

اثر تمرین مقاومتی بر سطح سرمی پروتئین واکنشگر C و فیبرینوژن در مردان معتاد به مواد مخدر

عباس صارمی^۱، حسن خلجی^۲، سهراب مومنی خراجی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۶/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۹/۳

چکیده

هدف: اعتیاد به مواد مخدر با امراض قلبی عروقی همراه است و سطوح افزایش یافته نشانه های زیستی چون پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن به طور مستقل با خطر امراض قلبی عروقی مرتبط هستند. بنابراین هدف مطالعه حاضر ارزیابی اثرات ۸ هفته تمرین مقاومتی بر سطوح پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن در مردان معتاد بود. **روش:** در این مطالعه شبه آزمایشی از نوع پیش آزمون-پس آزمون ۳۰ مرد معتاد به طور تصادفی به گروه های تمرین مقاومتی (۱۵ نفر) و گواه غیر ورزشی (۱۵ نفر) تخصیص داده شدند. برنامه تمرین مقاومتی ۵۰ تا ۶۰ دقیقه در روز، ۴ روز در هفته و برای ۲ ماه اجرا شد. سطوح سرمی پروتئین واکنشی C، فیبرینوژن، ترکیب بدنی و شاخص های متابولیکی قبل و بعد از دوره تمرینی ارزیابی شد. **یافته ها:** بعد از ۸ هفته تمرین مقاومتی قدرت عضله اسکلتی به طور معنادار افزایش یافت ($P < 0/05$). بطور همزمان، مقادیر پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن در پاسخ به تمرین مقاومتی بطور معنادار کاهش یافت ($P < 0/05$). **نتیجه گیری:** برنامه تمرین مقاومتی کوتاه مدت موجب بهبود قدرت و توده عضلانی در مردان معتاد پس از ترک می شود و این بهبودی با کاهش سطوح پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن همراه است.

کلید واژه ها: اعتیاد به مواد مخدر، امراض قلبی عروقی، پروتئین واکنشگر C، تمرین مقاومتی، فیبرینوژن

۱. نویسنده مسئول: دانشیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اراک، پست الکترونیک: a-saremi@araku.ac.ir

۲. دانشیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، گرایش رفتار حرکتی، دانشگاه اراک

۳. کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، گرایش فیزیولوژی ورزش، دانشگاه اراک

مقدمه

اعتیاد^۱ یک بیماری جسمی، روانی و اجتماعی است که عوامل فردی، محیطی و اجتماعی در پیدایش آن دخالت دارند. در بسیاری از موارد متاسفانه سن شروع اعتیاد در اواخر نوجوانی یا اوایل جوانی است و اعتیاد به مواد مخدر در بین مردان بیش از زنان است (امور و اسمیت^۲، ۱۹۴۱). آمار رو به افزایش مصرف مواد مخدر در دنیای کنونی به گونه‌ای است که یکی از سم شناسان معروف دنیا به نام لودوینگ می گوید: اگر غذا را مستثنی کنیم، هیچ ماده‌ای در روی زمین نیست که به اندازه مواد مخدر این چنین آسان وارد زندگی ملت‌ها شده باشد (موال^۳، ۲۰۰۷). ایران به این دلیل که در سر راه مسیرهای اصلی حمل و نقل مواد افیونی قرار دارد و نیز به دلایل دیگر تاریخی و اجتماعی، یکی از قربانیان بزرگ مواد مخدر در جهان به شمار می‌آید (هوفان، شفانسکی و بوکوآتر^۴، ۲۰۰۴). بیشترین تأثیرات سوءاستفاده از مواد مخدر روی سیستم عصبی مرکزی، سیستم عصبی خودکار و روده‌ها است. این در حالی است که سوءاستفاده از مواد مخدر، دیگر سیستم‌های بدن از جمله تنفس و قلب-عروق را نیز متأثر می‌سازد (حقیقی، رواسی و گائینی، ۱۳۸۵؛ هوفان و همکاران، ۲۰۰۴). از سویی، شواهد و از جمله انجمن قلب آمریکا بر این باورند که عوامل التهابی چون پروتئین واکنشی C (CRP)^۵ و فیبرینوژن پلاسمایی از شاخص‌های قوی برای تشخیص امراض قلبی عروقی هستند و حتی نسبت به LDL-کلسترول^۶ از ارزش تشخیصی بالاتری برخوردار می‌باشند. پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن شاخص‌های معتبری از وضعیت التهابی هستند که در پاسخ به عوامل التهابی چون اینترلوکین-۱^۷ و اینترلوکین-۶^۸ از کبد ترشح می‌شوند. گزارش شده است که در بیماران مبتلا به انفارکتوس میوکارد^۹ و سکته مغزی سطوح CRP و فیبرینوژن بالا می‌باشد. بعلاوه مشاهده گردیده است که در افراد معتاد به مواد مخدر مقادیر CRP و فیبرینوژن بیشتر از سطح نرمال است. روی هم رفته، نتایج مطالعات پیشنهاد می‌کنند اعتیاد به مواد مخدر یک عامل خطر جدی برای امراض قلبی-عروقی است و فرایندهای التهابی از جمله افزایش

1. Addiction

4. Hoffan, Shepanski & Buckwalter

7. Interleukin-1

2. Amour & Smith

5. C-reactive protein

8. Interleukin-6

3. Moal

6. Low density lipoprotein

9. Myocardial infarction

CRP و فیبرینوژن از سازوکارهای اصلی آن می‌باشند (معصومی، نصری و فرج پور، ۱۳۸۰؛ وریس، بران و کامنز^۱، ۲۰۰۰؛ تیمونز^۲، ۲۰۰۸؛ بنی طالبی، فرامرزی و نوری^۳، ۲۰۱۰).

فعالیت ورزشی موجب بهبود سلامت قلب و عروق و کاهش شاخص‌های التهابی چون CRP و فیبرینوژن در افراد غیر معتاد به مواد مخدر می‌شود. انجام تمرینات ورزشی از طریق بهبود آمادگی هوازی و کاهش چربی خون به افزایش سلامت قلب بعد از دوران ترک اعتیاد کمک می‌کند. بنابراین، پاسخ این عوامل التهابی (CRP و فیبرینوژن) و سلامت قلبی عروقی افراد معتاد به مواد مخدر به تمرین مقاومتی روشن نیست. از آنجا که در افراد معتاد به مواد مخدر انگیزه جهت انجام فعالیت‌های هوازی چون دویدن بسیار پایین است، لذا براساس پیشینه مطالعات آن‌ها تمایل به انجام کارهای ایستا و کمتر پویا را دارند. لذا این موضوع محققان مطالعه حاضر را بر آن داشت که برای اولین بار اثرات تمرینات مقاومتی را بر جنبه‌های سلامت این افراد مورد بررسی قرار دهند. از این رو هدف مطالعه حاضر بررسی اثر تمرین مقاومتی بر سطح سرمی پروتئین واکنشگر C و فیبرینوژن در مردان معتاد به مواد مخدر بود.

روش

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

مطالعه حاضر از نوع شبه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون است و به لحاظ استفاده از نتایج به دست آمده کاربردی است. جامعه آماری این پژوهش مردان معتاد به مواد مخدر بودند که در کمپ معتادان گمنام^۴ در استان چهارمحال و بختیاری (شهر فارس) عضویت داشتند و حداقل یک ماه از ترک مواد مخدر آن‌ها می‌گذشت. از بین افراد کمپ ۳۰ نفر بصورت در دسترس انتخاب و سپس به طور تصادفی ساده به دو گروه آزمایشی (پانزده نفر) و گواه (پانزده نفر) تقسیم شدند. قبل از انجام مداخلات و به منظور همگن سازی دو گروه بر اساس سن، قد، وزن، مدت زمان مصرف مواد، مدت زمان ترک

1. Vries, Bruin & Comans

2. Timmons

3. Banitalebi, Faramarzi & Nuri

4. Narcotics Anonymous (NA)

مواد، شاخص توده بدنی^۱، دور کمر و آمادگی بدنی با یکدیگر مقایسه شدند و مشخص شد که تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند. تمامی شرکت کنندگان اطلاعات مکتوب در خصوص پژوهش دریافت کردند و پس از مطالعه، از آن‌ها درخواست شد تا رضایت‌نامه کتبی را امضاء کنند. مجوزهای اخلاقی مورد نیاز برای اجرای این پژوهش و همکاری با مراکز ترک اعتیاد از سازمان شورای هماهنگی مواد مخدر استان چهارمحال و بختیاری اخذ شد. همچنین پژوهش حاضر زیر نظر پزشک متخصص و متخصصان فیزیولوژی ورزشی انجام گرفت و تمامی آزمودنی‌ها با تأیید پزشک که ملاک‌های خروج را نداشتند اجرا شد. ملاک‌های خروج عبارت بودند از: داشتن هرگونه پیشینه بیماری‌های قلبی و عروقی، فشار خون بالا، دیابت، بیماری‌های کلیوی و کبدی اثرگذار بر سطح فیبرینوژن و دستگاه ایمنی و همچنین اجازه استفاده از هرگونه داروی موثر بر نتایج.

ابزار

۱- اندازه‌های ترکیب بدنی: وزن افراد با استفاده از ترازوی سکا با دقت ۰/۵ کیلوگرم اندازه‌گیری شد. قد افراد با استفاده از قدسنج نواری نصب شده بر روی دیوار، با حداقل ۰/۱ سانتیمتر و دور کمر با استفاده از متر نواری از باریکترین نقطه بین استخوان لگن و دنده آخر تعیین شد.

۲- آنالیز بیوشیمیایی خون: یک روز قبل از اولین جلسه تمرین و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین و پس از ۱۰-۱۲ ساعت ناشتایی، نمونه خونی از ورید بازویی شرکت‌کنندگان در حالت نشسته ۱۰ میلی‌لیتر خون گرفته شد، در ضمن خون‌گیری بین ساعات ۷ تا ۹ صبح انجام گرفت تا ریتم شبانه روزی یکسانی در هر دو مرحله خون‌گیری رعایت شود. مقدار ۲ میلی‌لیتر برای اندازه‌گیری فیبرینوژن در یک لوله به همراه سیترات سدیم جهت جلوگیری از تشکیل لخته و مقدار باقی مانده خون جهت اندازه‌گیری پروتئین واکنشی C و چربی‌های خون (کلسترول تام^۲، تری‌گلیسیرید^۳، HDL-کلسترول^۴ و LDL-کلسترول) مورد استفاده قرار گرفت. برای تعیین کمی پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن از

روش الایزا (راندوکس، انگلیس) استفاده شد. همچنین کلسترول تام و تری گلیسرید با روش رنگ سنجی آنزیمی (کیت شرکت پارس آزمون، ایران)، HDL- کلسترول به روش رنگ سنجی آنزیمی مستقیم (بالی ژن، آلمان) و LDL- کلسترول با استفاده از فرمول فریدوال محاسبه گردید.

روش اجرا

شرکت کنندگان در یک جلسه با نحوه انجام خون گیری و با نحوه اجرای تمرین با وزنه آشنا شدند و سپس یک تکرار بیشینه^۱ (حداکثر وزنه‌ای که برای یک حرکت می‌توان بلند کرد) حرکات مورد نظر با استفاده از روش آزمایش و خطا اندازه گیری شد. به منظور کاهش برخی عوامل مداخله گر و مخدوش کننده موثر بر نتایج پژوهش و به منظور کاهش آثار نوع غذا بر شاخص‌های التهابی و ایمنی، در این جلسه از شرکت کنندگان خواسته شد به مدت حداقل ۲۴ ساعت قبل از انجام برنامه ورزشی و خون گیری، از خوردن غذاهای آماده و نیز آشامیدنی‌های کافئین دار خودداری کنند. نمونه خونی در دو مرحله پیش از تمرین (مرحله ۱) و بلافاصله پس از تمرین (مرحله ۲) اندازه گیری شد. در هر مرحله ۱۰ میلی لیتر خون جمع آوری شد. فعالیت ورزشی فقط برای گروه آزمایشی بود و گروه گواه هیچ مداخله ورزشی دریافت نکردند. با توجه به شرایط جسمانی شرکت کنندگان و این که یک ماه از ترک مواد مخدر آنها می‌گذشت، محققان این پژوهش فعالیت ورزشی کار با وزنه را انتخاب کردند. برنامه تمرینی چهار روز در هفته و برای مدت ۸ هفته بود که تمام جلسات تمرین با ۱۵ دقیقه گرم کردن (دویدن آرام، حرکات کششی و نرمش) آغاز می‌شد. حرکات شامل پرس پا، جلو پا با دستگاه، پشت پا با دستگاه، پرس سینه، جلو بازو و کشش دو طرفه به پایین که در برگیرنده عضلات بزرگ بالا و پایین تنه بود. حرکات مقاومتی بر اساس توصیه‌های کالج پزشکی ورزشی آمریکا انجام گردید (ای سی اس ام^۲، ۲۰۰۰). حین هفته اول شرکت کنندگان ۲ ست ۱۵-۲۰ تکراری با شدت ۴۰-۳۰ درصد یک تکرار بیشینه انجام می‌دادند. هفته دوم برنامه شامل ۳

ست ۲۰-۱۵ تکراری با شدت ۵۰-۴۰ درصد یک تکرار بیشینه بود. بین هفته‌های ۳-۶ تعداد تکرارها به ۱۵-۱۲ کاهش، در حالی که شدت به ۶۰-۵۰ درصد یک تکرار بیشینه افزایش می‌یافت. بین هفته‌های ۷ و ۸، تعداد تکرارها به ۱۲-۸ کاهش و از طرفی شدت تمرین به ۷۰-۶۰ درصد یک تکرار بیشینه افزایش یافت. در طول تحقیق اگر شرکت-کنندگان به هر علت در جلسه تمرین غیبت می‌کردند، تمرین روز بعد جبران می‌شد. کلیه جلسات تمرین بین ساعات ۵ تا ۸ عصر تحت نظر متخصص فیزیولوژی ورزشی اجرا شد. در ضمن یک تکرار بیشینه پرس سینه و پرس پا به ترتیب به عنوان شاخص‌های قدرت بالا تنه و پایین تنه در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی و بالینی قبل از مداخلات ورزشی بر اساس سن، قد، وزن، مدت زمان مصرف مواد، مدت زمان ترک مواد، شاخص توده بدنی و قدرت عضلانی (قدرت پرس سینه و پرس پا) به تفکیک گروه‌ها و نوع آزمون در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: ویژگی‌های فردی و بالینی گروه نمونه به تفکیک گروه‌ها و نوع آزمون

متغیرها	گروه آزمایش		گروه گواه	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
سن (سال)	۲۷/۱۳ ± ۱/۰۸	-	۲۷/۳۳ ± ۱/۲۹	-
مدت زمان مصرف (سال)	۶/۱۳ ± ۰/۶۶	-	۶/۷۳ ± ۰/۸۲	-
مدت زمان ترک (ماه)	۱/۱۳ ± ۰/۰۰۸	-	۱/۱۱ ± ۰/۰۱	-
قد (سانتیمتر)	۱۷۶/۵۸ ± ۱/۷۹	-	۱۷۶/۲۱ ± ۱/۸۵	-
وزن (کیلوگرم)	۶۴/۰۰ ± ۷/۸۱	۶۸/۲۰ ± ۷/۸۳	۶۴/۶۲ ± ۷/۹۹	۶۶/۰۰ ± ۷/۸۶
BM (Kg/mi)	۲۰/۴۷ ± ۱/۳۸	۲۱/۸۲ ± ۱/۲۸	۲۰/۶۹ ± ۱/۵۲	۲۱/۲۲ ± ۱/۵۰
دورکمر (سانتیمتر)	۷۷/۵۰ ± ۷/۸۶	۸۰/۲۳ ± ۷/۴۶	۷۷/۶۶ ± ۵/۸۱	۷۸/۶۶ ± ۵/۹۳
پرس سینه (کیلوگرم)	۳۲/۱۳ ± ۴/۷۹	۴۵/۲۰ ± ۸/۸۸	۳۱/۴۶ ± ۴/۷۷	۳۴/۱۳ ± ۵/۱۵
پرس پا (کیلوگرم)	۸۸/۲۶ ± ۸/۷۶	۱۱۴/۵۳ ± ۸/۸۴	۸۵/۵۳ ± ۶/۷۰	۹۳/۹۳ ± ۶/۶۳

تحلیل داده‌ها نشان داد بعد از تمرین مقاومتی وزن بدن ($t=۵/۶۶$, $P<۰/۰۰۱$)، قدرت پرس سینه ($t=۶/۵۴$, $P<۰/۰۰۱$)، و قدرت پرس پا ($t=۷/۸۷$, $P<۰/۰۰۱$)، در گروه آزمایشی به طور معنادار افزایش می‌یابد.

آماره‌های توصیفی متغیرهای بیوشیمیایی مورد مطالعه به تفکیک گروه‌ها و نوع آزمون در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۲: آماره‌های توصیفی متغیرهای متابولیکی مورد مطالعه به تفکیک گروه‌ها و نوع آزمون

متغیرها	گروه‌ها	تعداد	پیش آزمون		پس آزمون	
			میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
CRP(ng/l)	آزمایش	۱۵	۱۷۰/۸	۳۱/۵۰	۴۵/۲۰	۱۵/۳۶
	گواه	۱۵	۱۷۰/۳	۳۰/۳۵	۱۱۷/۶	۲۹/۴۷
فیبرینوژن	آزمایش	۱۵	۴۳۴/۴	۵۴/۷۳	۲۴۷/۲	۳۸/۵۹
	گواه	۱۵	۴۳۰/۶	۶۹/۳۰	۳۱۸/۷	۶۰/۹۶
(میلی گرم بر دسی لیتر)	آزمایش	۱۵	۱۷۳/۳	۱۴/۴۳	۲۰۶/۲	۳۰/۳۹
	گواه	۱۵	۱۶۴/۱	۱۵/۲۴	۱۷۵/۵	۲۴/۱۸
تری گلیسیرید	آزمایش	۱۵	۱۳۵/۴	۳۰/۱۴	۱۳۴/۴	۲۵/۵۴
	گواه	۱۵	۱۱۸/۸	۲۱/۱۰	۱۲۰/۸	۱۷/۳۸
(میلی گرم بر دسی لیتر)	آزمایش	۱۵	۵۰/۴۶	۱۰/۵۱	۳۲/۴۰	۵/۰۸
	گواه	۱۵	۵۱/۵۳	۶/۵۱	۳۴/۱۳	۴/۸۸
HDL-کلسترول	آزمایش	۱۵	۹۵/۳۲	۱۱/۷۱	۱۴۶/۹	۳۰/۵۶
	گواه	۱۵	۸۸/۸۲	۱۵/۶۰	۱۱۷/۲	۲۱/۹۲
(میلی گرم بر دسی لیتر)	آزمایش	۱۵	۱۱۸/۸	۲۱/۱۰	۱۲۰/۸	۱۷/۳۸
	گواه	۱۵	۱۱۸/۸	۲۱/۱۰	۱۲۰/۸	۱۷/۳۸

جهت بررسی اثربخشی تمرینات مقاومتی بر بهبود عوامل متابولیکی مورد مطالعه از روش تحلیل کواریانس چند متغیره استفاده شد. پیش از انجام آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره، فرض همگنی واریانس‌های خطا مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون لون حکایت از برقراری این پیش شرط داشت. جهت بررسی فرض برابری ماتریس کواریانس‌ها از آزمون باکس استفاده شد و نتایج نشان داد این شرط نیز برقرار است ($F=1/74, P>0/05$). نتایج آزمون چند متغیری نشان داد تفاوت دو گروه در ترکیب خطی متغیرها معنادار است ($F=3/74, P<0/01, \lambda=0/44$ لا مبدای ویلکز). برای بررسی الگوهای تفاوت از تحلیل کواریانس تک متغیری به شرح زیر استفاده گردید.

جدول ۳: نتایج تحلیل کواریانس تک متغیری برای بررسی الگوهای تفاوت

متغیرها	میانگین مجذورات	آماره F	معناداری	اندازه اثر
CRP	۶۸۹۷/۵۲	۴۵۶/۲۵	۰/۰۰۰۵	۰/۸۹
فیبرینوژن	۹۸۷۹/۵۶	۲۸۶/۳۲	۰/۰۰۰۵	۰/۹۳
کلسترول تام	۵۳۲۶/۶۹	۰/۷۰	۰/۴۵	۰/۰۵
تری گلیسیرید	۴۵۲۴/۴۹	۰/۷۵	۰/۳۹	۰/۰۸
HDL- کلسترول	۲۴۵۸/۲۴	۰/۸۴	۰/۳۲	۰/۰۹
LDL- کلسترول	۴۱۲۸/۳۶	۰/۹۲	۰/۲۶	۰/۱۱

همانگونه که در فوق ملاحظه می شود تمرینات مقاومتی منجر به کاهش سطح فیبرینوژن و CRP شده است.

بحث و نتیجه گیری

یافته های اصلی مطالعه حاضر این بود که هشت هفته تمرین مقاومتی موجب افزایش آمادگی بدنی و قدرت عضلانی در افراد معتاد پس از ترک مواد مخدر می شود و همچنین هشت هفته تمرین مقاومتی باعث بهبود شاخص های التهابی پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن در افراد معتاد پس از ترک می شود. التهاب به عنوان یک سازوکار مهم در توسعه و پیشرفت امراض قلبی-عروقی از جمله آترواسکلروز^۱ درگیر می باشد. در این ارتباط پروتئین واکنشی C یکی از علائم التهاب عروقی است که نقش مستقیمی در ایجاد آسیب به عروق و عوارض قلبی-عروقی بازی می کند. بیماری عروق کرونر به عنوان یک مشکل بهداشتی مهم و یکی از شایع ترین علل مرگ و میر با مجموعه ای از عوامل خطر از جمله سابقه خانوادگی، فشار خون بالا، دیابت، دیس لیپیدمی، چاقی، استعمال سیگار و مصرف مواد مخدر مرتبط است (بوناکا و موررو^۲، ۲۰۰۸؛ ریدکر و لیبی^۳، ۲۰۰۸). از اینرو از بیماری تصلب شرایین به عنوان بیماری دارای فرآیند التهابی پیچیده یاد می شود که حاصل تعامل پیچیده بین اجزای دیواره عروق، عوامل التهابی و لیوپروتئین ها است (ریدکر و لیبی^۳، ۲۰۰۸؛ دونالد و کیانگ^۴، ۲۰۰۸). پژوهش نشان می دهد که پروتئین واکنشی C بیش از یک علائم ساده است و به طور مستقیم در آسیب پذیری عروق و

تصلب شرایین درگیر است و حتی عوارض آن از لیوپروتئین کم چگال (LDL) بیشتر است (سفلی و کانن^۱، ۲۰۰۷). بنابراین سطوح بالای پروتئین واکنشی C پیش بین قدرتمندی از وقایع بالینی و قلبی عروقی در افراد سالم، بیماران دیابتی، بیماران با سطوح کلسترول خون متوسط یا بالا، افراد سیگاری، افراد معتاد به مواد مخدر و بیماران مبتلا به سندرم حاد کرونر است (گرامر، مارز و رینر^۲، ۲۰۰۹). به علاوه مشاهده شده است که در افراد معتاد به مواد مخدر مقادیر پروتئین واکنشی C بیشتر از سطح طبیعی می باشد (معصومی و همکاران، ۱۳۸۰). نتایج نشان می دهد که فعالیت بدنی به عنوان یک راهکار غیر دارویی احتمالاً در کاهش پروتئین واکنشی C و عوارض قلبی-عروقی در افراد غیر معتاد موثر است (سهیلی، گایینی و سوری، ۱۳۸۸؛ پارسیان، ابراهیم، نیک بخت و خانعلی، ۱۳۸۹؛ صارمی، ۱۳۹۱؛ کلودیا^۳، ۲۰۰۴؛ استوارت، فلین و کمپل^۴، ۲۰۰۷؛ کشیکو، کیوشی و شوچی^۵، ۲۰۱۰؛ رائل، آنا و مانوئل^۶، ۲۰۱۰). همچنین سهیلی و همکاران (۱۳۸۸) دریافتند که برنامه تمرین مقاومتی به صورت دایره ای به مدت هشت هفته و با ۵۰ تا ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه موجب کاهش پروتئین واکنشی C در مردان مسن غیر معتاد می - شود. همچنین رائل و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که هر دوی تمرین هوازی و تمرین مقاومتی با کاهش پروتئین واکنشی C در مردان و زنان همراه است. در پژوهش حاضر و در سطح پایه مشاهده شد که سطح پروتئین واکنشی C در افراد پس ترک اعتیاد بالا می باشد و از این عقیده که اعتیاد با افزایش التهاب سیستمیک مرتبط است، حمایت می کند. در تحقیق حاضر پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی سطح پروتئین واکنشی C کاهش یافت. این یافته پژوهش، با نتایج یو و نیکلاس^۷ (۲۰۰۸) و نوری، شیخ صراف و فتح الهی (۱۳۹۲) - که نشان دادند شرکت در تمرینات ورزشی هوازی با کاهش التهاب در افراد پس از ترک اعتیاد همراه است - همسو است. در مورد کاهش پروتئین واکنشی C پس از تمرین ورزشی چندین سازوکار ارائه شده است، از جمله کاهش سایتوکین های التهابی چون اینترلوکین ۶، کاهش توده چربی احشایی، بهبود مقاومت به انسولین و اثرات آنتی

1. Cefalu & Cannon

2. Grammer, Marz & Renner

3. Claudia

4. Stewart, Flynn & Campbell

5. Kishiko

6. Raul, Ana & Manuel

7. You & Niclas

اکسیدانی ورزش. به هر حال، بر اساس داده‌های محدود در مطالعه حاضر امکان تشخیص احتمالی سازوکار کاهش پروتئین واکنشی C متعاقب تمرین مقاومتی وجود ندارد. از سوی، فیبرینوژن پلازما پروتئینی با وزن مولکولی بالاست که در کبد ساخته می‌شود و میزان طبیعی آن به طور متوسط ۲۵۰ میلی گرم در دسی لیتر است (نوری و همکاران، ۱۳۹۲؛ ای سی اس ام، ۲۰۰۰). میزان فیبرینوژن پلازما در بیماری‌های التهابی و کبدی افزایش می‌یابد. افزایش فیبرینوژن پلازما پیش زمینه افزایش تشکیل لخته است (داناون، اون و بیرد^۱، ۲۰۰۵). گرچه افزایش فیبرینوژن پلازما همراه با سایر عوامل خطرزای بیماری عروق کرونر مانند افزایش سن، کشیدن سیگار، فشار خون بالا، افزایش چربی‌های خون، دیابت و چاقی دیده می‌شود، اما فیبرینوژن عامل خطر ساز مستقلی برای ایجاد بیماری تصلب سرخرگ‌ها است (متاش، دافوکس و هین^۲، ۲۰۰۰). در واقع، فیبرینوژن با تأثیر بر ویسکوزیته پلازما و تجمع پلاکت‌ها، زمینه ابتلا به بیماری عروق کرونر را فراهم می‌کند (ابرامسون و واکارینو^۳، ۲۰۰۲).

شواهد نشان می‌دهد که میزان تشکیل لخته در بیماران معتاد به تریاک و مشتقات آن نسبت به افرادی که اعتیاد ندارند، بیشتر است (کاستل، گومز و داوید^۴، ۱۹۹۰). همچنین گزارش‌ها نشان می‌دهد که فعالیت ورزشی اثر برجسته‌ای در کاهش فیبرینوژن و التهاب دارد (سهیلی و همکاران، ۱۳۸۸؛ شیخ الاسلامی وطنی، احمدی و مجتهدی، ۱۳۸۹؛ تیمونز^۵، ۲۰۰۸؛ چرنیکا، کروستی و گو مباسی^۶، ۱۹۹۹؛ اولسن، دنگل و لیون^۷، ۲۰۰۷). سهیلی و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند که تمرین مقاومتی سبب کاهش فیبرینوژن پلازما در مردان مسن می‌شود. همچنین فارسی، رحیمی و طباطبائیان (۱۳۹۱) دریافتند که هشت هفته تمرین قدرتی موجب کاهش سطح فیبرینوژن در دانش آموزان چاق می‌شود. اما در برخی مطالعات عدم تأثیر فعالیت ورزشی بر سطح فیبرینوژن گزارش شده است (سیمپسون، فلوریدا و وایت^۸، ۲۰۰۶؛ موسوی و حبیبیان، ۱۳۹۰). در پژوهش حاضر و در سطح پایه مشاهده شد که سطح

1. Donovan, Owen & Bird
3. Abramson & Vaccarino
5. Timmones
7. Olson, Dengel & Leon

2. Mattusch, Dufaux & Hein
4. Castell, Gomez & David
6. Cerneca, Crocetti & Gombacci
8. Simpson, Florida & Whyte

فیبرینوژن پلازما در افراد پس از ترک اعتیاد بالا می‌باشد. این نتیجه از این عقیده که اعتیاد با افزایش التهاب و ویسکوزیته پلازما و تجمع پلاکت‌ها مرتبط است، حمایت می‌کند (گرچی، رشیدپور و فتح الهی، ۱۳۸۹؛ نوری و همکاران، ۱۳۹۲؛ یارنل و مک کروم، ۲۰۰۴)، در تحقیق حاضر مشاهده شد که پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی سطح فیبرینوژن کاهش می‌یابد. این یافته با نتایج یو و نیکلاس (۲۰۰۸) و نوری و همکاران (۱۳۹۲) که نشان دادند شرکت در تمرینات ورزشی هوازی با کاهش فیبرینوژن در افراد پس از ترک اعتیاد همراه است، همسو است. هر چند سازوکار دقیق تأثیر تمرین مقاومتی در کاهش فیبرینوژن روشن نیست، احتمالاً این کاهش نوعی سازگاری حاصل از ورزش و فعالیت بدنی منظم است که به طور مستقیم یا غیر مستقیم از طریق کنترل تولید فیبرینوژن در کبد باعث کاهش تولید این گلیکوپروتئین می‌شود (پارسیان و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین با توجه به اینکه فیبرینوژن یکی از تعیین کننده‌های اصلی ویسکوزیته پلازما به حساب می‌آید، فعالیت ورزشی منظم با افزایش حجم پلازما، افزایش رئولوژی خون و کاهش روان روی خون، احتمالاً باعث کاهش فیبرینوژن پلازما می‌شود (موستارد، پکهام، کینلاف و پری، ۱۹۷۸). در مجموع نتایج این پژوهش نشان داد که اعتیاد به مواد مخدر با افزایش شاخص‌های التهابی اثرگذار بر امراض قلبی-عروقی همراه است (پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن). اما انجام فعالیت بدنی می‌تواند اثر معنی‌داری بر کاهش پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن پلازما داشته باشد. لذا هشت هفته تمرین مقاومتی احتمالاً از طریق کاهش سطوح سرمی پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن، ممکن است از عوارض خطر زای قلبی-عروقی در افراد پس از ترک اعتیاد جلوگیری کند. در مطالعه حاضر مشاهده شد که متعاقب تمرین مقاومتی تغییر معنی‌داری در شاخص‌های وزنی و نیمرخ چربی خون آزمودنی‌ها وجود ندارد. این عدم تغییر احتمالاً به عدم کنترل رژیم غذایی آزمودنی‌ها و افزایش اشتها افراد معتاد پس از ترک مربوط می‌شود. زیرا شواهد بر این باورند که کاهش توده بدنی و متعاقب آن بهبود وضعیت چربی خون زمانی ایجاد می‌شود که تعادل

انرژی بدن منفی باشد (دونلی، اسمیت، جاکوبسن و کیرک^۱، ۲۰۰۴؛ مایکل، مستک و گارنر^۲، ۲۰۰۶؛ کوپر، دوندون، هافمن و استوور^۳، ۲۰۰۶؛ کوان و دوین^۴، ۲۰۰۸). یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد که اعتیاد به مواد مخدر با افزایش مقادیر شاخص‌های التهابی همراه است و فعالیت ورزشی موجب کاهش سطح سرمی پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن در افراد معتاد پس از ترک می‌شود و احتمالاً از مشکلات قلبی-عروقی و خطر مرگ ناگهانی جلوگیری می‌کند. از محدودیت‌های این تحقیق تعداد کم نمونه و عدم ثبت میزان دریافت غذایی آزمودنی‌ها بود. اصلاح سبک زندگی (از جمله تمرین ورزشی) در درمان و پیشگیری از برخی عوارض اعتیاد به مواد مخدر (شاخص‌های التهابی)، می‌تواند موثر باشد.

منابع

- پاریسان، حشمت‌الله؛ ابراهیم، خسرو و نیک بخت، حجت‌الله (۱۳۸۹). تأثیر تمرینات قدرتی بر پروتئین واکنش دهنده C سرم و فیبرینوژن پلاسمایی مردان جوان تمرین نکرده. *مجله دانشگاه علوم پزشکی ایلام*، ۳(۱۸)، ۶۹-۶۰.
- حقیقی، امیرحسین؛ رواسی، علی اصغر و گائینی، عباسعلی (۱۳۸۵). تأثیر تمرینات مقاومتی بر سایتوکین‌های همراه التهاب و مقاومت به انسولین در مردان چاق. *المپیک*، ۱۴(۲)، ۲۹-۱۹.
- سهیلی، شهرام؛ گائینی، عباس و سوری، رحمان (۱۳۸۸). تأثیر تمرین قدرتی بر شاخص‌های التهابی سیستمیک در مردان مسن. *المپیک*، ۱۷(۴)، ۶۱-۵۱.
- شیخ‌الاسلامی وطنی، داریوش؛ احمدی، صلاح‌الدین و مجتهدی، حسین (۱۳۸۹). اثر شدت‌های مختلف تمرین قدرتی بر شاخص‌های التهابی در مردان جوان سالم. *غدد درون ریز و متابولیسم ایران*، ۱۲(۶)، ۶۱۸-۶۲۵.
- صارمی، عباس (۱۳۹۱). اثر ۳ ماه تمرین مقاومتی بر سطوح سرمی پروتئین واکنشی C و هیپرتروفی عضلانی در مردان سالمند. *مجله سالمندی ایران*، ۷(۲۶)، ۳۷-۳۰.
- فارسی، ابراهیم؛ رحیمی، اسکندر و طباطبائی، احمد (۱۳۹۱). اثر هشت هفته تمرین قدرتی بر پروتئین واکنش دهنده C- و فیبرینوژن. *فصلنامه تحقیقات علوم ورزشی*، ۲(۷)، ۷۴-۶۵.
- گرچی، حسین؛ رشید پور، علی و فتح‌اللهی، یعقوب (۱۳۸۹). بررسی اثر ورزش ارادی بر شدت علائم قطع مورفین ناشی از تزریق نالوکسان در موش‌های سفید آزمایشگاهی. *مجله دانشگاه علوم پزشکی سمنان*، ۱(۳۷)، ۹۳-۸۶.

معصومی، محمد؛ نصری، رضا و فرج پور، فروغ (۱۳۸۰). بررسی میزان فیبرینوژن پلازما در افراد معتاد به تریاک و مقایسه آن با افراد غیر معتاد. *مجله دانشگاه علوم پزشکی کرمان*، ۱(۹)، ۳۰-۲۷.

موسوی، سید جعفر و حبیبیان، معصومه (۱۳۹۰). مقایسه اثر دو شیوه تمرینی حاد هوازی و مقاومتی بر غلظت فیبرینوژن پلاسمایی زنان فعال جوان. *مجله دانشگاه علوم پزشکی گرگان*، ۱۳(۴)، ۵۹-۵۱.

نوری، رضا؛ شیخ صراف، بهاره و فتح الهی، شورابه (۱۳۹۲). اثر هشت هفته فعالیت ورزشی بر تغییرات فیبرینوژن، پروتئین واکنشگر، لکوسیت ها و آمادگی قلبی - تنفسی در مردان غیر فعال پس از ترک مواد مخدر. *المپیک*، ۲۱(۱)، ۵۵-۵۰.

Abramson, J., & Vaccarino V. (2002). Relationship between physical activity and inflammation among apparently healthy middle- aged and older us adults. *Archives of Internal Medicine*, (11), 1286-1292.

ACSM. (2000). *ACSM'S guidelines for testing and prescription*, 6th End, Lippincott, Williams &Wilkins, Baltimore, 24, 63-66.

Amour, D., & Smith, D. (1941). A method for determining loss of pain sensation. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 12, 74-79.

Banitalebi, E., Faramarzi, M., Nuri, R., Khosrozadeh, J., & Ghafoorian, M. (2010). Effect of exercise training on health-related physical fitness factors and blood lipids profile of former addicted persons, *Brazilian Journal of Botany*, 4(3), 190-197.

Bonaca, M., & Morrow, D. (2008). Defining a Role for Novel Biomarkers in Acute Coronary Syndromes. *Clinical Chemistry*, 54, 1424-1431.

Castell, J., Gómez, M., & David, M. (1990). Acute ° phase response of human hepatocytes : regulation of acute ° phase protein synthesis by interleukin 6. *Hepatology*, 12(5), 1179-1186.

Cefalu, T., & Cannon, C. (2007). Atlas of Cardio metabolic Risk. *Informa Healthcare Journal*, 94(1), 127-132.

Cerneca, F., Crocetti, G., & Gombacci, A. (1999). Variation in hemostatic parameters after near- maximum exercise and specific tests in athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39(1), 31-36.

Claudia, L. (2004). Effect of resistance training on a reactive protein in postmenopausal women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(5), 189-195.

Cooper, T., Dundon, M., Hoffman, B., & Stoever, C. (2006). General and smoking cessation related weight concerns in veterans. *Addicted Behaviors*, 31(4), 722-725.

Cowan, J., & Devine, C. (2008). Food, eating and weight concerns of men in recovery from substance addiction. *Appetite Journal*, 50(1), 33- 42.

Donald, M., & Kiang, L. (2006). Assessment of C-reactive protein in risk prediction for cardiovascular disease. *Annals of Internal Medicine*, 145(1), 35-42.

Donnelly, E., Smith, B., Jacobsen, D., & Kirk, E. (2004). The role of exercise for weight loss and maintenance. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 18(6), 1009° 1029.

Donovan, G., Owen, A., & Bird, S. (2005). Changes in cardio respiratory fitness and coronary heart disease risk factors following 24 wk of moderate-or high intensity exercise of equal energy cost. *Journal of Applied Physiology*, 98(1), 1619-1625.

- Grammer, T., Marz, W., & Renner, W. (2009). C-reactive protein genotypes associated with circulating C-reactive protein but not with angiographic coronary artery disease. *European Heart Journal*, 30, 170-182
- Hoffan, M., Shepanski, M., & Buckwalter, J. (2004). Intensity and duration threshold for aerobic exercise induced analgesia to pressure pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(2), 1183-1187.
- Kishiko, O., Kiyoshi, S., & Shuichi, M. (2010). Strength exercise training induced muscle hypertrophy was associated with reduction of inflammatory markers in elderly women. *Hindawi Publishing Corporation Mediators of Inflammation*, 21(2), 5847-5858.
- Moal, M. (2007). Drug addiction: pathways to the disease and pathophysiological Perspectives. *European Neuropsychopharmacology*, 17(1), 77-93.
- Mattusch, F., Dufaux, B., & Heine, O. (2000). Reduction of the plasma concentration of C-reactive protein following nine months of endurance training. *International Journal of Sports Medicine*, 21(5), 21-24.
- Michael, L., Mestek, J., Garner, C., Eric, P., & James, K. (2006). Blood Lipid response after continuous and accumulated aerobic exercise. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 16(3), 245-254.
- Mustard, J., Packham, M., Kinlough, R., & Perry, D. (1978). Fibrinogen and ADP-induced platelet aggregation. *Blood*, 52(2), 453-466
- Olson, T., Dengel, D., Leon. A., & Schmitz, K. (2007). Changes in Inflammatory Biomarkers Following One-year of Moderate Strength Training in over Weight women. *International Journal of Obesity*, 31(1), 996-1003.
- Raul, A., Ana, P., & Manuel, J. (2010). The effect of aerobic versus strength-based training on high-sensitivity C-reactive protein in older adults. *European Journal of Applied Physiology*, 110(1), 161° 169.
- Ridker, M., & Libby, P. (2008). Novel Atherosclerotic Risk Factor; High-Sensitivity C - reactive protein. In Braunwald s Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine. First edition. *Saunders Elsevier*, 5(1), 1012-1017.
- Simpson, R., & Florida, G. (2006). the effects of intensive, moderate and downhill treadmill running on human blood lymphocytes expressing the adhesion/activation molecules CD54 (ICAM-1), CD18 (beta2 integrin) and CD53. *European Journal of Applied Physiology*, 97(1), 109-121.
- Stewart, L., Flynn, M., & Campbell, W. (2007). The influence of exercise training on inflammatory cytokines and C- reactive protein. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2), 1714-1719.
- Timmons, B. (2008). Growth-relater changes in the acute immune response to exercise in healthy boy. *Medicine Sport*, 12(3), 92-98.
- Vries, E., Bruin, S., & Comans, W. (2000). Longitudinal survery of lymphocyte subpopulations in the first year of life. *Pediatric Research*, 47(4), 528-537.
- Yarnell, J., & McCrum, E. (2004). Association of European population levels of thrombotic and inflammatory factors with risk of coronary heart disease. *European Heart Journal*, 10(1), 1093-1127.
- You, T., & Niclas, B. (2008). Effect of exercise on adipokines and the metabolic syndrome. *Current Diabetes Reports*, 8(1), 7-11.