

تاثیر تمرینات قدرتی بر پروتئین واکنش دهنده C سرم و فیبرینوژن پلاسمایی مردان جوان تمرین نکرده

حشمت اله پارسیان^{1*}، سیده زهرا سیدالنگی²، فرشاد غزالیان³، شهرام سهیلی⁴، فتنه خانعلی⁵، حسین شیروانی⁶

1) گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر

2) گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر

3) گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

4) گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهریار تهران

5) گروه آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

6) گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری تهران

تاریخ پذیرش: 89/4/26

تاریخ دریافت: 88/10/20

چکیده

مقدمه: بیماری‌های قلبی عروقی و از همه مهم‌تر مشکلات عروق کرونر از علل اصلی مرگ و میر در دنیای صنعتی امروز به شمار می‌رود. افزایش مقدار پایه CRP سرم و فیبرینوژن پلازما از عوامل هشدار دهنده مستقل و قوی خطرات بعدی بیماری‌های قلبی عروقی معرفی شده‌اند. هدف از این پژوهش، بررسی تاثیر تمرینات قدرتی بر پروتئین واکنش دهنده C و فیبرینوژن پلاسمایی مردان جوان تمرین نکرده بود.

مواد و روش‌ها: تعداد 24 دانشجوی مرد انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه مساوی قدرتی و کنترل تقسیم شدند. برنامه تمرین قدرتی به صورت دایره‌ای به مدت 12 هفته، هر هفته 3 جلسه، با شدت 70، 80 و 90 درصد قدرت بیشینه در سه نوبت و به ترتیب 12، 10 و 8 تکرار انجام شد. جهت اندازه‌گیری کمی متغیرهای CRP سرم و فیبرینوژن پلازما، به ترتیب از کیت‌های مخصوص و به روش ایمونوتوربیدیمتری با حساسیت بالا و روش انعقادی استفاده شد. از آزمون t مستقل برای آزمون فرضیه‌های پژوهش و تحلیل آماری یافته‌های پژوهش در سطح معنی داری $\alpha \leq 0/5$ استفاده شد.

یافته‌های پژوهش: تمرینات قدرتی سبب کاهش معنی‌دار CRP سرم و فیبرینوژن پلازما در مردان جوان تمرین نکرده گردید.

بحث و نتیجه‌گیری: از آن‌جا که تمرینات قدرتی کنترل شده بر شاخص‌های CRP و فیبرینوژن، به عنوان یکی از راهکارهای عملی و یا مکانیسم‌های ممکن در کاهش این شاخص‌ها، می‌تواند به کاهش بیماری‌های قلبی عروقی منجر شود. بنا بر این، توصیه می‌شود با رعایت احتیاط به منظور پیش‌بینی و پیشگیری از اختلالات قلبی و عروقی از این گونه تمرینات استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: CRP، فیبرینوژن، قدرت بیشینه

*نویسنده مسئول: گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر

مقدمه

یکی از علل اصلی مرگ و میر در دنیای صنعتی امروز، افزایش روز افزون بیماری‌های قلبی-عروقی از جمله آتروسکلروز (مشکلات عروق کرونر) و سکته قلبی است که ناشی از تغذیه نامناسب، عدم رعایت بهداشت محیط و بی‌حرکی می‌باشد، (۱،۲،۳). به همین خاطر پیش‌بینی می‌شود که شایع‌ترین بیماری سال‌های آینده جوامع بشری باشد. (4)

تغییرات پاتولوژیک این بیماری از سلول تخم در دوران کودکی آغاز می‌شود و طی چند مرحله در سنین بالاتر بروز می‌کند، (۵،۶،۷). شناخت عوامل مؤثر در پیدایش بیماری‌های قلبی-عروقی از قبیل؛ فشار خون بالا، افزایش لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL)، سن، جنس، دخانیات، تحمل گلوکز، دیابت و بی‌حرکی می‌تواند نقشی مهم در پیشگیری از پیشرفت این گونه بیماری‌ها و مرگ و میرهای ناگهانی قلبی-عروقی را به همراه داشته باشد. (8،9)

در پژوهش‌های گذشته، بیشتر بر میزان چربی به عنوان عامل شناسایی افراد در معرض مشکلات قلبی-عروقی تأکید شده است، البته، هنوز هم در برخی جوامع از این شاخص برای هدف‌های تشخیصی بیماری‌های قلبی-عروقی استفاده می‌شود. اما در سال 1998، انجمن قلب آمریکا کنفرانسی تشکیل داد تا به بررسی راهکارهای پیش‌بینی و پیشگیری اختلالات قلبی-عروقی پرداخته شود. یکی از این راهکارهای پیشنهادی، اندازه‌گیری شاخص‌های التهابی هشدار دهنده در خصوص بیماری‌های قلبی-عروقی از جمله؛ دو شاخص مهم: 1- مقدار پروتئین واکنش دهنده C و 2- فیبرینوژن پلازما بود، (۱۰،۱۱،۱۲). این دو شاخص از گلیکوپروتئین‌های محلول در پلازما هستند و به دنبال آسیب بافتی، عفونت، التهاب، سوختگی و یک سلسله واکنش مرحله حاد (APR) به صورت گروهی وارد عمل می‌شوند. این فرآیند هموستازی التهاب نام دارد. آزاد شدن سایتوکین‌ها به عنوان عوامل تنظیم‌کننده کلی و مؤثر در پاسخ‌های التهابی مانند IL-1 و IL-6 سبب تحریک تولید و ترشح CRP و فیبرینوژن از کبد می‌شوند. (13)

افزایش مقدار پایه CRP سرم و فیبرینوژن پلازما از عوامل هشدار دهنده مستقل و قوی خطرات بعدی بیماری‌های قلبی-عروقی معرفی شده‌اند، (۱۰،۱۱). نتایج تحقیقات متعدد نشان داده است که عوامل گوناگونی بر این شاخص‌های التهابی هشدار دهنده در خصوص خطرات قلبی-عروقی تأثیرگذارند، که برخی از آن‌ها عبارتند از: نوع تغذیه (14)، فشار خون بالا، هورمون درمانی، مصرف دخانیات، دیابت، توده بدن، سن (15)، جنس و چاقی، (16). بنابراین، هرگونه عملی که باعث کاهش این شاخص‌ها گردد، احتمال بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش می‌دهد، (۱۷،۱۸). هر چند تأثیر فعالیت بدنی بر این شاخص‌ها در افراد مختلف در دهه گذشته مورد مطالعه قرار گرفته، نتایج این مطالعات بر حسب مورد و نوع و ماهیت آن‌ها با تناقضات تغییرات مقدار CRP و فیبرینوژن نسبت به ورزش همراه است.

برای مثال، ون دن بورگ و همکاران، (19) و میسیرو و همکاران، (20) افزایش مقدار CRP سرمی را بر اثر تمرینات شدید قدرتی و تمرینات بی‌هوازی برون‌گرا گزارش کرده‌اند، در حالی که کلاتودی و همکاران، (21) و لورا و همکاران، (22) به ترتیب کاهش مقدار CRP سرم را پس از 8 و 12 هفته تمرینات قدرتی گزارش کردند. همین‌طور، در مورد فیبرینوژن پلازما نیز نتایج متناقض است. از جمله این که رنکن و همکاران، (23) و سرنکا و همکاران، (24) کاهش مقدار فیبرینوژن پلازما بر اثر تمرینات قدرتی را گزارش نمودند، در حالی که احمدی‌زاد و همکاران، (25) و سیمپسون و همکاران، (26) افزایش مقدار فیبرینوژن در اثر تمرینات قدرتی را گزارش نمودند. با بررسی پژوهش‌های انجام شده، مشخص می‌شود که تصویر روشنی از اثرات نوع خالص تمرین قدرتی بر مقدار CRP و فیبرینوژن در دست نیست.

علاوه بر این، کاهش سن بیماری‌های قلبی-عروقی در سال‌های اخیر و گسترش آن بین کودکان و افراد جوان، (23) تعیین اثر نوع، شدت و مدت فعالیت ورزشی منظم و کنترل شده به ویژه تمرینات قدرتی بر این شاخص‌ها در افراد جوان، می‌تواند نقش بارزی در جلوگیری از پیشرفت این عارضه و افزایش

و برای جمع آوری اطلاعات، ضمن ناشتا بودن به مدت 12 ساعت در محل سالن بدنسازی فدراسیون پزشکی ورزشی حاضر شوند. مقدار 5 میلی لیتر خون جهت تعیین مقدار CRP و فیبرینوژن آن ها گرفته شد. گروه آزمایشی به مدت 12 هفته هر هفته 3 جلسه با شدت و مدت مشخص در برنامه تمرین قدرتی خود شرکت کردند. و برای گروه کنترل هیچ گونه تمرینی در نظر گرفته نشد. پس از اتمام دوره کلیه آزمون ها با همان شرایط تکرار شد.

اندازه گیری قدرت بیشینه

برای اندازه گیری یک تکرار بیشینه (1RM) از تمرینات حرکات پرس پا، خم کردن زانو، صاف کردن زانو، حرکت پرس سینه، حرکت زیر بغل نشسته و حرکت شکم، از دستگاه های بدن سازی تکنو جیم ساخت کشور ایتالیا مجهز به سیستم رایانه همراه با نرم افزار ویژه استفاده شد و جهت محاسبه از فرمول زیر استفاده گردید. (28)

$$1RM = \frac{\text{وزن (کیلوگرم)}}{۱/۰۳۷۸ - (۰/۰۳۷۸ \times \text{تکرار})}$$

اطلاعاتی از قبیل وزن، قد، جنس و سطح آمادگی فرد (مبتدی-متوسط و حرفه‌ای) به دستگاه داده می شد و دستگاه وزنه ای را برای انجام حرکت پیشنهاد می کرد. آزمودنی حرکت را به تعداد 10 تکرار با نگاه بر صفحه مانیتور و از طریق نشانه‌گر موجود و با کنترل سرعت انجام می داد. در صورت موفقیت آزمودنی در انجام حرکت، دستگاه به صورت خودکار وزنه سنگین تری را با حفظ فاصله دو دقیقه استراحت تعیین می کرد، تا مرحله ای که آزمودنی قادر به انجام 10 تکرار صحیح نباشد. سپس، دستگاه حداکثر قدرت بیشینه فرد را بر اساس فرمول مذکور نشان می داد.

تمرینات قدرتی

دوازده هفته تمرین قدرتی شامل سه دوره تمرین چهار هفته ای بود که بر اساس اصل اضافه بار در پایان هر دوره حداکثر قدرت بیشینه جدید محاسبه و تمرینات ادامه می یافت. تمرینات سه جلسه در هفته بود. به

سلامت و طول عمر مفید جامعه داشته باشد. هم چنین با توجه به فرضیات موجود مبنی بر تأثیر احتمالی ورزش منظم بر مقدار CRP و فیبرینوژن و تأثیر احتمالی این شاخص ها در جلوگیری از بیماری های قلبی-عروقی، (۹،۲۷) و با توجه به محدود بودن مطالعات موجود در خصوص تعیین تأثیر تمرینات قدرتی بر مقدار CRP و فیبرینوژن و انگیزه افراد جوان در این گونه تمرینات و سازگاری های حاصل، این سوال پیش می آید که تمرینات قدرتی چه تأثیری بر شاخص های التهابی منتخب (CRP و فیبرینوژن) بیماری های قلبی-عروقی در افراد جوان تمرین نکرده دارد؟ از این رو، مقاله حاضر در صدد پاسخ گویی احتمالی به پرسش مذکور طراحی شده است.

مواد و روش ها

این تحقیق کاربردی و از نوع نیمه تجربی، همراه با دو گروه کنترل و آزمایشی با دو مرحله خون گیری پیش و پس آزمون است. جامعه آماری این پژوهش، دانشجویان پسر داوطلب 21 تا 29 ساله بودند که تعداد 24 نفر از آن ها از طریق فراخوان و اطلاع از شرایط پژوهش، انتخاب شدند. پس از بررسی های لازم و بر اساس اطلاعات پرسش نامه های تکمیل شده، آزمودنی ها به دو گروه 12 نفری کنترل و آزمایشی به روش تصادفی ساده تقسیم شدند. بدین صورت که پس از تکمیل فرم های پرسش نامه پزشکی و آمادگی شرکت در فعالیت بدنی و رضایت کتبی همراه با تعهدات اخلاقی متقابل آزمودنی ها و محقق و با توجه به شرایط گزینش داوطلبان که خود شامل رعایت رژیم غذایی، عدم مصرف هر گونه دارو و مکمل، عدم استعمال دخانیات، نداشتن سابقه بیماری و عفونت اثر گذار بر فاکتورهای ایمنی، عدم انجام تمرینات منظم و سنگین در 3 ماه گذشته و آشنایی با دستگاه های بدن سازی بود، آمادگی خود را جهت شرکت در پروتکل تمرین اعلام نمودند.

ویژگی های فردی آزمودنی ها و مقدار CRP و فیبرینوژن و سایر متغیرهای فرعی بر اساس میانگین به علاوه انحراف معیار در جدول شماره 1 نشان داده شده است. ابتدا، از کلیه آزمودنی ها خواسته شد از دو روز قبل از خون گیری فعالیت سنگین فیزیکی انجام ندهند

می یافت تا زمانی که آزمودنی خسته می شد، و دیگر قادر به ادامه کار نبود. ضربان قلب آزمودنی در پایان آزمون اندازه گیری و به عنوان حداکثر ضربان قلب ثبت گردید. این ضربان قلب حداکثر در معادله جورجی - (جنس مرد $= 1 \times 0.62 / 7 + 54 / 07$) = میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه) حداکثر اکسیژن مصرفی (ضربان قلب/دقیقه $\times 0.1453$) - (سرعت به ساعت/ مایل $\times 4/47$) + (وزن به کیلوگرم $\times 0.1938$) برای محاسبه حداکثر اکسیژن مصرفی قرار داده شد. اعتبار این آزمون $r=0/84$ است. (28)

در صد چربی بدن

چربی زیر پوستی آزمودنی ها با استفاده از کالیپر (بیس لاین ساخت آمریکا) در سه ناحیه سینه، شکم و ران اندازه گیری شد. اندازه گیری در سمت راست بدن در سه نوبت و به فاصله بیست ثانیه بین هر نوبت برای بازگشت به حالت اولیه صورت گرفت. هر سه نوبت ثبت گردید و برای محاسبه در صد چربی بدن در فرمول جکسون و پولاک $4/18848 + (سن) - 0/392 \times (x) - 0/00105 (x^2) + 0/15772$ در صد چربی بدن) قرار داده شده و به صورت درصدی از کل توده ی بدن محاسبه گردید. (28)

روش آماری

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، از آمار توصیفی برای محاسبه شاخص های مرکزی، پراکندگی و ترسیم جداول استفاده شد. در بخش آمار استنباطی، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف جهت توزیع طبیعی داده ها و از آزمون لوین جهت آزمایش همگنی واریانس های داده ها استفاده گردید. برای مطالعه معنی داری درون گروهی و بین گروهی در پیش آزمون و پس آزمون به ترتیب از آزمون t همبسته و مستقل استفاده شد. کلیه عملیات آماری توسط نرم افزار (SPSS/16) و سطح معنی داری آزمون ها $\alpha \leq 0/05$ انجام شد.

یافته های پژوهش

نتایج پژوهش نشان داد مقدار CRP سرم، فیبرینوژن پلاسما و درصد چربی در افراد جوان تمرین نکرده، پس از 12 هفته تمرینات قدرتی، در مقایسه با گروه کنترل کاهشی معنی دار داشته است، $\alpha \leq 0/05$ ، (جداول 2 و 3). هم چنین یافته های این

گونه ای که عضلات بزرگ قبل از عضلات کوچک و تمرینات چند مفصلی قبل از تک مفصلی انجام می شد. تمرینات شامل 4 نوبت (پس از گرم کردن عمومی) که نوبت اول گرم کردن با 45 درصد حداکثر قدرت بیشینه و نوبت های بعدی با 70، 80 و 90 درصد حداکثر قدرت بیشینه و به ترتیب با 12، 10 و 8 تکرار انجام می شد. زمان استراحت بین هر نوبت بین 30 تا 60 ثانیه و بین هر ایستگاه 2 تا 4 دقیقه در نظر گرفته شد. (29)

خون گیری و تحلیل آزمایشگاهی

با استفاده از سوزن های ونوجکت از ورید بازویی آزمودنی ها در حالت نشسته 5 میلی لیتر خون در دو نوبت پیش و پس آزمون در حالت 12 ساعت ناشتایی گرفته شد. مقدار $2/5$ میلی لیتر نمونه خونی به مدت 10 دقیقه در دمای اتاق گذاشته شد، تا لخته گردد. لخته ها با دقت جدا و در لوله آزمایش ریخته شد و با سرعت 2500 دور در دقیقه به مدت 10 دقیقه سانتریفیوژ گردید. سرم حاصل در یخچال در دمای -20 درجه سانتی گراد نگهداری شد. هم چنین مقدار $2/5$ میلی لیتر از نمونه های خونی بلافاصله بعد از خون گیری در لوله آزمایش حاوی ماده ی ضد انعقاد سیترات $3/8$ گرم درصد به نسبت $0/2$ ضد انعقاد با $1/8$ میلی لیتر خون ریخته شد. سپس لوله را تکان داده تا محتویات آن به خوبی مخلوط گردد. آن گاه نمونه با سرعت 2500 دور در دقیقه به مدت 10 تا 15 دقیقه سانتریفیوژ شد و پلاسمای آن برای سنجش فیبرینوژن به روش انعقادی جدا شد. برای تعیین کمی مقدار CRP و فیبرینوژن از کیت های مخصوص و به ترتیب از روش ایمونوتوربیدیمتری با حساسیت بالا و روش انعقادی استفاده شد.

حداکثر توان هوازی

برای تعیین حداکثر توان هوازی از آزمون نوارگردان (GXT) جورجی و همکاران استفاده شد. در این آزمون ابتدا آزمودنی به مدت سه دقیقه با شیب صفر شروع به راه رفتن می کرد. سپس در سه دقیقه بعد، آزمودنی با انتخاب خود با سرعت $(7/5-4/3)$ مایل در شیب صفر روی نوار گردان می دوید. هر دقیقه و در همان سرعت، شیب نوار گردان $2/5$ درصد افزایش

پژوهش نشان داد، 12 هفته تمرینات قدرتی باعث کاهش غیر معنی دار وزن و شاخص توده بدن به ترتیب (1/974 و 3/85 درصد) و افزایش غیر معنی دار حداکثر اکسیژن مصرفی (3/68 درصد) شده است، (جدول 1) و شکل های (1، 2).

جدول 1. ویژگی های فیزیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آزمودنی ها در پیش و پس از آزمون

معنی داری	قدرتی		کنترل		شاخص
	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	
-	25 ± 1/19		24/62 ± 1/06		سن (سال)
-	174/70 ± 5/51		175/50 ± 4/24		قد (سانتی متر)
0/29	72/95 ± 3/75	74/37 ± 5/38	74/83 ± 4/73	74/5 ± 5/19	وزن (کیلو گرم)
0/38	23/94 ± 0/72	24/83 ± 1/22	24/30 ± 2/47	24/13 ± 1/86	شاخص توده بدن (کیلو گرم بر توان دوم قد به متر)
0/02*	17/50 ± 1/95	19/95 ± 2/81	19/74 ± 2/87	19/80 ± 2/82	در صد چربی بدن (در صد)
0/29	44/72 ± 3/53	43/07 ± 3/33	43/89 ± 3/18	44/02 ± 3/26	حداکثر توازن هوازی (ml/kg/min)
0/02*	0/422 ± 0/027	0/454 ± 0/03	0/457 ± 0/026	0/451 ± 0/083	(mg/dl) CRP
0/01*	225/17 ± 13/38	242/08 ± 21/44	± 28/10 235/25	± 29/85 232/91	فیبرینوژن (mg/L)

* سطح معنی داری $\alpha \leq 0/05$.

جدول 2. مقایسه پیش و پس از آزمون مقدار گروه قدرتی (mg/dl) CRP

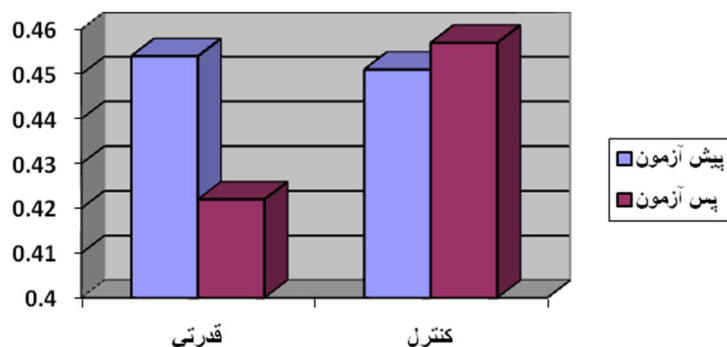
متغیر	شاخص آماری	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	مقدار P
CRP	پیش از تمرین	0/454	0/03	2/535	11	0/02*
	پس از تمرین	0/422	0/02			

* سطح معنی داری $\alpha \leq 0/05$

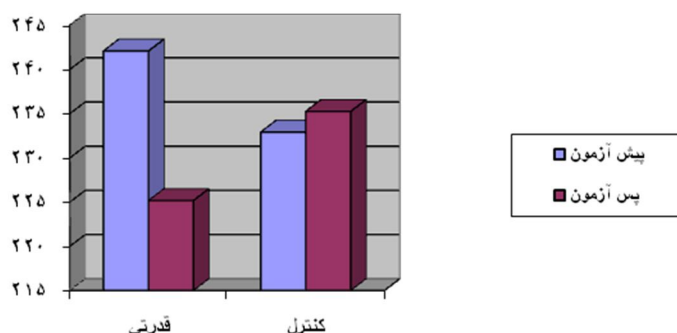
جدول 3. مقایسه پیش آزمون و پس از آزمون فیبرینوژن (mg/l) گروه قدرتی

متغیر	شاخص آماری	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	مقدار P
فیبرینوژن	پیش از تمرین	242/08	21/44	2/734	11	0/01*
	پس از تمرین	225/17	13/38			

* سطح معنی داری $\alpha \leq 0/05$



شکل 1. CRP قبل و بعد از تمرین



شکل 2. فیبرینوژن قبل و بعد از تمرین

بحث و نتیجه گیری

فعالیت بدنی بر آن‌ها بیشتر در افراد بیمار و گروه‌های شغلی خاص مورد بررسی قرار گرفته است، (۱۸،۲۱). هر چند مکانیسم واقعی علت تأثیر تمرین قدرتی منظم و کنترل شده در کاهش مقدار CRP و فیبرینوژن روشن نیست، احتمالاً این کاهش نوعی سازگاری حاصل از ورزش و فعالیت بدنی منظم است که به طور مستقیم و یا غیر مستقیم از طریق کنترل تولید این گلیکوپروتئین‌ها (CRP و فیبرینوژن) در کبد باعث کاهش تولید سایتوکین‌های التهابی می‌شود. افزایش قدرت عضلانی در پایان دوره‌های پروتکل تمرین قدرتی و افزایش مقدار حداکثر اکسیژن مصرفی و کاهش وزن و توده‌ی بدن آزمودنی‌های این پژوهش همگی دلیل مؤثر بودن این تمرینات و ایجاد سازگاری در کاهش مقدار CRP و فیبرینوژن می‌باشد. در حالی که در پژوهش‌های غیر هم‌سو اکثر تحقیقات مقطعی و یک جلسه تمرین شدید با آزمودنی‌های مسن می‌باشند، (۱۶،۲۵،۳۰). و افزایش این شاخص‌ها می‌تواند به دلیل تغییرات مقدار این شاخص‌های التهابی در

یافته‌های پژوهش نشان داد مقدار CRP سرم و فیبرینوژن پلاسمای خون افراد جوان تمرین نکرده پس از 12 هفته تمرینات قدرتی کاهش معنی‌دار داشته است. این یافته‌ها با بخشی از نتایج پژوهش‌های کلاودی و همکاران، (21) لورا و همکاران، (22) در خصوص کاهش مقدار CRP سرم بر اثر تمرینات مقاومتی هم‌خوانی دارد، اما با یافته‌های ون بن بورگ و همکاران، (19) میسر و همکاران، (20). مبنی بر افزایش مقدار CRP بر اثر این گونه تمرینات هم‌سو نیست. همین‌طور در مورد فیبرینوژن نتایج متناقضی وجود دارد. یافته‌های این پژوهش با یافته‌های رنکن و همکاران، (23) سرنکا و همکاران، (24) مبنی بر کاهش مقدار فیبرینوژن بر اثر تمرینات مقاومتی و قدرتی هم‌خوانی دارد، از سوی دیگر با یافته‌های احمدی زاد و همکاران، (25) و سیمپسون و همکاران، (26) هم‌سو نمی‌باشد.

تغییرات مقدار CRP و فیبرینوژن به عنوان دو پروتئین محلول در پلاسما در فرآیندهای آتروژنز و تأثیر

سلول های تک هسته‌ای را کاهش می‌دهد، (۱۶،۳۱). از طرفی دیگر، از آن جایی که این تمرینات باعث کاهش معنی‌دار درصد چربی آزمودنی‌ها شد، این احتمال وجود دارد که تمرین ورزشی با کاهش تولید سایتوکین‌ها از بافت چربی و افزایش حساسیت انسولین و کاهش وزن، التهاب را کاهش دهد، (4). با توجه به محدود بودن پژوهش‌هایی که تاثیر تمرینات منظم و کنترل شده قدرتی را بر شاخص‌های CRP و فیبرینوژن مورد بررسی قرار می‌دهند. و صرف نظر از محدودیت‌های پژوهش حاضر از قبیل اختلافات ژنتیکی آزمودنی‌ها، عدم کنترل دقیق تغذیه و فعالیت بدنی آزمودنی‌ها خارج از ساعات تمرین، امید آن می‌رود با انجام پژوهش‌های بیشتر در آینده در این خصوص، با اطمینان بیشتر بتوان به تعمیم نتایج این گونه پژوهش‌ها پرداخت.

به طور کلی، با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر مبنی بر کاهش معنی‌دار مقدار CRP سرم و فیبرینوژن پلاسمای مردان جوان تمرین نکرده بر اثر تمرینات قدرتی، و با در نظر گرفتن این که هر عاملی که باعث کاهش شاخص‌های التهابی گردد، باعث کاهش اختلالات قلبی-عروقی می‌شود، بنا بر این به منظور ارتقای سلامت و بهداشت جامعه، جلوگیری از مرگ و میرهای ناگهانی و همچنین پیش‌بینی و پیش‌گیری از ابتلاء به اختلالات قلبی-عروقی در افراد جوان، انجام تمرینات قدرتی با رعایت احتیاط به مراکز بهداشت و سلامت جامعه، مربیان در آغاز برنامه‌های آمادگی جسمانی و مراکز استعدادیابی و پژوهشی توصیه می‌گردد.

مراحل اولیه حاد تمرین و نوع، شدت و مدت تمرینات باشد، که در مورد فیبرینوژن احتمالاً با کاهش حجم پلاسما و غلظت و ویسکوزیته خون به واسطه کاهش میزان آب پلاسما در مراحل آغازین تمرینات شدید و آسیب ترومای عضلانی ناشی از بیش‌تمرینی و عوامل دیگر است. این افزایش می‌تواند باعث تولید مقدار سایتوکین‌های پیش‌التهابی و در نتیجه افزایش رهایی پروتئین‌های مثبت (CRP و فیبرینوژن) گردد، (31). از طرفی دیگر، یکی از دلایل احتمالی عدم کاهش معنی‌دار این شاخص‌ها در تحقیقات غیر هم سو با یافته‌های پژوهش حاضر می‌تواند پایین بودن مقدار پایه آن‌ها در افراد جوان، (۳۰،۳۲) و یا تفاوت سطح آمادگی آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش‌ها از نظر نوع، شدت و مدت تمرینات و نوع آزمودنی‌ها و همین‌طور روش‌های اندازه‌گیری باشد. (۱۰،۱۴،۱۸،۲۱،۲۶،۳۰)

به طور کلی، تعداد پژوهش‌هایی که تأثیر تمرینات قدرتی را بر مقدار فیبرینوژن افراد جوان بررسی کند، به دلیل ارتباط مقدار فیبرینوژن با سن، (33) محدود است و با این مطالعات اندک و نتایج متناقض نمی‌توان نتیجه‌گیری معتبری اعلام نمود. به همین دلیل، انجام تحقیقات جامع و کنترل شده بیشتر تأثیر تمرینات قدرتی مختلف بر حسب سن و جنس بر مقدار CRP و به ویژه بر مقدار فیبرینوژن به منظور تعمیم و گسترش نتایج این گونه تحقیقات پیشنهاد می‌شود.

با توجه به افزایش مقدار حداکثر اکسیژن مصرفی در آزمودنی‌های پژوهش، احتمالاً بتوان نتیجه گرفت که این گونه تمرینات از طریق تقویت سیستم قلبی-عروقی، تولید سایتوکین‌های پیش‌التهابی از

References

- 1-Stewart GW. Active living: the miracle medicine for a long and healthy life. Human Kinetics Publishers ۱۹۹۵.p. ۹.
- 2-Javid S. [Heart failure]. Chavoshgaran Naghsh Pub ۲۰۰۴; ۱: ۴۱-۵. (Persian)
- 3-Tartibian B. [Estimated parameters in exercise physiology]. Nashr Tayeb Pub ۲۰۰۶.p. ۴۰-۱. (Persian)
- 4-Turk JR, Carroll JA. C-reactive protein correlates with macrophage accumulation in coronary arteries of

- hypercholesterolemic pigs. J Appl Physiol ۲۰۰۳; ۹۵(۳): ۱۳۰۱-۴.
- 5-Koch LG, Meredith TA. Heritability of treadmill running endurance in rats. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol ۱۹۹۸; ۲۷۵: ۱۴۵۵-۶.
- 6-Timoa L, Hanna ML. The effect of exercise training on plasma levels of C-reactive protein in healthy adults: the heart age family study. European Heart J ۲۰۰۵; ۲۶: ۲۰۱۸-۲۵.

- ۷-Visser B. Elevated C- reactive protein levels in overweight and obese adults. JAMA ۱۹۹۹; ۲۸۲(۲۲): ۲۱۳۱-۵.
- ۸-Gill JMR, Caslake MJ, McAllister C, Tsofliou F, Ferrell WR, Packard CJ, et al. Short-term detraining on postprandial metabolism, endothelial function and inflammation in endurance trained men, dissociation between changes in triglyceride metabolism and endothelial function. J of Clinical Endocrinology & Metabolism ۲۰۰۳; ۸۸(۹): ۴۳۲۸-۳۵.
- ۹-Ridker PM, Rifai N. Comparison of C-reactive protein and LDL cholesterol levels in the prediction of first cardiovascular events. New England J Medicine ۲۰۰۲; ۳۴۷: ۱۵۵۷-۶۵.
- ۱۰-Barbara G, Nicklas TJ, Marco P. Behavioural treatments for chronic systemic inflammation: effects of dietary weight loss and exercise training. CMAA APR ۲۰۰۵; ۲۶: ۱۷۲-۹.
- ۱۱-De Lange DW, Hiymering ML. Rapid intake of alcohol inhibits platelet adhesion to fibrinogen number flow. Alcohol Clin Exp Res ۲۰۰۴; ۲۸(۱۰): ۱۵۶۲-۸.
- ۱۲-Geffken D, Cushman M, Burke G, Polak G, Sakkinen P, Tracy R. Association between Physical activity and Markers of inflammation in a healthy elderly Population. Am J Epidemiol ۲۰۰۱; ۱۵۴: ۲۴۲-۵۰.
- ۱۳-Meyer G. Anaerobic exercise induces moderate acute phase response. Med Spo Exer ۲۰۰۱; ۳۳(۴): ۵۴۹-۵۵.
- ۱۴-Isasi CR, Starc TJ, Tracy RP, Deckelbaum R, Berglund L, Shea S. Inverse association of physical fitness with plasma fibrinogen level in children. The Columbia university biomarkers study. Am J Epidemiol ۲۰۰۰; ۱۵۲(۳): ۲۱۲-۱۸.
- ۱۵-Boisvert WA, Santiago R, Curtiss LK, Terkeltaub RA. A leukocyte homeologue of the IL-1 receptor, CXCR-2 mediates the accumulation of macrophages in atherosclerotic Lesions of LDL receptor-deficient mice. J clin Invest ۱۹۹۸; ۱۰۱: ۲۵۵-۶۳.
- ۱۶-Danesh P, Collins R, Appleby P. Association of fibrinogen- reactive protein, albumin, or leukocyte with coronar heart disease. JAMA ۱۹۹۸; ۲۷۹: ۱۴۷۷-۸۲.
- ۱۷-Danesh P, Collins R, Appleby P. Association of fibrinogen- reactive protein, albumin, or leukocyte with coronar heart disease g. JAMA, ۱۹۹۸; ۲۷۹: ۱۴۷۷-۸۲.
- ۱۸-Yarnell J, McCrum E. Association of European population levels of thrombotic and inflammatory factors with risk of coronar heart disease: The MONICA Optional Haemostasis study. Euro Heart j ۲۰۰۴; ۱۰: ۱۰۹۳.
- ۱۹-Van DB, Hoppers A. physical conditioning and exercise- induced changes in hemostatic factors and reaction products. J Appt Physiol ۲۰۰۰; ۸۸(۵): ۱۵۵۸-۶۴.
- ۲۰-Meier-Ewert HK, Ridker PM, Rifai N, Price N, Dinges DF, Mullington JM. Absence of diurnal variation of C- reactive protein concentrations in healthy human subjects. Clinical Chemistry ۲۰۰۱; ۴۷(۳): ۴۲۶-۳۰.
- ۲۱-Claudia L. Effect of resistance training on a reactive protein in postmenopausal women. Med Sci Spo Exer ۲۰۰۴; ۳۶(۵): ۱۸۹.
- ۲۲-Stewart LK, Flynn MG, Campbell WW, Craig BA, Robinson JP, Timmerman KL, et al. The influence of exercise training on inflammatory cytokines and C- reactive protein. Med Sci Spo Exer ۲۰۰۷; ۳۹: ۱۷۱۴-۹.
- ۲۳-Rankinen T, Vaisanen S, Penttila I, Rauramaa R. Acute dynamic exercise increases fibrinolytic activity. Thromb Haemost ۱۹۹۵; ۷۳(۲): ۲۸۱-۶.
- ۲۴-Cernecka F, Crocetti G, Gombacci A, Simeone R, Tamaro G, Mangiarotti MA. Variation in hemostatic parameters after near- maximum exercise and specific tests in athletes. J Sports Med Phys Fitness ۱۹۹۹; ۳۹: ۳۱-۶.
- ۲۵-Ahmadizad S, El-Sayed MS. The acute effects of resistance exercise on the main determinants of blood rheology. J of Sports Sciences ۲۰۰۵; ۲۳(۳): ۲۴۳.
- ۲۶-Simpson RJ, Florida-James G, Whyte GP, Guy K. The effects of intensive, moderate and downhill treadmill running on human blood lymphocytes expressing the adhesion/activation molecules CD۵۴ (ICAM-۱), CD۱۸ (β۲ integrin) and CD۵۳. Euro J of Applied Physiology ۲۰۰۶; ۹۷(۱): ۱۰۹-۲۱.
- ۲۷-Blake GJ, Ridker PM. Novel clinical markers of vascular wall inflammation. Circulation Research ۲۰۰۱; ۸۹(۹): ۷۶۳-۷۱.

۲۸-Bompa T. Periodization: theory and methodology of training by kendall. Hunt Publishing Company ۱۹۹۹; ۱۲: ۳۴۴-۶۶.
 ۲۹-Leveritt M, Abernethy PJ, Barry BK, Logan PA. Concurrent strength at endurance training. Sport Med ۱۹۹۹; ۲۸(۶): ۴۱۳-۲۷.
 ۳۰-Ernst E. Regular exercise reduces fibrinogen levels: a review of longitudinal studies. Br J Sports Med ۱۹۹۳; ۲۷(۳): ۱۷۵-۶.
 ۳۱-Smith JK, Dykes R, Douglas JE, Krishnaswamy G, Berk S. Long-term

exercise and atherogenic activity of blood mononuclear cells in Persons at risk of developing ischemic heart disease. J AMA ۱۹۹۹; ۲۸۱: ۱۷۲۲-۷.
 ۳۲-El-Sayed MS, Ali N, Ali ZEl-Sayed. Haemorheology in exercise and training. Sports Med ۲۰۰۵; ۳۵(۸): ۶۴۹-۷۰.
 ۳۳-Ambrosius N. Diet-induced weight loss, exercise and chronic inflammation in older, obese adults. a randomized controlled clinical trial. Am J Clini Nutri ۲۰۰۴; ۷۹(۴): ۵۴۴-۵۱.

Effects of Strength Training on C-reactive protein And Plasma Fibrinogen in unexercised Young Men

Parsian H^{*1}, Seidalangi SZ², Ghazalian F³, Soheili Sh⁴, Khanali F⁵, Shirvani H⁶

(Received: 10 Jan. 2010

Accepted: 17 July. 2010)

Abstract

Introduction: The purpose of this study was to investigate the effects of power exercise on C-reactive protein and plasma fibrinogen in untrained young adult men.

Materials & Methodods: The subjects investigated in this research included twenty-four healthy voluntary male students with mean age (۲۵±۱,۱۹) years, weight (۷۴,۳۷±۵,۳۸) Kg, height (۱۷۴,۷۰±۵,۵۱) cm, whom were divided randomly into two groups : strength group (n=12) and control group (n=12). The strength training consisted of 12 weeks, 3 days per week in circuit pattern in 6 stations. Each training session included three sets with (70, 80, 90%) intensity of one maximum repetition (1RM) with 8, 10, and 12 repetitions in every station respectively. The rest time between each set was 30 to 60 seconds and it was 2 to 4 minutes for each station .The amount of

serum CRP and plasma fibrinogen was measured by special kits, Immunoturbidimetric assay with high sensitivity and coagulative method after 12 hours fasting. Data were analyzed by dependent and independent t-test ($\alpha \leq 0,05$) through statistical software SPSS/16.

Findings: Results showed that power exercise cause significant decrease in C-reactive protein, fibrinogen and body fat percentage.

Discussion and conclusion: The results suggest, with any doubt that, as strength trainings have inverse effect on CRP and fibrinogen, so it can be used as predictors of coronary heart disease.

Keywords: C-reactive protein, fibrinogen, maximum strength

1. Dept of Exercise Physiology, Islamic Azad University of AzadShahr, Mazandaran, Iran (corresponding author)

2. Dept of Chemistry, Islamic Azad University of Azadshahr, Mazandaran, Iran

3. Dept of Exercise Physiology, Science & Research Center, Islamic Azad University, Tehran, Iran

4. Dept of Exercise Physiology, Islamic Azad University of Shahryar, Tehran, Iran

5. Dept of Bio-statistics, Mazandaran University of Medical Sciences, Mazandaran, Iran

