

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه بیرجند

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی

عنوان

مقایسه تأثیر حاد یک جلسه تمرین مقاومتی، تناوبی و تداومی بر غلظت مولکول چسبان سلولی-۱ (ICAM-1) و پروتئین واکنشی سی (CRP) سرم مردان دارای اضافه وزن

استاد راهنما:

دکتر محمد اسماعیل افضل پور

اساتید مشاور:

دکتر علی ثقه‌الاسلامی

دکتر رضا اصحاب یمین

نگارش:

مجتبی میری

زمستان ۱۳۹۲

حمد بی کران و سپاس بی پایان خدایی را که :

خواندن را نخست او آموخت و به قلم و هر آنچه می انگارد، قسم یاد می کند

تقدیم به پدر بزرگوار و مادر مهربانم

آن دو فرشته ای که از خواسته هایشان گذشتند، سختی ها را به جان خریدند و خود را

سپر بلای مشکلات و ناملایمات کردند تا من به جایگاهی که اکنون در آن

ایستاده ام برسم

تقدیم به همسرم

اسطوره زندگیم، پناه خشکیم و امید بودم، که نشانه لطف الهی در زندگی من است.

تقدیم به پسرم آرین

امید بخش جانم که آسایش او آرامش من است

تقدیم به برادران و خواهران عزیزم، همراهان، همسگی و پشتوانه های زندگیم

شکر و قدردانی

منت خدای را نیکوهای آفرینش را برابر کنید و سپاس را به ما الهام نمود.
پایان نامه حاضر حاصل الطاف خداوند و مساعدت و عنایت سرورانی است که در به تحقیق رساندن
آن مرایاری رسانند؛ لذا بر خود واجب می دانم تا مراتب سپاس و قدردانی خود را نسبت به این
عزیزان ابراز دارم.

بدین وسیله از استاد راهنمای بسیار عزیز و گرانقدرم جناب آقای دکتر محمد اسماعیل افضل پور که در طول
همه و تدوین این پایان نامه از راهنمایی های حکیمانه ایشان بسیار بهره برده ام، کمال شکر و امتنان را داشته
و از خداوند متعال آرزوی توفیق الهی و پرفروغ بودن شمع وجود پربرکتشان را دارم. از اساتید محترم
جناب آقای دکتر علی ثقه الاسلامی و دکتر رضا اصحاب یمین که مشاوره این پایان نامه را بر عهده
گرفتند، صمیمانه سپاسگزارم و توفیق روز افزون را از خداوند منان برای این ایشان مسئلت دارم.
از اساتید بزرگوارم جناب آقای دکتر سعید ایل بیگی و سرکار خانم دکتر مرصیه ثاقب جو که بازنگری
و داوری این پایان نامه را بر عهده گرفته داشته و از راهنمایی های ایشان بسیار استفاده کردم، صمیمانه
سپاسگزارم.

از کارشناسان آموزش دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی جناب آقای دکتر میرزا زاده و سرکار
خانم ترکاونی که با اینجانب، همکاری صمیمانه داشته اند کمال شکر دارم.

از دوستان و همکاران بسیار عزیزم جناب آقای حسین طاهری چادر نشین، رحیم کریمی و سید حسین
رضوی که در اجرای این پژوهش صمیمانه با من همکاری داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

مجتبی میری زمستان ۱۳۹۲

چکیده تحقیق

مقایسه تأثیر حاد یک جلسه تمرین مقاومتی، تناوبی و تداومی بر غلظت مولکول چسبان سلولی-۱ (ICAM-1) و پروتئین واکنشی سی (CRP) سرم مردان دارای اضافه وزن

هدف: تحقیق حاضر به منظور مقایسه تأثیر حاد یک جلسه تمرین مقاومتی، تناوبی و تداومی بر غلظت مولکول چسبان سلولی-۱ (ICAM-1) و پروتئین واکنشی C سرم مردان دارای اضافه وزن انجام شد.

مواد و روش ها: این تحقیق از نوع نیمه تجربی است. بدین منظور ۱۰ آزمودنی سالم دارای اضافه وزن با میانگین سنی $20 \pm 1/33$ سال، وزن $85/60 \pm 10/46$ کیلوگرم، و شاخص توده بدنی $27/30 \pm 2/14$ کیلوگرم/متر مربع؛ در تحقیق شرکت داده شدند. آزمودنی‌ها ۳ نوع تمرین مقاومتی، تداومی و تناوبی حاد را در فاصله ۴ روز از همدیگر انجام دادند. نمونه‌گیری خونی در حالت ناشتا و بلافاصله در پایان هر جلسه تمرین انجام گرفت. از آزمون تحلیل واریانس یک سویه و آزمون t وابسته برای استخراج نتایج استفاده گردید و سطح معنی داری فرض آماری $p < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: یک جلسه فعالیت حاد مقاومتی و تداومی بر ICAM-1 (به ترتیب $P=0/66$ و $P=0/08$) و CRP (به ترتیب $P=0/38$ و $P=0/32$) مردان دارای اضافه وزن تأثیر معنی داری نداشت، در حالی که یک جلسه فعالیت حاد تناوبی باعث کاهش معنی دار ICAM-1 ($P=0/00$) و عدم تغییر معنی دار CRP ($P=0/32$) این افراد گردید. در مقایسه سه نوع تمرین مشخص گردید که میزان ICAM-1 پس از یک جلسه تمرین حاد تناوبی نسبت به تمرین حاد مقاومتی ($P=0/00$) و تمرین حاد تداومی ($P=0/02$) از کاهش بیشتری برخوردار است؛ در حالی که میزان این شاخص پس از تمرین حاد تداومی و مقاومتی تفاوت معنی داری ($P=0/60$) نداشت. همچنین بین تأثیر حاد یک جلسه تمرین مقاومتی، تناوبی و تداومی شدید بر سطوح CRP سرم مردان دارای اضافه وزن اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($P=0/61$).

نتیجه گیری: یک جلسه تمرین حاد تناوبی بدون تأثیر معنی دار بر CRP، موجب کاهش معنی دار شاخص التهابی ICAM-1 سرم مردان دارای اضافه وزن گردید؛ این در حالی است که یک جلسه تمرین حاد مقاومتی و تداومی تغییر معنی داری در هیچیک از این دو شاخص ایجاد نکردند که می‌تواند دال بر عدم تولید التهاب یا آسیب بافتی، پس از این دو نوع تمرین باشد.

واژگان کلیدی: مولکول چسبان سلولی نوع ۱، پروتئین واکنشی C، تمرین مقاومتی، تمرین تداومی، تمرین تناوبی.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
فصل اول : طرح تحقیق	
۲	(۱-۱) مقدمه
۳	(۲-۱) بیان مسئله
۷	(۳-۱) اهمیت و ضرورت تحقیق
۸	(۴-۱) اهداف تحقیق
۸	(۱-۴-۱) هدف کلی تحقیق
۸	(۲-۴-۱) اهداف اختصاصی
۹	(۵-۱) فرضیه‌های تحقیق
۱۰	(۶-۱) محدودیت‌های تحقیق
۱۰	(۷-۱) تعریف واژه‌ها
فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق	
۱۴	(۱-۲) مقدمه
۱۴	(۲-۲) بخش اول: مبانی نظری تحقیق
۱۴	(۱-۲-۲) بیماریهای قلبی - عروقی
۱۵	(۲-۲-۲) تصلب شرایین
۱۶	(۳-۲-۲) مولکول چسبان سلولی نوع ۱ (ICAM-1)
۱۸	(۴-۲-۲) پروتئین واکنش دهنده C (CRP)
۱۹	(۵-۲-۲) عوامل مؤثر بر بیان ICAM-1
۱۹	(۶-۲-۲) عوامل مؤثر بر بیان CRP
۱۹	(۷-۲-۲) مکانیسم ایجاد تصلب شرایین و تداخل ICAM-1
۲۲	(۱-۷-۲-۲) عوامل رشد پلاک
۲۳	(۲-۷-۲-۲) شروع بحران
۲۴	(۸-۲-۲) چاقی و اضافه وزن و تأثیر آن بر عملکرد عروق و sICAM-1
۲۵	(۳-۲) بخش دوم: مرور تحقیقات گذشته
۲۵	(۱-۳-۲) تأثیر فعالیتهای ورزشی مختلف ICAM-1
۲۸	(۲-۳-۲) تأثیر فعالیتهای ورزشی مختلف بر CRP
۳۲	(۳-۳-۲) جمع بندی و نتیجه گیری
فصل سوم : روش‌شناسی تحقیق	

۳۷	۱-۳) مقدمه	۳۷
۳۷	۲-۳) طرح تحقیق	۳۷
۳۷	۳-۳) متغیرهای تحقیق	۳۷
۳۷	۱-۳-۳) متغیرهای مستقل	۳۷
۳۷	۲-۳-۳) متغیرهای وابسته	۳۷
۳۸	۳-۳-۳) متغیرهای کنترل	۳۸
۳۸	۴-۳-۳) جامعه و نمونه آماری	۳۸
۳۸	۵-۳-۳) روش اجرای پژوهش	۳۸
۳۹	۱-۵-۳) نحوه اجرای تمرین مقاومتی شدید	۳۹
۳۹	۲-۵-۳) نحوه اجرای تمرین تداومی شدید	۳۹
۴۰	۳-۵-۳) نحوه اجرای تمرین تناوبی شدید	۴۰
۴۰	۶-۳) ارزیابی وضعیت سلامتی	۴۰
۴۰	۷-۳) ارزیابی رژیم غذایی	۴۰
۴۱	۸-۳) نمونه گیری خون	۴۱
۴۱	۹-۳) ابزارها و روش جمع آوری داده‌ها	۴۱
۴۲	۱۰-۳) روش‌های اندازه گیری	۴۲
۴۲	۱-۱۰-۳) اندازه گیری مقادیر سرمی ICAM-1	۴۲
۴۲	۲-۱۰-۳) اندازه گیری مقادیر سرمی CRP	۴۲
۴۳	۳-۱۰-۳) اندازه گیری شاخص‌های پیکرسنجی و فیزیولوژیک	۴۳
۴۳	۱-۳-۱۰-۳) اندازه گیری قد و وزن	۴۳
۴۳	۲-۳-۱۰-۳) نحوه تعیین IRM آزمودنی‌ها	۴۳
۴۳	۱-۳) روش‌های تجزیه و تحلیل آماری	۴۳
فصل چهارم: یافته‌های تحقیق		
۴۵	۱-۴) مقدمه	۴۵
۴۵	۲-۴) آمار توصیفی	۴۵
۴۵	۳-۴) آمار استنباطی: تجزیه و تحلیل داده‌ها بر اساس فرضیه‌های تحقیق	۴۵
فصل پنجم: تجزیه و تحلیل داده‌ها، بحث و نتیجه گیری		
۵۴	۱-۵) مقدمه	۵۴
۵۴	۲-۵) نتایج تحقیق	۵۴
۵۵	۳-۵) تفسیر نتایج	۵۵

۶۶.....	۴-۵) نتیجه کلی.....
۶۷.....	۵-۵) پیشنهادهای برخاسته از تحقیق.....
۶۷.....	۶-۵) پیشنهادهای پژوهشی.....

فهرست منابع

۶۹.....	الف) منابع فارسی.....
۷۲.....	ب) منابع لاتین.....

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۳۳	جدول ۱-۲) خلاصه تحقیقات انجام شده در مورد اثر تمرینات ورزشی بر غلظت سرم ICAM-1..
۳۴	جدول ۲-۲) خلاصه تحقیقات انجام شده در مورد اثر تمرینات ورزشی بر غلظت سرم CRP.....
۴۵	جدول ۴-۱) میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌های حاضر در تحقیق.....
۴۶	جدول ۴-۲) آماره‌های توصیفی متغیرهای وابسته قبل و بعد از ۳ تمرین مقاومتی، تداومی و تناوبی.....
۴۸	جدول ۴-۳) نتایج آزمون آنوا در مورد مقایسه سطوح ICAM-1 سرمی به دنبال سه نوع فعالیت به اجرا در آمده.....
۴۹	جدول ۴-۴) نتایج آزمون بو نفر و نی در مورد مقایسه‌های جفتی بین گروه‌های تمرین مربوط به شاخص.....
۵۰	جدول ۴-۵) نتایج آزمون آنوا در مورد مقایسه سطوح CRP سرمی به دنبال سه نوع فعالیت به اجراء در آمده.....

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۶	شکل ۱-۲) نمایی از پیشرفت تصلب شرائین در رگ‌های قلب.....
۱۷	شکل ۲-۲) نمایی ملکولی از ICAM-1
۲۱	شکل ۳-۲) اتصال ICAM-1 با گیرنده‌های خود در لکوسیت.....
۲۲	شکل ۴-۲) فرایند شکل‌گیری تصلب شرائین.....

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۳.....	نمودار (۱-۱) : بار بیماری‌ها بر حسب سال‌های عمر تطبیق داده شده برای ناتوانی
۴.....	نمودار (۲-۱) بیست و یک علت اول بیماری در کل جمعیت ایران در سال ۱۳۸۲
۴۶.....	نمودار (۴-۱) غلظت ICAM-1 سرمی قبل و بعد از یک وهله فعالیت مقاومتی در مردان دارای اضافه وزن
۴۷.....	نمودار (۴-۲) غلظت ICAM-1 سرمی قبل و بعد از یک وهله فعالیت تداومی در مردان دارای اضافه وزن
۴۸.....	نمودار (۴-۳) غلظت ICAM-1 سرمی قبل و بعد از یک وهله فعالیت تناوبی در مردان بیش وزن
۴۹.....	نمودار (۴-۴) مقایسه سطوح ICAM سرمی متعاقب سه نوع فعالیت ورزشی مقاومتی، تداومی و تناوبی در مردان دارای اضافه وزن
۵۰.....	نمودار (۴-۵) غلظت CRP سرمی قبل و بعد از یک وهله فعالیت مقاومتی در مردان دارای اضافه وزن
۵۱.....	نمودار (۴-۶) غلظت CRP سرمی قبل و بعد از یک وهله فعالیت تداومی در مردان دارای اضافه وزن
۵۱.....	نمودار (۴-۷) غلظت CRP سرمی قبل و بعد از یک وهله فعالیت تناوبی در مردان دارای اضافه وزن

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

فعالیت بدنی منظم عامل مهمی در پیشگیری و درمان انواع بیماری‌ها است. فعالیت جسمانی از طریق مکانیسم‌های کاهش بافت چربی، کاهش فشار خون، کاهش احتمال ابتلا به دیابت، افزایش حساسیت به انسولین و بهبود عملکرد عروقی؛ سلامت بدن را ارتقاء می‌بخشد (۶۳). با وجود این، نشان داده شده است که فعالیت ورزشی شدید موجب ایجاد شرایط التهابی در بدن می‌شود (۹۲).

التهاب واکنش بیولوژیکی بدن در مقابل آسیب‌های تحریک کننده و همچنین واکنشی ضروری از سیستم ایمنی در مقابل عفونت یا زخم می‌باشد (۳۱). التهاب با درجه کم در سیستم گردش خون اختلالاتی همچون نارسایی قلبی و تصلب شرائین را به دنبال خواهد داشت (۳۱، ۶۹، ۹۷). تصلب شرائین^۱ بیماری پیشرونده‌ای است که با انباشتگی لیپیدها و عناصر فیبروزین در عروق بزرگ توصیف می‌شود و به طور وسیع تمامی افراد در سرتاسر جهان را تهدید می‌کند (۵۷، ۷۱، ۸۰).

یکی از نخستین وقایع شناسایی شده در تصلب شرائین، چسبیدن سلول‌های موجود در خون به سطح شریان‌ها می‌باشد (۱۷، ۳۳، ۶۱، ۱۰۳، ۱۳۶). تحقیقات زیادی نشان داده‌اند که مولکول چسبان سلولی نوع ۱ (ICAM-1) به واسطه‌ی درگیری در فرآیند چسبندگی و مهاجرت لوکوسیت‌ها^۳، نقش مهمی را در آسیب زایی تصلب شرائین بازی می‌کنند (۱۰۴). به همین دلیل، اندازه‌گیری مولکول‌های چسبان سلولی ابزار مفیدی برای تشخیص اختلالات عروقی و ایجاد شرایط التهابی در بدن محسوب می‌شود (۲۷، ۲۸، ۴۱، ۵۶، ۶۱، ۸۳، ۱۱۳، ۱۳۴، ۱۳۷).

از طرف دیگر، شاخص پروتئین واکنشی سی^۴ نیز حساس‌ترین و قوی‌ترین شاخص التهابی و پیشگویی کننده خطر بیماری‌های قلبی - عروقی معرفی شده است (۳۰). CRP پروتئینی سنتز شونده در کبد در پاسخ به فاکتورهای آزاد شونده از ماکروفاژ و سلول چربی است که در موارد التهاب در خون افزایش می‌یابد (۱۲۹). CRP در پاسخ به جراحات متعددی مثل جراحی، آسیب بافتی، التهاب و ورزش از کبد آزاد می‌شود (۲۰). سطوح پایه CRP در مردان و زنان سالم به میزان زیادی پیش بینی کننده خطر آتی حملات و سکته قلبی، مرگ قلبی ناگهانی و پیشرفت بیماری سرخرگ محیطی است. خطر بیماری‌های قلبی - عروقی در افرادی که سطوح CRP بالایی دارند، حدود دو تا سه برابر بیشتر از کسانی است که میزان CRP پایین‌تری دارند (۱۱۱).

بنابراین تلاش‌ها به سمت کاهش سطح شاخص‌های التهابی معطوف شده و اعتقاد بر این است که چنانچه بتوان سطح شاخص‌های التهابی را کاهش داد، احتمالاً می‌توان از بروز عوارض ناشی از آن

1 . Atherosclerosis

2 . Intercellular Adhesion Molecule-1

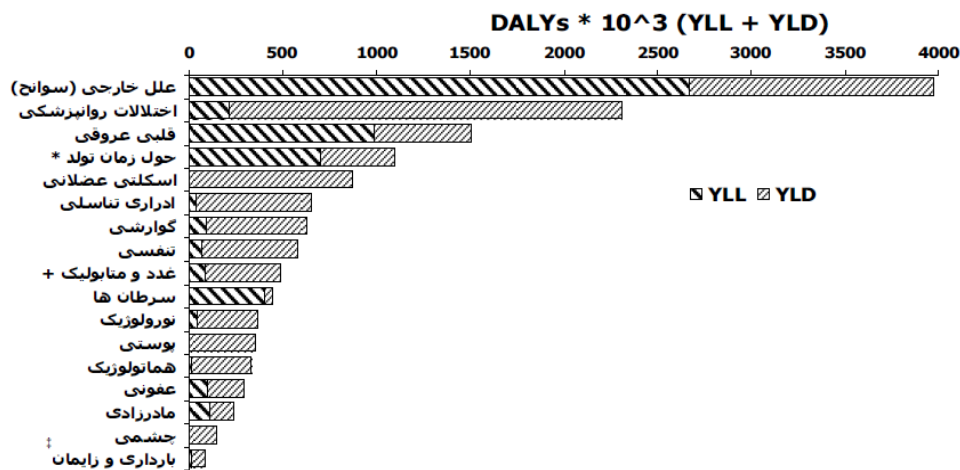
3 . Leukocyte

4 . C-reactive protein

همچون بیماری‌های قلبی - عروقی جلوگیری کرد. یکی از عواملی که گفته می‌شود کاهش التهاب را به همراه دارد، ورزش و فعالیت بدنی است (۷۰).

۲-۱ بیان مسئله

در حال حاضر، بیماری‌های قلبی - عروقی به عنوان اولین عامل مرگ و میر در کشورهای صنعتی و توسعه یافته شناخته شده‌اند (۱۵). بر اساس گزارش ارائه شده در سال ۱۳۸۷، سالانه حدود ۱۲ میلیون نفر به علت ابتلا به این بیماری جان خود را از دست می‌دهند (۱۶). در مطالعه ملی بیماری‌ها که در سال ۱۳۸۲ در ایران انجام شد، بیماری قلبی - عروقی در رتبه سوم از طبقه‌بندی بیماری‌ها برحسب شاخص سال‌های عمر تطبیق داده شده برای ناتوانی ۱ (DALY) قرار گرفت (نمودار ۱-۱) (۲۳). یکی از شایع‌ترین بیماری‌های قلبی - عروقی، تصلب شرایین یا آتروسکلروز است. همچنین در بررسی ۲۱ علت مرگ و میر در ایران، بیماری ایسکمی قلبی رتبه سوم را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱-۲) (۲۳). بررسی‌های همه‌گیر شناسی بی‌حرکی، ضعف آمادگی جسمانی و چاقی و اضافه وزن را از عوامل مهم در ابتلا به بیماری‌های کرونری قلبی برشمرده‌اند. نتایج مطالعات نشان داده است که شیوع بیماری‌های قلبی مزمن رابطه معکوس با فعالیت بدنی و به ویژه آمادگی هوازی دارد (۱۵).



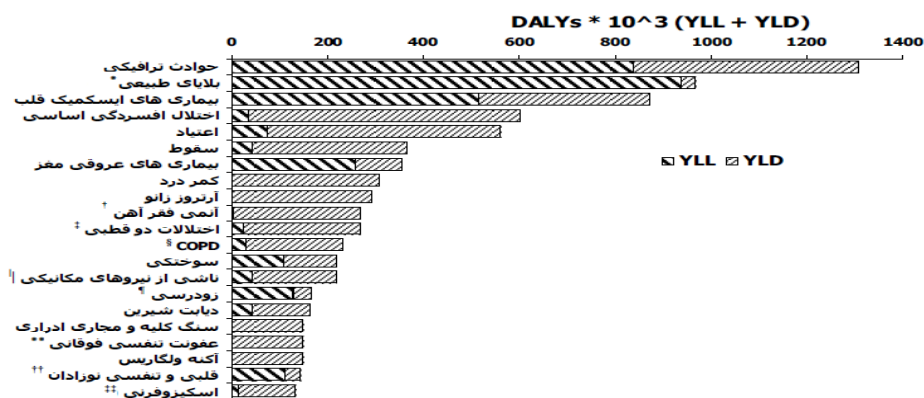
YLL: بار مرگ زودرس (Years of Life Lost due to premature mortality)، YLD: بار ناتوانی (Years Lived with Disability).

*: بیماری‌های حول زمان تولد (Perinatal)، +: بیماری‌های غدد درون ریز، متابولیک و تغذیه‌ای، †: بیماری‌های مرتبط با بارداری و زایمان در مادران

(Mternal)

نمودار ۱-۱: بار بیماری‌ها بر حسب سال‌های عمر تطبیق داده شده برای ناتوانی (DALY) برای ۱۷ گروه طبقه‌بندی

بین‌المللی بیماری‌ها (ICD) در کل جمعیت ایران در سال ۱۳۸۲ - نخستین مطالعه ملی بار بیماری‌ها



* شامل زلزله بم، کم‌خونی فقر آهن و سایر انواع کم‌خونی، نوع I، II، و سیکلوتایمی، بیماری انسدادی مزمن ریه به اضافه قلب ریوی، مواجهه با نیروهای مکانیکی جاندار و بی‌جان، تولد زودرس با وزن طبیعی، عفونت‌های دستگاه تنفسی فوقانی، عفونت گوش میانی، و کاهش شنوایی، اختلالات قلبی و ریوی حول زمان تولد، اختلالات اسکیزوفرنیا و اسکیزوافکتیو، * از آنجا که بلاای طبیعی سال ۸۲ شامل زلزله مصیبت بار بم بوده و چنان بلاای مرگ‌آوری هر سال تکرار نمی‌شوند، چنانچه بلاای طبیعی در نظر گرفته نشود، ۲۰ علت اول همچنان در این نمودار وجود دارند.

نمودار ۱-۲: بیست و یک علت اول بیماری در کل جمعیت ایران در سال ۱۳۸۲ - نخستین مطالعه ملی بار بیماری‌ها

از طرفی میزان شیوع چاقی و اضافه وزن در سراسر جهان روند رو به رشدی را طی می‌کند و در هر جنس و نژادی دیده می‌شود (۸۷، ۸۸). بالا رفتن وزن بدن در پی افزایش بافت چربی، به ویژه بافت چربی احشایی، با شاخص‌های لیپیدی و التهابی مرتبط است که شرایط ایجاد ترمبوز را تقویت می‌کند (۲۷). افزایش وزن و کاهش سطح فعالیت بدنی پیش‌گویی قوی از احتمال ابتلا به بیماری قلبی - عروقی، آترواسکلروز و حتی مرگ می‌باشد (۶۴، ۸۲، ۸۷، ۸۸، ۱۰۷).

تصلب شرایین یا گرفتگی عروق سرخرگی، بیماری قلبی - عروقی پیشرونده‌ای است که از دوران کودکی آغاز و در سنین بالا بروز می‌کند و عامل اصلی مرگ و میر در دنیای کنونی به شمار می‌رود (۱۵، ۱۶). تصلب شرایین، افزایش ضخامت موضعی در لایه میانی پوشش داخلی رگ است که به علت رسوب سلول‌ها، عناصر بافت همبند^۱، لیپیدها و برخی از پس‌مانده‌های طبیعی^۲ به وجود می‌آید (۱۱۸). بخش اصلی تصلب شرایین، التهاب‌های ایجاد شده در خون و سلول‌های ایمنی است و مابقی آن در سلول‌های اندوتلیال و عضله صاف عروق ایجاد می‌شود (۵۸، ۱۲۶). این بیماری به عنوان واکنش التهابی با شدت کم در دیواره عروق شناخته می‌شود که به صورت پیش‌رونده نسبت به تحریکات مختلف قابل تفکیک است (۹۱، ۱۲۶). هر گونه تحریک یا آسیبی که به صورت مستقیم یا در پاره‌ای از موارد مانند افزایش تنش برشی^۳ به گونه‌ای غیر مستقیم به عروق اعمال شود، موجب بالا رفتن حساسیت مولکول‌های چسبان اندوتلیال عروق^۴ (VCAM-1) یا انواع بین سلولی آن مانند سلکتین‌ها^۵،

1. Connective-Tissue Elements
2. Debris
3. Shear Stress
4. Vascular Adhesion Molecule-1
5. Selectin

اینترگرین‌ها ۱ و (ICAM-1) می‌شوند (۷۱، ۹۰، ۱۰۰، ۱۱۹). تحقیقات زیادی نشان داده‌اند که ICAM-1 می‌تواند به عنوان نشانه‌ای از ایجاد و توسعه تصلب شرائین یا حتی مشکلات بعدی در ابتلا به بیماری‌های قلبی در نظر گرفته شود (۳۳، ۵۶، ۶۱، ۶۴، ۸۸، ۹۰، ۹۷، ۱۰۰، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۷، ۱۱۹، ۱۳۶، ۱۳۷).

یکی از وقایع مهم در واکنش به انواع مختلف آسیب‌های عروق، چسبندگی لکوسیت‌ها به دیواره اندوتلیال عروق است. پس از این چسبندگی، آن‌ها به درون بافت مهاجرت کرده و مبنایی برای تولید التهاب و واکنش‌های ایمنی می‌شوند (۹۰). بدین ترتیب، در مراحل ابتدایی تصلب شرائین، لکوسیت‌هایی که در جریان خون وجود دارند به سطح اندوتلیال عروق چسبیده و سپس به ماتریکس زیر دیواره اندوتلیال نفوذ می‌کنند. فرایند چسبندگی لکوسیت‌ها و مهاجرت ناقل‌های غشاء، توسط مولکول‌های چسبنده سلولی^۲ (CAMs) میانجی‌گری و تسهیل می‌شود (۶۴، ۹۰، ۱۰۴، ۱۰۷، ۱۳۷). در ادامه روند تصلب شرائین، افزایش سطوح مولکول‌های چسبان، موجب هجوم مونوسیت‌ها به اندوتلیال عروق می‌شود و نفوذپذیری و فعال‌سازی پلاکت‌ها را افزایش می‌دهد. با مهاجرت سلول‌های عضله صاف جدار عروق، روند رسوب بافت فیبروزی در آن ناحیه توسعه یافته و صفحات زرد مانند پلاک آترومی^۳ گسترش می‌یابد (۱۰۲، ۱۰۴).

ICAM-1 در سطح اندوتلیال قرار دارند، که عضو اصلی از خانواده‌ی بزرگ ایمنوگلوبین‌ها از رده مولکول‌های چسبان سلولی هستند. فرم محلول آن‌ها توسط پروتئولیز اتصالات ICAM-1 به غشاء سلولی، در گردش خون سیستمیک رها می‌شوند. فرم محلول، منعکس کننده فعالیت اندوتلیال می‌باشد (۶۴، ۱۰۰، ۱۰۴، ۱۰۷). مولکول‌های چسبان سلولی در واکنش به تحریکات آدرنرژیک، چندین سایتوکاین التهابی شامل اینترلوکین-۱ بتا^۴ ($IL-1\beta$)، عامل نکروز توموری^۵ ($TNF-\alpha$)، اینتر فرون گاما^۶، اینترلوکین-۶^۷ ($IL-6$)، اندوتوکسین^۸ و آدیپونکتین^۹ بیان می‌شود (۶۴، ۱۰۰، ۱۰۴، ۱۰۷، ۱۳۷)؛ این در حالی است که مولکول ICAM-1 نیز از فشارهای اکسایشی، نیتریک اکساید موجود، سیستم رنین - آنژیوتانسین و حساسیت انسولینی به میزان کمتر تأثیر می‌پذیرد (۹۰).

با توجه به نقش مؤثر فعالیت‌های بدنی در پیشگیری و کاهش بیماری‌های قلبی - عروقی، پژوهشگران به مطالعه‌ی تأثیر فعالیت‌های بدنی مختلف بر بیان مولکول چسبان سلولی پرداخته‌اند. در این زمینه، سیکست و همکاران^{۱۰} (۲۰۱۰) متعاقب تمرین ورزشی کنترل شده (۶ ست ۱۵ دقیقه‌ای دوچرخه

1. Integrins
2. Cellular Adhesion Molecules
3. Atheroma Plaque
4. Interlukine-1 β
5. Tumor Necrosis Factor- α
6. Interferon- γ
7. Interlukine-6
8. Endotoxin
9. Adiponectin
10. Sixt et al

با ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه)، کاهش سطوح ICAM-1 سرمی را در بیماران مبتلا به آرتریت کرونری گزارش کردند (۱۲۴). همچنین تانجز و همکاران (۲۰۰۷) در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲، کاهش در سطوح ICAM-1 سرمی و وجود همبستگی منفی بین ICAM-1 سرم و حداکثر اکسیژن مصرفی را پس از انجام تمرین ورزشی نشان دادند در حالی که همبستگی مثبتی میان ICAM-1 سرم با شاخص توده بدنی و درصد چربی بدنی به دست نیاوردند (۱۳۰). پاگلیسی و همکاران (۲۰۰۸) نیز متعاقب ۶ هفته پیاده‌روی در مردان و زنان ۵۰ تا ۷۰ سال، کاهش سطوح ICAM-1 سرم را گزارش کردند (۱۰۵). در صورتی که نمت و همکاران (۲۰۰۷) متعاقب یک جلسه فعالیت ۱/۵ ساعته در تمرین کشتی، افزایش سطوح سرمی ICAM-1 را در پسران ۱۶ سال گزارش کردند و نشان دادند که همبستگی معنی داری بین میزان تغییر sICAM-1 سرم با بالاترین حجم اکسیژن مصرفی VO₂peak و یا شاخص توده بدنی وجود ندارد (۹۲). پت ریدو و همکاران (۲۰۰۷) نیز نشان دادند که یک جلسه فعالیت قدرتی (سه ست ده تا دوازده تکرار بیشینه، برای ۱۰ فعالیت مختلف با ۷۰ تا ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه)، هیچ تأثیری روی ICAM-1 سرم افراد چاق و نرمال در طی و بعد از اجرای پروتکل ندارد (۱۰۱).

از طرف دیگر، تحقیقات مختلفی در زمینه تأثیر انواع فعالیت بدنی بر پروتئین واکنشی C و دیگر شاخص‌های التهابی صورت گرفته که بیش‌تر آنها به مطالعه اثر تمرینات هوازی بر CRP آزمودنی‌های چاق و دارای اضافه وزن پرداخته‌اند (۵۵)؛ گائینی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند یک جلسه فعالیت ورزشی حاد به صورت ۴۰ دقیقه رکاب زدن بر روی دوچرخه کار سنج با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش سطوح پلاسمایی پروتئین واکنشی فاز حاد، فاکتور نکروز تومور آلفا و اینترلوکین-۶ پسران چاق و غیر چاق نابالغ را به همراه دارد (۱۳). ترتیبیان و همکاران (۱۳۸۷) در پژوهشی تأثیر شدت ورزش بر شاخص‌های التهابی و آسیب عضلانی مردان جوان غیر ورزشکار را مورد ارزیابی قرار دادند و به این نتیجه دست یافتند که CRP تحت تأثیر فعالیت بدنی هوازی افزایش می‌یابد که نشانگر وجود التهاب و آسیب عضلانی در پاسخ به فعالیت هوازی می‌باشد (۳). محمدی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند انجام تمرینات منظم ایروبیک باعث کاهش محسوس CRP می‌شود (۸۶)؛ از طرفی، حسینی کاخک و همکاران (۱۳۹۰) نیز پس از بررسی تأثیر تمرینات هوازی بر CRP دختران چاق عدم تغییر معنی دار این شاخص التهابی را پس از وهله‌های ۶۰ دقیقه‌ای حرکات موزون و استپ با شدت ۶۵-۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه گزارش کردند (۹).

-
- 1 . Tonjes et al
 - 2 . Puglisi et al
 - 3 . Nemet et al
 - 4 . Petridou et al

با این حال مطالعاتی نیز در زمینه تأثیر تمرینات مقاومتی و تناوبی بر CRP انجام گرفته است. فاضلی فر و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای نشان دادند، انجام تمرینات مقاومتی و استقامتی کاهش معنی دار سطوح CRP را به همراه دارد (۴۸). عابدی (۱۳۹۱) نیز نشان داده است که تمرین ترکیبی (هوازی - مقاومتی) باعث کاهش غلظت CRP سرم مردان غیر فعال می‌شود (۱۱). علیرغم اینها، ملانوری شمسی و همکاران (۱۳۹۰) عدم تغییر را در مردان چاق غیر فعال پس از یک وهله ورزش مقاومتی دایره‌ای با شدت متوسط، گزارش کرده‌اند (۲۱). از طرف دیگر، بیژه و همکاران (۱۳۹۰) با انجام یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای، افزایش معنی دار سطح سرم CRP را پس از تمرین نشان دادند (۲). همچنین در تحقیق دیگری جعفری و همکاران (۱۳۹۰) افزایش معنی دار سطح CRP سرم مردان میان‌سال غیر فعال را پس از انجام تمرین قدرتی گزارش کرده‌اند (۵).

در زمینه تأثیر تمرینات تناوبی شدید بر CRP پژوهش‌های کمی صورت گرفته و بعضی از این تحقیقات اندک به عمل آمده بر روی موش‌ها انجام پذیرفته است (۱۰). گائینی و همکاران (۱۳۸۷) در پژوهشی اثر یک دوره تمرین تناوبی هوازی بر CRP را در موش‌های صحرایی مسن مورد آزمایش قرار دادند و به این نتیجه دست یافتند که تمرین تناوبی هوازی کاهش معنی داری بر شاخص التهابی CRP ایجاد نمی‌کند (۱۴). انیانی (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای تأثیر فعالیت ورزشی حاد بر ICAM-1 و CRP در مردان دارای اضافه وزن را مورد بررسی قرار داد. نتایج به دست آمده عدم تغییر در این شاخص‌های التهابی را پس از ۳۰ دقیقه فعالیت اینتروال (دویدن - راه رفتن) بر روی تردمیل (با شدت ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه) نشان داد (۴۵).

با توجه به ماهیت متفاوت پژوهش‌ها، همان طور که از گزارش‌های فوق استنباط می‌گردد، نتایج مطالعات انجام شده در خصوص تأثیر تمرینات ورزشی بر سطوح ICAM-1 و CRP با هم هم‌خوانی ندارند و کاهش، افزایش یا عدم تغییر معنی دار این شاخص‌های التهابی بعد از تمرین گزارش شده است. بنظر می‌رسد علت اصلی عدم هم‌خوانی نتایج، به تفاوت در نوع و شدت تمرین و ویژگی‌های فردی آزمون شوندگان مربوط باشد. از این رو، در تحقیق حاضر سعی بر آن است که پاسخ سطوح ICAM-1 متعاقب یک جلسه تمرین مقاومتی، تناوبی و تداومی؛ در گروهی از مردان دارای اضافه وزن مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد و به این سوال‌های اساسی پاسخ داده شود که تأثیر حاد یک جلسه تمرین مقاومتی، تناوبی و تداومی بر غلظت مولکول چسبان سلولی-۱ (ICAM-1) و پروتئین واکنشی C سرم مردان دارای اضافه وزن چیست؟ و در صورت تأثیر معنی دار، آیا تفاوتی بین آنها وجود دارد؟

۳-۱ اهمیت و ضرورت تحقیق

ICAM-1 و CRP از شاخص‌های التهابی و موثر در بروز تصلب شرائین هستند و فشارهای اکسایشی و تمرینی شدید ممکن است موجب افزایش آن‌ها شود. با توجه به اینکه مقایسه اثر حاد تمرینات مقاومتی، تداومی و تناوبی بر این دو شاخص بندرت مورد مقایسه قرار گرفته است؛ و همان طور که در بیان مسئله به آنها اشاره شد، نتایج تحقیقات انجام شده با هم هم‌خوانی ندارند و کاهش، افزایش، یا عدم تغییر معنی دار این شاخص‌های التهابی بعد از تمرین گزارش شده است؛ در تحقیق حاضر سعی بر آن است تأثیر حاد سه نوع تمرین مقاومتی، تداومی و تناوبی بر شاخص‌های التهابی ICAM-1 و CRP مردان غیر فعال دارای اضافه وزن مورد بررسی و مقایسه قرار می‌گیرد از طرف دیگر، مراکز پژوهشی، ورزشی و پزشکی به نتایج تحقیق نیاز دارند تا بتوانند با انجام فعالیت‌ها و تمرینات صحیح و موثر، نقش موثری را در پیشگیری و کاهش بیماری‌های قلبی - عروقی ایفا نمایند و از همه مهم‌تر اینکه، در افراد چاق و دارای اضافه وزن میزان رخداد بیماری‌های قلبی - عروقی، به ویژه آترواسکلروز، بیشتر است و لازم است که پاسخ این آزمودنی‌ها در جهت اتخاذ فعالیت مناسب برای آن‌ها روشن شود؛ لذا نتایج این تحقیق نشان خواهد داد که کدام یک از انواع تمرین مقاومتی، تداومی و تناوبی نقش بیشتری را بر شاخص‌های التهابی ICAM-1 و CRP خواهند داشت.

۴-۱ اهداف تحقیق

۴-۱-۱ هدف کلی

مقایسه تأثیر حاد یک جلسه فعالیت مقاومتی، تناوبی و تداومی بر غلظت ICAM-1 و CRP سرم در مردان دارای اضافه وزن

۴-۱-۲ اهداف اختصاصی

- ۱- تأثیر حاد یک جلسه تمرین مقاومتی شدید بر سطوح ICAM-1 سرم در مردان غیر فعال دارای اضافه وزن
- ۲- تأثیر حاد یک جلسه تمرین تناوبی شدید بر سطوح ICAM-1 سرم در مردان غیر فعال دارای اضافه وزن
- ۳- تأثیر حاد یک جلسه تمرین تداومی شدید بر سطوح ICAM-1 در سرم مردان غیر فعال دارای اضافه وزن