نشریه مطالعات کاربردی علوم زیستی در ورزش مقاله پژوهشی ص ۵۳-۴۳
دوره ۷، شماره ۱۳، بهار و تابستان ۱۳۹۸ تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۶/۲۷

تاثیر ۸ هفته تمرینات ریووفلکس اکستریم بر برخی شاخص‌های انعقادی در زنان بزرگسال

وحیده مسلمی پور[۱]، بهروز ایمری[۲*]، فرید مسلمی پور[۱]

۱. کارشناسی ارشد علوم ورزشی، مسئول ورزش بانوان اداره ورزش و جوانان شهرستان آزادشهر، آزادشهر، ایران.
۲. استادیار گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی و علوم ورزشی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد، ایران.
۳. استادیار گروه فیزیولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبد کاووس، گنبد، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: اطلاعات متفاوتی درباره تأثیر انواع فعالیت های ورزشی برعوامل انعقادی وجود دارد. از این رو، هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات ریووفلکس اکستریم بر برخی از شاخص‌های انعقادی در زنان بزرگسال بود. **روش تحقیق:** جامعه آماری این تحقیق زنان رده سنی ۲۵ تا ۴۰ سال شهرستان آزادشهر بودند که از بین داوطلبین، تعداد ۳۰ نفر به صورت تصادفی انتخاب شدند. این افراد به‌صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفری گروه کنترل و تمرین با دستگاه ریووفلکس اکستریم تقسیم شدند. گروه تجربی پروتکل تمرینی کششی و مقاومتی با استفاده از ریووفلکس اکستریم را به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هر هفته انجام دادند. تمرینات هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه (۱۵ دقیقه گرم کردن، ۴۰ دقیقه تمرین و ۵ دقیقه سرد کردن) انجام شد. از آزمودنی‌های تحقیق ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین و ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی (بعد از ۸ هفته)، نمونه‌های خونی گرفته شد. متغیرهای زمان نسبی ترمبوپلاستین فعال شده و زمان پروترومبین با استفاده از دستگاه استاگو و سطوح فیبرینوژن پلاسما به روش انعقادی، اندازه‌گیری شدند. برای مقایسه اختلافات بین گروهی از آزمون t مستقل و برای بررسی تغییرات درون‌گروهی از آزمون t وابسته استفاده گردید و سطح معنی داری $p\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد. **یافته ها:** تمرینات ریووفلکس اکستریم موجب کاهش میزان فیبرینوژن نسبت به گروه کنترل شد ($p=۰/۰۲$)؛ اما تفاوت معنی داری بین دو گروه در مقادیر نسبی ترمبتوپلاستین فعال شده ($p=۰/۷۶$) و زمان پروترومبین ($p=۰/۲۴$) مشاهده نگردید. **نتیجه گیری:** تمرین قدرتی و کششی با ریووفلکس اکستریم، احتمالاً عامل مؤثری در بهبود متغیرهای خونی مرتبط با عوامل خطرزای بیماری های قلبی- عروقی، به خصوص کاهش لخته خون در زنان بزرگسال است.

واژه های کلیدی: تمرینات ریووفلکس اکستریم، فیبرینوژن، زمان نسبی ترمبوپلاستین فعال شده، زمان پروترومبین.

پرتال جامع علوم انسانی

* نویسنده مسئول، آدرس: گنبدکاووس، خیابان شهید فلاحی نژاد، دانشگاه گنبدکاووس، دانشکده علوم انسانی و علوم ورزشی؛
پست الکترونیک: behrooz.imeri@gmail.com
DOI: 10.22077/JPSBS.2017.319.1130

مقدمه

تغییرات و عدم تعادل در سیستم هموستاز، نقش مهمی در ابتلا به حملات قلبی دارد. التهاب می‌تواند منجر به افزایش عوامل انعقادی از جمله سطوح فیبرینوژن گردد، تغییری که وضعیت پروترومبوزی[1] را تحریک می کند. لذا افزایش خطر بیماری‌های قلبی-عروقی می‌تواند حاصل عدم تعادل پروترومبوزی و اختلالات هموستازی باشد؛ به‌طوری‌که در بیماران قلبی- عروقی ظرفیت انعقاد که به‌واسطه شاخص‌هایی از قبیل فیبرینوژن و یا زمان نسبی ترمبوپلاستین فعال‌شده[2] (APTT) و زمان پروترومبین[3](PT) نشان داده می‌شود، مختل شده و ظرفیت فیبرینولیز که از طریق افزایش عواملی از قبیل مهار فعال‌کننده پلاسمینوژن نوع یک[4] (PAI-1) مشخص می‌شود، دچار اختلال می گردد (ساینز و لوندروسکی[5]، ۲۰۰۶؛ عموزاد مهدیرجی و دیگران، ۲۰۱۴).

روش‌ها و عوامل مختلفی برای نشان دادن میزان انعقاد خون مورد استفاده قرار می گیرند. آزمون زمان پروترومبین مسیر خارجی انعقاد را بررسی می‌کند که زمان تقریبی آن در حدود ۱۲ تا ۱۴ ثانیه است؛ وضعیتی که طولانی شدن آن، در اثر کاهش یا عدم فعالیت برخی عوامل انعقادی است. از طرف دیگر، آزمون زمان نسبی ترومبوپلاستین مسیر داخلی انعقاد را بررسی می نماید و زمان طبیعی آن حدود ۳۵ تا ۴۳ ثانیه است. کمبود بسیاری از عوامل انعقاد خون، موجب افزایش APTT شده و کاهش آن به هر دلیل، باعث افزایش خطر احتمالی انعقاد نابجای خون می گردد (فتحی و میر، ۲۰۱۵). فعالیت ورزشی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین روش‌های بهبود سبک زندگی در نظر گرفته می شود، به‌گونه‌ای که اثرات سودمند آن بر عوامل مرتبط با بیماری‌های قلبی- عروقی به‌خوبی نشان داده‌شده است (بریس و استوارت[6]، ۲۰۰۶؛ هیر[7] و دیگران، ۲۰۰۷). در کنار تمرینات هوازی، از سال ۱۹۹۰ انجمن پزشکی ورزشی آمریکا تمرینات مقاومتی را یکی از اجزای برنامه آمادگی افراد در تمام رده‌های سنی اعلام کرد؛ تمریناتی که نیاز به دستگاه‌ها و تجهیزات زیادی دارند و دسترسی به این تجهیزات، نیازمند تسهیلات و منابع مالی است. اگرچه برخی شرکت‌ها دستگاه‌هایی ابداع کرده‌اند که کوچک، دارای قابلیت حمل آسان و ارزان هستند؛ اما این دستگاه‌ها برای عموم افراد قابل‌دسترسی نیستند. علاوه بر این، میانگین میزان ترک کردن برنامه‌های ورزشی قراردادی تقریباً ۵۰ درصد در اولین سال شرکت در این برنامه‌ها گزارش شده است (دیشمن[8] و دیگران، ۲۰۰۴).

خرید و استفاده از دستگاه‌های بدن‌سازی همانند ریووفلکس اکستریم[9] (RX)، می تواند در منزل هم انجام شده و باعث افزایش پایبندی شود. تمرینات RX به‌طور فزآینده برای آمادگی عضلانی برای اهداف مختلف و انواع جمعیت‌ها استفاده می‌شود، زیرا نسبت به ماشین‌آلات بدنسازی مقرون به‌صرفه تر و در دسترس تر هستند و می‌توان آن ها را در هرجایی انجام داد (هاستلر[10] و دیگران، ۲۰۰۱؛ توماس[11] و دیگران، ۲۰۰۵). این وسیله اجازه دامنه حرکتی بیشتر با انقباضات درونگرا و برونگرا را می‌دهد. باندهای لاستیکی اجازه کنترل بیشتر تمرینات ورزشی را به شیوه‌ای امن می‌دهد؛ به طوری که با تغییر در اندازه گرفتن یا سفتی باندهای لاستیکی، می توان به شدت کمتر یا بیشتری از تلاش رسید. کولادو و دیگران (۲۰۰۸) نشان داده اند که تمرین مقاومتی با RX مشابه با تمرین مقاومتی با دستگاه‌های بدن‌سازی، باعث کاهش توده چربی و افزایش توده عضلانی و قدرت در زنان میانسال می‌گردد. عموزاد مهدیرجی و دیگران (۲۰۱۴) گزارش کرده اند که ۸ هفته تمرین مقاومتی باعث کاهش معنی‌دار سطوح فیبرینوژن، PT، APTT و تعداد پلاکت‌ها در مردان می‌شود. فتحی و میر (۲۰۱۵) نیز گزارش نموده اند که ۴ هفته تمرین مقاومتی می‌تواند از طریق کاهش سطوح فیبرینوژن و افزایش عوامل PT وAPTT؛ در جلوگیری از ترمبوز و بروز ناگهانی بیماری‌های قلبی در مردان جوان مؤثر باشد. سونگ و سوهانگ[12] (۲۰۱۲) نشان داده اند

1. Pro-Thrombosis
2. Activated partial thromboplastin time (APTT)
3. Prothrombin time (PT)
4. Plasminogen activator inhibitor-1 or PAI-1
5. Saenz & Lewandrowski
6. Braith & Stewart
7. Hyre
8. Dishman
9. Revoflex Xtreme (RX)
10. Hostler
11. Thomas
12. Song & Sohng

که ۱۲ هفته تمرین با باندهای لاستیکی، باعث بهبود کیفیت زندگی و درصد چربی در بیماران همودیالیزی می‌شود. مطالعات نشان داده اند که فیبرینوژن یک عامل خطر قدرتمند و مستقل برای بیماری‌های قلبی- عروقی است؛ اما نقش دقیق آن در روند آترواسکلروز هنوز به‌طور کامل روشن نیست. تفاسیر موجود ممکن است، شامل تنظیم چسبندگی و تکثیر سلول، انقباض عروق در محل آسیب دیواره رگ، تحریک تجمع پلاکتی و تعیین ویسکوزیته خون باشد (تزوتزاس[1] و دیگران، ۲۰۱۱). با توجه به علاقه روزافزون به استفاده از تمرینات مقاومتی با استفاده از باندهای کشی، مطالعات کمی تأثیر این نوع تمرینات مقاومتی و کششی (باند لاستیکی) را بر شاخص‌های مرتبط با بیماری‌های قلبی- عروقی از قبیل عوامل انعقادی و مقاومت انسولینی مورد بررسی قرار داده اند. لذا هدف از تحقیق حاضر تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی با RX بر فیبرینوژن، PT و APTT در زنان کم‌تحرک بزرگسال بود. هم چنین با توجه به استفاده روزافزون از این نوع تجهیزات (باندهای لاستیکی) لازم بود که ارزیابی دقیقی در مورد این نوع تمرینات، در خصوص ایمن بودن و تاثیرات فیزیولوژیک آن در زنان سالم بی‌تحرک انجام شود و مشخص گردد که آیا این نوع تمرینات می‌توانند موجب اثرات سودمند بر عوامل خطرزای مرتبط با بیماری‌های قلبی- عروقی شوند؟

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع پژوهش های نیمه تجربی است. آزمودنی‌های این تحقیق شامل ۳۰ زن ۲۵ تا ۴۰ سال بودند؛ این افراد از بین ۱۵۰ نفر نمونه در دسترس که برای اجرای فعالیت های بدنی در شهرستان آزادشهر به اداره ورزش و جوانان مراجعه کردند به صورت تصادفی انتخاب شدند. شرکت کنندگان در تحقیق فاقد سابقه بیماری یا مصرف داروی خاص موثر بر نتایج بودند. این اطلاعات از طریق یک پرسشنامه محقق ساخته مورد ارزیابی قرار گرفت. لازم به ذکر است که آزمودنی ها تغییری در رژیم غذایی در کنار دوره تمرینی نداشتند.

شروع تمرینات از اوایل آذر تا بهمن سال ۱۳۹۴ به طول انجامید. پروتکل تمرین شامل ۸ هفته تمرین مقاومتی و کششی با استفاده از RX بود که ۳ روز در هفته و در ساعت ۴ بعد از ظهر در سالن ورزشی انقلاب آزادشهر انجام گردید. در این مدت تغییری در سبک زندگی (فعالیت بدنی و رژیم غذایی) اعمال نشد. در طول دوره تحقیق، آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل رژیم غذایی معمول خود را ادامه دادند. برنامه تمرینی با استفاده از باندهای RX با ۳۵ حرکت منتخب انجام گردید. تمرینات ۳ جلسه در هفته هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه (۱۵ دقیقه گرم کردن، ۴۰ دقیقه تمرین و ۵ دقیقه سرد کردن) انجام شد. انتخاب نوع حرکات، با توجه به سطح توانایی آزمودنی ها، از بین ۴۴ حرکت تعریف شده برای دستگاه RX، ۳۵ حرکت توسط محقق انجام شد. در شروع برنامه تمرینی، شرکت کنندگان طی یک جلسه توجیهی، با نحوه کار با دستگاه و انجام صحیح حرکات آشنا شدند. ملاک ارزیابی فعالیت در انجام این تحقیق، بار و شدت انجام کار نبود؛ بلکه تعداد کامل و انجام درست حرکت بر اساس پروتکل تعریفی توسط محقق، ملاک ارزیابی قرار گرفت. در شکل ۱، تصاویر تمریناتی که توسط آزمودنی ها انجام گرفته نشان داده شده است.

1. Tzotzas

شکل ۱. مجموع حرکاتی که در پروتکل تمرینی توسط آزمودنی ها اجرا گردید.

از تمامی آزمودنی‌ها در ابتدا و انتهای پروتکل در وضعیت نشسته و در حالت استراحت، ۲۴ ساعت پیش از شروع تمرینات و ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین، نمونه های خونی جمع آوری شد. نمونه گیری خون بین ساعت ۷ تا ۸ صبح در آزمایشگاه در وضعیت ناشتا از ورید بازویی دست چپ انجام شد. سپس نمونه ها به آزمایشگاه جهت اندازه‌گیری متغیرهای مورد نظر فرستاده شدند. در هر بار خونگیری، ۷ سی سی خون از آزمودنی ها اخذ گردید و در لوله‌های آزمایشگاهی حاوی اتیلن دی آمین ترا استیک اسید[1] و سیترات سدیم[2] ریخته شد. سپس بلافاصله جهت جدا نمودن پلاسمای خون، نمونه ها به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و بلافاصله پس از جداسازی پلاسما، میزان متغیرهای فیبرینوژن، PT و APTT مورد ارزیابی قرار گرفتند.

1. Ethylene diamine tetra-acetic acid
2. Sodium citrate

در این مطالعه مقادیر متغیرهای زمان نسبی فعال‌شده و زمان پروترومبین با استفاده از دستگاه استاگو[1] و سطوح فیبرینوژن پلاسما با استفاده از کیت ایرانی فیبرینوژن شرکت مهسا یاران به روش انعقادی[2]، اندازه گیری شد.

به منظور توصیف داده ها از روش‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد، رسم جداول و نمودارها) استفاده شد. برای استفاده از آزمون آماری مناسب با توجه به حجم نمونه، ابتدا برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف[3] استفاده شد. اگر آزمون مزبور رد شود، داده‌ها دارای توزیع طبیعی می‌باشند و امکان استفاده از آزمون‌های آماری پارامتریک برای تحقیق، وجود دارد. با توجه به طبیعی بودن توزیع داده ها، برای مقایسه میانگین تغییرات متغیرهای مورد مطالعه بین دو گروه (بین گروهی) از آزمون t مستقل و برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه (درون‌گروهی) از آزمون t وابسته استفاده گردید. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ استفاده شد و سطح معنی داری $p\leq$ ۰/۰۵ منظور گردید.

یافته ها

مشخصات آزمودنی های گروه تجربی و کنترل در جدول ۱ نشان داده شده است. جدول ۲ نیز میزان متغیرها را قبل و تغییرات آنها را بعد از پروتکل تمرینی در دو گروه نشان می‌دهد.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد ویژگی های فردی شرکت کنندگان در تحقیق

گروه / متغیرها	تجربی (تعداد= ۱۵ نفر)	کنترل (تعداد= ۱۵ نفر)
	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار
سن (سال)	۳۰/۵۸±۳/۵۷	۲۹/۵۷±۳/۷۳
قد (سانتی‌متر)	۱۶۱/۸۳±۶/۲۳	۱۶۰/۶۴±۴/۸۶
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۲۲±۱۲/۲۱	۶۹/۲۴±۷/۷۰
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۶/۰۸±۵/۱۶	۲۶/۸۵±۳/۱۶
نسبت متابولیکی حالت استراحت (کیلوکالری در روز)	۱۶۰۹/۹±۱۳۰/۴	۱۶۲۳/۳±۸۹/۱
میزان سوخت و ساز پایه (کیلوکالری در روز)	۱۳۹۷/۴±۱۲۲/۱۸	۱۴۰۷/۶±۷۷/۰۹

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وابسته تحقیق

متغیرها	گروه کنترل		گروه تجربی	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
فیبرینوژن (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	۲۷۸/۸۹ ± ۲۶/۹۶	۲۸۷/۵۵ ± ۳۱/۳۴	۲۸۸/۶۲ ± ۲۳/۳۶	۲۶۰/۷۹ ± ۲۴/۹۰
زمان نسبی ترمبوپلاستین فعال‌شده (ثانیه)	۳۱/۴۶ ± ۲/۱۰	۳۲/۰۴ ± ۱/۹۱	۲۹/۷۷ ± ۳/۰۱	۳۰/۰۵ ± ۰/۲۱
زمان پروترومبین (ثانیه)	۱۲/۳۷ ± ۰/۳۷	۱۲/۱۷ ± ۰/۴۷	۱۲/۴ ± ۰/۳۶	۱۲/۶۸ ± ۰/۲۳

با توجه به جدول ۳ که نتایج آزمون t بین گروهی و درون گروهی را نشان می دهد، مشخص شد در گروه تجربی مقادیر فیبرینوژن (p=۰/۰۲) پس از انجام پروتکل تمرینی نسبت به پیش از انجام پروتکل تفاوت معنی‌داری کرده است؛ ولی میزان تغییرات PT و APTT قبل و بعد از پروتکل تمرینی در گروه تجربی و کنترل، تفاوت معنی داری نداشت.

1. Stago
2. Coagulotasion
3. Kolmogorov–Smirnov test

جدول ۳. نتایج آزمون های t وابسته و مستقل در مورد تاثیر تمرین بر متغیرهای وابسته تحقیق

متغیر ها	گروه ها	مقدار p درون گروهی	مقدار t بین گروهی	مقدار p بین گروهی
فیبرینوژن (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	کنترل	۰/۴۴	۱۵/۰۸*	۰/۰۲
فیبرینوژن (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	تجربی	۰/۰۲		
زمان نسبی ترمبوپلاستین فعال‌شده (ثانیه)	کنترل	۰/۲۴	-۱/۱۹	۰/۲۴
زمان نسبی ترمبوپلاستین فعال‌شده (ثانیه)	تجربی	۰/۶۹		
زمان پروترومبین (ثانیه)	کنترل	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۷۶
زمان پروترومبین (ثانیه)	تجربی	۰/۷۶		

* نشانه تفاوت معنی دار در سطح p≤۰/۰۵.

بحث

یکی از اهداف مطالعه حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات RX بر فیبرینوژن در زنان جوان سالم بود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرینات RX موجب کاهش غلظت فیبرینوژن در زنان جوان سالم می‌شود که با مطالعه قنبری نیاکی و دیگران (۲۰۱۳)، مهدیرجی و دیگران (۲۰۱۴) و همچنین فتحی و میر (۲۰۱۵) همسو می‌باشد. قنبری نیاکی و دیگران (۲۰۱۳) نشان داده‌اند که ۲ هفته تمرین مقاومتی دایره‌ای با شدت متوسط، موجب کاهش فیبرینوژن در مردان جوان سالم می‌شود. سطوح فیبرینوژن پلاسما، پروتئین تام سرم و تری گلیسریدها از عواملی هستند که تأثیر ۵۰ درصدی بر ویسکوزیته پلاسما دارند (احمدی زاد و ال سید، ۲۰۰۵). همچنین گزارش شده است افزایش سطوح فیبرینوژن و گلبولین ها و به میزان کمتری آلبومین؛ باعث افزایش ویسکوزیته پلاسما می‌شوند. کلیک توپراک[1] و دیگران (۲۰۱۲) تأثیر تمرین مقاومتی پیش‌رونده را بر هموروئولوژی خون بررسی کردند. در هفته‌های چهارم و دوازدهم ویسکوزیته خون نسبت به قبل از فعالیت کاهش پیدا کرد. فیبرینوژن به‌عنوان تعیین‌کننده اصلی ویسکوزیته پلاسما نقش خود را از طریق تأثیر بر تجمع (ارنست[2]، ۱۹۹۴) و افزایش میزان رسوب اریتروسیت ها ایفا می‌کند (ال سید، ۱۹۹۸). هم‌راستا با این تحقیق، توپراک و دیگران (۲۰۱۲) نیز تأثیر تمرین مقاومتی پیش‌رونده بر هموروئولوژی خون را بررسی کرده و کاهش فیبرینوژن در هفته سوم را گزارش داده اند. هرچند در تحقیق حاضر، پروتئین‌های مرتبط با التهاب مورد بررسی قرار نگرفت، اما یکی از مکانیسم‌های کاهش فیبرینوژن پلاسما در اثر تمرینات RX در تحقیق حاضر، بهبود احتمالی پروتئین‌های مرتبط با التهاب می‌باشد؛ چون هموروئولوژیست ها تنظیم‌کننده اصلی میزان فیبرینوژن پلاسما را سایتوکاین های مختلف مانند اینترلوکین-۱ بتا[3] (IL-β1) ، اینترلوکین-۶[4] (IL-6) و عامل نکروزی تومور آلفا[5] (TNF-a) می‌دانند که در پاسخ‌های التهابی به میزان ۴ برابر افزایش می‌یابد (دانش و دیگران، ۱۹۹۸). برخی مطالعات نیز به بررسی اثر تمرین مقاومتی بر شاخص‌های التهابی پرداخته‌اند. در مطالعه ای اثر یک سال تمرین مقاومتی با شدت متوسط بر برخی شاخص‌های التهاب و سلولی چسبندگی زنان چاق بررسی شد و نتایج نشان داد که تمرین مقاومتی با شدت متوسط، سطوح شاخص‌های التهابی را پایین می آورد (اولسون[6] و دیگران، ۲۰۰۷). از طرف دیگر تمرین مقاومتی با کاهش میزان چربی و افزایش میزان توده عضله، سبب بهبود ترکیب بدن و متناسب با آن عوامل متابولیک می‌شود. همچنین چند مطالعه اثر مثبت کاهش وزن بر سطوح فیبرینوژن (دیسچونیت[7] و دیگران، ۱۹۹۵؛ مارک منن[8] و دیگران، ۱۹۹۸) را نشان داده اند؛ در حالی که

1. Kilic-Toprak
2. Ernst
3. Interleukin 1 beta
4. Interleukin 6
5. Tumor necrosis factor alpha
6. Olson
7. Ditschuneit
8. Marckmann

برخی دیگر هیچ اثری مشاهده نکرده اند. توضیح احتمالی می‌تواند این باشد که کاهش وزن قابل‌توجه، بیش از ۱۰ درصد وزن اولیه، برای ایجاد کاهش قابل‌توجه در سطح فیبرینوژن موردنیاز است (تزوتزاس و دیگران، ۲۰۱۱). مکانیسم احتمالی دیگر در کاهش سطح فیبرینوژن، احتمالاً ناشی از افزایش حجم پلاسما و بهبود سیستم قلبی- عروقی می‌باشد (کلیک توپراک و دیگران، ۲۰۱۲). هم چنین افزایش فعالیت سیستم عصبی و تغییر در نیمرخ لیپیدی نیز می‌تواند از مکانیسم‌های احتمالی برای کاهش فیبرینوژن باشد (اسمیت[1] و دیگران، ۲۰۰۳ ؛ اسمیت و دیگران؛ ۲۰۰۴). به این دلیل که فیبرینوژن ارتباط مستقیمی با LDL و ارتباط معکوسی با HDL دارد؛ می توان کاهش لیپیدها را در تغییر فیبرینوژن موثر دانست. درکل، این مطالعه بیان نمود که به دنبال ۸ هفته تمرین با RX، سطوح فیبرینوژن کاهش یافت. از طرف دیگر، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که به دنبال ۸ هفته تمرینات RX، تغییر معنی‌داری در PT و APTT ایجاد نمی شود. نتایج بیشتر مطالعات نشان از آن دارد که تمرینات ورزشی بر نشانگرهای PT و PTT تأثیر ندارند و این شاخص‌ها بین افراد بدون تمرین و تمرین کرده نیز تفاوت معنی داری نداشته است (آرای و دیگران، ۱۹۹۰؛ ال سید، ۱۹۹۸)؛ یافته هایی که با نتایج تحقیق حاضر همسو هستند. در عین حال، فتحی و میر (۲۰۱۵) در بررسی تاثیر ۱۲ جلسه تمرین مقاومتی بر عوامل انعقاد و فیبرینولیتیک بر مردان غیر فعال به این نتیجه رسیدند که با وجود کاهش در مقدار فیبرینوژن، این تغییرات به صورت معنی داری مشاهده نشدند؛ که با گزارش های فوق همسو نیست. همچنین ناهمسو با نتایج تحقیق حاضر، در مطالعه ای نشان داده شد که بعد از تمرینات استقامتی، افزایش معنی‌داری در زمان استراحت به مدت طولانی در شاخصAPTT ایجاد می‌گردد (هیلبرگ[2] و دیگران، ۲۰۱۳). ناهمسویی در یافته ها احتمالاً ناشی از تفاوت در پروتکل های تمرینی و مدت زمان تمرین می باشد. مطالعه حاضر با تحقیقات عموزاد مهدیرجی و دیگران (۲۰۱۴) در کاهش میزان فیرینوژن همخوانی دارد که کاهش مقادیر فیبرینوژن به دو علت شدت و مدت تمرین نسبت داده می شود. از دیگر دلایل کاهش فیبرینوژن خون در بدن را می توان کاهش چربی دانست، زیرا چربی باعث ایجاد التهاب در بدن شده و از بافت چربی، پروتئین‌های التهابی و ضدالتهابی ترشح می شوند. تغییر در نمایه توده بدنی و بافت چربی با تغییرات فیبرینوژن ارتباط مستقیم دارد و کاهش چربی بدن می تواند موجب کاهش فرآیندهای التهابی و کم شدن غلظت فیبرینوژن درخون شود (آوودو[3] و دیگران، ۲۰۰۷). احتمال دیگر در کاهش فیبرینوژن را اثر کاهش فعالیت سایتوکاین ها در اثر تمرین مقاومتی دانست. همچنین در سازگاری حاصل در سیستم عضلانی نسبت به تمرینات مقاومتی، سنتز فیرینوژن از سلول های کبدی نیز تاثیرگذار می باشد. لذا این احتمال وجود دارد که پس از تمرین با RX، فعالیت سایتوکین ها از قبیل اینترلوکاین-۱ کاهش یابد و این کاهش به نوبه خود می‌تواند در کاهش فیبرینوژن حاصل از سنتز کبدی نیز اثرگذار باشد (باربیو[4] و دیگران، ۲۰۰۲؛ باچر[5] و دیگران، ۲۰۰۳). البته نتایج با بخشی از تحقیقات عموزاد مهدیرجی و دیگران (۲۰۱۵) ناهمسو است؛ این پژوهشگران پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی نشان دادند که سطح PTT و PT در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل به طور معنی داری کاهش داشته است. از علل کاهش سطوح PT و PTT در مطالعه عموزاد مهدیرجی می توان افزایش کاتکولامین ها و متعاقب آن افزایش لاکتات خون و متابولیت ها را نام برد. فرآیندی که حجم خون را کاهش داده و به دنبال آن غلظت خون بالا می‌رود؛ در نتیجه PT و PTT کاهش پیدا می کند. همچنین در مورد تفاوت در پاسخ PTT و PT به فعالیت، می‌توان به عواملی چون مدت، شدت و نوع تمرین اشاره نمود (عموزاد مهدیرجی و دیگران، ۲۰۱۵). آزمون PT مسیر خارجی انعقاد را بررسی می‌کند و زمان تقریبی آن در حدود ۱۲ تا ۱۴ ثانیه است؛ و طولانی شدن آن در اثر کاهش یا عدم فعالیت برخی عوامل انعقادی، به وجود می‌آید. آزمون APTT مسیر داخلی انعقاد را بررسی می کند و زمان طبیعی آن حدود ۳۵ تا ۴۳ ثانیه است. کمبود بسیاری

1. Smith
2. Hilberg
3. Awodu
4. Barbeau
5. Boutcher

از عوامل انعقاد خون، موجب افزایش PTT و کاهش آن به هر دلیل، موجب افزایش خطر احتمالی خون می‌شود (فتحی و میر، ۲۰۱۵). مکانیسم‌های فیزیولوژیکی مختلفی از قبیل افزایش غلظت خون، افزایش ویسکوزیته، افزایش تنش برشی، عوامل التهابی و سیستم عصبی خودکار؛ بر فعال شدن مسیرهای انعقادی و افزایش سرعت انعقاد تاثیر می‌گذارند (آرای[1] و دیگران، ۱۹۹۰؛ هیلبرگ و دیگران، ۲۰۱۳). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که تمرینات ورزشی بیشتر بر روی عوامل انعقادی بیماران تأثیر می گذارند، به گونه ای که در یک مطالعه نشان داده شد که تمرینات ورزشی موجب بهبود PTT در بیماران قلبی با دامنه سنی ۵۰ تا ۷۵ سال می‌شوند؛ اما تأثیری بر روی جمعیت سالم ندارند.

همان‌طور که استنباط می گردد نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات ذکر شده همخوانی دارد. مکانیسم کلی تأثیر تمرینات ورزشی بر نشانگرهای انعقادی از طریق چندین عامل عملکرد عروقی از قبیل حساسیت آندوتلیال و تون عروقی به وجود می آید؛ تاثیراتی که موجب کاهش وقوع ترومبوز می‌شوند (وانگ[2] و دیگران، ۲۰۰۶؛ هیلبرگ و دیگران، ۲۰۱۳). همچنین تمرینات ورزشی با افزایش نیتریک اکساید[3] در دسترس، موجب کاهش تجمع و چسبندگی پلاکت‌ها می‌شوند (ویسلف[4] و دیگران، ۲۰۰۷) و افراد تمرین کرده دارای ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام بالاتری می‌باشند که موجب کاهش پاسخ پلاکت‌ها به کلاژن و ADP می‌شود (روسلان[5] و دیگران، ۲۰۱۴). اگانا[6] و دیگران (۲۰۱۰) تأثیر ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی با استفاده از باندهای کشی را بر جریان خون و هدایت عروقی در زنان یائسه مورد بررسی قرار داده اند. نتایج آنها، افزایش ۳۱ درصدی در جریان خون پاها و افزایش ۳۴ درصدی در هدایت عروقی را نشان دادند؛ نتایجی که پیشنهاد می کند این نوع تمرینات احتمالاً می‌توانند با افزایش جریان خون محیطی، بهبود عوامل خطرزای قلبی- عروقی را به دنبال داشته باشند. در کل با توجه به نتایج این تحقیق و تحقیقات گذشته می‌توان بیان نمود که تمرینات RX تأثیری بر زمان انعقاد ندارند، اما احتمالاً از طریق افزایش در بهبود عملکرد عروقی، می‌توانند از خطرات همراه با عوامل انعقادی بکاهند.

نتیجه گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که هرچند زمان لخته شدن خون PT و APTT در پاسخ به ۸ هفته تمرینات RX در زنان بزرگسال سالم تغییر معنی داری نکرد؛ اما مداخله انجام شده موجب کاهش غلظت فیبرینوژن پلاسما گردید. با توجه به نتایج تحقیق حاضر مبنی بر مزیت های تمرینات RX از قبیل مقرون به صرفه بودن، قابل حمل بودن، دسترسی آسان و عدم نیاز به سالن ورزشی، پیشنهاد می شود تمرینات RX به‌عنوان یک تمرین پیشگیری‌کننده در برابر عوامل خطرزای قلبی - عروقی در افراد سالم در نظر گرفته شود.

قدردانی و تشکر

از همکاری صمیمانه دانشگاه گنبد کاووس، مربیان و کارشناسان زحمتکش آزمایشگاه این دانشگاه و دوستان عزیزی که در این پژوهش به عنوان آزمودنی همکاری صمیمانه ای را با محققین داشتند، تشکر می گردد.

منابع

Ahmadizad, S., & El-Sayed, M. S. (2005). The acute effects of resistance exercise on the main determinants of blood rheology. *Journal of Sports Sciences, 23***(3), 243-249.**

Amouzad Mahdirji, H., Aghababaeian., A., Mirsaiedi., M., Fadaei Reihan Abadi, S., & Abaspour Seyedi, A. (2014). The effect of 8 weeks of resistant trainings on the homeostasis and lipid profile indexes of men. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, 16**(2), 21-28. [Persian]**

1. Arai
2. Wang
3. Nitric oxide
4. Wisloff
5. Ruslan
6.Egaña

Arai, M., Yorifuji, H., Ikematsu, S., Nagasawa, H., Fujimaki, M., Fukutake, K., ... & Iwane, H. (1990). Influences of strenuous exercise (triathlon) on blood coagulation and fibrinolytic system. *Thrombosis Research*, *57***(3), 465-471.**

Awodu O. A., & Famodu A. A. (2007). Effects of exercise on hemorheological parameters of young Nigerian smokers. *Turkish Journal of Medical Sciences*, *37***(1), 11-16**.

Barbeau, P., Litaker, M. S., Woods, K. F., Lemmon, C. R., Humphries, M. C., Owens, S., & Gutin, B. (2002). Hemostatic and inflammatory markers in obese youths: effects of exercise and adiposity. *The Journal of Pediatrics*, *141***(3), 415-420.**

Boutcher, S. H., Meyer, B. J., Craig, G. A., & Astheimer, L. (2003). Plasma lipid and fibrinogen levels in aerobically trained and untrained postmenopausal women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *43***(2), 231.**

Braith, R. W., & Stewart, K. J. (2006). Resistance exercise training its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation*, *113***(22), 2642-2650.**

Danesh, J., Collins, R., Appleby, P., & Peto, R. (1998). Association of fibrinogen, C-reactive protein, albumin, or leukocyte count with coronary heart disease: meta-analyses of prospective studies. *The Journal of the American Medical Association, 279***(18), 1477-1482.**

Dishman, R., Heath, G., & Lee, I. M. (2004). *Physical activity Epidemiology: Human Kinetics***. 2th Edition. Human Kinetics; Champaign: US.**

Ditschuneit, H. H., Flechtner-Mors, M., & Adler, G. (1995). Fibrinogen in obesity before and after weight reduction. *Obesity Research*, *3***(1), 43-48.**

Egana, M., Reilly, H., & Green, S. (2010). Effect of elastic-band-based resistance training on leg blood flow in elderly women. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *35***(6), 763-772.**

El-Sayed, M. S. (1998). Effects of exercise and training on blood rheology. *Sports Medicine, 26***(5), 281-292.**

Ernst, E. (1994). Fibrinogen: an important risk factor for atherothrombotic diseases. *Annals of Medicine*, *26***(1), 15-22.**

Fathi, M., & Mir, E. (2015). The effect of 12 session's resistant training on some coagulation and fibrinolytic factors of inactive men. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*, *3***(5), 56-66. [Persian]**

Ghanbari-Niaki, A., Behzad Khameslo, M., & Tayebi, S. M. (2013). Effect of pyramidal training on plasma lipid profile and fibrinogen, and blood viscosity of untrained young men. *Annals of Applied Sport Science, 1***(3), 47-56.**

Hilberg, T., Menzel, K., & Wehmeier, U. F. (2013). Endurance training modifies exercise-induced activation of blood coagulation: RCT. *European Journal of Applied Physiology*, *113***(6), 1423-1430.**

Hostler, D., Schwirian, C. I., Campos, G., Toma, K., Crill, M. T., Hagerman, G. R., ... & Staron, R. S. (2001). Skeletal muscle adaptations in elastic resistance-trained young men and women. *European Journal of Applied Physiology*, *86* **(2), 112-118.**

Hyre, A. D., Muntner, P., Menke, A., Raggi, P., & He, J. (2007). Trends in ATP-III-defined high blood cholesterol prevalence, awareness, treatment and control among US adults. *Annals of Epidemiology*, *17***(7), 548-555.**

Kilic-Toprak, E., Ardic, F., Erken, G., Unver-Kocak, F., Kucukatay, V., & Bor-Kucukatay, M. (2012). Hemorheological responses to progressive resistance exercise training in healthy young males. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, *18***(6), CR351.**

Marckmann, P., Toubro, S., & Astrup, A. (1998). Sustained improvement in blood lipids, coagulation, and fibrinolysis after major weight loss in obese subjects. *European Journal of Clinical Nutrition, 52***(5), 329-333.**

Olson, T., Dengel, D., Leon, A., & Schmitz, K. (2007). Changes in inflammatory biomarkers following one-year of moderate resistance training in overweight women. *International Journal of Obesity, 31***(6),996-1003.**

Ruslan, N. H., Ghosh, A. K., & Hassan, R. (2014). A comparative study on platelet activation markers between continuous and intermittent exercise training programs in healthy males. *Journal of Hematology, 3***(3), 72-75.**

Saenz, A. J., Lee-Lewandrowski, E., Wood, M. J., Neilan, T. G., Siegel, A. J., Januzzi, J. L., & Lewandrowski, K. B. (2006). Measurement of a plasma stroke biomarker panel and cardiac troponin T in marathon runners before and after the 2005 Boston marathon. *American Journal of Clinical Pathology*, *126***(2), 185-189.**

Song, W. J., & Sohng, K. Y. (2012). Effects of progressive resistance training on body composition, physical fitness and quality of life of patients on hemodialysis. *Journal of Korean Academy of Nursing*, *42***(7), 947-956.**

Smith, J. E., Garbutt, G., Lopes, P., & Pedoe, D. T. (2004). Effects of prolonged strenuous exercise (marathon running) on biochemical and haematological markers used in the investigation of patients in the emergency department. *British Journal of Sports Medicine*, *38***(3), 292-294.**

Smith, D. T., Hoetzer, G. L., Greiner, J. J., Stauffer, B. L., & DeSouza, C. A. (2003). Effects of ageing and regular aerobic exercise on endothelial fibrinolytic capacity in humans. *The Journal of Physiology*, *546***(1), 289-298.**

Thomas, M., Müller, T., & Busse, M. W. (2005). Quantification of tension in Thera-Band® and Cando® tubing at different strains and starting lengths. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *45***(2), 188.**

Tzotzas, T., Evangelou, P., & Kiortsis, D. N. (2011). Obesity, weight loss and conditional cardiovascular risk factors. *Obesity Reviews*, *12***(5), 282-289.**

Wang, J.S. (2006). Exercise prescription and thrombogenesis. *Journal of Biomedical Science*, *13***(6), 753-761.**

Wisløff, U., Støylen, A., Loennechen, J. P., Bruvold, M., Rognmo, Ø., Haram, P. M., ... & Videm, V. (2007). Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients a randomized study. *Circulation*, *115***(24), 3086-3094.**

Abstract

The effect of 8 weeks Revoflex Xtreme trainings on some coagulation indices of adult women

Vahideh Moslemipour[1], Behrooz Imeri[2]*, Farid Moslemipour[3]

1. MS.c in Sport Sciences, Women's Sports Officer, Azadshahr Sports and Youth Department, Azadshahr, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Sport Sciences, Faculty of Human and Sport Sciences, Gonbad Kavoos University, Gonbad, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Physiology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavoos University, Gonbad, Iran.

Background and Aim: There is contradiction information about the effect of different kinds of sports activities on coagulation factors. The purpose of this study was to find out the effect of training with Revoflex Xtreme for 8 weeks on some coagulation indices in adult women. **Materials and Methods:** The statistical population of this study was the females in the age range of 25-40 years living in Azadshahr city; which 30 of these volunteer women were selected randomly. These people were randomly divided into two groups as control and experimental groups. The experimental group performed stretching and resistance training protocol by using Revoflex Xtreme device for 8 weeks, 3 times per week. The exercises of each session were done for 60 minutes (15 minutes warming, 40 minutes main exercises, and 5 minutes cooling). Blood samples of the subjects were taken 24 hours before the first session of training and 24 hours after the last session of training protocols (after 8 weeks). Activated partial The rmoblastin time and Prothrombin time variables were measured by Stago device, moreover the plasma fibrinogen levels also were measured by coagulation method. The independent t-test was used to evaluate the differentiation between groups and dependent t-test also was used to identify these changes within groups; the significant level was considered at ($p \leq 0.05$). **Results:** Revoflex xtreme trainings decreased the amount of Fibrinogen level in experimental group compared to control group ($p=0.02$). But there was no significant difference in the amount of APTT ($p=0.76$) and PT ($p=0.24$) between two groups. **Conclusion:** Stretching and resistant exercises with Revoflex Xtreme is an effective factor for the improvement of blood variables associated with cardiovascular risk factors especially, the reduction of blood clots in adult women.

Keywords: Revoflex Xtreme training, Fibrinogen, Partial activated thromboplastin time, Prothrombin time.

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 7, no. 13, Spring & Summer 2019
Received: Dec 9, 2016 ***Accepted: Sep 18, 2017***

***Corresponding Author, Address: Faculty of Human Sciences and Sport Sciences, University of Gonbade Kavoos, Shahid Fallahinejad St, Gonbade Kavoos, Iran;**
Email: behrooz.imeri@gmail.com **DOI: 10.22077/JPSBS.2017.319.1130**