

تأثیر مصرف چای سبز به همراه ورزش هوازی بر آدیپونکتین و گرلین سرم

تاریخ دریافت: ۹۳/۱/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۵

خلاصه

مقدمه

آدیپونکتین و گرلین در چاقی نقش دارند. مطالعات پیشین اثرات ضد چاقی مصرف چای سبز را بررسی کرده اند. هدف مطالعه بررسی تاثیر مصرف چای سبز و ورزش هوازی بر آدیپونکتین و گرلین سرم می باشد.

روش کار

این مطالعه موردشاهدی و نیمه تجربی در سال ۱۳۸۹ در دانشگاه حکیم سبزواری انجام شد. به دنبال آنگهی عمومی و مراجعه داوطلبانه شرکت کنندگان، ۲۰ مرد چاق که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه مورد (۱۰ نفر) و شاهد (۱۰ نفر) تقسیم شدند. هر دو گروه، تمرینات هوازی دویدن را برای ۱۰ هفته انجام دادند. به علاوه، گروه مورد روزانه سه نوبت چای سبز کیسه‌ای محتوی دو گرم چای خشک را دم کرده و مصرف می کردند. قبل و بعد از دوره مداخله، از تمامی شرکت کنندگان خونگیری انجام شد و میزان آدیپونکتین و گرلین سرم مورد ارزیابی قرار گرفت. داده ها با استفاده از آزمون تی مستقل و آنالیز کوواریانس تحلیل شدند.

نتایج

تفاوت معناداری بین دو گروه مورد و شاهد در میزان آدیپونکتین و گرلین سرمی، قبل و بعد از مداخله وجود ندارد. همچنین شاخص توده بدن، وزن بدن، نسبت محیط کمر به لگن و درصد چربی بدن در دو گروه مورد و شاهد تفاوت معناداری با هم نداشت، اما افزایش معناداری در حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه مورد مشاهده شد.

نتیجه گیری

می توان گفت ده هفته مصرف چای سبز به همراه ورزش هوازی بر میزان آدیپونکتین و گرلین سرم در مردان تاثیری ندارد اما می تواند باعث افزایش حداکثر توان هوازی گردد.

کلمات کلیدی: آدیپونکتین، چای سبز، گرلین، ورزش هوازی

پی نوشت: این مقاله با حمایت مالی دانشگاه حکیم سبزواری انجام شده است و تضاد منافی وجود ندارد.

^۱ امیرحسین حقیقی*

^۲ هادی یاراحمدی

^۳ آرزو ایلدرآبادی

۱- دانشیار فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

۲- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

* سبزواری - دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

تلفن: ۰۵۷۱-۴۰۰۴۴۰۸-۹۸+

email: ah.haghighi292@yahoo.com

مقدمه

سبک زندگی غیر فعال با خطر بالای چاقی، افزایش مقاومت به انسولین و بیماری های قلبی - عروقی همراه است. چاقی، عمومی ترین بیماری متابولیک در جهان و عامل ایجاد کننده یا تشدید کننده بسیاری از بیماری هاست که با کاهش کیفیت زندگی همراه است (۱). بافت چربی به عنوان یک سیستم درون ریز فعال، با فعالیت سوخت و ساز بالا می باشد. این بافت علاوه بر تولید چربی، ترشح چندین پروتئین تنظیم کننده جذب و مصرف انرژی را نیز بر عهده دارد. بافت چربی بیش از ۵۰ عامل متابولیکی و هورمونی فعال را بیان و ترشح می کند. برخی از این هورمون ها که به طور کلی آدیپوکین نامیده می شوند در فرایند التهاب و آترواسکلروز نقش مهمی دارند و شامل لپتین، آدیپونکتین و رزیستین می باشند (۲). آدیپونکتین، از فراوانترین هورمون های مترشح از بافت چربی است و بر خلاف سایر آدیپوکین ها مثل لپتین و رزیستین، در حالت چاقی کاهش می یابد (۳). میزان آدیپونکتین سرم ارتباط معکوسی با شاخص توده بدن (BMI)^۱، داشته و در چاقی، مقاومت به انسولین، دیابت نوع ۲ و اختلال در متابولیسم چربی، کاهش می یابد (۴). مطالعه بر روی جوندگان نشان داده است که آدیپونکتین، سطح گلوکز خون را کاهش داده و از تجمع چربی در عضلات اسکلتی جلوگیری می کند (۵). از هورمون های دیگری که در ارتباط با چاقی مورد بحث قرار می گیرد گرلین است. گرلین از معده ترشح شده و یک پپتید محرک اشتها است که در تنظیم طولانی مدت وزن بدن و تنظیم کوتاه مدت سیری بعد از تغذیه شرکت می کند (۶). مقادیر گرلین گردش خون در طی روزه داری و هیپوگلیسمی افزایش می یابد و در افراد چاق با درصد چربی بدن، توده چربی و شاخص توده بدن ارتباط معکوسی دارد (۶).

امروزه تصور بر آن است که رژیم غذایی با خاصیت ضدالتهابی می تواند نقش مهمی در پیشگیری از خطر ابتلا به بیماری های قلبی - عروقی در افراد چاق و غیر فعال داشته باشد. چای سبز به عنوان یک منبع غنی از ترکیبات آنتی اکسیدان، ضد التهاب و ضد سرطان، امروزه مورد توجه زیادی قرار گرفته است (۷). پلی

فنول های چای سبز از افزایش لیپیدهای سرمی کبد جلوگیری کرده و باعث افزایش انرژی مصرفی، اکسیداسیون چربی و همچنین کاهش توده چربی بدن می گردد. علاوه بر اثرات آن بر متابولیسم چربی، چای سبز می تواند اثراتی بر عمل گلوکز و مقاومت به انسولین نیز داشته باشد (۸). در رژیم های غذایی پرچرب، حیواناتی که چای سبز یا پلی فنول های چای سبز مصرف کرده بودند، تری گلیسرید و کلسترول پائین تر و چربی مدفوعی بیشتری نسبت به گروه کنترل نشان دادند (۹). از این رو، چای سبز می تواند به کنترل وزن در افراد چاق کمک کند و در بهبود مقاومت به انسولین و کاهش چاقی نیز نقش داشته باشد.

از طرف دیگر، فعالیت بدنی همیشه به عنوان یک عامل موثر در کاهش وزن و بهبود شرایط جسمانی افراد مطرح بوده است. مطالعات پیشین نشان داده اند که مصرف مکمل چای سبز توام با ورزش، سبب کاهش چربی شکمی، تری گلیسرید سرم و همچنین نسبت تبادل تنفسی می گردد (۱۰-۱۲). در مجموع، مطالعات انسانی با موضوع تاثیر ترکیب تمرین هوازی و مکمل چای سبز، تا کنون بیشتر بر متابولیسم مواد، کاهش پروفایل لیپیدی و اکسیداسیون چربی متمرکز بوده و تحقیقی که همزمان اثر تمرین هوازی و مکمل چای سبز را بر میزان آدیپونکتین و گرلین سرم بررسی کرده باشد، یافت نشد (۱۱،۱۲). از این رو، تحقیق حاضر سعی دارد اثر یک دوره مصرف مکمل چای سبز را به همراه ورزش هوازی بر میزان آدیپونکتین و گرلین سرم در مردان بررسی نماید.

روش کار

این مطالعه موردشاهدی و نیمه تجربی در سال ۱۳۸۹ در دانشگاه حکیم سبزواری انجام شد جامعه آماری شامل کلیه مردان چاق شهر سبزوار با دامنه سنی ۳۰ - ۴۵ سال بودند که بجز فعالیت های جسمانی روزمره، فعالیت ورزشی دیگری نداشتند. پس از درج اطلاعات در سطح شهر از افرادی که مایل به شرکت در دوره فعالیت ورزشی بودند، ثبت نام به عمل آمد. تعداد ۳۶ داوطلب برای شرکت در برنامه ورزشی اظهار تمایل کردند. پس از توضیح هدف پژوهش و روش کار، ۲۰ فرد چاق که معیار ورود به مطالعه ($\geq 25\%$ درصد چربی بدن) را داشتند به صورت

¹Body Mass Index

برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، خونگیری بعد از ۱۲-۱۴ ساعت ناشتایی در دو مرحله (پیش از شروع تمرینات و بعد از ۱۰ هفته تمرین) صورت گرفت. در مرحله اول، از شرکت کنندگان خواسته شد تا دو روز قبل از آزمون، فعالیت جسمی سختی را انجام ندهند. سپس افراد در آزمایشگاه حاضر شدند. در ساعت ۸-۱۰ صبح، از سیاهرگ دست راست هر فرد در وضعیت نشسته و در حالت استراحت، ۵ میلی لیتر خون گرفته شد. آن گاه نمونه خونی ۱۰ دقیقه در دمای اتاق قرار داده شده و سپس با سرعت ۴ هزار دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شد. سرم حاصل در دمای ۲۴- درجه سانتی گراد نگهداری شد تا در زمان لازم برای تشخیص شاخص‌های مورد نظر استفاده شود. پس از این مرحله، به افراد هر دو گروه، به مدت ۱۰ هفته، تمرینات هوازی داده شد. ضمن اینکه گروه مورد در طول این مدت روزانه سه عدد چای سبز کیسه ای به عنوان مکمل مصرف می نمودند. بعد از سپری شدن این مدت و گذشت ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین، مجدداً همه افراد به آزمایشگاه دعوت شدند و با حفظ شرایط مرحله اول از آن‌ها خون‌گیری به عمل آمد. برای اندازه گیری آدیپونکتین از کیت شرکت مرکودیا، ساخت کشور سوئد و با درجه حساسیت ۱/۲۵ نانوگرم در میلی لیتر (Sensitivity: ۱/۲۵ ng/ml) و ضریب تغییرات درون سنجی ($P_{Intrassay}=6/5$) و روش الیزا استفاده شد. برای اندازه گیری گرلین از کیت شرکت بیوتکنولوژی کوسایو، ساخت کشور چین، با درجه حساسیت ۰/۱۶ پیکوگرم در میلی لیتر (Sensitivity: 0.16 pg/ml) و ضریب تغییرات درون سنجی ($P_{Intrassay}=7/3$) و روش الیزا استفاده گردید. گلوکز سرمی با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون، ساخت کشور ایران با حساسیت پنج میلی گرم در دسی لیتر (Sensitivity=5mg/dl) و ضریب تغییرات درون سنجی ($P_{Intrassay}=6/5$) و روش آنزیماتیک اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی رژیم غذایی، از پرسشنامه ۲۴ ساعته رژیم غذایی، سه روز قبل از شروع دوره و سه روز پایانی دوره استفاده شد. حداکثر اکسیژن^۱ مصرفی (VO_2max)، از طریق آزمون راه‌رفتن راکپورت محاسبه شد (۱۴). درصد چربی بدن با استفاده از کالیبر مدل SAEHAN-SH 5020 ساخت کشور

داوطلبانه و غیر تصادفی انتخاب شدند (۱۳). معیارهای خروج از پژوهش، شامل مصرف سیگار، سابقه بیماری خاص، استفاده از دارو و شرکت در فعالیت منظم ورزشی در شش ماه گذشته بود. از همه شرکت کنندگان رضایت نامه کتبی گرفته شد. یک هفته قبل از شروع برنامه تمرینات، از شرکت کنندگان دعوت به عمل آمد تا جهت تایید سلامت عمومی، سلامت قلبی تنفسی، کنترل عدم مصرف دارو، نداشتن بیماریهای خاص و عدم مشکل حرکتی توسط پزشک معتمد معاینه شوند. سه روز قبل از شروع فعالیت ورزشی، اندازه گیری های آنتروپومتریک و فیزیولوژیک شامل سن، قد، وزن، درصد چربی بدن، نسبت محیط کمر به لگن و حداکثر توان هوازی انجام شد. سپس شرکت کنندگان به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند: افرادی که تمرین هوازی داشته و مکمل چای سبز دریافت می کردند (۱۰ نفر). افرادی که تنها تمرین هوازی داشتند (۱۰ نفر). هر دو گروه تمرینات هوازی را به تعداد سه جلسه در هفته و به مدت ۱۰ هفته انجام می دادند. برنامه هر جلسه تمرین شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن با انواع حرکات کششی، نرمشی، راه رفتن و دویدن و سپس دویدن مداوم با آهنگ ثابت به مدت ۱۰ دقیقه و با شدت ۶۵-۷۵٪ حداکثر ضربان قلب بود. اصل اضافه بار به گونه ای طراحی شد که در هر جلسه به صورت پله ای نیم دقیقه به زمان دویدن افزوده می شد تا اینکه در جلسه آخر، زمان دویدن به ۲۵ دقیقه رسید. در انتهای هر جلسه، عمل سرد کردن با اجرای دوی نرم به مدت پنج دقیقه انجام گردید. کنترل ضربان قلب توسط ضربان سنج صورت می گرفت. از شرکت کنندگان گروه اول خواسته شد به مدت ۱۰ هفته، با حفظ رژیم عادی روزمره، روزانه سه عدد چای سبز کیسه‌ای ایرانی محتوی دوگرم چای خشک را در آب ۱۰۰ درجه سانتیگراد دم کرده و در سه وعده غذایی به صورت صبح، ظهر و عصر قبل از برنامه ورزشی، مصرف کنند. هر وعده شامل یک عدد چای سبز کیسه ای در ۲۰۰ میلی لیتر آب جوش بود که بدون حرارت به مدت ۶-۸ دقیقه دم می شد و بعد از آن میل می گردید. لازم به ذکر است که همه چای های سبز محصول یک کارخانه بود و توسط محقق تهیه و در اختیار شرکت کنندگان جهت مصرف قرار گرفت.

¹ Maximal Oxygen Uptake

انگلستان و اندازه گیری چربی زیرپوستی نیز در سه ناحیه سینه، شکم و ران و با استفاده از فرمول جکسون و پولاک محاسبه گردید (۱۵). برای محاسبه شاخص های مرکزی و پراکندگی از روش های توصیفی استفاده گردید. آزمون کلموگروف- اسمیرنوف برای تعیین طبیعی بودن توزیع داده ها، و آزمون های تی مستقل و آنالیز کوواریانس برای بررسی تغییرات میان گروهی شاخص های تحقیق، مورد استفاده قرار گرفتند. سطح معنی داری نتایج آزمون ها، $p < 0.05$ در نظر گرفته شد. تمام عملیات آماری توسط نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج

آزمون کلموگروف-اسمیرنوف، توزیع طبیعی شاخص های تحقیق را در بین گروه ها نشان داد. استفاده از آزمون تی مستقل بر مقادیر پیش آزمون شاخص های آنتروپومتری نشان داد که بین دو گروه مورد و شاهد، تفاوت معنی داری وجود ندارد (جدول ۱). در مرحله پس

آزمون، به علت وجود تفاوت معنی دار در کالری دریافتی دو گروه مورد و شاهد و حذف اثر این تفاوت بر شاخص های اندازه گیری شده در تحقیق حاضر، از آزمون آنالیز کوواریانس بر تفاوت نمرات پس آزمون از پیش آزمون شاخص ها استفاده شد. نتایج نشان داد شاخص آدیپونکتین و گرلین سرم بین دو گروه مورد و شاهد تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند (به ترتیب $p = 0.63$ و $p = 0.22$). همچنین، در شاخص های وزن بدن ($p = 0.68$)، شاخص توده بدن ($p = 0.49$)، نسبت دور کمر به لگن ($p = 0.50$) و درصد چربی بدن ($p = 0.77$)، تفاوت معنی داری بین دو گروه مورد و شاهد مشاهده نشد، و فقط شاخص VO_{2max} در گروه مورد (تمرین + مکمل) افزایش معنی داری نشان داد ($p = 0.02$) (جداول ۱ و ۲). برای بررسی تفاوت در کالری دریافتی و سهم پروتئین، کربوهیدرات و چربی در کالری دریافتی از آزمون آماری تی مستقل استفاده شد.

جدول ۱- مقایسه سن و شاخص های آنتروپومتری در دو گروه مورد و شاهد در مراحل پیش آزمون و پس آزمون

p *	گروه ها		متغیرها
	مورد (Mean±SD)	شاهد (Mean±SD)	
0.71	41.7±7.4	40.6±7.76	سن (سال)
0.57	172.0±25.22	170.4±4.01	قد (سانتی متر)
0.96	91.5±11.2	91.3±11.4	وزن
0.68	87.1±11.2	86.4±10.7	(کیلوگرم)
0.48	30.9±2.6	30.6±4.2	شاخص توده بدن
0.49	29.6±2.7	29.0±4.4	(کیلوگرم بر متر مربع)
0.98	0.97±0.04	0.97±0.04	نسبت محیط کمر
0.50	0.95±0.04	0.95±0.00	به لگن (WHR)

* Independent t-test

جدول ۲- مقایسه شاخص های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی دو گروه مورد و شاهد در مراحل پیش آزمون و پس آزمون

p-value*	گروه ها		متغیرها
	مورد (Mean±SD)	شاهد (Mean±SD)	
0.96	38.8±1.7	37.1±2.6	پیش آزمون
0.77	31.1±2.8	29.7±3.3	پس آزمون
0.44	40.3±3.1	38.7±5.6	پیش آزمون
0.02	46.4±4.3	41.2±5.2	پس آزمون
0.77	8.98±2.2	8.62±3.0	پیش آزمون
0.63	8.84±2.5	9.01±4.5	پس آزمون
0.52	65.1±24.9	48.2±23.6	پیش آزمون
0.22	40.8±18.2	38.4±15.7	پس آزمون
0.47	90.6±10.6	87.6±8.1	پیش آزمون
0.69	75.5±6.2	71.2±2.1	پس آزمون

* Independent t-test

جدول ۳- مقایسه کالری دریافتی و سهم درشت مغذی ها در دو گروه مورد و شاهد در مراحل پیش آزمون و پس آزمون

p-value*	گروه ها		متغیرها
	مورد (Mean±SD)	شاهد (Mean±SD)	
۰/۴۵	۱۵۱۶±۱۷۲	۱۴۰۰±۱۵۴	پیش آزمون کالری دریافتی
۰/۰۳	۱۴۳۸±۲۵۸	۱۵۰۹±۲۰۰	پس آزمون (کیلوکالری)
۰/۷۸	۱۲/۲±۱/۱	۱۲/۶±۲/۳	پیش آزمون سهم پروتئین
۰/۴	۱۳/۲±۱/۹	۱۲/۷±۱/۱	پس آزمون (گرم)
۰/۶۳	۵۷/۲±۶/۱	۵۶/۸±۵	پیش آزمون سهم کربوهیدرات(گرم)
۰/۲	۵۳/۳±۸	۵۷/۶±۳/۶	پس آزمون
۰/۶۹	۳۰/۵±۵/۵	۳۰/۳±۴/۹	پیش آزمون سهم چربی
۰/۳	۳۳/۳±۷/۶	۲۹/۳±۳/۷	پس آزمون (گرم)

* Independent t-test

گرم کاتچین محتوی ۳۰۲ گرم ایپی کالو کتچین گالات (EGCG)^۳ را بر زنان چاق با دامنه سنی ۱۶-۶۰ سال بررسی کردند (۲۱). نتایج آنها نشان داد که علیرغم کاهش ۳٪ و غیرمعنی دار وزن بدن، مصرف عصاره چای سبز تاثیری بر آدیپونکتین و گرلین سرمی ندارد. آنها پایین بودن مقدار مصرف عصاره چای سبز و روش مصرف چای را از دلایل این عدم معنی داری عنوان کردند و اعلام نمودند که تحقیقات حیوانی نشان داده است که مصرف چای سبز به صورت تزریقی بهتر از مصرف آن به روش خوردن دهانی است. این شاخص ها، در تحقیق حاضر نیز تغییر معنی داری نشان نداد که می توان آن را ناشی از مقدار اندک مصرف چای سبز و دوره کوتاه مداخله دانست. محمدی و همکاران، افزایش آدیپونکتین سرم را در اثر مصرف روزانه ۱/۵ گرم عصاره چای سبز حاوی ۲۱۰ میلی گرم پلی فنول و ۱۵۰ میلی گرم کافئین به مدت ۲ ماه در افراد دیابتی مشاهده نمودند (۲۲). آنها همچنین ارتباط معکوس آدیپونکتین با نسبت محیط کمر به لگن و تاثیر عصاره چای سبز را بر کنترل وزن، شاخص توده بدن و هموگلوبین گلیکوزیله نشان دادند. بسیاری از محققین دلیل افزایش آدیپونکتین را تاثیر عصاره چای سبز بر بهبود تمایز آدیپوسیت ها عنوان نمودند (۲۳). پوتنزا^۴ و همکاران مشاهده کردند که مصرف ۳ هفته چای سبز در موشهای دارای سندروم متابولیک باعث افزایش آدیپونکتین می شود (۲۴). آنها بهبود عملکرد اندوتلیال و کاهش مقاومت به انسولین را دلیل

نتایج نشان داد، کالری دریافتی در گروه مورد در مقایسه با گروه کنترل، کاهش معنی داری داشت (p=۰/۰۳)، اما در سهم پروتئین (p=۰/۴)، کربوهیدرات (p=۰/۲) و چربی (p=۰/۳) در کالری دریافتی تفاوت معنی داری بین گروه ها مشاهده نگردید (جدول ۳).

بحث

یافته اصلی تحقیق حاضر این بود که مصرف روزانه سه عدد چای سبز کیسه ای محتوی دوگرم چای سبز خشک به همراه تمرین هوازی به مدت ۱۰ هفته تاثیر معنی داری بر آدیپونکتین و گرلین سرم مردان ندارد. در مطالعات پیشین، ویژگی های مفید چای سبز از جمله و اثرات کاهش دهنده وزن، توده چربی بدن و سطح چربی های خون در موش های با نقص گیرنده لپتین، اثرات تحریک کننده ترموژنز و ترشح لیپید، و همچنین اثرات تنظیم کننده سیستم اندوکراین و متابولیسم چربی شناخته شده اند (۱۶-۱۹). مطالعات اندکی در زمینه تاثیر مصرف چای سبز و تمرینات ورزشی بر بیان آدیپوکتین ها و گرلین انجام شده است و اکثر تحقیقات بر اثرات چای سبز به تنهایی تمرکز داشته اند. تنها در یک تحقیق همراستا با تحقیق حاضر، سوک^۱ و همکاران، عدم تغییر آدیپونکتین سرم را در اثر انجام ۱۲ هفته تمرین ترکیبی همراه با مصرف چای سبز مشاهده کردند (۲۰). در همین راستا، هسو^۲ و همکاران، تاثیر ۱۲ هفته مصرف عصاره چای سبز (۴۹۱

³ Epigallocatechin gallate⁴ Potenza¹ Sook² Hsu

رایج تر است استفاده شد (۲۲). امکان دارد عدم تغییر آدیپونکتین در تحقیق حاضر به نوع استفاده از چای سبز و محتوای آن نیز مربوط باشد.

از طرف دیگر، تحقیقات نشان داده اند که افزایش آدیپونکتین سرم می تواند ناشی از کاهش وزن، کاهش شاخص توده بدن و چربی بدن باشد (۴،۳). در تحقیق حاضر مشخص گردید که شاخص های فوق بین دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معنی داری نداشت. بنابراین مصرف چای سبز به همراه ورزش هوازی نتوانست از این طریق بر سطوح آدیپونکتین سرم در افراد غیرفعال تاثیر گذار باشد.

مطابق با نتایج اخیر، مصرف چای سبز به همراه ورزش هوازی تاثیری بر گرلین سرم در مردان غیرفعال ندارد. همراستا با این نتیجه، هسو و همکاران، پس از ۱۲ هفته مصرف عصاره چای سبز در زنان، عدم تغییر گرلین را در گروه مورد مشاهده کردند و آن را به پایین بودن مقدار مصرف چای سبز نسبت دادند (۲۱). پژوهش های انجام شده در این زمینه موبد این مطلب است که چای سبز موجب کاهش قند خون می گردد و گرلین سرم نیز ارتباط معکوسی با قند خون دارد، به شکلی که کاهش قند خون موجب افزایش گرلین می گردد (۲۹،۲۸). بنابراین چای سبز از این طریق می تواند باعث افزایش گرلین گردد. در تحقیق حاضر میزان قند خون در دو گروه کنترل و تجربی تغییر معنی داری با یکدیگر نداشت. بنابراین مصرف چای سبز از طریق این مکانیسم نتوانست تاثیر خود را بر میزان گرلین سرم اعمال نماید. به علاوه، مهدی زاده و همکاران عنوان کردند که مناسب ترین دوز عصاره چای سبز برای کاهش قند خون، ۱۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن می باشد (۳۰). بنابراین، امکان دارد دوز مصرفی چای سبز در تحقیق حاضر به اندازه ای نبوده است که باعث کاهش معنادار قند خون گردیده و در نتیجه بر گرلین سرم تاثیر گذار باشد.

چای سبز انرژی مصرفی و اکسیداسیون چربی را در کوتاه مدت افزایش می دهد (۸). همچنین چای سبز حاوی دو ماده اولیه کاتچین پلی فنول و کافئین است. پلی فنول کاتچین، سبب افزایش طول اثر کاتکول آمین ها و کافئین موجب تحریک ترشح نوراپی نفرین می شود. از طرفی، تصور بر آن است که

افزایش آدیپونکتین اعلام نمودند. این شاخص ها در تحقیق حاضر اندازه گیری نشد. مطالعات فوق در بررسی اثرات ترکیبات چای سبز بر آدیپونکتین به عنوان شاخص زیستی مفید، افزایش غلظت آن را در حیوانات و نیز انسان نشان داده اند (۲۵،۲۲). این مطالعات با یافته تحقیق حاضر ناهمسو هستند.

چای سبز دارای عملکردهای بیولوژیکی مختلفی است. کتچین چای سبز سبب سرکوب آدیپوسیت ها، کاهش وزن بافت چربی و همچنین تنظیم سوخت و ساز چربی می شود. محققین عنوان نمودند که کاتچین موجود در چای سبز می تواند با اتصال مستقیم به گیرنده فعال شده تکثیر پروکسیزوم^۱ (PPAR γ) (تنظیم کننده اصلی تمایز آدیپوسیت ها)، فعالیت ترجمه ای و بیان آدیپونکتین را افزایش دهد (۲۳). به علاوه، چو^۲ و همکاران، بیان و ترشح آدیپونکتین را با تزریق هر یک از پلی فنول های چای سبز در آدیپوسیت ها سنجیده و افزایش آدیپونکتین سرم را در اثر مصرف چای سبز مشاهده کردند (۲۶). طبق نظر این محققین، کاتچین چای سبز، بیان پروتئین^۳ KLF7 را در سلول های پیش ساز بافت چربی (3T3-L1) سرکوب نموده و به دنبال آن، بیان ژن آدیپونکتین را مهار می سازد. احتمالاً در تحقیق حاضر، چای سبز نتوانسته است این مسیر را تحریک کرده و باعث تغییر در میزان آدیپونکتین سرمی گردد.

همچنین ممکن است عدم تغییر معنادار آدیپونکتین سرم در تحقیق حاضر به علت دوز ناکافی عصاره چای سبز باشد. لیندزی و برون^۴ عنوان نمودند که علاوه بر دوز عصاره چای سبز، تفاوت های جنسی، نحوه تجویز و مدت زمان مصرف چای سبز در تاثیر چای بر آدیپونکتین سرم موثر می باشد (۲۷). از طرف دیگر ممکن است عادت به مصرف چای معمولی که محتوی کافئین است توسط افراد مورد مطالعه، تاثیر چای سبز را بر آدیپونکتین کاهش داده باشد. همچنین، نوع نمونه های چای و طرز عصاره گیری از آن نیز تاثیر زیادی در نتایج آزمایشات دارد (۲۸). اکثر مطالعات پیشین، از چای سبز به شکل کپسول استفاده کرده اند، در حالی که در تحقیق حاضر از چای سبز کیسه ای که در جامعه

¹ Peroxisome proliferator-activated receptor γ

² Cho

³ Kruppel-like factor 7

⁴ Lindsey & Brown

کاتکول آمین ها با افزایش اکسیداسیون چربی و کافئین با تحریک سیری سبب کاهش وزن می گردند (۳۱). با توجه به اینکه گرلین در زمان سیری کاهش می یابد، احتمالاً میزان مصرف چای سبز و در نتیجه کاتچین پلی فنول و کافئین موجود در آن به اندازه ای نبوده که بتواند بر روی کاتکولامین ها تاثیر گذار باشد تا در ایجاد احساس سیری و تغییر گرلین سرم موثر باشد (۶). همچنین عدم تغییر معنی دار گرلین را می توان به حضور اسیدهای چرب آزاد در خون نسبت داد؛ چرا که کافئین چای سبز می تواند با تحریک سیستم عصبی مرکزی سبب رهاسازی چربی به جریان خون گردد (۳۱).

چای سبز سرشار از مواد مغذی بوده و اشتها را کم می کند، و همراه با کاهش اشتها، گرلین سرم هم کاهش می یابد (۳۲). پس از بررسی رژیم غذایی شرکت کنندگان مشخص گردید که در گروه کنترل، کالری دریافتی افزایش یافت اما در گروه مورد کاهش معناداری در کالری دریافتی مشاهده شد. این موضوع بر نقش ضد اشتهایی چای سبز تاکید دارد. با اینحال، میزان گرلین سرم در تحقیق حاضر تغییر معناداری نیافت. در توجیه این نتیجه می توان گفت احتمالاً میزان مصرف چای سبز یا مدت زمان مصرف آن به اندازه ای نبوده است که تاثیری بر گرلین سرم داشته باشد. بنابراین پیشنهاد می شود در تحقیقات آینده از مقادیر بیشتر چای سبز و انواع مختلف آن و در مدت طولانی تر استفاده شود تا بهتر بتوان تاثیر آن را بر شاخص های سلامتی ارزیابی کرد. در مطالعه حاضر در گروه مورد، حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش معناداری نشان داد. ریچاردز و همکاران تاثیر ۱۴ روز مصرف EGCG (روزانه سه عدد کپسول حاوی ۱۳۵ میلی گرم EGCG) را بر حداکثر اکسیژن مصرفی در هنگام تمرین بر دوچرخه کارسنج با شدت ۲۵ تا ۳۰ وات در دقیقه تا رسیدن به

حالت خستگی بررسی کردند (۳۳). محققین افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی را پس از مصرف کوتاه مدت EGCG تایید کردند و این افزایش را به تاثیر EGCG در افزایش اختلاف اکسیژن خون سرخرگی-سیاهرگی نسبت دادند. همچنین، موراس^۱ و همکاران در تحقیقی بر موش ها عنوان کردند که مصرف عصاره چای سبز به مدت ۸ هفته همراه با تمرینات ورزشی باعث افزایش ظرفیت دویدن استقامتی بر روی نوارگردان تا رسیدن به خستگی می شود (۳۴). آنها این اثر را با تحریک متابولیسم لیپید مرتبط دانستند. با توجه به اینکه حداکثر اکسیژن مصرفی بهترین نشانه ظرفیت استقامت قلبی تنفسی قلمداد می شود، می توان افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی در تحقیق حاضر را به تاثیر مصرف طولانی مدت چای سبز به همراه تمرینات ورزشی نسبت داد.

نتیجه گیری

می توان گفت مصرف ۱۰ هفته چای سبز به همراه ورزش هوازی بر آدیپونکتین و گرلین سرم در مردان تاثیری ندارد، اما می تواند باعث افزایش معنادار VO_{2max} گردد. بنابراین افراد چاق می توانند برای بهبود ظرفیت استقامتی خود از مصرف چای سبز به همراه تمرینات هوازی سود ببرند. همچنین، با توجه به اینکه تاکنون سازوکار دقیق تاثیر چای سبز، شناخته نشده است ضرورت انجام تحقیقات دیگری احساس می شود.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه حکیم سبزواری به دلیل حمایت مالی از طرح مذکور و از کلیه شرکت کنندگان در این مطالعه تشکر و قدردانی می شود.

References:

1. Brown WV, Fujioka K, Wilson PW, Woodworth KA. Obesity: why be concerned? *Am J Med* 2009; 122 (4 Suppl 1): S4-11.
2. Vendrell J, Broch M, Vilarrasa N, Molina A, Manuel Gómez J, Gutierrez C, *et al.* Resistin, adiponectin, ghrelin, leptin, and proinflammatory cytokines: Relationships in Obesity. *Nature* 2004; 12(6): 962–971.
3. Goldstein B, Scalia R, Ma X. Protective vascular and myocardial effects of adiponectin. *Nat Clin Pract Cardiovasc* 2009; 6(1):27-35.
4. Hara T, Fujiwara H, Nakao H, Mimura T, Yoshikawa T, Fujimoto S. Body composition is related to increase in plasma adiponectin levels rather than training in young obese men. *Eur J Appl Physiol* 2005; 94(5-6): 520–526 .
5. Yang B, Chen L, Qian Y, Triantafillou J, McNulty J, Carrick K, *et al.* Changes of skeletal muscle adiponectin content in diet-induced insulin resistant rats. *Biochem Biophys Res Commun* 2006; 341(1): 209-217.
6. Dostalova I, Haluzik M. The role of ghrelin in the regulation of food intake in patients with obesity and anorexia nervosa. *Physiol Res* 2009; 58(2):159-170.
7. Bhatena S J, Velasquez M T. Beneficial role of dietary phytoestrogens in obesity and diabetes. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(6):1191-1201.
8. Venables M, Hulston C, Cox H, Jeukendrup A. Green tea extract ingestion, fat oxidation, and glucose tolerance in healthy humans. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(3):778–784.
9. Raederstorff DG, Schlachter MF, Elste V, Weber P. Effect of EGCG on lipid absorption and plasma lipid levels in rats. *J Nutr Biochem* 2003; 14(6): 326-332.
10. Ota N, Soga S, Shimotoyodome A, Inaba M, Murase T, Tokimitsu I. Effects of combination of regular exercise and tea catechins intake on energy expenditure in humans. *J Health Sci* 2005; 51(2):233–236.
11. Maki K, Reeves M, Farmer M, Yasunaga K, Matsuo N, Katsuragi Y, *et al.* Green tea catechin consumption enhances exercise-induced abdominal fat loss in overweight and obese adults. *J Nutr* 2009; 139(2):264-270.
12. Ichinose T, Nomura S, Someya Y, Akimoto S, Achiyashiki K, Imaizumi K. Effect of endurance training supplemented with green tea extract on substrate metabolism during exercise in humans. *Scand J Med & Sci sports* 2011; 21(4):598-605.
13. Heyward VH. Advanced fitness assessment exercise prescription. 1st ed. Champaign IL: Human Kinetics; 2004.
14. Mackenzie B, Shepherd J. 101 Performance evaluation tests. 1st ed. London UK: Peak Performance Publishing; 2005. 33-34.
15. Williams M H. Nutrition for health, fitness and sport. 6th ed. New York NY: McGraw Hill; 2002.466-467.
16. Kao YH, Hippakka RA, and Liao S. Modulation of obesity by a green tea catechin. *Am J Clin Nutr* 2000; 7 (5):1232-1241.
17. Dulloo AG, Duret C, Rohrer D, Girardier L, Mensi N, Fathi M, *et al.* Efficacy of a green tea extract rich in catechin polyphenols and caffeine in increasing 24-h energy expenditure and fat oxidation in humans. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(6):1040–1045.
18. Liao S, Kao YH, Hiipakka RA. Green tea: biochemical and biological basis for health benefits. *Vitam Horm* 2001; 62:1-94.
19. Kao YH, Hiipakka RA, Liao S. Modulation of endocrine systems and food intake by green tea epigallocatechin gallate. *Endocrinology* 2000; 141(3):980-987.
20. Sook JH, Ho BY. Effects of combined exercise and green tea intake on body weight and adiponectin obese high school female. *Korean Soci Life Sci* 2006; 16:927-977.
21. Hsu CH, Tsai TH, Kao YH, Hwang KC, Tseng TU, Chou P. Effect of green tea extract on obese women: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Clin Nutr* 2008; 27(3):363-370.
22. Mohammadi S, Hosseinzadeh Attar MJ, Karimi M, Hosseinnejad A, Eshraghian MR, Hosseini SH, *et al.* The effects of green tea extract on serum adiponectin concentration and insulin resistance in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Zanzan Univer med sci* 2010; 18(70):44-57.
23. Shin DW, Kim SN, Lee SM, Lee W, Song MJ, Park SM, *et al.* Catechin promotes adipocyte differentiation in human bone marrow mesenchymal stem cells through PPAR gamma transactivation. *Biochem Pharmacol* 2009; 77(1):125-133.
24. Potenza M, Marasciulo F, Tarquinio M, Tiravanti E, Colantuono G, Federici A, *et al.* EGCG, a green tea polyphenol, improves endothelial function and insulin sensitivity, reduces blood pressure, and protects against myocardial I/R injury in SHR. *AJP – Endo* 2007;292(5): E1378-E1387.
25. Shimada M, Mochizuki K, Sakurai N, Goda T. Dietary supplementation with epigallocatechin gallate elevates levels of circulating adiponectin in non-obese Type-2 diabetic Goto–Kakizaki rats. *Biosci Biotechnol Biochem* 2007; 71(8):2079-2082.
26. Cho SI, Park PJ, Shin HJ, Kim YK, Shin DW, Shin ES, *et al.* Catechin suppresses expression of Kruppel-like factor 7 and increases expression and secretion of adiponectin protein in 3T3-L1 cells. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2007 Apr; 292(4):E1166-1172.

27. Lindsey A, Brown P. Is green tea an effective aid in weight reduction?. *Phila Coll Osteo Med* 2010; 44(1):210-218.
28. Shoaie Hassani AR, Ordouzadeh N, Ghaemi A, Nazari R, Hamdi K, Hekmatpou D. Comparing Black and Green tea (*Camellia sinensis L*) extracts effects on the growth inhibition and biofilm formation of *Enterobacteriaceae*. *J Arak Univer med sci* 2008; 43(2):64-73.
29. Otto B, Tschop M, Heldwein W, Pfeiffer AF, Diederich S. Endogenous and exogenous glucocorticoids decrease plasma ghrelin in humans. *Eur J Endo* 2004; 151(1):113-117.
30. Mehdizade M, Hosseini SA, Ebrahimi F, Elahi A, Fallah H, Azizi M, *et al.* Effect of hydroalcoholic extract of green tea on blood glucose and body weight of diabetic rats with *astrptvzvtvsn*. *J Gorgan Univ Med* 2009; 29(1):8-12.
31. Chacko SM, Thambi PT, Kuttan R, Nishigaki I. Beneficial effects of green tea: A literature review. *Chin Med* 2010; 5(1):13-22.
32. Reinbach HC, Smeets A, Martinussen T, Møller P, Westerterp-Plantenga MS. Effects of capsaicin, green tea and CH-19 sweet pepper on appetite and energy intake in humans in negative and positive energy balance. *Clin Nutr* 2009; 28(3):260-265.
33. Richards JC, Lonac MC, Johnson TK, Schweder MM, Bell C. Epigallocatechin-3-gallate increases maximal oxygen uptake in adult humans. *Med & Sci Sports & Exer* 2010; 42(4):739-744.
34. Murase T, Haramizu S, Shimotoyodome A, Tokimitsu I, Hase T. Green tea extract improves running endurance in mice by stimulating lipid utilization during exercise. *AJP - Regu Physiol* 2006; 290(6):R1550-R1556.