی سرعت را بیشتر شد. بعد از گرم کردن ۵ دقیقه ای، ۴ دقیقه با سرعت متوسط، سپس ۱ دقیقه با سرعت بسیار چالش‌برانگیز حرکت کردند. سبک ۴ دقیقه‌ای متوسط و ۱ دقیقه‌ای را برای چهار راند دیگر تکرار کردند). هفته‌ی چهارم: ۳۰ دقیقه پیاده‌روی ۳ روز در هفته (بعد از ۵ دقیقه گرم کردن، ۳ دقیقه با سرعت متوسط، سپس ۲ دقیقه با سرعت چالش‌برانگیز حرکت کردند. این فواصل را برای چهار دور دیگر تکرار کردند (۹).

برنامه‌ی تمرین ایزومتریک: شامل ۴ هفته انجام حرکات پلانک و اسکات دیوار و هر هفته ۳ جلسه بود. جلسه‌ی اول بعد از ۱۰ دقیقه گرم کردن، سه ست ۱ دقیقه‌ای تمرین پلانک با فاصله‌ی استراحت ۲

روانی انسان‌ها محسوب می‌شوند. تمرینات ورزشی منظم می‌توانند تأثیرات مثبت متعددی بر سیستم قلبی-عروقی، متابولیک و عصبی داشته باشند. کاهش عوامل خطرزای مرتبط با بیماری‌های قلبی و متابولیکی، مانند فشارخون، سطح قند خون، انسولین و کورتیزول از جمله مزایای ورزش‌های منظم هستند (۴، ۵).

مطالعات نشان داده‌اند که انواع مختلف تمرینات ورزشی می‌توانند تأثیرات متفاوتی بر فاکتورهای سلامتی داشته باشند، اما تعداد محدودی از تحقیقات به مقایسه‌ی همزمان تأثیر چند نوع تمرین بر روی یک گروه از آزمودنی‌ها پرداخته‌اند (۶). ورزش منظم، طیف گسترده‌ای از سازگاری‌های قلبی را ارتقا می‌دهد، از جمله تغییرات در تحریک‌پذیری قلب، قدرت انقباضی، حجم‌های سکنه مغزی و حجم پایان دیاستولیک و کارایی دیاستولیک. این پاسخ‌های فیزیولوژیکی به ورزش منظم، عملکرد اوج قلب را افزایش می‌دهد و سطوح بالاتری را ممکن می‌سازد. سازگاری‌های قلبی ناشی از ورزش، سلامت قلب را در شرایط بدون ورزش ارتقا می‌دهد زیرا ورزش منظم ضربان قلب و فشارخون در حالت استراحت را کاهش می‌دهد (۷). به دلیل روابط متقابل بین ورزش بدنی، ضربان قلب در حالت استراحت و سلامت کلی، ضربان قلب استراحت معمولاً به عنوان شاخص سلامتی ارزیابی می‌شود. در واقع، ضربان قلب در حالت استراحت، در ارزیابی انواع بیماری‌های قلبی کاربرد پیشگویانه ارزشمندی دارد. در طول ورزش، حجم برون‌ده قلبی و ضربان قلب افزایش می‌یابد افزایش برون‌ده قلبی، که با افزایش گذرا همراه است مقاومت عروقی سیستمیک، فشارخون شریانی متوسط را بالا می‌برد نکته مهم این است که معمولاً تصور می‌شود که اشکال ورزش‌های هوازی نسبت به ورزش‌های غیر هوازی در تقویت قلب و عروق مؤثرتر هستند (۸).

مطالعات زیادی در خصوص مقایسه‌ی نشانگرهای بیوشیمیایی و هورمونی در اشکال هوازی و بی‌هوازی ورزش مشاهده نشد، لذا این مطالعه در صدد مقایسه چهار نوع فعالیت ورزشی بر ضربان قلب استراحت، انسولین، کورتیزول و فشارخون استراحت در دانشجویان غیر فعال می‌باشد.

روش‌ها

این مطالعه که به مقایسه‌ای در مورد تأثیر چهار نوع تمرین (پیاده‌روی، دویدن، تمرینات مقاومتی و ایزومتریک) بر فاکتورهای خونی، می‌پردازد. مطالعه‌ی نیمه‌تجربی (Quasi-experimental) است، که در آن گروه‌های مستقل با انجام یک دوره تمرینی مورد مقایسه قرار می‌گیرند. نمونه‌ها شامل افراد سالم با ویژگی‌های مشابه از نظر سن، جنسیت، سطح فعالیت و سلامت عمومی از بین دانشجویان ساکن خوابگاه که شرایط تغذیه‌ای و عمومی مشابه‌ای داشتند به صورت

برای بررسی تأثیر تمرینات بر افزایش و یا کاهش هر فاکتور در افراد هر گروه از آزمون T زوجی استفاده شد. نتایج مقایسه‌ی زوجی بر اساس جدول ۱ نشان می‌دهد که از نظر وزنی (بجز گروه تمرینات مقاومتی) اگرچه متوسط وزن افراد در تمامی گروه‌های تمرینی کاهش یافته است. ولی این کاهش تنها در دو گروه دویدن و تمرینات ایزومتریک معنی‌دار است. همچنین نتایج مقایسه‌ی میانگین وزن افراد بین گروه‌های چهارگانه بر اساس آزمون تحلیل واریانس ANOVA در پس‌آزمون نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مورد مطالعه وجود ندارد (شکل ۱).

نتایج مقایسه‌ی t زوجی بر اساس یافته‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که از نظر ضربان قلب استراحت به طور متوسط تعداد ضربان در تمامی گروه‌های تمرینی به طور معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ کاهش یافته است. همچنین نتایج مقایسه‌ی ضربان قلب افراد بین گروه‌های چهارگانه بر اساس آزمون تحلیل واریانس ANOVA در پس‌آزمون با توجه به مقدار $F = ۲/۴۵$ و $Sig = ۰/۰۷۷$ نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین تعداد ضربان افراد در گروه‌های مورد مطالعه وجود ندارد. از نظر میزان فشارخون سیستول به طور متوسط در تمامی گروه‌های تمرینی به طور معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ کاهش یافته است. همچنین نتایج مقایسه‌ی میزان فشارخون سیستول افراد بین گروه‌های چهارگانه بر اساس آزمون تحلیل واریانس ANOVA در پس‌آزمون با توجه به مقدار $F = ۴/۳۹$ و $Sig = ۰/۰۰۹$ نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین میزان فشارخون سیستول افراد در گروه‌های مورد مطالعه وجود دارد (شکل ۱).

نتایج مقایسه‌ی t زوجی بر اساس یافته‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که از نظر میزان فشارخون دیاستول به طور متوسط در تمامی گروه‌های تمرینی به طور معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ کاهش یافته است. همچنین نتایج مقایسه‌ی میزان فشارخون دیاستول افراد بین گروه‌های چهارگانه بر اساس آزمون تحلیل واریانس ANOVA در پس‌آزمون با توجه به مقدار $F = ۰/۸۱۴$ و $Sig = ۰/۴۹۳$ نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین میزان فشارخون دیاستول افراد در گروه‌های مورد مطالعه وجود ندارد (شکل ۱).

نتایج مقایسه‌ی t زوجی یافته‌ها در جدول ۱ نشان می‌دهد که از نظر میزان انسولین به طور متوسط در تمامی گروه‌های تمرینی به طور معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ کاهش یافته است. همچنین نتایج مقایسه‌ی میزان انسولین افراد بین گروه‌های چهارگانه بر اساس آزمون تحلیل واریانس ANOVA در پس‌آزمون با توجه به مقدار $F = ۴/۷۰$ و $Sig = ۰/۰۰۷$ نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ بین میزان انسولین افراد در گروه‌های مورد مطالعه وجود دارد (شکل ۱).

دقیقه‌ای در بین ست‌ها و سه ست ۱ دقیقه‌ای اسکات دیوار با فاصله استراحت ۲ دقیقه‌ای بین ست‌ها انجام شد. جلسه‌ی دوم بعد از ۱۰ دقیقه گرم کردن، سه ست ۱/۵ دقیقه‌ای تمرین پلانک با فاصله استراحت ۲ دقیقه‌ای در بین ست‌ها و سه ست ۱/۵ دقیقه‌ای اسکات دیوار با فاصله استراحت ۲ دقیقه‌ای بین ست‌ها انجام گردید. جلسه‌ی سوم بعد از ۱۰ دقیقه گرم کردن، سه ست ۲ دقیقه‌ای تمرین پلانک با فاصله استراحت ۲ دقیقه‌ای در بین ست‌ها و سه ست ۲ دقیقه‌ای اسکات دیوار با فاصله استراحت ۲ دقیقه‌ای بین ست‌ها انجام شد. جلسه‌ی چهارم بعد از ۱۰ دقیقه گرم کردن، سه ست ۲/۵ دقیقه‌ای تمرین پلانک با فاصله استراحت ۲ دقیقه‌ای در بین ست‌ها و سه ست ۲/۵ دقیقه‌ای اسکات دیوار با فاصله استراحت ۲ دقیقه‌ای بین ست‌ها انجام گردید (۱۰).

برنامه‌ی تمرینات هوازی: شامل ۳۰ دقیقه ورزش روی تردمیل روز در هفته با ۶۵ درصد از ضربان قلب بیشینه آزمودنی‌ها بود (۱۱). برنامه‌ی تمرین مقاومتی: شامل تمرین بر روی سه گروه عضلانی اصلی (لات کشش، پرس سینه، پرس شانه، اکستنشن پا، ساق فر، پرس ساق، حلقه دوسر بازو، اکستنشن سه سر و کرانچ شکم) بود. هر بخش سه ست ۱۰ تکراری و ۳ جلسه تمرین در هفته بود (۱۱).

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از تحلیل تفاوت درون‌گروهی: برای مقایسه‌ی تغییرات پیش و پس از تمرین در هر گروه، با استفاده از آزمون t زوجی استفاده شد. همچنین به منظور تحلیل تفاوت بین گروهی: برای مقایسه تفاوت‌ها بین چهار گروه از تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد. در صورتی که آزمون ANOVA معنی‌دار بود از پس‌آزمون Tukey برای مقایسه‌ی گروه‌ها به صورت دو به دو استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ (version 23, IBM Corporation, Armonk, NY) استفاده شد.

این مقاله با کد اخلاق در پژوهش به شماره IR.BHN.REC.1403.042 می‌باشد که در دانشگاه صنعتی خاتم الانبیا بهمان تصویب و به انجام رسیده است.

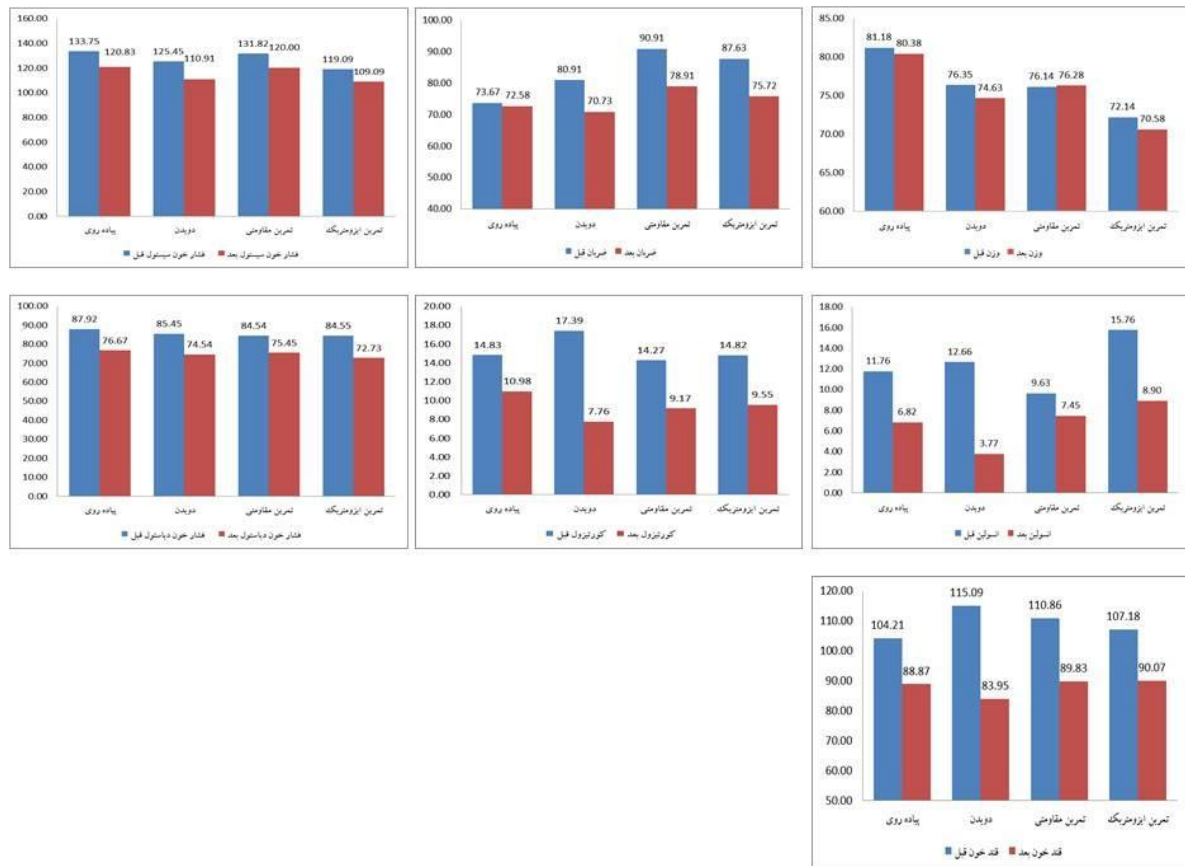
یافته‌ها

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها در جدول ۱ بر اساس آزمون تحلیل واریانس ANOVA روی فاکتورهای مورد مطالعه نشان می‌دهد که در تمام فاکتورها بجز فشارخون سیستول تفاوت معنی‌داری بین چهار گروه وجود ندارند که نشان می‌دهد تخصیص افراد در گروه‌های مختلف دارای شرایط مشابهی جهت ورود به مطالعه بوده و گروه‌های انتخاب شده همگن هستند.

جدول ۱. مقایسه‌ی متغیرهای مورد مطالعه در گروه‌های پیاده روی، دویدن، تمرینات مقاومتی و تمرینات ایزومتریک قبل و پس از یک دوره‌ی تمرینی ۴ هفته‌ای

متغیر	گروه تمرینی	تعداد	قبل از دوره (انحراف معیار) میانگین	بعد از دوره (انحراف معیار) میانگین	آماره T مقایسه قبل و بعد	Sig
وزن	پیاده‌روی	۱۲	۸۱/۱۷(۱۷/۱۶)	۸۰/۳۸(۱۶/۶۷)	۱/۸۴	۰/۰۹۳
	دویدن	۱۱	۷۶/۳۵(۱۷/۵۶)	۷۴/۶۳(۱۷/۵۱)	۲/۹۵	۰/۰۱۵*
	تمرینات مقاومتی	۱۱	۷۶/۱۴(۱۹/۸۹)	۷۶/۲۸(۲۰/۲۷)	۰/۴۱۲	۰/۶۸۹
	تمرینات ایزومتریک	۱۱	۷۲/۱۴(۲۵/۰۳)	۷۰/۵۸(۲۳/۸۸)	۳/۲۳	۰/۰۰۹**
	کل	۴۵	۷۶/۵۶(۱۹/۶۷)	۷۵/۵۶(۱۹/۳۶)	۴/۰۱	۰/۰۰۰**
تحلیل ANOVA مقایسه‌ی گروه‌ها			Sig=۰/۷۶۰ ، F=۰/۳۹۱	Sig=۰/۶۹۴ ، F=۰/۴۸۶		
ضربان	پیاده‌روی	۱۲	۸۳/۶۷(۸/۲۶)	۷۲/۵۸(۹/۱۱)	۵/۲۲	۰/۰۰۰**
	دویدن	۱۱	۸۰/۹۱(۱۲/۰۱)	۷۰/۷۳(۹/۱۳)	۹/۲۴	۰/۰۰۰**
	تمرینات مقاومتی	۱۱	۹۰/۹۱(۱۱/۸۸)	۷۸/۹۱(۵/۵۲)	۳/۷۹	۰/۰۰۴**
	تمرینات ایزومتریک	۱۱	۸۷/۶۳(۹/۱۶)	۷۵/۷۲(۵/۹۰)	۶/۰۹	۰/۰۰۰**
	کل	۴۵	۸۵/۷۳(۱۰/۷۵)	۷۴/۴۴(۸/۰۲)	۸/۵۵	۰/۰۰۰**
تحلیل ANOVA مقایسه‌ی گروه‌ها			Sig=۰/۱۳۳ ، F=۱/۹۷	Sig=۰/۰۷۷ ، F=۲/۴۵		
فشارخون سیستول	پیاده‌روی	۱۲	۱۳۳/۷۵(۱۱/۵۰)	b۱۲۰/۸۳(۹/۲۵)	۴/۵۳	۰/۰۰۱**
	دویدن	۱۱	۱۲۵/۴۵(۵/۲۲)	ab۱۱۰/۹۱(۹/۴۴)	۱۲	۰/۰۰۰**
	تمرینات مقاومتی	۱۱	۱۳۱/۸۲(۱۰/۷۹)	ab۱۲۰(۷/۷۴)	۴/۴۸	۰/۰۰۱**
	تمرینات ایزومتریک	۱۱	۱۱۹/۰۹(۱۱/۳۶)	a۱۰۹/۰۹(۱۲/۰۱)	۴/۹۴	۰/۰۰۱**
	کل	۴۵	۱۲۷/۶۷(۱۱/۳۶)	۱۱۵/۳۳(۱۰/۷۸)	۱۰/۶۰	۰/۰۰۰**
تحلیل ANOVA مقایسه‌ی گروه‌ها			Sig=۰/۰۰۵ ، F=۴/۸۹	Sig=۰/۰۰۹ ** ، F=۴/۳۹		
فشارخون دیاستول	پیاده‌روی	۱۲	۸۷/۹۲(۹/۴۰)	۷۶/۶۷(۸/۶۲)	۴/۱۸	۰/۰۰۲**
	دویدن	۱۱	۸۵/۴۵(۵/۲۲)	۷۴/۵۴(۵/۲۲)	۷/۹۲	۰/۰۰۰**
	تمرینات مقاومتی	۱۱	۸۴/۵۴(۸/۲۰)	۷۵/۴۵(۵/۲۲)	۳/۱۹	۰/۰۱۰
	تمرینات ایزومتریک	۱۱	۸۴/۵۵(۶/۸۷)	۷۲/۷۳(۴/۶۷)	۵/۲۲	۰/۰۰۰**
	کل	۴۵	۸۵/۶۷(۷/۵۱)	۷۴/۸۹(۶/۱۷)	۹/۵۰	۰/۰۰۰**
تحلیل ANOVA مقایسه‌ی گروه‌ها			Sig=۰/۶۷۹ ، F=۰/۵۰۸	Sig=۰/۴۹۳ ، F=۰/۸۱۴		
انسولین	پیاده‌روی	۱۲	۱۱/۷۶(۵/۹۵)	ab۶/۸۲(۳/۰۵)	۲/۵۹	۰/۰۲۵*
	دویدن	۱۱	۱۲/۶۶(۳/۹۱)	a۳/۷۷(۱/۲۷)	۶/۲۳	۰/۰۰۰**
	تمرینات مقاومتی	۱۱	۹/۶۳(۲/۰۶)	ab۷/۴۵(۱/۷۲)	۲/۵۴	۰/۰۲۹*
	تمرینات ایزومتریک	۱۱	۱۵/۷۶(۷/۲۹)	b۸/۹۰(۵/۴۸)	۳/۱۷	۰/۰۱۰**
	کل	۴۵	۱۲/۴۴(۵/۴۹)	۶/۷۳(۳/۷۰)	۶/۵۸	۰/۰۰۰**
تحلیل ANOVA مقایسه‌ی گروه‌ها			Sig=۰/۰۶۳ ، F=۲/۶۲	Sig=۰/۰۰۷** ، F=۴/۷۰		
کورتیزول	پیاده‌روی	۱۲	۱۴/۸۳(۳/۵۱)	b ۱۰/۹۸(۲/۹۷)	۲/۸۶	۰/۰۱۶*
	دویدن	۱۱	۱۷/۳۹(۲/۴۸)	av۷/۶۶(۳/۷۱)	۶/۳۵	۰/۰۰۰**
	تمرینات مقاومتی	۱۱	۱۴/۲۷(۲/۹۴)	ab۹/۱۷(۱/۹۱)	۴/۸۳	۰/۰۰۱**
	تمرینات ایزومتریک	۱۱	۱۴/۸۲(۲/۶۹)	ab۹/۵۵(۱/۸/۸۴)	۵/۱۶	۰/۰۰۰**
	کل	۴۵	۱۵/۳۲(۳/۰۹)	۹/۴۰(۲/۸۹)	۸/۵۷	۰/۰۰۰**
تحلیل ANOVA مقایسه‌ی گروه‌ها			Sig=۰/۰۷۴ F=۲/۴۸	Sig=۰/۰۴۹ ، F=۲/۶۹		
قد خون	پیاده‌روی	۱۲	۱۰۴/۲۱(۹/۸۶)	۸۸/۸۷(۱۱/۳۴)	۷/۵۴	۰/۰۰۰**
	دویدن	۱۱	۱۱۵/۰۹(۱۴/۲۷)	۸۳/۹۵(۵/۲۰)	۶/۸۶	۰/۰۰۰**
	تمرینات مقاومتی	۱۱	۱۱۰/۸۶(۱۶/۵۶)	۸۹/۸۳(۹/۷۸)	۶/۴۱	۰/۰۰۰**
	تمرینات ایزومتریک	۱۱	۱۰۷/۱۸(۶/۹۷)	۹۰/۰۷(۱۱/۹۵)	۵/۸۳	۰/۰۰۰**
	کل	۴۵	۱۰۹/۲۲(۱۲/۶۹)	۸۸/۱۹(۹/۹۳)	۱۱/۴۹	۰/۰۰۰**
تحلیل ANOVA مقایسه‌ی گروه‌ها			Sig=۰/۱۹۷ ، F=۱/۶۳	Sig=۰/۴۴ ، F=۰/۹۱۲		

*: تفاوت معنی‌دار در سطح $P \leq 0/05$ ، **: تفاوت معنی‌دار در سطح $P \leq 0/01$.



شکل ۱. مقایسه‌ی میانگین وزن، ضربان قلب استراحت، فشارخون سیستول، فشارخون دیاستول، انسولین، کورتیزول و قند خون بین چهار گروه تمرینی (پایه‌روی، دویدن، تمرینات مقاومتی و ایرومتریک) قبل و پس از تمرینات

بررسی و مقایسه‌ی گروه‌های مختلف تمرینی از نظر بیشترین میزان کاهش بر اساس یافته‌های جدول ۲ نشان داد، بین گروه‌های مختلف از نظر میزان کاهش وزن، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها وجود دارد و بیشترین میزان کاهش وزن به ترتیب مربوط به گروه دویدن، تمرینات ایرومتریک، پیاده‌روی و تمرینات مقاومتی است. از نظر میزان انسولین، تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها وجود دارد و بیشترین میزان کاهش به ترتیب مربوط به گروه‌های دویدن، تمرینات ایرومتریک، پیاده‌روی و تمرینات مقاومتی است. از نظر میزان کورتیزول، تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها وجود دارد و بیشترین میزان کاهش به ترتیب مربوط به گروه‌های دویدن، تمرینات ایرومتریک، تمرینات مقاومتی و پیاده‌روی است. از نظر میزان قند خون، تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها وجود دارد و بیشترین میزان کاهش قند خون به ترتیب مربوط به گروه‌های دویدن، تمرینات مقاومتی و پیاده‌روی است. در خصوص سایر متغیرهای مورد مطالعه نیز بین میزان کاهش گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. در مجموع می‌توان گفت دویدن بیشترین تأثیر را در کاهش وزن، انسولین، کورتیزول و قندخون دارد (شکل ۲).

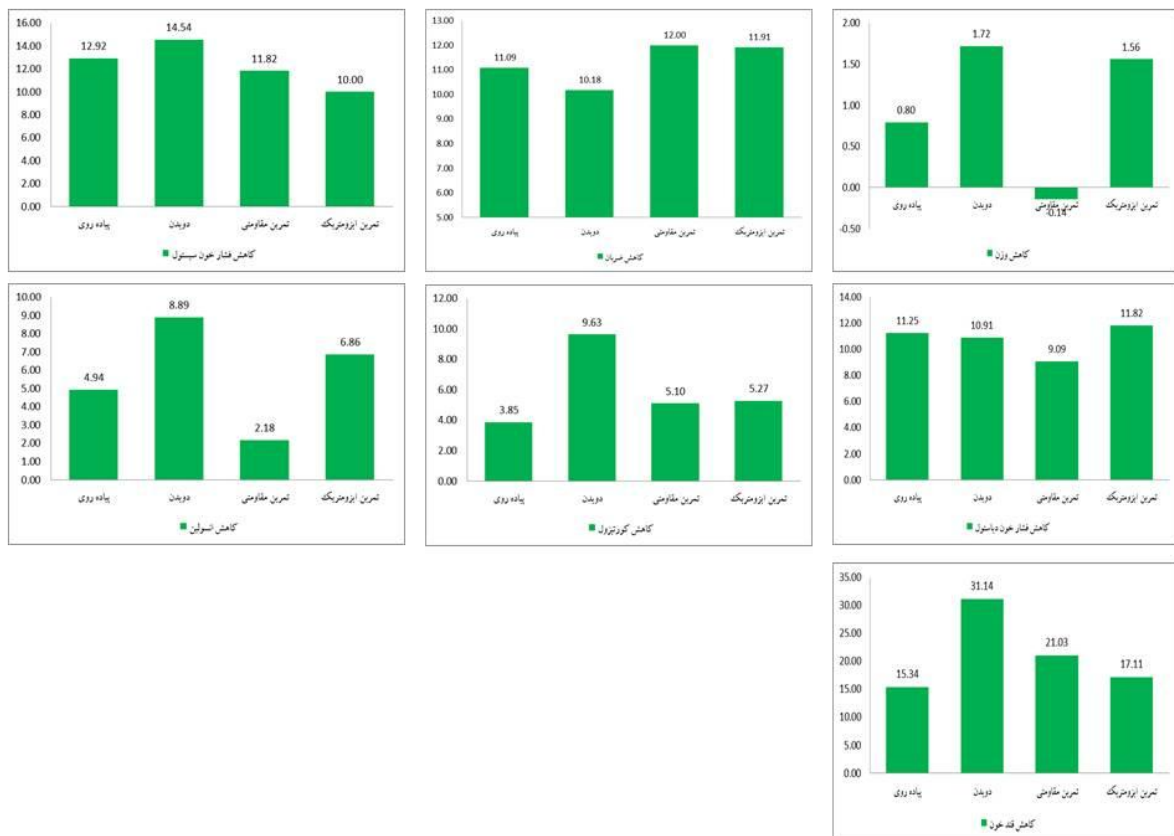
نتایج مقایسه‌ی ازوجی یافته‌ها در جدول ۱ نشان می‌دهد که از نظر میزان کورتیزول به طور متوسط در تمامی گروه‌های تمرینی به طور معنی‌داری در سطح $0/05$ کاهش یافته است. همچنین نتایج مقایسه‌ی میزان کورتیزول افراد بین گروه‌های چهارگانه بر اساس آزمون تحلیل واریانس ANOVA در پس‌آزمون با توجه به مقدار $F = 2/69$ و $Sig = 0/05$ نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری در سطح $0/05$ بین میزان کورتیزول افراد در گروه‌های مورد مطالعه وجود دارد (شکل ۱).

نتایج مقایسه‌ی ازوجی یافته‌ها در جدول ۱ نشان می‌دهد که از نظر میزان قند خون افراد به طور متوسط در تمامی گروه‌های تمرینی به طور معنی‌داری در سطح $0/01$ کاهش یافته است. همچنین نتایج مقایسه‌ی میزان قند خون افراد بین گروه‌های چهارگانه بر اساس آزمون تحلیل واریانس ANOVA در پس‌آزمون با توجه به مقدار $F = 0/912$ و $Sig = 0/44$ نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری در سطح $0/05$ بین میزان قند خون افراد در گروه‌های مورد مطالعه وجود دارد (شکل ۱).

جدول ۲. تحلیل ANOVA اختلاف پیش و پس آزمون متغیرهای مورد مطالعه در گروه‌های تمرینات پیاده‌روی، دویدن، تمرینات مقاومتی و تمرینات ایزومتریک

گروه / متغیر	وزن میانگین (انحراف معیار)	ضربان قلب میانگین (انحراف معیار)	فشار خون سیستول میانگین (انحراف معیار)	فشار خون دیاستول میانگین (انحراف معیار)	انسولین میانگین (انحراف معیار)	کورتیزول میانگین (انحراف معیار)	قند خون میانگین (انحراف معیار)
پیاده‌روی	۰/۷۹۲ (۱/۴۹)	۱۱/۰۸۳ (۷/۳۵)	۱۲/۹۲ (۹/۸۸)	۱۱/۲۵ (۹/۳۲)	۴/۹۴ (۶/۵۹)	۳/۸۵ (۴/۶۷)	۱۵/۳۳ (۷/۰۴)
دویدن	۱/۷۳ (۱/۷۸)	۱۰/۱۸ (۱۱/۴۵)	۱۴/۵۴ (۵/۲۲)	۱۰/۹۱ (۳/۰۱)	۸/۸۹ (۳/۷۲)	۹/۶۳ (۵/۰۲)	۳۱/۱۴ (۱۵/۰۴)
تمرینات مقاومتی	۰/۱۳ (۱/۰۹۹)	۱۲ (۱۰/۴۹)	۱۱/۸۲ (۸/۷۴)	۹/۰۹ (۹/۴۳)	۲/۱۷ (۲/۸۳)	۵/۱۰ (۳/۵۰)	۲۱/۰۳ (۱۰/۸۹)
تمرینات ایزومتریک	۱/۵۵ (۱/۶۰)	۱۱/۹۱ (۶/۴۸)	۱۰ (۶/۷۱)	۱۱/۸۲ (۷/۵۱)	۶/۸۶ (۷/۱۷)	۵/۲۷ (۳/۳۸)	۱۷/۱۱ (۹/۷۴)
کل	۰/۹۸ (۱/۶۴)	۱۱/۲۹ (۸/۸۶)	۱۲/۳۳ (۷/۸۰)	۱۰/۷۸ (۷/۶۱)	۵/۶۹ (۵/۸۰)	۵/۹۲ (۴/۶۳)	۲۱/۰۲ (۱۲/۲۷)
آماره F	۳/۴۷۰	۰/۰۹۵	۰/۶۴۵	۰/۲۵۲	۳/۰۰۶	۴/۰۱	۴/۶۵
Sig	* ۰/۰۲۵	۰/۹۶۲	۰/۵۹۱	۰/۸۶۰	* ۰/۰۳۹	* ۰/۰۱۴	** ۰/۰۰۷

※: تفاوت معنی‌دار در سطح $P \leq 0/05$; ※※: تفاوت معنی‌دار در سطح $P \leq 0/01$



شکل ۲. اختلاف پیش و پس آزمون متغیرهای مورد مطالعه در گروه‌های تمرینات پیاده‌روی، دویدن، تمرینات مقاومتی و تمرینات ایزومتریک طی چهار هفته

کافی ندارند. با این وجود، کاهش خطر مرگ و میر حتی با اندک دوره‌های تمرین روزانه ظاهر می‌شود (۳). نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که هر چهار نوع فعالیت ورزشی بر کاهش ضربان قلب استراحت،

بحث

علیرغم دانش گسترده‌ای که مستند به فواید بی‌چون و چرای ورزش برای سلامتی است، اکثریت قریب به اتفاق آمریکایی‌ها فعالیت بدنی

بدن اشاره کرده‌اند، همخوانی داشت. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که تمرینات ورزشی منظم می‌تواند منجر به کاهش ضربان قلب استراحت شود. این کاهش بهبود کارایی قلب و افزایش حجم ضربه‌ای را نشان می‌دهد که در نتیجه‌ی تمرینات بدنی حاصل می‌شود. حجم ضربه‌ای بیشتر به معنای پمپاژ بیشتر خون با هر ضربان است که منجر به کاهش نیاز به ضربان‌های بیشتر در حالت استراحت می‌شود (۱۶).

بهبود کارایی قلب ناشی از افزایش تعداد و حجم میتوکندری‌ها در سلول‌های عضلانی قلبی و افزایش توانایی آن‌ها در تولید ATP است که باعث کاهش نیاز به ضربان بالاتر قلب برای تأمین اکسیژن و مواد مغذی بدن می‌شود (۱۷). کاهش فشار خون سیستول و دیاستول در گروه‌های تمرینی نشان‌دهنده تأثیرات مثبت تمرینات ورزشی بر سلامت قلبی-عروقی است. تمرینات هوازی باعث افزایش انعطاف‌پذیری عروق و کاهش مقاومت محیطی می‌شود که منجر به کاهش فشارخون می‌شود (۱۸). مکانیسم اصلی کاهش فشارخون شامل بهبود عملکرد اندوتلیال و افزایش تولید نیتریک اکساید (NO) است که منجر به گشاد شدن عروق و کاهش مقاومت محیطی می‌شود. تمرینات مقاومتی و ایزومتریک نیز با افزایش قدرت عضلانی و بهبود عملکرد عروق باعث کاهش فشار خون می‌شوند. تحقیقات نشان داده‌اند که تمرینات مقاومتی می‌تواند بهبود عملکرد سیستم رنین-آنژیوتانسین و کاهش سطح آنژیوتانسین II را نیز به دنبال داشته باشد (۱۹).

کاهش سطح انسولین پس از تمرینات ورزشی به بهبود حساسیت به انسولین و تنظیم بهتر گلوکز خون منجر می‌شود. مکانیسم‌های اصلی شامل افزایش تعداد و فعالیت گیرنده‌های انسولین در سلول‌های عضلانی و افزایش انتقال گلوکز به داخل سلول‌ها از طریق پروتئین GLUT4 می‌باشد (۲۰). همچنین، تمرینات ورزشی می‌توانند کاهش سطح التهابی عوامل مثل TNF- α و IL-6 را به دنبال داشته باشند که می‌تواند به بهبود حساسیت به انسولین کمک کنند. کاهش سطح کورتیزول به کاهش استرس و بهبود وضعیت روانی فرد کمک می‌کند. تمرینات ورزشی منظم می‌تواند سیستم استرس بدن را تنظیم کرده و سطح کورتیزول را کاهش دهد. مکانیسم‌های اصلی شامل کاهش فعالیت محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال (HPA) و افزایش تولید بتا-اندورفین‌ها است که به کاهش استرس و احساس خوشایندی کمک می‌کنند. تمرینات ورزشی منظم می‌تواند به کاهش سطح قند خون کمک کند. این کاهش به دلیل بهبود حساسیت به انسولین و افزایش جذب گلوکز توسط عضلات است. مکانیسم‌های اصلی شامل افزایش تعداد و فعالیت پروتئین‌های GLUT4 و افزایش مصرف گلوکز توسط میتوکندری‌ها برای تولید ATP است (۲۱).

فشارخون، انسولین، کورتیزول و قند خون تأثیر معنادار دارد؛ ولی هیچ کدام نسبت به روش دیگری برتری ندارند. لذا نتایج این تحقیق با نتایج مطالعات انجام شده در این حوزه‌ها همخوانی داشت.

ورزش منظم بدنی با سلامتی بسیاری از جمله کاهش پیشرفت چاقی و کاهش CVD همراه است. چندین کارآزمایی بالینی نشان دادند که مداخلات سبک زندگی شامل متوسط ورزش و رژیم غذایی سالم، سلامت قلب و عروق را بهبود می‌بخشد (۸). در طول ورزش، حجم خون پمپاژ شده در هر ضربه و ضربان قلب افزایش می‌یابد، که با افزایش برون‌ده قلبی همراه است. مقاومت عروقی سیستمیک، فشارخون شریانی متوسط را بالا می‌برد (۱۲). با این حال، ورزش طولانی مدت می‌تواند باعث کاهش فشارخون در حالت استراحت شود. متآنالیز تصادفی کنترل شده مطالعات مداخله‌ای نشان داد که انجام ورزش منظم با فشار متوسط تا شدید با تکرار ۳ تا ۵ بار در هفته، به طور متوسط باعث کاهش فشارخون به میزان ۲/۴ تا ۳/۴ میلی‌متر جیوه می‌شود (۱۳).

در طول ورزش، قلب متناوباً در معرض تنش‌های همودینامیکی اضافه بار فشار، اضافه بار حجمی، یا هر دو قرار می‌گیرد. برای عادی‌سازی با چنین استرس و پاسخگویی به تقاضا برای افزایش عرضه‌ی خون، قلب با افزایش جرم و حجم خود از طریق افزایش محفظه‌ی بطنی و افزایش ضخامت دیواره‌ها سازگار می‌شود. این سازگاری در ساختار قلب منجر به عرضه‌ی خون بیشتر در هر انقباض قلبی در زمان استراحت شده و با تعداد ضربان کمتری نیاز بدن به خون‌رسانی را مرتفع می‌نماید (۱۴). پرداختن به فعالیت بدنی و ورزش فواید عاطفی و بهزیستی شناختی داشته و مزایای سلامتی را برای همان سیستم‌های فیزیولوژیکی فراهم می‌کند که به طور منفی تحت تأثیر تجربه‌ی استرس مزمن قرار دارند. برای توصیف اثرات ورزش بر پاسخ فیزیولوژیکی به عوامل استرس‌زای روانی، محققان نظریه‌پردازی می‌کنند که چالش مکرر یک نوع عامل استرس‌زا (یعنی تمرین بدنی) می‌تواند سیستم استرس فیزیولوژیکی را عادت دهد یا حساس نماید. لذا ورزش به عنوان یک عامل بسیار مهم در کنترل استرس و بر یکی از عوامل ایجادکننده‌ی آن یعنی کورتیزول استراحت معرفی می‌گردد (۱۵).

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که انواع مختلف تمرینات ورزشی شامل پیاده‌روی، دویدن، تمرینات مقاومتی و ایزومتریک، همگی تأثیرات قابل توجهی بر کاهش ضربان قلب و برخی از فاکتورهای خونی دانشجویان پسر غیرفعال دارند. این نتایج با مطالعات پیشین که به تأثیر مثبت فعالیت‌های بدنی بر سلامت قلب و عروق و متابولیسم

حمایت مالی آن دانشگاه به انجام رسیده است. بدین وسیله از زحمات دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان تقدیر و تشکر می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از طرح تحقیقاتی با کد G-30-403 می‌باشد که در دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان به تصویب رسیده و بدون

References

1. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, Cushman M, Das SR, Deo R, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2017 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation* 2017; 135(10): e146-e603.
2. Roth GA, Forouzanfar MH, Moran AE, Barber R, Nguyen G, Feigin VL, et al. Demographic and Epidemiologic Drivers of Global Cardiovascular Mortality. *N Engl J Med* 2015; 372(14): 1333–41.
3. Nystoriak MA, Bhatnagar A. Cardiovascular effects and benefits of exercise. *Front Cardiovasc Med* 2018; 5: 135.
4. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee I-M, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults. *Med Sci Sport Exerc* 2011; 43(7): 1334–59.
5. Ascensão A, Oliveira PJ, Magalhães J. Exercise as a beneficial adjunct therapy during Doxorubicin treatment—Role of mitochondria in cardioprotection. *Int J Cardiol* 2012; 156(1): 4–10.
6. Swift DL, Johannsen NM, Lavie CJ, Earnest CP, Church TS. The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Prog Cardiovasc Dis* 2014; 56(4): 441–7.
7. Nealen PM. Exercise and lifestyle predictors of resting heart rate in healthy young adults. *J Hum Sport Exerc* 2016; 11(3).
8. Pinckard K, Baskin KK, Stanford KI. Effects of exercise to improve cardiovascular health. *Front Cardiovasc Med* 2019; 6: 69.
9. Karla Walsh. The Best Walking Plan to Lower Blood Pressure. 2023. Available from: <https://www.eatingwell.com/best-walking-plan-to-lower-blood-pressure-11934340>.
10. Bawden A. Planks and wall sits best exercise for lowering blood pressure, study says. [2 August 2023]. Available from: <https://www.bloodpressureuk.org/news/news/planks-and-wall-sits-best-exercise-for-lowering-blood-pressure-study-says.html>
11. Collier SR, Kanaley JA, Carhart R, Frechette V, Tobin MM, Hall AK, et al. Effect of 4 weeks of aerobic or resistance exercise training on arterial stiffness, blood flow and blood pressure in pre- and stage-1 hypertensives. *J Hum Hypertens* 2008; 22(10): 678–86.
12. Ketema AK. Effects of low intensity interval training on physiological variables of university students. *Pedagog Phys Cult Sport* 2021; 25(5): 333–41.
13. Kumar Sinha R, A G. Impact of short term breathing exercise on breath holding time. *Int J Adv Res* 2020; 8(8): 960–3.
14. Baffour-Awuah B, Pearson MJ, Dieberg G, Wiles JD, Smart NA. An evidence-based guide to the efficacy and safety of isometric resistance training in hypertension and clinical implications. *Clin Hypertens* 2023; 29(1): 9.
15. Caplin A, Chen FS, Beauchamp MR, Puterman E. The effects of exercise intensity on the cortisol response to a subsequent acute psychosocial stressor. *Psychoneuroendocrinology* 2021; 131: 105336.
16. Posadzki P, Pieper D, Bajpai R, Makaruk H, Könsgen N, Neuhaus AL, et al. Exercise/physical activity and health outcomes: an overview of Cochrane systematic reviews. *BMC Public Health* 2020; 20(1): 1724.
17. Gomes MJ, Martinez PF, Pagan LU, Damatto RL, Mariano Cezar MD, Ruiz Lima AR, et al. Skeletal muscle aging: influence of oxidative stress and physical exercise. *Oncotarget* 2017; 8(12): 20428–40.
18. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension* 2005; 46(4): 667–75.
19. Loaiza-Betancur AF, Pérez Bedoya E, Montoya Dávila J, Chulvi-Medrano I. Effect of isometric resistance training on blood pressure values in a group of normotensive participants: a systematic review and meta-analysis. *Sport Heal A Multidiscip Approach* 2020; 12(3): 256–62.
20. Bird SR, Hawley JA. Update on the effects of physical activity on insulin sensitivity in humans. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2017; 2(1): e000143.
21. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. Exercise and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2010; 33(12): e147–67.

Comparison of the Effect of 4 Different Types of Exercise on Reducing Resting Heart Rate, Blood Pressure and Some Blood Factors in Inactive Male Students

Golamhasan Jafarzadeh¹, Mohammad Salehi Veisi², Azadeh Zamani Behbahani³,
Hasan Darvakh⁴

Original Article

Abstract

Background: Physical activity provides significant health benefits through physiological adaptations. Among these, the most adaptations are cardiovascular adaptations. It is generally assumed that aerobic forms of exercise provide greater cardiovascular benefits than anaerobic exercise. In this research, the effect of different forms of sports activity on some cardiovascular and hormonal factors was investigated.

Methods: 48 inactive students were randomly placed in 4 groups of running, walking, resistance training and isometric training. The subjects' blood pressure and heart rate were recorded before the start of the training program, and fasting blood was taken from the subjects. Each group of subjects did their training program for four weeks, three sessions per week. Again, after 48 hours from the last training session, the subjects' blood pressure and heart rate were recorded and blood sampling was done while fasting.

Findings: The results showed that all four types of exercise significantly reduced heart rate, blood pressure, insulin, cortisol and blood sugar. There was no significant difference between the four groups in terms of reduction of heart rate, systolic and diastolic blood pressure, but there was a significant difference in terms of weight loss, insulin, cortisol and blood sugar, and running has the greatest effect on reducing these factors.

Conclusion: It seems that all four types of exercise training reduced resting heart rate and blood pressure in inactive students due to strengthening the heart muscles, hormonal regulation, and other factors.

Keywords: Exercise, Resting heart rate, Blood factors, Inactive students

Citation: Jafarzadeh G, Salehi Veisi M, Zamani Behbahani A, Darvakh H. Comparison of the Effect of 4 Different Types of Exercise on Reducing Resting Heart Rate, Blood Pressure and Some Blood Factors in Inactive Male Students. J Isfahan Med Sch 2026; 44(854): 323- 31.

1- Faculty Member of Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran

2- Department of Statistics, Faculty of Data and Energy Sciences Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran

3- Behbahan Faculty of Medical Science, Behbahan, Iran

4- Faculty of engineering, ShohadayeHoveizeh Campus of Technology, Shahid Chamran University of Ahvaz, DashtAzadegan, Iran

Corresponding Author: Gholamhasan Jafarzadeh, Faculty Member of Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran; Email: jafarzadeh@bkatu.ac.ir