Research Paper

The Effect of Cinnamon Supplementation on Lipid Profile in Response to Aerobic Exercise

Maryam Esfandiyar Pur [1], Ali Hosseinzadeh Gonabadi [2], Abdossaleh Zar [3 *], Fatemeh Farkhaie [1]
1. Department of Sport physiology, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran
2. Department of Physical Education and Sport Sciences, Sama Technical and Vocational College, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran
3. Department of Sport Science, School of Literature and Humanities, Persian Gulf University, Boushehr, Iran

Received: 14 September 2020
Revised: 18 October 2020
Accepted: 5 December 2020

Use your device to scan and read the article online

Keywords:
Cinnamon, Exercise, Lipid Profile

Abstract

Introduction: In recent decades, lipids and their related compounds in the plasma of healthy individuals and patients were considered and proposed ad risk factors for cardiovascular diseases. This study aimed to review the effect of 15 days' cinnamon supplementation on lipid profile in response to an aerobic exercise session.

Materials and Methods: In this quasi- experimental study 24 healthy male were selected and divided into three equal groups (1g cinnamon, 1.5 g cinnamon, and placebo) according to aerobic power. The subjects were taking cinnamon capsules for 15 days. Blood sampling was taken from subjects before and immediately after 30 minutes of running with an intensity of 55 to 65 percent of maximum heart rate on the treadmill. For statistical analysis of data, dependent t-test, one-way ANOVA, and Tukey's *post- hoc* tests were used ($P \leq 0.05$).

Findings: Aerobic exercise significantly increased HDL and decreased LDL, VLDL, TG, and Cho ($P \leq 0.05$), 15 days cinnamon supplementation had a significant effect on the increase of HDL and decrease of LDL, TG, and Cho in response to one session of aerobic exercise ($P \leq 0.05$, though, had no significant effect on VLDL ($P \geq 0.05$).

Conclusion: It seems that to improve the response of lipid profile to one session aerobic exercise, 15 days' cinnamon supplementation can

Citation: Esfandiyar Pur M, Hosseinzadeh Gonabadi A, Zar A, Farkhaie F. The effect of Cinnamon supplementation on lipid profile in response to aerobic exercise. Res Sport Sci Med Plants. 2020; 1 (1): 48- 57.

***Corresponding author:** Abdossaleh Zar
Address: Department of Sport Science, School of Literature and Humanities, Persian Gulf University, Boushehr, Iran
Tell: 00989173027100
Email: sa_zaras@yahoo.com

Extended Abstract

Introduction

In recent decades, fats and their related compounds have been considered in the plasma of healthy and sick people and have been proposed as risk factors for cardiovascular disease. Plasma fat levels can be affected by age, sex, lifestyle, eating habits, physical activity, obesity, smoking, hormonal disorders, and some genetic factors (1). Various physical activities and exercises reduce atherogenic processes and reduce the prevalence of various cardiovascular diseases by reducing cardiovascular risk factors (4). Regular aerobic exercise such as walking, jogging, swimming, and cycling can have a positive effect on fat and lipoprotein levels (3). Several studies have shown that increased physical activity modulates the risk factors for cardiovascular disease. The use of herbs can be an effective way to lower blood fats. Cinnamon is a plant that has different compounds which is positively effective in reducing blood TG, Cho, and LDL (9). The present study aimed to investigate the effect of 15 days of cinnamon extract supplementation on the response of fat profile to one session of aerobic exercise.

Materials and Methods

In this quasi- experimental study, 24 healthy male were selected as a statistical sample. Subjects were divided into three identical groups based on aerobic capacity (one-gram cinnamon, 1.5-gram cinnamon, and placebo). Subjects used cinnamon capsules for 15 days. The first blood sampling was performed before any activity. Then the subjects worked on the treadmill for 30 minutes at 55 to 65% of maximum heart rate. The second blood sampling was performed immediately after aerobic exercise. To measure the fat profile, the enzymatic method of calorimetry (biochemistry) was used using an autoanalyzer, model SELECTR-XL, made in the Netherlands. To analyze the data, a dependent t-test and one-way ANOVA along with Tukey's post hoc test were used ($p \geq 0.05$).

Findings

The results show that 15 days of cinnamon supplementation with doses of 1 (P=0.03) and 1.5 (P=0.001) grams leads to a significant increase in fasting HDL levels, however, it has no significant effect on fasting levels of LDL (P=0.33), VLDL (P=0.34), TG (P=0.44) and Cho (P=0.06). The results of the paired sample t- test show that 30 minutes of running with an intensity of 55 to 65% of maximum heart rate on the treadmill in the groups of 1.5 g of cinnamon, 1 g of cinnamon, and placebo led to a significant increase in HDL and also a significant decrease in LDL, VLDL, TG and Cho (P=0.001). The results of one-way ANOVA show that there were significant differences in HDL (P=0.001), LDL (P=0.003), TG (P=0.001), and Cho (P=0.001) among different research groups in response to30-minute run with an intensity of 55 to 65% of the maximum heart rate on the treadmill. The results of Tukey's *post-hoc* test show that HDL levels in the groups of 1 g of cinnamon (P=0.01) and 1.5 g of cinnamon (P=0.001) are significantly higher than the placebo group and it is significantly higher in the group of 1.5 Gram of cinnamon than the group 1 g of cinnamon (P=0.002); Also, the levels of LDL (P=0.002), TG (P=0.001) and Cho (P=0.001) in the 1.5 g cinnamon group were significantly lower than the placebo group, and TG levels in the group 1.5 grams of cinnamon are significantly lower than group 1 gram of cinnamon (P=0.001).

Discussion

Findings of the present study showed that aerobic exercise resulted in a significant increase in HDL, decrease in LDL, VLDL, TG, and Cho. Also 15 days of cinnamon supplementation had a significant effect on an increase in HDL, a decrease in LDL, TG, and Cho in response to one session exercise but had no significant effect on VLDL. It can

be said that exercise increases the activity of the lipoprotein lipase enzyme in terms of the mechanisms involved in the process of LDL reduction and also increasing the activity of lipoprotein lipase increases the catabolism of lipoproteins rich in TG. Lipoprotein lipase is one of the enzymes that regulate lipoproteins and degrades TG in TG-rich lipoproteins. HDL has been reported to be the major carrier of cholesterol esteroxide and has a high capacity to reduce the total amount of lipoperoxide produced in LDL (3). HDL reduces the incidence of cardiovascular disease by reversing cholesterol, and the mechanism that increases HDL has not yet been clearly articulated. However, it has been suggested that the increase in HDL is due to an increase in apolipoprotein A, activation of the enzymes lipoprotein lipase and cholesterol acyltransferase, and a decrease in the liver lipase enzyme activity (2). Lipoprotein lipase by plasma TG hydrolysis is the most important factor in changing the concentration of HDL. Plasma insulin decreases during exercise. Decreased plasma insulin activates lipolysis of adipose tissue, increases the concentration of free plasma fatty acids, and increases liver fatty acid. And as insulin decreases, glucagen increases. These two hormones during exercise cause more activity of ketogenesis or,in other words, increase the liver load and cause changes in cholesterol precursors. However, the reason for the difference in serum TG is probably related to the increase in lipoprotein lipase activity (27). Because the main ingredients of cinnamon include cinnamaldehyde, eugenol, and safrole which have insulin-like effects and also reduce TG, Cho, and LDL (28). It seems that the fat-enhancing effects of cinnamon consumption in response to one session of exercise are dependent on the dose of cinnamon consumption so that the consumption of 1.5 grams of cinnamon supplementation had more effects than 1 gram of cinnamon.

Conclusion

Finally, according to the findings of the present study, it can be concluded that to improve the response of fat profile to a session of exercise, 15 days of cinnamon supplementation with doses of 1 g and 1.5 g can be used. However, the effect of supplementation 1.5 g is more than 1 g.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All subjects full fill the informed consent.

Funding

No funding.

Authors' contributions

Design and conceptualization: Maryam Esfandiyar pur, Ali Hosseizadeh Gonabadi, Abdossaleh Zar; Methodology and data analysis: Maryam Esfandiyar pur, Ali Hosseinzadeh Gonabadi, Fatemeh Farkhaie; Supervision and final writing: Abdossaleh Zar.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

اثر مکمل دهی دارچین بر نیمرخ چربی در پاسخ به فعالیت ورزشی هوازی

مریم اسفندیارپور [۱]، علی حسین‌زاده گنابادی [۲]، عبدالصالح زر [۳*]، فاطمه فرخایی [۱]

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران
۲. گروه تربیت بدنی دانشکده فنی و حرفه ای سما، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران
۳. گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران

تاریخ دریافت: ۲۴ شهریور ۱۳۹۹
تاریخ داوری: ۲۷ مهر ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۱۵ آذر ۱۳۹۹

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید

واژه‌های کلیدی:
دارچین، نیمرخ چربی، ورزش

چکیده

مقدمه و هدف: در دهه‌های اخیر چربی‌ها و ترکیب‌های وابسته به آنها در پلاسمای افراد سالم و بیمار مورد توجه قرار گرفته است و به عنوان عوامل خطرساز برای بیماری‌های قلبی- عروقی مطرح شده‌اند. هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر ۱۵ روز مکمل دهی دارچین بر نیمرخ چربی در پاسخ به یک جلسه فعالیت ورزشی هوازی بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه تجربی ۲۴ مرد انتخاب و بر اساس توان هوازی به سه گروه همسان (یک گرم دارچین، ۱/۵ گرم دارچین و دارونما) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها به مدت ۱۵ روز کپسول‌های دارچین را استفاده کردند. قبل و بلافاصله بعد از ۳۰ دقیقه دویدن با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب روی نوار گردان از آزمودنی‌ها خونگیری به عمل آمد. جهت تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آزمون t وابسته، آزمون واریانس یک راهه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد ($P\leq ۰/۰۵$).

یافته‌ها: فعالیت ورزشی هوازی منجر به افزایش معنی‌دار HDL و کاهش LDL، VLDL، TG و Cho شد ($P\leq ۰/۰۵$)، ۱۵ روز مکمل دهی دارچین اثر معنی‌داری بر افزایش HDL و کاهش LDL، TG و Cho در پاسخ به یک جلسه فعالیت ورزشی داشت ($P\leq ۰/۰۵$) با این وجود اثر معنی داری بر VLDL نداشت ($P\geq ۰/۰۵$).

بحث و نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد جهت بهبود پاسخ نیمرخ چربی به یک جلسه فعالیت ورزشی هوازی می‌توان از ۱۵ روز مکمل دهی دارچین استفاده نمود.

مقدمه

در دهه‌های اخیر چربی‌ها و ترکیب‌های وابسته به آنها در پلاسمای افراد سالم و بیمار مورد توجه قرار گرفته و به عنوان عوامل خطرساز برای بیماری‌های قلبی- عروقی مطرح شده اند. میزان چربی‌های پلاسمایی می‌تواند تحت تاثیر سن، جنس، شیوه زندگی، عادت غذایی، میزان فعالیت بدنی، میزان چاقی، مصرف سیگار، اختلال هورمونی و برخی عوامل ژنتیک قرار گیرند (۱).

تصور می‌شود که لیپوپروتئین کم چگال (LDL) مسئول رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ است و لیپوپروتئین پر چگال (HDL) به عنوان پاک کننده، کلسترول را از دیواره سرخرگ، کنده و آن را برای متابولیزه شدن به کبد منتقل می‌کند (۲). نداشتن فعالیت جسمانی به اندازه بالا بودن سطح کلسترول پلاسما و فشارخون، در بروز بیماری آترواسکلروز به عنوان یک عامل پرخطر محسوب می‌گردد.

* **نویسنده مسئول:** عبدالصالح زر
نشانی: گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران
تلفن: ۰۹۱۷۳۰۲۷۱۰۰
پست الکترونیکی: sa_zaras@yahoo.com

افزایش HDL سبب جلوگیری از رسوب کلسترول به داخل عروق می‌شود (۳). فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی مختلف با کاهش عوامل خطرزای قلبی- عروقی باعث کاهش فرآیندهای آتروژنیک و شیوع انواع بیماری‌های قلبی- عروقی می‌شوند (۴). تمرینات هوازی منظم مانند راه رفتن، دوی آرام، شنا و دوچرخه‌سواری می‌توانند اثر مثبتی روی میزان چربی و لیپوپروتئین‌ها داشته باشند (۳). مطالعات متعددی وجود دارد که به خوبی نشان داده‌اند افزایش فعالیت بدنی موجب تعدیل عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی- عروقی می‌شود. به عنوان مثال، نایبی فر و همکاران در سال ۱۳۸۹ بنابر یافته‌های خود، تغییر معنی‌داری در نیمرخ چربی خون (LDL، HDL و TG) پس از اجرای هشت هفته تمرین مقاومتی و هوازی مشاهده نکردند (۵). هر چند برخی مطالعات بهبود در نیمرخ چربی و بعضی دیگر نیز عدم تغییر معنی‌دار آن را نشان داده‌اند. محققین معتقدند LDL و HDL به سختی تحت تاثیر تمرین قرار می‌گیرند و بویژه HDL متاثر از شدت تمرین می‌باشد (۵). نتایج برخی مطالعات حاکی از بهبود نیمرخ چربی خون در نتیجه تمرینات هوازی می‌باشد (۶)؛ اما مطالعات دیگر عدم تغییر نیمرخ چربی در اثر این تمرینات را نشان می‌دهند. نتایج مطالعه‌ای نشان داد که برنامه‌های تمرینات هوازی و مقاومتی منجر به بهبود عملکرد قلبی- عروقی می‌شود و تمرینات هوازی با شدت مناسب و مدت زمان بهینه بسیار مؤثرتر از تمرینات مقاومتی در افزایش سطوح HDL عمل می‌نمایند (۷). همچنین در مطالعه‌ای دیگر، بعد از ۱۲ هفته تمرین مقاومتی هیچگونه تغییری در چربی‌های سرم و عامل‌های خطرناک قلبی مشاهده نشد؛ ولی در همان مدت افرادی که تحت تمرینات هوازی قرار گرفته بودند، TG آنها کاهش یافته بود (۸). استفاده از گیاهان دارویی می‌تواند شیوه موثری برای کاهش چربی خون باشد. دارچین گیاهی است، معطر و مطبوع که از نظر ترکیبات شیمیایی دارای روغن‌های فرار، سینامون آلدهید، ترپن‌ها، سینامیل الکل، لیمونن، فلاندرن و سافرول می‌باشد. تأثیر این ترکیب‌ها در کاهش Cho، TG و LDL خون مثبت می‌باشد (۹). نتایج یک مطالعه نشان داد دارچین در موش‌ها باعث کاهش سطح چربی‌ها و گلوکز خون می‌شود (۱۰). مشخص شده است که مصرف دارچین با دوز بالا (شش گرم روزانه) اثرات مثبتی بر کاهش سطح گلوکز خون و چربی‌های خون دارد (۱۱). در مطالعه دیگری تأثیر مصرف یک گرم در روز دارچین و به مدت سه ماه بر هموگلوبین گلیکوزیله، چربی خون و سطح گلوکز خون مورد بررسی قرار گرفت، که نتایج آن نشان داد که کاهش معنی‌دار آماری در این شاخص‌ها مشاهده نشد (۱۲). در یک متاآنالیز مشخص شد که دارچین نتوانسته بود مقادیر سطح گلوکز خون، چربی‌های خون و هموگلوبین گلیکوزیله را بیشتر از دارونما کاهش دهد (۱۳). در پژوهش‌های گذشته اثر فعالیت ورزشی هوازی بر نیمرخ چربی و همچنین اثر دارچین بر نیمرخ چربی به صورت جداگانه بررسی شده و مطالعات اندکی در زمینه اثر تعاملی این دو وجود دارد، لذا مطالعه حاضر به دنبال بررسی اثر ۱۵ روز مکمل دهی عصاره دارچین بر پاسخ نیمرخ چربی به یک جلسه فعالیت ورزشی هوازی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه نیمه تجربی ۲۴ مرد سالم به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه حاضر شامل عدم اعتیاد به مواد مخدر، عدم سابقه بیماری خاص، عدم معلولیت جسمی بود. با توجه به اینکه توان هوازی بر متغییرهای تحقیق اثر گذار هستند در ابتدا توان هوازی به وسیله آزمون کوپر از تمامی آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد و سپس بر اساس توان هوازی به سه گروه همسان (دارچین دوز یک گرم، دارچین دوز ۱/۵ گرم و دارونما) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها به مدت ۱۵ روز کپسول‌های دارچین را استفاده کردند. روز شانزدهم از تمامی آزمودنی‌ها، در حالت ناشتا آزمون به عمل آمد. ابتدا قد و وزن همه آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. اولین خونگیری قبل از انجام هرگونه فعالیت انجام شد. پس از آن، آزمودنی‌ها به مدت ۳۰ دقیقه با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب روی نوارگردان فعالیت کردند. دومین خونگیری بلافاصله پس از انجام فعالیت هوازی انجام شد. جهت اندازه‌گیری نیمرخ چربی از روش آنزیمی کالریمتری (زیست شیمی) با استفاده از دستگاه اتو آنالیزر مدل SELECTR-XL ساخت کشور هلند استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق از آزمون‌های آماری شاپیروویلک، t وابسته و آنالیزواریانس یک‌طرفه همراه با آزمون تعقیبی توکی استفاده شد (P≤۰/۰۵).

یافته ها

ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج آزمون آنالیزواریانس یک‌طرفه در جدول ۲ نشان می‌دهد ۱۵ روز مکمل دهی دارچین با دوزهای ۱ (P=۰/۰۳) و ۱/۵ (P=۰/۰۰۱) گرم منجر به افزایش معنی‌دار سطوح ناشتای HDL می‌گردد با این وجود اثر معنی‌داری بر سطوح ناشتای LDL (P=۰/۳۳)، VLDL(P=۰/۳۴)، TG (P=۰/۴۴) و Cho (P=۰/۰۶) ندارد. نتایج آزمون t وابسته در جدول ۳ نشان می‌دهد ۳۰ دقیقه دویدن با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب روی نوارگردان در گروه‌های ۱/۵ گرم دارچین، ۱ گرم دارچین و دارونما منجر به افزایش معنی‌دار HDL و همچنین کاهش معنی‌دار LDL، VLDL، TG و Cho می‌گردد (P=۰/۰۰۱). نتایج آزمون آنالیزواریانس یک‌طرفه در جدول ۳ نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری در تغییرات HDL (P=۰/۰۰۱)، LDL (P=۰/۰۰۳)، TG (P=۰/۰۰۱) و Cho (P=۰/۰۰۱) گروه‌های ۱/۵ گرم دارچین، ۱ گرم دارچین و کنترل در پاسخ به ۳۰ دقیقه دویدن با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب روی نوارگردان وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی توکی در جدول ۴ نشان می‌دهد سطوح HDL در گروه‌های ۱ گرم دارچین (P=۰/۰۱) و ۱/۵ گرم دارچین (P=۰/۰۰۱) به طور معنی‌داری بالاتر از گروه دارونما است و در گروه ۱/۵ گرم دارچین به طور معنی‌داری بالاتر از گروه ۱ گرم دارچین است (P=۰/۰۰۲). همچنین سطوح LDL (P=۰/۰۰۲)، TG (P=۰/۰۰۱) و Cho (P=۰/۰۰۱) در گروه ۱/۵ گرم دارچین به طور معنی‌داری پایین‌تر از گروه دارونما است و سطوح TG در گروه ۱/۵

گرم دارچین به طور معنی‌داری پایین‌تر از گروه ۱ گرم دارچین است (P=۰/۰۰۱).

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌ها (متغیرها بر اساس انحراف استاندارد ± میانگین گزارش شده‌اند)

	۱/۵ گرم دارچین	۱ گرم دارچین	دارونما
سن (سال)	۳۴/۲۵ ± ۳/۷۳	۳۴/۸۷ ± ۴/۷۳	۳۴/۷۵ ± ۳/۳۷
قد (سانتی متر)	۱۷۳/۸۷ ± ۵/۹۸	۱۷۶ ±۹ /۴۱	۱۷۳ ± ۳/۳۳
وزن (کیلوگرم)	۷۹/۴۲ ± ۱۱/۲۴	۸۴/۱۶ ± ۱۵/۱۹	۷۶/۸۶ ± ۹/۹۹

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک راهه برای مقایسه سطوح ناشتای HDL، LDL، VLDL، TG و Cho گروه‌های تحقیق

متغیر	۱/۵ گرم دارچین	۱ گرم دارچین	دارونما	F	P
(mg/dl) HDL	*** ۴۱/۰۰±۱/۳۰	+ *** ۳۹/۰۰±۲/۳۲	۳۶/۵۰±۱/۶۹	۱۲/۲۰	ǂ ۰/۰۰۱
(mg/dl) LDL	۸۰/۲۳±۲۰/۸۳	۸۸/۶۸±۳۵/۵۷	۶۶/۳۷±۳۱/۲۲	۱/۱۳	۰/۳۳
(mg/dl) VLDL	۲۸/۰۰±۹/۸۱	۲۸/۸۱±۱۰/۷۰	۳۶/۷۲±۱۶/۸۴	۱/۱۲	۰/۳۴
(mg/dl) TG	۱۴۰/۱۲±۴۴/۹۵	۱۴۳/۵۰±۴۹/۴۲	۱۷۲/۲۵±۶۷/۳۶	۰/۸۳	۰/۴۴
(mg/dl) Cho	۱۴۹/۱۲±۲۵/۷۲	۱۵۶/۵۰±۳۶/۷۷	۱۳۹/۶۲±۳۵/۸۱	۰/۵۲	۰/۶۰

*** کاهش معنی‌دار نسبت به گروه دارونما (P=۰/۰۰۱)

+ کاهش معنی‌دار نسبت به گروه دارونما (P=۰/۰۳)

ǂ تفاوت معنی‌داری در سطح P≤۰/۰۵

جدول ۳. نتایج آزمون‌های t وابسته و آنالیز واریانس یک طرفه برای مقایسه تغییرات HDL، LDL، VLDL، TG و Cho گروه-های تحقیق

متغیر	گروه زمان اندازه گیری	۱/۵ گرم دارچین	۱ گرم دارچین	دارونما	F
HDL (mg/dl)	قبل از فعالیت ورزشی	۴۱/۰۰±۱/۳۰	۳۹/۰۰±۲/۳۲	۳۶/۵۰±۱/۶۹	F=۲۳/۷۵وP=۰/۰۰۱
	پس از فعالیت ورزشی	۴۹/۱۲±۰/۹۹	۴۴/۳۷±۲/۷۷	۳۹/۷۵±۲/۱۲	
	t	t=۱۴/۸۰وP=۰/۰۰۱	t=۱۲/۸۰وP=۰/۰۰۱	t=۶/۱۷وP=۰/۰۰۱	
LDL (mg/dl)	قبل از فعالیت ورزشی	۸۰/۲۳±۲۰/۸۳	۸۸/۶۸±۳۵/۵۷	۶۶/۳۷±۳۱/۲۲	F=۷/۷۳وP=۰/۰۰۳
	پس از فعالیت ورزشی	۶۰/۵۶±۲۱/۵۱	۷۴/۲۵±۳۰/۴۴	۵۸/۳۱±۳۱/۲۸	
	t	t= −۱۴/۴۸وP=۰/۰۰۱	t= −۶/۰۶وpP=۰/۰۰۱	t= −۳/۴۰وP=۰/۰۰۱	
VLDL (mg/dl)	قبل از فعالیت ورزشی	۲۸/۰۰±۹/۸۱	۲۸/۸۱±۱۰/۷۰	۳۶/۷۲±۱۶/۸۴	F=۰/۳۴وP=۰/۷۱
	پس از فعالیت ورزشی	۲۳/۰۶±۸/۶۲	۲۵/۵۶±۹/۵۳	۳۲/۰۰±۱۳/۴۳	
	t	t= −۹/۰۳وP=۰/۰۰۱	t= −۵/۱۲وP=۰/۰۰۱	t= −۱/۸۳وP=۰/۰۰۱	
TG (mg/dl)	قبل از فعالیت ورزشی	۱۴۰/۱۲±۴۴/۹۵	۱۴۳/۵۰±۴۹/۴۲	۱۷۲/۲۵±۶۷/۳۶	F=۱۷/۲۲وP=۰/۰۰۱
	پس از فعالیت ورزشی	۱۱۶/۱۲±۴۳/۰۸	۱۲۹/۱۲±۴۷/۸۷	۱۶۰/۶۲±۶۷/۲۴	
	t	t= −۲۴/۰۰وP=۰/۰۰۱	t= −۱۲/۶۸وP=۰/۰۰۱	t= −۵/۱۶وP=۰/۰۰۱	
Cho (mg/dl)	قبل از فعالیت ورزشی	۱۴۹/۱۲±۲۵/۷۲	۱۵۶/۵۰±۳۶/۷۷	۱۳۹/۶۲±۳۵/۸۱	F=۱۰/۴۹وP=۰/۰۰۱
	پس از فعالیت ورزشی	۱۳۲/۶۲±۲۵/۴۲	۱۴۱/۶۲±۳۶/۱۴	۱۲۹/۵۰±۳۶/۵۰	
	t	t= −۱۷/۸۲وP=۰/۰۰۱	t= −۱۱/۳۱وP=۰/۰۰۱	t= −۱۳/۶۳وP=۰/۰۰۱	

بحث و بررسی

نتایج نشان داد که ۱۵ روز مکمل‌دهی دارچین با دوزهای ۱ گرم و ۱/۵ گرم منجر به افزایش معنی‌دار لیپوپروتئین پر چگال ناشتا شده است و این نتایج با یافته‌های برخی مطالعات همراستا (۱۴ و ۱۵) و با یافته‌های تحقیقاتی دیگر همراستا (۱۶ و ۱۷) نمی‌باشد. دلیل این عدم همسویی بین یافته‌های مطالعه حاضر و یافته‌های مطالعات ذکر شده مربوط به تفاوت در سن، جنس، بیماری، دوره تمرین و نوع یا پروتکل تمرین است. مدت طولانی‌تر تمرینات یعنی بیش از هشت هفته می‌تواند مؤثرتر باشد، چرا که اکثر تحقیقاتی که اثرگذاری تمرین را گزارش نموده‌اند برنامه‌های تمرینی با مدت بیش از هشت هفته (۱۶، ۲۰ یا ۲۴ هفته) استفاده کرده‌اند. هرچند در یک مطالعه، چهار هفته تمرینات هوازی نیز باعث کاهش معنی‌دار TG، LDL و افزایش HDL در زنان و مردان سالم شد (۱۸). مطالعات اپیدمیولوژیکی ارتباط قوی مثبتی بین غلظت HDL و بیماری آترواسکلروز را گزارش کرده‌اند. افزایش HDL سبب جلوگیری از رسوب کلسترول به داخل عروق می‌شود (۳). همچنین یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد ۱۵ روز مکمل‌دهی دارچین با دوزهای ۱ گرم و ۱/۵ گرم اثر معنی‌داری بر کاهش LDL، VLDL، TG و Cho ندارد. این یافته‌ها با نتایج برخی مطالعات همسو (۱۱، ۱۳ و ۱۷- ۲۰) و با نتایج مطالعات دیگر ناهمسو (۱۰، ۱۵، ۱۶ و ۲۱) می‌باشد. شاید یکی از دلایل همسویی با مطالعه حاضر مقدار دوز مصرفی (۱/۵ گرم دارچین) باشد. در مطالعه حاضر ۳۰ دقیقه فعالیت ورزشی هوازی با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب منجر به افزایش معنی‌دار HDL و کاهش معنی‌دار LDL، VLDL، TG و Cho در هر سه گروه مصرف ۱/۵ گرم دارچین، ۱ گرم دارچین و دارونما گردید. از مطالعات همسو با تحقیق حاضر می‌توان به مطالعه مرندی و همکاران (۲۲)، رانکویک و همکاران (۲۳) و زربا و همکاران (۲۴) اشاره نمود و همچنین از مطالعات ناهمسو می‌توان مطالعات حسینی کاخک و همکاران (۲۵)، یوشیدا و همکاران (۲۶) و نایبی فر و همکاران (۵) نام برد. از نظر سازوکارهای درگیر در روند کاهش میزان LDL میتوان گفت که اجرای فعالیت‌های ورزشی موجب افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز می‌شود و با توجه به این که افزایش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز، کاتابولیسم لیپوپروتئین‌های غنی از TG را می‌افزاید؛ لذا میزان LDL با اجرای فعالیت‌های بدنی کاهش می‌یابد (۳). تغییرات مربوط به TG را می‌توان به پاسخ لیپوپروتئین لیپاز به تمرین ورزشی نسبت داد. لیپوپروتئین لیپاز از جمله آنزیم‌های تنظیم کننده لیپوپروتئین‌ها و تجزیه TG موجود در لیپوپروتئین‌های غنی از TG است (۳). گزارش شده است که HDL حامل اصلی کلسترول استرهیدروپراکسید بوده و ظرفیت بالایی برای کاهش مقدار کل لیپوپراکسید تولید شده در LDL دارد. در واقع HDL با انتقال معکوس کلسترول موجب کاهش بروز بیماری‌های قلبی- عروقی می‌شود و هنوز مکانیزمی که موجب افزایش HDL می‌شود، به طور مشخص بیان نشده است. با این وجود پیشنهاد شده است که افزایش HDL ناشی از افزایش آپولیپوپروتئین A، فعال شدن آنزیم‌های لیپوپروتئین لیپاز و لیستین و کلسترول اسیل ترانسفراز و کاهش فعالیت آنزیم لیپاز کبدی است (۲). لیپوپروتئین لیپاز از طریق هیدرولیز TGپلاسما مهم ترین عامل در تغییر غلظت HDL می‌باشد؛ البته افزایش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز مسئول افزایش HDL بلافاصله پس از تمرین، ممکن است مربوط به کاهش غلظت یا فعالیت پروتئین حامل استرکلستریل باشد. پروتئین حامل استرکلستریل مسؤولیت حمل چربی‌ها را در مولکول HDL و سایر لیپوپروتئین‌ها برعهده دارد و بعد از تمرین کاهش می‌یابد. کاهش پروتئین حامل استرکلستریل مجوزی برای کندسازی کاتابولیسم HDL (افزایش نیمه عمر) است و سرانجام غلظت HDL را افزایش می‌دهد (۳). همچنین چون یکی از اولین و بارزترین تغییرات مشاهده شده در طی فعالیت‌های ورزشی کاهش انسولین پلاسما است، لذا احتمالاً یکی از عواملی که کلسترول پلاسما را دستخوش تغییر و تحول می‌کند، میزان انسولین پلاسما است و شاید بتوان علت را این طور بیان کرد که کاهش انسولین پلاسما موجب فعال شدن لیپولیز از بافت چربی، افزایش غلظت اسیدهای چرب آزاد پلاسما و افزایش اسید چرب کبد می‌شود و همزمان با کاهش انسولین، گلوکاگون افزایش می‌یابد که هر دو هورمون به هنگام ورزش باعث فعالیت بیشتر کتوژنز و یا به عبارتی افزایش بار کبدی شده و تغییراتی در پیش سازهای کلسترول ایجاد می‌کند؛ و اما احتمالاً علت وجود اختلاف در میزان TG سرم مربوط به افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز باشد (۲۷). به طور کلی، نگاهی جامع به تحقیقات در زمینه اثر تمرین هوازی و مقاومتی بر نیمرخ چربی چند نکته مهم را روشن می‌سازد: اولاً، مدت طولانی‌تر تمرینات یعنی بیش از هشت هفته می‌تواند مؤثرتر باشد، چرا که اکثر تحقیقاتی که اثرگذاری تمرین را گزارش نموده‌اند برنامه‌های تمرینی با مدت بیش از هشت هفته استفاده کرده‌اند. ثانیاً، در حالی که برخی پژوهشگران معتقدند که تمرینات ورزشی به ندرت بر سطوح Cho و LDL اثر می‌گذارند؛ مگر این که با کاهش رژیم غذایی یا کاهش وزن همراه باشند. برخی محققین هم معتقدند کاهش وزن (کاهش درصد چربی) برای اثرگذاری تمرین بر چربی‌های خون مهم است ولی کاهش وزن لازمه تغییرات در لیپوپروتئین‌های پلاسما نمی‌باشد ثالثاً، تمرینات هوازی بر نیمرخ چربی به ویژه HDL در افرادی که سطح طبیعی از TG دارند تأثیر زیادی نخواهد داشت؛ به عبارتی، تمرین بیشتر نیمرخ چربی افرادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد که از سطح پایه TG (یا LDL) بالاتر یا HDL پایین‌تری برخوردار باشند (۲۵). نتایج مطالعه حاضر نشان داد ۱۵ روز مکمل دهی ۱/۵ گرم دارچین اثر معنی داری بر افزایش HDL و کاهش LDL، TG و Cho پس از ۳۰ دقیقه فعالیت ورزشی با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب دارد، همچنین ۱۵ روز مکمل دهی ۱ گرم دارچین اثر معنی‌داری بر افزایش HDL و کاهش TG پس از ۳۰ دقیقه فعالیت ورزشی با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب دارد. علاوه یافته‌های مذکور نتایج این مطالعه نشان داد ۱۵ روز مکمل دهی ۱/۵ گرم دارچین نسبت به ۱ گرم دارچین اثر بیشتری بر افزایش HDL و کاهش TG پس از ۳۰ دقیقه فعالیت ورزشی با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب دارد. با توجه به اینکه در مطالعات گذشته نیز اشاره شده است که ترکیبات اصلی دارچین شامل سینامالدئید، اوژنول

و سافرول می‌باشد که دارای اثرات شبه انسولینی و همچنین کاهش دهنده TG، Cho و LDL می‌باشد (۲۸) از اینرو به نظر می‌رسد اثرات بهبود دهنده نیمرخ چربی مصرف دارچین در پاسخ به یک جلسه فعالیت ورزشی وابسته به دوز مصرفی دارچین می‌باشد به طوری که مصرف مکمل‌دهی ۱/۵ گرم دارچین نسبت به ۱ گرم دارچین دارای اثرات بیشتری بوده است. در پایان با توجه به یافته‌های تحقیق پیشنهاد می‌شود جهت اثرگذاری بیشتر یک جلسه فعالیت ورزشی بر نیمرخ چربی از ۱۵ روز مکمل‌دهی دارچین با دوز ۱/۵ گرم استفاده شود.

نتیجه گیری

در پایان با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد جهت بهبود پاسخ نیمرخ چربی به یک جلسه فعالیت ورزشی، ۱۵ روز مکمل‌دهی دارچین با دوزهای ۱ گرم و ۱/۵ گرم را می‌توان استفاده نمود با این وجود اثر مکمل‌دهی ۱/۵ گرم بیشتر از ۱ گرم است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی-ها تکمیل شد.

حامی مالی

هزینه‌های مطالعه حاضر توسط نویسندگان مقاله تامین شد.

مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده پردازی: مریم اسفندیارپور، علی حسین‌زاده گنابادی، عبدالصالح زر؛ روش شناسی و تحلیل داده‌ها: مریم اسفندیارپور، علی حسین زاده گنابادی، فاطمه فرخایی؛ نظارت و نگارش نهایی: عبدالصالح زر.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

1. Jalali Khanabadi B, Mozaffari khosravi H, Rafiei M, Darabi F. Evaluation of the relationship between lipids, lipoproteins and lipoprotein A with coronary artery disease. Guilan Univ Med Sci. 2007; 16 (62): 7- 13. http://journal.gums.ac.ir/article-1-375-en.html
2. Derakhshandeh M, Taghian F, Jalali Dehkordi, Kh, Hosseini SA. Effect of eight weeks of resistance training and consumption of Tribulus Terrestris on androgenic receptor-1, fas ligand gene expression, and lipid profiles in rats exposed to stanozolol. Avicenna J Med Biochem. 2020;8(1): 27-34. [DOI:10.34172/ajmb.2020.04]
3. Askari A, Askari B, Fallah G, Kazemi N. Effects of aerobic training on serum lipids and lipoproteins. Gorgan Univ. Med. Sci. 2012; 14 (1): 26- 32. http://goums.ac.ir/journal/article-1-1239-en.html
4. Jafari A, Saeidi S, Zekri R, Malekirad A. Comparison of static and dynamic resistance exercise effects on some functional cardiovascular indices, plasma lactate and peripheral blood leukocytes in healthy untrained women. Shahrekord Univ Med Sci. 2012; 14 (1): 66- 76. http://journal.skums.ac.ir/article-1-1052-en.html
5. Ghadery B, Ghazalian F, Hosseini SA, Abed Natanzy H, Shamsoddini A. Effect of high-intensity interval training with eryngium campestre on lipid profile and glycemic indices in high- fat diet-induced obese rats. Hormozgan Med J. 2020; 24 (2): e98982. [DOI:10.5812/hmj.98982]
6. Slentz CA, Houmard JA, Johnson JL, Bateman LA, Tanner CJ, McCartney JS. Inactivity, exercise training and detraining, and plasma lipoproteins. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. J Appl Physiol. 2007; 103 (2): 432- 42. [DOI:10.1152/japplphysiol.01314.2006]

7. Banz WJ, Maher MA, Thompson WG, Bassett DR, Moore W, Ashraf M. Effects of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. Exp Biol Med. 2003; 228 (4): 434- 40. [DOI:10.1177/153537020322800414]
8. Irving BA, Weltman JY, Patrie JT, Davis CK, Brock DW, Swift D. Effects of exercise training intensity on nocturnal growth hormone secretion in obese adults with the metabolic syndrome. J Clin Endocrinol Metab. 2009; 94: 1979- 1986. [DOI:10.1210/jc.2008-2256]
9. Khadem Haghighian H, Farsad Naimi A, Pourghassem Gargari B, Ali-Asgharzadeh A, Nemati A. Effect of cinnamon on glycemic control and insulin resistance in type II diabetes patients: A randomized clinical trial. Ardabil. Univ Med Sci. 2010; 10 (4): 295- 302. http://jarums.arums.ac.ir/article-1-200-en.html
10. Sheng X, Zhang Y, Gong Z, Huang C, Zang YQ. Improved insulin resistance and lipid metabolism by cinnamon extract through activation of peroxisome proliferator- activated receptors. PPAR Res. 2008; 5813- 48. [DOI:10.1155/2008/581348]
11. Zahmatkesh M, Fallah Huseini H, Hajiaghaee R, Heidari M, Mehrafarin A, Tavakoli Far B. The effects of cinnamomum zeylanicum presl on blood glucose level in patients with type 2 diabetes, a double-blind clinical trial. JMP. 2012; 1 (41): 258 -263. http://jmp.ir/article-1-502-en.html
12. Blevins SM, Leyva MJ, Brown J, Wright J, Scofield RH, Aston CE. Effect of cinnamon on glucose and lipid levels in non insulin- dependent type 2 diabetes. Diabetes Care. 2007; 30: 2236- 7. [DOI:10.2337/dc07-0098]
13. Baker WL, Gutierrez-Williams G, White CM, Kluger J, Coleman CI. Effect of cinnamon on glucose control and lipid parameters. Diabetes Care. 2008; 31: 41- 3. [DOI:10.2337/dc07-1711]
14. Sharma A. Effects of exercise on plasma lipoproteins. N Engl J Med. 2006; 348: 1494- 6. [DOI:10.1056/NEJM200304103481515]
15. William L, Gutierrez G, White M, Kluger J. Effect of cinnamon on glucose control and lipid parameters. Diabetes Care. 2008; 3 (1): 41- 43. [DOI:10.2337/dc07-1711]
16. Vafa M, Mohammadi F, Shidfar F, Sormaghi MS, Heidari I, Golestan B, et al. Effects of cinnamon consumption on glycemic status, lipid profile and body composition in type 2 diabetic patients. Int J Prev Med. 2012; 3 (8): 531- 6. [PMID:22973482] [PMCID:PMC3429799]
17. Ting Lu, Sheng H, Johnna Wu, Cheng Y, Zhu J, Chen Y. Cinnamon extract improves fasting blood glucose and glycosylated hemoglobin level in chinese patients with type 2 diabetes. Elsevier Inc. 2012; 32: 408- 412. [DOI:10.1016/j.nutres.2012.05.003]
18. Marandi SM, Abadi NG, Esfarjani F, Mojtahedi H, Ghasemi G. Effects of intensity of aerobics on body composition and blood lipid profile in obese/overweight females. Int J Prev Med. 2013; 4 (Suppl 1): S118- 25. [PMID:23717761] [PMCID:PMC3665017]
19. Vafa M, Mohamadi F, Shidfar F, Sormaghi MS, Heidari I, Golestan B, et al. Effects of cinnamon consumption on glycemic status, lipid profile and body composition in type 2 diabetic patients. Int J Prev Med. 2012; 3 (8): 531- 6. [PMCID:PMC3429799]
20. Mahmood S, Talat A, Karim S, Khurshid R, Zia A. Effect of cinnamon extract on blood glucose level and lipid profile in alloxan induced diabetic rats. Pak J Physiol. 2011; 2 (1): 13- 16. https://pjp.pps.org.pk/index.php/PJP/article/view/766
21. Al Jamal AB. Effects of cinnamon on blood glucose and lipids levels in diabetic patients (Type 1). African J Biochem Res. 2009; 3 (5): 181- 184. [DOI:10.5897/AJBR.9000097]
22. Marandi SM, Abadi NG, Esfarjani F, Mojtahedi H, Ghasemi G. Effects of intensity of aerobics on body composition and blood lipid profile in obese/overweight females. Int J Prev Med. 2013; 4 (Suppl 1): S118- 25.

[PMID:23717761] [PMCID:PMC3665017]
23. Ranković G, Djindjić N, Ranković-Nedin G, Marković S, Nejić D, Milicić B, et al. The effects of physical training on cardiovascular parameters, lipid disorders and endothelial function. Vojnosanit Pregl. 2012; 69 (11): 956- 60. [PMID:23311246]
24. Zorba E, Cengiz T, Karacabey K. Exercise training improves body composition, blood lipid profile and serum insulin levels in obese children. J Sports Med Phys Fitness. 2011; 51 (4): 664- 9. https://europepmc.org/article/med/22212270
25. Hosseini Kakhk S, Amiri Parsa T, Azarnive M, Hamedinia M. The effect of resistance training, aerobic training and detraining on the lipid profile and CRP in obese girls. Sabzevar Univ Med Sci. 2011; 18 (3): 188- 197. http://jsums.medsab.ac.ir/article_16_en.html
26. Yoshida H, Ishikawa T, Suto M, Kurosawa H, Hirowatari Y, Ito K, et al. Effects of supervised aerobic exercise training on serum adiponectin and parameters of lipid and glucose metabolism in subjects with moderate dyslipidemia. J Ather Thromb. 2010; 17 (11): 1160- 6. [DOI:10.5551/jat.4358]
27. Hosseini SA, Hamzavi K, Safarzadeh H, Salehi O. Interactive effect of swimming training and fenugreek (Trigonella foenum graecum L.) extract on glycemic indices and lipid profile in diabetic rats. Arch Physiol Biochem. 2020; 5: 1- 5. [DOI:10.1080/13813455.2020.1826529] [PMID:33017260]
28. Modaresi M, Messripour R. Effect of cinnamon extract on the number of spermatocyte and spermatozoa cells in mice. Iranian J Med Aroma Plants. 2010; 26: 83- 90. [DOI:10.22092/ijmapr.2010.6983]