

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

گروه فیزیولوژی ورزشی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی

مقایسه اثر شدت‌های مختلف تمرینی بر میزان مقاومت قلب به ایسکمی
القایی در موش‌های صحرائی نر بالغ

مؤلف :

سهیل امینی زاده

استاد راهنما :

دکتر حمید معرفتی

استاد مشاور :

دکتر حمید نجفی پور

بهمن ماه ۱۳۹۱



این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط درجه کارشناسی ارشد به

گروه فیزیولوژی ورزشی

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچ گونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو: سهیل امینی زاده

استاد راهنما: دکتر حمید معرفتی

استاد مشاور: دکتر حمید نجفی پور

دور ۱: دکتر مهدی عباس نژاد

دور ۲: دکتر محسن امینایی

نماینده تحصیلات تکمیلی در جلسه دفاع: دکتر اسماعیل شریفیان

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده:

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

تقدیم به:

به مادرم، دریای بی کران عشق و فداکاری که وجودم برایش همه رنج بود و

وجودش برایم همه مهر

و

به برادرم، که در تمام مراحل انجام این تحقیق همراه من بود

و

همه کسانی که دوستشان دارم.

تشکر و قدر دانی:

سپاس از خدایی که آفرید

جهان را، انسان را، عقل را، علم را، معرفت را، عشق را

و از کسانی که حضورشان به من فرصت داد تا به آنها عشق بورزم.

به قدرت خدای درونم، جهانم به همان زیبایی و شگفتی است که می خواهم ...

کلمه ای از ناتوانی، درد و درماندگی نخواهم گفت و نخواهم نوشت ...

چون می توانم ...

من حتی سعی هم نخواهم کرد، بلکه انجام خواهم داد ...

با تشکر از زحمات بی دریغ اساتید محترم جناب آقای دکتر حمید معرفتی و دکتر حمید نجفی پور که مرا در به پایان رساندن این پایان نامه یاری رساندند.

از اساتید گرامی جناب آقایان دکتر مهدی عباس نژاد و دکتر محسن امینایی که زحمت داوری این پایان نامه را پذیرفتند، سپاسگزارم.

از جناب آقای دکتر منصور صاحب الزمانی ریاست محترم دانشکده و جناب آقای دکتر محمد رضا امیر سیف الدینی بخاطر کمک های بی دریغشان در به انجام رسیدن این پایان نامه نهایت تشکر را دارم.

در نهایت از سرکار خانم نیره مداحیان، احد سلطانی، بیدالله شاهوزهی صمیمانه تشکر می نمایم.

چکیده:

سکته قلبی یکی از دلایل عمده مرگ و میر در دنیا می‌باشد. پیشگیری و متدهای افزایش توانایی تحمل استرس از مهم‌ترین اهداف تمرینات ورزشی است، که نوع تمرینات تجویزی و بهبود شرایط قلب از طریق تمرین¹ هنوز نیازمند مطالعات بیشتری است. هدف از اجرای این تحقیق مقایسه اثر دو شدت تمرینی مختلف (کم و زیاد) بر میزان مقاومت به ایسکمی القایی قلبی با توجه به فاکتورهای عملکردی و شیمیایی قلب در موش‌های نر بالغ است. در این مطالعه بیست و چهار عدد از رت‌های نژاد ویستار به طور تصادفی به سه گروه ۸ تایی تقسیم شدند: کنترل (Control-C)، شدت کم (Low intensity training-LIT)، و شدت زیاد (High intensity training- HIT). در پایان ۱۶ هفته تمرین ایزوپروترونول به صورت ۲ روز متوالی و با دز ۸۵mg/kg به همه رت‌ها تزریق شد و بعد از ۲ روز فاکتورهای عملکردی ($\pm dp/dt \max$ سرخرگ کاروتید و فشار سیستولیک، فشار دیاستولی و نرخ تولید فشار (RPP)) و شاخص‌های شیمیایی آسیب قلبی (CTnI سرمی، TNF- α بافتی) اندازه‌گیری شدند. فاکتورهای عملکردی شامل $\pm dp/dt \max$ کاروتیدی در گروه‌های تمرینی در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری داشت به نحوی که هم سرعت انقباض پذیری و هم سرعت ریلکسیشن در گروه‌های تمرینی بیشتر از گروه کنترل بود ($P < 0.05$) و دیگر فاکتورهای عملکردی شامل فشار سیستولیک، فشار دیاستولی و نرخ تولید فشار (RPP) در گروه‌های تمرینی در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری نداشت ($P > 0.05$). میزان CTnI سرمی در گروه تمرینی با شدت زیاد به طور معناداری کمتر از گروه کنترل بود ($P < 0.05$) در حالیکه گروه تمرینی با شدت کم نیز میزان CTnI سرمی کمتر از گروه کنترل بود اما اختلاف معنادار نشد ($P > 0.05$). در گروه تمرینی با شدت زیاد میزان TNF- α بافتی نسبت به گروه کنترل بشکل معناداری کمتر بود ($P < 0.05$). نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که دو پروتکل تمرینی با شدت زیاد و شدت کم می‌تواند اثرات محافظتی در برابر آسیب قلب ناشی از تزریق ایزوپروترونول داشته باشد و شاید تمرین با شدت زیاد اثرات محافظتی بیشتری داشته باشد.

واژگان کلیدی: شدت تمرین، ایسکمی قلبی، ایزوپروترونول، $\pm dp/dt$ ، موش صحرائی

¹ Exercise preconditioning

فهرست مطالب

۱	فصل اول (مقدمه).....
۲	۱-۱ مقدمه.....
۳	۲-۱ بیان مسئله.....
۵	۳-۱ اهمیت و ضرورت اجرای تحقیق.....
۶	۴-۱ اهداف تحقیق.....
۶	۱-۴-۱ هدف کلی.....
۶	۲-۴-۱ اهداف اختصاصی.....
۶	۵-۱ فرضیه های تحقیق.....
۷	۶-۱ محدودیت های تحقیق.....
۷	۱-۶-۱ محدوده تحقیق.....
۸	۲-۶-۱ محدودیت های غیر قابل کنترل.....
۸	۷-۱ تعریف واژه ها و اصطلاحات تخصصی.....
۸	۱-۷-۱ تعریف نظری واژه های تحقیق.....
۸	۲-۷-۱ تعریف عملیاتی واژه های تحقیق.....
۹	فصل دوم (ادبیات و پیشینه تحقیق).....
۱۰	۲-۱ مقدمه.....
۱۰	۲-۲ مبانی نظری تحقیق.....

- ۱۰-۲-۱ قلب ، سالخوردگی و فعالیت بدنی.....
- ۱۳-۲ بیماری های قلبی.....
- ۱۴-۲-۱ ایست قلبی.....
- ۱۵-۲-۲ نارسایی قلبی.....
- ۱۶-۲-۳ آنفارکتوس میوکارد.....
- ۱۷-۲-۴ بعضی شاخص های شیمیایی آسیب قلبی.....
- ۱۷-۲-۴-۱ کاردیاک تروپونین I.....
- ۱۷-۲-۴-۲ سایتوکین ها.....
- ۱۹-۲-۴-۳ عوامل نکروز تومور.....
- ۲۰-۲-۵ شاخص های عملکردی قلب.....
- ۲۰-۲-۵-۱ میانگین فشار سرخرگی (MAP).....
- ۲۲-۲-۵-۲ نرخ تولید فشار (RPP).....
- ۲۲-۲-۵-۳ سرعت انقباض پذیری و سرعت استراحتی ($\pm dp/dt$).....
- ۲۴-۲-۶ پیشینه پژوهش.....
- ۲۸-۲-۸ فصل سوم (روش شناسی تحقیق).....
- ۲۹-۲-۳-۱ مقدمه.....
- ۲۹-۲-۳-۲ روش تحقیق.....
- ۲۹-۲-۳-۳ نمونه های حیوانی تحقیق.....
- ۳۰-۲-۴-۳ متغیر های تحقیق.....
- ۳۰-۲-۴-۳-۱ متغیر های مستقل.....

۳۰	۲-۴-۳ متغیر های وابسته.....
۳۰	۳-۴-۳ متغیر کنترل.....
۳۰	۵-۳ شیوه اجرای تحقیق.....
۳۳	۶-۳ ابزار گرد آوری.....
۳۴	۷-۳ مواد.....
۳۴	۸-۳ ملاحظات اخلاقی.....
۳۴	۹-۳ روش تجزیه و تحلیل داده ها.....
۳۵	فصل چهارم (تجزیه و تحلیل داده ها).....
۳۶	۱-۴ مقدمه.....
۳۸	۲-۴ آزمون فرضیه ها.....
۳۸	۱-۲-۴ فرضیه اول.....
۴۰	۲-۲-۴ فرضیه دوم.....
۴۲	۳-۲-۴ فرضیه سوم.....
۴۴	۴-۲-۴ فرضیه چهارم.....
۴۶	۵-۲-۴ فرضیه پنجم.....
۴۸	۶-۲-۴ فرضیه ششم.....
۵۰	۷-۲-۴ فرضیه هفتم.....
۵۲	فصل پنجم (بحث و نتیجه گیری).....
۵۳	۱-۵ مقدمه.....
۵۳	۲-۵ خلاصه تحقیق.....

- ۳-۵ بحث و بررسی..... ۵۴
- ۱-۳-۵ شدت های تمرین و مقاومت به ایسکمی (فاکتور های عملکردی)..... ۵۴
- ۲-۳-۵ شدت های تمرین و مقاومت به ایسکمی (فاکتور های شیمیایی)..... ۵۶
- ۴-۵ نتیجه گیری..... ۵۸
- ۵-۵ پیشنهاد های تحقیق..... ۵۸
- ۱-۵-۵ پیشنهاد بر گرفته از یافته های تحقیق..... ۵۸
- ۲-۵-۵ پیشنهاد هایی برای محققین دیگر..... ۵۹
- منابع..... ۶۰**
- منابع فارسی..... ۶۱
- منابع لاتین..... ۶۱

فصل اول

طرح تحقیق

۱-۱ مقدمه

در عصر حاضر فعالیت ورزشی، مراقبت صحیح و معاینه منظم پزشکی عواملی هستند که باعث طولانی تر شدن عمر و زندگی پرثمرتری می شوند و در مقابل بی توجهی به عدم مراقبت صحیح از سلامتی، دیابت و چاقی و بیماری های قلبی-عروقی از جمله سکتة قلبی را به همراه داشته است. گزارش ها نشان می دهد افرادی که از نظر ورزشی و تغذیه ای وضعیت مطلوبی دارند کمتر دچار بیماری های قلبی-عروقی، چاقی و دیابت نوع دوم می شوند (۷).

فعالیت بدنی هوازی منظم ظرفیت تمرینی را افزایش می دهد و یک نقش مهم را در جلوگیری اولیه و ثانویه از بیماری قلبی-عروقی دارد (۶۴ و ۷۷). یک رابطه مستقیم بین فعالیت بدنی و بهبود عملکرد سیستم قلبی-عروقی وجود دارد و عدم فعالیت فیزیکی به عنوان یک ریسک فاکتور در توسعه بیماری عروق کرونری است (۳۰ و ۳۹). در این میان چگونگی تمرین، انواع پروتکل ها (شدت و مدت تمرین) از جمله عوامل مهم در تعیین فاکتورهای عملکردی قلبی است.

واین سیگل^۱ و همکارانش اثر ۱۵ هفته تمرین با دوچرخه کار سنج را مورد بررسی قرار دادند که نشان داد تمرین میانگین ضربان قلب حداکثر را تا ۲۷ ضربه کاهش می دهد، حداکثر اکسیژن مصرفی از ۲۴ میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه به ۲۸/۵ می رسد و میانگین کلسترول سرم به طور معنادار کاهش می یابد (۷۸). بسیاری از اثرات برجسته تمرین روی قلب به نظر می رسد از طریق تأثیر روی هماهنگی دقیق بین سیستم عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک انجام می شود و مخصوصاً اینکه تمرین باعث افزایش آهنگ استراحتی پاراسمپاتیک در حال استراحت و کاهش آهنگ سمپاتیک هم در حیوان و هم انسان می شود (۳۱).

مطالعات نشان می دهد که تمرین اثر مطلوبی (اگرچه کم) در کنترل فشار خون (۲۰)، بهبود کیفیت زندگی و ظرفیت عملکردی در سکتة قلبی (۶۵) دارد و یا حتی مطالعات نشان داده که شیوع سکتة های قلبی در افراد با فعالیت جسمانی کاهش می یابد و همچنین نرخ زنده ماندن در قربانیان با حمله قلبی در افراد فعال در مقایسه با افراد بدون تحرک بیشتر است (۴۰). با توجه به آمادگی قلبی-تنفسی به عنوان معیاری از سطح تمرینی و سلامت و از طرف دیگر روابط متقابل بیماری قلبی-عروقی، تضعیف فاکتورهای عملکردی قلبی و سایتوکین هایی از قبیل $TNF-\alpha$ موضوع تأثیر ورزش در پیشگیری از بیماری های قلبی مورد توجه فیزیولوژیست های ورزش قرار

^۱WAYNE SIEGEL

گرفته که باز هم تناقضاتی که در تحقیقات مختلف ورزشی در مقاومت به ایسکمی قلبی وجود دارد باعث شد تا به بررسی شدت‌های مختلف تمرینی و پاسخ آن‌ها به ایسکمی پردازیم.

۲-۱ بیان مسئله

سکته قلبی در حال حاضر به عنوان یک مشکل بزرگ سلامت عمومی در کشورهای صنعتی با جمعیت سالخورده شناخته می‌شود. هر تلاشی برای توصیف همه جانبه، سبب شناسی و پیش بینی سکته قلبی انجام می‌شود ولی توصیف عوامل درگیر در سکته قلبی کار کاملاً دشواری است (۲۳). سکته قلبی حاد زیان‌آورترین شکل آسیب قلبی است و سالیانه ۲۰۰۰۰۰ مرگ را به تنهایی در ایالات متحده آمریکا باعث می‌شود و بیماری‌های قلبی-عروقی یکی از مهم‌ترین دلایل مرگ در سراسر جهان محسوب می‌شوند (۲۷). در ایران نیز شیوع بیماری‌های عروق کرونر و مرگ‌ومیر حاصل از آن رو به افزایش می‌باشد، به گونه‌ای که این بیماری ۴۶ درصد از علل مرگ‌ومیر را به خود اختصاص داده است و میزان بروز آن در ۱۰۰ هزار نفر، ۱۸۱/۴ می‌باشد. طبق برآوردی در سال ۱۳۸۰، روزانه ۳۱۷ نفر و سالیانه ۱۱۶ هزار نفر از بیماران مزبور جان خود را از دست می‌دهند (۱). یکی از شایع‌ترین بیماری‌های عروق کرونر سکته قلبی است. در ایران، علاوه بر اینکه سکته قلبی اولین علت مرگ افراد بالاتر از ۳۵ سال را تشکیل می‌دهد سن شیوع آن نیز در حال کاهش است (۲).

تمرین با توجه به اثرات (EP) Exercise preconditioning که باعث تکرار Ischemia/reperfusion (IR) قلبی می‌شود و می‌تواند اثرات محافظتی قلبی را بدنبال داشته باشد. در واقع تمرین بدنبال اثرات آندوژن پروتکتیو قلبی می‌تواند نقش‌های بسیار حمایتی در مقابل Deconditioning قلبی داشته باشد. به دنبال EP ایجاد شده، عملکرد، سرعت ریکواری و میزان انقباض پذیری (contractility) افزایش یافته و ایسکیمی قلبی کاهش می‌یابد. این اتفاقات در دو مرحله زودرس بلافاصله بعد از تمرین و در فاز تأخیری تا ۲۴ ساعت بعد از تمرین حادث می‌شود که به عنوان EP شناخته شده است. مکانیسم‌های شناخته شده آن سازگاری‌های سلولی و مولکولی ناشی از تمرین می‌باشد (۳۲ و ۴۱ و ۶۶).

اثرات محافظتی تمرینات استقامتی روی موش‌ها نشان داد که بعد ایجاد ایسکمی، جریان کرونری در منطقه دچار ایسکمی برقرار شد (۳۳). همچنین در مقایسه با قلب تمرین نکرده میزان آسیب بافتی کاهش داشت (۱۵). کان رو ژانگ^۱ و همکارانش (۲۰۰۷) نشان دادند که ۸ هفته تمرین هوازی باعث افزایش میزان برگشت پذیری قلب در مقابل آسیب ایسکمی و کاهش اندازه سکت، کاهش مرگ میوکارد و بهبود عملکرد قلب شده و در مقایسه با گروه بدون تمرین، بهبود در ریکاوری عملکرد سیستولی و دیاستولی قلبی (با افزایش LVSP، \pm LVdp/dt) را به همراه داشت (۲۷). مطالعه دیوید برون^۲ نشان داد (۲۰۰۳) که در موش‌های تمرین کرده و تمرین نکرده، تفاوت معناداری در ضربان قلب، توسعه فشار بطن چپ و جریان کرونری در حالت پایه مشاهده نشد، اما بعد ۳۰ دقیقه ایسکمی، توسعه فشار بطن چپ به طور معناداری در تمرین کرده‌ها بالاتر بود ولی جریان کرونری در هر دو گروه به طور مشابه کاهش یافت (۱۵) یو ژون و همکارانش^۳ (۲۰۱۱) اثرات محافظتی تمرین سبک ۶ روزه در مقابل ایزوپروترونول مورد بررسی قرار داد که ایسکمی-هیپوکسی کمتر و آسیب بافتی با تروپونین I کمتر را مشاهده نمودند (۸۲). نتایج اغلب تحقیقات نشان می‌دهد که تمرین تحمل میوکارد را نسبت به ایسکمی بهبود می‌بخشد، در حالی که برخی مطالعات دیگر نیز هیچ‌گونه بهبودی را گزارش نکرده‌اند (۵۰) و یا حتی کاهش در تحمل میوکارد را به ایسکمی گزارش کرده‌اند (۲۸).

همان طور که اشاره شد از دیدگاه فیزیولوژی ورزش نوع پروتکل تمرین و ورزش از حیث شدت، مدت، تکرار، اینتروال و ممتد، هوازی و بی‌هوازی بودن از فاکتورهای مهم و تأثیرگذار بر عملکرد و ساختار بافت قلبی می‌باشند. با توجه به خلأ اثر تمرین شدید بر بهبود عملکرد قلبی و مقاومت به ایسکمی و تناقض نتایج تمرینات استقامت، این پژوهش به دنبال این است که بعد از اجرای پروتکل تمرینی با دو شدت مختلف، با القا ایسکمی قلبی به این سؤال پاسخ دهد که آیا اجرای پروتکل تمرینی با دو شدت زیاد و کم در مقاومت به ایسکمی قلبی چگونه پاسخ می‌دهد و

¹ Kun-Ru zhang

² David A. Brown

³ Yu-Jun et al

پاسخ‌های عملکردی و بیوشیمیایی (ترشح $TNF-\alpha$ ، تروپونین I) بعد ایسکمی در دو گروه به چه میزان خواهد بود؟

۱-۳ اهمیت و ضرورت اجرای تحقیق

با توجه به شیوع بیماری‌های قلبی و هزینه‌های بالای درمان، گسترش پیشگیری و افزایش مقاومت قلبی در مقابل عوامل مشکل ساز قلبی ضروری است با شناخت بیشتر این عوامل و عملکردهای آن در پیشگیری و درمان بیماری‌های قلبی و دیگر بیماری‌های متابولیک بتوان گام موثری در بهبود سلامت بشر برداشت.

با توجه به اینکه اثرات فعالیت بدنی بر افزایش توانایی قلبی روشن است اما چه شدتی می‌تواند افزایش بیشتر کارایی قلبی و مقاومت به ایسکمی را ایجاد کند بسیار حائز اهمیت است.

اندازه‌گیری غلظت تروپونین I در پلاسما یک شاخص طلایی برای شناسایی آسیب میوکارد است (۳۴). $TNF-\alpha$ به عنوان عامل منفی در عملکرد قلب شناخته شده است (۸) و با توجه به اینکه مطالعات انجام شده در تمرینات استقامتی نتایج متناقضی را نشان داده‌اند از جمله اینکه لیوناتی^۱ و همکارانش (۳۳) گزارش کردند که تمرین تحمل میوکارد را به ایسکمی بهبود می‌بخشد در حالی که پالسون^۲ و همکارانش (۵۰) هیچ بهبودی را گزارش نکرده‌اند و یا حتی کورگ^۳ و همکارانش (۲۸) کاهش در تحمل میوکارد را به ایسکمی گزارش کرده‌اند از طرف دیگر نوع تحقیق با سنجش عملکرد قلبی (شاخص‌های عملکردی قلب) و فاکتورهای فیزیولوژیک شاخص ایسکمی ایجاد شده (تروپونین I، $TNF-\alpha$) در دو شدت مختلف زیاد و کم تنوع شدت تمرینی را مورد بررسی قرار داده و در نوع خود تحقیق منحصر بفردی می‌باشد.

^۱ Libonati
^۲ Paulson
^۳ Korge

۴-۱ اهداف تحقیق

۴-۱-۱ هدف کلی

هدف از این تحقیق مقایسه اثر دو شدت تمرینی مختلف (کم و زیاد) بر میزان مقاومت به ایسکمی قلبی با توجه به شاخص‌های بیوشیمیایی و عملکردی قلبی می‌باشد.

۴-۱-۲ اهداف اختصاصی

۱- مقایسه میزان فشار سیستولی کاروتید در ۳ گروه با شدت تمرینی (کم و زیاد) و گروه کنترل بعد از تزریق ایزوپروتروئال

۲- مقایسه میزان فشار دیاستولی کاروتید در ۳ گروه با شدت تمرینی (کم و زیاد) و گروه کنترل بعد از تزریق ایزوپروتروئال

۳- مقایسه میزان نرخ تولید فشار در ۳ گروه با شدت تمرینی (کم و زیاد) و گروه کنترل بعد از تزریق ایزوپروتروئال

۴- مقایسه میزان سرعت انقباض پذیری ($+dp/dt$) در ۳ گروه با شدت تمرینی (کم و زیاد) و گروه کنترل بعد از تزریق ایزوپروتروئال (کاروتید)

۵- مقایسه میزان سرعت انبساط پذیری ($-dp/dt$) در ۳ گروه با شدت تمرینی (کم و زیاد) و گروه کنترل بعد از تزریق ایزوپروتروئال (کاروتید)

۶- مقایسه میزان $TNF-\alpha$ بافتی در ۳ گروه با شدت تمرینی (کم و زیاد) و گروه کنترل بعد از تزریق ایزوپروتروئال

۷- مقایسه میزان CTnI سرمی در ۳ گروه با شدت تمرینی (کم و زیاد) و گروه کنترل بعد از تزریق ایزوپروتروئال

۵-۱ فرضیه های تحقیق

۱- بین دو شدت تمرینی (کم و زیاد) بر میزان فشار سیستولی کاروتید بعد ایسکمی اختلاف معناداری وجود دارد.

۲- بین دو شدت تمرینی (کم و زیاد) بر میزان فشار دیاستولی کاروتید بعد ایسکمی اختلاف معناداری وجود دارد.

۳- بین دو شدت تمرینی (کم و زیاد) بر میزان نرخ تولید فشار بعد ایسکمی اختلاف معناداری وجود دارد.

۴- بین دو شدت تمرینی (کم و زیاد) بر میزان سرعت انقباض پذیری ($+dp/dt$) بعد ایسکمی اختلاف معناداری وجود دارد.

۵- بین دو شدت تمرینی (کم و زیاد) بر میزان سرعت انقباض پذیری ($-dp/dt$) بعد ایسکمی اختلاف معناداری وجود دارد.

۶- بین دو شدت تمرینی (کم و زیاد) بر میزان $TNF-\alpha$ بافتی بعد ایسکمی اختلاف معناداری وجود دارد.

۷- بین دو شدت تمرینی (کم و زیاد) بر میزان CTnI سرمی بعد ایسکمی اختلاف معناداری وجود دارد.

۱-۶ محدودیت‌های تحقیق

۱-۶-۱ محدوده تحقیق

۱- شرایط استاندارد حیوان خانه (درجه حرارت 22 ± 2 درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۵۰ الی ۵۵ درصد و سیکل نور ۱۲ ساعت تاریکی، ۱۲ ساعت روشنایی) در تمام دوره تحقیق وجود داشت. در تمام مدت نگهداری، موش‌ها در قفس‌های استاندارد پلی اتیلن (شرکت تجهیز گستر) نگهداری می‌شدند که در طول مدت نگهداری دسترسی آزاد به غذا داشتند و سر و صدای اضافی در حیوان خانه و همچنین در آزمایشگاه تا حد امکان کنترل شده بود.

۲- وزن موش‌های آزمودنی بین 180 ± 10 گرم در نظر گرفته شد.

۳- سن موش‌ها ۱۰-۱۲ هفته بود.

۴- برای جلوگیری از تأثیر رفتارهای دوره ای (ریتم شبانه روزی) موش‌ها در ساعات مشخصی تمرین داده می‌شدند.

۵- به دلیل ناتوانی و یا امتناع از دویدن حیوانات، تعدادی از آن‌ها در دوره آموزش تمرین پذیری روی نوار گردان حذف و جایگزین آن‌ها برای شرکت در تحقیق انتخاب شدند.

۶- این تحقیق روی موش‌های نر انجام گرفت و موش‌ها از نظر جسمانی سالم بودند و قبلاً در هیچ تحقیق دیگری شرکت نداشتند.

۱-۶-۲ محدودیت‌های غیر قابل کنترل

۱- میزان فعالیت بدنی خارج از پروتکل تمرینی با نگهداری موش‌ها در قفس تا حدودی کنترل شد. هر چند دیده شد که برخی موش‌ها علی‌رغم محدودیت فضای قفس در طول دوره تحقیق، فعالیت بیشتری داشتند.

۲- عدم امکان کنترل اثرات فشار روانی ناشی از شوک باد موجود در دستگاه نوار گردان بروی حیوانات.

۳- علی‌رغم ایجاد شرایط مصنوعی استرس ترد میل و جابجایی موش‌ها در همه گروه‌های (کم، زیاد و کنترل) طبیعتاً میزان استرس‌های ناشی از تمرین (استرس روانی) در همه گروه‌ها یکسان نبوده است.

۱-۷-۲ تعریف واژه‌ها و اصطلاحات تخصصی

۱-۷-۱-۱ تعریف نظری واژه‌های تحقیق

ایزوپروترونول: ایزوپروترونول یک کاتکولامین صنعتی و آگونیست β -آدرنرژیک می‌باشد که در دوزهای بسیار بالا دچار اتو اکسیداسیون شده و به دلیل تولید رادیکال‌های آزاد سایتوتوکسیک باعث ایجاد^۱ MI می‌گردد (۶۱).

شدت تمرین (نسبی): درصد نسبی از توان هوایی حداکثر که در طول تمرین حفظ می‌شود به عنوان درصدی از حداکثر ضربان قلب یا درصدی از حداکثر اکسیژن مصرفی بیان می‌شود (۳).

۱-۷-۲-۱ تعریف عملیاتی واژه‌های تحقیق

ایزوپروترونال: دوز 85 mg/kg از این ماده به صورت دو روز متوالی به موش‌ها تزریق شد.

شدت تمرینی: بر اساس درصدی از حداکثر اکسیژن مصرفی برای شدت‌های کم و زیاد تعریف شد (HIT: 42 m/min and LIT: 24 m/min) (۸۳).

¹ Myocardial Infarction

فصل دوم

ادبیات و پیشینه تحقیق

۲-۱ مقدمه

در این فصل پیشینه تحقیق و مبانی نظری مورد بررسی قرار گرفته است. که ابتدا در خصوص ایسکمی قلبی و فعالیت ورزشی مطالبی ارائه خواهد شد. در ادامه مختصری از مبانی نظری ایسکمی قلبی، راه های ایجاد ایسکمی قلبی، تغییرات فیزیولوژیکی قلب بعد ایسکمی، برخی فاکتور های شیمیایی بیان می شوند و در نهایت به تحقیقات صورت گرفته در زمینه تأثیر فعالیت ورزشی بر روی مقاومت به ایسکمی قلبی پرداخته می شود.

۲-۲ مبانی نظری تحقیق

۲-۲-۱ قلب، سالخورده گی و فعالیت بدنی

در طول ۴ دهه گذشته، مطالعات علمی زیادی رابطه بین فعالیت جسمانی، آمادگی فیزیکی و سلامت قلب و عروق را بررسی کرده اند. در حدود ۲۵۰۰۰۰ مرگ و میر در ایالات متحده در اثر نبود فعالیت جسمانی رخ می دهد. علاوه بر این، مطالعات که در آنها از گروه های بزرگ افراد برای چندین سال استفاده شده ثابت می کند نرخ بیشتری از بیماری های قلبی-عروقی و مرگ و میر در افراد با سطوح کمتری از آمادگی جسمانی مشاهده شده (۷۴ و ۵۲) اما در افراد با آمادگی جسمانی بیشتر بازه زمانی بین دوره جوانی و پیری افزایش می یابد که با کاهش در مرگ و میر همراه است (۵۳). تمرین با شدت متوسط به بالا نه تنها برای جلوگیری از بیماری سکتة قلبی (۶۹) بلکه یک جز اصلی برای دوران بعد از سکتة قلبی (۹) ، آنژیوپلاستی و جراحی بایپس کرونری، پیوند قلب (۷۰) و بیماری های مزمن قلبی (۷۱) می باشد.

فرآیند پیری یک فاکتور اصلی است که به تغییرات منفی در سیستم قلبی-عروقی افراد مسن کمک می کند. سختی در درخت سرخرگی، تغییر در ساختار هندسی بطن چپ از عوارض پیری روی سیستم قلبی-عروقی است. در این فرآیند اگرچه عملکرد سیستولی بطن چپ در حالت استراحت حفظ می شود اما عملکرد دیاستولی بطن چپ دچار تغییر می شود. تغییرات در ارتباط با سن در ساختار قلبی-عروقی کمتر از آستانه بیماران قلبی است. افزایش سن منجر به افزایش