

علوم زیستی ورزشی _ بهار ۱۳۹۱
شماره ۱۲ - ص ص : ۷۶ - ۵۷
تاریخ دریافت : ۹۰ / ۰۵ / ۱۵
تاریخ تصویب : ۹۰ / ۱۱ / ۲۵

تأثیر سن و جنس بر ریکاوری فشار خون، متعاقب یک جلسه فعالیت وامانده‌ساز در مردان و زنان سالم غیرورزشکار

۱. رامین امیرساسان^۱ - ۲. سمیه ثانی

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تبریز، ۲. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تبریز

چکیده

هدف از تحقیق حاضر تعیین تأثیر سن و جنس بر ریکاوری فشار خون پس از یک وهله فعالیت وامانده‌ساز در مردان و زنان سالم غیرورزشکار است. به این منظور ۶۰ آزمودنی سالم بدون هیچ نوع سابقه بیماری (به‌ویژه بیماری فشارخونی) و سابقه مصرف دارو و مکمل، در شش گروه جداگانه جایگزین شدند. گروه اول: ۱۰ مرد ۲۰ تا ۳۰ ساله؛ گروه دوم: ۱۰ زن ۲۰ تا ۳۰ ساله؛ گروه سوم: ۱۰ مرد ۳۰ تا ۴۰ ساله؛ گروه چهارم: ۱۰ زن ۳۰ تا ۴۰ ساله؛ گروه پنجم: ۱۰ مرد ۴۰ تا ۵۰ ساله؛ گروه ششم: ۱۰ زن ۴۰ تا ۵۰ ساله. بلافاصله قبل از آزمون، ضربان قلب و فشار خون افراد دو بار (بعد از ۱۰ و ۱۵ دقیقه استراحت) در وضعیت نشسته روی دوچرخه کارسنج اندازه‌گیری شد. در طول آزمون، ضربان قلب و فشار خون (با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری فشار خون) به فاصله دو دقیقه اندازه‌گیری شد. پروتکل آزمون از سه دقیقه گرم کردن در بار کاری ۵۰ وات روی دوچرخه کارسنج شروع شده و در هر دقیقه ۲۰ وات به بار کاری اضافه می‌شد تا زمانی که آزمودنی‌ها به خستگی قابل تحمل برسند. سپس ضربان قلب و فشار خون در اولین دقیقه پس از آزمون اندازه گرفته شد و هر دو دقیقه این اندازه‌گیری ادامه یافت تا لحظه‌ای که این دو متغیر به سطح قبل از آزمون رسیدند (در دقایق ۷، ۳، ۱ و ۵). برای تعیین اثر سن و جنس بر ریکاوری فشار خون، از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر و از آزمون تی مستقل برای مقایسه گروه‌ها استفاده شد. کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS16، در سطح معنی‌داری $P < 0.05$ ، انجام گرفت. نتایج نشان داد بین زمان ریکاوری فشار خون، در سه رده سنی زنان سالم غیرورزشکار، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P > 0.05$)، در حالی که بین زمان ریکاوری فشار خون، در سه رده سنی مردان سالم غیرورزشکار تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($P \leq 0.05$). همچنین بین زمان ریکاوری فشار خون، در زنان و مردان سالم غیرورزشکار، در سه رده سنی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($P \leq 0.05$). با توجه به اینکه، پس از یک جلسه فعالیت وامانده‌ساز، اثر جنس بر ریکاوری فشار خون مشاهده شد، به مربیان و پزشکان توصیه می‌شود که در فعالیت‌ها و بررسی عملکرد غیرورزشکاران، این موضوع را در نظر بگیرند.

واژه‌های کلیدی

سن، جنس، ریکاوری فشار خون، فعالیت وامانده‌ساز، مردان و زنان غیرورزشکار.

مقدمه

فشار خون بالا، یکی از خطرهای جدی سلامتی در جهان امروز است که آمار زیادی از مشکلات قلبی - عروقی و مرگ و میر در جهان را به خود اختصاص می‌دهد. بی شک دومین عامل خطرزا و شایع در ایجاد بیماری‌های قلبی، پس از سیگار، فشار خون بالاست (۲۹). سازمان سلامت جهانی (WHO)^۱ تخمین زده است که افزایش فشار خون مسئول تقریباً ۷/۱ میلیون مرگ نابهنگام سالیانه است (۴). با افزایش فشار خون سیستولی یا دیاستولی، خطر بیماری کرونر قلب افزایش می‌یابد. پرفشار خونی که با عنوان فشار سیستولی معادل یا بیشتر از ۱۴۰ میلی متر جیوه یا فشار دیاستولی معادل ۹۰ یا بیشتر از آن تعریف شده، مشکل عمده سلامتی در بیشتر کشورهاست که تنها در ایالات متحده ۵۰ میلیون نفر گرفتار آنند (۱۳). بیماران مبتلا به پرفشاری خون در مقایسه با افراد سالم تغییرات زیادی در دستگاه قلبی-عروقی خود دارند که مهم ترین مشخصه آن کاهش ظرفیت عروق است. برای درمان پرفشاری خون راه‌های مختلفی وجود دارد که این راه‌ها شامل درمان‌های دارویی، کاهش وزن، اجتناب از مصرف غذاهای نمک‌دار، عدم استعمال سیگار و ورزش درمانی است (۳). صدر (۱۳۷۱) در تحقیقی با عنوان «تأثیر و اهداف ورزش در افراد سالم و بیماران قلبی» آورده است که هنگام ورزش به طور طبیعی فشار خون بالا می‌رود (۳۰). به طور چشمگیری، سن با تمام عوامل مؤثر بر ریکاورری فشار خون سیستولیک (SBP)^۲ در ارتباط است. به طور مثال با افزایش سن، مقاومت عروقی سیستمیک (۲۸) و فعالیت سمپاتیک افزایش (۳۱) و فعالیت پاراسمپاتیک (۳۱)، اکسیژن مصرفی بیشینه^۳ (۱۱، ۱۰) و حساسیت گیرنده‌های فشار کاهش می‌یابد (۷، ۲۳). مطالعات قبلی نشان می‌دهد که پیری همراه با افزایش بیماری‌های قلبی-عروقی بوده است (۲۷، ۲۰). در فرد سالم، به محض افزایش شدت ورزش، SBP به صورت خطی افزایش می‌یابد. افزایش SBP با افزایش بار کاری به دلیل افزایش برون‌ده قلبی است (۱۱). افزایش برون‌ده قلبی حین ورزش حاصل عملکرد ضربان قلب و حجم ضربه‌ای است. در طول ورزش، افزایش فعالیت سمپاتیک و کاهش فعالیت عصب واگی به افزایش ضربان قلب (HR)^۴، حجم ضربه‌ای، حجم و قدرت انقباض قلب منجر می‌شود تا نیازهای عضلات اسکلتی را برآورده سازد (۱۷). در فعالیت بیشینه، حداکثر فشار خون سیستولیک به عضلات

1 - World Health Organization (WHO)

2 - Systolic blood pressure (SBP)

3 - VO₂max

4 - Heart Rate (HR)

می‌رسد و بعد از آن، فشار خون سیستولیک کاهش می‌یابد و به حالت استراحت می‌رسد (۱۱، ۶). ریکاوری فشار خون سیستولیک پس از فعالیت، انعکاسی از میزان کاهش SBP پس از فعالیت بیشینه است (۸). برای ارزیابی ریکاوری فشار خون سیستولیک، پارامتر مفید و قابل دسترسی که اغلب استفاده می‌شود، نسبت SBP دقیقه سوم است (۸). نسبت SBP دقیقه سوم بیانی از کاهش فشار خون پس از فعالیت در دقیقه سوم نسبت به حداکثر مقدار SBP فعالیت یا نسبت به ریکاوری فشار خون سیستولیک دقیقه یک است (۲۵). نسبت SBP دقیقه سوم به فعالیت بیشینه با تقسیم SBP در دقیقه سوم به مقدار SBP فعالیت بیشینه به دست می‌آید و مقادیر بیشتر از ۹۰ درصد غیرعادی در نظر گرفته می‌شود (۸). نسبت SBP به دقیقه یک با تقسیم SBP در دقیقه سوم به میزان ریکاوری SBP دقیقه یک محاسبه می‌شود و مقدار بیشتر از یک به عنوان کاهش تأخیری در نظر گرفته می‌شود (۲۵). وگل و همکاران^۱ (۲۰۰۵) بیان کردند زمان ریکاوری فشار خون شاخص قابل قبولی از فعالیت دستگاه عصبی خودکار است (۳۲). ریکاوری فشار خون سیستولیک با افزایش فعالیت سمپاتیک و کاهش فعالیت واگی دچار تأخیر خواهد شد و گزارش شده است در تمام سنین زنان نسبت به مردان فعالیت سمپاتیک کمتر و فعالیت پاراسمپاتیکی بیشتری دارند (۱۶). این گزارش ممکن است توضیح دهد چرا در زنان زمان ریکاوری فشار خون سیستولیک (SBPRT)^۲ نسبت به مردان کندتر است. تحقیقات انجام گرفته در زمینه ریکاوری فشار خون سیستولیک پس از ورزش برای شناخت و پیشگویی بیماری‌های قلبی مشکوک متمرکز شده است (۸). لیپینسکی و همکاران^۳ (۲۰۰۵) در ۸۰۰۰ بیمار مرد مبتلا به سکته قلبی و ناکارآمدی سیستولیک بطن چپ (LVSD)^۴ اهمیت ریکاوری ضربان قلب را ارزیابی کردند و به این نتیجه رسیدند که ریکاوری ضربان قلب پیش‌بینی کننده معنی‌دار مرگ و میر در بیماران، به‌ویژه آنهایی که دچار سکته قلبی شده‌اند، است (۲۴). پاسخ‌های ضربان قلب و فشار خون در طول ریکاوری ممکن است تحت تأثیر شدت فعالیت قرار بگیرد، از این رو احتمال دارد شدت‌های مختلف ورزش بر حاصل ضرب ضربان و فشار خون پس از فعالیت تأثیر بگذارد (۱۲). برخی تحقیقات حاکی از افزایش شیوع آن در نقاط مختلف دنیاست. در ایران در نقاط مختلف، بر حسب جمعیت مورد بررسی و معیارهای قراردادی مورد استفاده در تعریف فشار خون، درصدهای متفاوتی از شیوع آن گزارش

1 - Vogel et al

2 - Systolic Blood Pressure Recovery Time (SBPRT)

3 - Lipinski

4 - Left Ventricular Systolic Dysfunction (LVSD)

شده است. در مورد رابطه بین جنس و فشار خون بالا در دیگر کشورها در اغلب تحقیقات شیوع در مردان بیشتر است. در پژوهش انجام گرفته در ایران، این شیوع در زنان بیشتر بوده و در برخی تحقیقات تفاوت معنی داری در هر دو جنس گزارش نشده است. بیشتر پژوهش‌های خارجی و داخلی نشان‌دهنده رابطه مستقیم و مثبت فشار خون بالا با افزایش سن و نمایه توده بدن است (۱). با افزایش سن خطر بیماری‌های قلبی - عروقی در هر دو جنس افزایش می‌یابد، ولی این افزایش در زنان بیشتر است. در ایالات متحده، حمله قلبی در زنان نسبت به مردان بیشتر بوده و در کل مرگ زنان در اثر بیماری‌های قلبی - عروقی نسبت به مردان بیشتر است (۲۶). افزایش فشار خون عامل خطری برای بیماری‌های قلبی - عروقی است. از فشار خون سیستولیک به عنوان پیش‌بینی‌کننده خطر بیماری و مرگ و میر قلبی - عروقی در تمام سنین استفاده می‌شود (۲). افزایش فشار خون سیستولیک منعکس‌کننده فعالیت قلبی - عروقی است (۵). وجود اطلاعات در باره ریکاوری فشار خون پس از ورزش، بر ریکاوری فشار خون سیستولیک متمرکز شده و کاربرد کلینیکی آن در شناخت بی‌نظمی قلبی - عروقی است (۷). کاهش تأخیری SBP در حین ریکاوری، با افزایش خطر بیماری‌های شریانی کرونری، آنژین صدری و انفارکتوس میوکارد قلبی در آینده همراه خواهد بود (۲۵، ۲۲). تأخیر در میزان کاهش فشار خون سیستولیک پس از تمرین، با افزایش مقاومت عروقی سیستولیک (۱۹)، افزایش فعالیت سمپاتیک و کاهش فعالیت پاراسمپاتیک (۱۹، ۱۹) همراه است. در حالی که ریکاوری سریع فشار خون سیستولیک به افزایش اکسیژن مصرفی بیشینه (۲۲) و حساسیت زیاد گیرنده‌های فشار نسبت داده می‌شود. کاهش تأخیری یا کند در SBP با خطرهای بیماری قلبی، پیدایش پر فشارخونی، انفارکتوس میوکاردی حاد (۲۲) و سکته قلبی (۱۹) ارتباط دارد (۷). مطالعات نشان داده‌اند کاهش کمتر SBP حین ریکاوری با افزایش خطر بیماری‌های قلبی - عروقی، آنژین صدری و انفارکتوس میوکاردی در آینده همراه است (۶). از آنجا که بروز بیماری‌های قلبی - عروقی و فشار خون طی دهه‌های اخیر افزایش یافته، این تحقیق می‌تواند با بررسی اثر سن و جنس در ریکاوری فشار خون، به عنوان راهکارهایی در پیشگیری از بیماری‌ها و طراحی تمرینات ورزشی ویژه، مطرح شود. با توجه به نقش ورزش در کنترل فشار خون، بر آن شدیم تا با اندازه‌گیری فشار خون، تغییرات فشار خون پس از ورزش را در زنان و مردانی که فشار خون طبیعی دارند، بررسی کنیم. با توجه به اینکه تحقیقات کمتری در زمینه ریکاوری فشار خون در ورزش صورت گرفته و تحقیقات اندکی اثر سن و جنس را در این زمینه بررسی کرده‌اند، بنابراین محقق بر آن است تا تأثیر رده‌های سنی مختلف را بر ریکاوری فشار خون، پس از فعالیت وامانده‌ساز روی دوچرخه

کارسنج، ارزیابی کند تا تغییرات ریکاوری فشار خون با افزایش سن مشخص شود، همچنین به مقایسه نتایج حاصل در زنان و مردان بپردازد. از این رو با اجرای این تحقیق می‌توان سرعت ریکاوری فشار خون را در بین زنان و مردان در سنین مختلف پس از ورزش، بررسی و مقایسه کرد تا شاید بتوان ضمن روشن شدن رابطه بین متغیرهای سن، جنس و ورزش، راهکارهای لازم را در جهت بهبود وضعیت افراد ارائه داد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع طرح نیمه تجربی است که با رعایت مفاد کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی انجام گرفت. جامعه آماری تحقیق حاضر کلیه مردان و زنان ۲۰ تا ۵۰ ساله سالم غیرورزشکار تبریز بودند که ۶۰ نفر به صورت هدفمند و داوطلبانه به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. آزمودنی‌ها غیرورزشکار بوده و طی سه سال گذشته ورزش خاصی را انجام نداده بودند، ولی از لحاظ بدنی فعال بوده و در فعالیتهای تفریحی شرکت می‌کردند. در ضمن هیچ‌کدام از آزمودنی‌ها سابقه مصرف مکمل نداشتند، به‌علاوه فاقد سابقه بیماری‌های کلیوی، قلبی، تنفسی، کبدی، دیابت و همچنین ضایعات عضلات اسکلتی یا ارتوپدیک یا هرگونه آسیب یا مشکل جسمانی بودند. همچنین آزمودنی‌ها افراد چاق نبودند و از سیگار و الکل استفاده نمی‌کردند. در ابتدا اهداف و روش اجرای تحقیق به طور کامل برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد. همچنین به آنها آموزش داده شد که چگونه آزمون ورزشی را براساس دستورالعمل انجام دهند. قبل از اخذ رضایت‌نامه و اعلام موافقت آزمودنی‌ها، محقق اطلاعات کاملی در باره روش تحقیق، خطرهای احتمالی و فواید شرکت در تحقیق را در اختیار آزمودنی‌ها قرار داد. سپس آزمودنی‌ها، فرم‌های مخصوص رضایت‌نامه شرکت در طرح تحقیق و پرسشنامه سلامت (سوابق بیماری) را تکمیل کردند. پس از آن آزمودنی‌ها به شش گروه تقسیم شدند: گروه اول: ۱۰ مرد ۲۰ تا ۳۰ ساله؛ گروه دوم: ۱۰ زن ۲۰ تا ۳۰ ساله؛ گروه سوم: ۱۰ مرد ۳۰ تا ۴۰ ساله؛ گروه چهارم: ۱۰ زن ۳۰ تا ۴۰ ساله؛ گروه پنجم: ۱۰ مرد ۴۰ تا ۵۰ ساله؛ گروه ششم: ۱۰ زن ۴۰ تا ۵۰ ساله. شایان ذکر است هیچ‌کدام از آزمودنی‌های زن یا نثسه نبودند و اجازه داشتند در هر زمان و بی هیچ دلیلی از ادامه شرکت در تحقیق انصراف دهند و از مطالعه خارج شوند. گروه‌ها نیز براساس وضعیت جسمانی، سن، درصد چربی و شاخص توده بدنی همگن شدند.

آزمون بین ساعت ۸ تا ۱۱ قبل از ظهر در آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی، در دمای ۲۶-۲۴ درجه سانتی گراد و با تهویه مناسب و با استفاده از دوچرخه کارسنج انجام گرفت. به آزمودنی‌ها توصیه شد که ۲۴ ساعت قبل از آزمون نوشیدنی حاوی الکل و قهوه مصرف نکنند و همچنین غذای سنگین نخورند و در هیچ فعالیت بدنی شرکت نکنند. آزمون‌ها در تمام مراحل توسط یک نفر (پژوهشگر) به عمل آمد و شرایط آزمون در تمام مراحل یکسان بود. از ترازوی عقربه ای ساخت شرکت یگامی^۱ ژاپن برای اندازه‌گیری وزن آزمودنی‌ها، از دستگاه سنجش قد، ساخت شرکت یگامی ژاپن برای اندازه‌گیری قد آزمودنی‌ها، از زمان سنج با مارک Q&Q ساخت چین برای اندازه‌گیری زمان‌ها و ثبت رکوردها، از دستگاه اندازه‌گیری فشار خون مچ دستی دیجیتالی با مارک بورر^۲ مدل BC20 ساخت آلمان برای اندازه‌گیری فشار خون دیاستولی و ضربان قلب، از دماسنج برای اندازه‌گیری دمای محیط آزمایشگاه و از دوچرخه کارسنج مونارک^۳ مدل C839 ساخت سوئد با قابلیت تنظیم فشار کاری بر حسب وات، برای اجرای فعالیت ورزشی استفاده شد. همچنین به منظور کنترل تغذیه آزمودنی‌ها طی ۲۴ ساعت قبل از اجرای تحقیق، از فرم یادآمد تغذیه‌ای ۲۴ ساعته و برای ثبت میزان درک فشار در طول فعالیت از جدول مقیاس بورگ استفاده شد. تمامی مشخصات فردی، فشار خون و ضربان قلب و ... روی برگه مخصوص ثبت اطلاعات که برای هر آزمودنی به طور جداگانه طراحی شده بود، ثبت می‌شد. ضربان قلب و فشار خون سیستول و دیاستول آزمودنی‌ها با استفاده از فشارسنج دیجیتالی مدل BC20 ساخت کشور آلمان یک هفته قبل و پس از ۱۰ و ۱۵ دقیقه استراحت در حالت نشسته اندازه‌گیری شد. بلافاصله قبل از آزمون، ضربان قلب و فشار خون افراد دو بار (بعد از ۱۰ و ۱۵ دقیقه استراحت) در وضعیت نشسته روی دوچرخه کارسنج اندازه‌گیری شد. در طول آزمون ضربان قلب و فشار خون به فاصله دو دقیقه اندازه‌گیری شد. HR و BP حداکثر، به عنوان بالاترین مقدار بدست آمده در طول آزمون تعریف شد. پروتکل آزمون از سه دقیقه گرم کردن در بار کاری ۵۰ وات روی دوچرخه کارسنج شروع شده و در هر دقیقه ۲۰ وات به بار کاری اضافه می‌شد تا زمانی که آزمودنی‌ها به خستگی قابل تحمل برسند (۱۰). سپس HR و BP در اولین دقیقه پس از آزمون اندازه گرفته شد و هر ۲ دقیقه این اندازه‌گیری ادامه یافت تا لحظه‌ای که این دو متغیر به سطح قبل از آزمون رسیدند (در دقایق ۷،۵،۳،۱ و ...). برای اندازه‌گیری فشار خون پس از آزمون از افراد خواسته شد که بدون پدال زدن روی دوچرخه کارسنج بنشینند.

1 - Yagami

2 - Beurer

3 - Monark

همچنین بلافاصله پس از آزمون، میزان درک فشار (RPE)^۱ (۲) هم از آزمودنی‌ها پرسیده و ثبت شد. در راستای تجزیه و تحلیل داده‌ها، به منظور سازمان دادن، خلاصه کردن، طبقه‌بندی نمره‌های خام و توصیف شاخص‌های متغیرهای تحقیق از آمار توصیفی (فراوانی‌ها، میانگین‌ها، درصدها، انحراف استاندارد‌ها و رسم نمودار و جداول) استفاده شد. ابتدا، همگنی داده‌های جمع‌آوری شده از طریق آزمون کلموگراف-اسمیرنوف مشخص شد. در ادامه برای تعیین تأثیر سن و جنس بر ریکاوری فشار خون، از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد که در صورت مشاهده اختلاف، از آزمون پس تعقیبی بونفرونی استفاده شد. در نهایت از آزمون تی مستقل برای مقایسه گروه‌های مورد بررسی استفاده می‌شد. کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS16، در سطح معنی‌داری $P < 0/05$ ، انجام گرفت.

نتایج و یافته‌های تحقیق

میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی (سن، وزن، قد و شاخص توده بدن) و متغیرهای مورد بررسی قبل از اجرای پروتکل تمرینی، در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. توصیف ویژگی‌های فیزیولوژیکی آزمودنی‌های زن و مرد (۶۰ نفر)

مرد		زن					
گروه سوم	گروه دوم	گروه اول	گروه سوم	گروه دوم	گروه اول	میانگین	سن (سال)
۴۲/۸۰	۳۳/۴۰	۲۳/۵۰	۴۳/۱۰	۳۴/۷۰	۲۵/۹۰	انحراف استاندارد	
۱/۹۹	۱/۶۵	۳/۰۳	۲/۰۸	۲/۵۰	۱/۷۹	میانگین	وزن (کیلوگرم)
۷۸/۹۰	۷۵/۲۰	۷۲/۲۰	۷۴	۶۷/۵۰	۵۴	انحراف استاندارد	
۱۷۹/۱۰	۱۷۸/۱۰	۱۷۴/۵۰	۱۶۴/۳۰	۱۶۳/۳۰	۱۶۰/۲۰	میانگین	قد (سانتی‌متر)
۷/۷۲	۵/۳۲	۴/۸۱	۴/۵۲	۶/۷۲	۴/۵۴	انحراف استاندارد	
۲۴/۷۱۳۲	۲۳/۶۷۰۳	۲۳/۶۸۹۹	۲۰/۹۸۴۹	۲۵/۲۲۱۳	۲۷/۵۱۶۴	میانگین	شاخص توده بدنی (kg/m^2)
۲/۹۴۳۲۵	۳/۷۱۱۵۵	۲/۶۹۷۵۰	۲/۷۸۰۶۷	۲/۷۰۸۲۵	۲/۹۳۹۳۹	انحراف استاندارد	

1 - Rating of Perceived Exertion (RPE)

ادامه جدول ۱. توصیف ویژگی های فیزیولوژیکی آزمودنی های زن و مرد (۶۰ نفر)

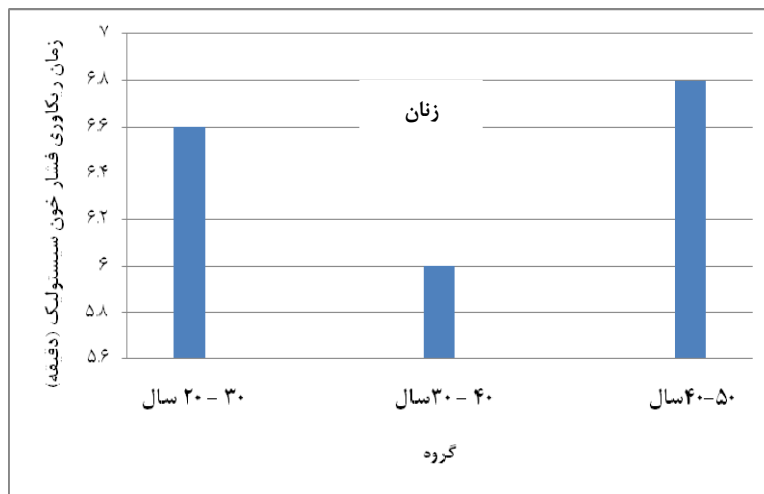
مرد			زن				
گروه سوم	گروه دوم	گروه اول	گروه سوم	گروه دوم	گروه اول		
۱۳/۱۲	۱۲/۳۵	۱۱/۸۸	۱۲/۸۱	۱۲/۱۸	۱۰/۹۱	میانگین	فشار سیستولیک
۰/۹۹	۰/۷۵	۱/۲۶	۰/۹۰	۱/۰۶	۱/۰۱	انحراف استاندارد	استراحتی (میلی متر جیوه)
۸/۶۱	۸/۱۵	۷/۳۷	۸/۴۲	۷/۹۴	۷/۴۱	میانگین	فشار دیاستولیک
۰/۶۳	۰/۶۷	۰/۷۸	۰/۸۲	۰/۹۷	۰/۵۷	انحراف استاندارد	استراحتی (میلی متر جیوه)
۷۲/۵۰	۷۴	۷۳/۴۰	۷۳/۵۰	۷۴/۵۰	۷۶/۴۰	میانگین	ضربان قلب
۷/۰۳	۶/۵۱	۸/۹۷	۵/۸۰	۴/۴۰	۵/۹۳	انحراف استاندارد	استراحتی
۱۸/۷۷۰۰	۱۸/۷۰۰۰	۱۸/۴۰۰۰	۱۸/۵۴۰۰	۱۸/۲۱۰۰	۱۷/۶۴۰۰	میانگین	حداکثر فشار سیستولیک
۰/۷۹۳۱۰	۰/۸۵۵۰۵	۱/۷۴۱۶۵	۰/۹۰۹۴۶	۰/۹۰۷۳۲	۰/۸۹۵۹۲	انحراف استاندارد	(میلی متر جیوه)
۸/۶۷۰۰	۸/۳۳۰۰	۷/۸۵۰۰	۸/۶۷۰۰	۸/۲۱۰۰	۷/۶۲۰۰	میانگین	حداکثر فشار دیاستولیک
۰/۵۸۶۹۹	۰/۸۲۱۹۹	۰/۷۵۴۶۲	۰/۵۸۶۹۹	۰/۹۰۱۱۷	۰/۶۹۵۷۰	انحراف استاندارد	(میلی متر جیوه)
۱۳۶/۹۰	۱۴۰/۷۰	۱۵۳/۱۰	۱۴۰/۵۰	۱۴۴/۹۰	۱۵۰/۶۰	میانگین	حداکثر ضربان قلب
۱۶/۵۲۹	۱۸/۷۸۰	۱۳/۳۴۵	۱۶/۲۷۷	۲۳/۴۵۴	۲۰/۳۷۰	انحراف استاندارد	
۱۶/۹۰۰۰	۱۶/۳۰۰۰	۱۶/۸۰۰۰	۱۷/۵۰۰۰	۱۷/۲۰۰۰	۱۶/۷۰۰۰	میانگین	میزان درک فشار
۱/۷۹۱۹۶	۱/۴۱۸۱۴	۱/۷۵۱۱۹	۱/۰۸۰۱۲	۱/۳۱۶۵۶	۱/۳۳۷۴۹	انحراف استاندارد	
۸/۸۰	۱۰/۸۰	۱۱/۰۰	۷/۲۰	۹/۶۰	۱۱/۶۰	میانگین	مدت زمان فعالیت
۲/۳۴۸	۲/۳۴۸	۲/۷۰۸	۲/۱۵۰	۳/۰۹۸	۲/۲۷۱	انحراف استاندارد	(دقیقه و ثانیه)

نتایج آزمون ANOVA نشان داد بین زمان ریکاوری فشار خون سیستولیک در زنان، در سه رده سنی تفاوتی مشاهده نشد (جدول ۲).

جدول ۲. نتایج آزمون برای مقایسه زمان ریکاوری فشار سیستولیک بین سه رده سنی زنان

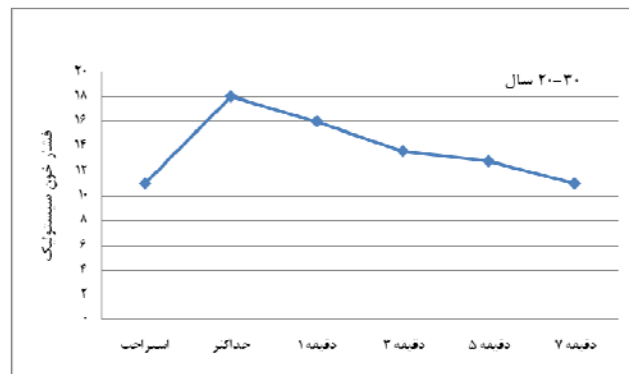
شاخص	F	درجه آزادی (df)	سطح معنی داری (sig)
زمان ریکاوری فشارخون	۰/۴۰۳	۲ و ۲۷	۰/۶۷۲

اختلاف میانگین زمان ریکاوری فشار سیستولیک بین سه گروه سنی زنان در شکل ۱ آورده شده است.

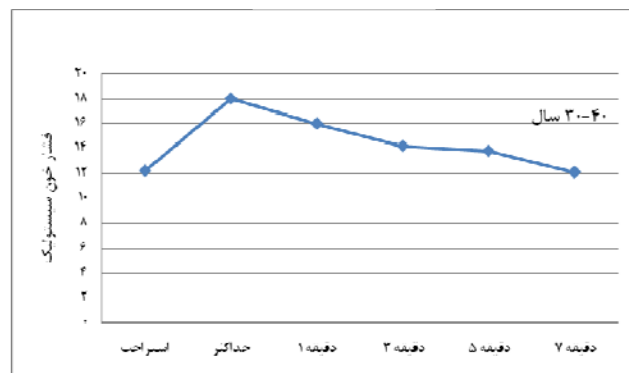


شکل ۱- اختلاف میانگین زمان ریکاوری فشار سیستولیک بین ۳ گروه سنی زنان

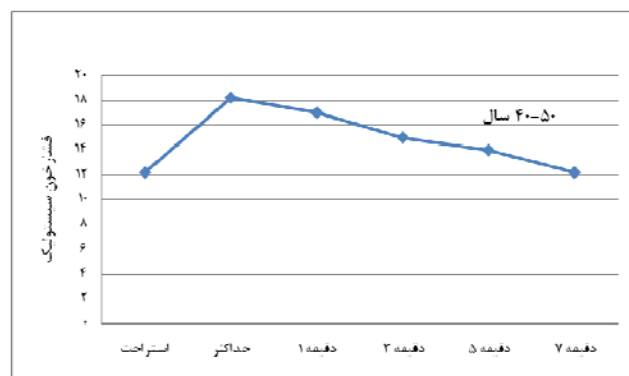
تغییرات فشار خون سیستولیک زنان از حالت استراحت به حداکثر مقدار آن در زمان فعالیت و طی دوره ریکاوری در شکل ۲ آورده شده است.



دقایق ریکاوری



دقایق ریکاوری



دقایق ریکاوری

شکل ۲- تغییرات فشار خون سیستولیک زنان از حالت استراحت به حداکثر مقدار آن در زمان فعالیت و طی دوره ریکاوری

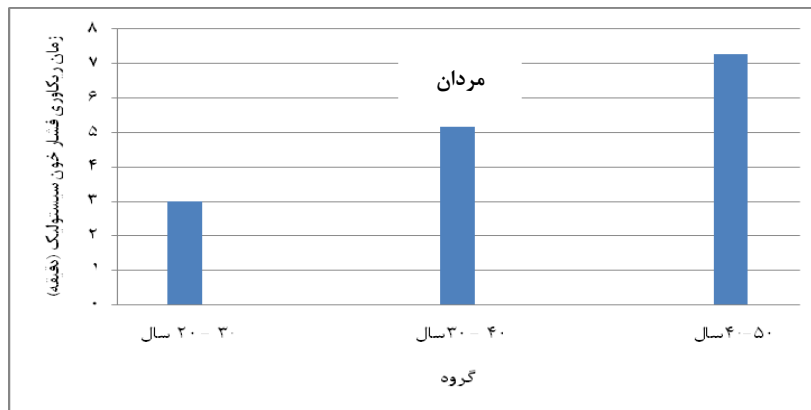
نتایج تحقیق حاضر نشان داد بین زمان ریکاوری فشار خون سیستمولیک در مردان، در سه رده سنی تفاوت وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج آزمون برای مقایسه زمان ریکاوری فشار سیستمولیک بین ۳ گروه مردان

شاخص	F	درجه آزادی (df)	سطح معنی داری (sig)
زمان ریکاوری فشار خون	۱۳/۳۲۰	۲ و ۲۷	*۰/۰۰۰

* معنی داری اختلاف در $P \leq 0.05$

اختلاف میانگین زمان ریکاوری فشار سیستمولیک بین سه گروه سنی مردان در شکل ۳ آورده شده است.



شکل ۳. اختلاف میانگین زمان ریکاوری فشار سیستمولیک بین ۳ گروه سنی مردان

با توجه به مشاهده اختلاف معنی دار بین گروه‌های مختلف سنی، از آزمون پس‌تعقیبی بونفرونی استفاده شد (جدول ۴). براساس نتایج حاصل، اختلاف معنی داری بین گروه ۱ با ۲ و ۱ با ۳ مشاهده شد، به طوری که گروه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال نسبت به گروه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال و ۴۰ تا ۵۰ سال، ریکاوری سریع‌تری داشتند ($P < 0.05$). اختلاف معنی داری در زمان ریکاوری فشار خون سیستمولیک گروه سنی ۳۰ تا ۴۰ و ۴۰ تا ۵۰ سال مشاهده نشد.

تغییرات فشار خون سیستولیک مردان از حالت استراحت به حداکثر مقدار آن در زمان فعالیت و طی دوره ریکاوری در شکل ۴ آورده شده است.

جدول ۴- نتایج آزمون پس تعقیبی بونفرونی برای مقایسه مراحل زمان ریکاوری فشار سیستولیک مردان

P	اختلاف میانگین	مقایسه دو به دو گروهها	
		سال ۲۰-۳۰	سال ۳۰-۴۰
۰/۰۲۰*	۲/۴۰	سال ۲۰-۳۰	گروهها
		سال ۳۰-۴۰	
۰/۰۰۰*	۴/۲۰	سال ۲۰-۳۰	
		سال ۴۰-۵۰	
۰/۱۰۹	۱/۸۰	سال ۳۰-۴۰	
		سال ۴۰-۵۰	

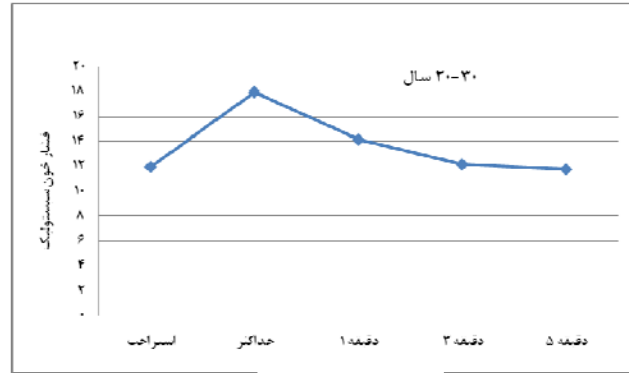
* معنی داری اختلاف در $P \leq 0.05$

نتایج این تحقیق نشان داد زمان ریکاوری فشار خون در گروه سنی ۲۰-۳۰ سال بین زنان و مردان تفاوت معنی دار دارد و مردان ریکاوری سریع تری نسبت به زنان دارند ($P < 0.05$)، ولی در دو گروه سنی ۳۰-۴۰ و ۴۰-۵۰ سال تفاوت معنی داری بین دو جنس مشاهده نشد (جدول ۵).

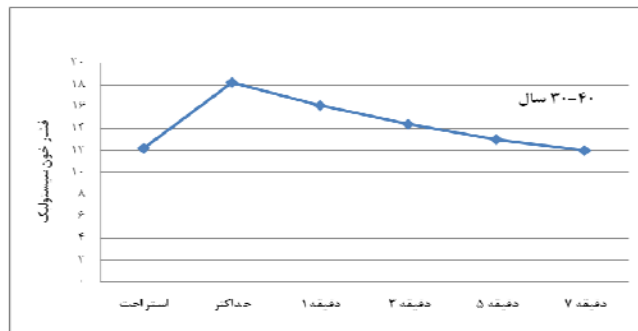
جدول ۵- نتایج t مستقل برای مقایسه زمان ریکاوری فشار خون سیستولیک بین زنان و مردان در ۳ گروه سنی

اختلاف میانگین	سطح معنی داری (sig)	درجه آزادی (df)	T	گروه
۳/۶۰۰	۰/۰۰۱*	۱۸	۳/۸۵۷	سال ۲۰-۳۰
۰/۶۰۰	۰/۳۸۲	۱۸	۰/۸۹۶	سال ۳۰-۴۰
۰/۴۰۰	۰/۶۸۹	۱۸	۰/۴۰۶	سال ۴۰-۵۰

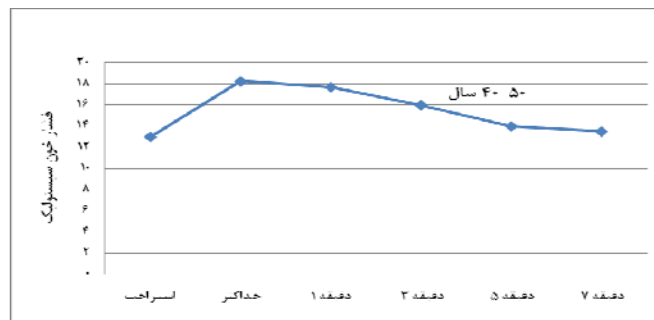
* معنی داری اختلاف در $P \leq 0.05$



دقایق ریکاوری



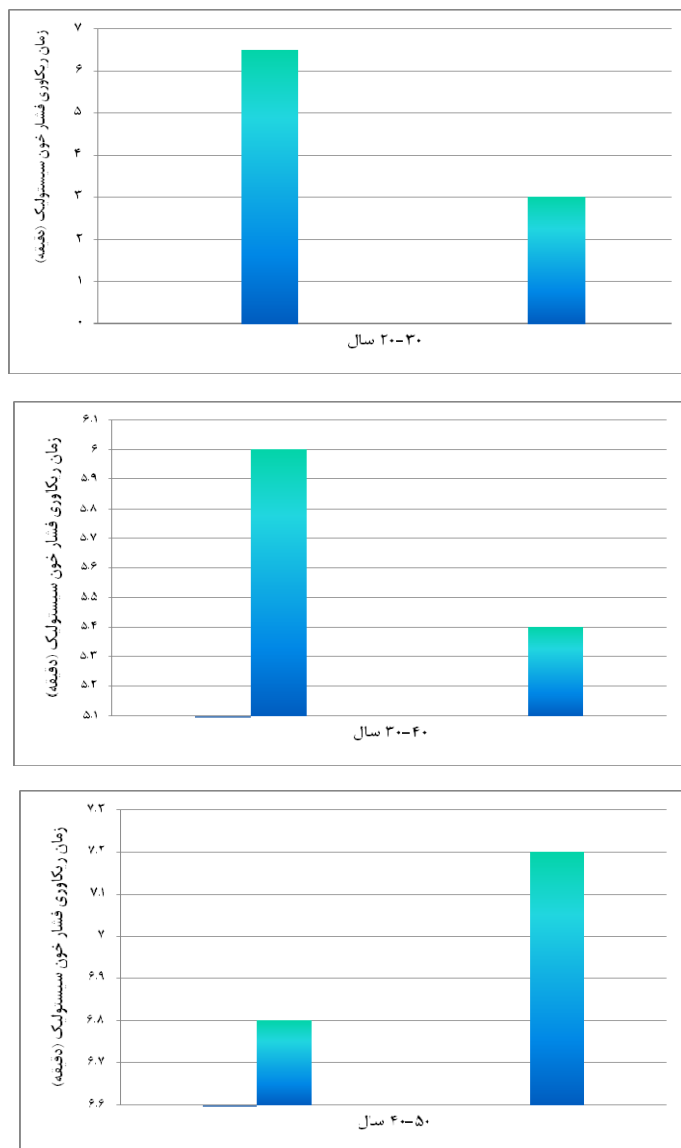
دقایق ریکاوری



دقایق ریکاوری

شکل ۴- تغییرات فشار خون سیستولیک مردان از حالت استراحت به حداکثر مقدار آن در زمان فعالیت و طی دوره ریکاوری

اختلاف میانگین گروه‌های سنی سه‌گانه بین دو گروه زنان و مردان در شکل ۵ آورده شده است.



شکل ۵- اختلاف میانگین زمان ریکاوری فشار سیستولیک گروه‌های سنی سه‌گانه بین دو گروه زنان و مردان

بحث و نتیجه‌گیری

نتیجه تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که بین زمان ریکاوری فشار خون در زنان، در سه رده سنی تفاوت وجود ندارد. اکسیژن مصرفی بیشینه بهترین معیار آمادگی قلبی - عروقی است. جوانان نسبت به بزرگسالان، بیشترین اکسیژن مصرفی بیشینه را دارند و گزارش شده است که با افزایش سن، اکسیژن مصرفی بیشینه کاهش می‌یابد (۸). با افزایش سن، مقاومت عروق سیستمیک و فعالیت سمپاتیک افزایش و فعالیت پاراسمپاتیک، اکسیژن مصرفی بیشینه و حساسیت گیرنده‌های فشار کاهش می‌یابد. این عوامل موجب می‌شود که با افزایش سن، ریکاوری فشار خون دچار تأخیر شود (۹، ۸).

براساس نتایج به دست آمده بین زمان ریکاوری فشار خون در مردان، در سه رده سنی تفاوت وجود دارد ($P < 0.05$).

کاهش فشار خون به دلیل کاهش برون‌ده قلبی است، زیرا مقاومت محیطی در دوره ریکاوری افزایش می‌یابد. علت کاهش در برون‌ده قلبی، کاهش حجم ضربه‌ای است (۱۴). با افزایش سن، مقاومت عروق سیستمیک و فعالیت سمپاتیک افزایش و فعالیت پاراسمپاتیک، اکسیژن مصرفی بیشینه و حساسیت گیرنده‌های فشار کاهش می‌یابد. این عوامل موجب می‌شود که با افزایش سن، ریکاوری فشار خون دچار تأخیر شود (۹). پاسخ غیرطبیعی فشار خون پس از ورزش را می‌توان به عواملی مانند افزایش حجم ضربه‌ای، افزایش مقاومت عروق سیستمیک و افزایش فعالیت عصبی سمپاتیک نسبت داد (۱۵).

* نتایج این تحقیق نشان داد بین زمان ریکاوری فشار خون، در سه رده سنی مردان و زنان تفاوت وجود دارد ($P < 0.05$).

زمان ریکاوری فشار خون در گروه ۲۰-۳۰ سال بین زنان و مردان تفاوت معنی‌دار نشان داد، ولی در دو گروه ۴۰-۵۰ و ۳۰-۴۰ سال تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. از آنجا که ریکاوری فشار خون می‌تواند تحت تاثیر شدت ورزشی قرار گیرد (۱۲) و تحقیق حاضر در حد واماندگی صورت گرفته است، می‌توان نتیجه گرفت وجود اختلاف در نتیجه حاصل بدلیل تفاوت در شدت فعالیت است. ریکاوری فشار خون سیستمیک، تحت تأثیر فعالیت عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک قرار می‌گیرد، به طوری که ریکاوری فشار خون سیستمیک با افزایش سمپاتیک و

کاهش فعالیت پاراسمپاتیک، دچار تأخیر می‌شود. گزارش شده است که در هر رده سنی، فعالیت سمپاتیک زنان نسبت به مردان، کاهش و فعالیت پاراسمپاتیک افزایش می‌یابد (۹). مردان نسبت به زنان، اکسیژن مصرفی بیشینه بالایی دارند. ظرفیت هوازی در مردان نسبت به زنان بیشتر است، بنابراین می‌توان گفت اکسیژن مصرفی بیشینه بر تفاوت‌های جنسی در ریکاوری فشار خون سیستولیک موثر است (۶).

پس از یک جلسه فعالیت وامانده‌ساز، مشاهده شد که جنس بر ریکاوری فشار خون تأثیرگذار است، به طوری که مردان نسبت به زنان ریکاوری سریع‌تری داشتند. همچنین پس از یک جلسه فعالیت وامانده‌ساز در مردان غیرورزشکار، اثر سن مشاهده شد، به طوری که مردان جوان نسبت به مردان مسن ریکاوری سریع‌تری داشتند. پس از یک جلسه فعالیت وامانده‌ساز، تأثیر سن بر ریکاوری فشار خون، در زنان غیرورزشکار مشاهده نشد.

پیشنهادها

با توجه به اینکه سن بر ریکاوری فشار خون، پس از یک وهله فعالیت وامانده‌ساز تأثیر دارد، از این رو پیشنهاد می‌شود که مربیان و پزشکان در فعالیت‌ها و بررسی عملکرد غیرورزشکاران این موضوع را در نظر بگیرند. در نهایت، با توجه به تأثیر سن و جنس بر نتایج به دست آمده، پیشنهاد می‌شود تحقیق مشابه با آزمودنی‌های ورزشکار انجام گیرد. همچنین به منظور اطمینان از نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر و افزایش اعتبار و روایی تحقیق، تحقیق مشابه، با تعداد آزمودنی بیشتر از ده نفر در هر رده سنی، انجام پذیرد. همچنین به جای دوچرخه کارسنج، از نوارگردان استفاده شود و تحقیق جداگانه‌ای روی بیماران مبتلا به پرفشار خونی صورت گیرد.

سپاسگزاری

از تمامی آزمودنی‌هایی که در تحقیق حاضر شرکت کردند، بی نهایت سپاسگزاریم. شایان ذکر است مقاله حاضر از پایان نامه کارشناسی ارشد مصوب دانشگاه تبریز استخراج شده است.

منابع و مآخذ

1. Azizi A, Abasi M, Abdoli GH. (2008). "The prevalence of Hypertension and its Association with Age, Sex and BMI in a Population Being Educated Using Community-Based Medicine in Kermanshah: 2003". *Iranian Journal of Endocrinology & Metabolism* 10(4): PP:323-329 [Persian].
2. Borg GA. (1982). "Psychophysical bases of perceived exertion". *Medicine and science in sports and exercise* 14: PP:377-381.
3. Brian C, Leutholtz., Ignacia ripoll. (1999). "Exercise and disease management, 1st edition". chapter 1, PP: 9-16
4. Bryan SH, Larose MSP, Campbell N, Clarke J, Tremblay MS. (2010). "Resting blood pressure and heart rate measurement in the Canadian Health Measures Survey, cycle 1". *Statistics Canada, Catalogue 21: PP:1-9.*
5. Carvalho DCL and Cliquet Jr A. (2005). "Response of the arterial blood pressure of quadriplegic patients to treadmill gait training". *Brazilian journal of Medical and Biological Research* 38(9): PP:1367-137.
6. Dimkpa U, Ugwu AC, Oshi DC. (2008) . "Assessment of sex differences in systolic blood pressure responses to exercise in healthy, nonathletic young adults". *Journal of Exercise physiology online* 11(2):PP: 18-25
7. Dimkpa U, Ugwu AC, Oshi DC. (2009). "Influence of age on blood pressure recovery after maximal effort ergometer exercise in non-athletic adult males". *European Journal of Applied Physiology* 106: PP:791-797
8. Dimkpa U, Ugwu AC. (2008). "Age-related differences in systolic blood pressure recovery after a maximal-effort exercise test in non-athletic adults". *International journal of Exercise Science* 1(4):PP:142-152.
9. Dimkpa U, Ugwu AC. (2009). "Determination of systolic blood pressure recovery time after exercise in apparently healthy, normotensive, nonathletic

adults and the effects of age, gender and exercise intensity". *Int J Exerc Sci* 2(2): PP:115-130.

10. Fleg JL, Morell CH, Bos AG, Brant LJ. (2005). "Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults". *Circulation*. 112: PP:674-682

11. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam AE, Chaitman B, Robert E, Jerome F et al. (2001). "Exercise standards for testing and training: a statement for health care professionals from the American heart association". *Circulation*. 104: PP:1694-1740

12. Forjaz C.L.M, Matsudaira Y, Rodrigues F.B, Nunes N, Negro C.E. (1998). "Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans". *Brazilian journal of Medical and Biological Research* 31(10) : PP:1247-1255.

13. Gaeini AA, Rajabi H. (2004). "Physical Fitness". *Samt Publication*[Persian].

14. Hagberg JM, Montain SJ, and Martin WH. (1987). "Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives". *J Appl Physiol* 63: PP:270-276.

15. Hashimoto M, Okamoto M, Yamagata T, Yamane T, Watanabe M, Tsuchioka Y et al. (1993). "Abnormal systolic blood pressure during exercise recovery in patients with angina pectoris". *J Am Coll Cardiol* 22: PP:659-664.

16. Huxley VH. (2007). "Sex and the cardiovascular system: the intriguing tale of how women and men regulate cardiovascular function differently". *Advan Physiol Edu* 31: PP: 17-22

17. Javorka M, Ila I, Balha rek T, Javorka K. (2002). "Heart rate recovery after exercise; relations to heart rate variability and complexity". *Brazilian journal of Medical and Biological Research* 35: PP: 991-1000.

18. Jones PP, Christou DD, Jordan J, Seals DR. (2003). "Baroreflex buffering is reduced with age in healthy men". *Circulation*. 107: PP:1770-1774

-
19. Kurl S, Laukkanen JA, Rauramaa R, Lakka TA, Sivenius J, Salonen JJ. (2001). "Systolic blood pressure response to exercise stress test and risk of stroke". *Stroke* 32:PP: 2036-2041.
20. Lakatta EG. (2000). "Cardiovascular aging in health". *Clinics in Geriatric Medicine*. 16(3): PP:419-444
21. Lakatta EG. (2002). "Age-associated cardiovascular changes in health: impact on cardiovascular disease in older persons". *Heart Failure Reviews* 7(1): PP:29-49
22. Laukkanen JA, Kurl S, Salonen R, Lakka TA, Rauramaa R, Salonen JT. (2004). "Systolic blood pressure during recovery from exercise and the risk of acute myocardial infarction in middle aged men". *Hypertension* 44: PP:820-825.
23. Lenard S, Studinger P, Mersich B, Kocsis L, Kollai M. (2004). "Maturation of cardioagal autonomic function from childhood to adult age". *Circulation* 110: PP:2307-2312
24. Lipinski MJ, Vetrovec GW, Gorelik D, Froelicher VF. (2005). "The importance of heart rate recovery in patients with heart failure or left ventricular systolic dysfunction". *Journal of Cardiac Failure* 11(8): PP:624-630 .
25. McHam SA, Marwick TH, Pashkow FJ, Lauer MS. (1999). "Delayed systolic blood pressure recovery after graded exercise: an independent correlate of angiographic coronary disease". *Journal of American college of cardiology* 34(3): PP:754-759
26. Narkiewicz G, Phillips BG, Kato M, Hering D, Bieniaszewski L, Somers VK. (2005). "Gender-selective interaction between aging, blood pressure, and sympathetic nerve activity". *Hypertension* 45:PP:522-525.
27. Oxeham H and Sharpe N. (2003). "Cardiovascular aging and heart failure". *European journal of Heart Failure* 5(4): PP:427-434

-
28. Oxeham H, Sharpe N. (2003). "Cardiovascular aging and heart failure". *European journal of Heart Failure* 5(4):PP: 427-434
29. Rogers R. (2006). "Exercise Physiology". *Human kinetic Publication*.
30. Sadr SM. (1991). "Effect of exercise on healthy person and cardiovascular patient". *1th Sport Congress of medical perspective. Pakhsh Publication [Persian]*.
31. Seals D, Esler M. (2000). "Human ageing and the sympathoadrenal system". *The journal of Physiology* 528(3): PP:407-417
32. Vogel ER, Sandroni P, Low PA. (2005). "Blood pressure recovery from valsalva maneuver in patients with autonomic failure". *Neurology* 65: PP:1533-1537.