فصلنامه یافته های نوین درعلوم انسانی، علوم اجتماعی و روانشناسی شماره ۲- دوره ۱- صفحات ۳۲۸-۳۳۸
Journal of new findings in Social Sciences, Educational Sciences and Psychology

اثر هشت هفته تمرین تناوبی با شدت متوسط با مصرف عصاره زیره کوهی بر سطوح لیپوکالین-۲،اینترلوکین-۱ بتا و ترکیب بدنی زنان چاق مبتلا به فشار خون

دانیال اسداللهی سهی*[۱] ، ساناز فیضعلی [۲] ، مائده غلامی مهرآبادی [۳]
۱-کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز
۲-کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران علوم تحقیقات
۳-عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بین الملل فرشتگان

چکیده

هدف مطالعه حاضر اثر هشت هفته تمرین تناوبی با شدت متوسط با مصرف عصاره زیره کوهی بر سطوح لیپوکالین-۲،اینترلوکین-۱ بتا و ترکیب بدنی زنان چاق مبتلا به فشار خون بود.روش شناسی: در این پژوهش زنان چاق غیرفعال شهر تهران ۳۶ نفر دارای چاقی و فشار خون (شاخص توده بدن بالای ۳۰) انتخاب شدند. این پژوهش از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون در ۴ گروه(۱:کنترل ۲:تمرین تناوبی با شدت متوسط ۳:تمرین تناوبی با شدت متوسط+مکمل ۴:مکمل انجام شد. پروتکل تمرینی شامل ۳۰ دقیقه دویدن با شدت ۴۵-۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره بود.در اولین جلسه تمرین با شدت ۴۰ درصد ضربان قلب ذخیره آغاز شد و به تدریج با پیشرفت آمادگی آزمودنی ها هر هفته ۵ درصد بر شدت تمرین افزوده شد و پس از رسیدن آزمودنی ها به شدت ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره این وضعیت تا پایان پروتکل حفظ شد. آزمودنی هایی که ملزم به دریافت مکمل بودند باید به مدت هشت هفته، روزانه ۳ گرم دانه زیره را در دو وعده (در ساعاتی مشابه و یک ساعت قبل از صرف وعده غذایی ناهار و شام) تقسیم و هرکدام را در ۲۰۰ میلی لیتر آب ۸۰ درجه به مدت ده تا پانزده دقیقه دم و مصرف می کردند.برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر ۲*۲ و آزمون تعقیبی توکی برای بررسی تغییرات به وجود آمده در گروه های مورد مطالعه با استفاده از نرم افزار SPSS ۲۱ در سطح معنی داری ۰.۰۵ استفاده شد.یافته ها و نتایج:نتایج نشان داد که سطوح لیپوکالین-۲ و اینترلوکین-۱۰ بتا در گروه تمرین و تعاملی کاهش معنی دار داشت(p<۰.۰۵) (اما تغییر معنی دار در گروه کنترل و مکمل به تنهایی دیده نشد(p<۰.۰۵).نتیجه گیری: در این مطالعه دیده شد که سطوح-lcn ۲ و اینترلوکین-۱۰ بتا متعاقب مصرف زیره کوهی و تمرین تناوبی با شدت متوسط کاهش معنی دار شده است؛ اما عصاره زیره کوهی به تنهایی تاثیری در سطوح-lcn ۲ و اینترلوکین-۱۰ نشد.

کلید واژه ها: لیپوکالین-۲، اینترلوکین-۱۰،فشار خون،زیره کوهی،تمرین تناوبی با شدت متوسط

مقدمه

فشار خون بالا مهم ترین عامل سکته های مغزی و قلبی در سراسر دنیا به شمار می رود و بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی هر ساله پرفشاری خون منجر به بیش از ۱۲.۷ میلیون سکته های مغزی و قلبی می شود(۱).

محققان گزارش دادند پرفشاری خون با گسترش التهاب سیستمیک همراه است. شواهد زیادی رابطهٔ بین افزایش عوامل التهابی عروق و فشار خون بالا را تأیید می کنند. این عوامل التهابی از سلول های آسیب دیدهٔ دیوارهٔ عروق یا از مونوسیت ها و لنفوسیت ها ترشح می شوند. التهاب در عروق موجب اختلال در عملکرد، مقاومت و سفتی اندوتلیال شده، که این عوامل کلیدی در افزایش فشار خون می باشند(۲). شواهدی وجود دارد کیه نشان میی دهد میزان در گردش IL-۱β در افراد دارای فشارخون، بالا است(۳). مطالعات نشان می دهد محرک التهابی IL-۱β میتواند طور قابل ملاحظه ای ترشح لیپوکالین-۲ را در آدیپوسیت ها تحریک کند(۴).غلظت Lcn-۲ نیز به عنوان یکی از شاخص های التهابی در افراد و حیوانات چاق افزایش می یابد و ارتباط مستقیمی با توده چربی بدن، فشار خون شریانی(ABP) و بی نظمی های لیپیدی دارد. افزایش Lcn-۲ احتمالا نقش مهمی در عوارض قلبی عروقی مرتبط با چاقی، از جمله فشارخون بالا و بیماری قلبی ایفا میی کنید(۵).در مطالعه ای نشان داده شده که Lcn-۲ با تأثیر بر آلدسترون در کنترل فشار خون نقش دارد(۶).به نظر می رسد Lcn-۲ یک ژن هدف در مسیر سیگنالینگ گیرنده ها آلدسترون/مینراکورتیکوئید میی باشد(۶).

مطالعات گوناگون نشان می دهد تمرینات هوازی با تغییر در برخی متغرهای بیوشیمیایی، موجب بهبود التهاب در بدن میی شود. اجرای فعالیت های بدنی در دراز مدت اثرات ضد التهابی دارد. شواهد تجربی نشان میی دهد کیه تمرینات ورزشیی یک روش غیر دارویی در بهبود سیستم رنین-آنژیوتانسین، کاهش استرس و التهاب بوده و از این طریق به کاهش فشار خون کمک می کنید(۷). اگر چه فعالیت های بدنی منظم برای کنترل فشیار خون توصیه می شود(۸).

اما مکانیسم دقیق اثر تمرینات ورزشی بر عملکرد قلبی-عروقی به خوبی شناخته نشده است. از طرف دیگر مطالعات نشان داده که برخی گیاهان نیز در کنترل فشار خون از طریق تعدیل در برخی سیاتوکاین های التهابی نقش دارند. از جمله تجزیه پذیر بودن، سمیت پایین تر و عوارض جانبی کمتر نسبت به داروهای سنتزی شیمیایی. گیاهBunium persicum Boiss با نام فارسی زیره کوهی، دارای خواص دارویی از جمله اثرات ضدسرطان، ضدمیکروب، ضدنفخ و کاهنده قند خون است. عمده ترین ترکیبات زیره کوهی گاماترپینن، کومیل آلدئید، کاریوفیلن و فلاونوئیدها هستند و به دلیل محتوای بالای ترکیبات فنول به عنوان آنتی اکسیدانی قوی محسوب می شود(۹).

بنابراین، با توجه به نقش فعالیت های ورزشیی در کاهش و تعدیل التهاب و همچنین، نقش التهاب در پیشرفت فشار خون، و همچنین اثر مهاری زیره کوهی بر شاخص های التهابی، فرض محقق بر این است که اثر همزمان تمرین تناوبی با شدت متوسط همراه با مصرف زیره کوهی تأثیر بهتری بر عوامل التهابی در زنان چاق دارای فشار خون دارد. لذا این پژوهش در نظر دارد اثر همزمان مصرف زیره کوهی و تمرینات تناوبی با شدت متوسط را بر Lcn-۲ و IL-۱ß در زنان چاق دارای فشار خون مورد مطالعه قرار دهد.

روش شناسی

جامعه و نمونه آماری

در این پژوهش زنان چاق غیرفعال شهر تهران ۳۶ نفر دارای چاقی و فشار خون (شاخص توده بدن بالای ۳۰) انتخاب شدند. این پژوهش از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون در ۴ گروه(۱:کنترل ۲:تمرین تناوبی با شدت متوسط ۳:تمرین تناوبی با شدت متوسط+مکمل ۴:مکمل انجام شد.

روش جمع آوری اطلاعات

اطلاعات مورد نیاز در پژوهش حاضر از روش های اینترنتی،کتابخانه ای و مقالات موجود استفاد شد.ابتدا در یک جلسه تمام روند پژوهش (فعالیت بدنی و نمونه گیری) همراه با اهداف آن و نیز خطرات احتمالی به آزمودنی‌ها توضیح داده و اطلاعات دموگرافیک آنها همراه با رضایتنامه کتبی داوطلبانه از آنها اخذ شد. ضربان قلب از روی ضربان سنج با استفاده از فرمول(۲۲۰-سن)یادداشت شد. قبل و بعد از ۸ هفته تمرین و مصرف مکمل نمونه ها(مولفه های آنتروپومتریک و ترکیب بدنی) در باشگاه اکسیر جوان واقه در شهر تهران محله صادقیه از آزمودنی ها ٤٨ ساعت قبل و بعد از شروع و اتمام پروتکل گرفته شد. برای اندازه گیری شدت تمرین از فرمول ضربان قلب کارونن استفاده شد(۱۰).

$$\text{Target Heart rate}=((\text{MHR}-\text{RHR})\times \text{Training\%})+\text{RHR}$$

$$\text{MHR}=\text{Age}-۲۲۰$$

$$\text{Target heart rate}=\text{Resting heart rate}+(\%\ \text{The percentage of training intensity}\times \text{Save heart rate}$$

اندازه گیری متغیرها

برای اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی ۴۸ ساعت قبل و بعد از شروع و اتمام پروتکل آزمون شاتل ران به عمل آمد بدین صورت که هر آزمودنی مسافت ۲۰ متر را به صورت رفت و برگشت طی کردند و در هر مرحله با شنیدن صدای سوت آزمونگر، یک بار این مسافت طی شد.اگر آزمودنی ها ۳ بار متوالی با صدای سوت آزمونگر قادر به رساندن خود به نزدیکی خط ۲۰ متر نشود،آزمون به اتمام رسید. مرحله‌آزمون و تعداد رفت و برگشت هر فرد، نشان دهنده امتیاز آزمون بود.در معادله این آزمون نمایه توده بدن(BMI) هم محاسبه می شود.سپس میزان Vo۲max فرد توسط معادله (ماتسوزاکا و همکاران،۲۰۰۴) تحلیل شد(۱۱).در این فرمول عدد ۰ برای جنس زن و ۱ برای مردان است.

$$\text{Vo۲max}=٦١/١-(٢,٢٠\times \text{جنس})-(٠,٢٦٨\times \text{BMI})+(٠,١٩٢\times \text{دوره ها})$$

برنامه تمرین تناوبی با شدت متوسط

پروتکل تمرینی شامل ۳۰ دقیقه دویدن با شدت ۴۵-۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره بود.در اولین جلسه تمرین با شدت ۴۰ درصد ضربان قلب ذخیره آغاز شد و به تدریج با پیشرفت آمادگی آزمودنی ها هر هفته ۵ درصد بر شدت تمرین افزوده شد و پس از رسیدن آزمودنی ها به شدت ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره این وضعیت تا پایان پروتکل حفظ شد(۱۲).

برنامه مکمل یاری با زیره کوهی

آزمودنی هایی که ملزم به دریافت مکمل بودند باید به مدت هشت هفته، روزانه ۳ گرم دانه زیره را در دو وعده (در ساعاتی مشابه و یک ساعت قبل از صرف وعده غذایی ناهار و شام) تقسیم و هرکدام را در ۲۰۰ میلی لیتر آب ۸۰ درجه به مدت ده تا پانزده دقیقه دم و مصرف می کردند(۱۳).

تجزیه و تحلیل آماری

جهت تجزیه و تحلیل آماری و مقایسه گروه ها، پس از تائید توزیع نرمال داده ها با استفاده از آزمون شاپیروویلک و همچنین برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر ۲*۲ و آزمون تعقیبی توکی برای بررسی تغییرات به وجود آمده در گروه های مورد مطالعه با استفاده از نرم افزار SPSS ۲۱ در سطح معنی داری ۰.۰۵ استفاده شد.

یافته ها و نتایج

توصیف آماری ویژگی‌های آزمودنی‌ها در جدول ۴-۱ ارائه شده است. در ادامه توصیف متغیرهای تحقیق در وضعیت پایه در جدول ۴-۲ ارائه شده است.

جدول ۴-۲: توصیف ویژگی‌های آزمودنی‌ها

	میانگین	انحراف استاندارد	حداکثر	حداقل
سن (سال)	۳۹.۵۰	۱.۷۹	۴۵	۳۵
قد (سانتی متر)	۱۷۵.۲۵	۴.۹۶	۱۹۰	۱۵۴
وزن (کیلوگرم)	۸۹.۵۰	۳.۷۵	۱۲۰	۷۸
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	۳۴.۱۰	۱.۶۴	۳۶	۳۱

جدول ۴-۲. نتایج آزمون شاپیروویلک

متغیر	S-K	P
لیپوکالین-۲	۱.۲۸	۰.۵۶
اینترلوکین-۱ بتا	۱.۱۵	۰.۷۱

برای بررسی معنی دار بودن تفاوت سطوح لیپوکالین-۲ و اینترلوکین-۱ بتا در چهار گروه(۱:زیره کوهی،۲: زیره کوهی +تمرین تناوبی با شدت متوسط،۳:تمرین تناوبی با شدت متوسط،۴:کنترل) در زمان های مختلف، از آزمون آنالیز واریانس با اندازه گیری ۲*۲ استفاده شد.میزان تغییرات درون گروهی و بین گروهی میانگین و انحراف استاندارد لیپوکالین-۲ و اینترلوکین-۱ بتا در جدول ۴-۳ تا ۴-۶ خلاصه شده است.

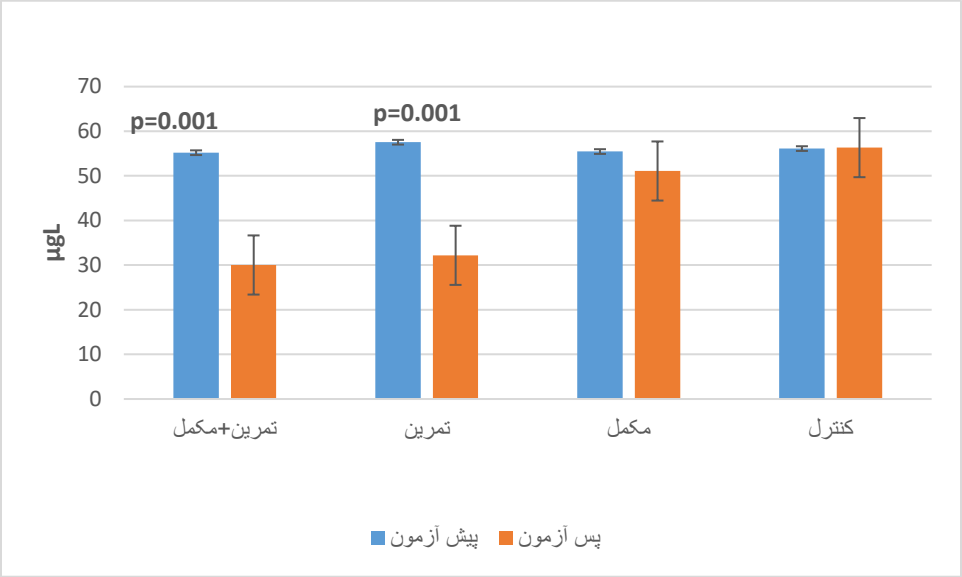
جدول ۴-۳. میزان لیپوکالین-۲ قبل و بعد از مداخله در چهار گروه مورد مطالعه

شاخص	گروه	زمان		p-value			
		پیش آزمون	پس آزمون	اندازه اثر	زمان	گروه	زمان×گروه
لیپوکالین-۲ (µgL)	تمرین +مکمل	۵۵.۱۹±۱۵.۴۹	۳۰.۰۳±۱۲.۰۲	۰.۸	۰.۰۰۱	۰.۰۵	۰.۰۰۱
	تمرین	۵۷.۵۴±۱۱,۰۸	۳۲.۲۰±۰۸.۱۵				
	مکمل	۵۵.۴۵±۱۲.۱۴	۵۱.۰۹±۰۹.۳۳				
	کنترل	۵۶.۱۱±۱۷.۳۵	۵۶.۳۳±۱۷.۵۲				

نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه گیری مکرر نشان داد که اثر زمان برای شاخص لیپوکالین-۲ معنادار بود($p=۰,۰۰۱$).در بررسی تغییرات درون گروهی مشاهده شد سطوح لیپوکالین-۲در گروه تمرین+مکمل و گروه تمرین در پس آزمون نسبت به پیش آزمون به طور معنی داری کاهش داشته است($p<۰,۰۵$)اما تغییر قابل توجه ای در گروه کنترل و مکمل وجود نداشت($p>۰,۰۵$). همچنین مشاهده شد اثر گروه($p=۰,۰۵$) و اثر تعاملی زمان*گروه($p=۰,۰۰۱$) درباره فاکتور لیپوکالین-۲ معنادار است،برای بررسی دقیقتر محل تفاوت ها با استفاده از آزمون تعقیبی توکی مشاهده شد که گروه تعاملی و گروه تمرین با گروه های مکمل و گروه کنترل تفاوت معنی داری داشت($p=۰,۰۰۵$) اما بین گروه های کنترل،مکمل و گروه تمرین به تنهایی تفاوت معناداری دیده نشد($p>۰,۰۵$).جدول ۳.۴. نتایج آزمون تعقیبی توکی را نشان میدهد.همچنین تفاوت مقایسه گروه ها در نمودار ۱.۴ را میتوان مشاهده نمود.

جدول ۴-۴.نتایج توکی در مورد لیپوکالین-۲

متغیر	توکی(post Hoc) گروه ها	اختلاف میانگین	سطح معنی داری
لیپوکالین-۲	مکمل+تمرین	- ۲۵,۱۶	۰.۰۰۰۱
	تمرین	- ۲۵,۳٤	۰.۰۰۰۱



شکل ۱.۴.تفاوت سطوح لیپوکالین-۲ در گروه های مطالعه در پیش آزمون-پس آزمون

جدول ۴-۵. میزان اینترلوکین-۱ بتا قبل و بعد از مداخله در چهار گروه مورد مطالعه

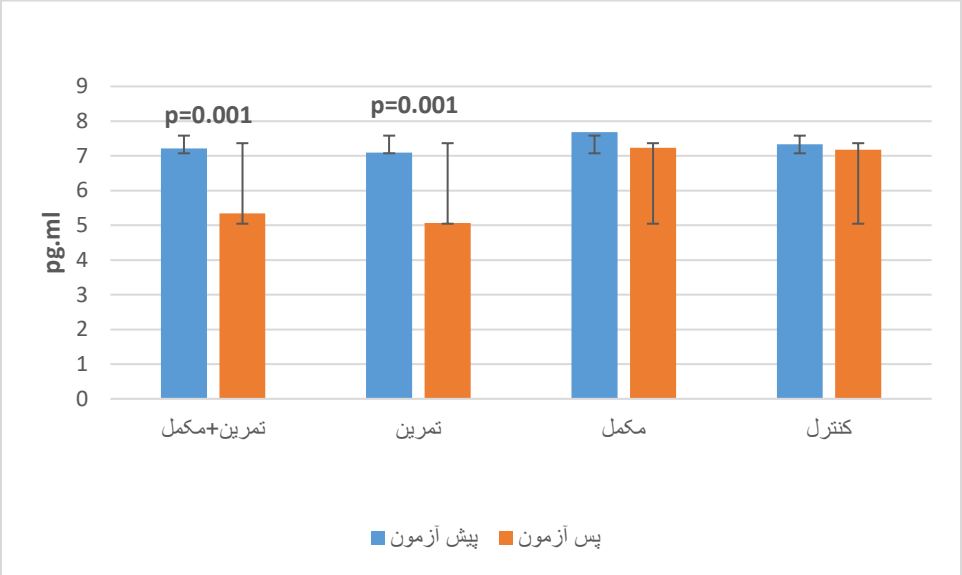
شاخص	گروه	زمان		p-value			
		پیش آزمون	پس آزمون	اندازه اثر	زمان	گروه	زمان×گروه
اینترلوکین-۱ بتا (Pg.ml)	تمرین +مکمل	۰۷.۲۱±۰.۷۱	۰۵.۳۴±۰.۶۹	۰.۷	۰.۰۰۱	۰.۰۵	۰.۰۰۱
	تمرین	۰۷.۰۹±۰۱.۱۱	۰۵.۰۷±۰.۱۵				
	مکمل	۰۷.۶۸±۰.۷۹	۰۷.۲۳±۰.۴۷				
	کنترل	۰۷.۳۳±۰.۹۲	۰۷.۱۸±۰.۷۵				

نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه گیری مکرر نشان داد که اثر زمان برای شاخص اینترلوکین-۱ بتا معنادار بود(p=۰,۰۰۱).در بررسی تغییرات درون گروهی مشاهده شد سطوح اینترلوکین-۱ بتا درگروه تمرین+مکمل و گروه تمرین در پس آزمون نسبت به

پیش آزمون به طور معنی داری کاهش داشته است(p<۰,۰۵)اما تغییر قابل توجه ای در گروه کنترل و مکمل وجود نداشت(p>۰,۰۵). همچنین مشاهده شد اثر گروه(p=۰,۰۵) و اثر تعاملی زمان*گروه(p=۰,۰۰۱) درباره فاکتور اینترلوکین-۱ بتا معنادار است،برای بررسی دقیقتر محل تفاوت ها با استفاده از آزمون تعقیبی توکی مشاهده شد که گروه تعاملی و گروه تمرین با گروه های مکمل و گروه کنترل تفاوت معنی داری داشت(p=۰,۰۰۵) اما بین گروه های کنترل،مکمل و گروه تمرین به تنهایی تفاوت معناداری دیده نشد(p>۰,۰۵)..جدول ۵.۴. نتایج آزمون تعقیبی توکی را نشان میدهد.همچنین تفاوت مقایسه گروه ها در نمودار ۲.۴ را میتوان مشاهده نمود.

جدول ۴-۶.نتایج توکی در مورد اینترلوکین-۱ بتا

متغیر	توکی(post Hoc) گروه ها	اختلاف میانگین	سطح معنی داری
اینترلوکین-۱ بتا (pg.ml)	مکمل+تمرین	- ۱,۸۷	۰.۰۰۰۱
	تمرین	- ۲,۰۲	۰.۰۰۰۱



شکل ۲.۴.تفاوت سطوح اینترلوکین ۱ بتا در گروه های مطالعه در پیش آزمون-پس آزمون

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که میزان سرمی lcn-۲ در نتیجه تمرین تناوبی شدت متوسط و مصرف زیره کوهی کاهش معنی دار داشت. در این راستا، سوری و همکاران(۲۰۱۵) نشان دادند که ده هفته ترکیبی همراه با مصرف سیر در زنان چاق باعث کاهش معنی داری در میزان lcn-۲ شده است(۱۴).فرازنده نیا و همکاران(۲۰۱۸) در مطالعه حیوانی نشان دادند که هشت هفته تمرین شنا به همراه سیر می تواند با افزایش IL-۱۰ و کاهش TNF-α، تأثیر مثبتی بر عوامل التهابی داشته باشد(۱۵). همچنین رستمی

و همکاران(۲۰۱۸) نشان دادند کیه تمرین استقامتی همراه با سیر میی تواند در کاهش التهاب در رت های مبتلا به سندرم متابولیک موثر باشد(۱۶).این نتایج در دیگر پژوهش های حیوانی تایید شد(۱۷).

احتمالاً تفاوت در این نتایج مربوط به نوع آزمودنی، نوع تمرین و دوز مصرف مکمل باشد. در این پژوهش تمرین و زیره کوهی نتوانسته دارای اثرا هم افزایی مناسبی بر بهبود شاخص های التهابی در زنان چاق داشته باشد. شاید علیت عدم تأثیر تعاملی مورد توجه، طولانی نبودن دوره پژوهش و یا دوز مکمل استفاده شده باشد. با این وجود تمرین تناوبی با شدت متوسط باعث کاهش میزان سرمی lcn-۲ شد.

مهربانی و همکاران(۲۰۱۴) نیز نشان دادند که مقادیر خونی lcn-۲ بعد از ۱۲ هفته تمرین هوازی با شدت بالا کاهش پیدا کرد(۱۸). همچنین آتشک و همکاران(۲۰۰۹) نیز بیان نمودند که هشت هفته تمرین هوازی در مردان چاق باعث کاهش معنی داری در میزان lcn-۲ در گردش شده است(۱۹). فعالیت های بدنی و ورزشیی با کاهش رهایش سایتوکاین های پیش التهابی و ایجاد محیطیی ضدالتهابی، در کنترل بیماری های ناشی از التهاب نقش دارند. مطالعات نشان دادند که ارتباط مثبتی بین سطوح در گردش lcn-۲ و شاخص های فشار خون وجود دارد(۲۰).lcn-۲ در پاسخ به سیگنالهای التهابی فعال شده و بیان این مولکول در اثر استرس اکسیداتیو و عوامل التهابی افزایش می یابد. افزایش lcn-۲ باعث اختلال در عملکرد اندوتلیال شده و التهاب ناشی از بافت چربی را افزایش می دهد(۲۱). این اختلال در عملکرد اندوتلیال در نتجیه افزایش استرس اکسیداتیو و رهایش eNOS میی باشد که با افزایش lcn-۲ مرتبط است. به نظر سطح lcn-۲ با برخی عوارض قلبی-عروقیی مرتبط با چاقی از جمله فشار خون بالا ارتباط دارد(۵). با این وجود، مکانیزم افزایش این آدیپوکاین در افراد دارای فشار خون بالا شناخته نشده اسیت. علاوه بر این مشخص نیست که lcn-۲ چگونه بر دیواره شریانی تأثیر گذاشته و باعث اختلال در عملکرد اندوتلیال می شود. برخلاف یافته های پژوهش حاضر حسینی و همکاران(۲۰۱۸) نشان دادند که هشت هفته تمرین هوازی تأثیر معنی داری بر lcn-۲ زنیان مبتلا به دیابت نوع دو ندارد(۲۲).choi و همکاران(۲۰۰۹) نیز نشان دادند سه ماه تمرین هوازی و مقاومتی تأثیر معنی داری بر Lcn-۲ در زنان چاق میانسال ندارد(۲۳).همچنین محمدی و همکاران(۲۰۱۲) نشان دادند که هشت هفته فعالیت ورزشی استقامتی و مقاومتی تأثیر معنی داری بر Lcn-۲ پلاسمایی در دانشجویان پسر غیرورزشکار ندارد(۲۴). احتمالاً تفاوت در نتایج میی تواند ناشی از نوع آزمودنی ها،پروتکل تمرینی و شدت تمرین باشد. در پژوهش حاضر کاهش lcn-۲ با کاهش وزن،BMI و SBP در همه گروه های تجربی هم راستا بود.ارتباط مثبتی بین میزان lcn-۲ و درصد چربی،BMI و WHR وجود دارد(۲۵). بنابراین تغییرات ناشی از فعالیت های ورزشی و مصرف زیره کوهی بر ترکیب بدنی میی تواند کاهش Lcn-۲ را توجیه کند. گزارش های قبلی نیز نشان دادند ارتباط مثبتی بین سطح پلاسمایی lcn-۲ با توده بدن، درصد چربی بدن و WHR وجود دارد، که نشان می دهد افزایش توده چربی ممکن است باعث افزایش سطح این آدیپوکین در افراد چاق شود.wang و همکاران(۲۰۰۷) غلظت بالای lcn-۲ را در افراد چاق نشان دادند. این محققین بیان کردند که این آدیپوکاین ها با BMI، دور کمر و درصد چربی بدن همبستگی مثبت دارد(۲۶).Koiou و همکاران (۲۰۱۲) نیز نشان دادند که که کاهش وزن ناشی از فعالیت های ورزشی در زنان چاق باعث کاهش معنی داری در میزان lcn-۲ می شود (۲۷). کاهش در مقادیر lcn-۲ می تواند ناشی از اثر IL-۱β باشد.IL-۱β به عنوان تنظیم کنندۀ اصلی در بیان و ترشح lcn-۲ در بافت آدیپوسیت و نیز غلظت خونی آن معرفی شده است (۷).

از دیگر نتایج پژوهش حاضر کاهش معنیی دار IL-۱β در اثر تمرین تناوبی با شدت متوسط و مصرف زیره کوهی بود. Goldhammer و همکاران (۲۰۰۵) کاهش سطوح IL-۱β را پس از ۱۲ هفته تمرین هوازی نشان دادند (۲۸).Lovatel و همکاران (۲۰۱۳) نیز نشان دادند که تمرین اجباری روی تردمیل با کاهش IL-۱β در هیپوکمپ موش های صحرایی نر همراه است (۲۹). به طور کلی یکی از راه کارها و استراتژی های مهم برای کاهش شاخص های التهابی مانند lcn-۲ و IL-۱β و پیامدهای احتمالی آنها، انجام فعالیت های بدنی منظم و مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی می باشد(۳۰). احتمالا تمرینات منظم بدنی با

کاهش تحریک سمپاتیکی و افزایش سایتوکاین های ضدالتهابی، میزان رهایش میانجی های التهابی از جمله TNF-α و IL-۱β را از بافت چربی مهار می کنند(۳۱).

زیره با داشتن ترکیبات آنتی اکسیدانی از جمله انواع فلاونوئیدها دارای اثرات محافظتی در بافت کلیه و بهبود وضعیت سلول های توبولی و افزایش کارایی این توبول هاست. این ترکیبات همچنین از تشکیل رادیکال های آزاد و AGE می کاهد. ویژگی های اکسیدکنندگی اکسیژن نقش حیاتی در اعمال بیولویژکی متفاوت مثل استفاده از غذا و انتقال الکترون برای تولید ATP دارد. اکسیژن برای حیات ضروری است، اما می تواند باعث اکسید کردن مواد درون سلول شود و نقش تخریب کننده داشته باشد. اکسیژن همچنین می تواند به اشکال بسیار فعال مثل رادیکال های سوپراکسید، رادیکال های هیدروکسیل و پراکسیدهیدروژن تبدیل شود و به این صورت می تواند به DNA سلول ها آسیب برساند و یا اینکه آنزی مهای ضروری و پروتئین های ساختاری را تخریب کند. همچنین می تواند واکنش های زنجیر های از کنترل خارج شده مثل واکنش های اتواکسیداسیون و پراکسیداسیون را برانگیزاند(۳۲).

استفاده از مواد حاوی آنتی اکسیدانهای پلی فنولی سبب افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی از جمله کاتالاز می شود. آنزیم های آنتی اکسیدانی مسئول از بین بردن رادیکال های آزاد(هیدروکسید و سوپراکسید) آسیب رسان هستند و باعث کاهش استرس اکسایشی می شوند. یکی از مهم ترین پلی فنولها EGCG است که خاصیت آنتی اکسیدانی آن در بسیاری از موارد از اسیدآسکوربیک و ویتامین E قوی تر است.این ترکیبات به دلیل داشتن گروه فنول، جاذب نیرومندی برای رادیکال های آزاد هستند.پلی فنول ها همچنین توانایی القای آنزیم های آنتی اکسیدانی مانند گلوتاتیون پراکسیداز، گلوتاتیون ردوکتاز، کوئینون ردوکتاز و سوپراکسید دسموتاز را در بافت های گوناگون از خود نشان می دهد(۳۳).

نتیجه گیری

در این مطالعه دیده شد که سطوح lcn-۲ و اینترلوکین-۱۰ بتا متعاقب مصرف زیره کوهی و تمرین تناوبی با شدت متوسط کاهش معنی دار شده است؛ اما عصاره زیره کوهی به تنهایی تاثیری در سطوح lcn-۲ و اینترلوکین-۱۰ نشد.

منابع

۱. Dean, N., & Shuaib, A. (۲۰۱۱). Hypertension: the most important preventable risk factor for cerebrovascular disease. *The Lancet Neurology*, *10*(۷), ٦٠٦-٦٠٧.
۲. Rodríguez-Iturbe, B., Franco, M., Tapia, E., Quiroz, Y., & Johnson, R. J. (۲۰۱۲). Renal inflammation, autoimmunity and salt-sensitive hypertension. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, *39*(۱), ۹٦-۱۰۳.
۳. Dalekos, G. N., Elisaf, M., Bairaktari, E., Tsolas, O., & Siamopoulos, K. C. (۱۹۹۷). Increased serum levels of interleukin-۱β in the systemic circulation of patients with essential hypertension: additional risk factor for atherogenesis in hypertensive patients?. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, *129*(۳), ۳۰۰-۳۰۸.
٤. Jayaraman, A., Roberts, K. A., Yoon, J., Yarmush, D. M., Duan, X., Lee, K., & Yarmush, M. L. (۲۰۰٥). Identification of neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL) as a discriminatory marker of the hepatocyte-secreted protein response to IL-۱β: a proteomic analysis. *Biotechnology and bioengineering*, *91*(٤), ٥٠٢-٥١٥.
٥. Wang, Y. (۲۰۱۲). Small lipid-binding proteins in regulating endothelial and vascular functions: focusing on adipocyte fatty acid binding protein and lipocalin-۲. *British journal of pharmacology*, *165*(۳), ٦٠٣-٦٢١.
٦. Tarjus, A., Martínez-Martínez, E., Amador, C., Latouche, C., El Moghrabi, S., Berger, T., ... & Jaisser, F. (۲۰۱٥). Neutrophil gelatinase–associated lipocalin, a novel mineralocorticoid biotarget, mediates vascular profibrotic effects of mineralocorticoids. *Hypertension*, *66*(۱), ۱٥۸-۱٦٦.
۷. Silva Jr, S. D., Zampieri, T. T., Ruggeri, A., Ceroni, A., Aragão, D. S., Fernandes, F. B., ... & Michelini, L. C. (۲۰۱٥). Downregulation of the Vascular Renin-Angiotensin System by Aerobic Training–Focus on the Balance Between Vasoconstrictor and Vasodilator Axes–. *Circulation Journal*, *79*(٦), ۱۳۷۲-۱۳۸۰.
۸. James, P. A., Oparil, S., Carter, B. L., Cushman, W. C., Dennison-Himmelfarb, C., Handler, J., ... & Ortiz, E. (۲۰۱٤). ۲۰۱٤ evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC ۸). *Jama*, *311*(٥), ٥۰۷-٥۲۰.
۹. Moghtader, M., Mansori, A. I., Salari, H. A. S. A. N., & Farahmand, A. (۲۰۰۹). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of Bunium persicum Boiss. seed.
۱۰. Sheikholeslami-Vatani, D., & Rostamzadeh, N. (۲۰۲۲). Changes in Appetite-Dependent Hormones and Body Composition After ۸ Weeks of High-Intensity Interval Training and Vitamin D Supplementation in Sedentary Overweight Men. *Frontiers in Nutrition*, *9*, ۹۳.
۱۱. Matsuzaka, A., Takahashi, Y., Yamazoe, M., Kumakura, N., Ikeda, A., Wilk, B., & Bar-Or, O. (۲۰۰٤). Validity of the multistage ۲۰-m shuttle-run test for Japanese children, adolescents, and adults. *Pediatric exercise science*, *16*(۲), ۱۱۳-۱۲٥.
۱۲. Ramos, J. S., Dalleck, L. C., Tjonna, A. E., Beetham, K. S., & Coombes, J. S. (۲۰۱٥). The impact of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on vascular function: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*, *45*, ٦۷۹-٦۹۲.
۱۳. Kramer P. Nature's medicines: A guide to herbal medicines and what they can do for you. United Kingdom: David & Charles; ۲۰۰٦. https://www.amazon.com/Natures-Medicines-Guide-Herbal-What/dp/۰۲۷٦٤۲۷۹۳۹.
۱٤. Soori, R., Khosravi, N., Fallahian, N., & Daneshvar, S. (۲۰۱٥). The effects of garlic supplements and exercise on the levels of Lipocalin-۲ and insulin resistance among middle-aged obese women. *Journal of Renewable Natural Resources Bhutan ISSN*, *1608*, ٤۳۳۰.
۱٥. Braz, N. F., Carneiro, M. V., Oliveira-Ferreira, F., Arrieiro, A. N., Amorim, F. T., Lima, M. M., ... & Peixoto, M. F. (۲۰۱۲). Influence of aerobic training on cardiovascular and metabolic parameters in ederly hypertensive women. *International journal of preventive medicine*, *3*(۹), ٦٥۲.
۱٦. Hamidnejad, Z., Avandi, S. M., Haghshenas, R., & Pakdel, A. (۲۰۱۷). Effect of five weeks circuit resistance training with garlic supplementation on serum levels of adiponectin in over weight female. *Journal of Medicinal Plants*, *16*(٦٤), ٤٥-٥۷.
۱۷. Farazandeh Nia, D., Hosseini, M., Riyahi Malayeri, S., & Daneshjoo, A. (۲۰۱۸). Effect of eight weeks of swimming training with garlic intake on serum levels of IL-۱۰ and TNF-α in obese male rats. *Jundishapur Scientific Medical Journal*, *16*(٦), ٦٦٥-٦۷۱.
۱۸. Rostami, A., Tadibi, V., Behpoor, N., & Ahmadiasl, N. (۲۰۱۸). Effects of ۸ weeks of endurance and resistance training with garlic extract consumption on Bax protein gene expression and insulin resistance in rats with metabolic syndrome. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*, *6*(۱۲), ۲۱-۳٤.

۱۹. Razavi Majd, Z., & Ghahramani, M. (۲۰۱۹). The Effect of Swimming Regular Aerobic Training and Garlic Extract on the Oxidative and Inflammatory Indices of the Heart Tissue of Doxorubicin-induced Elderly Rats. *Armaghane danesh*, *24*(٤), ٥٩٧-٦١١.
۲۰. Mehrabani, J., Damirchi, A., & Rahmaninia, F. (۲۰۱٤). Effect of two aerobic exercise intensities on lipocalin-۲, interleukin-۱ß levels, and insulin resistance index in sedentary obese men. *Sport Physiology*, ٦(۲۱), ۹٥-۱۰۸.
۲۱. Atashak, S., & Ahmadi-Zad, A. (۲۰۱۷). Effect of eight weeks of resistance exercise on new biomarkers of cardiovascular disease in obese adult males. *Feyz Medical Sciences Journal*, *21*(۳), ۲٥٦-۲٦٤.
۲۲. Park, C. G., & Choi, K. M. (۲۰۱٤). Lipocalin-۲, A-FABP and inflammatory markers in relation to flow-mediated vasodilatation in patients with essential hypertension. *Clinical and Experimental Hypertension*, ۳٦(۷), ٤۷۸-٤۸۳.
۲۳. Liu, J. T., Song, E., Xu, A., Berger, T., Mak, T. W., Tse, H. F., ... & Wang, Y. (۲۰۱۲). Lipocalin-۲ deficiency prevents endothelial dysfunction associated with dietary obesity: role of cytochrome P٤٥۰ ۲C inhibition. *British journal of pharmacology*, *165*(۲), ٥۲۰-٥۳۱.
۲٤. Hosseini, S. A., Shadmehri, S., Bazkhaneh, Z. R., Rahmani, M., & Kazemi, N. (۲۰۱۸). The effect of eight weeks of combined exercise on retinol binding protein ٤, fatty acid binding protein and lipocalin-۲ in type ۲ diabetic women (clinical trial). *Thrita*, *7*(۲).
۲٥. Choi, K. M., Kim, T. N., Yoo, H. J., Lee, K. W., Cho, G. J., Hwang, T. G., ... & Kim, S. M. (۲۰۰۹). Effect of exercise training on A-FABP, lipocalin-۲ and RBP٤ levels in obese women. *Clinical endocrinology*, *70*(٤), ٥٦۹-٥۷٤.
۲٦. Mohammadi Domiyeh, A., & Khajehlandi, A. (۲۰۱۲). The effects of ۸ eight weeks resistance versus endurance training on lipocalin-۲ level in non-athlete male students. *Armaghane danesh*, *17*(٥), ٤٦۰-٤٦۸.
۲۷. Mohammadi, A., & Reddy, P. V. (۲۰۱٥). Impact of aerobic exercise training on insulin resistance and plasma lipocalin ۲ levels in obese young men. *Biomedical and Pharmacology Journal*, *7*(۱), ٤٥-٥۲.
۲۸. Wang, B., Wood, I. S., & Trayhurn, P. (۲۰۰۷). Dysregulation of the expression and secretion of inflammation-related adipokines by hypoxia in human adipocytes. *Pflügers Archiv-European Journal of Physiology*, *455*, ٤۷۹-٤۹۲.
۲۹. Koiou, E., Tziomalos, K., Katsikis, I., Kandaraki, E. A., Kalaitzakis, E., Delkos, D., ... & Panidis, D. (۲۰۱۲). Weight loss significantly reduces serum lipocalin-۲ levels in overweight and obese women with polycystic ovary syndrome. *Gynecological endocrinology*, *28*(۱), ۲۰-۲٤.
۳۰. Goldhammer, E., Tanchilevitch, A., Maor, I., Beniamini, Y., Rosenschein, U., & Sagiv, M. (۲۰۰٥). Exercise training modulates cytokines activity in coronary heart disease patients. *International journal of cardiology*, *100*(۱), ۹۳-۹۹.
۳۱. Lovatel, G. A., Elsner, V. R., Bertoldi, K., Vanzella, C., dos Santos Moysés, F., Vizuete, A., ... & Siqueira, I. R. (۲۰۱۳). Treadmill exercise induces age-related changes in aversive memory, neuroinflammatory and epigenetic processes in the rat hippocampus. *Neurobiology of learning and memory*, *101*, ۹٤-۱۰۲.
۳۲. Ajith, T. A., & Janardhanan, K. K. (۲۰۰۷). Recent Advances in Indian Herbal Drug ResearchGuest Editor: Thomas Paul Asir DevasagayamIndian Medicinal Mushrooms as a Source of Antioxidant and Antitumor Agents. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, *40*(۳), ۱٥۷-۱٦۲.
۳۳. Roh, E., Kim, J. E., Kwon, J. Y., Park, J. S., Bode, A. M., Dong, Z., & Lee, K. W. (۲۰۱۷). Molecular mechanisms of green tea polyphenols with protective effects against skin photoaging. *Critical reviews in food science and nutrition*, *57*(۸), ۱٦۳۱-۱٦۳۷.