

## تأثیر هشت هفته تمرین شنا به همراه مصرف سیر بر غلظت سرمی IL-10 و TNF- $\alpha$ موش های نر چاق

داود فرازنده نیا<sup>۱</sup>، معصومه حسینی<sup>۲\*</sup>، شاهین ریاحی ملایری<sup>۳</sup>، عبدالرسول دانشجو<sup>۳</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** سایتوکاین های پیش التهابی عامل نکرورز تومور آلفا TNF- $\alpha$  و ضد التهابی اینترلوکین-10 به ترتیب نقش مهمی در ایجاد و جلوگیری از التهاب سیستمیک و بروز بیماری های ناشی از چاقی از جمله بیماری عروق کرونر دارند. هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر هشت هفته تمرین شنا به همراه مصرف سیر بر غلظت سرمی IL-10 و TNF- $\alpha$  موش های نر چاق بود.

**روش بررسی:** در این مطالعه تجربی، 28 سر موش صحرائی نر نژاد ویستار چاق (300-250 گرم) به طور تصادفی در چهار گروه (کنترل، مکمل، تمرین، تمرین + مکمل) تقسیم شدند. گروه های تمرین به مدت 8 هفته، هر هفته 3 جلسه و هر جلسه 60 دقیقه تمرین شنا کردند. گروه های دریافت کننده مکمل روزانه یک میلی لیتر عصاره محلول سیر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به مدت 8 هفته به صورت خوراکی دریافت کردند. 48 ساعت پس از پایان آخرین جلسه تمرین، نمونه خونی از آزمودنی ها گرفته شد و سطوح IL-10 و TNF- $\alpha$  اندازه گیری شد. داده ها با استفاده از روش تحلیل واریانس یک طرفه ارزیابی شد.

**یافته ها:** یافته ها نشان داد هشت هفته تمرین و مصرف سیر سبب افزایش معنادار مقادیر IL-10 و کاهش معنادار مقادیر TNF- $\alpha$  در گروه های تجربی شد ( $P < 0/001$ ). بین غلظت IL-10 و TNF- $\alpha$  ارتباط معناداری وجود نداشت ( $P > 0/05$ ).

**نتیجه گیری:** اجرای هشت هفته تمرین شنا به همراه مصرف سیر می تواند با افزایش IL-10 و کاهش TNF- $\alpha$  تاثیر مثبت بر عوامل التهاب بگذارد.

**واژه های کلیدی:** شنا، عصاره سیر، عامل نکرورز تومور آلفا، اینترلوکین 10.

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی.

۲- استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی.

۳- استادیار گروه بیومکانیک ورزشی.

۱ و ۲- گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳- گروه بیومکانیک ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

\*نویسنده مسؤول:

معصومه حسینی؛ گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد واحد تهران شرق، تهران، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۲۶۸۴۴۴۹۶

Email: mhbasadi@yahoo.Com

## مقدمه

پژوهش های پیشین تاثیرات ضد التهابی فعالیت بدنی کوتاه مدت را از طریق افزایش IL-10 نشان داده اند (۱). نینم و همکاران (۲۰۰۹) افزایش معناداری را در سطوح پلاسمایی IL-10 و IL-6 پس از یک دوره تمرین مقاومتی در ۳۰ مرد ورزشکار گزارش کردند (۵). بیکه و همکاران (۲۰۰۵) سه برنامه دویدن روی تردمیل را با شدت های ۶۰، ۸۵ و ۶۰ درصد (با شیب منفی) حداکثر اکسیژن مصرفی در ۲۳ دونه ۲۸ ساله مطالعه کردند. سطوح پلاسمایی IL-10 در شدت بالا به طور معناداری بیشتر از شدت های متوسط گزارش شد (۱).

TNF- $\alpha$  (Tumor necrosis factor-alpha)

یک سایتوکاین مهم التهابی است که نقش مهمی در تنظیم فرایندهای سلولی و تولید IL-10 دارد (۴). هم چنین به عنوان یک تنظیم کننده ی بیان ژن در سلول های چربی عمل می کند و سبب افزایش مقاومت به انسولین و چاقی می شود (۱). بافت چربی یکی از منابع مهم تولید TNF- $\alpha$  است. بیان این سایتوکاین در بافت چربی و ماهیچه انسان در زمان چاقی افزایش می یابد (۱). از آنجا که این سایتوکاین عموماً از بافت چربی احشایی ترشح می شود، ممکن است فعالیت های ورزشی به واسطه اثراتی که بر کاهش بافت چربی احشایی بدن دارد، بتواند در کاهش بیان ژن و سطوح پلاسمایی این سایتوکاین موثر باشد (۱).

برهام و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی ۸ هفته تمرینات مقاومتی همراه با مکمل ویتامین E روی مردان ۳۰ تا ۵۰ ساله مشاهده کردند برنامه تمرینی باعث افزایش هموسیستئین (homo cysteine) و TNF- $\alpha$  شده اما این متغیرها در گروه تمرین + مکمل کاهش معناداری یافت (۱). سیر از خانواده زنبق است. مهم ترین خواص سیر مربوط به آلیسین (Allicin) می باشد. آلیسین به عنوان یک عامل شناخته شده برای پیشگیری و درمان اختلالات متعدد قلبی - عروقی از قبیل آرتروسکلروز (Arthrosclerosis)، هایپرلیپیدمی (Hyperlipidemia) و هایپرتانسیون (Hypertension) مورد استفاده می باشد (۱). تعدیل

چاقی، عمومی ترین بیماری متابولیک در جهان و عامل ایجادکننده یا تشدیدکننده بسیاری از بیماری ها است که با کاهش کیفیت زندگی همراه است. فعالیت های بدنی منظم، فوایدی گوناگون از جمله کاهش چربی، کنترل قند خون، کاهش فشار خون و کاهش ابتلا به بیماری های قلبی - عروقی دارد (۱). بافت چربی به عنوان یک اندام اندوکراین و پاراکراین تعداد زیادی از سایتوکاین ها و واسطه های بیولوژیک فعال را آزاد می نماید (۱). مطالعات پیشین نشان دادند توده چربی و غلظت سایتوکاین های التهابی و ضد التهابی با هم مرتبط هستند (۱).

سایتوکاین ها دسته ای از مولکول های پروتئینی محلول در آب هستند که نقش مهمی در عملکرد دستگاه ایمنی بدن دارند (۱). عوامل مختلفی بر ترشح سایتوکاین ها تاثیر گذارند که از جمله می توان به فعالیت های ورزشی اشاره کرد. مطالعات متعددی تغییرات اجزای مختلف سیستم ایمنی و برخی سایتوکاین ها را در ورزش و تمرین های مختلف بررسی کرده اند (۱).

لیراو همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند حین فعالیت بدنی عضله ی اسکلتی در حال انقباض، مقادیر مشخصی سایتوکاین IL-6 و TNF- $\alpha$  را به درون گردش خون رها می کند. رها شدن IL-6 ممکن است با فعالسازی Adenosine Monophosphate- Activated Protein Kinase (AMPK) باعث تحریک اکسایش اسیدهای چرب شود، بنابراین اکسیداسیون اسید چرب در سلول ها افزایش می یابد که این امر ممکن است موجب کاهش چربی های پلازما شود (۱).

IL-10 (interlokin-10) سایتوکاینی ضد التهابی و تنظیم کننده اصلی سیستم ایمنی است که پاسخ های التهابی ناشی از آسیب بافتی را محدود می کند (۱). IL-10 به کمک انواع سلول های ایمنی نظیر سلول های Th2، ماکروفاژها و سلول های CD8 تولید می شود و توانایی مهار طیف گسترده ای از پاسخ های ایمنی و التهابی را دارد (۷).

با محیط جدید، به طور تصادفی در ۴ گروه ۷ تایی (گروه کنترل، مکمل سیر، تمرین شنا، تمرین شنا + مکمل سیر) تقسیم شدند. موشهادر 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 دمای ۲۲±۵ درجه سانتی گراد و رطوبت هوای ۵۵±۵ درصد و چرخه روشنایی به تاریکی ۱۲:۱۲ و با دسترسی آزاد به آب و غذای ویژه حیوانات آزمایشگاهی نگهداری شدند.

#### نحوه تهیه مکمل سیر

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) عصاره گیری 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 باقی مانده، 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 کلروفورم 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 (۲). 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 (۳).

#### پروتکل تمرینی

پاسخ ایمنی با تکثیر و افزایش سلول های T و سلول های طبیعی کشنده از طریق مصرف عصاره سیر نشان داده شده است. سیر با مهار NF- $\kappa$ B می تواند رونویسی از ژنهای سایتوکاینهای IL-1B، IL-6، IL-8، IL-12، TNF- $\alpha$  که از مهمترین فاکتورهای واکنش های پیش التهابی هستند را مهار کند. همچنین تحریک تولید IL-10 به عنوان یک سایتوکاین ضد التهابی نیز از اثرات مهم دیگر آن است (۲). ورما و همکارانش (۲۰۰۵) با بررسی مصرف شش هفته ای مکمل سیر (۲۵۰ میلی گرم در روز) گزارش کردند که این مکمل خوراکی باعث کاهش معنادار ضربان قلب حین اوج فعالیت ورزشی و افزایش تحمل ورزشی در بیماران قلبی \_ عروقی شرکت کننده در Bruce Exterminator Test می شود (۲).

هم چنین در پژوهشی محققین اعلام کردند که مصرف ۱۰۰ میلی گرم عصاره ی سیر در روز باعث افزایش زمان شنا و افزایش استقامت هوازی در موش ها می شود (۱۴).

با توجه به اهمیت تمرینات ورزشی و نقش عوامل دارویی گیاهی در کنترل چاقی و تعدیل پاسخ ایمنی و وجود برخی تناقضات در نتایج تحقیقات گذشته، هم چنین نبود پژوهش واحدی در زمینه بررسی تاثیر تمرین شنا توام با مصرف مکمل سیر بر غلظت IL-10 و TNF- $\alpha$  تحقیق حاضر در نظر دارد تاثیر ۸ هفته تمرین شنا به همراه مصرف مکمل سیر را بر مقادیر IL-10 و TNF- $\alpha$  موش های نر چاق بررسی کند.

#### روش بررسی

##### انتخاب نمونه

روش پژوهش حاضر از نوع تجربی با طرح پس آزمون با گروه کنترل بود. به این منظور ۲۸ سر بر اساس پیشینه مطالعات و منبع مربوطه (۲) موش صحرایی نر ۴۰ هفته ای نژاد ویستار (Wister) با دامنه وزنی ۳۰۰-۲۵۰ گرم از مرکز پرورش و نگهداری حیوانات دانشگاه آزاد ساری انتخاب و پس از انتقال به محیط آزمایشگاه و آشنایی

## روش های آماری

جهت تعیین نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون کولموگوروف\_ اسمیرنوف (Kolmogorov Leven's Smirnoff) و بررسی تجانس واریانس ها از test استفاده شد. همچنین برای بررسی تغییرات معناداری هریک از متغیرهای تحقیق، بین گروه های مختلف، از تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد. در صورت مشاهده تفاوت معنادار آماری از آزمون LSD جهت تعیین محل اختلاف بین گروهی استفاده شد. سطح معناداری برای تمام محاسبات ( $P < 0.05$ ) در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام گردید.

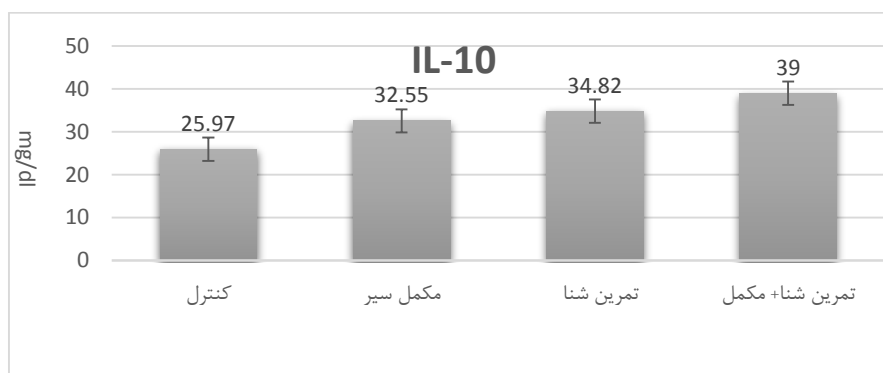
## یافته ها

نتایج این پژوهش نشان داد مقادیر IL-10 گروه های مکمل سیر، تمرین، تمرین و مکمل سیر در مقایسه با گروه کنترل افزایش معناداری داشت ( $P < 0.001$ ). با این حال بیشترین اثر در گروه تمرین + مکمل مشاهده شد. میانگین و انحراف استاندارد IL-10 چهار گروه کنترل، مکمل سیر، تمرین، تمرین + مکمل سیر در نمودار ۱ نشان داده شده است.

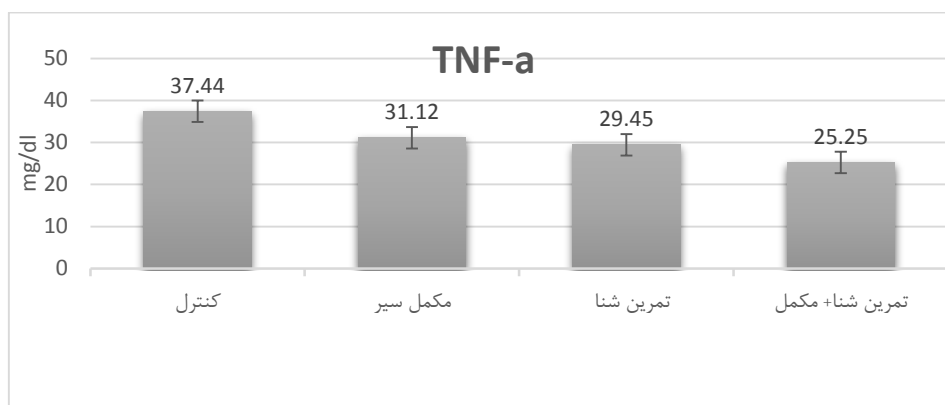
همچنین مقادیر TNF- $\alpha$  گروه های مکمل، تمرین، تمرین و مکمل کاهش معناداری در مقایسه با گروه کنترل داشت ( $P < 0.001$ ). بیشترین اثر در گروه تمرین + مکمل مشاهده شد. میانگین و انحراف استاندارد TNF- $\alpha$  چهار گروه کنترل، مکمل سیر، تمرین، تمرین + مکمل سیر در نمودار ۲ نشان داده شده است. با استفاده از روش همبستگی پیرسون مشخص شد که همبستگی منفی بین TNF- $\alpha$  و IL-10 پس از هشت هفته فعالیت ورزشی و مصرف مکمل سیر وجود دارد لیکن معنادار نبود ( $P > 0.05$ ).

آزمودنی های گروه های تمرینی قبل از شروع پروتکل اصلی به منظور آشنایی با آب و کاهش استرس شنا و سازگاری با شرایط تمرینی طی یک هفته به مدت ۱۰ تا ۳۰ دقیقه در داخل استخر آب (ابعاد  $10 \times 5 \times 5$  سانتیمتر) با درجه حرارت ۳۰ تا ۳۵ درجه قرار گرفتند. اضافه بار تمرینی از طریق تنظیم قدرت و سرعت آب استخر از هفت لیتر به دوازده لیتر در دقیقه هنگام شنا به اجرا درآمد. برنامه تمرینی شامل شنا کردن به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و به مدت ۶۰ دقیقه در هر جلسه بود. همچنین پنج دقیقه زمان قبل و بعد از تمرین برای گرم کردن و سرد کردن حیوانات در نظر گرفته شد (۳).

برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، عمل خونگیری 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 ازای هر کیلوگرم وزن) نسبت ۵ به ۲ بی هوش و خونگیری از بطن چپ به میزان ۵ سی سی انجام گرفته و پس از سانتریفیوژ، نمونه های سرم در دمای  $-70^{\circ}\text{C}$  فریز شدند. کلیه مراحل تحقیق فوق با مجوز شماره ۱۳۹۴۲۷ مورد تایید کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری قرار گرفت. غلظت IL-10 و TNF- $\alpha$ ، به روش کمی و با استفاده از امتد ELISA با استفاده از کیت های تجاری الایزا (USA, Assaypro co, Rat Eliza Kit) براساس دستورالعمل شرکت سازنده (ساخت شرکت کومابیوتک کشور کره) تعیین شد. کیت IL-10 دارای حساسیت ۵ پیکوگرم بر میلی لیتر در دامنه  $31/2$  تا ۲۰۰۰ پیکوگرم بر میلی لیتر و ضریب تغییرات درون پردازشی  $2/0-4/2$  درصد و برون پردازشی  $3/3-6/4$  درصد و کیت TNF- $\alpha$  دارای حساسیت ۵ پیکوگرم بر میلی لیتر در دامنه  $31/2$  تا ۲۰۰۰ پیکوگرم بر میلی لیتر و ضریب تغییرات درون پردازشی  $2/7-5/2$  درصد و برون پردازشی  $4/9-9/5$  درصد بود.



نمودار ۱: مقایسه میزان میانگین و انحراف استاندارد مقادیر IL-10 چهار گروه کنترل، مکمل سیر، تمرین، تمرین + مکمل سیر در پس آزمون (آنالیز واریانس یک طرفه  $P < 0/05$ )



نمودار ۲: مقایسه میزان میانگین و انحراف استاندارد مقادیر TNF-a چهار گروه کنترل، مکمل سیر، تمرین، تمرین + مکمل سیر در پس آزمون (آنالیز واریانس یک طرفه  $P < 0/05$ )

## بحث

اولین یافته پژوهش حاضر نشان داد غلظت IL-10 پس از هشت هفته فعالیت ورزشی و مصرف سیر افزایش معناداری یافت. اسپریتا و همکاران (۲۰۱۲) افزایش بیان IL-10 در بافت چربی احشایی موش ها متعاقب یک دوره تمرینات مقاومتی و شنا را گزارش کردند (۳). کادوخلو و همکاران (۲۰۰۷) اثرات ۶ ماه تمرین هوازی (۴ جلسه در هفته، ۴۵ تا ۶۰ دقیقه در هر جلسه) را در ۶۰ بیمار دارای اضافه وزن مطالعه کردند و نشان دادند که ضمن بهبودی در Vo2peak، سطح IL-10 افزایش

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد هشت هفته تمرین و مصرف سیر سبب افزایش معنادار مقادیر IL-10 و کاهش معنادار مقادیر TNF- $\alpha$  در گروه های تجربی شد. بین غلظت IL-10 و TNF- $\alpha$  ارتباط معناداری وجود نداشت. متخصصان و پژوهشگران علوم ورزشی، بهداشت و تندرستی بر این باورند که برخورداری از زندگی فعال و پر تحرک می تواند منجر به کنترل بهتر چاقی در مقایسه با روش های درمانی محض شده و در نتیجه کاهش نیازهای دارویی شود (۵).

تمرین بر نمونه های خونی نیز از عواملی هستند که می-توانند بر عدم افزایش IL-10 تاثیر بگذارند (۷). هم چنین در پژوهش حاضر از مکمل سیر استفاده شد که ممکن است دلیل عدم هم سوئی مطالعات باشد زیرا تحریک تولید IL-10 از اثرات مهم سیر است (۱۵).

در پژوهش حاضر مقدار سایتوکاین TNF- $\alpha$  پس از فعالیت ورزشی و مصرف مکمل سیر نسبت به گروه کنترل کاهش معناداری پیدا کرد. کاظمی و شاهرخی (۱۳۹۵) در مطالعه خود نشان دادند یک دوره تمرینات تناوبی خیلی شدید بر روی کودکان دارای اضافه وزن منجر به کاهش معنادار سطوح سایتوکاین های TNF- $\alpha$  و IL-6 گردید (۵). دهقان پیشه و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند که ۸ هفته تمرین هوازی منجر به کاهش سطوح TNF- $\alpha$  در زنان سالم غیر ورزشکار می شود (۵). عامل تغییر TNF- $\alpha$  در پژوهش حاضر احتمالاً طول دوره تمرینی و شدت آن می باشد. ورزش با شدت متوسط و بالا اثر بیشتری بر متغیرهای التهابی داشته و موجب کاهش عوامل التهابی می شود، این در صورتی است که شدت های پایین تر ورزش اثرات کمتری دارد. در بیشتر مطالعاتی که کاهش شاخص های التهابی را گزارش کرده اند دوره طولانی تری از تمرین اجرا شده است (۲۳). تمرین منظم اثرات ضدالتهابی دارد و موجب سرکوب التهاب سیستمی با درجه پایین می شود. تحقیقات نشان می دهد فعالیت ورزشی احتمالاً از طریق تعدیل آدیپوکاینهای مرتبط با مقاومت به انسولین مترشح از بافت چربی به کاهش التهاب کمک می کند. به دنبال ورزش سطوح گردشی IL-6 افزایش می یابد و موجب تحریک سایتوکاین ضدالتهابی IL-10 می گردد. همچنین IL-6 از تولید TNF- $\alpha$  جلوگیری می کند (۴).

ترتیبیان و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که پس از ۹ هفته تمرین هوازی بر روی افراد چاق مقادیر TNF- $\alpha$  به طور معناداری کاهش پیدا کرد (۴). از دلایل همسوئی نتایج تحقیقات با تحقیق حاضر می توان به آزمودنی هایی با شاخص توده بدنی مشترک اشاره کرد، در تحقیق حاضر نیز آزمودنی ها چاق بودند. بنابراین علت کاهش سطوح

معناداری داشت (۳). یکی از دلایل افزایش IL-10 پس از تمرین، افزایش اکسیداسیون چربی و در نتیجه کاهش بافت چربی از جمله چربی احشایی است. نشان داده شده است که کاهش در توده چربی همراه با کاهش نفوذ ماکروفاژها به درون بافت چربی و تبدیل مونوسیت های ماکروفاژی نوع M1 (Monocytes macrophages M1) به فنوتیپ مونوسیت های ماکروفاژی نوع M2 موجب می-شود سایتوکاین های ضد التهابی مانند IL-10 افزایش یافته و سایتوکاین های پیش التهابی مانند TNF- $\alpha$  کاهش یابند (۳).

یکی دیگر از مکانیسم های درگیر در افزایش IL-10، افزایش IL-6 در اثر تمرین می باشد. نشان داده شده است تمرین باعث افزایش سوخت و ساز عضلانی شده و منجر به افزایش IL-6 در عضله و خون می گردد. افزایش IL-6 خود باعث افزایش ترشح IL-10 در ماکروفاژها می شود (۲۳).

حق شناس (۱۳۹۲) در بررسی تاثیر دوازده هفته تمرین استقامتی بر IL-6، IL-10 و نسفاتین پلاسمای رت های نر چاق نشان داد که نسفاتین گروه تمرین به طور معناداری افزایش یافته اما IL-10 و IL-6 گروه تمرین کاهش داشت (۳).

رنجبر و همکاران (۱۳۹۶) با بررسی تاثیر هشت هفته تمرین تناوبی بر سطوح سرمی اینترلوکین های ۶ و ۱۰ در زنان مبتلا به دیابت نوع دو نشان دادند پس از هشت هفته تمرین، سطوح سرمی اینترلوکین های ۶ و ۱۰ در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل تغییر معناداری پیدا نکرد (۲).

عدم همسوئی نتیجه پژوهش حاضر با پژوهش های فوق ممکن است به دلیل مشخصات آزمودنی های تحت مطالعه (سن، جنسیت، وضعیت سلامتی، دامنه وزنی، آمادگی جسمانی، نمونه حیوانی) و ویژگی های تمرین اعمال شده (نوع، شدت و مدت) باشد. عوامل دیگری از جمله عوامل مربوط به تغذیه و تاثیر مستقیم آخرین جلسه

حسین زاده و همکاران و قربانیان و قاسم‌نیا (۱۳۹۵) همسو است (۵،۴).

### نتیجه گیری

در کل یافته های تحقیق حاضر نشان می دهد تمرینات ورزشی از نوع شنا همراه با مصرف مکمل سیر با تعدیل سطوح  $TNF-\alpha$  و افزایش  $IL-10$  تاثیر مثبت بر کاهش التهاب داشته و در مقایسه بین انواع مداخله در تحقیق حاضر مشخص شد که ترکیب دو روش مداخله می تواند اثر بهتری بر این مقوله داشته باشد. انتظار می رود این تعدیل منجر به کاهش التهاب مزمن و عوارض وابسته به آن شود. با توجه به اثرات مفید ورزش شنا، این نوع تمرین می تواند با رعایت احتیاط های لازم به عنوان عاملی موثر در جلوگیری و کنترل چاقی و عوارض وابسته به آن در افراد چاق باشد.

از جمله محدودیت های این تحقیق فعالیت شبانه آزمودنی ها بود که پیشنهاد می شود این محدودیت در پژوهش های آتی در کنترل محقق درآید. پیشنهاد می شود پژوهش های آینده با رویکرد تغییر در میزان دوز مکمل سیر، زمان نمونه برداری، تجویز مکمل های گیاهی دیگر مانند کورکومین، زعفران، گزنه، تغییر مدت و شدت تمرینات ورزشی و بررسی شاخص های التهابی دیگر انجام شود.

### قدردانی

مطالعه حاضر بخشی از پایان نامه در مقطع کارشناسی ارشد، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق در سال ۱۳۹۵ می باشد. بدین وسیله پژوهشگران مراتب قدردانی و تشکر خود را از مسئولان محترم آزمایشگاه حیوانات ساری که در این طرح ما را یاری فرمودند، اعلام می دارند.

پلاسمایی  $TNF-\alpha$  ممکن است بهبود ترکیب بدن باشد. افزایش مقدار سایتوکاین های ضد التهابی از جمله  $IL-10$  نیز مکانیسمی است که می تواند عاملی در کاهش  $TNF-\alpha$  باشد (۲۳). علاوه بر این، می توان کاهش در سطوح  $TNF-\alpha$  را به عصاره سیر نسبت داد. سیر با مهار  $NF-\kappa B$  می تواند رونویسی از ژن های سایتوکاین های  $TNF-\alpha$  و  $IL-12$ ،  $IL-6$ ،  $IL-8$ ،  $IL-1B$  که از مهمترین فاکتورهای واکنش های پیش التهابی هستند را مهار کند (۱۵). نتایج مطالعات قبلی نشان داده است که عصاره سیر روی فاکتورهای التهابی از قبیل  $TNF-\alpha$  موثر بوده و می تواند سطح سرمی آنها را کاهش دهد (۳۱). به طور کلی اعتقاد بر آن است که تمرین از طریق سه مکانیسم عمده یعنی کاهش چربی های احشایی، افزایش تولید سایتوکاین های ضد التهابی و کاهش سایتوکاین های التهابی، در کنترل و تعدیل التهاب نقش دارد (۳۲).

یافته های موجود در خصوص سایتوکاین ها به ویژه  $TNF-\alpha$ ، نشان از پیچیدگی مربوط به اثرات متفاوت تمرین با شدت و مدت زمان متفاوت دارد. به عنوان مثال پس از اجرای یک مسابقه دوی ماراتن،  $TNF-\alpha$  سه برابر افزایش یافت. در مقابل، به دنبال ۳ ساعت دوچرخه سواری با شدت ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی، مقدار آن به طور معناداری کاهش یافت (۳۳). با این حال در یک تمرین دوچرخه سواری ۳۰ دقیقه ای با شدت ۴۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی، میزان  $TNF-\alpha$  افزایش یافته و در یک تمرین هوایی پیاده روی که با همان شدت و به مسافت ۱۰ هزار گام در جلسه انجام شد، تغییری در میزان  $TNF-\alpha$  ایجاد نگردید (۳۳).

در مطالعه حاضر همبستگی منفی بین  $TNF-\alpha$  و  $IL-10$  پس از هشت هفته فعالیت ورزشی و مصرف مکمل سیر مشاهده شد اما معنادار نبود که با نتایج پژوهش

### منابع

1-Bishop N.C. Exercise, the risk of infection and immune function in special populations, Gleeson M. Immune function in sport and exercise. 2th ed. Tehran: Hatmi; 2015: 398-422.

- 2-Mantzoros C.S. The Role of Leptin in Human Obesity and Disease: A review of Current Evidence. *Ann Inter Med.* 1999; 130(8): 671-680
- 3-Trayhurn P, Wood I.S. Signaling role of adipose tissue: adipokines and inflammation in obesity. *Biochem Soc Trans.* 2005; 33:1078-1081.
- 4-Robson-Ansley P.J, Blannin A, Gleeson M. Elevated plasma interleukin-6 levels in trained male triathletes following an acute period of intense interval training. *Eur J Appl Physiol.* 2007 ;99 :353 -360
- 5 -Niemen D. Exercise, immunology and nutrition. *World Rev Nutr Diet.* 2009; 90:89-101
- 6-Lira F.S, Rosa J.C, Yamashita A.S, Koyama C.H, Batiata J.r, Seelaender M. Endurance training induces depot –specific changes in IL-10/ TNF-ratio in rat adipose tissue. *Cytokine.* 2010; 45: 80-85
- 7-Lau D.C, Douketis J.D, Morrison K.M, Hramiak I.M, Sharma A, Ur E .Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children summary. *CMAJ.* 2007; 176 (8): 1-13.
- 8-Flynn M.G, McFarlin B.K, Markofski M.M. State of the Art Reviews: The Anti-Inflammatory Actions of Exercise Training. *Am J Lifestyle Med.* 2007; 1(3):220-35.
- 9-Peake P.W, Kriketos A.D, Campbell L.V, Shen Y, Charlesworth J.A. The metabolism of iso-forms of human adiponectin: Studies in human subjects and in experimental animals. *Eur J En-docrinol.* 2005; 153:409-17.
- 10-Ashton Acton Q. Issues in Physiology, Cell Biology, and Molecular Medicine. Scholarly Editions 2011.
- 11-Day C.P, Grove J, Daly A.K, Stewart M.W, Avery P. J, Walker M. Tumor necrosis factor alpha gene promoter polymorphism and decreased insulin resistance. *Diabetologia.* 1998; 41(4): 430 -4.
- 12-Mohebi H, Talebi E, Rahbarizadeh F. Effect of intense of training on concentration plasma adiponectin in male rats. *Olympic mag.* 2008; 4:71-78.
- 13-Boreham C.A, Kennedy R.A, Murphy M.H, Tully M, Young I. Training effects of short bouts of stair climbing on cardiorespiratory fitness, blood lipids, and homocysteine in sedentary young women. *Brit J Sport Med.* 2005; 39: 590-593.
- 14-Yoshida H, Katsuzaki H, Ohta R, Ishikawa K, Fukuda H, Fujino T, et al. Antimicrobial activity of the thiosulfates isolated from oil-macerated garlic extract. *Biosci Biotechnol Biochem.* 1999; 63 (3): 591 - 4.
- 15-Ebrahimpour S.The Immunomodulation Effects of Garlic. *NHJ.*2016; 1(1): 51-53.
- 16-Verma S.K, 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; 49:115-18.
- 17-Fallahzadeh H. Principles and methods in biostatistics. 5th ed. Tehran: Asare Sobhan2016:111-116.
- 18-Volak J• Stodola J .Medicinal plants. 3th ed .Tehran: Ghoghhus;2013:212-250
- 19-Seo D.Y, Kwak H.B, Lee S.R, Cho Y.S, Song I.S, 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.
- 20-Matsumoto K, Ishihara K, Tanaka K, Fushiki T. An Adjustable- current Swimming for the Evaluation of Endurance Capacity of Mice. *J Appl Physiol.*1996; 81(4):1843- 1849.
- 21-Speretta G.F, Rosante M.C, Durate F.O, Lino A.C, Ander R.a, Silvester J.G, et al. The Effects of exercise modalities on adiposity in obese rats. *Clinics.* 2012; 67(12):1469-77.
- 22-Kadoglou N.P, Iliadis F, Angelopoulou N, Perrea D, Ampatzidis G, Liapis C.D, et al. The anti-inflammatory effects of exercise training in patients with type 2diabetes mellitus. *European Journal of Preventive Cardiology.* 2007; 14(6): 837-43.
- 23-Lankster G I. Exercise and cytokines. Gleeson M .Immune function in sport and exercise. 2th ed .Tehran: Hatmi; 2015: 3۰4-323.
- 24-Haghshenas R, Ravasi A A, Kordi M R, Hedayati M, Shabkhiz F,Shariatzadeh Joneidi M.The effect of twelve weeks of endurance training on IL-6, IL-10 and Nesfatin -1 of Plasma in obese male rats. *SPORT BIOSCIENCES.*2013; 4(5):109-122.
- 25-Ranjbar. R., Habibi. A., Abolfathi. F., Nagafian. N. The effect of aerobic interval training on IL-6 and IL-10 serum concentration in women with type II diabetes. *Arak Medical University Journal (AMUJ).* 2016; 19(7): 36-45.
- 26-Michael G, Bishop N.C, Stensel D.J, Lindley M.R, Mastana S.S, Nimmo M.A. The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. *Nature Reviews Immunology.* 2011; 11: 607-15.
- 27-Kazemi A, Shahrokhi K.h. The Effect of 8 Weeks of HIT Workouts Plasma Levels of TNF- $\alpha$ , IL-6 and Lipid Profile in Overweight Children. *Journal of shahroud university Medical Sciences.* 2016; 11(2):24-31.
- 28-Dehghanpisheh S.h, Daryanoosh F, Jafari H, Mehrabani D, Kooshki M, Yaghikosh .M. Effect of 8 weeks of aerobic training on serum level of visfatin and TNF- $\alpha$  in non-athletic young women. *J Gorgan Uni Med Sci.* 2014; 16:40-4.
- 29-Zamanpour L, Banitalebi E, Amirhosseini. S E .The effect of sprint training and combined aerobic and strength training on some inflammatory markers and insulin resistance in women with diabetes mellitus. *Iranian journal of Diabetes and Metabolism.*2016; 15(5): 300-311.



- 30-Tartibian B, Ghodrat-Gharabag Z, Gaeini A. Tolouei-Aza.r Influence of 9 weeks aerobic exercise and multivitamin supplement on inflammation biomarkers as cardiovascular risk factor in nonathletic obese women. *Zahedan J Res Med Sci (ZJRMS)* .2011; 13: 20-30 .
- 31-Darabi S, Hasanvand A, Nourollahi A. Assessment of the effects of anti-inflammatory of garlic; nettle leaves and olives extracts in STZ-induced diabetic rat. *Complementary Medicine Journal*. 2016; 1(18):1452-1460.
- 32-Agha-Alinejad H, Haftchenari SH, MatinHomaei H. Effect of a Period of Endurance Training on Serum Il-8 Concentration and Tumor Volume in Breast Cancer Bearing Mice. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*.2014; 16(1):26-32.
- 33-Butcher L.R, Thomas A, Backx K, Roberts A, Webb R, Morris K. Low-Intensity Exercise Exerts Beneficial Effects on Plasma Lipids via PPAR [gamma]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.2008; 40(7): 1263-70.
- 34-Ghorbanian B, Ghasemnia A. The effects of 8 weeks interval endurance combined training on plasma TNF- $\alpha$ , IL-10, insulin resistance and lipid profile in boy adolescent. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*.2016; 4(7): 43-54.
- 35-Hossein zadeh, Z., Behdari, R., Hosseini, M. The effect of eight-week intermittent medium intensity training and Curcumin consumption on Serum il10 and TNF- $\alpha$  in menopause obese rats. [Dissertation]. M.SC. Thesis Department of Physical Education and sport sciences, Islamic Azad University, East Tehran Branch 2016.

## Effect of Eight Weeks of Swimming Training with Garlic Intake on Serum Levels of IL-10 and TNF- $\alpha$ in Obese Male Rats

Davood Farazandeh Nia<sup>1</sup>, Masoumeh Hosseini<sup>2\*</sup>, Shahin Riyahi Malayeri<sup>2</sup>, Abdolrasoul Daneshjoo<sup>3</sup>

1-Master of Sport Physiology.  
2-Assistant Professor of Sport Physiology.  
3-Assistant Professor of Sport Biomechanics.

1,2-Department of Exercise Physiology, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3-Department of Exercise Biomechanics, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

\*Corresponding author:  
Masoumeh Hosseini; Department of Exercise Physiology, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.  
Tel: +989126844496  
Email: mhbisadi@yahoo.Com

### Abstract

**Background and Objective:** Tumor necrosis factor alpha (TNF- $\alpha$ ) as a pro inflammatory cytokine and interleukin-10 as an anti-inflammatory cytokine have an important role in the development and the prevention of the systemic inflammation and incidence of obesity-induced diseases such as Coronary artery disease respectively. The purpose of this study was determining the effect of eight weeks of swimming training with garlic intake on serum levels of IL-10 and TNF- $\alpha$  in obese male rats.

**Subjects and Methods:** During this experiment 28 Wister male rats with obesity (250-300 grams) were divided into four groups (control, supplement, training, training + supplement) randomly. The training groups swam for 8 weeks, 3 sessions per week and 60 minutes each session. The supplement groups received a solution of garlic extract in dose of 1 milliliter per kilogram of body weight for 8 weeks. Blood samples were taken 48 h after the last training session and the levels of IL-10 and TNF- $\alpha$  were measured. Statistical methods: One-way ANOVA were used for data analysis.

**Results:** The results showed that eight weeks training and garlic consumption significantly increased the levels of IL-10 and significantly decreased TNF- $\alpha$  in experimental groups ( $P < 0.001$ ). No significant correlations were found between the levels of IL-10 and TNF- $\alpha$  ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** Implementing 8 week of swimming training with garlic intake may have a positive effect on inflammatory factors by increasing IL-10 and decreasing TNF- $\alpha$ .

**Key words:** Swimming, Garlic extract, IL-10, TNF- $\alpha$ .

►Please cite this paper as:

Farazandeh Nia D, Hosseini M, Riyahi Malayeri Sh, Daneshjoo AR. The Effect of Eight Weeks of Swimming Training with Garlic Intake on Serum Levels of IL-10 and TNF- $\alpha$  in Obese Male Rats. *Jundishapur Sci Med J* 2017; 16(6):665-671.

Received: June 2, 2017

Revised: Nov 28, 2017

Accepted: Nov 29, 2017