



Original Paper

## Comparative Effects of Ginseng Extract and Green Tea with Pomeol Bruler on C-Reactive Protein and Liver Enzymes of Rats Fed a High-Fat Diet

Mandana Salehi<sup>1</sup> , Kahin Shahanipour (Ph.D)<sup>\*2</sup> , Ramesh Monajemi (Ph.D)<sup>3</sup> , Parisa Mohamadynejad (Ph.D)<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ph.D Candidate in Biochemistry, Department of Biochemistry, Falavarjan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran. <sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Biochemistry, Falavarjan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran. <sup>3</sup> Assistant Professor, Department of Biology, Falavarjan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran. <sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Biology, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.

### Abstract

**Background and Objective:** Many studies have been done on the effects of ginseng and green tea on inflammatory factors and liver enzymes, but no research has yet studied the comparative effects of ginseng and green tea extracts with Pomeol Bruler on C-reactive protein (CRP) and liver enzymes in hyperlipidemic rats. This study was done to evaluate the effects of ginseng and green tea extracts in comparison with Pomeol Bruler on CRP and liver enzymes in hyperlipidemic rats.

**Methods:** In this experimental study, 42 male Wistar rats were randomly allocated into 7 groups. Animals in group 1 (control group) received a normal diet. The experimental groups 2-7 received a high-fat diet for a month. The groups were treated with the extract for 8 weeks and by intraperitoneal injection. Groups 1 and 2 received 77.5 mg/kg/day and 155 mg/kg/day green tea extract, respectively. Groups 3 and 4 received 103.3 mg/kg/day and 206.6 mg/kg/day ginseng extract, respectively. Group 5 received 0.16 g/kg/day of Pomeol Bruler, and group 6 received green tea extract (155 mg/kg/day) and ginseng extract (206.6 mg/kg/day). At the end of the treatment, the level of CRP and liver enzymes including aspartate transaminase (AST) and alanine transaminase (ALT) were measured.

**Results:** The level of CRP was significantly reduced in the rats treated with ginseng, green tea, and Pomeol Bruler compared with the control group ( $P < 0.05$ ). The level of AST and ALT did not differ significantly between the ginseng, green tea, Pomeol Bruler, and control groups.

**Conclusion:** The combined use of ginseng and green tea with Pomeol Bruler for 8 weeks may reduce inflammatory factors but does not affect liver enzymes.

**Keywords:** Ginseng, Green Tea Extract, C-Reactive Protein, Alanine Transaminase, Aspartate Transaminase

\*Corresponding Author: Kahin Shahanipour (Ph.D), E-mail: shahanipur\_k@yahoo.com

Received 16 Jun 2021

Final Revised 25 Dec 2021

Accepted 5 Jan 2022

Published Online 17 Oct 2022

Cite this article as: Salehi M, Shahanipour K, Monajemi R, Mohamadynejad P. [Comparative Effects of Ginseng Extract and Green Tea with Pomeol Bruler on C-Reactive Protein and Liver Enzymes of Rats Fed a High-Fat Diet]. J Gorgan Univ Med Sci. 2022; 24(2): 19-23. [Article in Persian]





## تحقیقی

# اثر عصاره گیاهان جینسینگ و چای سبز در مقایسه با داروی پومئول برولر بر پروتئین واکنشی C و آنزیم های کبدی موش های تغذیه شده با رژیم غذایی پر چرب

ماندانا صالحی<sup>۱</sup>، دکتر کهین شاهانی پور\*<sup>۲</sup>، دکتر رامش منجمی<sup>۳</sup>، دکتر پریسا محمدی نژاد<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری بیوشیمی، گروه بیوشیمی، واحد فلاورجان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران. <sup>۲</sup> استادیار، گروه بیوشیمی، واحد فلاورجان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران. <sup>۳</sup> استادیار، گروه زیست شناسی، واحد فلاورجان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران. <sup>۴</sup> استادیار، گروه زیست شناسی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

## چکیده

**زمینه و هدف:** مطالعات زیادی در مورد اثرات عصاره گیاهان جینسینگ و چای سبز بر فاکتورهای التهابی و آنزیم های کبدی انجام شده است. این مطالعه به منظور تعیین اثر عصاره گیاهان جینسینگ و چای سبز در مقایسه با داروی پومئول برولر بر پروتئین واکنشی C (CRP) و آنزیم های آلکالین ترانسفراز و آسپارات ترانسفراز موش های تغذیه شده با رژیم غذایی پر چرب انجام شد.

**روش بررسی:** در این مطالعه تجربی ۴۲ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار به صورت تصادفی به ۷ گروه ۶ تایی شامل گروه کنترل دارای رژیم غذایی معمولی و شش گروه تجربی هایپرلیپیدمیک شده به مدت یک ماه توسط رژیم غذایی پر چرب تقسیم شدند. تیمار گروه ها به مدت ۸ هفته و از طریق تزریق درون صفاقی انجام شد. گروه ۱ و ۲ دریافت کننده ۷۷/۵ mg/kg/day و ۱۵۵ mg/kg/day عصاره چای سبز؛ گروه ۳ و ۴ دریافت کننده ۱۰۳/۳ mg/kg/day و ۲۰۶/۶ mg/kg/day عصاره جینسینگ؛ گروه ۵ دریافت کننده ۰/۱۶۱ g/kg/day داروی پومئول برولر و گروه ۶ دریافت کننده غلظت های توأم چای سبز (۱۵۵ mg/kg/day) و جینسینگ (۲۰۶/۶ mg/kg/day) بودند. در انتهای تیماردهی پارامترهای CRP و آنزیم های کبدی سنجش شد.

**یافته ها:** میانگین CRP در گروه های تیمار شده با عصاره چای سبز، عصاره جینسینگ و داروی پومئول برولر در مقایسه با گروه کنترل کاهش آماری معنی داری نشان داد ( $P < ۰/۰۵$ ). میزان آنزیم های AST و ALT گروه های تیمار شده در مقایسه با گروه کنترل تفاوت آماری معنی داری نداشت.

**نتیجه گیری:** استفاده از عصاره گیاهان جینسینگ و چای سبز همانند داروی پومئول برولر به مدت هشت هفته موجب کاهش پروتئین واکنشی C می گردد.

**واژه های کلیدی:** جینسینگ، چای سبز، پروتئین واکنشی C، آلکالین ترانسفراز، آسپارات ترانسفراز

\* نویسنده مسؤل: دکتر کهین شاهانی پور، پست الکترونیکی shahanipur\_k@yahoo.com

نشانی: اصفهان، فلاورجان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان، گروه بیوشیمی، تلفن ۰۳۱۳-۷۴۲۰۱۴۰

وصول ۱۴۰۰/۳/۲۶ اصلاح نهایی ۱۴۰۰/۱۰/۴ پذیرش ۱۴۰۰/۱۰/۱۵ انتشار ۱۴۰۱/۱/۲۵

## مقدمه

دارویی در سراسر جهان برای درمان چاقی بکار می رود. عصاره گیاهان جینسینگ و چای سبز برای کاهش وزن با افزایش انرژی دریافتی و چربی سوزی، تقویت ژن های مربوط به اکسیداسیون اسیدهای چرب و افزایش لیپولیز توصیه شده است.<sup>۱</sup> جینسینگ فعالیت های بیولوژیکی متنوعی دارد و جینسنوزیدهای Rb1 و Rb2 از ترکیبات اصلی فعال بیولوژیکی در جینسینگ هستند. مطالعات متعدد اثر جینسنوزیدها را بر چاقی نشان داده است و فعالیت های فیزیولوژیک مانند پیشگیری از افزایش لیپید و دیابت و افزایش ایمنی را تایید کرده اند. جینسنوزید Rb1 کاهش وزن و محتوی چربی را در موش های تغذیه شده با رژیم غذایی پر چرب در پی دارد.<sup>۲</sup>

بیماری چاقی با اثرات سوء مختلف بر سلامتی باعث افزایش مرگ و میر و عوارض بیماری های قلبی همراه است و تحقیقات نشان داده اند که بعضی از انواع چاقی با درجات پایین التهاب مزمن همراه هستند.<sup>۱</sup> بیماری انباشت چربی در جداره عروق آترواسکلروز نام دارد که عوارض آن شامل پاسخ های التهابی مداوم است.<sup>۲</sup> مهم ترین عوامل خطر ساز در زمینه های سرطان، اختلالات پاتولوژیک مانند دیابت نوع ۲، فشار خون بالا و تصلب شرایین، چاقی است.<sup>۳</sup> عواملی مانند ژنتیک، سبک زندگی و رژیم غذایی با چاقی مرتبط هستند.<sup>۴</sup> علاوه بر شیمی درمانی، استفاده از گیاهان

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی - واحد فلاورجان (IR.IAU.FALA.REC.1399.033) قرار گرفت. حیوانات در شرایط استاندارد آزمایشگاهی با ۱۲ ساعت چرخه تاریکی-روشنایی، دمای ۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۴۵-۵۵ درصد طی یک هفته سازگار شدند. موش‌ها با رژیم غذایی معمولی خریداری شده از شرکت رویان تغذیه شدند. موش‌ها به صورت تصادفی در ۷ گروه شش تایی قرار گرفتند. شش گروه تجربی به مدت ۴ هفته با یک رژیم غذایی پرچرب تغذیه شدند (جدول یک). پس از ۴ هفته تغذیه با رژیم غذایی پرچرب، با گرفتن نمونه خون از گوشه چشم حیوانات و جداسازی سرم و انجام آزمایشات و ارزیابی نتایج و تایید بالا رفتن چربی خون در موش‌های صحرایی و هایپرلیپیدمیک شدن آنها، تیمار به مدت ۸ هفته با عصاره گیاهان جینسینگ و چای سبز انجام شد.

جدول ۱ درصد مواد تشکیل دهنده در وزن کل غذای معمولی و پرچرب		
غذای پرچرب	غذای معمولی	نوع مواد موجود
۱۰ درصد	۲۳ درصد	پروتئین
۲۶ درصد	۵۰ درصد	کربوهیدرات
۶۰ درصد	۵/۱ درصد	چربی
۴ درصد	۲۱/۹ درصد	سایر

حیوانات پس از توزین و تعیین شاخص توده بدنی به طور تصادفی به ۷ گروه ۶ تایی به شرح زیر تقسیم شدند. گروه کنترل دریافت کننده رژیم غذایی معمولی. گروه تجربی اول: دریافت کننده ۷۷/۵ mg/kg/day عصاره چای سبز. گروه تجربی دوم: دریافت کننده ۱۵۵ mg/kg/day عصاره چای سبز. گروه تجربی سوم: دریافت کننده ۱۰۳/۳ mg/kg/day عصاره جینسینگ. گروه تجربی چهارم: دریافت کننده ۲۰۶/۶ mg/kg/day عصاره جینسینگ.

گروه تجربی پنجم: دریافت کننده ۱/۶۴ g/kg/day داروی پومول برولر. گروه تجربی ششم: دریافت کننده ۱۵۵ mg/kg/day عصاره چای سبز توام با ۲۰۶/۶ mg/kg/day عصاره جینسینگ.

دوز مناسب چای سبز برای محافظت در برابر چاقی در انسان ۷۵۰ mg/day گزارش شده است.<sup>۱۶</sup> داروی پومول برولر محصول شرکت کلماسینس فرانسه از شرکت بهستان بهداشت ایران خریداری شد. دوز مصرفی مناسب برای انسان طبق بروشور دارو روزانه دو عدد قرص معادل ۱/۶۴ گرم است.

دوز مصرفی موش‌های صحرایی از دوز انسانی معادل بر اساس سطح بدن با فرمول زیر از سازمان غذا و داروی ایالات متحده تبدیل شد.

$$750 \text{ mg/day} \div 60 \text{ kg} \times 6.2 = 77.5 \text{ mg/kg/day}$$

با فرض وزن انسان ۶۰ کیلوگرم، دوز عصاره چای سبز ۷۵۰ mg/kg/day است.

در مطالعاتی عصاره چای سبز در کاهش وزن بدن از طریق مهار چربی‌زایی، تقویت لیپولیز، القاء آپوپتوز، جلوگیری از جذب انرژی، افزایش ژن‌های مربوط به اکسیداسیون اسیدهای چرب و افزایش مصرف انرژی مورد مطالعه قرار گرفته است.<sup>۶</sup> کاتچین‌ها که در چای سبز یافت می‌شوند؛ شامل اپی‌گالوکاتچین گالات EGGC، اپی‌گالوکاتچین EGC، اپی‌کاتچین گالات ECG و اپی‌کاتچین EG هستند که مسؤول اثرات مفید آن بر کاهش وزن هستند.<sup>۷</sup> طبق نتایج مطالعات انجام شده کاتچین چای سبز از پراکسیداسیون لیپیدی مواد شیمیایی در کبد و کلیه حیوانات، جلوگیری می‌کند. عصاره چای سبز دارای خواص آنتی‌اکسیدانی و زداوندگی رادیکال‌های آزاد است.<sup>۸،۹</sup>

در مطالعه Park و همکاران عصاره چای سبز به میزان قابل توجهی باعث کاهش سطح سرمی آلکالین ترانسفراز (ALT) و لیپیدهای سلول‌های کبدی شد.<sup>۱۰</sup> چای سبز دارای خواص درمانی مانند کاهش آنزیم‌های کبدی، بهبود وضعیت لیپیدی سرم، کاهش سطح سرمی کلسترول تام و پارامترهای سرمی مربوط به متابولیسم لیپیدها است.<sup>۱۱،۱۲</sup> مصرف همزمان چای سبز و اتانول باعث کاهش اکسیداسیون چربی‌ها و آنزیم‌های ALT و آسپاراتات ترانسفراز (AST) می‌گردد.<sup>۱۳</sup> حسینی و همکاران به این نتیجه رسیدند که مصرف مکمل جینسینگ باعث کاهش میزان آنزیم‌های ALT و AST خواهد شد؛ اما این کاهش چشمگیر و معنی‌دار نیست.<sup>۱۴</sup> پروتئین واکنشی C (C-reactive protein: CRP) یکی از پروتئین‌های فاز حاد است که توسط کبد در واکنش به افزایش سطح سایتوکین‌های التهابی مانند اینترلوکین ۶ ترشح می‌شود.<sup>۱۵</sup> گیاهان جینسینگ و چای سبز مانند سایر گیاهان دارویی برای درمان نسبت به داروهای شیمیایی عوارض کمتری دارند و اثر آنها بر کاهش قند خون و چربی بدن تأیید شده است. اثر مثبت و مفید عصاره‌های جینسینگ و چای سبز بر چاقی بر روی مدل‌های انسانی و حیوانی مختلف بررسی شده است و این اثرات به موضوعی مهم در پژوهش‌های علوم غذایی و تغذیه‌ای تبدیل شده است.<sup>۱۵،۱۶</sup> این مطالعه به منظور تعیین اثر عصاره گیاهان جینسینگ و چای سبز در مقایسه با داروی پومول برولر بر پروتئین واکنشی C و آنزیم‌های آلکالین ترانسفراز و آسپاراتات ترانسفراز موش‌های تغذیه شده با رژیم غذایی پرچرب انجام شد.

### روش بررسی

این مطالعه تجربی روی ۴۲ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار با طول عمر ۸ هفته و وزن متوسط ۲۵۰ گرم خریداری شده از لانه حیوانات دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان طی سال ۱۳۹۹ انجام شد.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار ALT، AST و CRP گروه‌های مورد مطالعه

ALT (U/I)			AST (U/I)			CRP (mg/L)			گروه‌ها
p-value	F	میانگین و انحراف معیار	p-value	F	میانگین و انحراف معیار	p-value	F	میانگین و انحراف معیار	
		۶۳/۴۲±۱۵/۱۳			۱۵۳/۱۷±۳۰/۷۲			۲/۴۰±۰/۶۵	کنترل
		۶۴/۶۷±۱۸/۰۸			۱۶۳/۶۷±۲۲/۰۷			۱/۷۵±۰/۴۲	گروه تجربی اول
		۶۴/۰۰±۱۵/۳۷			۱۷۴/۳۳±۳۲/۸۷			۱/۵۰±۰/۳۷	گروه تجربی دوم
۰/۷۹۳b	۰/۵۰۷	۶۲/۴۰±۱۲/۰۰	۰/۳۵۰	۱/۱۶۳	۱۸۴/۸۰±۶/۹۸	۰/۰۴۱*	۲/۵۱۳	۱/۷۶±۰/۴۱	گروه تجربی سوم
		۷۹/۲۰±۳۶/۸۴			۱۹۲/۰۰±۳۸/۲۷			۱/۵۲±۰/۴۵	گروه تجربی چهارم
		۷۴/۰۰±۲۱/۱۲			۱۸۸/۲۰±۲۷/۵۴			۱/۷۵±۰/۳۸	گروه تجربی پنجم
		۸۷/۲۸±۴۳/۷۳			۱۷۳/۷۱±۳۸/۳۱			۱/۷۳±۰/۴۱	گروه تجربی ششم

گروه کنترل دریافت کننده رژیم غذایی معمولی؛ گروه تجربی اول: دریافت کننده ۷۷/۵mg/kg/day عصاره چای سبز؛ گروه تجربی دوم: دریافت کننده ۱۵۵ mg/kg/day عصاره چای سبز؛ گروه تجربی سوم: دریافت کننده ۱۰۳/۳ mg/kg/day عصاره جینسینگ؛ گروه تجربی چهارم: دریافت کننده ۲۰۶/۶ mg/kg/day عصاره جینسینگ؛ گروه تجربی پنجم: دریافت کننده ۱/۶۴ g/kg/day داروی پومئول برولر و گروه تجربی ششم: دریافت کننده ۱۵۵ mg/kg/day عصاره چای سبز توام با ۲۰۶/۶ mg/kg/day عصاره جینسینگ. a حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه. b حاصل از آزمون رابست با آماره مجانبی (آزمون ولش) \* تفاوت معنی دار گروه‌های ۱ تا ۶ با کنترل (P<۰/۰۵)

### یافته‌ها

میانگین CRP در گروه‌های تیمار شده با عصاره چای سبز، عصاره جینسینگ و داروی پومئول برولر در مقایسه با گروه کنترل کاهش آماری معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۴۱). میزان آنزیم‌های AST و ALT گروه‌های تیمار شده در مقایسه با گروه کنترل تفاوت آماری معنی‌داری نداشت (جدول ۲).

### بحث

با توجه به نتایج این مطالعه، مصرف عصاره‌های جینسینگ و چای سبز به مدت ۸ هفته سبب کاهش معنی‌دار میزان فاکتور التهابی CRP در تمامی گروه‌های تیمار شده در مقایسه با گروه کنترل گردید. میزان کاهش فاکتور التهابی CRP در گروه دریافت کننده غلظت توأم عصاره‌ها تقریباً برابر با گروه دریافت کننده داروی پومئول برولر بود. مقایسه میزان آنزیم‌های کبدی در گروه‌های تیمار شده با گروه کنترل نشان داد که میانگین آنزیم‌های AST و ALT در گروه کنترل و گروه تجربی سوم، به‌طور غیرمعنی‌داری کمتر از گروه‌های دیگر بود.

درمان با داروهای گیاهی نسبت به درمان با داروهای شیمیایی به دلیل عوارض کمتر مورد توجه واقع شده است.<sup>۵</sup> عصاره چای سبز یا EGCG با افزایش اثرات ضدالتهابی بر روی التهاب سیستمیک خفیف باعث کاهش سطح CRP، TNF $\alpha$  و IL-6 می‌شود.<sup>۱۸</sup> همچنین مصرف خوراکی EGCG در موش‌های سالمند با رژیم غذایی پرچرب باعث کاهش قابل توجهی در CRP و TNF- $\alpha$  در مقابل گروه کنترل شده است.<sup>۱۵</sup> در مطالعه‌ای عصاره چای سبز توانست باعث کاهش سطح CRP شود.<sup>۱۸</sup> مواد مؤثر موجود در عصاره چای سبز باعث کاهش سطح CRP، کاهش اینترلوکین ۶ و آنژیوتانسین ۲ و در نهایت باعث کاهش تولید CRP در سطح پروتئین‌ها شده است.<sup>۱۹</sup> در مطالعه ذوالفقاری و همکاران نتیجه‌گیری شد که انجام تمرینات هوازی به صورت مجزا یا همراه با مصرف عصاره چای سبز و یا مصرف چای سبز به تنهایی باعث کاهش CRP و کاهش خطر

برای محاسبه تفاوت موش و انسان از ضریب تبدیل ۶/۲ استفاده شد. دوز جینسینگ و دوز دارو نیز با همان فرمول محاسبه شد. گیاهان جینسینگ و چای سبز (محصول کره از شرکت وارداتی گیاهینه اصفهان) خریداری شدند. در شرایط استاندارد، عصاره هیدروالکلی این گیاهان با روش خیساندن و با حلال اتانول ۷۰ درصد تهیه شد. عصاره‌ها و دارو روزانه رأس ساعت ۱۰ صبح توزین و در یک میلی‌لیتر سرم فیزیولوژیک حل شد و به حیوانات تزریق شد. در حالی که به گروه کنترل یک میلی‌لیتر سرم فیزیولوژیک تزریق شد. در طول درمان به موش‌های صحرایی غذای معمولی داده شد. در پایان درمان، پس از ۲۴ ساعت گرسنگی، موش‌ها با محلول کتامین-زیلوزین (۰/۷ میلی‌لیتر به ازای هر ۱۰۰ گرم وزن بدن) بیهوش شدند و نمونه خون از قلب آنان به روش خونگیری مستقیم گرفته شد. سرم خون توسط سانتریفیوژ با دور ۴۰۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه جداسازی و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. پارامترهای پروتئین فاز حاد (CRP)، آنزیم‌های کبدی آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) با کیت‌های مخصوص شرکت پارس آزمون و با روش آنزیمی - کالریمتری اندازه‌گیری شدند. همچنین بافت چربی حیوانات برای آزمایشات مولکولی جداسازی و در دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد فریز شد. در پایان موش‌های صحرایی کشته و در چاهک‌هایی با آهک پوشانده شدند. تمام آزمایشات حیوانات مطابق با پروتکل تأیید شده توسط کمیته رفاه و استفاده از حیوانات انجام شده است.<sup>۱۷</sup>

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-21، آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) و پس آزمون دانکن (Duncan) در حالت برقراری پیش فرض‌ها و در غیر این صورت توسط آزمون رابست ولش (Welch) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج به عنوان میانگین خطا ارایه شدند. مقادیر معنی‌دار کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شدند.

پومئول برولر و مانند این دارو برای استفاده و درمان‌های مختلف مثلاً در درمان چاقی و چربی سوزی، باعث کاهش سطح CRP می‌شود؛ ولی اثری بر میزان آنزیم‌های کبدی ندارند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه خانم ماندانا صالحی برای اخذ درجه دکتری تخصصی در رشته بیوشیمی از دانشکده زیست‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان بود. بدین‌وسیله از کادر آزمایشگاه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان به خاطر همکاری در انجام مطالعه قدردانی می‌نمایم. نویسندگان تضاد منافع منافعی ندارند.

### References

1. Wang Z, Nakayama T. Inflammation, a link between obesity and cardiovascular disease. *Mediators Inflamm.* 2010; 2010: 535918. DOI: 10.1155/2010/535918
2. Libby P, Ridker PM, Maseri A. Inflammation and atherosclerosis. *Circulation.* 2002 Mar; 105(9): 1135-43. DOI: 10.1161/hc0902.104353
3. Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature.* 2000 Apr; 404(6778): 635-43. DOI: 10.1038/35007508
4. Bibbins-Domingo K, Chertow GM, Coxson PG, Moran A, Lightwood JM, Pletcher MJ, et al. Projected effect of dietary salt reductions on future cardiovascular disease. *N Engl J Med.* 2010 Feb; 362(7): 590-99. DOI: 10.1056/NEJMoa0907355
5. No authors listed Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults-The Evidence Report. National Institutes of Health. *Obes Res.* 1998 Sep; 6(Suppl 2): 51S-209S.
6. Bojanowska E, Ciosek J. Can We Selectively Reduce Appetite for Energy-Dense Foods? An Overview of Pharmacological Strategies for Modification of Food Preference Behavior. *Curr Neuropharmacol.* 2016; 14(2): 118-42. DOI: 10.2174/1570159x14666151109103147
7. Yan J, Zhao Y, Zhao B. Green tea catechins prevent obesity through modulation of peroxisome proliferator-activated receptors. *Sci China Life Sci.* 2013 Sep; 56(9): 804-10. DOI: 10.1007/s11427-013-4512-2
8. Crespy V, Williamson G. A review of the health effects of green tea catechins in in vivo animal models. *J Nutr.* 2004 Dec; 134(12 Suppl): 3431S-3440S. DOI: 10.1093/jn/134.12.3431S
9. Sano M, Takahashi Y, Yoshino K, Shimoi K, Nakamura Y, Tomita I, et al. Effect of tea (*Camellia sinensis* L.) on lipid peroxidation in rat liver and kidney: a comparison of green and black tea feeding. *Biol Pharm Bull.* 1995 Jul; 18(7): 1006-8. DOI: 10.1248/bpb.18.1006
10. Park HJ, DiNatale DA, Chung MY, Park YK, Lee JY, Koo SI, et al. Green tea extract attenuates hepatic steatosis by decreasing adipose lipogenesis and enhancing hepatic antioxidant defenses in ob/ob mice. *J Nutr Biochem.* 2011 Apr; 22(4): 393-400. DOI: 10.1016/j.jnutbio.2010.03.009
11. Bursill CA, Abbey M, Roach PD. A green tea extract lowers

بیماری های قلبی - عروقی در زنان چاق خواهد شد.<sup>۲۰</sup> تمامی نتایج حاصل از این تحقیقات با نتایج حاصل از پژوهش ما هم‌خوانی دارد. طی مطالعات انجام گرفته بر روی اثرات چای سبز و جینسینگ بر روی آنزیم‌های کبدی نشان داده شده که مصرف چای سبز و جینسینگ به صورت مجزا سبب تغییر معنی‌دار آنزیم‌های کبدی در بین گروه‌های مورد مطالعه نشده است<sup>۱۳</sup> که این نتایج نیز با یافته‌های حاصل از مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد.

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که احتمالاً اثر مصرف عصاره گیاهان جینسینگ و چای سبز به مدت هشت هفته در مقایسه با داروی

plasma cholesterol by inhibiting cholesterol synthesis and upregulating the LDL receptor in the cholesterol-fed rabbit. *Atherosclerosis.* 2007 Jul; 193(1): 86-93. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2006.08.033

12. Augustyniak A, Waszkiewicz E, Skrzydlewska E. Preventive action of green tea from changes in the liver antioxidant abilities of different aged rats intoxicated with ethanol. *Nutrition.* 2005 Sep; 21(9): 925-32. DOI: 10.1016/j.nut.2005.01.006
13. Hosseini SH, Amoghli Tabrizi B, Mazlom Mogaddam SSR. Evaluation at Ginseng on Lipid Profiles, Liver and Renal Markers in Diabetic Rats. *J Adv Med Biomed Res.* 2011; 19(75): 11-17.
14. Calabró P, Willerson JT, Yeh ET. Inflammatory cytokines stimulated C-reactive protein production by human coronary artery smooth muscle cells. *Circulation.* 2003 Oct; 108(16): 1930-32. DOI: 10.1161/01.CIR.0000096055.62724.C5
15. Senthil Kumaran V, Arulmathi K, Sundarapandian R, Kalaiselvi P. Attenuation of the inflammatory changes and lipid anomalies by epigallocatechin-3-gallate in hypercholesterolemic diet fed aged rats. *Exp Gerontol.* 2009 Dec; 44(12): 745-51. DOI: 10.1016/j.exger.2009.08.010
16. Chen LH, Chien YW, Liang CT, Chan CH, Fan MH, Huang HY. Green tea extract induces genes related to browning of white adipose tissue and limits weight-gain in high energy diet-fed rat. *Food Nutr Res.* 2017 Jul; 61(1): 1347480. DOI: 10.1080/16546628.2017.1347480
17. Ahmadi-Noorbakhsh S. [Sample size calculation for animal studies -with emphasis on the ethical principles of reduction of animal use]. *Research in Medicine.* 2018; 42(3): 144-53. [Article in Persian]
18. Namita P, Mukesh R, Vijay K. *Camellia Sinensis* (Green Tea): A Review. *Global Journal of Pharmacology.* 2012; 6(2): 52-59.
19. Peng N, Liu JT, Guo F, Li R. Epigallocatechin-3-gallate inhibits interleukin-6- and angiotensin II-induced production of C-reactive protein in vascular smooth muscle cells. *Life Sci.* 2010 Mar; 86(11-12): 410-15. DOI: 10.1016/j.lfs.2010.01.010
20. Zolfaghary M, Taghian F, Hedayati M. [Comparing the effect of green tea extract consumption, aerobic exercise and combination of these two methods on CRP Level in obese women]. *RJMS.* 2013; 20 (110): 8-21. [Article in Persian]