مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره بیست و ششم، شماره دهم، دی ۱۳۹۷
تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۶/۲۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۸/۲۶

# تاثیر ۸ هفته تمرین شنا و مصرف سیر بر مقادیرمولکول‌های چسبان ICAM و VCAM سرمی در موش‌های نر چاق

شاهین ریاحی ملایری[*۱]، سولماز کاکاعبداله شیرازی[۲]، رضا بهدری[۳]، سید کاظم موسوی ساداتی[۴]

**مقاله پژوهشی**

**مقدمه:** تمرین شنا و مصرف سیر می توانند از عوامل پیشگیری کننده از بیماری عروق کرونر باشد. بنابراین، هدف این پژوهش تاثیر هشت هفته تمرین شنا و مصرف سیر بر مقادیر intercellular cell adhesion molecule (ICAM) و vascular cell adhesion molecule (VCAM) سرمی در موش های نر چاق است.

**روش بررسی:** در این مطالعه تجربی، ۲۸ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار (میانگین وزن۹/۵ ±۲۸۱ گرم) به طور تصادفی به چهار گروه (کنترل، مکمل سیر ، تمرین شنا، تمرین شنا + مکمل سیر) تقسیم شدند. سپس گروه های تمرین به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه تحت تاثیر تمرین و گروه های دریافت کننده مکمل و تمرین+ مکمل، روزانه یک میلی لیتر عصاره محلول سیر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن دریافت کردند. داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS v 16 و روش آماری تحلیل واریانس یک طرفه و سطح معنی داری ($P \leq ۰۵/۰$) ارزیابی شد.

**نتایج:** یافته های پژوهش نشان داد هشت هفته تمرین و مصرف سیر بر مقادیرICAM موش‌ها کاهش معنی‌داری داشت ($P< ۰/۰۵$). با این حال بر مقادیر VCAMموش ها نر چاق تاثیر معنی‌داری نداشت ($P>۰/۰۵$).

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد ترکیب دو عامل تمرین شنا و مصرف مکمل عصاره سیر یا تمرین ورزشی به تنهایی، به کاهش سطوح مولکول های چسبان می انجامد و استفاده از آن توصیه می شود. هرچند به منظور مشخص شدن تاثیر آن به پژوهش های بیشتری در نمونه های انسانی نیازمندیم.

**واژه‌های کلیدی:** تمرین شنا، سیر، **VCAM ،ICAM**

**ارجاع:** ریاحی ملایری شاهین، کاکاعبداله شیرازی سولماز، بهدری رضا، موسوی ساداتی سید کاظم. **تاثیر ۸ هفته تمرین شنا و مصرف سیر بر مقادیر ICAM و VCAMسرمی در موش های نر چاق**. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد ۱۳۹۷؛ ۲۶ (۱۰): ۷۸-۸۶۷.

۱-استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران.
۲-کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران.
۳-استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران.
۴-استادیار رفتار حرکتی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران.
*(نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۹ - ۰۲۱۳۳۵۹۴۹۵۰ ، پست الکترونیکی: shahinriyahi@yahoo.com، کد پستی : ۱۸۶۶۱۱۳۱۱۸

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]

## مقدمه

امروزه چاقی از جمله مشکلات عمده حوزه سلامت در جهان به شمار می آید و شیوع آن در کشورهای پیشرفته و هم چنین کشورهای جهان سوم و در حال توسعه به صورت چشمگیری رو به گسترش است (۱). چاقی، که با افزایش توده چربی بدن همراه است، خطر ابتلا به بیماری عروق کرونری قلب، دیابت نوع دو، سکته های مغزی (۲)، اختلالات چربی خون (۳)، انواع سرطان (۴) را افزایش می‌دهد و سرانجام با بر جای گذاشتن هزینه‌های بسیار زیاد در بخش درمان، افزایش مرگ زود رس در جامعه را به همراه خواهد داشت (۵). از سوی دیگر، نارسایی‌های عروق کرونر به عنوان یکی از بیماری های مهم جوامع صنعتی و عصر حاضر معرفی شده است (۶). اصولاً التهاب، منشا اغلب بیماری های مربوط به دستگاه قلبی- عروقی است. تحریک عروقی و آسیب های آن در نتیجه مصرف برخی مواد به طور مستقیم و در پاره ای موارد مانند افزایش فشار برشی (shear stress) به طور غیر مستقیم سبب افزایش حساسیت مولکول‌های چسبنده آندوتلیال عروقی مانند ICAM (intercellular cell adhesion molecule) و ( vascular VCAM (cell adhesion molecule می شود (۷). همه مولکول های چسبان گیرنده های گلیکو پروتئینی هستند که بر سطوح مختلفی از سلول های اصلی و محل های التهابی ظاهر می شوند و به عنوان گیرنده چسبندگی گلبول های سفید در انتقال آن ها به داخل بافت نقش واسطه را بازی می کنند. بعضی از این مولکول ها به شکل محلول در پلاسما رها هستند و میزان حضورشان نشان دهنده درجه اختلال اندوتلیال رگی می باشد. افزایش غلظت مولکول های چسبان محلول ممکن است پاسخ های ایمنی را مختل کند و واسطه ای در فرایند التهاب آترواسکلروز باشد (۸). چسبیدن سلول های موجود در خون به سطح شریان ها یکی از نخستین وقایع شناسایی در آترواسکلروز محسوب می گردد (۹). از سویی دیگر میزان شاخص های التهابی ICAM و VCAM در مقایسه با چربی های خون به عنوان پیش‌گویی کننده های قوی حوادث قلبی- عروقی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است و اشاره شده که اندازه گیری مولکول های چسبان سلولی ICAM وVCAM ابزار سودمندی در تشخیص موثر عوامل مختلف محیطی در اختلالات عروقی بوده است (۹) به طوری که در پژوهش Hang و همکارانش (۱۹۹۷) توانایی VCAMمولکول های چسبان لکوسیتی اندوتلیالی و ICAM را به منظور مارکرهای مولکولی آترواسکلروز و پیش‌بینی‌کننده بیماری قلبی کرونری مورد مطالعه قرار دادند (۱۰). بررسی های مختلف نشان داده اند که برنامه های تمرینی مناسب در طولانی مدت نسبت به رژیم های غذایی، آثار سودمند بیشتری بر سلامت به جا می گذارند (۱۱) استفاده از عوامل تعیین کننده عملکرد اندوتلیال برای تعیین آثار برنامه های تمرینی بر نمونه های آماری مختلف مشخص شده است (۱۳, ۱۲). بر این اساس درباره اثر تمرین های ورزشی بر شاخص های قلبی- عروقی مطالعات نشان می دهند در موش های صحرایی۳ ماهه که روزانه ۳۰ دقیقه تمرین روی تردمیل به مدت یک تا سه هفته انجام دادند مقادیر ICAM کاهش معناداری یافت و در آسیب های التهابی مغزی آن ها کاهش دیده شد (۱۴).

سیر یکی از مواد غذایی است که امروزه به عنوان یک ماده ارگوژنیک مطرح می باشد (۱۵). با این حال، طی سال های اخیر علاقه زیادی به مطالعه آثار مصرف مکمل های طبیعی خوراکی در محافظت بدن در برابر صدمه های ناشی از خستگی حین و پس از انواع فعالیت های ورزشی به وجود آمده است. برای مثال، می توان به آثار مفید سیر که ماده ضد خستگی خوراکی است اشاره کرد (۱۶). سیر و ترکیبات آن در غذا و به صورت دارویی از دیرباز در اغلب کشورها استفاده می شده است (۱۷) ، به طوری که در مصر و یونان باستان به کارگران و سربازان و ورزشکاران برای کاهش خستگی و برگشت سریع به حالت اولیه به دنبال فعالیت های جسمانی سنگین سیر می دادند (۱۸). Punduk در مطالعه خود بر روی عصاره سیر کهنه نشان داد این مکمل نه تنها موجب کاهش برخی شاخص های خستگی در فعالیت ورزشی می شود، بلکه از تغییرات نامطلوب شاخص آسیب سلولی موجود در خون نیز

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]

جلوگیری می کند (۱۹). Verma و همکارانش (۲۰۰۵) نیز با بررسی مصرف شش هفته ای مکمل سیر (۲۵۰میلی گرم در روز به صورت کپسول) گزارش کردندکه این مکمل خوراکی باعث کاهش معنادار ضربان قلب حین اوج فعالیت ورزشی و افزایش تحمل ورزشی در بیماران قلبی و عروقی شرکت کننده در آزمون وامانده ساز بروس به فاصله شش هفته می شود (۱۶). به علاوه در برخی از مطالعات حیوانی از جمله تحقیق Ushijima و همکارانش اشاره شده است که سیر تازه و عصاره سیر کهنه در افزایش زمان دویدن موش های صحرایی روی نوارگردان موثرند (۲۰). Sacheck و همکارانش (۲۰۰۳) نیز اعلام کردندکه مصرف سیر (۱۰۰میلی گرم در روز) باعث افزایش زمان شنا و افزایش استقامت هوازی در موش های دریافت کننده مکمل سیرمی شود (۲۰). با توجه به این که سیر از خانواده زنبق است، خواص آنتی بیوتیکی بی شماری دارد (۲۱) و مهم ترین خواص سیر مربوط به آلیسین یا روغن سیر با وزن مولکولی ۱۶۲/۳کیلودالتون است آلیسین به عنوان یک عامل شناخته شده برای درمان و پیشگیری از اختلالات متعدد قلبی- عروقی از قبیل آترواسکلروز، چربی خون، ترومبوز و پر فشاری خون مورد استفاده می باشد (۲۲).

براساس بررسی های صورت گرفته پژوهش ها اندکی در زمینه تاثیر مصرف سیر همراه با تمرین ورزشی بر ملکول های چسبان وجود دارد. با توجه به تاثیر سیر بر عوامل قلبی عروقی و سازگاری های تمرین ورزشی از جمله شنا بر عوامل ساختاری وعملکردی قلب در این پژوهش به دنبال این پرسش بودیم، آیا هشت هفته تمرین شنا و مصرف سیر بر مقادیر ICAM و VCAM سرمی و تری گلیسرید و کلسترول در موش های نر چاق تاثیر دارد؟ لذا ضرورت ایجاد می کند پژوهشی در این زمینه صورت گیرد.

## روش بررسی

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پس آزمون با گروه کنترل می باشد به این منظور ۲۸ سر موش صحرایی نر مسن ۴۰ هفته ای نژاد ویستار با میانگین وزنی ۹/۵ ±۲۸۱ استفاده گردید. روش نمونه گیری در این پژوهش بر اساس جدول برآورد حجم نمونه Kohen (۱۹۹۸) با اندازه اثر ۷۰/. و توان آماری ۹۰/.، ۲۸ سر موش صحرایی انتخاب شد. حیوانات در گروه های ۷ تایی و در قفس هایی از جنس پلی کربنات شفاف به ابعاد ۱۵×۱۵×۳۰ سانتی متر ساخت شرکت رازی راد، در شرایط کنترل شده (با میانگین دمای۲±۲۲درجه سانتی گراد و رطوبت هوای ۵ ± ۵۵ درصد و چرخه روشنایی به تاریکی ۱۲:۱۲ و با دسترسی آزاد به آب و غذای ویژه حیوانات آزمایشگاهی) نگهداری شدند. پس از آشنا سازی با محیط آزمایشگاه و آشنایی با شیوه تمرین شنا، حیوانات به طور تصادفی به ۴ گروه ۷ تایی (گروه کنترل، مکمل سیر، تمرین شنا، تمرین شنا + مکمل سیر) تقسیم شدند. نحوه تهیه و استفاده از مکمل سیر بدین صورت بود که در ابتدا سیر کهنه از بازار تهیه، سپس تمیز و خرد (له) شد. بعد در دما و رطوبت معمولی به مدت سه ماه مانده و به روش ماسراسیون (خیساندن) عصاره‌گیری شد. جهت عصاره گیری، ابتدا در یک بالن یک لیتری میزان ۵۰ گرم از سیر خرد شده را ریخته و به نسبت ۱ به ۳ متانول به آن اضافه و روی دستگاه تکان دهنده به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد.

سپس عصاره حاصل توسط کاغذ صافی و قیف بوخنر صاف و بر روی تفاله باقی‌مانده، متانول ریخته شد. بعد از ۲۴ ساعت دوباره صاف و به عصاره اول اضافه شد. بعد از آن عصاره در دستگاه تقطیر در خلا در دمای ۵۰ درجه و دور چرخش ۷۰ تقطیر شد، تا زمانی که حجم باقی مانده به یک پنجم حجم اولیه رسید. در این حالت مخزن عصاره، از دستگاه جدا و عصاره باقی مانده بعد از سرد شدن، سه مرتبه و هر بار با حجم ۵۰ میلی لیتر کلروفرم دکانته شد. باقی مانده در ظرف پتری با وزن معلوم ریخته و در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد در دستگاه آون خشک گردید. بعد از خشک شدن عصاره، توزین شد. سپس هر ۱/۴ گرم پودر سیر با ۵۶ میلی لیتر آب مقطر مخلوط شد(۲۳). گروه های دریافت کننده مکمل و تمرین+ مکمل، روزانه یک میلی لیتر عصاره محلول سیر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به مدت ۸ هفته به صورت خوراکی (گاواژ) دریافت کردند.

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]

**پروتکل تمرین ورزشی**

آزمودنی‌های گروه‌های تمرینی قبل از شروع پروتکل اصلی به منظور آشنایی با شنا، به مدت یک هفته و پنج روز به مدت پنج دقیقه، تمرین شنا داده شدند. برنامه تمرینی اصلی ورزشی شامل شنا کردن در تانکر ویژه جوندگان به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته و به مدت ۶۰ دقیقه در روز بود. دمای آب برای شنا کردن نیز ۲ ± ۳۲ درجه سانتی گراد در نظر گرفته شد هم چنین پنج دقیقه زمان قبل و بعد از تمرین برای گرم و سردکردن حیوانات در نظر گرفته شد (۲۴). برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، عمل خون گیری ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی و پس از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتایی، انجام شد. موش ها، با تزریق داخل صفاقی کتامین (۶۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم) و زایلوزین (۵ میلی گرم به زای هر کیلوگرم وزن) نسبت ۵ به ۲ بی هوش و خون گیری از بطن چپ به میزان ۵ سی سی انجام گرفته و پس از سانتریفوژ، نمونه های سرم در دمای ۷۰- فریز شد.

غلظت VCAM و ICAM، به روش کمی و با استفاده از متد ELISA با استفاده از کیت های تجاری الایزا ( USA,Assaypro co,Rat Eliza Kit) بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده تعیین شد که حساسیت آنالیزی مربوط به متغیرهای فوق به ترتیب ۶/. و ۲/. نانو میلی‌گرم لیتر بوده است.

**تجزیه و تحلیل آماری**

جهت تعیین نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف و بررسی تجانس واریانس ها از آزمون لوین استفاده شد. هم چنین برای بررسی تغییرات معناداری هریک از متغیرهای تحقیق، بین گروه های مختلف، از تحلیل واریانس یک راهه استفاده شد. در صورت مشاهده تفاوت معنادار آماری از آزمون توکی جهت تعیین محل اختلاف بین گروهی استفاده شد. سطح معناداری برای تمام محاسبات($P<۰/۰۵$) در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS V 16 انجام گردید.

**ملاحظات اخلاقی**

پروپوزال این تحقیق توسط دانشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری تایید شده است (کد اخلاق IR.IAUSARI.139427).

## نتایج

در گروهی که برنامه تمرینی شنا و مصرف سیر به همراه شنا داشتند وزن موش ها پس از هشت هفته کاهش پیدا کرد. ولی این کاهش از لحاظ آماری معنی دار نبود ($P>۰/۰۵$). در جدول ۱ اطلاعات آماری مربوط به تغییر های وزنی موش ها ارائه شده است.

جدول ۱: تغییر های وزن موش ها در قبل و بعد از انجام پروتکل در گروه های چهارگانه

| گروه ها / متغیر ها | کنترل | تمرین شنا | سیر | سیر+تمرین شنا | P Value بین گروهی |
|---|---|---|---|---|---|
| وزن اولیه (گرم) | ۲۷۷±۳۷/۱۷ | ۲۸۰±۹۳/۱۵ | ۲۷۸±۲۰/۱۲ | ۲۹۰±۲۱/۱۰ | ۰/۲۳۸ |
| وزن بعد از مداخله (گرم) | ۲۹۳ ± ۲۰/۱۸ | ۲۶۱ ± ۴۳/۱۱ | ۲۸۰± ۸۲/۱۴ | ۲۷۱ ± ۱۱/۶ | ۰/۴۳ |

ANOVA Test

نتایج این پژوهش کاهش مقادیر ICAM را نشان داد و در مقایسه بین گروهی اختلاف معناداری از لحاظ آماری بین گروه کنترل و گروه های تجربی مشاهده شد. ($P=۰/۰۴۵$). (جدول ۲). قابل توجه می باشد مقادیر ICAM در گروه سیر و تمرین شنا نسبت به سایر گروه های تجربی کاهش بیشتر را داشت. باتوجه به اختلاف معنی داری میانگین ICAM در گروه ها آزمون توکی اختلاف معنی داری را بین دو گروه وگروه کنترل با گروه مکمل سیر همراه با تمرین ($P <۰/۵$) نشان داد (نمودار۱). مقادیر VCAM در گروه های تجربی کاهش نشان داد ولی اختلاف معناداری از لحاظ آماری بین گروه کنترل و



[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]

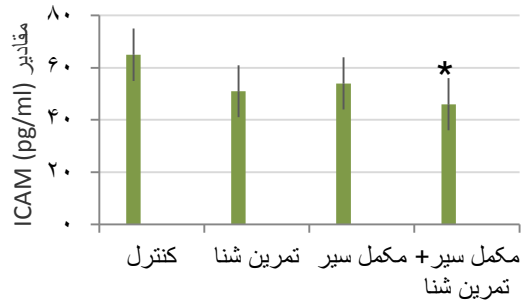
گروه های تجربی مشاهده نشد (P=۰/۶۹۶). (جدول ۲). لازم به ذکر است میزان کاهش مقادیر VCAM در گروهی که فقط سیر به تنهایی مصرف می کردند بیشتر از بقیه گروه های تمرین و تمرین+ مکمل بود ( نمودار۲). نتایج پژوهش حاضر حاکی از کاهش تری گلیسرید و کلسترول در گروه های تجربی در مقایسه با گروه کنترل بود ولی ازلحاظ آماری معنی دار نبودند. تری گلیسرید (P=۰/۸۴۶)، کلسترول (P=۰/۶۵۵) (جدول۲). در جدول ۲ اطلاعات آماری مربوط به متغیرهای پژوهش در گروه های کنترل، تمرین، مکمل سیر، مکمل سیر همراه با تمرین ارائه شده است.

جدول ۲: متغیر های مورد بررسی در چهار گروه کنترل؛ تمرین شنا؛ مکمل سیر؛ مکمل سیر

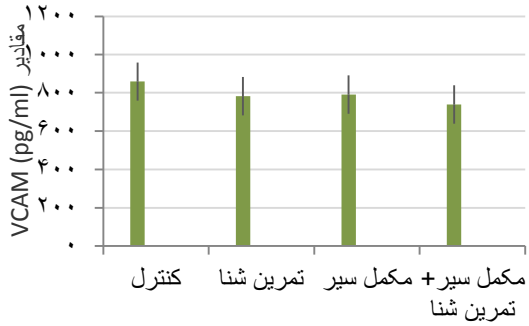
| گروه ها<br>متغیر ها | کنترل | تمرین شنا | مکمل سیر | سیر+تمرین شنا | P Value<br>بین گروهی |
|---|---|---|---|---|---|
| (pg/ml) VCAM | ۸۵۹±۰۶/۳۱۰ | ۷۸۲±۰۲/۱۴۱ | ۷۹۰±۹۳/۱۰۸ | ۷۳۹±۵۲/۱۲۰ | ۰/۶۹۶ |
| (pg/ml) ICAM | ۶۵ ± ۹۶/۱۲ | ۵۱ ± ۶۴/۱۰ | ۵۴ ± ۵۲/۱۲ | ۵۷/۴۶ ± ۸۶/۱۰ | ۰/۰۴۵ * |
| تری گلیسرید(mg/dl) | ۲۴/۷۳ ± ۵۲/۵ | ۲۴/۷۲ ± ۸۲/۵ | ۵۷/۷۴ ± ۵۶/۶ | ۸۲/۷۱ ± ۳۸/۴ | ۰/۸۴۶ |
| کلسترول(mg/dl) | ۴۳/۷۹ ± ۷۹/۵ | ۸۴/۷۷ ± ۰۱/۴ | ۸۲/۷۸ ± ۲۵/۶ | ۱۷/۷۶ ± ۸۶/۳ | ۰/ ۶۵۵ |

ANOVA Test

* سطح معنی داری P < ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.




نمودار۱: مقادیر ICAM در گروه های تجربی وکنترل بعد از هشت هفته مداخله . نتایج آنالیز واریانس یک راهه.




نمودار۲: مقادیر VCAM در گروه های تجربی وکنترل بعد از هشت هفته مداخله . نتای آنالیز واریانس یک راهه.
* نشان از کاهش معنی داری در گروه مکمل+سیر است



[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]
[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]

## بحث

چاقی پایه تعدادی از بیماری ها هم چون بیماری قلبی، دیابت نوع ۲ و سرطان می باشد، بنابراین آگاهی از چگونگی تنظیم وزن بدن دارای بیشترین اهمیت از لحاظ علمی، سلامتی و اقتصادی است (۲۵). افزایش مطالعاتی که شیوع و پیشگیری از چاقی و بیماری های مرتبط با آن را دنبال می کنند، تاکید بر تنظیم اشتها و سوخت و ساز انرژی دارند. از طرفی احتمال داده می شود که ورزش عامل موثری در کنترل التهاب ناشی از چاقی باشد (۲۶). پژوهش حاضر نشان داد سطح سرمی ICAM پس از هشت هفته فعالیت ورزشی کاهش معناداری یافت ($P<۰/۰۵$). VCAM و وزن موش ها نیز کاهش یافت، اما این مقدار معنی دار نبود ($P>۰/۰۵$). اصولا کاهش سطوح سرمی مولکول های چسبان در پی اجرای تمرین های طولانی مدت در پیشینه پژوهش ها نتایج متفاوتی را در برداشته است.

به طوری که به نظر می‌رسد سازگاری مشاهده شده در این تحقیقات بنا به اصل پاسخ وابسته به مقدار در شدت فعالیت ورزشی، مدت و تکرار جلسات تمرینی و نوع حرکت بستگی دارد. در پژوهش اعظمیان جزی و همکاران (۱۳۸۹)، آثار تمرین هوازی در زنان سالمند دارای اضافه وزن بررسی شد و نتایج کاهش معنادار ICAM، را نشان داد (۲۷). در پژوهش دیگری، سوری و همکاران (۱۳۸۹) کاهش سطوح ICAM را طی هشت هفته تمرین استقامتی اعلام کردند (۲۸) که این نتایج با پژوهش حاضر همسو می‌باشد. یکی از دلایل تضاد بین پژوهش‌ها که به عدم تغییر دست یافته اند، می تواند به شرایط آزمودنی‌ها مربوط باشد. به عبارت دیگر در اغلب پژوهش‌هایی که عدم تغییر مولکول های چسبان سلولی را به دنبال فعالیت های ورزشی گزارش کرده‌اند، آزمودنی ها جوان و سالم بوده اند (۲۹). اما در بیشتر مطالعاتی که کاهش ICAM دیده شده است، اغلب آزمودنی‌ها چاق یا دارای اضافه وزن بوده‌اند (۳۰). احتمالاً ساز وکار درگیر در این کاهش ملکول‌های چسبان در ارتباط با آزمودنی‌های آن‌ها می‌باشد. در آزمودنی‌هایی که بافت چربی بیشتری دارند، سایتوکین‌های بیشتری تولید می‌شود و فعالیت ورزشی در کاهش این سایتوکین و التهاب موثر عمل می کند. هم چنین، سطوح اولیه شاخص‌ها در شروع تمرین عامل تاثیرگذاری است. به طوری که هر چه میزان آن‌ها در خون بالاتر باشد، تغییرات محسوس‌تری نشان داده خواهد شد. Ito و همکاران (۲۰۰۲) در پژوهشی تاثیر سه ماه برنامه تعدیل مصرف انرژی شامل فعالیت‌های ورزشی و رژیم غذایی و کاهش وزن بر سطوح سرمی ICAM و ای سلکتین در ۴۰ زن چاق بررسی کردند.

نتایج بیانگر هم بستگی معنادار بین تغییرات ICAM و توده چربی کل بدن و توده چربی ناحیه تنه بود. به علاوه ICAM و ای سلکتین رابطه مستقیم با چاقی به ویژه چاقی مرکزی نشان دادند و برنامه کاهش وزن می تواند با کاهش مولکول های محلول چسبان سبب تنظیم منفی فعالیت های اندوتلیالی شود (۳۱). Zoppini و همکاران گزارش کردند که علی‌رغم تصحیح میزان کاهش ICAM با میزان کاهش وزن و توده چربی، فعالیت‌های ورزشی اثر کاهشی بر میزان ICAM را نشان می‌دهد. در نتیجه، احتمالاً فعالیت ورزشی از طریق کاهش توده چربی و کاهش عوامل التهابی به کاهش میزان ICAM منجر می شود (۳۲). Puglisi و همکاران (۲۰۰۸) نیز نشان دادند که ۶ هفته افزایش فعالیت بدنی در زنان و مردان ۷۰-۵۰ سال، بهبود نیم رخ لیپیدی و کاهش در سطح سرمی ICAM را در پی داشته، ولی بر سطح TNF-a تاثیر معناداری نداشته است (۳۳). احتمالاً بهبود در میزان لیپیدهای خون می تواند دلیل کاهش ICAM شمرده شود.

اعتقاد بر آن است که شدت و مدت تمرینات و توده عضلانی به کار گرفته شده، از عوامل مهم در تغییر عوامل ضدالتهاب و در نتیجه، تنظیم غلظت و عملکرد TNF-a در تاثیر بر روندهای آتروم زا و سطح مولکول های چسبان باشند (۳۴). بر خلاف آنها Christopher و همکاران (۲۰۰۶) نیز پس از ۱۲ هفته تمرین هوازی عدم تغییر این عوامل التهابی را گزارش کردند (۳۵). با توجه به عدم کاهش سطح سرمی مولکول های چسبان در پژوهش Sabatier و همکاران (۲۰۰۸)، به دلیل افزایش قطر شریان به نظر می رسد، زیرا افت سطوح مولکول‌های چسبان در

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]

نتیجه کاهش فشار برشی در پی اجرای تمرین‌های طولانی مدت موجب کاهش و رهاسازی مولکول‌های چسبان از جدار آندوتلیال وریدها می شود (۳۶). مقرنسی و همکاران (۱۳۸۷) نیز با انجام پژوهشی دیگر بر روی موش‌های نر، عدم تغییر معنادار در مقادیر ICAM را بیان نمودند (۳۷). با مقایسه نتایج پژوهش حاضر با نتایج بالا می توان عدم هم سویی نتایج را به دلایل مختلفی که ذکر شد نسبت داد. در حالی که در مطالعه حاضر، شدت تمرین پایین تر می‌باشد. و هم چنین قابل ذکر است در فعالیت شنا چون بدن در وضعیت افقی قرار دارد جریان خون در بدن بهتر و متعادل تر شده و هم چنین به دلیل این که دمای بدن و وزن در آب کاهش می‌یابد ضربان قلب هم کمتر می‌شود (۳۸).

شاید هم یکی از دلایل این که کاهش معنی‌داری در مقادیر کلسترول و تری‌گلیسرید در این پژوهش مشاهده نشد به نوع فعالیت و فشار وارده بر بدن اشاره کرد و آن را ارتباط داد. علاوه بر آن، در تحقیق حاضر بعد از ۸ هفته تمرین شنا کاهش غیر معنادار در VCAM مشاهده شد. شاید تمرینات با مدت و شدت بیشتری می‌بایست اجرا می‌گرفت تا تغییر معناداری در VCAM مشاهده می‌شد. نتایج پژوهش سوری و همکاران (۲۰۱۱) با نتایج پژوهش حاضر همسو است. به کاهش سطوح سرمی ICAM و غیر معنادار بودن VCAM پس از ۸ هفته تمرین هوازی در زنان یائسه میان سال دارای اضافه‌وزن گزارش کردند (۲۷). با افزایش فعالیت بدنی، چربی و وزن بدن کاهش می یابد و از آنجا که با تمرین های شنا بیشتر عضلات بدن به کار گرفته می شوند و سطح فعالیت بدنی بالا می باشد برنامه مناسبی برای کاهش وزن بدن می باشد (۳۹). کاهش درصد چربی عامل موثری در کاهش انتشار مولکول های چسبان می‌باشد. از آن جا که بافت چربی ترشح سایتوکین‌های همراه التهابی مانند TNF-a و IL-10 را بر عهده دارد می‌تواند تولید مولکول‌های چسبان را تحریک نماید. بنابراین کاهش درصد چربی بدن از طریق کاهش این سایتوکین‌ها می تواند تولید و ترشح مولکول‌های چسبان و در نتیجه عوامل قلبی عروقی را کاهش دهد (۴۰).

با توجه به بررسی مطالعات مختلف می‌توان این طور بیان کرد که در مطالعه‌های مختلف، پژوهشگران از پروتکل‌های تمرینی متفاوتی استفاده کردند که شاید به توان دلیل این ناهم خوانی در نتایج را به نوع پروتکل تمرینی نسبت داد. البته نمی توان از دیگر عوامل اصلی از قبیل سابقه تمرین، نوع آزمودنی، سطح آمادگی جسمانی، نوع ورزش که هر کدام می توانند یک دلیل اصلی برای این تفاوت ها باشد چشم پوشی کرد، به طوری که در اکثر مطالعات، این متغیرها از یک مطالعه به مطالعه دیگر فرق دارند. از جمله محدودیت‌های این پژوهش عدم کنترل تاثیر داروهای بیهوشی بر روی موش‌ها و عدم کنترل میزان کالری دریافتی بود. قابل ذکر است نوع غذا موش ها یکسان بود. که پیشنهاد می شود این محدودیت در پژوهش‌های آتی در کنترل محقق در آید.

به طور کلی، بر طبق یافته های این تحقیق، ترکیب دو عامل تمرین ورزشی و مصرف مکمل عصاره سیر یا تمرین ورزشی به تنهایی، به کاهش سطوح مولکول های چسبان می انجامد و استفاده از آن توصیه می شود. هرچند به منظور مشخص شدن تاثیر تمرین ورزشی و مصرف عصاره سیر بر تغییر های ملکول های چسبان و پروفایل چربی به پژوهش های بیشتری در نمونه های انسانی نیازمندیم.

## نتیجه گیری

بعد یک دوره تمرین شنا و مصرف سیر عامل التهابی ICAM کاهش می‌یابد. این مهم می‌تواند دال بر نقش موثرتر تمرین ورزشی و تغذیه بر بیان مولکول‌های چسبان و درک بهتر پاسخ و عملکرد سیستم ایمنی باشد.

## سپاسگزاری

مطالعه حاضر بخشی از پایان نامه در مقطع کارشناسی ارشد، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق می‌باشد که بدین وسیله پژوهشگرها مراتب قدردانی و تشکر خود را از اساتید دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق، مسئولان محترم آزمایشگاه ساری که در این طرح ما را یاری فرمودند، اعلام می‌دارند. و هم چنین پژوهشگران از دانشگاه آزاد اسلامی واحد

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]

تهران شرق به عنوان تأمین کننده منابع مالی مطالعه حاضر، نهایت تشکر را دارند.

**تعارض در منافع:** وجود ندارد

## References:


1- Hruby A, Hu FB. ***The Epidemiology of Obesity: A Big Picture.*** Pharmacoeconomics 2015; 33(7): 673-89.

2-Kyle TK, Dhurandhar EJ, Allison DB. ***Regarding Obesity as a Disease: Evolving Policies and Their Implications***. Endocrinol Metab Clin North Am 2016; 45(3): 511-20.

3-Marinou K, Tousoulis D, Antonopoulos AS, Stefanadi E, Stefanadis C. ***Obesity and cardiovascular disease:From pathophysiology to risk stratifycation***. Int J Cardiol 2010; 138: 3-8.

4-Pischon T, Nimptsch K. ***Obesity and Risk of Cancer: An Introductory Overview***. Recent Results Cancer Res 2016; 208: 1-15.

5-Zarghami N, Maleki MJ, Mohammadzade GH, Zahedi C, Ghojazade M. ***Relationship between adiponectin levels with lipid profile and anthropometric indices in women with normal and different grades of obesity***. iranian journal of diabetes and metabolism 2009; 9: 65-74. [Persian]

6-Kajal A, Kishore L, Kaur N, Gollen R, Singh R. ***Therapeutic agents for the management of atherosclerosis from herbal sources.*** Beni-suef Uni J Basic Applied Sci 2016; 5(2): 156-69.

7-Cybulsky M , Iiyama K , Li H , Zhu S , Chen K , Iiyama M , et al. ***A major role for VCAM-1, but not ICAM-1, in early atherosclerosis.*** J Clin Invest 2001; 107(10): 1255-62.

8-Lim ST, Min SK, Park H, Park JH, Park JK. ***Effects of a healthy life exercise program on arteriosclerosis adhesion molecules in elderly obese women***. J Physical Therapy Sci 2015; 27(5): 1529-32.

9-Park JK, Schwarz N, Willoughby D, Yunsuk K. ***Acute changes in soluble cell adhesion molecules following different intensities of resistance exercise.*** International J Sports Sci 2015; 5(6): 234-39.

10- Hwang SJ, Ballantyne CM, Sharrett AR, Smith LC, Davis CE, Gotto AM Jr, et al. ***Circulating adhesion molecules VCAM-1,ICAM-1,and E-selectin in carotid atherosclerosis and incident coronary heart disease cases:the Atherosclerosis Risk IN Communities(ARIC) study.*** Circulation 1997; 96(12): 4219-25.

11- Haghighi AH, Yaghoubi M, Hosseini Kakhk AR. ***The effect of eight weeks aerobic exercise training and green teasupplementation on body fat percentage and serum lipid profiles in obese and overweight women***. Med J Mashhad Uni Med Sci 2013; 56(4): 211-8. [Persian]

12- Rankovic G, Milicic B, Savic T, Dindic B, Mancev Z, Pesić G. ***Effects of physicalexercise***


[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]

***on inflammatory parameters and risk for repeated acute coronary syndrome in patients with ischemic heart disease.*** Vojnosanit Pregl J 2009; 66: 44-8.

***13-*** Goto C, Higashi Y, Kimura M, Noma K, Hara K, Nakagawa K. ***Effect of different intensities of exercise on endothelium-dependent vasodilatation in humans: role of endotheliumdependent nitric oxide and oxidative stress.*** Circulation 2003; 108(5): 530-5.

***14-*** Ding H, Young CN, Luan X, Rafols JA, Clark JC, et al. ***Exercise preconditioningameliorates inflammatory injury in ischemic rats during reperfusion.*** Acta Neuropathol (Berl) 2005; 109(3): 237-46.

***15-*** Legnani C, Frascaro M, Guazzaloca G, Ludovici S, et al. ***Effects of a dried garlic preparation on fibrinolysis and platelet aggregation in healthy subjects.*** Arzn Eimittel Forschung 1993; 43(2):119-22.

***16-*** Verma SK, Rajeevan V,Jain P, Bordia A. ***Effect of garlic (Allium sativum) oil on exercise tolerance in patients with coronary artery disease.*** Indian J Physiol Pharmacol 2005; 49:115-8.

***17-*** Duda G, Suliburska J, Pupek-Musialik D. ***Effects of short-term garlic supplementation on lipid metabolism and antioxidant status in hypertensive adults.*** Pharmacol Rep 2008; 60(2): 163-70.

***18-*** Morihara N, Ushijima M, Kashimoto N, Sumioka I, et al. ***Aged garlic extract ameliorates physical fatigue.*** Biol Pharm Bull 2006; 29(5): 962-66.

***19-*** Punduk Z, ***Aged Garlic Supplementation Improves Muscle Performance Properties in Untrained Male.*** Electronic journal Biology.2016; Vol.12(3): 222-228.

***20-*** Ushijima M, Sumioka I, Kakimoto M, Yokoyama K. ***Effect of garlic and garlic preparations on physiological and psychological stress in mice.*** Phytother Res 1997; 11(3): 226-30.

***21-*** Yoshida H. ***Anti microbial activity of the thiosulfinates from garlic extract Biosci Biotechnol Biochem*** 1999; 63: 591-4.

***22-*** Atkina M, Laight D, Michael H. T***he effects of garlic extract upon endothelial function, vascularinflammation, oxidative stress and insulin resistance in adults withtype 2 diabetes at high cardiovascular risk. A pilot double blind randomized placebo-controlled trial***. J Diabetes Its Complications 2016; 30(4): 723-27.

***23-*** Seo DY, Kwak HB, Lee SR, Cho YS, Song IS, Kim N, et al. ***Effects of aged garlic extract and endurance exercise on skeletal muscle FNDC-5 and circulating irisin in high-fat-diet rat models.*** Nutr Res Pract 2014; 8(2): 177-82.

***24-*** Peng CC, Chen KC, Hsieh C, Peng RY. ***Swimming Exercise Prevents Fibrogenesis in Chronic Kidney Disease by Inhibiting the Myofibroblast Transdifferentiation.*** PLoS One 2012; 7: 37388.

***25-*** Church C, Moir L, McMurray F, Girard C, Banks GT, et al. ***Overexpression of Fto***

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]

***leads to increased food intake and results in obesity.*** Net Genet 2010; 42(12): 1086-92.

***26-*** Kawanishi N, Niihara H, Mizokami T, Yano H, et al. ***Exercise training attenuates adipose tissue fibrosis in diet-induced obese mice.*** Biochem Biophys Res Commun 2013; 440(4): 774-9.

***27-*** Azamian jazi A, Faramarzi M, Safari Farsani F. ***Effects of aerobic exercise on cellular adhesion molecules and lipid profile in overweight older women.*** J Exercise Physiology And Physical Activity 2009; 5: 8-401. [Persian].

***28-*** Soori R, Ravasi A, Salehi M. ***The Effect of Aerobic Training on Levels of Vascular and Intracellular Adhesion Molecules in Overweight Middle-aged Women.*** J Sport Bio Sci 2011; 2: 55-69. [Persian]

***29-*** Tönjes A, Scholz M, Fasshauer M, Kratzsch J, Rassoul F, Stumvoll M. ***Beneficial effects of a 4 week exercisea concentration of adhesion molecules.*** Diabetes Care 2007; 30(3): 115-24.

***30-*** Donges CE, Duffield R, Driank EJ. ***Effects of resistance or aerobic exercise training on interleukin-6, C-reactive Protein, and body composition, medicine.*** Med Sci Sports Exerc 2007; 42(2): 304-13.

***31-*** Ito H, Ohshima A, Inoue M, Ohto N, Nakasuga K, Kaji Y, et al. ***Weight reduction decreases soluble cellular adhesion molecules in obese women.*** Clin Exp Pharmacol Phsiol 2002; 29(5-6): 399-404.

***32-*** Zoppini G, Targher G, Zamboni C, Venturi C, Cacciatori V, Moghetti P, et al. ***Effects of moderate-intensity exercise training on plasma biomarkers of inflammationand endothelial dysfunction in order patients with type 2 diabetes.*** Nutr Metab Cardiovasc Dis 2006; 16(8): 543-50.

***33-*** Puglisi MJ, Vaishnav U, Shrestha S, Torres-Gonzalez M, Richard J Wood, Jeff S Volek, et al. ***Raisins and additional walking have distinct effects on plasma lipids and inflammatory cytokines.*** Lipids Health Disease 2008; 7:14.

***34-*** Stefanyk LE, Dyck DJ. ***The interaction between adipokines, diet and exercise on muscle insulin sensitivity.*** Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care 2010; 13(3): 255-9.

***35-*** Boos CJ, Lip GY. ***Is Hypertension an Inflammatory Process.*** Current Pharmaceutical Design 2006; 12: 1623-35.

***36-*** Sabatier MJ, Schwark EH, Lewis R, Sloan G, Canon J, McCully K, et al. ***Femoral artery remodeling after aerobic exercise training without weight loss in women.*** Dynamic Medicine 2008; 7:13.

***37-*** Mogharnasi CE, Gaeini A, Sheikh Aslam vatani D. ***Effects of training and detraining on cellular adhesion molecules (Sicam) male Wistar rats.*** Olympic J 2008; 16(3): 19-30. [Persian].

***38-*** Wildman RP, Schott Ll, Brockwell S, Kuller LH, Sutton-Tyrrel KA. ***Dietary exercise intervention slows menopause-associated progression of subclinical atherosclerosis as measured by intima-media thickness of the***

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]

***carotid arteries.*** J Am Coll Cardiol 2004; 44(3): 579-585.

***39-*** Tanaka H, Bassett DR, Howley ET. ***Effect of swim training on body weight, carbohydrate metabolism,lipid and lipoprotein profile.*** Clin Physiol 1997; 17(4): 347-59.

***40-*** Goel R, Majeed F, Vogel R, Corretti MC, Weir M, Mangano C, et al. ***Exercise-inducedhypertension,endothelialdysfunction,andcoronaryartery disease in a marathon runner.*** Am J Cardiol 2007; 99(5): 743-44.

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]

Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol 26| NO 10 | Jan 2019

Received: 12 Sep 2018
Accepted: 17 Nov 2018

# Effect of 8-week Swimming training and garlic intake on serum ICAM and VCAM adhesion molecules in male obese rats.

**Shahin Riyahi Malayeri[*1], Solmaz Kaka Abdullah Shirazi[2], Reza Behdari[3], Seyed Kazem Mousavi Sadati[4]**

**Original Article**

**Introdution:** Swimming training and garlic intake can be a preventing factor in coronary artery disease. Therefore, the aim of this study was to examine eight swimming exercises and garlic consumption on serum intercellular cell adhesion molecule (ICAM) and vascular cell adhesion molecule (VCAM) values in obese male rats.

**Methods:** In this experimental study, 28 male Wistar rats (mean weight 281 ± 5.9 gr) were randomly divided into four groups (control, garlic supplementation, swimming training, swimming training + garlic supplementation). Then, the training group received training sessions for 8 weeks, 3 sessions per week, and the supplemented groups + supplementary supplement received 1 ml of garlic solution per kilogram of body weight per day. Data were analyzed using one-way analysis of variance and significant level ($P \leq 0.05$).

**Results:** The findings showed that eight week training and intake garlic on the ICAM values of the rats significantly decreased. ($P < 0.05$). However, there was no significant effect on the VCAM values of the male rats ($P < 0.05$).

**Conclusion:** It seems that the combination of two factors of swimming training and supplementation of garlic extract or exercise alone leads to a reduction in the levels of adhesive molecules and it is recommended to use it. However, in order to determine its impact, we need more research in human samples.

**Keywords:** Swimming training, Garlic, ICAM, VCAM.

**Citation:** Riyahi Malayeri SH, Kaka Abdullah Shirazi S, Behdari R, mousavi Sadati SK. **Effect of 8-week Swimming training and garlic intake on serum ICAM and VCAM in male obese rats.** J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2019; 26(10): 867-78.

[1]Assistant Professor of Exercise Physiology, Department of Physical Education & Sport Sciences, Faculty of Humanities, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
[2] MSc in Exercise Physiology, Department of Physical Education & Sport Sciences, Faculty of Humanities, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
[3] Assistant Professor of Exercise Physiology, Department of Physical Education & Sport Sciences, Faculty of Humanities, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
[4] Assistant Professor of Motor Behavior, Department of Physical Education & Sport Sciences, Faculty of Humanities, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
***Corresponding author: Tel:** 021-33594950-9, **email:** shahinriyahi@yahoo.com

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-29 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v26i10.478 ]