Archive of SID
سال هشتم ـ شماره ۱ و ۲ (پیاپی ۱۵) بهار و تابستان ۱۳۷۹

مقایسهٔ تغییرات فشار خون سرخرگی در انقباضات ایزوتونیک و ایزومتریک با شدتهای مختلف

دکتر ارسلان دمیرچی، دکتر مهرعلی همتی نژاد، دکتر فرهاد رحمانی نیا و حسین عابدنظری
دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان

فهرست :

چکیده ۱۰۵
مقدمه ۱۰۶
روش شناسی تحقیق ۱۰۹
یافته های تحقیق ۱۱۰
بحث و نتیجه گیری ۱۱۱
منابع و مآخذ ۱۱۴

چکیده: *هدف از این پژوهش مقایسه تغییرات فشار خون بلافاصله پس از انجام انقباضهای ایزومتریک و ایزوتونیک با شدتهای ۵۰ و ۸۰ درصد می باشد . بدین منظور تعداد ۱۶ نفراز دانشجویان سالم غیرورزشکار دانشگاه گیلان که فعالیت ورزشی خاصی را به طور مرتب دنبال نمی کردند وعارضه قلبی ـ عروقی خاصی نداشتند و نیز سابقه اعتیاد به دخانیات و مواد مخدر دیگر نداشته ، داروهای خاصی هم استفاده نمی کردند ، از طریق پرسشنامه مخصوص پژوهش به عنوان نمونه برگزیده شدند . از آزمودنی های پژوهش یک بار در حالت استراحت و یک بار هم بلافاصله پس از انجام هر یک از انقباضهای ایزومتریک به وسیله دستگاه دینامومتر و ایزوتونیک توسط وزنه (دمبل) با شدتهای ۵۰ و ۸۰ درصد، به صورت فلکشن آرنج، اندازه گیری فشار خون توسط فشارسنج دیجیتالی به دست آمد و سپس اطلاعات به دست آمده شامل فشار خون سیستولی، دیاستولی و میانگین بااستفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (تست F) و آزمون تعقیبی توکی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند . در پایان نتیجه گرفته شد که انقباضات ایزومتریک حتی در شدت ۵۰ درصد افزایش معنی داری را در فشار خون ایجاد کردند ولی متعاقب انقباضات ایزوتونیک افزایش معنی داری در فشار خون مشاهده نشد .*

واژه های کلیدی: فشار خون سیستولی، فشارخون دیاستولی، فشار خون میانگین، انقباض ایزوتونیک، انقباض ایزومتریک .

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

فشار خون بالا یکی از خطرات جدی سلامتی در جهان امروز است که آمار بالایی از مشکلات قلبی ـ عروقی و مرگ ومیر در جهان را به خود اختصاص می دهد(۲۳)

بی شک دومین عامل خطرزا و شایع درایجاد بیماری های کرونری قلب (CAD) و انفارکتوس حاد پس از سیگار، فشار خون بالا می باشد (۷ ، ۱۶).

فاکس و ماتیوس بیان می کنند که افزایش فشار خون همراه با انواع بیماری های گردش خون بوده، به نحوی که تخمین زده شده ۱۲ درصد مرگ و میرها نتیجه مستقیم پرفشار خونی است. فردی با فشار خون سیستولی بیش از ۱۵۰ میلی متر جیوه، دارای دو برابر امراض تهدید کننده کرونر قلب نسبت به فردی است که دارای فشار خون سیستولی کمتر از ۱۲۰ میلی متر جیوه می باشد و بروز امراض کرونری قلب در مردان جوان بیشتر از زنان جوان می باشد(۹).

«**تیپتون**»[1] در سال ۱۹۸۴ فشار خون بالاتر از $\frac{۱۴۰}{۹۰}$ را معیار فشار خون بالا می داند، ولی بعضی از محققین مثل «**توماس**»[2]، «**لی**»[3]، «**فرانکز**»[4] و «**پافن بارگر**»[5] در سال ۱۹۸۱ معیار را $\frac{۱۶۰}{۹۵}$ میلی متر جیوه می دانند(۳۰) تخمین زده می شود که افزایش فشار خون بالاتر از $\frac{۱۶۰}{۹۵}$ احتمال بروز بیماری های کرونری را سه برابر و همچنین پیشرفت نارسایی قلبی و حملات قلبی را ۴ برابر می کند. حتی افراد مبتلا به فشار خون $\frac{۱۴۰}{۹۰}$ تا $\frac{۱۶۰}{۹۵}$، دو تا چهار برابر بیشتر در معرض خطرات قلبی ـ عروقی هستند و این افراد در معرض خطر خونریزی مغزی نیز می باشند (۱۳ ، ۲۲).

بنابراین طبیعی است که افزایش اخیر مرگ ومیر ناشی از بیماری های قلبی ـ عروقی را به کاهش فعالیتهای فیزیکی نسبت دهیم (۱۴) بر اساس مطالعات انجام شده و اطلاعات موجود، بسیاری از پزشکان، محققین بهداشت ومتخصصین تربیت بدنی و علوم ورزشی متقاعد شده اند که فعالیت بیشتر برای مردم امری حیاتی می باشد. اما سؤالی که اینجا مطرح است این است که چقدر بیشتر؟ چه میزان و چه نوع فعالیتی لازم است؟ مسلم است که فعالیتهای فیزیکی باید به طور متناسب تنظیم گردند زیرا هرچند یک زندگی بی تحرک برای سلامتی مضر است، نوع غلط و بیش از اندازه شدید فعالیت فیزیکی نیز ممکن است نتایج منفی در بر داشته باشد و علاوه بر تضعیف سیستم ایمنی بدن گاه ممکن است به ایجاد صدمات تغییر شکلهای نامناسب بدن و حتی مرگ ناگهانی منجر شود(۱۴).

در حال حاضر هنوز اطلاعات کمی راجع به اینکه، مردم چه میزان و چه نوع فعالیتی باید داشته باشند تا از ظهور اولیه بیماری های دژنراتیومزمن، بخصوص بیماری های ایسکیمی قلب درامان بمانند، در دست می باشد.

بنابراین در این پژوهش، انقباض ایزوتونیک، به دلیل سهم عمده ای که در توسعه قدرت واستقامت عضلانی داشته، در تمرین ها از آن بیشتر استفاده می شود و نیز انقباض ایزومتریک، به دلیل نقشی که در بهبود قدرت بویژه در توانبخشی و حفظ دامنهٔ حرکت دارد، به عنوان عوامل اثرگذار بر روی تغییرات فشار خون درنظر گرفته شده اند و محقق در پی آن است تا با مقایسه تغییرات فشار خون در این دو

1. Tipton(1984)
2. Thomas(1981)
3. Lee(1981)
4. Fronks(1981)
5. Paffen barger

www.SID.ir

Archive of SID

نوع انقباض با شدتهای مختلف، با ارائه پیشنهادات و توصیه هایی که از نتایج تحقیق حاصل می شود به ورزشکاران در جهت شناخت وضعیت قلبی ـ عروقی خود و نیز انتخاب مناسب فعالیتها از نظر نوع، میزان و مدت تمرین راهبردهایی را نشان دهد تا ضمن بررسی اثر شیوه ای خاص از فعالیت های بدنی بر روی سلامتی انسانها، به یافتن پاسخ سؤالهای علاقه مندان اقدام نماید.

اولین گزارشهای مربوط به تمرین های ورزشی و فشارخون استراحتی مربوط به «**اشنایدر**»[1] و «**کارپوویچ**»[2] در سال ۱۹۴۸ می باشد (۳۰). «**بلر**» و **همکارانش**[3] نیز در سال ۱۹۸۴ عنوان کردند که افراد ساکن و کم تحرک با یک فشار خون طبیعی، ۲۰ تا ۵۰ درصد بیشتراز افراد فعال در خطر فشار خون بالا هستند (۲۷). فاکس و ماتیوس نیزعنوان کردند که شرکت در یک برنامهٔ تمرین از نوع راه رفتن و دویدن باعث کاهش فشار خون سیستولی و دیاستولی درآزمودنی هایی شد که دارای عوامل تهدیدکننده مرکب از سکته قلبی و فشارخون بوده اند همچنین نویسندگان فوق اذعان می دارند که:

هنگام فعالیت بدنی، فشارخون نیز همراه با ازدیاد برونده قلبی افزایش می یابد یا به طور دقیق تر افزایش در حجم ضربه ای و ضربان قلب توسط تأثیرات عصبی هورمونی حاصل می گردد، که این تأثیر بیشتر متوجه فشار سیستولی است تا دیاستولی و یا فشار میانگین(۸).

شیور نیز بیان می کند که نوع تمرین در افزایش فشار خون مؤثر است. نویسندهٔ فوق عنوان می کند که، فشار خون سیستولی توسط انقباضات ایزومتریک عضلات پنجه ساعد با ۳۰ درصد حداکثر نیرو به طور قابل ملاحظه ای افزایش نشان می دهد که در اوج فشار، به ۲۲۰ میلی‌متر جیوه هم می رسد. همچنین فشار دیاستول در همین انقباض افزایش اندکی را نشان می دهد(۴). در انقباضات ایزوتونیکی که شامل فعالیت دینامیکی بر روی دوچرخهٔ کارسنج تا سرحد خستگی انجام گرفت مشاهده شد که فشارخون سیستولی افزایش پیدا کرده ولی نسبت به انقباض ایزومتریک افزایش کمتری را نشان می دهد. همچنین در طی همین انقباض دینامیک، فشار خون دیاستول تفاوت قابل ملاحظه ای نداشته، حتی کاهش مختصری را هم نشان می دهد(۴). «**سولیوان**»[4]، «**هانسون**»[5]، «**راکو**»[6] و «**فولتر**»[7] درسال ۱۹۹۲ عنوان کردند که تمرین های ایزومتریک موجب ایجاد یک رفلکس افزایشی در فشارخون می شوند که این افزایش متناسب با شدت انقباض در گروه عضلات درگیر در حین انقباض می باشد(۲۹) «**فدریسی**» و **همکارانش**[8] نیز در سال ۱۹۹۳ افزایش معنی داری را در ضربان قلب و میانگین فشار خون، بخصوص فشار خون دیاستولی به همراه تست «**مشت کردن دست**»[9] با ۵۰درصد حداکثر قدرت گزارش کرده اند(۱۹) «**آردیسینو**» و **همکارانش**[10] نیز در سال ۱۹۹۳، افزایش ضربان قلب، افزایش فشار خون سیستولی و کاهش کسر تخلیه را به دنبال تست ایزومتریکی «مشت کردن» دست در بیماران مبتلا به آنژین شدید گزارش کرده اند(۱۷).

در پژوهشی که توسط «**اسمیت**» و **همکارانش**[11]

1.Shneider(1948)
2. Karpovich(1948)
3. Blair and etal(1984)
4. Sullivan
5. Hanson
6.Rakko
7. Folter
8. Federici(1993)
9. Handgrip
10. Acdissino et al(1993)
11. Smith-D.L and et al(1993)

www.SID.ir

Archive of SID

در سال ۱۹۹۳ تحت عنوان «واکنشهای قلبی ـ عروقی به انقباض های ایزومتریکی» انجام گرفت به این نتیجه رسیدند که: وسعت واکنشهای قلبی ـ عروقی به ورزش ایزومتریک بستگی زیادی به ویژگی کار انجام شده دارد و الگوهای متفاوتی از واکنشهای قلبی ـ عروقی برای ضربان قلب (HR)، میانگین فشار خون سرخرگی (Pa) و حجم ضربه ای (SV) در طی انقباض با ۲۰ و ۱۰۰ درصد حداکثر انقباض ارادی (MVC) وجود دارد. برعکس ضربان قلب، میانگین فشار خون سرخرگی و حجم ضربه ای، تغییرات معنی داری را در طول ورزش ایزومتریک با شدت ۲۰ درصد نداشتند اما بعد از نگه داری انقباض، با ۱۰۰ درصد حداکثر انقباض ارادی (MVC)، افزایش معنی داری را نشان دادند(۲۸). ادینگتون و ادگرتون نیز درکتاب خود بیان کرده اند که در هنگام اجرای یک انقباض ایزومتریک ساعد دست با ۵۰درصد حداکثر انقباض ارادی (MVC)، فشار سیستولی آئورت افزایش پیدا می کند. همزمان بااین تغییر سریع در فشار خون سیستولی مقدار برونده قلبی دو برابر و تعداد ضربان قلب نیز دو برابر می شود(۱). دکتر محمود صدر نیز در مقاله ای تحت عنوان «تأثیر واهداف ورزش درافراد سالم و بیماران قلبی» آورده است که در هنگام ورزش به طور طبیعی فشار خون بالا می رود. فشار سیستولیک با ورزش ایزوتونیک افزایش می یابد و در ورزشهای ایزومتریک که با مقاومت محیطی توأم می باشد، فشار سیستولیک و دیاستولیک هر دو به مقدار بیشتری افزایش می یابند (۶).

رامین کردی در کتاب خود بیان می کند که تعدادی از ورزش ها به طور عمده ایزوتونیک می باشند مانند دویدن نرم و شنا و بعضی عمدتاً ایزومتریک می باشند مانند وزنه برداری، اما اغلب ورزشها با نسبتهای مختلف، مخلوطی از هر دو نوع هستند پاسخ قلبی ـ عروقی به این ورزشها کاملاً متفاوت است. ورزشهای ایزوتونیک باعث افزایش زیادی در برونده قلبی و مصرف اکسیژن (VO_2) و کاهش درمقاومت عروق سیستمیک می شوند و ورزشهای ایزومتریک، به طور حاد فشار سیستمیک را افزایش داده، بر برونده قلبی و مصرف اکسیژن (VO_2) اثر کمی دارند. میزان پاسخ فشاری به میزان شدت کوشش پایدار در عضلات در حال فعالیت و میزان توده گروه عضلات در حال فعالیت وابسته می باشد. هرچند که افزایش قابل توجهی در فشار متوسط شریانی در انقباض ایزومتریک در گروههای به نسبت کوچک عضلانی نیز دیده می شود. به عنوان مثال «مشت کردن» با شدت ۴۰درصد حداکثر انقباض ارادی (MVC) به مدت ۳ دقیقه، می تواند فشار متوسط شریانی را ۳۰ ـ ۲۵ میلی متر جیوه افزایش دهد. بنابراین در ورزشهای ایزومتریک فشار متوسط شریانی و مقاومت عروق سیستمیک افزایش می یابد و ممکن است بازگشت وریدی کاهش یابد و در نتیجه برونده قلب افت کند. در واقع وضعیت ورزش ایزوتونیک خالص به صورت افزایش بار حجمی(دیاستولیک) و ورزش ایزومتریک به صورت افزایش بار فشاری (سیستولیک) تعریف می شوند (۱۰).

عسگریان نیز طی تحقیقی بر روی انقباضهای ایزومتریک ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد، افزایش معنی داری را در فشار خون سیستولی و دیاستولی در شدت حداکثر گزارش کرد، همچنین فشار خون میانگین در شدت ۷۵ و ۱۰۰ درصد معنی دار بود و در شدت ۵۰درصد تفاوت معنی داری را نسبت به حالت استراحت مشاهده نکرد(۷). همچنین در تحقیق دیگری که توسط آقای ایل بیگی بر روی

www.SID.ir

Archive of SID

انقباضات ایزوتونیک و ایزومتریک ۵۰ درصد صورت گرفت در میزان افزایش فشار خون سیستولی در دو نوع انقباض تفاوت معنی داری مشاهده نشد ولی در میزان افزایش فشار خون دیاستولی و میانگین، تفاوت معنی داری بین دو نوع انقباض مشاهده شد و نشان داده شد که انقباض ایزومتریکی فشار خون دیاستول و میانگین را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد که نسبت به انقباض ایزوتونیک بیشتر می باشد، در حالی که فعالیت ایزوتونیکی باعث کاهش فشارخون دیاستولی شد(۲).

علاوه بر نتایجی که از تغییرات فشارخون در هنگام ورزش و فعالیت های بدنی مختلف با آنها اشاره شد، تحقیقات بسیاری نشان داده است که ورزش طولانی مدت با بهبود میزان آمادگی جسمانی، باعث کاهش فشار خون در زمان استراحت شده است(۱۰، ۳، ۵، ۱۲، ۲۷). طی تحقیقی نشان داده شده است که ورزشهای ایزوتونیک منظم، حدود ۵ تا ۱۰ میلی متر جیوه فشارخون را در حالت استراحت کاهش می دهند(۱۰).

از معادلهٔ اصلی همودینامیک ($P = Q \times R$) به سهولت می توان دریافت که پر فشارخونی نتیجه افزایش برونده قلب و یا مقاومت عروقی است(۸).

کاهش وزن، کاهش سدیم مصرفی، آرامش عصبی و تمرین های ورزشی مداوم به ویژه در مردان و زنان مسن، می تواند سبب کاهش فشار خون در زمان استراحت و تمرین شود(۸، ۲۷، ۲۲).

در پژوهشی که در سال ۱۹۹۴ توسط «فاگارد»[1] صورت گرفت گزارش شده که: هر دو نوع فعالیتهای ایزوتونیکی و ایزومتریکی فشارخون را بالا می برند اما فشارخون در حلال ورزشهای ایزومتریکی افزایش بیشتری پیدا می کند. با وجود این فشارخون ممکن است به طور قابل ملاحظه ای هنگامی که فردی با بیماری پرفشارخونی یک کار دینامیکی را انجام می دهد، افزایش یابد. ورزشهای ایزوتونیکی به مدت ۱ تا ۸ ماه برای حداقل سه زمان ۳۰ دقیقه ای در هفته توانسته اند فشارخون را بویژه در افراد دارای بیماری پرفشارخونی کاهش دهند. بنابراین فعالیت بدنی یک نقش حمایت کنندگی را برای این افراد ایفا می کندو تجویز بعضی از داروهای ضدفشارخون از قبیل بتابلوکرها و دیوریتیکها ممکن است عملکرد ورزشی را کاهش دهند و یا حتی در عکس العملهای عادی ورزشی اختلال ایجاد کنند(۲۰).

روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش مبتنی بر روش نیمه تجربی بوده و در آزمایشگاه دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان به انجام رسیده است. بدین منظور تعداد ۱۶ نفر از دانشجویان سالم غیرورزشکار دانشگاه گیلان که فعالیت ورزشی خاصی را به طور مرتب دنبال نمی کردند و عارضه قلبی ـ عروقی خاصی نداشته و سابقه اعتیاد به دخانیات و مواد مخدر دیگر نداشته، داروهای خاصی هم استفاده نمی کردند، از طریق پرسشنامهٔ مخصوص پژوهش به عنوان نمونه برگزیده شدند. آزمودنی های پژوهش دارای میانگین سنی (۲/۳۶ ± ۲۳/۶۲ سال) و میانگین وزن (۸/۶۷ ± ۶۲/۹۳ کیلوگرم) و میانگین قد (۶/۸۱ ± ۱۷۲/۰۶ سانتی متر) و میانگین درصد چربی (۷/۶۸ ± ۱۵/۱۲ درصد) بودند.

از آزمودنی های پژوهش یک بار در حالت

1. fagard(1994)

www.SID.ir

Archive of SID

استراحت و یک بار هم بلافاصله پس از انجام هر یک از انقباضهای ایزومتریک به وسیله دینامومتر ایزوتونیک به وسیلهٔ وزنه (دمبل) با شدتهای ۵۰ و ۸۰درصد به صورت فلکشن آرنج، اندازه گیری فشارخون توسط فشارسنج دیجیتالی صورت گرفت. روش کار به این صورت بود که ابتدا یک تکرار بیشینه (1 Rm) و حداکثر انقباض ارادی (MVC) آزمودنی ها برای هر یک از انقباضهای ایزوتونیک به وسیلهٔ وزنه (دمبل) و ایزومتریک به وسیلهٔ دستگاه دینامومتر اندازه گیری شدند و پس از محاسبهٔ شدت ۵۰ و ۸۰درصد، هریک از آزمودنی ها ابتدا انقباض ۵۰ درصد ایزومتریک را انجام داد، بلافاصله پس از اتمام انقباض فشارخون آنها اندازه گیری شد و پس از ۵ تا ۱۰ دقیقه استراحت انقباض ایزومتریک را با شدت ۸۰درصد انجام داده، بلافاصله پس از آن فشارخون اندازه گیری شد و همین اعمال نیز به ترتیب برای انقباضهای ایزوتونیک با شدت ۵۰ و ۸۰درصد انجام شد. قابل ذکر است برای محاسبهٔ فشارخون متوسط سرخرگی (MBP) از فرمول زیر استفاده شده:

فشار نبض $\frac{۱}{۳}$ + فشارخون دیاستول = فشارخون میانگین

(فشار دیاستول - فشار سیستول) = فشار نبض

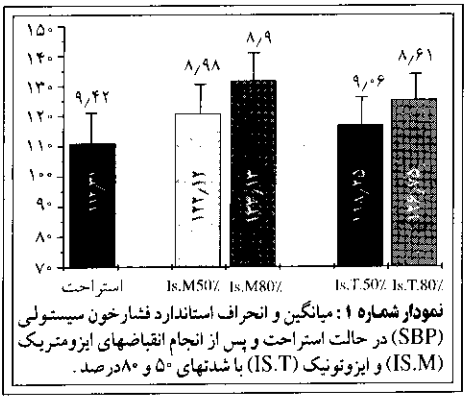
و سپس اطلاعات به دست آمده از قبیل:

فشارخون سیستولی (SBP)، دیاستولی (DBP) و فشارخون متوسط سرخرگی (MBP) در حالت استراحت و بلافاصله پس از انجام انقباضها، با استفاده از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد و رسم نمودارهای ستونی) و آمار استنباطی (آزمون تحلیل واریانس یک طرفهٔ (تست F) و آزمون تعقیبی توکی) مورد بررسی و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

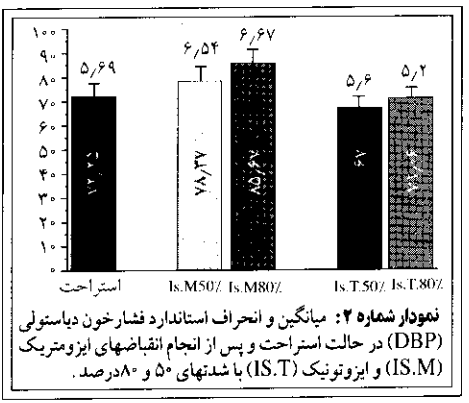
www.SID.ir

یافته های تحقیق

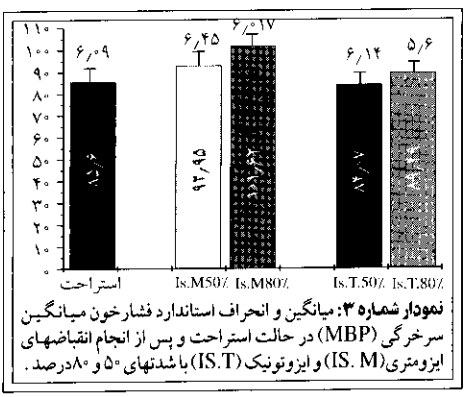
نتایج یافته های پژوهش به صورت جدول و نمودارهایی در زیر آورده شده است.



نمودار شماره ۱: میانگین و انحراف استاندارد فشارخون سیستولی (SBP) در حالت استراحت و پس از انجام انقباضهای ایزومتریک (IS.M) و ایزوتونیک (IS.T) با شدتهای ۵۰ و ۸۰درصد.



نمودار شماره ۲: میانگین و انحراف استاندارد فشارخون دیاستولی (DBP) در حالت استراحت و پس از انجام انقباضهای ایزومتریک (IS.M) و ایزوتونیک (IS.T) با شدتهای ۵۰ و ۸۰درصد.



نمودار شماره ۳: میانگین و انحراف استاندارد فشارخون میانگین سرخرگی (MBP) در حالت استراحت و پس از انجام انقباضهای ایزومتری(IS. M) و ایزوتونیک (IS.T) با شدتهای ۵۰ و ۸۰درصد.

Archive of SID

جدول شماره ۱ ـ میانگین و انحراف استاندارد فشار خون در حالت استراحت و بلافاصله پس از انقباض های مختلف .

متغیر مستقل / متغیر وابسته	استراحت	انقباض ایزومتریک		انقباض ایزوتونیک	
		۵۰ درصد	۸۰ درصد	۵۰ درصد	۸۰ درصد
فشار خون سیستولی (SBP)	۱۱۲/۳۱±۹/۴۲	* ۱۱۲/۱۲±۸/۹۸	** ۱۳۳/۱۳±۸/۹	۱۱۸/۲۵±۹/۰۶	** ۱۲۶/۷۵±۸/۶۱
فشار خون سیستولی (DBP)	۷۲/۲۵±۵/۶۹	* ۷۸/۳۷±۶/۵۴	** ۸۵/۶۷±۶/۶۷	۶۷±۵/۶	۷۱/۰۶±۵/۲
فشار خون میانگین (MBP)	۸۵/۶±۶/۰۹	* ۹۲/۹۵±۶/۴۵	** ۱۰۱±۶/۰۱۷	۸۴/۰۷±۶/۱۲	۸۹/۴۹±۵/۶

* P<۰/۰۵ ، ** P<۰/۰۱

۱ ـ بین مقدار تغییرات میانگین فشار خون سیستولی (SBP) در حالت استراحت و پس از انجام انقباضهای ایزومتریک ۵۰درصد در سطح (P<۰/۰۵) و پس از انقباض ایزومتریک ۸۰درصد در سطح (P<۰/۰۱) و پس از انقباض ایزوتونیک ۸۰ درصد در سطح (P<۰/۰۱) و نیز بین انقباضهای ایزومتریک ۵۰ درصد با ۸۰ درصد و بین انقباض ایزومتریک ۸۰درصد با ایزوتونیک ۵۰درصد در سطح (P<۰/۰۱) اختلاف معنی داری مشاهده شد و در بقیه موارد اختلاف معنی دار وجود نداشت .

۲ ـ بین مقدار تغییرات میانگین فشار خون دیاستولی (DBP) در حالت استراحت و پس از انجام انقباضهای ایزومتریک ۵۰درصد در سطح (P<۰/۰۵) و پس از انقباض ایزومتریک ۸۰ درصد در سطح (P<۰/۰۱) و نیز بین انقباضهای ایزومتریک ۵۰ درصد با ایزومتریک ۸۰ درصد و انقباض ایزوتونیک ۵۰ و ۸۰ درصد و نیز بین انقباضهای ایزومتریک ۸۰درصد با ایزوتونیک ۵۰ و ۸۰ درصد در سطح (P<۰/۰۱) اختلاف معنی داری مشاهده شدو در بقیه موارد اختلاف معنی داری مشاهده نشد .

۳ـ بین مقدار تغییرات میانگین فشار خون متوسط سرخرگی (MBP) در حالت استراحت و پس از انجام انقباضهای ایزومتریک ۵۰ و ۸۰درصد در سطح (P<۰/۰۱) و نیز بین انقباض ایزومتریک ۵۰درصد و با انقباض ایزومتریک ۸۰درصد و ایزوتونیک ۵۰درصد و نیز بین انقباضهای ایزومتریک ۸۰درصد با انقباضهای ایزوتونیک ۵۰ و ۸۰ در سطح (P<۰/۰۱) اختلاف معنی داری مشاهده شد و بقیه موارد اختلاف معنی داری مشاهده نشد .

بحث و نتیجه‌گیری

از یافته های تحقیق نتیجه گرفته می شود که فشار خون سیستولی در اثر انقباضهای ایزومتریک حتی در شدت ۵۰ درصد به طور قابل ملاحظه ای افزایش یافته ولی در انقباض ایزوتونیک تنها در شدت ۸۰ درصد قابل ملاحظه بود که این یافته ها با نتایج تحقیقی چند تن از محققین دیگر از جمله کردی، شیور، ادینگتون و ادگرتون، فاکس و ماتیوس، ویل هارست، اسمیت، آردیسینو و همکارانش، عسگریان و ایل بیگی مطابقت دارد (۴ ، ۸ ، ۹ ، ۱۰ ، ۱ ، ۷ ، ۲ ، ۱۷ ، ۲۸) .

همچنین با دقت در یافته های تحقیق ملاحظه می شود که انقباض ایزومتریک با هر دو شدت ۵۰ و ۸۰ درصد به طور معنی داری فشار خون دیاستولی را افزایش می دهد ولی انقباض ایزوتونیک نه تنها تغییرات

www.SID.ir

Archive of SID

معنی داری را در میانگین فشار خون دیاستولی ایجاد نمی کند بلکه همان طوری که ملاحظه می شود پس از انجام انقباض ایزوتونیک، فشار خون دیاستولی کاهش مختصری را نشان می دهد. این یافته ها با یافته های تحقیقی چندتن از محققین دیگر از جمله، شیور، گیلانی، کردی، ادینگتون و ادگرتون و ایل بیگی مطابقت دارد (۱، ۲، ۴، ۱۰، ۱۲).

همچنین با توجه به یافته های تحقیق ملاحظه می شود که انقباضات ایزومتریک به طور قابل ملاحظه ای فشار خون میانگین را افزایش می دهند و از طرفی انقباضات ایزوتونیک فشار خون متوسط سرخرگی را به میزان کمتری تغییر می دهند که محققین دیگری از جمله فاگارد، شیور، ادینگتون و ادگرتون، فدریسی، سیکونه و همکارانش و ساداموتو و میوتو و میشیتا، کردی، ایل بیگی و عسگریان به نتایج مشابهی در این مورد رسیدند؛ جز اینکه در تحقیق خانم عسگریان، تغییرات میانگین فشار خون متوسط سرخرگی تنها در شدت ۷۵ و ۱۰۰ درصد ایزومتریک معنی دار بود و در شدت ۵۰درصد تغییر معنی داری مشاهده نشد که با نتایج تحقیقات دیگر و تحقیق حاضر مغایرت دارد. (۴، ۸، ۹، ۱۰، ۱، ۲۰، ۲۹، ۲۶، ۱۹، ۲، ۷).

در فعالیت های ایزوتونیکی به دلیل اینکه عمل تلمبهٔ عضلانی قابل توجهی وجود دارد، این عمل از یک سو باعث بازگشت خون وریدی و از سوی دیگر باعث تخلیه بهتر و کاملتر خون از سرخرگها به داخل مویرگها می شود و فشار خون دیاستولی را کاهش می دهد. از طرف دیگر، پاسخ پیچیدهٔ همودینامیک و نروهورمونال نسبت به ورزش ایزوتونیک، باعث افزایش انتقال اکسیژن و جذب آن توسط عضلات فعال می شود. احتمالاً اولین پاسخ همودینامیکی نسبت به ورزش ایزوتونیک شدید، کاهش مقاومت عروق سیستمیک است که در اثر انبساط مشخص عروقی، در عروق پر مقاومت عضلات در حال فعالیت ایجاد می شود که این اثر در ورزش با شدت کم مشخص تر و پس از آن تا نزدیک حداکثر میزان فشار کار، فقط میزان کمی کاهش در مقاومت عروقی ایجاد خواهد شد(۱۰) طی فعالیت شدید ایزوتونیک یکی از قابل توجه ترین تغییرات قلبی ـ عروقی افزایش ضربان قلب است که به علت تحریک سمپاتیک و تا حدودی کاهش اثر پاراسمپاتیک می باشد. بنابراین طی فعالیت ایزوتونیک با شدت حداکثر، تعداد ضربان قلب به تنهایی نمی تواند برونده قلب را تأمین کند و به همین دلیل حجم ضربه ای افزایش می یابد که فاکتورهای متعددی در آن دخالت دارند که بیشترین تأثیر را «اثر فرانک استارلینگ» دارد. با افزایش برونده قلبی و حجم ضربه ای به طور موازی افزایش مشخصی در فشار خون سیستولی ایجاد می شود و فشار خون دیاستولی بدون تغییر می ماند و حتی ممکن است کمی سقوط کند در نتیجه فشار متوسط شریانی به طور متوسط افزایش می یابد.

اما در ورزش ایزومتریک، گروه عضلات فعال درگیر انقباض مداوم عضلانی می شوند بدون اینکه کار خارجی ایجاد شود. بنابراین دراین نوع انقباض، مصرف اکسیژن در مقایسه با ورزش ایزوتونیک کمتر می باشد در نتیجه افزایش برونده قلبی لازم برای نگه داری این سطح مصرف اکسیژن نیز به تناسب کمتر است. لذا نیاز اکسیژن عضلانی که به شکل ایزومتریک منقبض می شوند نمی تواند به سادگی توسط افزایش فشار خون موضعی تأمین شود. گشاد شدن موضعی عروق که در ورزشهای ایزوتونیک پاسخ مهمی به شمار می رود، در انقباض ایزومتریک به وسیلهٔ اثر فشاری عضلات در حال انقباض مداوم بر روی عروق محدود می شود. در واقع حتی ممکن است جریان خون کلی عضلات سقوط کند. به علت کاهش جریان خون و

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش نیاز متابولیک عضلات، یک پاسخ فشاری موضعی تحریک می شود، که هماهنگی مهمی جهت نگه داری موضعی جریان خون است.

میزان این پاسخ به شدت انقباضات عضلانی و میزان تودهٔ عضلات درگیر حین فعالیت بستگی دارد. هر چند افزایش قابل توجهی در فشار متوسط شریانی در انقباضات ایزومتریک در گروههای به نسبت کوچک عضلانی نیز دیده می شود که تحقیقات زیادی این مسأله را تأیید می کند. به عنوان مثال دکتر رامین کردی عنوان می کند که تست هندگریپ با شدت ۴۰ درصد حداکثر قدرت انقباضی (MVC)، به مدت ۳ دقیقه می تواند فشار متوسط شریانی را ۲۵ تا ۳۰ میلی متر جیوه افزایش دهد. علاوه بر این، در هنگام فعالیتهای ایزومتریکی به دلیل پدیدهٔ حبس نفس (مانور والسالوا)، فشار درون قفسه سینه بالا می رود و این افزایش فشار، بازگشت خون سیاهرگی را کاهش می دهد و سبب کم شدن برونده قلبی می شود. کاهش برونده قلبی احتمالاً سبب افزایش فشار خون، خصوصاً فشار خون سیستولی می شود که برای نیازهای متابولیکی عضلات لازم است.

بنابراین با چنین افزایشی در فشار خون شریانی و عدم وجود افزایش در بازگشت خون وریدی اغلب حجم ضربه ای افت می کند، بنابراین مشخص ترین مکانیسم قابل دستیابی قلب برای نگه داری برونده قلبی افزایش یافته، افزایش تعداد ضربان قلب می باشد در نتیجه از فشار وارد به قلب به طور موقت نیز کاسته می شود که این وضعیت می تواند برای شرایط حاد بیماری های قلبی ـ عروقی خطرناک باشد.

به طور کلی به دلیل وجود عمل پمپ زدن عضلات پا در انقباضات ایزوتونیک، این انقباضات نسبت به انقباضات ایزومتریکی فشار کمتری بر عمل دستگاه قلبی ـ عروقی اعمال می کنند. در حقیقت ورزش ایزوتونیک خالص به صورت اضافه بار حجمی (دیاستولیک) تعریف می شود و این نوع انقباضها به ویژه در شدت زیر بیشینه برای ایجاد سازگاریهای قلبی ـ عروقی مفید و قابل استفاده می باشند. چنانچه آقای گیلاردوسی و همکارانش نیز در سال ۱۹۸۹ طی تحقیقی به این نتیجه رسیدند که انجام برنامهٔ تمرین قدرتی با شدت ۸۰ درصد که به صورت ایزوتونیک انجام می شد برای بیماران قلبی که به صورت ثابت هوازی تمرین می کردند مطمئن و سودمند بود(۲۱). از طرف دیگر انقباضات ایزومتریک حتی در شدت ۵۰ درصد تغییرات معنی داری را در میانگین فشارخون ایجاد می کنند. از طرفی محققین دیگری از قبیل فاکس و ماتیوس، رامین کردی، لانگ هورست و همکارانش (۱۹۹۲)، می سالت و همکارانش (۱۹۹۳) و فرزاد ناظم (۱۳۷۵) همگی به این نتیجه رسیدند که هیپرتروفی در ورزش ایزومتریک خیلی کمتر از ورزش ایزوتونیک است و هیپرتروفی بیشتر در جهت افزایش ضخامت جدار بطن ها می باشد و حجم پایان دیاستولی و اندازه حفره ها در حد طبیعی می باشند و هیچ یک از عملکردهای سیستولی و دیاستولی قلب تغییری نمی کند و هیپرتروفی از نوع درونگرا (کانسنتریک) می باشد (اضافه بار فشاری) (۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۵، ۱۸، ۲۴، ۲۵). با توجه به نتایج تحقیق حاضر که با نتایج تحقیقی تنی چند از محققین دیگر از جهت اینکه انقباضات ایزومتریک فشار خون را به طور حاد افزایش می دهند، مطابقت دارد؛ بنابراین می توان چنین استنباط کرد که این تمرین ها نمی توانند همانند تمرین های ایزوتونیک تغییرات و سازگاریهای مهم و مثبتی را در جهت بهبود عملکرد قلبی ـ عروقی در قلب ایجاد کنند وانجام این انقباضات می توانند در شرایط حاد بیماری های قلبی ـ عروقی خطراتی داشته باشد. بنابراین توصیه می شود از شدت تعدیل یافته این نوع انقباض برای نوتوانی و یا بهبود بیماران مبتلا به فشار خون بالا استفاده شود.

www.SID.ir

کتابخانه منطقه ای شیراز

Archive of SID

منابع و مآخذ

۱ ـ آدینگتون وادگرتون ـ بیولوژی فعالیت بدنی ـ ترجمه دکتر حجت‌الله نیکبخت انتشارات سمت، ۱۳۷۲ . صفحات (۲۳۰ـ۱۷۶) و (۵۲۴ ـ ۵۳۶).

۲ ـ ایل بیگی، سعید ـ مقایسه اثرات انقباضات ایزوتونیکی و ایزومتریکی بر روی فعالیت الکتریکی قلب و فشار خون سرخرگی دانش‌آموزان پسر مقطع متوسطه شهرستان تربت حیدریه ـ پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران، ۱۳۷۶ .

۳ـ رجبی، حمید ـ بررسی تأثیر ۱۰ هفته تمرین هوازی بر روی فعالیت الکتریکی قلب افراد غیرورزشکار ـ پایان نامهٔ کارشناسی ارشد تربیت بدنی، دانشگاه تهران ـ ۱۳۷۲ .

۴ـ شیور ـ لاری جی ـ مبانی فیزیولوژی ورزشی ـ ترجمه قوام‌الدین جلیلی و عباسعلی گائینی ـ انتشارات وزارت آموزش و پرورش، ادارهٔ کل تربیت بدنی، ۱۳۶۹ . صفحات (۲۱۲ ـ ۱۹۰).

۵ـ شامراث، لئو ـ مقدمه‌ای بر الکتروکاردیوگرافی ـ ترجمه دکتر کامران طلوعی ـ انتشارات حیدری ـ ۱۳۶۹ . صفحات (۳۰ـ۱۵).

۶ ـ صدر، سیدمحمود ـ تأثیر و اهداف ورزش در افراد سالم و بیماران قلبی ـ اولین کنگره سراسری ورزش از دیدگاه پزشکی، انتشارات پخش ـ فروردین ۱۳۷۱ .

۷ ـ عسگریان، فریبا ـ بررسی تغییرات الکتریکی قلب در انقباضات ایزومتریک با شدتهای مختلف ـ پایان نامهٔ کارشناسی ارشد تربیت بدنی ـ دانشگاه گیلان ـ زمستان ۱۳۷۶ .

۸ـ فاکس، ادوارد. ل و دونالدک، ماتیوس ـ فیزیولوژی ورزش ـ ترجمه دکتر اصغر خالدان ـ جلد اول ـ انتشارات دانشگاه تهران ـ ۱۳۶۹ صفحات (۲۵۳ـ۲۲۱) و (۳۷۶ ـ ۳۵۳).

۹ ـ فاکس ، ادوارد . ل و دونالدک، ماتیوس ـ فیزیولوژی ورزش ـ ترجمه دکتر اصغر خالدان ـ جلد دوم ـ انتشارات دانشگاه تهران ـ مردادماه ۱۳۷۲ . صفحات (۶۳۸ ـ ۶۲۴).

۱۰ـ کردی، رامین ـ ورزش و بیماری‌های داخلی و قلب ـ انتشارات تدبیر، ۱۳۷۴ . صفحات (۲۰ـ۲).

۱۱ ـ گایتون، آرتور ـ فیزیولوژی پزشکی گایتون ـ ترجمه دکتر احمدرضا نیاورانی ـ جلد اول ـ انتشارات طبیب، تابستان ۱۳۷۵ . صفحات (۱۶۳ ـ ۱۱۹).

۱۲ ـ گیلانی، الهه ـ اثرتمرینات تداومی بر روی فعالیت الکتریکی قلب دختران بسکتبالیست تیم ملی ـ پایان نامهٔ کارشناسی ارشد تربیت بدنی ـ دانشگاه تربیت معلم تهران ـ ۱۳۷۵ .

۱۳ـ گریسهایمر و ویدمن ـ فیزیولوژی انسان ـ ترجمه دکتر فرخ شادان و ابوالحسن حکیمیان ـ انتشارات پیام ـ چاپ هفتم ـ ۱۳۷۶ . صفحات (۲۸۷ ـ ۲۵۳).

۱۴ ـ ماسیرونی، ار و دنولین، اچ ـ نقش فعالیتهای جسمانی در پیشگیری و درمان بیماری‌ها ـ ترجمه دکتر فیروز مددی و دکتر نسرین نیرومند و دکتر سیما نیرومند ـ انتشارات احمدی ـ ۱۳۶۹ صفحات (۳۰ـ۱۷).

۱۵ ـ ناظم، فرزاد ـ برآورد هیپرتروفی ساختاری قلبی به روشهای اکوکاردیوگرافی والکتروکاردیوگرام ـ فصلنامهٔ المپیک، سال چهارم، شماره‌های ۱ و ۲ ـ بهار و تابستان ۱۳۷۵ . صفحات (۸۱ ـ ۷۸).

۱۶ـ نیکبخت، حسین ـ اثر ورزش و فعالیت بدنی در کاهش میزان مرگ و میر بیماری‌های عروق کرونر قلب ـ پایان نامهٔ دکتر عمومی ـ دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ۱۳۷۱ . صفحه (۱۱).

17. Ardissino - D, etal (**Assessment of left Ventricular Function by isometric handgrip exercise after thrombolysis in patients with refracctory unstable angina**) Am - j - Cardiol -16; 72(19): P(140 - 144). -16Dec 1993.

18. Elias - BAB and etal: (**cardiac structure and function in weight trainers, runners and weight trainers, researeh Qurtery for exercise and sport**); by the American alliance for health, physical education recreation and dance; 62(3): P(326-322) - 1991.

19. Federici - A and etal: (**the noninvasive assesment of coronary Flow during isometric exercise by Doppler ultrasonography of the internal mammary artery anastomosed to the left coronary**), cardiolgy; 38(9): P(555-9); 1993.

20. Fagard - R: (**Physical activity, blood pressure and hypertension**); Verh - K - Acad - Geneeskd - Belg: 56(5); P(403-41); 1994.

21. Ghilarducci - LE; Hollg - RG. Amsterdam - EA. (**Effects of high resistance training in Coronary artery disease.**) - Am - j - Cardiol 15; 64(14); PP(866 - 70); 1989.

22. Hagbery - jm: (**Exercise, Fitness and hypertension, Exercise, Fitness and Health**). P(455 - 466) - 1988.

23. Kliyfield - P - lax. Okin - PM. (**QTC behaviore during treadmill exercise as a function of the anderlying QT - heart rate re lationship.**) j - Electrocardiol; 28 suppl, pp (206 - 10); 1995.

24. Longhurst - jc and etal. (**the isometric athlete**). Cardiol. Clin; 10(2); pp(281-91). 1992.

25. Missault - L- purprez - D - yaclaens - L - de - Bay zere - M(**cardiol anatomy and diastolie filling in professional roud cyclists**). Eur.g-Appl. physiology. 66(5); pp(405 - 8). 1993.

26. Sadamoto - t and etal (**Cardiovascular reflexes during sustained handgrip exercise**). Eur-j-Appl - physiol. 65(4), pp(324 - 30); 1992.

27. Shell - D and waninger - K.V (**cardiology and the athlete**) current review of sport medicine; pp(160 - 76). 1994.

28. Smith. Dl-Minsner-JE-Bloom Feld. Dk - Essandon. Ik (**cardiovascular respones to sustained maximal isometrie contructions of the finger flexors**). Eur - j- Appl - Physiology - 67(1); pp(48 - 52); 1993.

29. Sullivan - j. Hanson - p and etal. (**continuous measurment of left ventricular performance during and after maximal isometric dead lift exercise, Circulation**); 85(4), pp(1406-13) - 1992.

30. Tipton CHM; (**Exercise and resting blood Pressure, exercise and health, pp(32-41)**: 1984.

www.SID.ir