



Investigating the effect of lipexan herbal capsule in reducing triglyceride, cholesterol and LDL in an animal model

Fatemeh Jamalloo¹ Assistant Professor, Department of Biology, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran.
Fjamalloo@gmail.com

Abstract

Purpose: The role of plants in reducing blood lipids and thus reducing the risk of cardiovascular diseases is known. In this regard, the aim of the current study is to investigate the effect of Lipexan capsules in reducing triglycerides, cholesterol and LDL in an animal model.

Materials and methods: In this research, 40 male Wistar rats with an approximate weight of 200 ± 20 grams were used. Mice were randomly divided into 5 groups of 8, including the control group with diet and the control group with high-fat diet (for 21 days), the treatment group with lipexan capsules with a dose of 90, the treatment group with lipexan capsules with a dose of Min and the treatment group with Fibrozil jam capsules (for 30 days) were divided. Blood sampling was done at the end. Cholesterol, triglyceride and LDL values were measured. One-way analysis of variance was used to analyze the data.

Findings: The serum concentrations of cholesterol, triglyceride and LDL in the groups treated with Lipexan Min and 90 capsules and the Fibrozil Jam group were significantly reduced compared to the control group with standard food and the control group with high-fat food.

Conclusion: Lipexan capsule has an effect on the concentration of cholesterol, triglyceride and LDL in hyperlipidemic rats. Lipexan capsules can be used to reduce the level of blood lipids, as an effective treatment or prevention method for hyperlipidemia.

Keywords: Lipexan capsule, cholesterol, triglyceride, LDL, Gemfibrozil, Herbal capsules, Mouse.

Received: 2023/03/29 ; Revised: 2023/05/02 ; Accepted: 2023/06/08 ; Published online: 2023/09/20

Cite: Jamalloo, F. (2023). Investigating the effect of lipexan herbal capsule in reducing triglyceride, cholesterol and LDL in an animal model. *Applied Biology*, 13(3), p. 5-24.

Article type: Research Article

© the authors

Publisher: Qom Islamic Azad University





بررسی اثر کپسول گیاهی لیپکسان در کاهش تری گلیسرید، کلسترول و LDL در مدل حیوانی

فاطمه جمالو¹ | استادیار، گروه زیست‌شناسی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. Fjamaloo@gmail.com

چکیده

هدف: نقش گیاهان در کاهش چربی‌های خون و در نتیجه کاهش احتمال بروز بیماری‌های قلبی-عروقی شناخته شده است. در این راستا، هدف پژوهش حاضر بررسی اثر کپسول لیپکسان در کاهش تری گلیسرید، کلسترول و LDL در مدل حیوانی می‌باشد.

روش: در این پژوهش از ۴۰ سر موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار با وزن تقریبی 20 ± 20 گرم استفاده شد. موش‌ها به صورت تصادفی به ۵ گروه ۸ تایی شامل گروه کنترل با رژیم غذایی و گروه شاهد با رژیم غذایی پرچرب (به مدت ۲۱ روز)، گروه تیمار با کپسول لیپکسان با دوز ۹۰، گروه تیمار با کپسول لیپکسان با دوز Min و گروه تیمار با کپسول جم فیروزیل (به مدت ۳۰ روز) تقسیم شدند. خون‌گیری نیز در پایان انجام شد. مقادیر کلسترول، تری گلیسرید و LDL اندازه‌گیری گردید. از آنالیز واریانس یک‌طرفه جهت تحلیل داده‌ها استفاده شد. یافته‌ها: غلظت‌های سرمی کلسترول، تری گلیسرید و LDL در گروه‌های تحت تیمار با کپسول لیپکسان Min و ۹۰ و گروه جم فیروزیل به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل با غذای استاندارد و گروه شاهد با غذای پرچرب کاهش یافته است.

نتیجه‌گیری: کپسول لیپکسان بر غلظت کلسترول، تری گلیسرید و LDL در موش‌های هیپرلیپیدمیک موثر واقع شده است. می‌توان از کپسول لیپکسان در کاهش سطح چربی‌های خون، به عنوان یک روش درمانی یا پیشگیری موثر برای هیپرلیپیدمی استفاده نمود.

کلیدواژه‌ها: کپسول لیپکسان، کلسترول، تری گلیسرید، LDL، جم فیروزیل، کپسول‌های گیاهی، موش.

پژوهش حاضر برگرفته از: طرح پژوهشی مصوب فی‌مابین دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم و شرکت بوعلی دارو با عنوان «بررسی اثر کپسول

لیپکسان در کاهش تری گلیسرید، کلسترول، LDL و HDL در مدل حیوانی» می‌باشد.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۰۹؛ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۲/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۱۸؛ تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۶/۲۹

استاد به این مقاله: جمالو، فاطمه (۱۴۰۲). بررسی اثر کپسول گیاهی لیپکسان در کاهش تری گلیسرید، کلسترول و LDL در مدل حیوانی. *بیولوژی کاربردی*، ۱۳(۳)، ص ۵-۲۴.

نوع مقاله: پژوهشی

© نویسندگان

ناشر: دانشگاه قم



۱. مقدمه

افزایش لیپیدهای خون به خصوص کلسترول و تری‌گلیسیرید، دو عامل بسیار خطرناک به وجود آورنده بیماری‌های قلبی عروقی و سکته‌های قلبی در انسان هستند و از آنجا که مرگ و میر در اثر اختلالات متابولیسمی لیپوپروتئین‌ها رو به افزایش است، امروزه مطالعات لیپوپروتئین‌ها اهمیت زیادی پیدا کرده است.

افزایش نوعی لیپوپروتئین به نام LDL که کلسترول را از خون به جدار عروق برده و در آنجا رسوب می‌دهد، فرد را مبتلا به تصلب شرائین یا آترواسکلروز می‌نماید که چنانچه این رسوب کلسترول در جدار عروق تغذیه‌کننده قلب رخ دهد، فرد در معرض سکته قلبی قرار می‌گیرد. آترواسکلروز که در زبان عامیانه «تصلب شرائین» نامیده می‌شود، یک بیماری عروقی است و شناخت و کنترل عوامل ایجاد و تشدیدکننده آن بسیار اهمیت دارد. امروزه استفاده از گیاهان دارویی برای کنترل عوامل خطر بیماری مورد توجه قرار گرفته‌اند. این بیماری به صورت رگ‌های چربی در زیر لایه زیر اندوتلیال شریان‌ها دیده می‌شود (۱). گیاهان دارویی از مهم‌ترین منابع کاهش‌دهنده لیپیدهای خونی محسوب می‌شوند، لذا، کنترل و درمان هیپرلیپیدمی و پیشگیری از آسیب‌های ناشی از افزایش چربی‌های خون با استفاده از داروهای گیاهی و شناسایی ترکیبات مفید آنها در پایین آوردن لیپیدهای پلاسمایی در دنیا عملی شناخته شده و مورد اقبال عمومی است (۲). کاهش مقادیر کلسترول به کمک داروها و یا رژیم غذایی باعث مهار پیشرفت و حتی از بین رفتن تدریجی ضایعات آترواسکروتیک می‌شوند. گیاهان مهم‌ترین منبع برای به دست آوردن عوامل هیپولیپدیمی طبیعی هستند (۳).

هیپرلیپیدمی شامل گروه ناهمگنی از اختلالات است (۴)، که در نتیجه افزایش چربی یا لیپوپروتئین‌ها در خون ایجاد می‌شود. موسسه ملی سلامت آمریکا، هیپرلیپیدمی را افزایش سطح سرمی تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی کم و کاهش سطح لیپوپروتئین با چگالی بالا تعیین کرده است. پیشگیری و درمان هیپرلیپیدمی روشی اثرگذار در کاهش بیماری‌های مزمن است. داروهای کاهنده چربی خون دارای عوارض فراوانی هستند که گاه به دلیل عوارض غیرقابل تحمل، پزشک را ناچار به کاهش دوز دارو، تعویض آن و حتی قطع دارو می‌نمایند (۵). اگرچه، در اوایل قرن بیستم به علت توسعه داروهای شیمیایی، نقش گیاهان به عنوان درمان‌گرهای شفابخش تا حدی کم‌رنگ‌تر شد، ولی امروزه اعتماد وسیع جهانی به استفاده از داروهای گیاهی سوق داده شده است. طب سنتی در ایران دارای تاریخچه کهنی بوده و تنوع پرورش گیاهان در ایران، دستیابی به انواع گیاهان

دارویی را سهل و آسان کرده است. یکی از این گیاهان دارویی شوید است. گیاه شوید^۱ دارای سابقه بسیار طولانی در درمان‌های گیاهی می‌باشد. این گیاه یک‌ساله و ارتفاعی معادل ۳۰-۱۰۰ سانتی‌متر و از خانواده جعفری^۲ است. میوه شوید دارای اثر درمانی مشابه با گیاه انیسون و زیره سیاه می‌باشد که از آن جمله می‌توان اثر تقویت‌کنندگی معده، هضم‌کننده غذا، ضد نفخ، مدر و ضد تشنج را نام برد. علاوه بر این، شوید دارای خاصیت ضد میکروبی، کاهش‌دهنده چربی و کلسترول و دارای خواص آنتی‌اکسیدانی می‌باشد (۶). اسانس میوه این گیاه شامل کارول، د-کارول، د-هیدروکارول، دی‌هیدروکارول، لیمونین، کارواکرول، تانن، فلاندرین و تیمول می‌باشد. دانه‌های آن حاوی ۳-۳/۵ درصد اسانس بوده و برای درمان بیماری‌های معده، هضم غذا، توقف سکسکه، افزایش شیر در مادران شیرده، بهبوددهنده درد و به عنوان ضد تشنج و استفراغ کاربرد دارند. از طرفی خاصیت آنتی‌اکسیدانی و کاهش چربی در گیاه شوید ثابت شده و بررسی‌های انجام شده بر روی این گیاه حاکی از آن است که آلرژی ژنوتوکسیسیته ایجاد موتاسیون را دربر ندارد و بیماری‌هایی که این دارو را استفاده کرده‌اند، کمترین شکایت را داشته‌اند. بعضی گیاهان دارویی مانند برگ شاه‌توت، برگ زیتون و مصرف عصاره آبی تخم شوید، غلظت لیپیدهای سرم را کاهش می‌دهد (۷).

یکی دیگر از گیاهان دارویی که از ترکیبات تشکیل‌دهنده کپسول لپیکسان است، سماق با نام علمی *Rhus coriaria* L. از خانواده Anacardiaceae می‌باشد. درختچه‌ای کوتاه است که سابقه‌ای طولانی در طب سنتی دارد. در طب سنتی ایرانی، سماق به عنوان یک ماده پیشگیری‌کننده از بیماری‌های قلبی مورد توجه بوده و همراه با بعضی از غذاها مصرف می‌شود. بررسی‌های انجام شده نشان داده است که سماق دارای مقدار قابل توجهی تانن قابل حل در آب است که نقش آنتی‌اکسیدانی دارد و از سرطان پیشگیری می‌کند. سماق دارای ترکیب فنلی، فلاونول‌ها و آنتوسیانین‌ها است. بنابراین، می‌تواند به عنوان یک منبع غنی از آنتی‌اکسیدان‌ها و یک عامل کاهش‌دهنده قند خون عمل کند (۸). تحقیقات انجام شده حکایت از آن دارد که مصرف سماق موجب کاهش در سطح کلسترول سرم می‌گردد (۹). همچنین قسمت محلول در آب سماق، به عنوان یک مهارکننده غیررقابتی گزانتین اکسیداز و جمع‌کننده رادیکال سوپراکسید عمل کرده و از افزایش کلسترول سرم جلوگیری می‌کند (۱۰).

سرکه سیب از جمله ترکیبات غذایی می‌باشد که در درمان بسیاری از بیماری‌ها از قدیم‌الایام

1. *Anethum graveolens* L.

2. *Apiaceae*

کاربرد داشته است. این ترکیب دارای خاصیت‌های مختلفی از جمله اثر ضد مسمومیت، ضد باکتری، ضد ویروس، ضد قارچ، ضد انگل و افزایش قدرت سیستم ایمنی می‌باشد. این ترکیب نه تنها قدرت سیستم ایمنی را افزایش می‌دهد، بلکه دارای خاصیت آنتی‌سپتیک و آنتی‌بیوتیکی نیز می‌باشد و گفته می‌شود که یک منبع غنی از آمینواسید است. در مطالعه انجام شده بر روی حیوانات نیز مشخص شد، سرکه سیب باعث کاهش سطح تری‌گلیسیرید در حالت ناشتا می‌شود. اما نتایج پژوهش شیشه‌بر و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که مصرف یک دوز سرکه سیب با غلظت اسید استیک ۱/۵٪ به همراه غذای پرچرب، بر تغییرات کوتاه مدت لیپیدها و لیوپروتئین‌های سرم پس از غذا در انسان تاثیری ندارد که شاید علت آن، فقط اثر یک دوز سرکه سیب در این مطالعه باشد (۱۱).

خواص حیات‌بخش سیر^۱ از دوران کهن شناخته شده بوده و هر قدر دامنه تحقیقات بر روی سیر گسترده‌تر می‌شود، اثرات بیشتر و مهم‌تری از آن به اثبات می‌رسد. سیر بیشترین قدرت را در کاهش کلسترول و تری‌گلیسیرید خون در انسان دارد و بیش از صد صنعت داروسازی در دنیا از سیر، فرآورده‌های دارویی تهیه کرده‌اند. اثرات بیولوژیک سیر تا حدود زیادی به کاهش فاکتور خطر برای بیماری‌های قلبی، تحریک عملکرد سیستم ایمنی، افزایش دفع سموم خارجی، محافظت از بافت کبد، اثرات ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی آن نسبت داده شده است. علاوه بر آن، سیر غنی از ترکیبات گوگردی بوده که به طور عمده به شکل مشتقات سیستین است. از دیگر اثرات بیولوژیک سیر، خواص کاهش‌دهنده قند خون و رقیق‌سازی خون (خواص ضد پلاکتی) می‌باشد. مکانیسم اثر آن شامل وقفه در سنتز لیپید و افزایش دفع استرول‌های اسیدی و بازی است. در مطالعات پزشکی، اثرات ضد دیابتی سیر قبلاً تأیید شده است (۱۲).

لفل سیاه دارای اسانس روغنی فزّار و آلکالوئیدهایی به نام چاویسین، پی‌پرین و پی‌پریدین می‌باشد و به‌علاوه در میوه آن ماده پی‌پرین وجود دارد. فلفل سیاه دارای اثرات ضد التهابی حاصل از اثرات آنتی‌اکسیدان پی‌پرین آن روی رادیکال‌های آزاد بوده و قادر به محافظت از بافت ملتهب در برابر صدمات پراکسیداتیو است (۱۳).

گیاه موثر دیگر زیره سبز با نام علمی *Cuminum cuminum* از خانواده چتریان *Umbeliferae* می‌باشد. در طب سنتی زیره سبز اثر کاهنده بر لیپیدها و گلوکز خون دارد. همچنین به عنوان داروی ضد چاقی، ضد تشنج، ضد صرع، مدر و مقوی معده به کار می‌رود. تاثیر زیره سبز حتی از

گلی بن‌گلامید در درمان دیابت موثرتر است. به علاوه، موجب کاهش کلسترول، تری‌گلیسیرید، LDL سرم خون موش‌های صحرایی شده است (۱۴).

جم فیروزیل جزو گروه داروهای ضد افزایش چربی خون است. این دارو فقط برای درمان بیمارانی که مبتلا به افزایش چربی خون هستند و سابقه یا نشانه‌ای از وجود بیماری‌های کرونری قلب ندارند، و به رژیم غذایی، ورزش، کاهش وزن یا دیگر درمان‌های دارویی به تنهایی (عوامل تجزیه‌کننده اسید صفراوی و نیاسین) پاسخ نداده‌اند و مبتلا به علائم بالا بودن LDL و تری‌گلیسیرید سرم می‌باشند، مصرف می‌شود و خطر ابتلا به بیماری کرونری قلب را کاهش می‌دهد. جم فیروزیل در بیمارانی که مبتلا به افزایش چربی خون شدید و اولیه هستند و در خط ابتلا به بیماری شریان کرونری قلب قرار دارند و یا مبتلا به دردهای شکمی از نوع ورم لوزالمعده هستند و یا ورم لوزالمعده دارند و به رژیم و دیگر اقدامات به تنهایی پاسخ نداده‌اند، مصرف می‌شود. احتیاط و نظارت دقیق در بیمارانی که غلظت تری‌گلیسیرید آن‌ها زیاد است، ضروری می‌باشد؛ زیرا درمان با جم فیروزیل در بعضی از این بیماران همراه با افزایش غلظت LDL است. جم فیروزیل غلظت پلاسمایی تری‌گلیسیرید را کاهش می‌دهد. هرچند جم فیروزیل غلظت کلسترول و LDL را کمی کاهش می‌دهد، ولی مصرف جم فیروزیل در بیمارانی که افزایش تری‌گلیسیرید دارند، معمولاً باعث بالا رفتن معنی‌دار LDL می‌شود. مکانیسم اثر آن به‌طور کامل مشخص نیست، ولی ممکن است به دلیل دخالت در جلوگیری از لیپولیز محیطی باشد و برداشت بعدی اسیدهای چرب آزاد را کاهش می‌دهد که این عمل باعث کاهش تولید تری‌گلیسیرید کبدی می‌شود. همچنین ممکن است باعث جلوگیری از سنتز حامل‌های LDL و افزایش کلیرانس آن، یعنی آپولیپوپروتئین B شود که این عمل نیز تولید LDL را کاهش می‌دهد (۹). به دلیل اهمیت استفاده از گیاهان دارویی، تحقیق حاضر بررسی تاثیر کپسول گیاهی لیکسان بر کاهش تری‌گلیسیرید، کلسترول و LDL خون در مدل حیوانی می‌باشد.

۲. مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی حیوانات مورد بررسی ۴۰ سر موش صحرایی نر بالغ از نژاد ویستار در محدوده وزنی 20 ± 200 گرم و محدوده سنی ۲/۵-۳ ماه بودند، که از محل پرورش حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم تهیه و به محل انجام آزمایش منتقل شدند. حیوانات به صورت تصادفی در ۵ گروه ۸ تایی تا زمان انجام آزمایش در قفسه‌های استاندارد و تحت شرایط یکسان در دمای ۲۰-۲۲ درجه سانتیگراد و رطوبت ۴۰-۶۰ درصد و در قفس‌های مخصوص پوشیده از پوشال، در حیوانخانه گروه زیست‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم نگهداری شدند.

به منظور سازش حیوانات با محیط، تمامی آزمایش‌ها ده روز پس از استقرار موش‌های صحرائی انجام شد. آب و غذا به میزان کافی در اختیار آنها قرار گرفت و به جز در زمان انجام آزمایش، به راحتی به آب و غذا دسترسی داشتند. قوانین اخلاقی مربوط به نگهداری و کار با حیوانات در همه مراحل آزمایش رعایت گردید. دوره نوری به صورت ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی تنظیم شد. اتاق حیوانات مجهز به وسایل خنک‌کننده (کولر آبی) و گرم‌کننده (بخاری گازی دارای ترموستات و تایمر) رک قفس، سکو و میز کار، آب لوله‌کشی و سینگ و سایر تجهیزات مورد نیاز بود.

۲-۱. قفس رت‌ها

رت‌ها در داخل قفس‌های استاندارد نگهداری شدند. ابتدا در طی ۲۱ روز تغذیه با روغن نیمه‌جامد و غذای پر چرب، مقدار کلسترول و تری‌گلیسیرید خون موش افزایش داده شد. سپس به مدت ۳۰ روز موش‌ها تحت تیمار با کپسول لپیکسان به صورت گاوآژ یا ورود مستقیم کپسول یا محلول آن در معده به صورت سه نوبت در روز قرار گرفتند و پس از آن از موش‌ها نمونه‌گیری کرده و مقدار کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL هر موش اندازه‌گیری شد.

گروه‌بندی شامل ۵ گروه هشت‌تایی موش به صورت زیر انجام شد:

حیوانات مورد آزمایش به طور تصادفی به ۵ گروه تقسیم شدند، که به ترتیب شامل گروه دریافت‌کننده رژیم غذایی معمولی (کنترل)، گروه‌های دریافت‌کننده رژیم چرب (شاهد)، گروه تیمار دریافت‌کننده غذای پرچرب و کپسول لپیکسان با دوز Min، گروه دریافت‌کننده غذای پرچرب و کپسول لپیکسان با دوز ۹۰، گروه دریافت‌کننده غذای پرچرب و کپسول جم فیروزیل (شرکت سینادارو) بودند که به صورت سه بار در روز گاوآژ شدند.

گروه‌های کنترل به صورت زیر می‌باشند:

(۱) گروه کنترل که تحت استرس گاوآژ نرمال سالیین و تحت رژیم معمولی قرار می‌گیرد،

(۲) گروه شاهد که تحت استرس گاوآژ با روغن نیمه‌جامد و تحت رژیم پرچرب قرار می‌گیرد،

(۳) گروه کپسول لپیکسان با دوز Min،

(۴) گروه کپسول لپیکسان با دوز ۹۰،

(۵) گروه جم فیروزیل.

خون‌گیری در دو سری انجام شد. یک‌سری در پایان ۲۱ روز تیمار با غذای پرچرب جهت بررسی اینکه چربی خون بالا رفته باشد؛ سری دوم در پایان ۵۱ روز یعنی در پایان درمان با دارو (کپسول لپیکسان با دوز Min، ۹۰ و جم فیروزیل) انجام شد. پس از بیهوشی توسط اتر، از ناحیه قلب

موش‌ها خون‌گیری به عمل آمد. پس از یک ساعت تمامی نمونه‌های خونی و به منظور جداسازی سرم آن‌ها، به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۱۵۰۰ در دقیقه سانتریفیوژ گردید. سرم به دست آمده به وسیله سمپلر به دقت جداسازی و درون میکروتیوب‌ها ریخته و سطح سرمی کلسترول، تری‌گلیسیرید، LDL، با استفاده از کیت‌های تشخیصی شرکت‌های بیونیک و پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر مورد سنجش قرار گرفتند. لازم به ذکر است تاییدیه کد اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی واحد قم با شناسه IR.IAU.QOM.REC.1400.014 اخذ شد.

۲-۲. تجزیه و تحلیل آماری

نتایج به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS ver.20 مورد آنالیز قرار گرفت. داده‌ها با آنالیز واریانس یک‌طرفه ANOVA و آزمون مکمل Tukey مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج در قالب نمودارهای نشان‌دهنده میانگین \pm انحراف معیار استاندارد (Mean \pm SEM) ارائه گردید که توسط نرم‌افزار اکسل رسم شدند.

۳. یافته‌ها

نتایج این پژوهش نشان داد غلظت سرمی کلسترول تام و LDL تری‌گلیسیرید به طور معنی‌داری در گروه‌های تیمار تحت غذای پر چرب پس از ۲۱ روز افزایش یافت. پس از ۳۰ روز تیمار با کپسول لیپکسان و کپسول جم فیروزیل، نتایج نشان داد که کپسول لیپکسان به طور معنی‌داری باعث کاهش میزان لیپیدهای خون می‌شود؛ در حالی که کپسول جم فیروزیل در ابتدا باعث کاهش لیپیدهای خون شده، ولی در ادامه روند کاهشی، به شدت کاهش می‌یابد.

۳-۱. اثر کپسول لیپکسان روی میزان تری‌گلیسیرید

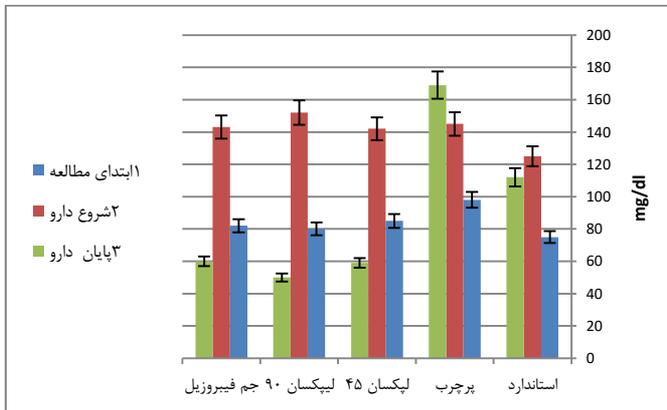
جهت تعیین اثر کپسول لیپکسان روی میزان تری‌گلیسیرید سرم موش‌های صحرائی در گروه‌های مورد مطالعه، میزان تری‌گلیسیرید سرم در شروع مطالعه، شروع مصرف دارو و پایان مطالعه، اندازه‌گیری شد که نتایج مربوط به اندازه‌گیری در تری‌گلیسیرید در این سه زمان در جدول (۱) و (۲) و نمودار (۱) و (۲) آمده است.

برطبق نتایج به دست آمده، میانگین غلظت تری‌گلیسیرید در گروه کنترل با رژیم غذایی استاندارد از ابتدا (۷۵ mg/dl) تا پایان مطالعه (۱۱۲ mg/dl) رو به افزایش می‌باشد. اما در گروه شاهد با رژیم غذایی پرچرب از ابتدا (۹۸ mg/dl) تا پایان (۱۶۹ mg/dl) رو به افزایش است. در گروه تحت تیمار با کپسول لیپکسان با دوز Min در ابتدای شروع دارو (۱۴۲ mg/dl) بوده که در اثر مصرف دارو به

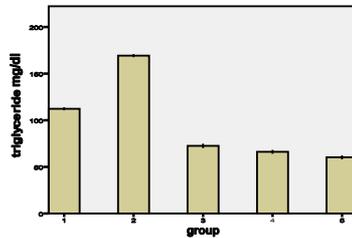
کاهش یافت، که این میزان کاهش نسبت به گروه شاهد از لحاظ آماری معنی دار بود. در گروه تحت تیمار با کپسول لپیکسان با دوز ۹۰ در ابتدای شروع دارو (۱۵۲ mg/dl) بوده و در اثر مصرف دارو به (۶۶ mg/dl) کاهش یافت، که این میزان کاهش نسبت به گروه شاهد از لحاظ آماری معنی دار بود. در گروه تحت تیمار با کپسول جم فیروزیل در ابتدای شروع دارو (۱۴۳ mg/dl) بوده و در اثر مصرف دارو به (۶۰ mg/dl) کاهش یافت، که این میزان کاهش نسبت به گروه شاهد از لحاظ آماری معنی دار بود. با توجه به آنالیز واریانس یک طرفه، هر سه گروه تحت تیمار لپیکسان ۹۰، لپیکسان Min و گروه جم فیروزیل با گروه کنترل با رژیم غذایی استاندارد و گروه شاهد با رژیم غذایی چرب، تفاوت معنی داری از لحاظ غلظت تری گلیسیرید نشان دادند (جدول ۲). براساس آزمون Tukey گروه تحت تیمار لپیکسان Min با گروه تحت تیمار جم فیروزیل تفاوت معنی داری از لحاظ غلظت تری گلیسیرید نسبت به یکدیگر نشان دادند.

جدول ۱- میانگین غلظت تری گلیسیرید سرم موش های صحرائی برحسب میلی گرم بر دسی لیتر در مقاطع زمانی مختلف

گروه	ابتدای مطالعه	شروع دارو (روز ۲۱)	پایان مصرف دارو (روز ۵۱)
۱ گروه کنترل با رژیم غذایی استاندارد	۷۵±۳/۴	۱۲۵±۳/۳	۱۱۲±۳/۱
۲ گروه شاهد با رژیم غذایی پرچرب	۹۸±۳/۹	۱۴۵±۴/۱	۱۶۹±۴/۴
۳ گروه کپسول لپیکسان با دوز Min	۸۵±۴/۵	۱۴۲±۳/۸	۷۲±۳/۷
۴ گروه کپسول لپیکسان با دوز ۹۰	۸۰±۴/۳	۱۵۲±۳/۵	۶۶±۳/۲
۵ گروه کپسول جم فیروزیل	۸۲±۳/۶	۱۴۳±۴/۳	۶۰±۴/۸



نمودار ۱- میانگین غلظت تری گلیسیرید سرم موش های صحرائی برحسب میلی گرم بر دسی لیتر در مقاطع زمانی مختلف



نمودار ۲- میانگین غلظت تری گلیسیرید سرم موش‌های صحرایی بر حسب میلی گرم بر دسی لیتر پس از پایان مصرف دارو در گروه‌های مختلف

جدول ۲- آنالیز واریانس یک طرفه غلظت تری گلیسیرید در گروه‌های مختلف

Triglyceride

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	66819.400	4	16704.850	527.026	.000
Within Groups	1109.375	35	31.696		
Total	67928.775	39			

۲-۳. اثر کپسول لپیکسان روی میزان کلسترول

برای بررسی اثر کپسول لپیکسان روی میزان کلسترول سرم، بعد از خون‌گیری و تهیه سرم از گروه‌های مورد کنترل و شاهد در زمان‌های شروع مطالعه، شروع کپسول لپیکسان و پایان مصرف کپسول لپیکسان، میزان کلسترول سرم توسط روش‌های روتین آزمایشگاهی مشخص شد که نتایج مربوطه در جدول (۳ و ۴) و نمودار (۳ و ۴) آمده است.

برطبق نتایج بدست آمده، میانگین غلظت کلسترول در گروه کنترل با رژیم غذایی استاندارد از ابتدا (۸۵ mg/dl) تا پایان مطالعه (۱۲۳ mg/dl) رو به افزایش می‌باشد. در گروه شاهد با رژیم غذایی پرچرب از ابتدا (۸۰ mg/dl) تا پایان مطالعه (۱۴۲ mg/dl) رو به افزایش است.

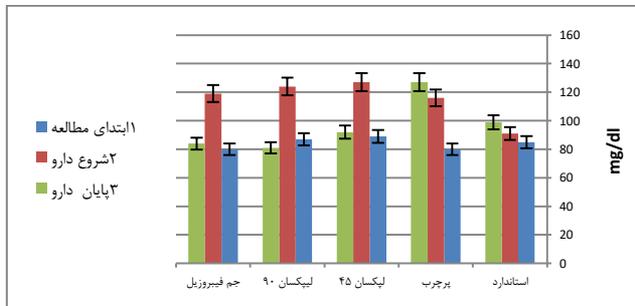
در گروه تحت تیمار با کپسول لپیکسان با دوز Min مشاهده شد که با شروع مصرف کپسول لپیکسان تا پایان مطالعه، میزان کلسترول در این گروه کاهش یافته است (۸۵ mg/dl)، که این میزان کاهش نسبت به گروه شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار است.

در گروه تحت تیمار با کپسول لپیکسان با دوز ۹۰ مشاهده می‌شود که با شروع مصرف کپسول لپیکسان تا پایان مطالعه، میزان کلسترول در این گروه کاهش می‌یابد (۸۰ mg/dl)، که این میزان کاهش نسبت به گروه شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار است. در گروه تحت تیمار با کپسول جم فیروزیل مشاهده می‌شود که با شروع مصرف کپسول جم فیروزیل تا پایان مطالعه میزان کلسترول در این گروه کاهش می‌یابد (۹۰ mg/dl)، که این میزان کاهش نسبت به گروه شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار است.

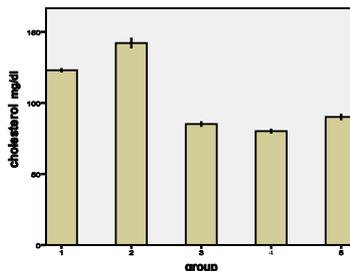
با توجه به آنالیز واریانس یک طرفه هر سه گروه تحت تیمار لیپکسان ۹۰، لیپکسان Min و گروه جم فیروزیل با گروه کنترل با رژیم غذایی استاندارد و گروه شاهد با رژیم غذایی پرچرب، تفاوت معنی داری از لحاظ غلظت کلسترول نشان دادند (جدول ۴). براساس آزمون Tukey گروه تحت تیمار لیپکسان ۹۰ با گروه تحت تیمار لیپکسان Min و گروه تحت تیمار جم فیروزیل تفاوت معنی داری از لحاظ غلظت کلسترول نسبت به یکدیگر نشان دادند.

جدول ۳- میانگین غلظت کلسترول سرم موش‌های صحرائی برحسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در مقاطع زمانی مختلف

گروه	ابتدای مطالعه	شروع دارو (روز ۲۱)	پایان مصرف دارو (روز ۵۱)
۱ گروه کنترل با رژیم غذایی استاندارد	۸۵±۱/۲	۱۱۵±۱/۳	۱۲۳±۱/۷
۲ گروه شاهد با رژیم غذایی پرچرب	۸۰±۱/۹	۱۱۹±۱/۶	۱۴۲±۲/۵
۳ گروه کپسول لیپکسان با دوز Min	۸۹±۲/۱	۱۳۳±۱/۵	۸۵±۲/۷
۴ گروه کپسول لیپکسان با دوز ۹۰	۸۷±۱/۸	۱۳۹±۲/۳	۸۰±۱/۱
۵ گروه کپسول جم فیروزیل	۸۰±۱/۱	۱۳۰±۲/۶	۹۰±۲/۴



نمودار ۳- میانگین غلظت کلسترول سرم موش‌های صحرائی برحسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در مقاطع زمانی مختلف



نمودار ۴- میانگین غلظت کلسترول سرم موش‌های صحرائی برحسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر پس از پایان مصرف دارو در گروه‌های مختلف

جدول ۴- جدول آنالیز واریانس یک طرفه غلظت کلسترول در گروه‌های مختلف

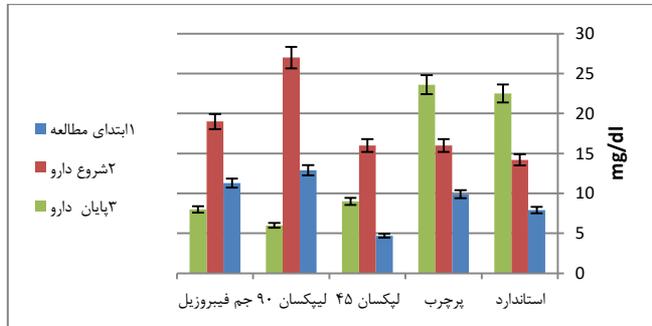
cholesterol					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23466.100	4	5866.525	469.322	.000
Within Groups	437.500	35	12.500		
Total	23903.600	39			

۳-۳. اثر کپسول لپیکسان روی میزان غلظت LDL سرم

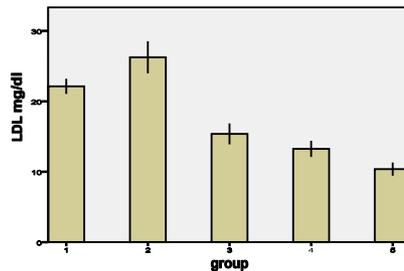
جهت ارزیابی تاثیر کپسول لپیکسان بر روی میزان LDL سرم موش‌های صحرایی در گروه‌های مورد مطالعه، همانند دیگر لپیدها انجام گرفت. نتایج مربوط به اندازه‌گیری LDL در جدول (۵ و ۶) و نمودار (۵ و ۶) آمده است. بر طبق نتایج بدست آمده، میانگین غلظت LDL در گروه کنترل با رژیم غذایی استاندارد از ابتدا (۸ mg/dl) تا پایان مطالعه (۲۳ mg/dl) رو به افزایش می‌باشد. در گروه شاهد با رژیم غذایی پرچرب از ابتدا (۹ mg/dl) تا پایان (۳۶ mg/dl) رو به افزایش است. در گروه تحت تیمار با کپسول لپیکسان با دوز Min تا پایان مطالعه میزان LDL در این گروه کاهش می‌یابد (۱۵ mg/dl)، که این میزان کاهش نسبت به گروه شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار بود. در گروه تحت تیمار با کپسول لپیکسان با دوز ۹۰ تا پایان مطالعه میزان LDL در این گروه کاهش می‌یابد (۱۳ mg/dl)، که این میزان کاهش نسبت به گروه شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار بود. در گروه تحت تیمار با کپسول جم فیروزیل تا پایان مطالعه میزان LDL در این گروه کاهش می‌یابد (۱۰ mg/dl)، که این میزان کاهش نسبت به گروه شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار بود. براساس آنالیز واریانس یک طرفه هر سه گروه تحت تیمار لپیکسان ۹۰، لپیکسان Min و گروه جم فیروزیل با گروه کنترل با رژیم غذایی استاندارد و گروه شاهد با رژیم غذایی چرب، تفاوت معنی‌داری از لحاظ غلظت LDL نشان دادند (جدول ۶).

جدول ۵- میانگین غلظت LDL سرم موش‌های صحرایی بر حسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در مقاطع زمانی مختلف

گروه	ابتدای مطالعه	شروع دارو (روز ۲۱)	پایان مصرف دارو (روز ۵۱)
۱ گروه کنترل با رژیم غذایی استاندارد	۸±۱/۵	۱۴±۱/۸	۲۳±۰/۸
۲ گروه شاهد با رژیم غذایی پرچرب	۹±۰/۹	۲۲±۰/۵	۳۶±۱/۶
۳ گروه کپسول لپیکسان با دوز Min	۸±۱/۹	۲۹±۲/۱	۱۵±۲/۶
۴ گروه کپسول لپیکسان با دوز ۹۰	۱۲±۰/۷	۳۲±۱/۸	۱۳±۲/۳
۵ گروه کپسول جم فیروزیل	۱۱±۱/۲	۲۰±۲/۲	۱۰±۲/۸



نمودار ۵- میانگین غلظت LDL سرم موش‌های صحرایی برحسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در مقاطع زمانی مختلف



نمودار ۶- میانگین غلظت LDL سرم موش‌های صحرایی برحسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر پس از پایان مصرف دارو در گروه‌های مختلف

در گروه‌های مختلف LDL جدول ۶- جدول آنالیز واریانس یک‌طرفه غلظت

LDL					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1370.350	4	342.588	19.864	.000
Within Groups	603.625	35	17.246		
Total	1973.975	39			

۴. نتیجه‌گیری

غلظت کلسترول خون تحت تاثیر مقدار کلسترول موجود در رژیم غذایی و مقدار کلسترول ساخته شده در کبد است. کلسترول توسط LDL از کبد گرفته شده و به سایر بافت‌ها انتقال می‌یابد. در تحقیق حاضر، میزان کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL سرم خون در گروه‌های مورد مطالعه که کپسول لیپکسان با دوز Min و ۹۰ و کپسول جم فیروزیل دریافت کردند، در زمان‌های ابتدای مطالعه، شروع مصرف دارو و پایان مصرف دارو اندازه‌گیری شد، نتایج مطالعه نشان داد که مصرف

کپسول لیپکسان به مدت ۳۰ روز باعث کاهش معنی داری در میزان کلسترول، تری گلیسیرید، LDL ($P < 0/05$) شده است. مواد گیاهی تشکیل دهنده کپسول لیپکسان از جمله گیاهانی هستند که نتایج تحقیقات حاکی از آن است که دارای خاصیت پایین آورنده چربی خون می باشند. مطالعه بر روی موش های صحرایی با چربی خون بالا نشان داد که کپسول لیپکسان می تواند در کاهش میزان کلسترول، تری گلیسیرید، و LDL سرم خون موثر باشد و حتی نقش آن کمتر از کپسول جم فیروزیل نیست. بنابراین، می تواند در بهبود بیماری های قلب و عروق ناشی از بالا بودن چربی های خون نقش داشته باشد. این نتایج با نتایج حاصل از کاهش کلسترول و تری گلیسیرید، LDL در نتیجه مصرف میوه فلفل به مدت یک ماه همسو می باشد (۱). ترکیبات پلی فنولیک فلفل قرمز، فعالیت آنزیم ۳-هیدروکسی-۳-متیل گلووتاریل کوآنزیم A ردوکتاز (HMG-COA) را مهار می نماید و در نتیجه سنتز کلسترول نیز مهار می شود. این عمل موجب می شود که گیرنده های LDL در سطح سلول های کبدی افزایش یافته و در نتیجه کاتابولیسم LDL نیز تسریع می شود (۱۵). همچنین نتایج تحقیقات نشان داده است که با مصرف رژیم پرچرب، میزان LDL پلاسما و فعالیت لیپتین کلسترول آسیل ترانسفراز LCAT موش به طور معنی داری افزایش می یابد؛ در حالی که با افزودن مکمل پی پیرین (از فلفل سیاه)، مقدار LDL و فعالیت LCAT کاهش پیدا کرده است (۱۶). این موضوع اهمیت بالای مصرف فلفل سیاه در پیشگیری از برخی از عوامل بیماری های قلبی عروقی را نشان می دهد. ترکیبات آنتی اکسیدانی از طریق مهار بیوسنتز کلسترول باعث کاهش چربی های مضر خون می شوند (۱۷).

(۱۸) نتایج مطالعات نشان داده اند که فیتواسترول ها از طریق افزایش فعالیت لیپازهای کبدی و لیپوپروتئین ها و کاهش فعالیت آنزیم ۳-هیدروکسی متیل گلووتاریل کوآنزیم A ردوکتاز HMG-COA باعث کاهش کلسترول، LDL و تری گلیسیریدها می شود (۲). سطح تری گلیسیرید بالا، LDL بالا و چاقی همراه است. بالا بودن سطح آن برای سلامتی مضر بوده و روند تصلب شرایین را تسریع و تشدید می کند (۱۶). نتایج مطالعات نشان می دهد که افزایش کلسترول در خون یک فاکتور خطر نیرومند برای بیماری کرونری قلبی می باشد (۱۹). ترکیبات فنولیکی از آترواسکلروزیس جلوگیری می کند (۲۰). سینگ و همکاران (۱۹۹۵) با مطالعه بر روی خرگوش ها مشاهده کردند که مصرف آنتی اکسیدان ها کاهش چشمگیری را در میزان کلسترول سرم در پی دارند. آنتی اکسیدان ها با جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدها و لیپوپروتئین ها، موجب کاهش غلظت سرمی آن ها می شوند (۲۱). تانن ها دارای اثرات مطلوبی روی غلظت پروفیل لیپید می باشند. علاوه بر این، تانن تمایز

سلول‌های چربی را از طریق ممانعت یا تغییر در بیان ژن‌های کلیدی دخیل در فرآیند تولید چربی مهار می‌کند (۲۲). کپسول لیپکسان با داشتن آنتی‌اکسیدان و ترکیبات فنولی در گیاهان تشکیل‌دهنده آن، موید تحقیقات فوق می‌باشد.

مطالعه‌ای که بر روی برگ گیاه دارویی ازگیل انجام شد، در راستای نتایج کپسول لیپکسان نشان‌دهنده کاهش معنادار غلظت کلسترول و تری‌گلیسیرید می‌باشد (۲۳). افزایش سطح تری‌گلیسیرید به تنهایی نمی‌تواند مشکل‌ساز گردد. اما از آنجایی که تری‌گلیسیرید بالا با LDL بالا و چاقی همراه است، بالا بودن سطح آن برای سلامتی مضر بوده و روند تصلب شرایین را تسریع و تشدید می‌کند. مطالعات نشان می‌دهد افزایش کلسترول در خون یک فاکتور خطر نیرومند برای بیماری‌های کرونری قلبی می‌باشد. سینک و همکاران (۱۹۹۵) با مطالعه روی خرگوش‌ها مشاهده کردند که مصرف آنتی‌اکسیدان‌ها کاهش چشمگیری را در میزان کلسترول سرم در پی دارند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داد آنتی‌اکسیدان‌ها با جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدها، موجب کاهش غلظت سرمی آن‌ها می‌شود (۲۱). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد تانن‌ها دارای اثرات مطلوبی روی غلظت پروفیل لیپید می‌باشند. علاوه بر این، تانن تمایز سلول‌های چربی را از طریق ممانعت یا تغییر در بیان ژن‌های کلیدی دخیل در فرآیند تولید چربی مهار می‌کند (۲۲).

عواملی که سطوح غیرطبیعی لیپیدها را بهبود می‌بخشند، قادر به محدود نمودن آترواسکلروز و عواقب آن هستند. کاهش مقادیر کلسترول به کمک داروها و یا رژیم غذایی مناسب، قادر به مهار پیشرفت و حتی از بین رفتن تدریجی ضایعات آترواسکلروتیک می‌باشد و در این بین، گیاهان مهم‌ترین منبع برای تأمین عوامل هیپولیپیدمیک به‌شمار می‌روند (۲۴). گل‌گاو زبان از خانواده Boraginaceae یکی از گیاهان دارویی ارزشمندی است که با توجه به ترکیبات شیمیایی موجود در آن مانند گامالینولیک، موجب کاهش اختلالات قلبی-عروقی و کاهش لیپیدهای خون می‌شود (۲۵). در تحقیقی به منظور بررسی ویژگی‌های طبی موجود در گل‌گاو زبان، نتایج نشان داد رژیم غذایی پرکلسترول سبب افزایش غلظت کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL می‌شود. نتایج حاصل از مداخله عصاره گیاهی نشان داد فاکتورهای کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL موش‌های تحت آزمایش، با مداخله عصاره گیاهی گل‌گاو زبان دستخوش تغییر شد. به نحوی که سطح کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL سرم کاهش نشان داد. در تحقیق اشاره شده گل‌گاو زبان موجب کاهش لیپیدهای خطرناک شده که با نتایج حاصل از مصرف کپسول لیپکسان مطابقت دارد (۲۶).

مطالعه انجام شده بر روی عصاره اسپند و دارفلفل نشان داد میزان کلسترول و LDL خون را

کاهش می دهند (۲۷). این داده‌ها در راستای مطالعه انجام شده بر روی کپسول لپیکسان می باشد. الیگوپروتئین‌ها، پلی پپتیدها، استروئیدها، آلكالوئیدها، پلی ساکاریدها، فلاونوئیدها و پکتین موجود در گیاهان دارویی می توانند خاصیت کاهش دهنده چربی خون داشته باشند. دارفلفل دارای سمیت پایین و اثر زیادی در کاهش چربی خون می باشد. عصاره اتانولی میوه دارفلفل نقش ضد چربی دارد که فعالیت ضد چربی آن قابل مقایسه با داروی تجاری ضد چربی Simastatin است. متیل پی پرین به طور معنی داری کلسترول را در موش های دارای کلسترول بالا کاهش می دهد. عصاره آبی گیاه اسپند نیز میزان LDL را در خون کاهش می دهد.

هم راستا با تحقیق حاضر، مرادخانی و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی اثر هیپولیپیدمیک اسانس شوید در موش های صحرایی هیپرلیپیدمیک پرداختند که یافته ها نشان داد اسانس شوید موجب کاهش معنی دار سطوح کلسترول، تری گلیسیرید و LDL سرم موش های تیمار شده در مقایسه با گروه کنترل هیپرلیپیدمیک می گردد (۲۸).

نتایج پژوهش جافریان و همکاران (۲۰۰۶) نیز نشان داد که مصرف سرکه سیب به مدت چهار هفته باعث کاهش معنادار سطح کلسترول و LDL شده، ولی سطح تری گلیسیرید، کاهش معناداری نداشت (۲۹).

در توافق با تحقیق حاضر زند و همکاران (۲۰۱۶) دریافتند که مصرف سرکه سیب باعث کاهش معنی دار سطح تری گلیسیرید ناشتا می شود (۱۱).

همچنین نتایج پژوهشی پیرامون اثر سیر بر تغییرات پروفایل های لیپیدی در سگ، نشان داد که سیر کاهش دهنده چربی خون در سگ می باشد که هم راستا با نتایج با پژوهش حاضر است (۱۲). فوشیمی و همکاران در بررسی تاثیر اسید استیک بر میزان چربی های خون و آنزیم های کبدی موش رت، نشان دادند که این محلول می تواند باعث کاهش کلسترول و تری گلیسیرید سرم شود و از طرفی می تواند سطح آنزیم های کبدی را پایین نگه دارد. البته محقق، علت این کاهش را تاثیر سرکه بر کبد دانسته که بر فرایند متابولیسم چربی های خون تاثیر می گذارد. نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر که سرکه سیب یکی از ترکیبات کپسول لپیکسان می باشد، هم خوانی دارد و در هر دو تحقیق سرکه توانسته به فرآیند متابولیسم چربی اثرگذار باشد (۳۰).

نتایج تحقیقات پیشین مانند اثر سیر در کاهش ۱۵% کلسترول و کاهش ۱۲% LDL موافق با پژوهش حاضر (سیر یکی از مواد تشکیل دهنده کپسول لپیکسان است) می باشد. همچنین وکیلی و همکاران در تحقیقی نشان دادند سیر باعث کاهش معنی دار کلسترول و تری گلیسیرید شد، اما در

میزان LDL تغییری مشاهده نگردید (۳۱).

۵. تقدیر و تشکر

بدینوسیله از بخش پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم و شرکت بوعلی دارو تشکر و قدردانی

می‌شود.

References

1. Kusters DM, Avis HJ, Braamskampetal MJ & Huijgen R. Inheritance pattern of hypercholesterolemia and markers of cardiovascular risk familial. *Journal of Lipid Research*. 2013; 54(9): 2543-2549.
2. Xie W, Zhao Y & Du L. Emerging approaches of traditional Chinese formulas for the treatment of hyperlipidemia. *Journal of Ethnopharmacology*. 2012; 140(2): 345-367.
3. Babaei Garmkhani S, Youssef Vand N, Nasodi G & Hatami K. The effect of oral consumption of (*Caspicum annuum*) and (*Piper nigrum*) on serum cholesterol levels in small laboratory mice. *Journal of Nutritional Sciences and Food Industries of Iran*. 2014; 10(3): 13-20. [in persian]
4. Athyros VG, Tziomalos K, Karagiannis A & Mikhailidis D. Dyslipidemia of obesity metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus: the case for residual risk reduction after ststin treatment. *The Open Cardiovascular Medicine Journal*. 2011; 5: 24-34.
5. Mahamuni SP, Khose RD, Menaa F & Badole SL. Therapeutic approaches to drug targets in hyperlipidemia. *Biomedicine*. 2012; 2(4): 137-146.
6. Shaori M, Mohit A, Ansari Pirsaraei Z, Taghizadeh & M. The effect of dill essential oil on some blood parameters, egg yolk cholesterol concentration, hatching power and chick quality in broiler chickens. *Livestock production research*. 2011; 3(6): 15-22. [in persian]
7. Rafati A, Moradi S, Esmaili Dehaj M, Jalali B & Yaghmai P. Comparing the effect of dill seed aqueous extract with lovastatin in reducing blood lipids and lipoproteins in large laboratory rats. *The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 2006; 13(5): 41-49. [in persian]
8. Gharib Naseri MK, Mard A & Farboud Y. The effect of dill fruit extract on rat uterine contractions. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*. 2006; 8(4): 263-270.
9. Ghorbanian B, Mohammadi H & Azali Alamdari K. The effect of aerobic exercise with sumac supplement on total antioxidant capacity, insulin resistance index and anthropometric indices in type 2 diabetic women. *Complementary Medicine Research Quarterly*. 2016; No. 1: 1811-1805. [in persian]
10. Reofi A, Mardani M, Sabbagh M, Delfan B & Tarrahi MJ. Investigating the effect of sumac in reducing LDL cholesterol compared to Lostatin. *Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2008; 17(3): 51-58. [in persian]
11. Zand S, Mahmoudi M, Khajeh Godari M, Asgari P, Abdullahi M & Rafiei F. The combined effect of apple vinegar and honey on blood lipids. *Journal of Complementary Medicine*. 2015; No. 1. [in persian]
12. Moslinejad B, Avizeh R, Razi Jalali M & Jahanmardi A. Comparative evaluation of the effect of garlic and atorvastatin on changes in lipid profiles in dogs. *Iranian Veterinary Journal*. 2015; 12(2). [in persian]
13. Shahverdi A, Kheiri F, Faghani M, Rahimian Y & Rafiee A. The effect of use red pipper (*Caspicum annum* L.) and black pipper (*Pipper nigrum* L.) on performance and hematological parameters of broiler chicks. *European Journal of Zoological Research*.

- 2013; 2(6): 44-48.
14. Mohiti Ardakani J, Akbarian Z & Nazarian A. The effect of cumin essential oil on blood glucose and lipids in rats. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 2011; 19(3): 388-397. [in persian]
 15. Barreto MSR, Menten JFM, Racanici AMC, Pereira PWZ & Rizzo PV. Plant extracts used as growth promoters in broilers. *Braz J Poultry Sci*. 2008; 10: 109-115.
 16. Slyper AH, Zvereva S & Schectman G. Insulin resistance is not major determinant of lowdensity lipoprotein particle size. *Metabolism*. 1997; 46(11): 275-280.
 17. Khalid S. Al-Numair, Type II diabetic rats and the hypolipidemic effect of camel milk. *Journal of food, Agriculture & Environment*. 2010; 8(2): 77-81.
 18. Mirseyed F, Shiravi A & Heidari Nasrabadi M. Effect of alcohol extract of fennel seed injection of gonadotropin and testosterone in male Wistar rats. *Iran J Res Anim Biol*. 2008 1(1): 49-56.
 19. Law MR. Lowering heart disease risk with cholesterol reduction: evidence from observational studies and clinical trials. *Eur Heart Journal Supplements*. 1999; 1(20): S3-S8.
 20. Decker EA. The role of phenolics, conjugated linoleic acid, carnosine, and pyrroloquinoline quinone as nonessential dietary antioxidants. *Nutr Rev*. 1995; 53(3): 49-56.
 21. Singh RB, Niaz AM & Ghosh S. Randomized controlled trial of oxidant vitamin and Cardioprotective diet on hyperlipidemia, oxidative stress and development of experimental atherosclerosis cardiovasc. *Drug ther*. 1995; 6(9): 763-771.
 22. Velayuthom R, Sankaradoss N & Ahamed KF. Protective effect of tannins from *Ficus racemosa* in hyper cholesterolemia and diabetes included vascular tissue damage in rats. *Asian Pac J Trop Med*. 2012; 5(5): 367-373.
 23. Karami M, Mokhtari M & Sharifi E. Investigating the effect of aqueous-alcoholic extract of parsnip leaves on blood glucose and lipids in adult male rats treated with streptotocin. *Journal of Fasa University of Medical Sciences*. 2012; 4(1): 81-90. [in persian]
 24. Mancini GB, Tashakkor AY, Baker S & et al. Diagnosis prevention, and management of statin adverse effects and intolerance Canadian Working group consensus update. *Can J Cardiol*. 2013; 29: 1553-1568.
 25. Alhilal MK, Supuh AM & Hapra N. Borage oil rich in gamma linolenic acid (GLA) reduces cardiovascular disease (CVD) risk factors in hamsters fed in diet rich in saturated fatty acids (SFAS) and cholesterol. *Bas J Vet Res*. 2014; 1: 54-65.
 26. Cheraghi J, Kimiagar M & Pileh Varian AA. The effect of hydroalcoholic extract of borage flower on serum lipid profile in mice and its comparison with lovastatin. *Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2015; 24(23): 1-9
 27. Bahrami T, Yusuf-vand, N, Slimi Esfahani D & Oryan Sh. Effect of hydroalcoholic extract of pecan and allspice plants on blood lipid profiles in NMRI mice. *Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2015; 24(5): 1-7. [in persian]
 28. Moradkhani T, Eidi M & Saeedinia AR. Hypolipidemic effect of dill essential oil in hyperlipidemic rats. *Developmental Biology Scientific Research Quarterly*. 2015; 9(1): 1-10. [in persian]

29. Jafarian S, Varkohi AK & Tarrahi MJ. Investigating the therapeutic effects of vinegar and water on hyperlipidemia compared to lovastatin. *Yafteh*. 8(28). [in persian]
30. Fushimi T, Suruga K, Oshima Y, Fukiharu M, Tsukamoto Y & Goda T. Dietary acetic acid reduces serum cholesterol and triacylglycerols in rats fed a cholesterol-rich diet. *British Journal of Nutrition*. 2006; 95(5): 916-924.
31. Vakili J, Dabbagh Niko Kheslat S & Khanvari T. The effect of 8 weeks of garlic supplementation on body composition and some cardiovascular risk factors in overweight people. *Journal of Neyshabur Faculty of Medical Sciences*. 2015; 4(3): 28-39. [in persian]