خون
فصلنامه پژوهشی
دوره ۱۶ شماره ۳ پاییز ۹۸ (۲۲۷-۲۱۷)

مقاله پژوهشی

اثر تمرین هوازی بر سطح فیبرینوژن و سلول‌های خونی در دختران چاق

طیبه امیری پارسا[۱]، میترا خادم الشریعه[۲]، مرضیه‌السادات آذرنیوه[۳]

چکیده

سابقه و هدف

چاقی به طور بالقوه با افزایش عوامل التهابی از جمله فیبرینوژن و سلول‌های سفید خون همراه می‌باشد. از طرفی افراد فعال از لحاظ بدنی دارای سطح پایین‌تر عوامل التهابی هستند. هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر هشت هفته تمرین هوازی بر میزان فیبرینوژن و تعداد سلول های خونی دختران چاق بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت نیمه تجربی در سال ۱۳۹۶ و در دانشگاه حکیم سبزواری انجام شد و آزمودنی‌ها که شاخص توده بدنی بیشتر از ۳۰ داشتند (BMI>۳۰)، به دو گروه تمرین هوازی(۱۲ نفر) و کنترل(۱۲ نفر) تقسیم شدند. گروه تمرین هوازی هشت هفته(۴ جلسه در هفته، هر جلسه ۶۰ دقیقه با حداکثر ضربان قلب ۷۵٪-۶۵٪) تمرینات هوازی انجام دادند. خونگیری قبل و بعد از برنامه تمرینی انجام شد. از آزمون t مستقل برای مقایسه گروه‌ها (با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ۱۶ و سطح معناداری p<۰/۰۵) استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج تحقیق نشان داد برنامه تمرین هوازی تاثیر معناداری بر میزان فیبرینوژن در هر دو گروه تمرین(۲/۴۶ ± ۲۹/۱۹) و کنترل(۲/۵۹ ± ۲۸/۰۸) و سلول‌های خونی نداشت. البته اسمولالیته در گروه تمرینی کاهش معنادار داشت(p< ۰/۰۵). تجزیه و تحلیل ریز مغذی‌ها و درشت مغذی‌های رژیم غذایی نشان داد که بین دو گروه کنترل و تجربی در سرتاسر دوره تمرینی تفاوت معناداری وجود نداشت.

نتیجه گیری

هشت هفته تمرین هوازی با شدت متوسط بر سطح پلاسمایی فیبرینوژن و سلول‌های خونی دختران چاق تاثیر معناداری ندارد. به نظر می‌رسد برنامه تمرینات ورزشی بایستی با کاهش وزن و توده چربی همراه باشد تا باعث بهبود شاخص‌های التهابی همراه با چاقی شود.

کلمات کلیدی: **تمرین، فیبرینوژن، سلول‌های خونی، چاقی**

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۱۹
تاریخ پذیرش: ۹۸/ ۴/۱۵

۱- دانشجوی دکترای بیوشیمی و متابولیسم ورزش ـ دانشکده تربیت بدنی دانشگاه فردوسی ـ مشهد ـ ایران
۲- مؤلف مسئول: دکترای فیزیولوژی ورزش ـ دانشکده تربیت بدنی دانشگاه رازی ـ کرمانشاه ـ ایران ـ کد پستی: ۹۶۱۷۹۷۶۴۸۷
۳- دکترای فیزیولوژی ورزش ـ استادیار دانشکده تربیت بدنی دانشگاه زابل ـ زابل ـ ایران

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-09]

مقدمه

اضافه وزن و چاقی مرتباً در سراسر جهان در حال افزایش می‌باشد و زنان را در همه سنین و گروه‌های نژادی تحت تاثیر قرار می‌دهد(۱). چاقی و اضافه وزن با افزایش خطر ابتلا به بیماری‌هایی مانند نوع ۲ دیابت، بیماری‌های قلبی ـ عروقی و پر فشار خونی، همراه است(۲). نتایج برخی از پژوهش‌ها حاکی از وقوع حوادث قلبی – عروقی در افرادی بوده که میزان کلسترول و چربی خون آن‌ها در دامنه طبیعی و حتی کمتر از حد طبیعی بوده و به این معنی است که علاوه بر عوامل خطرزای سنتی، عوامل دیگری نیز در بروز بیماری‌های قلبی – عروقی و مرگ دخالت دارند(۴، ۳). هم چنین نتایج تحقیقات حاکی از آن است که التهاب به فرآیندهای آترواسکلروتیک کمک می‌نماید(۷-۵). نشانگرهای حساس و مشخصی از التهاب قادر است بیماری قلبی – عروقی و مرگ را پیش‌بینی نماید و عوامل التهابی مانند فیبرینوژن و تعداد سلول‌های سفید خون، عوامل خطرزای مهمی برای آترواسکلروز و بیماری‌های قلبی ـ عروقی می‌باشند(۸-۴).

فیبرینوژن یکی از عوامل التهابی است که نقش مهمی در بروز و توسعه بیماری‌های قلبی– عروقی دارد. به طوری که فیبرینوژن با تاثیر بر ویسکوزیته پلاسما، تجمع پلاکت‌ها و میزان فیبرینی که تشکیل می‌دهد، زمینه ابتلا به این بیماری‌ها را فراهم می‌کند(۱). محققین معتقدند که کاهش ۰/۱ گرم بر لیتر در غلظت فیبرینوژن، ۱۵٪ احتمال بیماری قلبی – عروقی را کاهش و افزایش یک گرم بر لیتر در فیبرینوژن پلاسما، ۱/۸ برابر احتمال خطر را برای بیماری قلبی ـ عروقی افزایش می‌دهد(۱۰، ۹). شاخص التهابی دیگر بالا بودن تعداد سلول‌های سفید خون است که پیش‌بینی‌کننده مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی ـ عروقی مستقل از اثر سیگار و دیگر عوامل خطرزای سنتی می‌باشد(۱۱). عوامل مختلفی در بروز و توسعه عوامل التهابی مشارکت دارند که از آن جمله می‌توان به چاقی و بی‌تحرکی اشاره کرد. تحقیقات حاکی از آن است که چاقی در بروز بسیاری از بیماری‌ها از جمله بیماری‌های قلبی ـ عروقی، دیابت، آترواسکلروز، پر فشارخونی و بعضی سرطان‌ها نقش دارد. عقیده بر این است چاقی بخشی از اثر خود را در بروز این اختلالات از طریق افزایش عوامل التهابی به انجام می‌رساند(۱۲). تحقیقات نشان می‌دهند افراد بی‌تحرک از سطوح بالاتر عوامل التهابی برخوردارند و بین عوامل التهابی و سطح فعالیت بدنی رابطه معکوسی شناسایی شده است. به طوری که گفته می‌شود تمرین بدنی یک اثر ضد التهابی دارد(۱۴، ۱۳).

تحقیقات مختلفی در زمینه اثر تمرین بدنی بر عوامل التهابی به ویژه در دهه گذشته انجام شده است و نتایج این مطالعه‌ها بر حسب نوع، ماهیت و مدت فعالیت انتخابی متناقض است(۱۵). همتی بعد از ۸ هفته تمرین هوازی همراه با مصرف مکمل آهن، تغییر معناداری در مقدار هموگلوبین، هماتوکریت، گلبول قرمز و سفید مشاهده نکرد(۱۶). کوئینگ نیز ارتباط میان سطح فیبرینوژن پلاسما، فعالیت بدنی و قدرت هوازی را پس از یک دوره ۱۲ ماهه بررسی کرد و متوجه کاهش معنادار فیبرینوژن گردید(۱۷). موسوی‌زاده و همکاران نیز کاهش معنادار برخی شاخص‌های خونی مانند هماتوکریت، گلبول‌های قرمز و هموگلوبین را پس از پنج هفته تمرین هوازی در دختران جوان مشاهده نمودند(۱۸). در حالی که بنز و همکاران افزایش فیبرینوژن را پس از ۱۰ هفته تمرینات ورزشی در هر دو گروه تمرین مقاومتی و هوازی مشاهده کردند(۱۹).

فانکاوا و همکاران نیز تاثیر ۱۲ هفته برنامه پیاده‌روی را بر سطوح فیبرینوژن در زنان ۵۷-۳۲ ساله بررسی نمودند و گزارش کردند که این فاکتور تغییر معناداری پس از تمرینات نداشت(۲۰). بورر و همکاران نیز به بررسی اثر ۱۵ هفته تمرین استقامتی بر سطوح فیبرینوژن در زنان یائسه پرداختند و افزایش معنادار آن را گزارش نمودند(۲۱).

قنبری نیاکی و همکاران کاهش غیر معنادار فیبرینوژن را در اثر تمرینات ورزشی پیشرونده کوتاه مدت بر سطوح نیم رخ لیپیدی(Lipid profile)، فیبرینوژن پلاسما و ویسکوزیته خون در مردان تمرین نکرده مشاهده کردند(۲۲).

لذا با بررسی پژوهش‌های انجام شده مشخص می‌شود که تصویر روشنی از اثرات خالص تمرین هوازی بر فیبرینوژن و سلول‌های خونی در دست نیست. علاه بر این با توجه به کاهش سن بیماری‌های قلبی – عروقی در

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-09]

سال‌های اخیر و گسترش آن در بین افراد جوان، تعیین اثر، نوع، شدت و مدت فعالیت ورزشی منظم و کنترل شده بر این شاخص‌ها در افراد جوان می‌تواند نقش مهمی در جلوگیری از پیشرفت این عارضه، افزایش سلامت و طول عمر مفید جامعه داشته باشد(۲۳).

هم چنین با توجه به فرضیات موجود مبنی بر تاثیر احتمالی ورزش منظم بر مقدار فیبرینوژن و تاثیر احتمالی این شاخص‌ها بر بیماری قلبی – عروقی و با تناقض موجود در نتایج مطالعه‌های انجام شده، تحقیق حاضر در صدد پاسخگویی به این سؤال است که آیا هشت هفته تمرین منظم هوازی می‌تواند بر فیبرینوژن و شاخص‌های هماتولوژی در دختران جوان چاق تاثیری داشته باشد یا خیر؟

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع نیمه تجربی با گروه کنترل و تجربی و طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون بود. برای انجام تحقیق در ابتدای ترم تحصیلی، فراخوان عمومی در کلاس‌های واحد تربیت بدنی یک و دو داده شد. سپس از داوطلبین واجد شرایط ثبت نام به عمل آمد. شرایط ورود به تحقیق عبارت بود از سلامت عمومی و قلبی – عروقی(با تایید پزشک معتمد دانشگاه)، عدم استعمال دارو یا دخانیات، امکان حضور در برنامه تمرینی در سرتاسر دوره تحقیق، عدم انجام ورزش منظم حداقل شش ماه قبل، عدم تغییر برنامه غذایی و استفاده از غذای سلف سرویس دانشگاه. بر این اساس تعداد ۲۴ دختر چاق دانشجو با میانگین BMI بالای ۳۲ (با میانگین سنی ۲/۴ ± ۲۱/۶سال، وزن ۸/۴۵ ± ۸۰/۴۹ کیلوگرم، قد ۵/۶۳ ± ۱۵۹/۱ سانتی‌متر) انتخاب و به روش تصادفی ساده و با انجام قرعه‌کشی به دو گروه تمرین ایروبیک(۱۲ نفر) و کنترل(۱۲ نفر) تقسیم شدند. مطالعه در سال ۱۳۹۶ و در دانشگاه حکیم سبزواری انجام شد.

برنامه تمرین هوازی:

پس از آشنایی آزمودنی‌ها به مدت سه جلسه با فضای سالن، وسایل تمرینی و مربی، جلسات تمرین اصلی شروع شد. در هر جلسه دویدن نرم و آهسته دور سالن و تمرینات سوئدی روی تشک برای گرم کردن(به مدت ۱۰ دقیقه) انجام می‌شد. سپس حدود ۱۵ دقیقه به انجام نرمش‌های سبک و موزون روی تشک پرداخته و بعد از آن حرکات مشابه را روی استپ به مدت ۱۵ دقیقه اجرا می‌کردند. در پایان هر جلسه حرکات کششی و سرد کردن را به مدت ۱۰ دقیقه انجام می‌دادند.

تمرین به مدت هشت هفته، هر هفته چهار جلسه، هر جلسه ۵۰ تا ۶۰ دقیقه انجام شد. شدت تمرین بر اساس ضربان قلب بیشینه به تدریج اضافه می‌شد. به طوری که، در دو هفته اول تمرین به مدت ۵۰ دقیقه و با شدت ۶۵٪ ضربان قلب بیشینه انجام شد(ضربان قلب با ضربان سنج پولار مدل F11 کنترل می‌شد). به تدریج مدت و شدت تمرینات افزایش یافت به طوری که در هفته ششم مدت تمرین به ۶۰ دقیقه و شدت تمرین به ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه افزایش یافت. این شدت و مدت تمرین در دو هفته آخر حفظ شد. ضمناً از افراد گروه کنترل خواسته شد تا هیچ نوع فعالیت ورزشی در طول این دوره نداشته باشند و به فعالیت‌های روزمره خود ادامه دهند.

حداکثر توان هوازی (VO_2Max):

برای اندازه‌گیری توان هوازی بیشینه از آزمون راه رفتن یک مایل راکپورت استفاده شد، به گونه‌ای که آزمودنی‌ها در سالن ورزشی دانشگاه حضور یافته و با استفاده از ضربان سنج پولار، زمان و ضربان نهایی این مسافت به دست آمد و با استفاده از فرمول زیر، توان هوازی برای هر نفر محاسبه گردید(۲۴):

ضربان نهایی راه رفتن × (۰/۱۵۶۵) – زمان نهایی راه رفتن × (۳/۲۴۶۹)– سن × (۰/۳۸۷۷)– (پوند) وزن × (۰/۰۷۶۹)–۱۳۲/۸۵۳= توان هوازی

اندازه‌گیری تعداد سلول‌های خونی و تفکیک آن‌ها:

با استفاده از دستگاه شمارشگر سلول(Cell Counter) مدل Celly ساخت فرانسه، تعداد و میزان سلول‌های خونی (گلبولهای قرمز خون، هماتوکریت، هموگلوبین، پلاکت‌ها، گلبول‌های سفید خون و زیر رده‌های آن) مشخص شدند.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-09]

اندازه‌گیری غلظت فیبرینوژن:

جهت تعیین غلظت فیبرینوژن از روش الایزا(هایفن بایومد) با خطای ۰/۵ نانوگرم بر مول، استفاده شد.

اندازه‌گیری اسمولالیته:

سدیم به روش نورسنجی(هاسپیتکس)، اوره به روش رنگ‌سنجی(پارس آزمون) و گلوکز به روش رنگ‌سنجی آنزیمی(پارس آزمون) اندازه‌گیری شد که در نهایت مقدار اسمولالیته با استفاده از فرمول زیر با خطای ۲۹۵-۲۸۵ موسمول بر کیلوگرم محاسبه شد.

(Na/۰/۵)+(BUN/۲/۸)+(گلوکز/۱۸)= اسمولالیتی

ترکیب بدنی:

با استفاده از دستگاه تجزیه و تحلیل ترکیبات بدن(کره جنوبی)، درصد چربی بدن و نسبت دور کمر به باسن آن‌ها اندازه‌گیری شد. برای این کار از کلیه آزمودنی‌ها خواسته شد که با ناشتایی شبانه به محل آزمایشگاه تربیت بدنی دانشگاه مراجعه کنند، از آزمودنی‌ها پس از تخلیه مثانه و روشن شدن دستگاه خواسته شد تا با دستمال مرطوب کف پای خود و جاپایی روی دستگاه را مرطوب کنند. سپس روی جاپایی دستگاه رفته، دستگیره‌ها را گرفته و بعد از وارد کردن اطلاعات لازم توسط آزمونگر آن‌ها را تا اتمام نمودارهای دستگاه نگه دارند. در پایان از اطلاعات به دست آمده پرینت گرفته شد و مورد استفاده قرار گرفت.

خونگیری:

قبل و ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین(با در نظر گرفتن سیکل ماهیانه) از هر دو گروه در حالت ناشتایی کامل از ورید ساعد دست چپ خونگیری به عمل آمد. نمونه‌های خونی در دو لوله مجزا جمع‌آوری شد. ۲ میلی‌لیتر در لوله CBC، برای ارزیابی سلول‌های خونی و ۳ میلی‌لیتر در لوله حاوی EDTA، برای تعیین غلظت فیبرینوژن ریخته شد. نمونه‌های خونی، بلافاصله بعد از جمع‌آوری، به آزمایشگاه تخصصی منتقل شدند. پس از جداسازی پلاسما، در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد، فریز شدند تا برای تجزیه و تحلیل‌های بعدی استفاده شوند.

کنترل رژیم غذایی:

به منظور همسان شدن شرایط تغذیه‌ای افراد و احتمال تأثیرگذاری آن بر برخی متغیرها، به آزمودنی‌ها توصیه شد ۱۲ ساعت پیش از خونگیری ناشتا باشند و از خوردن هر گونه ماده غذایی پرهیز کنند. برای محاسبه کالری دریافتی، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا رژیم غذایی ۳ روزه خود را به صورت کامل یادداشت نمایند. این ثبت ۳ روزه رژیم غذایی، در سه مرحله(۱- هفته قبل از اجرای برنامه تمرینی ۲- هفته چهارم پس از شروع تمرینات ۳- هفته آخر تمرین) برای هر دو گروه تجربی و کنترل انجام شد. سپس بلافاصله روز بعد از ثبت تغذیه توسط آزمودنی‌ها، با مراجعه به کتاب آلبوم مواد غذایی، برآورد دقیقی از مواد غذایی مصرف شده به دست آمد و پس از آن، اطلاعات به دست آمده توسط متخصص، در انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری تجزیه و تحلیل گردید(نرم‌افزار تغذیه‌ای Food Processor II (Nutrition System, ESHA research, FPII و کالری دریافتی، ریز مغذی‌ها(آب، مواد معدنی و ویتامین‌ها) و درشت مغذی‌ها(کربوهیدرات، پروتئین و چربی) آزمودنی‌ها به طور دقیق مشخص شد(۲۵).

تجزیه و تحلیل آماری:

جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگراف- اسمیرنوف استفاده شد. از آمار توصیفی شامل شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی برای توصیف داده‌ها استفاده گردید. آزمون t مستقل برای مقایسه گروه‌ها استفاده شد. کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS۱۶ انجام گرفت و سطح معناداری آزمون‌ها p<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج تحقیق نشان داد که درخصوص مشخصات آنتروپومتریک آزمودنی‌ها، برنامه تمرین هوازی تاثیر معناداری بر BMI ، وزن، درصد چربی، نسبت دور کمر به

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-09]

لگن، توده چربی و بدون چربی بدن و حداکثر توان هوازی نداشت(جدول ۱). تری‌گلیسیرید و کلسترول تام به ترتیب ۴/۲ و ۱۹ درصد کاهش یافت که به لحاظ آماری معنادار نبود(جدول ۲). درخصوص شاخص‌های هماتولوژیک، برنامه تمرین هوازی تاثیر معناداری بر WBC ، RBC ، MPV ، PCT ، PLT ، MCHC ، RDW ، Lym ، MCH ، MCV ، HGB نداشت. هم چنین فیبرینوژن تحت تاثیر برنامه تمرین هوازی قرار نگرفت(جدول ۳). تجزیه و تحلیل ریزمغذی‌ها و درشت مغذی‌های رژیم غذایی نیز نشان داد که بین دو گروه کنترل و تجربی در سرتاسر دوره تمرینی، تفاوت معناداری وجود نداشت.

جدول ۱: نتایج آزمون T مستقل بر متغیرهای آنتروپومتریکی

متغیرها	گروه	زمان اندازه‌گیری		بین دو گروه p
		پیش آزمون	پس آزمون	
سن (سال)	تجربی	۲۱/۸۱±۲/۴۰	–	–
	کنترل	۲۱/۵۰±۲/۵۶	–	
قد (سانتی‌متر)	تجربی	۱۶۰/۹۰±۳/۸۹	–	–
	کنترل	۱۵۶/۶۲±۶/۹۲	–	
وزن(کیلوگرم)	تجربی	۸۴/۴۹±۶/۷۲	۸۴/۲۰±۶/۷۵	۰/۳۴۰
	کنترل	۷۵±۷/۷۲	۷۴/۹۹±۶/۹۲	
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	تجربی	۳۲/۶۳±۳/۵۵	۳۱/۰۶±۳/۶۷	۰/۴۲۳
	کنترل	۳۱/۳۷±۲/۳۲	۳۰/۵۳±۱/۷۶	
درصد چربی بدن	تجربی	۴۱/۰۱±۴/۲۶	۳۹/۱۲±۵/۳۴	۰/۴۳۰
	کنترل	۴۱/۱۱±۲/۴۷	۴۱/۰۱±۴/۲۶	
نسبت دور کمر به لگن	تجربی	۰/۹۶±۰/۰۶	۰/۹۴±۰/۰۷	۰/۳۳۱
	کنترل	۰/۹۵±۰/۰۴	۰/۹۴±۰/۰۲	
توده چربی بدن (کیلوگرم)	تجربی	۳۴/۸۶±۶/۱۵	۳۱/۶۸±۷/۰۱	۰/۰۵۱
	کنترل	۳۰/۸۳±۳/۵۷	۳۰/۲۶±۴/۲۶	
توده بدون چربی بدن (کیلوگرم)	تجربی	۴۹/۶۳±۲/۲۵	۴۹/۵۴±۱/۵۶	۰/۳۵۳
	کنترل	۴۴/۱۶±۴/۹۷	۴۴/۷۳±۳/۵۱	
حداکثر توان هوازی (میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه)	تجربی	۳۷/۷۵±۳/۹۵	۴۲/۵۳±۳/۸۴	۰/۸۲۳
	کنترل	۳۸/۷۶±۳/۱۸	۴۱/۳۴±۲/۵۰	

جدول ۲: نتایج آزمون T مستقل بر شاخص‌های نیم رخ لیپیدی

متغیرها	گروه	زمان اندازه‌گیری		بین دو گروه p
		پیش آزمون	پس آزمون	
تری‌گلیسیرید (mg/dL)	تجربی	۱۲۹±۲۲	۱۲۱±۲۲	۰/۴۰۵
	کنترل	۱۱۲±۲۲	۱۲۸±۱۷	
کلسترول(mg/dL)	تجربی	۲۱۳/۲۵±۴۱/۲۰	۱۷۷/۷۵±۲۸/۶۹	۰/۵۵
	کنترل	۱۹۵/۴۴±۴۴/۴۲	۱۹۷/۴۴±۳۷/۷۶	
LDL(mg/dL)	تجربی	۱۳۷±۳۴	۱۰۷±۲۲	۰/۷۰
	کنترل	۱۲۸±۴۴	۱۱۸±۳۳	

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-09]

جدول ۳: مقادیر سلول‌های خونی، فیبرینوژن واسمولالیته به تفکیک گروه کنترل(Con) و تجربی(Exp) در قبل(Pre) و پس از تمرین(Post)

	WBC (white blood cell)(K/µL)		RBC (red blood cell) (K/µL)		PLT (platelet count) (K/µL)		MCHC (mean corpuscular hemoglobin concentration)		MCV (Mean corpuscular volume)(fl)	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
کنترل	۷/۱۲±۱/۴۴	۷/۶۴±۱/۴۹	۵/۲۶±۰/۶۴	۵/۰۳±۰/۳۸	۱۴/۰۷±۱/۰۱	۷۸/۶۴±۷/۱۸	۲۳۲/۸۰±۴۴/۴۴	۱۸۷/۸۰±۴۳/۲۵	۳۱/۰۳±۰/۹۸	۳۵/۷۲±۱/۴۰
تجربی	۶/۸۳±۲/۰۴	۶/۲۹±۱/۸۱	۵/۳۴±۰/۴۳	۴/۷۸±۰/۳۸	۱۳/۹۱±۰/۸۳	۸۴/۴۰±۴/۲۲	۲۴۵/۸۳±۳۵/۷۵	۱۹۸/۸۳±۳۶/۱۶	۳۰/۷۴±۰/۹۸	۳۴/۵۸±۱/۹۹
p value	۰/۱۹۰		۰/۳۱۰		۰/۴۶۷		۰/۴۸۸		۰/۱۲۰	

	HCT (hematocrit blood test)(%)		MPV (Mean platelet volume)(fl)		PCT (Procalcitonin)(µg/L)		RDW (red cell istribution width)		Lym (lymphocytes)	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
کنترل	/۲۶±۴/۵۴ ۴۲	/۴۸±۳/۲۰ ۳۹	۷/۵۷±۰/۴۹	۷/۵۵±۰/۵۸	۰/۱۷±۰/۰۲	۰/۱۴±۰/۰۲	۱۴/۰۷±۰/۷۱	۱۳/۷۸±۰/۳۹	۲/۰۸±۰/۲۳	۲/۶۲±۰/۷۶
تجربی	/۳۳±۲/۹۲ ۴۵	/۳۵±۲/۶۱ ۴۰	۷/۴۴±۰/۵۲	۷/۳۴±۰/۴۸	۰/۱۸±۰/۰۲	۰/۱۴±۰/۰۳	۱۳/۶۳±۰/۵۲	۱۳/۸۶±۰/۴۸	۲/۴۲±۱/۰۹	۲/۵۱±۰/۷۶
p value	۰/۹۲۰		۰/۹۲۰		۰/۹۳۶		۰/۴۰۱		۰/۴۸۵	

	Osmolarity (mOsmol/kg)		Fib (fibrinogen)(mg/mL)		HGB (Hemoglobin)(g/dL)	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
کنترل	/۵۹±۸/۷۴ ۲۹۴	/۱۳±۱۴/۵۴ ۲۹۵	/۰۸±۲/۶۹ ۲۵	/۰۸±۲/۵۹ ۲۸	۴/۰۷±۰/۴۸	۴/۶±۰/۵۴
تجربی	/۱۲±۱۴/۰۳ ۲۹۴	/۱۱±۱۴/۰۳ ۲۸۷	/۱۵±۱/۸۰ ۲۶	/۱۹±۲/۴۶ ۲۹	۳/۸۳±۰/۰۵	۴±۱/۲۲
p value	۰/۶۵۰		۰/۳۰		۰/۵۶۵	

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-09]

بحث

در ایـن مطالعـه اثـر هشـت هفتـه تمـرین هـوازی بـر سلول‌های خونی و سطح فیبرینوژن پلاسمایی دختران چاق بررسی شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد تمـرین هـوازی تاثیری بر سطوح پلاسمایی فیبرینوژن دختران چاق نداشت. در حالی که شواهدی وجـود دارد کـه افـرادی کـه ورزش می‌کنند، سطوح فیبرینوژن پایین‌تری از افراد غیر ورزشـکار دارند(۲۶). مطالعات انجام شده در زمینه اثر تمرین هـوازی بر فیبرینوژن نتایج متفاوتی را نشان داده‌اند که ممکن اسـت به دلیل تاثیر متقابل بین محیط و عوامل ژنتیکی تنظیم‌کننـده سطوح فیبرینوژن پلاسما باشد(۲۷). در این راستا نیکبخـت و همکاران نیز پس از مقایسـه ارتبـاط و همبسـتگی میـزان فعالیت بدنی با غلظت فیبرینوژن در آزمودنی‌های پـژوهش که شامل سه گروه از مردان فعـال، غیـر فعـال و مبـتلا بـه CVD بودند، چنین نتیجه‌گیری نمودند که فعالیت بدنی بـر غلظت فیبرینوژن پلاسما مـردان میانسـال تـاثیری نـدارد و ارتبـاط معنـاداری بـین آن‌هـا نیسـت(۲۸). امـا حبیبـی و همکاران کاهش معنادار فیبرینوژن را در مردان جوان سالم غیر ورزشکار در نتیجه ۱۰ جلسه تمرین هوازی بـا شـدت متوسط و ترکیبی(مقاومتی- هوازی) مشـاهده نمودنـد(۲۹). هم چنین نتایج مطالعه جهانگرد و همکـاران نیـز نشـان داد ۱۰ جلسه تمرین هوازی منجر به کاهش معنادار فیبرینـوژن در زنان یائسه شد و این کـاهش را بـه کـاهش کلسـترول، تری‌گلیسرید، LDL و افزایش HDL نسبـت دادند(۳۰).

امینی و همکاران نیـز کـاهش فیبرینـوژن را پـس از ۱۲ هفته تمرین هـوازی در مـردان سـالمند غیرفعـال مشـاهده نمودنـد و ایـن کـاهش را بـه تغییـر در نـیم‌رخ لیپیـدی آزمودنی‌ها نسبت دادند(۳۱). بنابراین با توجـه بـه ایـن کـه مقدار فیبرینوژن تحت تأثیر نیم‌رخ لیپیدی آزمودنی‌هـا قـرار می‌گیرد و افزایش HDL ، کاهش LDL و درصد چربی کـه در نتیجه تمرینات هوازی حاصل می‌شود می‌تواند موجـب کاهش فیبرینوژن شود، به نظر می‌رسد چنانچـه طـول دوره تمرین در تحقیق حاضر بیشتر می‌بود، احتمالاً مـی‌توانسـت با تاثیر بر نیم‌رخ لیپیـدی میـزان فیبرینـوژن را نیـز کـاهش دهد(۳۳، ۳۲). اما نیم‌رخ لیپیـدی در تحقیـق حاضـر تغییـر معناداری نکرد. چنان که در مطالعه رشید لمیر و همـکاران که به بررسی اثر تمرینات ایروبیک بر فیبرینوژن پلاسـمایی پرداختند، کاهش معنادار فیبرینوژن به کاهش درصد چربـی و کاهش IL6 ساخته شده توسط بافـت چربـی نسـبت داده شد زیرا IL6 محرک سنتز فیبرینوژن بـوده و کـاهش آن بـه کاهش فیبرینوژن منجر می‌شود(۳۴). هم چنین دلیل دیگری که می‌توان برای عدم کاهش فیبرینوژن در اثر برنامه تمرینی ذکر کرد، عدم کاهش وزن و درصد چربـی آزمـودنی‌هـای تحقیق حاضر در اثر تمرین می‌باشـد. چـرا کـه تحقیقـات حاکی از آن است فیبرینوژن به کاهش وزن حساس بـوده و با کاهش وزن در اثر برنامه تمرینی، می‌توان انتظـار کـاهش فیبرینوژن را داشـت(۳۶، ۳۵). بنـابراین بـه نظـر مـی‌رسـد چنانچـه در مطالعـه حاضـر وزن در نتیجـه ورزش کـاهش می‌یافت، شاید سطوح فیبرینوژن نیز تغییر مـی‌کـرد. قنبـری نیاکی و همکاران نیز اثر تمرینات ورزشی پیشـرونده کوتـاه مدت را بر سـطوح نـیم‌رخ لیپیـدی، فیبرینـوژن پلاسـما و ویسکوزیته خون در مردان تمرین نکرده مورد بررسی قـرار دادند. در این مطالعه فیبرینوژن کاهش غیر معنـادار داشـت که به کاهش کم دیده شده در نـیم‌رخ لیپیـدی نسـبت داده شد(۲۲). در تناقض با تحقیق حاضر، عباسپور و همکـاران، کاهش معنادار در سطوح فیبرینوژن را در دختران چاق طی یک دوره تمرین هـم زمـان اسـتقامتی ـ پـیلاتس مشـاهده کردند که دلیل آن را به کاهش وزن، درصـد چربـی و BMI آزمودنی‌ها نسبت دادند(۳۷). به نظر می‌رسـد اگـر مـا نیـز تغییر معنـادار شـاخص‌هـای فـوق را مشـاهده مـی‌کـردیم، می‌توانستیم شـاهد کـاهش معنـادار در سـطوح فیبرینـوژن باشیم. ایراندوست و همکاران نیز کـاهش معنـادار سـطوح فیبرینوژن را در زنـان چـاق طـی ۱۰ هفتـه برنامـه تمـرین ترکیبی مقاومتی، کششی و تعادلی در آب مشـاهده کردنـد. تفاوت نتایج تحقیق فوق با تحقیق حاضر، احتمالاً بـه دوره طولانی‌تر و نـوع متفـاوت تمرینـات انجـام شـده بسـتگی دارد(۳۸). نتایج این مطالعه نشان داد سلول‌های خـونی نیـز تحت تاثیر برنامه تمرین هوازی قرار نمی‌گیرنـد. در مـورد اثر تمرینات ورزشـی روی سـلول‌هـای خـونی نیـز نتـایج متفاوتی مشاهده شده است. با توجه به این مشاهدات ضـد و نقـیض مـی‌تـوان بیـان کـرد، ممکـن اسـت کـاهش در هماتوکریـت و هموگلـوبین، در زمـانی مشـاهده شـود کـه

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-09]

حجم پلاسما در اثر ورزش افزایش پیدا کرده باشد و این اختلاف اثر ورزش بر حجم پلاسما، احتمالاً به علت تفاوت در شدت و نوع ورزش می‌باشد و یا به میزان سازگاری به ورزش، بستگی دارد. این موضوع، با توجه به این که احتمالاً تمرین هوازی می‌تواند موجب افزایش حجم پلاسمایی شود، قابل توجیه است. در این مطالعه حجم پلاسمایی اندازه‌گیری نشد اما محاسبه اسمولالیته نشان داد که در گروه تمرین هوازی، اسمولالیته حدود ۱۲٪ کاهش داشته است. این حاکی از رقیق شدن پلاسما و کاهش غلظت خون در اثر برنامه تمرینی می‌باشد که خود نشان‌دهنده آثار مطلوب ورزش هوازی در افراد چاق است. با توجه به مشاهده عدم تغییر تعداد گلبول‌های سفید در تحقیق حاضر، این اختلاف نتیجه در مقایسه با مطالعه‌های دیگر، می‌تواند مربوط به همان تغییرات حجم پلاسما باشد که در قسمت گلبول‌های قرمز توضیح داده شد. به طور کلی، بعد از ورزش به مدت طولانی، در صورتی که شدت و حجم ورزش، منجر به کاهش حجم پلاسما شود، افزایش گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و گاهی هموگلوبین خون را در بر دارد.

در مورد تأثیر تمرینات ورزشی طولانی مدت بر روی پلاکت‌ها، نتایج تقریباً هم‌سویی مشاهده می‌شود و آن عبارت از این است که تمرین هوازی با شدت متوسط، موجب کاهش در عملکرد، چسبندگی و تراکم پلاکت‌ها بعد از یک جلسه ورزش شدید، نسبت به گروه کنترل می‌شود(۳۹). در یکی از همین مطالعه‌ها گزارش شد، برنامه تمرینی موجب کاهش تراکم پلاکت‌ها در حالت استراحت نمی‌شود اما میزان حساسیت چسبندگی پلاکت‌ها به وسیله ADP، بعد از یک دوره تمرین کاهش می‌یابد و همین امر باعث پایین‌تر بودن آستانه تحریک چسبندگی پلاکت‌های افراد فعال نسبت به افراد غیر فعال، در زمان استراحت می‌باشد(۴۰). در این تحقیق میزان فعالیت و چسبندگی پلاکت‌ها را اندازه‌گیری نکردیم که در مطالعه‌های آینده می‌تواند مد نظر قرار گیرد. بنابراین، شاید عدم تغییر معنادار تعداد پلاکت‌ها و نوع، شدت و مدت تمرینات بوده که نتوانسته اثری بر وزن داشته باشد و کاهش وزن معنادار ایجاد کند. زیرا چاقی با افزایش در تعداد پلاکت‌ها همبستگی دارد به طوری که بعد از مقایسه مردان و زنان چاق با مردان و زنان لاغر، مشاهده شد مردان چاق نسبت به مردان لاغر و زنان چاق نسبت به زنان لاغر تعداد پلاکت‌های بیشتری دارند(۴۱).

نتیجه‌گیری

نتیجه مطالعه حاضر نشان داد هشت هفته تمرین هوازی بر سطح پلاسمایی فیبرینوژن و سلول‌های خونی دختران چاق تاثیر معناداری نداشت. احتمالاً چنانچه برنامه تمرینی از مدت و شدت بالاتر برخوردار باشد که منجر به کاهش وزن یا توده چربی شود، می‌توان انتظار تغییرات معنادار فیبرینوژن را داشت. ترکیب رژیم غذایی و تمرینات ورزشی نیز می‌تواند اثر بخشی مضاعفی بر بهبود عوامل التهابی در دختران چاق داشته باشد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله نویسندگان از همکاری صمیمانه پرسنل محترم دانشگاه حکیم سبزواری و دانشجویان عزیز که به عنوان آزمودنی در این پژوهش شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References:

1- Mora S, Lee M, Buring J, Ridker P. Associatin of physical activity and body mass index with novel and traditional cardiovascular biomarkers in women. JAMA 2006; 295(12): 238-46.
2- Greenberg AS, Obin MS. Obesity and the Role of Adipose Tissue in Inflammation and Metabolism. Am J Clin Nutr 2006; 83(2): 461-5.
3- Ballard JE, Walloce LS, Holidy DB, Heron C. Evalauation of differences in bone-mineral density in 51 men age 65-93 years: Across- sectional study. Journal of Aginig and Physical Activity 2003; 11(4): 470-86.
4- Tuomisto K, Jousilahti P, Sundvall J, Pajunen P, Salomaa V. C-Reactive Protein, Interleukin-6 and Tumor Necrosis Factor Alpha as Predictors on Incident Coronary and Cardiovascular Events and Total Mortality. Thromb Haemost 2006; 95: 511-8.
5- Plaisance EP, Taylor JK, Alhassan S, Abebe A, Mestek ML, Grandjean PW. Cardiovascular fitness and vascular inflammatory markers after acute aerobic

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-09]

exercise. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2007; 17(2): 152- 62.
6- Spagnoli LG. Bonanno, E, Sangiorgi G, Mauriello A. Role of Inflammation in Atherosclerosis. J Nucl Med 2007; 48: 1800-15.
7- Paffen E, deMaat PM. C-reactive protein in atherosclerosis: A causal factor? Cardiovasc Res 2006; 71(1): 30-9.
8- Kushi LH, Fee RM, Folsom AR, Mink PJ, Anderson KE, Sellers TA. Physical activity and mortality in postmenopausal women. JAMA 1997; 277(16): 1287-92.
9- Montgomery HE, Clarkson P, Nwose OM, Mikailidis DP, Jagroop IA, Dollery C, *et al*. The acute rise in plasma fibrinogen concentration with exercise is influenced by the G-453-A polymorphism of the ß-fibrinogen gene. Arterioscler Thrombo Vasc Biol 1996; 16(3): 386-91.
10- Fibrinogen Studies Collaboration, Danesh J, Lewington S, Thompson SG, Lowe GD, Collins R, *et al*. Plasma fibrinogen level and the risk of major cardiovascular diseases and nonvascular mortality: an individual participant meta-analysis. JAMA 2005; 294(14): 1799-809.
11- Madjid M, Awan I, Willerson JT, Casscells SW. Leukocyte count and coronary heart disease, implications for risk assessment. J Am Coll Cardiol 2004; 44: 1945-56.
12- Mathieu P, Poirier P, Pibarot P, Lemieux I, Després JP. Visceral Obesity: The Link Among Inflammation, Hypertension, and Cardiovascular Disease. Hypertension 2009; 53(4): 577-84.
13- Li N, He S, Blombäck M, Hjemdahl P. Platelet Activity, Coagulation, and Fibrinolysis During Exercise in Healthy Males. Effects of Thrombin Inhibition by Argatroban and Enoxaparin. Arterioscler Thrombo Vasc Biol 2007; 27(2): 407-13.
14- Wilund KR. Is the anti-inflammatory effect of regular exercise responsible for reduced cardiovascular disease? Clin Sci 2007; 112: 543-55.
15- Ghanbari A, Rahmani Nia F, Mansour Sadeghi M. Comparison of the effect of an aerobic exercise period on hemoglobin, hematocrit and ferritin levels in athletes and non-athletes, Quarterly Journal of the Olympic Games 1999; 3 & 4: 93-104. [Article in Farsi]
16- Hemmati J. The effect of eight weeks aerobic training with iron supplementation on some blood components of students. Proceedings of the Sixth International Congress of Physical Education and Sport Sciences, Kish 2007; 92-3. [Article in Farsi]
17- Koeing W, Ernst E. Exercise and thrombosis. Coron Artery Dis 2000; 11(2): 123-7.
18- Mousavizadeh M, Ebrahimi K, Nikbakht H. Effect of one period of selective aerobic training on hematological indexes of girls. Sci J Iran Blood Transfus Organ. 2009; 6(3): 227-31. [Article in Farsi]
19- Banz WJ, Maher MA, Thompson WG, Bassett DR, Moore W, Ashraf M, et al. Effects of Resistance versus Aerobic Training on Coronary Artery Disease Risk Factors. Exp Biol Med 2003; 228: 434-40.
20- Furukawa F, Kazuma K, Kojima M, Kusukawa R. Effects of an off-site walking program on fibrinogen and exercise energy expenditure in women. Asian Nurs Res 2008; 2(1): 35-45.
21- Borer KT. Increased plasma fibrinogen and decreased plasminogen activator inhibitor-1 (PAI- 1) after 15 weeks of training in postmenopausal women. MSSE 2001; 33: 51-3.
22- Ghanbari Niaki et al. Effect of pyramid training on plasma lipid profile a nd fibrinogen, and viscosity of untrained young men. Annals of Applied Science 2013; 3: 47-56.
23- Rankinen T, Vaisanen S, Penttila I, Rauramaa R. Acute dynamic exercise increases fibrinolytic activity. Thromb Haemost 1995; 73(2): 281-6.
24- Kline GM, Porcari JP, Hintermeister R, Freedson PS, Ward A, McCarron RF, et al. Estimation of VO2 Max from a one mile track walk, gender, age, and body weight. Med Sci Sports Exerc 1987; 19(3): 253-9.
25- Ghaffarpour M, Houshiar-Rad A, Kianfar H, Banieghbal B. The Manual Cooking yield for household measures. Tehran: Elm-e-Keshvarzi Iran Publications; 2007.
26- DeSouza CA, Stevenson ET, Davy KP, Jones PP, Seals DR. Plasma fibrinogen levels in healthy postmenopausal women: physical activity and hormone replacement status. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1997; 52(5): M294-8.
27- De Maat MP. Effects of diet, drugs, and genes on plasma fibrinogen levels. Ann N Y Acad Sci 2001; 936: 509-21.
28- Nikbakht H, Amirtash A, Manouchar K, Zafari A. Relationship of physical activity with fibrinogen concentration and serum homocysteine in active, inactive and coronary artery disease patients. Olympics 2007; 15(2): 71-80. [Article in Farsi]
29- Habibi M, Turkmethan G, Goshe B, Hedayati M. Effect of use of aerobic and combined training(resistance- aerobic) on the activity of coagulation factors in healthy young men. Physiology 2009; 13(1): 98-107. [Article in Farsi]
30- Gahangard T, Turkmen G, Goshe B, Hedayati M, Dibaj A. Acute and persistent effects of short-term aerobic exercise on coagulation, fibrinolysis, and fat patterns in postmenopausal women. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. Shahid Beheshti University of Medical Sciences 2009; 11(3): 273-83. [Article in Farsi]
31- Amini A, Kurdish MR, Ga'ini A, Ahmadi A, Ayyubian H, Lahore Pour F. The effect of aerobic training on some of the coagulation and fibrinolytic factors of inactive elderly men. Journal of Kurdistan University of Medical Sciences 2010; 15: 25-32. [Article in Farsi]
32- Mutanen M, Freese R. Fats, lipids and blood coagulation. Curr Opin Lipidol 2001; 12: 25-9.
33- Prerost MR. Correlation of homocysteine concentration with plasma fibrinogen ad physical activity in male with coronary artery disease. [Thesis] Blacksburg: Faculty of Virginia Polyechnic Institude ans State University; 1997. p. 1-77.
34- Rashid Lamar A, Hashemi Javaheri AA, Jafari M. Effect of regular aerobic exercises with weight loss on fibrinogen and serum levels of healthy and passive men. Journal of Tehran University of Medical Sciences 2010; 68(12): 710-7.
35- Abd El-Kader SM, Abuzenadah AM. Impact of Weight

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-09]

Reduction on Coagulation and Fibrinolytic Parameters in Obese females. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 2011; 5(3): 81-6.
36- Ferguson MA, Gutin B, Owens S, Barbeau P, Tracy RP, Litaker M. Effects of physical training and its cessation on the hemostatic system of obese children. Am J Clin Nutr 1999; 69: 1130-4.
37- Abbaspour N, Nazari M, Shabani R. Effect of a period of concurrent endurance training and Pilates on the reactive protein, fibrinogen and Blood cell count of obese and normal weight girls. Journal of Neyshabour University of Medical Sciences 2018; 6(1): 22-32.
38- Irandoust K, Taheri M. The Effect of Aquatic Exercises on Inflammatory Markers of Cardiovascular Disease in Obese Women. International Archives of Health Sciences 2019; 5(4): 145-9.
39- Wang JS , Li YS, Chen JC, Chen YW. Effects of Exercise Training and Deconditioning on Platelet Aggregation Induced by Alternating Shear Stress in Men. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2005; 25: 454-60.
40- Wang JS, Jen CJ, Kung HC, Lin LJ, Hsiue TR, Chen HI. Different effects of strenuous exercise and moderate exercise on platelet function in men. Circulation 1994; 90: 2877-85.
41- Park SC, Stratton YK, Medeiros LC, Cune SA. Effect of male sex and obesity on platelet arachidonic acid in spontaneous hypertensive heart failure rate. Exp Biol Med 2004; 229: 657-64.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-09]

Sci J Iran Blood Transfus Organ 2019;16 (3): 217-227

Original Article

The effect of aerobic training on fibrinogen and blood cells in obese girls

Amiri Parsa T.[1], Khademosharie M.S.[2], Azarnive M.S.[3]

[1]Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University, Mashhad, Iran
[2]Faculty of Physical Education, Razi University, Kermanshah, Iran
[3]Faculty of Physical Activity, Zabol University, Zabol, Iran

Abstract

Background and Objectives

Obesity is associated with increased inflammatory factors such as fibrinogen and white blood cells. However, physically active people have lower levels of inflammatory factors. The aim of this study is to investigate the effects of eight weeks of aerobic exercise on fibrinogen level and blood cell number of obese girls.

Materials and Methods

This study was conducted as semi-experimental and subjects were divided (BMI > 30) into two groups: aerobic training (AT, 12 subject) and control (Con, 12 subject). The former group did aerobic exercises for eight weeks (four sessions a week, each session 60 min with the max heart beat 65-75%). Blood samples were taken before and after the exercise program. T-test was used to compare the groups (using SPSS-16 statistical software and the significance level of $p < 0.05$).

Results

The results showed that aerobic exercise program had no significant effect on the fibrinogen level in the experimental (29.19 ± 2.46) and control (28.08 ± 2.59) groups and also on blood cell ($p < 0/05$). Osmolality was significantly reduced in the training group. Similarly, the dietary micronutrients and macronutrients analysis showed that between control and experimental groups throughout the training, there was no significant difference.

Conclusions

Eight weeks of moderate intensity aerobic exercise had no significant effect on plasma fibrinogen and blood cells in obese girls. It seems that the exercise program should be associated with weight loss and reduction of fat mass to improve inflammatory markers associated with obesity.

Key words: Exercise, Fibrinogen, Blood Cells, Obesity

Received: 10 Mar 2019
Accepted: 6 Jul 2019

Correspondence: Khademosharie M., PhD in Exercise Physiology. Faculty of Physical Education, Razi University. Postal Code: 9617976487, Kermanshah, Iran. Tel: (+9883) 34279265; Fax: (+9883) 34279265
E-mail: *m_khadem_un@yahoo.com*

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-09]