تاثیرهشت هفته تمرینات مقاومتی دایره ای و مقاومتی استقامتی برسطح فشارخون وهورمون آندوتلین۱درمردان میانسال غیر فعال

سجاد رمضانی [۱*]، سیدعباس بی نیاز [۲]، اسداله چزانی شراهی [۳]

ص.ص: ۸۱-۶۲
تاریخ دریافت: ۹۷/۰۵/۲۳
تاریخ تصویب: ۹۷/۱۲/۰۱

چکیده

هدف از این پژوهش مقایسه تاثیرهشت هفته تمرینات مقاومتی دایره ای،استقامتی برسطح فشارخون سیستولیک –دیاستولیک و هورمون آندوتلین ۱درمردان غیرفعال بود. این تحقیق از نوع نیمه تجربی ست و از نظر هدف جزء پژوهش های کاربردی به شمار می رود. جامعه آماری این پژوهش را مردان غیر فعال شهرستان اراک با دامنه سنی ۴۰-۵۰ سال با شاخص توده بدنی(BMI) بین ۲۵-۳۰ که درطول سه ماهه گذشته هیچگونه فعالیت بدنی منظمی نداشته اند تشکیل میدهند و نمونه آماری این پژوهش نیز شامل ۴۵ نفر از این جامعه آماری می باشد که به صورت هدفمند انتخاب وبه صورت تصادفی به سه گروه ۱۵نفری (۲گروه تجربی ،۱گروه کنترل) تقسیم بندی شدند. دو گروه تجربی هشت هفته و در هر هفته سه جلسه در تمرینات مقاومتی دایره ای و استقامتی با شدت ۸۰-۵۰ درصد یک تکرار بیشینه که به صورت تناوبی و باتوجه به اصل اضافه بار به آن اضافه می شد شرکت کردند. نتایج به دست آمده از این تحقیق بیانگر نقش موثر تمرینات مقاومتی بر کنترل و کاهش فشار خون مردان میانسال می باشد به طوری که هشت هفته تمرینات مقاومتی به روش دایره ای (p≥ ۰/۰۰۲) و استقامتی (p≥ ۰/۰۰۰۱) موفق به کاهش معنادار فشار خون سیستولیک نسبت به زمان قبل از تمرین شدند. همچنین اثر روش تمرینات مقاومتی دایره ای(p≥ ۰/۰۰۱) و استقامتی(p≥۰/۰۰۴) بر سطح آندوتلین۱ پلاسما به عنوان مهمترین تنگ کننده عروقی از نظر آماری معنادار بودند. اماتمرینات مقاومتی دایره ای و استقامتی

[۱] . کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی بالینی، دانشگاه پیام نوراراک،ایران
[۲] . استادیار،فیزیولوژی ورزشی، موسسه آموزش عالی غیر دولتی علامه قزوینی،قزوین،ایران
[۳] . کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی،دانشگاه بوعلی همدان،اراک،ایران
[*]ایمیل نویسنده مسئول: Sajjad_ramezanii@yahoo.com

برسطح فشارخون دیاستولیک درمقایسه با زمان قبل تمرین درگروه‌های تمرینی مقدارکمی کاهش داشت ولی این کاهش ازنظرآماری معنا دارنبود(P≥۰/۰۸۲)، (۰/۰۵۶ ≥p). درنتیجه گیری کلی میتوان به این نکته اشاره کرد که، با توجه به کاهش غلظت آندوتلین ۱پلاسما وکاهش فشارخون بخصوص در فشارخون سیستولیک بر اثر تمرینات مقاومتی به روش دایره ای و استقامتی و با توجه به رابطه اندوتلین ۱با فشارخون سیستولیک ،به نظر می رسد یک دوره تمرینات مقاومتی با روش های منتخب وبا این شدت وحجم می تواند در کاهش فشارخون سیستولیک ودیاستولیک ونیز غلظت اندوتلین ۱به عنوان یک عامل خطر بیماری های قلبی و عروقی و ایجاد پرفشاری خون در مردان میانسال موثر باشد.

واژه های کلیدی: آندوتلین ۱ پلاسما، تمرین مقاومتی دایره ای،تمرین مقاومتی استقامتی،فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک

مقدمه

زندگی روزمره انسان امروزی، روز بروز در حال ماشینی شدن است. ماشینی شدن و تبعات آن (سکون و کم تحرکی در زندگی) باعث به وجود آمدن مشکلات زیادی بویژه کم تحرکی و چاقی شده است که می تواند زیان‌های جبران ناپذیری به سلامت سیستم های بدن انسان به ویژه سیستم قلب و عروق وارد سازد. یکی از شایعترین این مشکلات پرفشار خونی و افزایش فشار خون است. طبق آمارهای جهانی یکی از اصلی ترین دلایل مرگ و میر انسان ها مشکلات قلبی عروقی می باشد و از شایع ترین مشکلات مربوط به این زمینه مشکل فشار خون بالاست (رابرتسون[1]، ۱۹۷۸؛ امپایر[2]، ۲۰۰۷).

بنا براعلام دانشگاه ورزش امریکا (ACSM) کاهش حداقل سه میلی متر در فشار خون استراحتی سیستولی ودیاستولی می تواند علاوه بر جلوگیری ۵-۹٪ از بیماری های قلبی عروقی،۸ -۱۴ ٪سکته، و ۴ ٪مرگ و میرهای دیگر را کاهش دهد (مک دونالد[3]، ۲۰۰۲؛ پسکاتیلو[4]، ۲۰۰۴).

فشار خون دارای دو جزء می باشد. هر زمان که قلب می زند، جریان خون موج می زند و سرخرگ ها کمی باز می شوند، این فشار خون بالاترین نقطه است و به فشار خون سیستولی معروف است و هنگامی که بطن ها و سرخرگ ها در حال استراحت هستند فشار خون در پایین ترین نقطه می باشد و این جزء را فشار خون دیاستولی گویند. اگر فشار خون دیاستولی مساوی یا پایین تر از ۹۰ میلی متر جیوه و فشار خون سیستولی مساوی یا بالاتر از ۱۴۰ میلی متر جیوه باشد فرد دارای فشار خون بالاست (علیجانی، ۲۰۱۰؛ اسملتزر[5]، ۲۰۰۸). و باید توسط پزشک مورد درمان و کنترل قرار گیرد.یکی از اصلی ترین و مهمترین روش های پیشگیری و درمان غیر دارویی فشار خون ورزش کردن و فعالیت بدنی است و به نظر می رسد ورزش کردن می تواند در کنار فواید بسیار زیاد و گوناگون، از افزایش فشار خون نیز جلوگیری نماید. در تاثیر مثبت ورزش بر پیشگیری و کنترل فشار خون اکثر محققان متفق القول‌اند و نظر اکثر محققان براین است که تمرینات بدنی می تواند فشار خون را کاهش دهد (سیسیل و همکاران،۲۰۰۴) نقش بالقوه دیگر فعالیت بدنی کنترل و کاهش وزن است و باتوجه به اینکه افزایش وزن ارتباط مستقیم و مثبتی با افزایش فشار خون دارد در این زمینه نیز فعالیت بدنی می تواند تاثیر

[1]. Robertson
[2]. Umpire
[3]. MacDonald
[4]. Pescateloo
[5]. Smeltzer

مثبتی بر کنترل و کاهش فشار خون داشته باشد(برونر و همکاران،۲۰۰۸). از دیگر عوامل موثر بر فشار خون آندوتلین۱ میباشد که قویترین تنگ کننده عروقی لقب گرفته است و سطح این عامل هر چه بالاتر باشد اثر تنگ کنندگی قویتری بر عروق داشته و یکی از مهمترین عوامل افزایش فشار خون به شمار می‌رود (باسل[1]، ۲۰۰۷؛ فرامرزی، ۲۰۱۲).

حال مهمترین سوال در این زمینه، انتخاب بهترین روش تمرینی برای دستیابی به این مهم است و در این رابطه، روش تمرینی پیشنهادی توسط محققان و دست اندرکاران برای کاهش فشارخون متنوع و متعدد می باشد. یکی از این روش ها تمرین مقاومتی است و با توجه به نتایج ضد و نقیض مطالعات پیشین در مورد اثر تمرینات مقاومتی بر سطح فشار خون مانندنتایج ، مطالعه (بروجردی، ۲۰۰۹). که منجربه کاهش، مطالعه (اوکانر[2]، ۲۰۰۹) که منجر افزایش ومطالعه (رولتش[3]، ۲۰۰۱) که منجربه عدم تاثیرتمرینات مقاومتی برسطح فشارخون گردید.

شایان ذکر است مطالعات متعددی در مورد تاثیر تمرینات ورزشی بر سطح فشار خون صورت گرفته است که نتایج متناقضی در پی داشته است (علیجانی، ۲۰۱۰؛ فرامرزی، ۲۰۱۲؛ رابرتسون، ۱۹۷۸).

و مطالعات در مورد مقایسه روش های تمرینی مقاومتی دایره ای واستقامتی اندک می باشد.در نتیجه، باتوجه به موارد ذکر شده در بالا محقق بر آن شد تا تاثیر روشهای تمرینی منتخب مقاومتی (دایره ای، استقامتی) را بر سطح فشار خون واندوتلین ۱پلاسمادر مردان غیر فعال بررسی نماید.

روش شناسی تحقیق

این تحقیق از نوع تحقیق نیمه تجربی ست و از نظر هدف جزء پژوهش های کاربردی به شمار می رود و با هدف مقایسه اثردو روش تمرینی مقاومتی منتخب بر سطح فشار خون واندوتلین۱ مردان غیر فعال انجام شد. نحوه کار در این پژوهش بدین صورت می باشد که آزمودنی‌ها در سه گروه (دوگروه تجربی ویک گروه کنترل) تقسیم شده و پس از هشت هفته تمرین، اثر دو روش تمرینی منتخب بر سطح فشار خون واندوتلین۱ گروه های تجربی سنجیده شده و نسبت به زمان قبل از تمرین و همچنین نسبت به نتایج دیگر گروه ها با هم مقایسه، بحث و نتیجه گیری می شود.

[1]. Bassel
[2]. O'connor
[3]. Roltsch

جامعه آماری این پژوهش را مردان غیر فعال ۴۰-۵۰ ساله شهر اراک تشکیل دادند که دارای سبک زندگی ماشینی و غیر فعال بودند و هیچگونه برنامه ورزشی منظمی در لیست کارهای روزانه شان وجود نداشت داوطلب شرکت در این تحقیق و به صورت هدفمند به عنوان آزمودنی های این تحقیق انتخاب شدند.آزمودنی های انتخاب شده سابقه شرکت در هیچ تمرین مقاومتی را نداشته و به بیماری های قلبی و بیماری های خاص مبتلا نبودند. نمونه آماری این پژوهش شامل ۴۵ نفر از جامعه فوق می باشد که به صورت تصادفی در سه گروه ۱۵نفری (۲ گروه تجربی و۱گروه کنترل) طبقه بندی شدند. پروتکل تمرینی برای هردو سیستم(دایره‌ای،استقامتی) هشت هفته اجرای تمرینات بودکه سه جلسه در هفته برگزارشد.برنامه تمرین مقاومتی شامل نه حرکت، (پرس سینه خوابیده، پرس سرشانه بادستگاه، جلوپابادستگاه، پشت بازوباسیم کش، زیربغل دستگاه لت، شکم کرانچ بادستگاه، ساق پا دستگاه ایستاده، فیله کمربادستگاه) راشامل شد. درسیستم تمرینی استقامتی تعداد ست‌ها وتکرارهای تمرینی به صورت سه ست و تکرارهای بین ۲۰-۱۵ودرسیستم تمرینی دایره‌ای تعدادست‌هاوتکرارهای تمرینی به صورت سه ست وتکرارهای بین۱۲-۸ بارعایت اصل اضافه بار، باشدت۵۰ درصدیک تکرار بیشینه شروع وبه صورت پلکانی تا۸۰ درصد یک تکرار بیشینه ادامه پیداکرد. یک جلسه تمرین مقاومتی با سیستم-های(دایره‌ای واستقامتی) ۱۰دقیقه گرم کردن عمومی ۴۰دقیقه تمرین مقاومتی و۱۰دقیقه سرد کردن راشامل شد. برای تعیین یک تکراربیشینه ازفرمول زیراستفاده شد.

$$1RM=\frac{\text{وزنه جابه جاشده(کیلوگرم)}}{\text{۱/۰۲۷۸- (تکرارتامرزخستگی) ×۰/۰۲۷۸}}$$

لازم بذکراست که پروتکل تمرینی دراین تحقیق برای تعیین شاخص‌های تمرینی توصیه های ویژه دانشگاه ورزش امریکا (ACSM) (سهیلی۱۳۸۸وCadore2010) موردتوجه قرارگرفت. همچنین جهت اندازه گیری فشارخون از آزمودنی‌ها خواسته شدتا ۱۵ دقیقه استراحت نمایند و سپس فشارخون سیستولی ودیاستولی بااستفاده ازدستگاه فشارسنج اومون ساخت کشور ژاپن با خطای (۰/۰۱) هر فرد دو بار با فاصله زمانی حداقل ۱۰دقیقه در حالت نشسته، از بازوی راست اندازه گیری شد ومیانگین این دو اندازه گیری به عنوان فشارخون هر آزمودنی درنظر گرفته شد. نمونه های خونی دردو مرحله پیش آزمون و پس آزمون (پس از۸ هفته تمرین) از آزمودنیها گرفته شد به طوریکه در مرحله پیش آزمون یعنی قبل از شروع برنامه تمرینی و بعد از مدت۱۲ساعت ناشتایی در ساعت ۸:۳۰ صبح توسط تکنسین

آزمایشگاهی بارعایت نکات استریل از ورید بازویی دست چپ شرکت کنندگان درحالت نشسته، باحجم پنج سی سی گرفته شد و همچنین مرحله دوم خون‌گیری نیز جهت جلوگیری از تأثیر حاد تمرین بر متغیرهای مورد مطالعه پس از گذشت ۴۸ ساعت از آخرین جلسه تمرینی مانند مرحله پیش- آزمون، بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی در ساعت ۸:۳۰ صبح گرفته شد. اندوتلین- ۱ به روش الایزا و با استفاده ازکیت‌های انسانی شرکت کایمان ساخت کشورامریکا(Ann Arbor, MI, USA Cayman Chemical Company,) بادقت اندازه گیری۱/۵پیکوگرم برمیلی لیتر(Pg./Ml) مورد سنجش قرار گرفت که ضریب تغییرات درون آزمون آن کمتر از ۵ درصد بود.

برای مقایسه نتایج درون گروهی از روش پس آزمون-پیش آزمون و از آزمون t همبسته جهت مقایسه نمرات و برای مقایسه نتایج برون گروهی از روش آنالیز واریانس ها استفاده شده است. ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش آزمون های استاندارد تعیین فشار خون بود که توسط پزشک مجرب صورت گرفت. در این مطالعه از روش کتابخانه ای برای جمع اوری اطلاعات اولیه و از روش میدانی برای گردآوری داده ها از آزمودنی ها استفاده گردید. داده های بدست آمده با استفاده از روش نرمال بودن داده ها اسمیرنف - کولوموگروف و شاخص های توصیفی (جدول، نمودار) و استنباط آماری با استفاده از نرم افزارهای Excel 2010 و SPSS نسخه ۲۳ تجزیه و تحلیل شد. نتایج بدست آمده در سطح معنا داری کمتر از۰/۰۵ بررسی گردید.

یافته های پژوهش

جدول ۱: متغیرهای پژوهش (پیش‌آزمون تا پس‌آزمون) در گروه‌های سه گانه (**M ±SD**)

متغیر		گروه یک	گروه دو	گروه سه
آندوتلین ۱	پیش آزمون	۲/۶۵±۰/۱۸۵	۲/۶۰±۰/۲۰۸	۲/۵۲±۰/۲۳۴
	پس آزمون	۲/۳۲±۰/۳۰۸	۲/۳۵±۰/۱۷۶	۲/۲۸±۰/۲۵۸
ضربان قلب استراحت	پیش آزمون	۵۸/۴۶±۵/۰۲	۵۷/۸۰±۵/۱۴	۵۷/۴۶±۵/۲۸
	پس آزمون	۵۷/۳۰±۵/۲۳	۵۶/۶۰±۴/۷۷	۵۶/۶۰±۵/۸۷
فشار خون دیاستولیک	پیش آزمون	۸۴/۶۹±۴/۱۹	۸۴/۰۶±۴/۲۱	۸۴/۲۶±۴/۰۷
	پس آزمون	۸۴/۴۶±۳/۸۲	۸۳/۹۳±۳/۷۵	۸۴/۰۶±۴/۲۱
فشار خون سیستولیک	پیش آزمون	۱۲۳/۳۸±۴/۶۶	۱۲۳/۸۶±۴/۲۰	۱۲۳/۸۰±۴/۱۷
	پس آزمون	۱۲۳/۰۰±۴/۴۵	۱۱۹/۰۰±۴/۱۹	۱۱۸/۱۶±۴/۴۰

فشار متوسط سرخرگی	پیش آزمون	۹۷/۵۷±۳/۶۰	۹۹/۱۱±۳/۱۰	۹۸/۱۱±۳/۳۲
	پس آزمون	۹۷/۲۱±۴/۴۵	۹۷/۵۱±۲/۲۶	۹۵/۸۰±۴/۲۹

- گروه یک: گروه کنترل
- گروه دو: گروه دایره ای
- گروه سه: گروه استقامتی

نتایج تحقیق حاظرنشان دادهشت هفته تمرین مقاومتی به روش دایره ای برسطح فشارخون دیاستولیک بازمان قبل ازتمرین مقدارکمی کاهش داشت اما این کاهش ازنظرآماری معنادارنبود. (p≥ ۰/۰۸۲) (جدول۲) درحالی که فشارخون سیستولیک وغلظت آندوتلین ۱دراین روش تمرینی به طورمعناداری کاهش یافتند. (p≥ ۰/۰۰۲)، (p≥ ۰/۰۰۱) (درجدول با*مشخص شده است).

نتایج تحقیق حاظرنشان دادهشت هفته تمرین مقاومتی به روش دایره ای برسطح فشارخون دیاستولیک بازمان قبل ازتمرین مقدارکمی کاهش داشت اما این کاهش ازنظرآماری معنادارنبود. (p≥ ۰/۰۸۲) (جدول۲) درحالی که فشارخون سیستولیک وغلظت آندوتلین ۱دراین روش تمرینی به طورمعناداری کاهش یافتند. (p≥ ۰/۰۰۲)، (p≥ ۰/۰۰۱) (درجدول با*مشخص شده است).

جدول (۲) آزمون t همبسته جهت مقایسه نمرات پیش آزمون و پس آزمون درتمرینات دایره ای

متغیر	میانگین	انحراف معیار	مقدار t زوجی	df	p
فشار خون دیاستولیک	۰/۰۴۰	۰/۰۸۲	۱/۸۷	۱۴	۰/۰۸۲
فشار خون سیستولیک	۱/۸۶	۱/۹۲	۳/۷۶	۱۴	۰/۰۰۲*
آندوتلین۱	۰/۲۵۳	۰/۲۲۶	۴/۳۳	۱۴	۰/۰۰۱*

همچنین همانطورکه درجدول (۳) مشاهده می شود هشت هفته تمرینات مقاومتی به روش استقامتی برسطح فشارخون دیاستولیک درمقایسه بازمان قبل ازتمرین مقداراندکی کاهش داشت اما این کاهش ازنظرآماری معنادارنبود(p≥ ۰/۰۵۶). درحالی که سطح فشارخون سیستولیک (p≥ ۰/۰۰۰۱) وغلظت آندوتلین ۱ (p≥ ۰/۰۰۴) به شکل معناداری کاهش یافت.

جدول (۳) آزمون t همبسته جهت مقایسه نمرات پیش آزمون و پس آزمون درتمرینات استقامتی

متغیر	میانگین	انحراف معیار	مقدار t زوجی	df	p
فشار خون دیاستولیک	۰/۵۳۳	۰/۹۹۰	۲/۰۸	۱۴	۰/۰۵۶
فشار خون سیستولیک	۳/۳۳۳	۱/۹۸	۶/۴۹	۱۴	۰/۰۰۱*
آندوتلین۱	۰/۲۴۰	۰/۲۷۲	۳/۴۱	۱۴	۰/۰۰۴*

بعدازمقایسه درون گروهی به مقایسه برون گروهی دراین تحقیق می پردازیم . همانطورکه درجدول شماره (۴) به صورت مختصرمشاهده می شود، سطح فشارخون دیاستولیک وسیستولیک درهردوگروه تمرینی دایره‌ای ، استقامتی نسبت به گروه کنترل کاهش یافت ولی کاهش سطح فشارخون سیستولیک ودیاستولیک درگروه تمرینی دایره‌ای ازنظرآماری معنادارنبود. درحالی که کاهش فشارخون سیستولیک درگروه تمرینی استقامتی نسبت به گروه کنترل ازنظرآماری معناداربود.($p\geq ۰/۰۲۳$) اماکاهش فشارخون دیاستولیک ازنظرآماری معنادارنبود. درمقایسه بین گروه های تمرینی نیزگروه تمرینی استقامتی نسبت به گروه تمرینی دایره‌ای کاهش بیشتری درسطح فشارخون سیستولیک تجربه کرد ولی این کاهش ازنظرآماری معنادارنبود.($p\geq ۰/۸۰۷$)

همچنین غلظت آندوتلین۱درهردوگروه تمرینی دایره‌ای و استقامتی نسبت به گروه کنترل کاهش معناداری داشتند.(درجدول با*مشخص شده است)

جدول(۴)نتایج آزمون اثرات بین گروهی نمرات متغیروابسته فشارخون دیاستولیک وسیستولیک وغلظت آندوتلین۱،توسط آزمون تعقیبی توکی($p\geq ۰/۰۵$)

گروه ها			میانگین اختلاف گروه ها	سطح معناداری
	گروه۱	۲	۰/۷۹۴	۰/۸۳۸
		۳	۰/۷۲۸	۰/۸۶۲

دیاستولیک		۱	-۰/۷۹۴	۰/۸۳۸
	گروه۲	۳	-۰/۰۶۶	۰/۹۹۹
		۱	-۰/۷۲۸	۰/۸۶۲
	گروه۳	۲	-۵/۴۱۳۴۶	۰/۹۹۹
سیستولیک		۲	۳/۳۳	۰/۰۹۲
	گروه۱	۳	۴/۲۶	۰/۰۲۳*
	گروه۲	۱	-۳/۳۳۳	۰/۰۹۲
		۳	۰/۹۳۳	۰/۸۰۷
	گروه۳	۱	-۴/۲۶	۰/۰۲۳*
		۲	-۰/۹۳۳	۰/۸۰۷
آندوتلین۱	گروه۱	۲	۳/۳۳۳	۰/۰۰۳*
		۳	۴/۲۶	۰/۰۰۰۱*
	گروه۲	۱	-۳/۳۳۳	۰/۰۰۳*

		۳	۰/۹۳۳	۰/۸۰۷
	گروه۳	۱	-۴/۲۶	۰/۰۰۰۱*
		۲	۰/۹۳۳	۰/۸۰۷

جدول(۵)نتایج آزمون اثرات بین گروهی متغیرهای وابسته با استفاده از تحلیل واریانس یک متغیره (ANOVA)

متغیر وابسته		مجموع مجذورها	df	میانگین مجذورها	F	P
فشار خون دیاستولیک	بین گروهی	۵/۲۹	۲	۲/۶۴	۰/۱۹۳	۰/۸۲۵
	درونگروهی	۵۴۷/۴۹	۴۰	۱۳/۶۸		
فشار خون سیستولیک	بین گروهی	۱۳۷/۵۰	۲	۶۸/۷۵	۴/۱۲۷	۰/۰۲۳*
	درونگروهی	۶۶۶/۲۶	۴۰	۱۶/۶۵		
آندوتلین۱	بین گروهی	۰/۹۵۳	۲	۰/۴۷۷	۱۰/۵۵	۰/۰۰۰۱*
	درونگروهی	۱/۸۰	۴۰	۰/۰۴۵		

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد هشت هفته تمرینات مقاومتی به روش دایره ای و استقامتی تاثیر مثبتی برکاهش فشار خون سیستولیک و همچنین کاهش میزان غلظت اندوتلین ۱در پلاسمای مردان میانسال غیر فعال داشت.

همانطور که نتایج این تحقیق نشان داد، هشت هفته تمرینات مقاومتی تاثیر معنا داری بر کاهش غلظت آندوتلین ۱مردان غیر فعال داشت. این یافته با یافته های برخی تحقیقات همسو می باشد. میدا و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیق خود بر روی ۶ جوان سالم ۲۶ ساله نشان دادند هشت هفته تمرین مقاومتی، سه روز در هفته، باعث کاهش غلظت اندوتلین ۱ میشود . گری و همکاران (۲۰۱۱) نیز در

تحقیقی بر روی۱۳ مرد جوان و ۱۵ مرد سالمند، دریافتند با افزایش سن، غلظت اندوتلین ۱ پلاسما افزایش می یابد ولی با ورزش هوازی کاهش پیدا میکند. سیجی و همکاران (۲۰۱۱) هم درتحقیقی بر روی مردان چاق، دریافتند کاهش وزن ناشی از هرگونه فعالیت بدنی میتواند غلظت اندوتلین ۱ را کاهش دهد. همچنین، سامانتا و همکاران (۲۰۰۹) نیز در تحقیقی مروری، آثار ورزش و فعالیت بدنی را بر عملکرد سلولهای اندوتلیال (سلولهای ترشح کننده اندوتلین ۱) بررسی کردند و در نهایت به این نتیجه رسیدند فعالیت ورزشی آثار مطلوبی بر کاهش و تنظیم عملکرد این سلولها دارد. تیجسن و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیق دیگر به بررسی نقش اندوتلین ۱ در انقباض عروق پای سالمندان نشان دادند که، افزایش سطح مقطع در انقباض عروق پا با افزایش سن، تا حدودی توسط اندوتلین صورت میگیرد. همچنین هشت هفته تمرین دوچرخه در افراد مسن فاقد تحرک کاهش انقباض عروق پا و تا حدودی کاهش آندوتلین ۱ را به دنبال داشت. گری وهمکاران (۲۰۰۷) به بررسی کاهش قطر عروق خونی با اندوتلین ۱ و افزایش آن با سن در افراد سالم و امکان کاهش آن با ورزشهای منظم هوازی پرداختند و دریافتند اندوتلین ۱ با کاهش قطر عروق باعث افزایش فشار خون شده و غلظت اندوتلین با افزایش سن افزایش یافته اما با ورزش منظم هوازی میتواند کاهش قابل ملاحظه‌ای داشته باشد (دیتور، ۲۰۰۵). ماتساکاس و همکاران (۲۰۰۴) هم در تحقیق خود به این نتیجه رسید که، ورزش هوازی متوسط و تمرینات بلند مدت برعکس تمرینات شدید و کوتاه مدت میتواند باعث کاهش سطح اندوتلین_ ۱ پلاسما شود. سیجی و همکاران (۲۰۰۳) هم در تحقیقی به بررسی تاثیر تمرینات ورزشی هوازی بر غلظت اندوتلین ۱ پلاسما در زنان سال مند پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تمرین هوازی تاثیر مثبتی بر کاهش اندوتلین ۱ پلاسما و متعاقبا فشارخون دارد. سیجی و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی اثر ورزش بر غلظت اندوتلین۱ در پلاسمای زنان سالمند، به مفید بودن ورزش در کاهش غلظت اندوتلین ۱ در پلاسما اذعان کردند. سیجی همکاران (۲۰۰۲) در تحقیقی دیگر به بررسی آثار تمرینات ورزشی بر تولید mRNA آندوتلین ۱در آئورت موشهای سالخورده پرداختند و نشان دادند، تمرینات ورزشی به بهبود عملکرد اندوتلیال از طریق کاهش تولید ET- 1 ناشی از سن در آئورت منجر می شود. همانطور ذکر شد نتایج این محققین با نتایج این تحقیق همسو است. از طرف دیگر، نتایج برخی پژوهشها همسو نمیباشد. نتایج بدست آمده از مطالعه احمدی اصل و همکاران (۲۰۰۸) در موشهای صحرایی نر نشان دهنده اثر ورزش هوازی برافزایش میزان بیان mRNA آندوتلین ۱ در ریه بود. سیجی وهمکاران (۲۰۰۶) در تحقیق خود بر روی مردان مسن دریافتند، سختی عروق با تمرینات مقاومتی تغییری نمیکند. تراکم اسید نیتریک پلاسما (NO) به عنوان ماده پایدار نهایی (نیترات.نیتریت) پس از تمرینات مقاومتی افزایش یافت و هیچ تغییری در غلظت پلاسمایی اندوتلین ۱ دیده نشد (میدا، ۲۰۱۱). حسن هیلمی و همکاران (۲۰۰۵) در مقایسه سطح اندوتلین ۱ پلاسما در بیماران دچار پوکی استخوان و افراد سالم هم به این نتیجه رسیدند، تفاوت های معنا دار در سطوح اندوتلین ۱ پلاسما در بین گروه های ورزش و کنترل مشاهده نشد. آنتونی وهمکارن (۲۰۰۵) هم در تحقیق خود به بررسی آثار افزایش سن و تاثیر

حاد ورزش بر پاسخهای کاهش قطر عروق خونی اندوتلین ۱ در عروق ماهیچه اسکلتی موش نشان دادند، افزایش رابطه ی سن با پاسخگویی کاهش قطر عروق خونی عضله گاستروکنمیوس وحساسیت به ET-1 در مویرگ ها با اندوتلیوم سالم بدست آمد. علاوه بر این، نشان داده شد تمرینات ورزشی فاقد اثر معنیداری بر کاهش عروق ET-1 کف پاها یا مویرگ های عضله گاستروکنمیوس بود. همچنین ، آلان و همکاران (۱۹۹۹) در بررسی نقش ورزش بر حساسیت به اندوتلین - ۱ در عروق کرنر به این نتیجه رسیدند که، حساسیت انقباضی عروق کرنر به ET-1 تحت تأثیر فعالیت فیزیکی در رفتار وابسته به جنس است. و غلظت اندوتلین ۱ بر اثر ورزش احتمالا افزایش میبابد. و در مطالعه دیگری از سیجی و همکاران(۱۹۹۸) به عدم تغییر میزان اندوتلین ۱هنگام ورزش در ریه ها اشاره نمودهاند. این تناقض در نتایج بدست آمده می تواند ریشه در تفاوتهای گروه های مطالعه از نظر وضعیت بدنی و سطح آمادگی بدنی و نیز سلامت یا عدم سلامت آزمودنیها داشته باشد و در نهایت مهمترین عامل این تناقض را میتوان تفاوت در نوع تمرین انتخابی دانست. تمرینهای انجام شده در این مطالعات را بسته به شدت، تعداد روزهای تمرین در هفته و طول دوره تمرین به چندین نوع برنامه تمرینی میتوان تقسیم کرد که بیشتر مطالعات انجام شده با شدت متوسط و تاثیر بلندمدت ورزش را بررسی کردند، که همانند این پژوهش، باعث کاهش سطح اندوتلین ۱ پلاسما شده است. با این حال ، به نظر میرسد تاثیر حاد ورزش بر اندوتلین _ ۱ باعث افزایش و یا حداقل عدم تغییر غلظت این ماده میشود. سازوکار دقیق در کاهش اندوتلین ۱ پلاسما بعد از تمرین مقاومتی نامشخص است. به نظر می رسد تنظیم هورمونهای تروپیک بدن بر اثر فعالیت بدنی و یا تغییرات در وزن بدن و کل توده چربی و نیز افزایش قدرت و توان عضلات اسکلتی اطراف عروق خونی همگی باعث کاهش نیاز بدن به عملکرد سلولهای اندوتلیال عروقی شود که در نتیجه مواد مترشحه از این سلول ها در پلاسما نیز کاهش می یابد (کاسیگلیو، ۲۰۰۴؛ ماتسکا، ۲۰۰۴؛ آنتونی، ۲۰۰۵). همانطور که نتایج تحقیق حاضر نشان داد هشت هفته تمرینات مقاومتی دایره ای و استقامتی، تاثیر معنا داری بر کاهش میزان فشار خون سیستولیک مردان میانسال غیر فعال داشت. این یافته با نتایج برخی مجققان دیگر همسو می باشد. پیتساووس و همکاران(۲۰۱۱) در بررسی تاثیر ورزش هوازی با ۶۰ تا ۸۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی روی تردمیل در زنان سالمند به کاهش فشار خون سیستولیک و بر اثر فعالیت ورزشی اشاره کردند. همچنین، رهنما و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه تاثیر ۱۵ هفته تمرین مقاومتی ۶۰ دقیقه ای ۲بار در هفته بر ۹زن مبتلا به سرطان سینه، کویروز و همکاران(۲۰۱۰) در بررسی تاثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی روی سالمندان، مونتیرو و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی تاثیر ۱۳ هفته ورزش هوازی بر زنان سالمند مبتلا به دیابت نوع ۲ و نیز آرسنالت و همکاران(۲۰۰۹) که تاثیر۶ ماه فعالیت تناوبی هوازی روی ۲۶۷ زن یائسه چاق با ۳۲ =BMI را بررسی کردند، همگی به کاهش فشارخون سیستولیک بر اثر فالیت ورزشی اذعان کردند (مونتیرو، ۲۰۱۰؛ کیروز، ۲۰۱۰؛ رهنما، ۲۰۱۰؛ پیتساووس، ۲۰۱۱؛ کیسی اوغلو، ۲۰۰۴؛ دیتور، ۲۰۰۵؛ آرسنالت، ۲۰۰۹؛ ایزدبسکا، ۲۰۰۴). با این وجود، نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش های مورتیمر وهمکاران(۲۰۱۱) در

بررسی تاثیر تمرینات ایزومتریک کوتاه مدت در زنان میانسال ، کاوانوو وهمکاران (۲۰۰۸) در بررسی تمرینات مقاومتی کوتاه مدت و فارستین وهمکاران (۲۰۰۶)در بررسی فعالیت شدید کاری بر فشارخون سیستولیک به بی تاثیر بودن فعالیت ورزش ویا تاثیر منفی فعالیت بدنی برفشار خون سیستولیک اشاره کردند.که با نتایج این پژوهش همسو نیست. این تناقض را میتوان نتیجه انتخاب نوع تمرین دانست. به این دلیل که در تمامی تحقیقاتی که به بررسی آثار بلند مدت ورزش پرداختند مانند این تحقیق به این نتیجه رسیدند که ورزش طولانی مدت هوازی یا مقاومتی با شدت متوسط میتواند آثار مطلوبی بر کاهش فشار خون سیستولیک داشته باشد. همچنین با توجه به نتایج پژوهش حاضر هشت هفته تمرینات مقاومتی دایره ای واستقامتی در میزان فشارخون دیاستولیک مردان میانسال غیر فعال کاهش داشت اما این کاهش از نظرآماری معنادار نبود. این یافته با نتایج برخی محققان دیگر همسو می باشد. میدا و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیق خود بر روی ۶ جوان سالم ۲۶ ساله نشان دادند هشت هفته تمرین مقاومتی، سه روز در هفته، باعث کاهش فشارخون دیاستولیک میشود اما نه به صورت معنا دار . در پژوهش پیترز و همکاران (۲۰۰۶)، میانگین فشار خون دیاستول قبل و بعد از یک ماه مداخله با شدت بالا ۹۰ و ۸۸ میلیمتر جیوه به دست آمد که این تفاوت از نظر آماری معنا دار نبود. درمطالعه ای دیگر یگانه وهمکاران (۲۰۰۸) میانگین فشار خون دیاستول در دو گروه مداخله و کنترل قبل از مداخله تفاوت معناداری نداشت. همچنین حیدری وهمکاران (۱۳۹۳) در بررسی تاثیر ورزش هوازی برفشارخون سالمندان ونیز حکیمی وهمکاران (۱۳۹۴) ۱۲هفته تمرینات مقاومتی واستقامتی بر اندوتلین ۱، اپلین وفشارخون مردان میان سال را بررسی کردند، و به بی اثر بودن تمرینات برفشارخون دیاستولیک اذعان کردند. با این وجود نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش های ایشیکاوا وهمکاران (۱۹۹۱) در بررسی تمرینات ورزشی بر فشارخون افراد جوان و میان سال دریافتند در افراد جوان تر کاهش فشارخون دیاستولی ناشی از ورزش به مراتب بیشتر از افراد مسن می باشد. پیتساووس و همکاران(۲۰۱۱) در بررسی تاثیر ورزش هوازی با ۶۰ تا ۸۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی روی تردمیل در زنان سالمند به کاهش فشار خون دیاستولیک بر اثر فعالیت ورزشی اشاره کردند. همچنین فرامرزی وهمکاران (۱۳۹۱) در بررسی تاثیر تمرینات مقاومتی بر فشارخون سیستولیک ودیاستولیک زنان سالمند، عیدی علیجانی و همکاران (۲۰۱۰) تاثیر هشت هفته تمرینات ایروبیک برفشارخون و گلوکز خون در افراد دارای دیابت میلتوس، اراضی وهمکاران (۱۳۸۹) پاسخ فشار خون پس از دو روش تمرین مقاومتی دو نوبتی و فوق نوبتی ، بیان فیاضی وهمکاران (۱۳۹۲) که اثر شدت وحجم فعالیت مقاومتی برفشارخون در دانشجویان دختر چاق را مورد مطالعه قراردادند، همگی به کاهش فشارخون دیاستولیک بر اثر فالیت ورزشی اشاره کردند.که با نتایج این پژوهش همسو نیست.این تناقض درنتایج بدست آمده میتواند به دلیل تفاوت درگروه های مطالعه از نظر سلامت وعدم سلامت جسمانی ،تفاوت سنی آزمودنی‌ها ، شدت ، مدت، سطح آمادگی بدنی و در نهایت مهمترین عامل تناقض را میتوان تفاوت در نوع تمرینات انتخابی دانست. با توجه به مطالعات انجام شده در غلظت اندوتلین ۱وفشارخون دیاستولیک رابطه مستقیم وجود ندارد، در

حالی که طبق یافته های پژوهش گران بین غلظت اندوتلین ۱وفشارخون سیستولیک رابطه مستقیم وجود دارد. درپژوهشی که گرکوسکی وهمکاران (۲۰۱۲) باعنوان تفاوت تاثیر کاهش استرس اندوتلین ۱برفشارخون نوجوانان، نشان دادند غلظت اندوتلین ۱بیشترین تاثیر را برسرخرگ‌ها وفشارخون سیستولیک دارد وبرفشارخون دیاستولیک تاثیر کمتری دارد. صالح وهمکاران (۲۰۱۰) در بررسی اندوتلین ۱برفشارخون موش های صحرایی به این نتیجه رسیدند غلظت اندوتلین ۱تاثیر کمی برفشارخون دیاستولیک دارد. همچنین کیسانوکی وهمکاران (۲۰۱۰) نیز در بررسی فشارخون پایین در موش به تاثیر کم اندوتلین ۱بر فشارخون دیاستولیک اذعان کردند. اما دلیل این امر را که غلظت اندوتلین ۱تاثیر زیادی برفشار خون دیاستولیک ندارد ولی برفشارخون خون سیستولیک تاثیر بسزایی دارد را میتوان به دلیل تفاوت در سرخرگ ها هنگام سیستول ودیاستول قلب دانست. یکی از علت های اصلی در فشارخون ، انقباض سرخرگ‌ها، در نتیجه افزایش فشارخون سیستولیک ودیاستولیک است. در سرخرگ‌ها به دلیل وجود تعدادزیادتری از سلول اندوتلیال وماهیچه ای بودن این عروق بیشتر از سیاهرگ‌ها تحت تاثیر انقباضی ناشی از ترشحات سلول های اندوتلیال قرار می گیرند.این حالت به دلیل تفاوت در ساختار بافت شناسی مذکور هنگام سیستول قلب بیشتر رخ می دهد (نوری ۱۳۸۸؛ گرکووسکی، ۲۰۱۲). با این حال در حالت دیاستول عموما سرخرگ‌ها انبساط پذیری بیشتری دارند و کمتر تحت تاثیر هورمونها منقبض میشوند و بیشتر تحت تاثیر فعالیت بدنی و انقباض عضلات مجاور خود، منقبض می شوند.

طبق گزارش مراکز پزشکی فشار خون دیاستولیک تا سن ۵۰ سالگی اثر مهمتری بر فشار خون دارد و از سن ۵۰سالگی به بعد اثر فشار خون سیستولیک بر فشار خون مهمتر و بارز تر است و به نظر می رسد این مهم بدلیل تغییرات در سبک زندگی و فعالیت بدنی باشد (چوبانیان، ۲۰۰۳).

کاهش فشار خون پس از فعالیت نامشخص است و به احتمال زیاد یک سازوکار چندعاملی است. مطالعات اظهار می دارند که کاهش حاد فشار خون، بیشتر به کاهش مقاومت محیطی عروق مرتبط است تا برونده قلبی. با توجه به آنچه که در مطالعات ارائه شده است، میتوان سه عامل کلی را در کاهش فشار خون پس از فعالیتهای مقاومتی ذکر کرد: الف - کاهش غلظت نور اپی نفرین پلاسما (هابگرگ۲۰۰۷)، (اوراتا۲۰۰۵) ، ب- کاهش مجموع مقاومت محیطی (هابگرگ۲۰۰۷) و ج- تغییر در عملکرد کلیوی (کننی۱۹۸۴). برای کاهش مقاومت محیطی عروق دو سازوکار غالب شامل : مهار سمپاتیکی و تغییر واکنش پذیری عروق پس از فعالیت پیشنهاد شده است (کرنلایسن، ۲۰۰۵).

در واقع، براساس مطالعات حیوانی و انسانی، کاهش فعالیت سمپاتیکی پس از فعالیت ورزشی اتفاق می افتد (اراضی، ۲۰۰۹، فلوراس، ۲۰۰۹؛ کولیکس، ۲۰۰۹). همچنین، گیرنده های فشاری سرخرگی و قلبی-تنفسی نیز در کاهش فشار خون پس از فعالیت ورزشی نقش موثری دارند (چندلر، ۲۰۰۷؛ هامر، ۲۰۰۹). پس از فعالیت ورزشی شدید، کاهش فشار خون با تنظیم مجدد نقطه عکس العمل در گیرنده های فشاری سرخرگی در حد یک فشار خون پایین تر همراه است تغییرات در واکنش پذیری عروقی با

کاهش هدایت سمپاتیکی برای مقاومت عروقی، و رهایی مواد متسع کنندۀ موضعی (مانند نیتریک اکساید) در اثر انقباض عضلانی و افزایش جریان خون به عضله همراه است. پس از فعالیت ورزشی شدید، واکنش پذیری عروق به تحریک آلفا آدرنرژیکی کاهش می یابد (هالیوی، ۲۰۰۱؛ ۲۰۰۶). رهایی موضعی نیترید اکساید، پروستاگلاندین ها، آدنوزین و ADP در جریان فعالیت ورزشی افزایش می یابد و بنابراین اتساع عروق محیطی را پس از فعالیت تسهیل می کند (اراضی، ۲۰۰۹؛ پاتیل، ۲۰۱۰). آندوتلین۱ به عنوان مهمترین تنگ کننده عروقی می تواند نقش بسزایی در فشار خون داشته باشد (باسل، ۲۰۰۷؛ فرامرزی، ۲۰۱۲). به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد،تمرینات مقاومتی دایره ای واستقامتی با ۵۰ تا۸۰ درصد یک تکرار بیشینه کاهش معنا داری در فشار خون سیستولیک دارد ونیز باعث کاهش معنا دار در مقادیر آندوتلین ۱به عنوان شاخص پیشگویی کننده بیماری های قلبی عروقی به خصوص آترواسکلروز و پرفشاری خون می باشد. بنابراین، می توان گفت اندازه گیری آندوتلین ۱می تواند ابزار سودمندی در تشخیص وپیشگیری موثر اختلالات عروقی باشد واز طرف دیگر، تمرین های منظم مقاومتی ضمن کاهش آندوتلین ۱می تواند باعث کاهش فشار خون سیستولیک ودیاستولیک وپیشگیری ویا کمک به درمان پرفشاری باشد. لذا این نوع تمرینات مقاومتی به افراد میانسال ومسن که درمعرض خطر ابتلا به پرفشاری خون ویا درمان غیر دارویی در افراد که از پرفشاری رنج می برند توصیه می شود.

تشکروقدردانی:

بدین وسیله اززحمات اساتید راهنما ومشاوروکلیه آزمودنی های شرکت کننده دراین پژوهش تشکرمینمایم.

منابع

۱.احمدی اصل ن،نیک نظر س، فرج نیا ص،علیپور م.(۱۳۸۷). اثر ورزش سه ماههبرمیزان ژن اندوتلین ۱در ریه موش آزمایشگاهی نر. علوم دارویی. ۳. صفحه ۶۲-۵۹.

۲.نوری ن، طبیب ه، حسین پناه ف،هدایتی م، محسنی ن، (۱۳۸۸). اثرات تجویز توام اسید لیپ.ئیک وپیروکسین بر آلبومین، اندوتلین ۱نیتریک اکساید وفشارخون بیماران مبتلا به نفروپاتی دیابتی. مجله علوم تغذیه وصنایع غذایی ایران. شماره ۴. صفحه ۴۳-۳۳.

3. Alijanie, E., Noorbakhsh, M., Ghajari, H. (2010). The effect of 8-weeks Aerobic training on blood pressure and blood glucose in patiening with hypertension and non-insulin dependent diabetes melltus. (In perssian)

4.Arazi H,Rohani H. (2009). Blood pressure response after two methods of dunobobic and above-mentioned resistance training. Research in sports science. N(27).Page123-136. (In perssian)

5.Allanw,leon j, magliola l.(1999)."endothelin_sensitivity of porcine coronary arteries is reduced by exercise". American physiology Society. 99.pp:80-91.
6.Anthony j, lisa a, Michael d.(2005). "the effects of aging and exercise training on endothelin_1 vasoconstrictor responses in rat".Cardiovascular research. 66. pp:393-401.
7.Arsenault bj, cote m, cartier a, Lemieux l, ross r. (2009)."effect of exercise training on cardio metabolic risk in postmenopausal women".Atherosclerosis. 207(2). pp:530-543.

8.Bruner and Sudasht.((2008). Nursing of liver and bile ducts - Endocrine function and metabolism and diabetes, translated by Mitra Zolfaghari, Tehran, Publisher and Ad Bashari. 60-71

9.Bassel M., Ardalan A. ((2007). The future of aging and cost-Health services, alert for the health system of the country ".305- Iranian Aging Magazine. N 4.Page 300. (In perssian)

10.Boroujerdi SS, Rahimi R, Noori SR. (2009). Effect of high-versus low-intensity resistance training on post-exercise hypotension in male athletes. International SportMed Journal. 10(2):95-100. (In perssian)

11.Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo Jr JL, et al.(2003). The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. Jama. 289(19):2560-71.

12.Cornelissen VA, Fagard RH.(2005). Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure–regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. Hypertension. 46(4):667-75.

13.Cornelissen VA, Fagard RH.(2005). Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. LWW

14.Chandler MP, Dicarlo SE. (2007). Sinoaortic denervation prevents postexercise reductions in arterial pressure and cardiac sympathetic tonus. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology. 273(6):H2738-H45.

15.Ditor ds, kamath mv, macdonald mj,bugarestijhicks a. (2005). "effects of body weight supported treadmill training on heart rate andblood pressure in spinal cord injury". J appl physiol.98(4). 19-25.

16.Faramarzi M, Azamian Jazi A, Ghasemian A .(2012).The effect of a resistance training period on endothelin-1 concentration and blood pressureSystolic and diastolic elderly women. Applied Research in Management and Life Sciences in Sport. No1.Page95-104.(In perssian)

17.Floras JS, Sinkey CA, Aylward PE, Seals DR, Thoren PN, Mark AL.(2009). Postexercise hypotension and sympathoinhibition in borderline hypertensive men. Hypertension. 14(1):28-35.

18.Faerstein e, chor d, griep r, alves m, lopes c.(2006). "blood pressure measurement in the pro saude study". Cad saude publica. 22(9). pp: 97-102.

19.Greqoski m, barnes v, tinqen m, harshfield g.(2011). "breathing awareness meditation and lifeskill training programs on blood pressure". Jadolescent health. 48(1). pp:59-64.

20.Grayp,vang,Christian m.(2007)."endothelin_1vasoconstrictor tone increases with age".Hypertension.21(22). pp:403-409.

21.Greqoski m, barnes v, tinqen m, dong y, zhu h, treber f.(2012). "influences of endothelin_1 and chronic stress exposure". Int j hypertension. 57(3).pp: 57-63.

22.Heidari H,Blorchi fard F,Yaghmaei F,Naseri N,Hamdzadeh S. (2014). Effect of short-term aerobic exercise on blood pressure in elderly with hypertension. Quarterly Journal of Nursing – Surgery. N1.Page45-51.(Inperssian)

23.Hakimi M, Ali-Mohammadi M, Baghaiee B, Siahkouhian M, Bolboli L. (2016). Comparing the effects of 12-weeks of resistance and endurance training on ANP, Endo thelin-1, Apelin and blood pressure in hyper tensive middle-aged men. Urmia Medical Journal. 26(12):1080-9. (In perssian)

24.Hagberg JM, Montain SJ, Martin 3rd W. (2007). Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. Journal of Applied Physiology. 63(1):270-6.

25.Hagberg JM, Ehsani AA, Goldring D, Hernandez A, Sinacore DR, Holloszy JO. (2004). Effect of weight training on blood pressure and hemodynamics in hypertensive adolescents. The Journal of pediatrics. 104(1):147-51.

26.Halliwill J, Taylor JA, Eckberg DL. (2006). Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise. The Journal of Physiology. 495(1):279-88.

27.Hamer M. (2006).The anti-hypertensive effects of exercise. Sports medicine. 36(2):109-16.

28.Halliwill JR. (2001). Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. Exercise and sport sciences reviews. 29(2):65-70.

29.Halimi h, celebi l, dicimoglua.(2005)."comparison of plasma endothelin levelsbetween osteoprotic, osteopenic and normal subjects". Bmc musculoskeletal disorder.6. pp:49-55.18-

30.Kulics JM, Collins HL, DiCarlo SE. (2009). Postexercise hypotension is mediated by reductions in sympathetic nerve activity. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology.2009;276(1):H27-H32.

31.Kawano h, tanimoto m, yamamoto k, sanda k, candoy.(2008). "resistance training in men is associated with blood pressure". Exp physiol. 93(2). pp: 296-302.

33.Kenney, W. L., Zambraski, E. J. (1984). Physical activity and human hypertension—a mechanisms approach. Sports Med, 1: 459–73.

33.Izdebska e, cybulska a, makowiecka m.(2004). "effects of moderate training on blood pressure". Sprt med Poland. 7. pp:99-103.

34.Ishikawa K, Ohta T, Zhang J, Hashimoto S, Tanaka H. Influence of age and gender on exercise training-induced blood pressure reduction in systemic hypertension. Am J Cardiol. 1999 Jul; 84(2): 192-6.

35.Kisioglu an, aslan b, ozturk m, ilhaml.(2004). "improving control of high blood pressure through health training". School med turkey. 45(4). pp: 477-482.

36.Kisanuki y, emoto v, ohuchi t, yanaqisava m.(2010)."low blood pressure in endothelial cell specifi endothelin_1 knockout mice".Hypertension. 56(1). pp:121-128.

37.Matsakas a, mougios v.(2004)." Opposite effect of acute aerobic exercise on plasma endothelin levels".

38.MacDonald J, Rosenfeld J, Tarnopolsky M, Hogben C, Ballantyne C, MacDougall J. (2002). Post exercise hypotension is not mediated by the serotonergic system in borderline hypertensive individuals. Journal of human hypertension. 16(1):33.

39.Meada s, miyauch t, lemitsu m, sugawara j, nagata y, goto k.(2011)."resistance exercise training reduces plasma endothelin_1". Japan sport.7(3). pp:20-31.

40.Matsakas a, mougios v.(2004)." Oppositeeffect of acute aerobic exercise on plasma endothelin levels".

41.Monterio l z, finic c, freitas m, zanette m,foss m. (2010)."decrease in blood pressure after aerobic training in elderly women with type 2 diabetes". Arg bras cardiol. 95(5). 563-570.

42.Monterio l z, finic c, freitas m, zanette m,foss m. (2010)."decrease in blood pressure after aerobic training in elderly women with type diabetes". Arg bras cardiol. 95(5). 563-570.

43.O'connor PJ, Bryant CX, Veltri JP, Gebhardt SM. (2002). State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in females. Medicine & Science in Sports & Exercise.

44.Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. (2004).Exercise and hypertension. Medicine & Science in Sports & Exercise. 36(3):533-53.

45.Patil RD, DiCarlo SE, Collins HL. (2010). Acute exercise enhances nitric oxide modulation of vascular response to phenylephrine. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology. 265(4):H1184-H8.

46.Pitsavos ch, chrysohoou ch, matina k,christodoulos s. (2011). "the impact of moderate aerobic physical training on midly hypertensive males". Hellenic j cardiol.52. pp:6-14.

47.Rahnama n, nouri r, rahmanian f, damirchi a, emami h.(2010)."the effects of exercise training on blood pressure in postmenopausal women with breast cancer". J resmed sci. 15(2). 78-83.

48.Robertson D, Frölich JC, Carr RK, Watson JT, Hollifield JW, Shand DG, et al. (1978). Effects of caffeine on plasma renin activity,

catecholamines and blood pressure. New England Journal of Medicine. 298(4):181-6.

49.Roltsch MH, Mendez T, Wilund KR, Hagberg JM. (2001). Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women. Medicine and science in sports and exercise. 33(6):881-6.

50.Sicily. (2004).Metabolic Diseases, Endocrine, Women and Men Health, Translation by Mohsen Arjmand and Mehrnaz Tadayn, Tehran, Fallat Generation. 55-70

51.Smeltzer S, Bare B, Hinkle J, Cheever K, Townsend MC, Gould B. Brunner and Suddarth's.(2008). textbook of medicalsurgical nursing 10th edition: Philadelphia: Lipincott Williams & Wilkins.

52.Seiji m, subina j, motoyuki j.(2011)."Weightloss reduces plasma endothelin_1". I barakijapan.1(3).pp:305-321.

53.Seiji m, subrinaj. (2003)." Aerobic training reduces endotelin_1 concentration in old healthywomen". Amrcn physiol socity.90. pp:321-335.

54.Seiji m, takashi m, motoyuki. (2002). "effectsof exercise training on expression of endothelin_1 mRNA in the aorta of aged rats". Clinical science.103. pp: 1185-1235.

55.Seiji m, otsuki t, kamika o.(2006)."Effects ofleg old resistance training on atrial function in older men". J sport med. 40. pp:867-879.

56.Samanta d, adolf s.(2009)."the effect of physical exercise on endothelial function". Sport med.20.pp:797-812.

57.Seiji m, takashi m, satoshi s.(1998)."Prolonged exercise causes an increaseendothelin_1 production in the heart in rats". Am j physiol heart. 275. pp: 2105-2112.

58.Saleh m, boessen e, Pollock j , savin v,Pollock d.(2010). "Endothelin_1 increases blood pressure in the rat". Hypertension. 56(5). pp:942-949.

59.Thijssen h, gerard a, smis p, hopmanm.(2007)."Enhanced endothelin_1 mediated leg vascular ton in healthy older subjects". Appl ohysil. 103. Pp:825-857.

60.Umpierre D, Stein R. (2007). Hemodynamic and vascular effects of resistance training: implications for cardiovascular disease. Arquivos brasileiros de cardiologia. 89(4):256-62.

61.Wallace JP. (2003). Exercise in hypertension. Sports Medicine. 33(8):585-98.