مجله علوم پزشکی رازی دوره ۲۷، شماره ۵، مرداد ۱۳۹۹ http://rjms.iums.ac.ir

مقاله پژوهشی

اثر انواع تمرین ورزشی بر پروفایل لیپیدی سرمی در سالمندان مبتلا به اختلال شناختی خفیف

فاطمه خدایی: دانشجوی دکتری گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد علوم وتحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

ماندانا غلامی: استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد علوم وتحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (* نویسنده مسئول) m.gholami@srbiau.ac.ir

حجت الله نیک بخت: دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد علوم وتحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

محمد علی بابایی بیگی: دانشیار، گروه قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی، شیراز، ایران

خسرو ابراهیم: استاد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: اختلال شناختی یک بیماری پیشرونده شایع در سالمندان است. بهبود اختلال شناختی با میزان فعالیت فیزیکی ارتباط دارد. اثرات انواع تمرین ورزشی بر پروفایل لیپید سرمی و ارتباط آن با عملکرد شناختی در سالمندان ناشناخته است بنابراین هدف اصلی از این مطالعه، مقایسه اثر انواع تمرین ورزشی بر پروفایل لیپیدی سرمی و ارتباط آن با عملکرد شناختی در سالمندان مبتلا به اختلال شناختی خفیف بود.

روش کار: سی بیمار سالمند (۷۰-۵۰ سال) مبتلا به اختلال شناختی خفیف انتخاب شدند و به صورت تصادفی در سه گروه هوازی (n=۱۰)، مقاومتی (n=۱۰) و ترکیبی (n=۱۰) تقسیم شدند. دوازده هفته برنامه‌ی تمرین مقاومتی، هوازی و ترکیبی (هوازی و مقاومتی) شامل جلسات ۹۰ دقیقه‌ای، سه جلسه در هفته با شدت متوسط بود. ارزیابی‌ها در سطح پایه و انتهای هفته‌ی دوازدهم انجام شد. پروفایل لیپیدی (LDL، HDL، TG و TC) و عملکرد شناختی (توسط آزمون کوتاه وضعیت ذهنی) ارزیابی شد. تفاوت تمامی متغیرها، ارتباط آن‌ها و تغییرات بین پیش آزمون و پس آزمون ارزیابی شد.

یافته‌ها: لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL-C) در گروه مقاومتی کاهش معنی داری نشان داد درحالی که سایر پروفایل‌های لیپیدی بین گروه ها تفاوت معناداری نداشت. عملکرد شناختی در تمام گروه‌ها بعد از ۱۲ هفته افزایش معنی داری داشت ($p\leq ۰/۰۵$). ارتباط معناداری بین پروفایل‌های لیپیدی و عملکرد شناختی یافت نشد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد تمرین مقاومتی می‌تواند پروفایل لیپیدی سرمی در سالمندان بهبود دهد در حالی که انواع تمرین این قابلیت را دارد که منجر به بهبود عملکرد شناختی در سالمندان با اختلال شناختی خفیف می‌شود.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت کننده: حامی مالی نداشته است.

کلیدواژه‌ها

تمرین ترکیبی،

هوازی،

مقاومتی،

اختلال شناختی خفیف،

پروفایل لیپیدی

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۳/۲۱

تاریخ چاپ: ۹۹/۰۵/۲۱

شیوه استناد به این مقاله:

Khodaee F, Gholami M, Nikbakht H, Babaee-Beigi MA, Ebrahim Kh. Effect of various type of exercise on serum lipid profile in elderly with mild cognitive impairment. Razi J Med Sci. 2020;27(5):119-130.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]

Razi Journal of Medical Sciences. 2020;27(5):119-130. http://rjms.iums.ac.ir

Original Article

Effect of various type of exercise on serum lipid profile in elderly with mild cognitive impairment

Fatemeh Khodaee, PhD Student, Department of Exercise Physiology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Mandana Gholami, Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (* Corresponding author) m.gholami@srbiau.ac.ir
Hojjatollah Nikbakht, Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Mohammad Ali Babaee-Beigi, Associate Professor, Department of Cardiology, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
Khosrow Ebrahim, Professor, Department of Sport and Exercise Physiology, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran

Abstract

Background: Cognitive impairment is a common progressive disease in the elderly and is one of the worldwide leading causes of their disability. What makes it worse that there are currently no treatments to reverse cognitive impairment. Therefore, early intervention would be the best issue to prevent cognitive impairment. Moreover, early detection of asymptomatic cognitive impairment can prevent Alzheimer's disease. Improvement in cognitive impairment could be related to the amount of physical activity. Recently, the effects of serum lipid profiles, including total cholesterol, triglycerides, low-density lipoprotein cholesterol, and high-density lipoprotein cholesterol, have been studied on cognitive impairment in the elderly. The results of these researches on how lipid profile levels can affect cognitive function have been controversial. On the other hand, the effects of various types of exercise, including the intensity and duration of these exercises on serum lipid profile and also its relationship with cognitive function in the elderly are unknown. Furthermore, most studies are focused on aerobic exercise and hence investigation on the effect of various types of exercise, including resistance and combination exercises on serum lipid profiles and cognitive status, and the relationship between them in the elderly patients with mild cognitive impairment have been neglected so far. Therefore, the main purpose of this study was to compare the effect of different types of exercise, and not only aerobic exercise, on serum lipid profile in one hand, and also its relationship with cognitive function in the elderly with mild cognitive impairment on the other hand.
Methods: The present study is a pilot study with a small population to be effective in future investigations with more subjects and longer duration. For this study, thirty elderly (men and women) patients in the age range of 50 to 70 years old which diagnosed with mild cognitive impairment were selected from the 1223 patients who referred to the Cardiovascular clinic of Imam Reza subspecialty Clinic which is under supervision of Shiraz University of Medical Sciences, as the study population. In selecting this population, in addition to mild cognitive impairment, three other parameters also were considered for the research samples. First, they should not have been regularly exercising for past six months before the start of the study. Second, they should not have any respiratory or cardiac disease; Finally, in a case that they have had surgery, at least 6 months must be passed since it. The samples were randomly divided into three groups: aerobic exercise group (n = 10), resistance exercise group (n = 10) and combined (aerobic and resistance) exercise group (n = 10). Twelve weeks of the resistance, aerobic and combined exercise programs consisted of 90-minute sessions in

Keywords
Combined Exercise,
Aerobic Exercise,
Resistance Exercise,
Mild Cognitive Impairment,
Lipid Profile

Received: 10/06/2020
Published: 11/08/2020

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]

length, three days per week with moderate intensity for each mentioned group. In the present study, exercise programs were designed according to the physical condition of the subjects and based on the recommended physical activity instructions for the elderly. Evaluations including Lipid profiles levels and the cognitive performance of the samples were made at baseline and at the end of the twelfth week. Lipid profiles including total cholesterol, triglycerides, low-density lipoprotein cholesterol, and high-density lipoprotein cholesterol were tested in the laboratory of Shiraz Hafez Hospital which is under the auspices of Shiraz University of Medical Sciences, using an auto-analyzer and Pars Azmoon kits (made in Iran). Also, the cognitive performance of the samples was assessed by a short mental status test, which includes a cognitive status questionnaire by Folstein et al. The Shapiro Wilk test was used to found the normality of distribution and also knowing that whether parametric tests could be used or not. The results reported as mean and standard deviation and a one-way analysis of variance (ANOVA) was utilized to determine the differences between variables. The paired t-tests were performed to detect differences between time points (pre and post). Also, in order to understand the relationship between the variables, the Pearson's single correlation test was used and statistical significance was set at $p \leq 0.05$. Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) ver.22 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) was used for statistical analysis. To do so, the differences of all variables between groups, their relationship, and changes between pre-test and post-test were evaluated.

Results: The results showed that except for the low-density lipoprotein cholesterol marker, which was significantly reduced in the resistance group, in other serum lipid profiles, there was no significant difference observed between the groups results after three months of aerobic, resistance, and combined exercise. However, total cholesterol, triglycerides, and low-density lipoprotein cholesterol decreased in the aerobic and combined groups and increased in the resistance group, which none of them were significant. Also, after three months of exercise, high-density lipoprotein decreased in the aerobic group and on the other hand increased in the combination and resistance groups. Therefore, in the resistance group, despite the increase in total cholesterol, triglycerides, and low-density lipoprotein cholesterol to a low extent, low-density lipoprotein cholesterol levels decreased significantly. Hence, resistance exercise is able to optimally reduce the concentration of low-density lipoprotein cholesterol and increase high-density lipoprotein cholesterol. On the other hand, cognitive function in all the three groups increased significantly after 12 weeks ($p \leq 0.05$). Finally, it should be mentioned that despite the simultaneous improvement of some of the serum lipid profiles and cognitive function, no significant relationship in the elderly was found between lipid profiles and cognitive function.

Conclusion: According to the results of this study, the resistance and the aerobic exercise are able to improve one or two serum lipid profiles in the elderly with mild cognitive impairment; But, the combined exercise improves all serum lipid profile markers, which (should be mentioned) was much less effective than other two types of exercise. Overall, it seems that the resistance exercise can improve the serum lipid profile in the elderly more effectively. On the other hand, the results indicate that the aerobic, resistance, and combination exercises are able to improve cognitive function in the elderly with mild cognitive impairment. However, more comprehensive studies with larger sample sizes should be done in this regard.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:

Khodaee F, Gholami M, Nikbakht H, Babaee-Beigi MA, Ebrahim Kh. Effect of various type of exercise on serum lipid profile in elderly with mild cognitive impairment. Razi J Med Sci. 2020;27(5):119-130.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]

مقدمه

اختلال شناختی خفیف مرحله اولیه در شروع فرایندی است که در نهایت به آلزایمر ختم خواهد شد و یکی از بزرگترین علل ناتوانی در سطح جهان است. در حال حاضر درمان های برگشت پذیر برای اختلالات شناختی وجود ندارد. بنابراین مداخله زودهنگام برای پیشگیری از اختلالات شناختی مهم است و تشخیص زودهنگام اختلال شناختی (مرحله‌ی بی‌علامتی) می تواند مانع ابتلا به آلزایمر شود. با توجه به مطالب فوق، شناسایی عوامل توسعه دهنده و محافظتی اختلال شناختی می‌تواند حائز اهمیت باشد (۱، ۲). مطالعات نشان دادند که سطح کلسترول بالا در سیناپس زایی مغز دخالت دارد و ترمیم جبرانی مسیرهای عصبی آسیب دیده در اثر اختلال شناختی را تسهیل می‌کند (۳). از سوی دیگر، سطح بالای کلسترول نیز نقش بسزایی در انباشت پپتیدهای بتا آمیلوئید دارد که باعث تشدید اختلالات شناختی می‌شود (۴). همچنین در مطالعات عنوان شده است که میزان کلسترول در افراد سالخورده با اختلال شناختی یا آلزایمر به طور قابل توجهی بالاتر است و کاهش کلسترول ممکن است یک استراتژی درمانی برای پیشگیری از اختلالات شناختی باشد (۵). به تازگی اثرات پروفایل لیپید های سرمی، از جمله کلسترول تام (TC)، تری گلیسیرید (TG)، کلسترول لیپوپروتئین کم چگالی (LDL-C) و کلسترول لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C) بر اختلالات شناختی در افراد سالمند، توجه خاصی را به خود جلب کرده است. با این وجود، نتایج پژوهش ها در خصوص چگونگی اثرسطوح پروفایل لیپیدی بر عملکرد شناختی متناقض بوده است (۶). با توجه به اینکه شناسایی عوامل توسعه دهنده و محافظتی اختلال شناختی ضرورت دارد، تمرین ورزشی شاید بتواند یکی از عوامل پیشگیری از اختلال شناختی از طریق مسیرهای مستقیم و غیر مستقیم(اثر بر سطوح پروفایل لیپیدهای سرمی) باشد و مطالعات گزارش کردند که فعالیت‌های ورزشی موجب بهبود سطوح پروفایل لیپیدهای سرمی می‌شود (۷). اکثر پژوهش ها بر تمرین ورزشی هوازی تمرکز کردند و در زمینه اثر انواع تمرین ورزشی (ترکیبی ،مقاومتی و ترکیبی) بر وضعیت شناختی و پروفایل لیپید های سرمی و اینکه کدام نوع تمرین ورزشی اثر بیشتری دارد، مطالعات بسیار کم است. همچنین با توجه به اینکه اختلالات پروفایل لیپیدهای سرمی نقش بسزایی در بروز اختلال شناختی دارد، پزشکان جهت درمان اینگونه بیماران اولین تجویزی که می کنند فعالیت ورزشی است. اما اثرات انواع تمرین ورزشی و میزان شدت و مدت مناسب آنها جهت بهبود اختلال شناختی و اختلالات پروفایل لیپیدهای سرمی هنوز مجهول می باشد. علاوه بر نتایج متناقض مطالعات در این زمینه، اکثر پژوهش‌ها به صورت مقطعی بوده و مطالعه ای که اثر انواع تمرین ورزشی را بر پروفایل لیپیدهای سرمی و وضعیت شناختی و ارتباط بین آن‌ها در بیماران مبتلا به اختلال شناختی خفیف مورد تحقیق قرار داده باشد تاکنون مشاهده نشد.

روش کار

جمعیت مورد نظر شامل ۳۰ بیمار (۱۵ نفر مرد،۱۵ نفر زن) از بین ۱۲۲۳ بیماران مراجعه کننده به کلینیک قلب درمانگاه امام رضا دانشگاه علوم پزشکی شیراز بودند. رضایت نامه کتبی از آزمودنی ها اخذ شد. معیارهای ورود به مطالعه در این تحقیق به شرح زیر است: افراد باید دارای اختلال شناختی خفیف باشند؛ آنها نباید از مدت شش ماه قبل از شروع تحقیق، فعالیت ورزشی منظم داشته باشند، آنها نباید بیماری تنفسی و نارسایی قلبی داشته باشند و همچنین باید حداقل ۶ ماه از عمل جراحی شان گذشته باشد. ویژگی‌های آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. تأیید اخلاقی از هیئت بررسی اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی به دست آمد (کد: IR.SSRC.REC.1397.019) و کد کارآزمایی بالینی: (IRCT20181001041198N1). آزمودنی ها به صورت تصادفی در سه گروه تمرین های مقاومتی (۵زن و ۵ مرد)، هوازی(۵زن و ۵ مرد)، و ترکیبی(۵زن و ۵ مرد)، تقسیم شدند و به مدت ۱۲ هفته(هفته ای ۳ جلسه)تمرین ها را انجام دادند. یک روز قبل و یک روز بعد از شروع تمرین ها آزمایش خون، تست وضعیت شناختی و ارزیابی های آنتروپومتریک انجام شد. ده آزمودنی در حین اجرای تمرین (سه زن وهفت مرد) به دلایل زیر از مطالعه خارج شدند:۱-درد قفسه سینه

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]

(n=۲)، ۲-دلایل شغلی (n=۶)، بدون دلیل (n=۱)، آسیب پا (n=۱)، {مقاومتی (۱ زن و ۳ مرد)، هوازی (۱ زن و دو مرد) و ترکیبی (۱زن و دو مرد) و در نهایت ۲۰ آزمودنی مطالعه را به پایان رساندند.

پروتکل تمرین: ۱۲ هفته تمرین هوازی، مقاومتی و ترکیبی شامل جلسه های ۷۰ الی ۹۰ دقیقه‌ای (۳ جلسه در هفته) می‌باشد که دو هفته‌ی اول به عنوان سازگاری با تمرین مدنظر قرار گرفته شده بود. روش های تمرینی مورد استفاده در این مطالعه با توجه به شرایط جسمی آزمودنی ها و بر اساس دستورالعمل های فعالیت‌های بدنی توصیه شده برای سالمندان طراحی شده است (۸، ۹).

تمرین هوازی: هر جلسه تمرین هوازی شامل: گرم کردن و سرد کردن هر کدام به مدت ۱۰ دقیقه قبل و بعد از برنامه تمرین ، ۱۰ دقیقه بازی های هوازی با چالش های ذهنی (طراحی توسط نویسنده) ، انواع راه رفتن به مدت ۱۵ دقیقه ، ۱۵ دقیقه پیاده روی روی تردمیل ، ۱۰ دقیقه تمرین با ارگومتر ، ۵ دقیقه استپر، ۵ دقیقه کایاک و ۱۰ دقیقه برای استراحت به صورت پیشرونده (۶۰ تا ۸۵ درصدVO_2max) سه جلسه در هفته (هفته های ۵-۳ ؛ ۶۰ درصد VO_2max ، هفته‌های ۸-۶؛ ۷۰درصدVO_2max ، هفته های۱۲-۹؛ ۸۵ درصد VO_2max) (۸).

تمرین مقاومتی: هر جلسه تمرین مقاومتی شامل: ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی و ۱۰ دقیقه گرم کردن اختصاصی، ۴۵ دقیقه تمرین مقاومتی(با شدت ۶۰-۵۰ درصد 1RM)، ۵ دقیقه استراحت،۱۰ دقیقه بازی های هوازی با چالش‌های ذهنی (طراحی توسط نویسنده) و ۱۰ دقیقه ی سرد کردن. تمرین مقاومتی دارای ۱۰ ال ۱۲ حرکت مقاومتی با دو روش وزنه(دمبل) و تراباند به صورت یک جلسه در میان برای عضلات سینه ای، دوسر بازویی، سه سربازویی، شکم، پشتی و گرد بزرگ، سرینی، چهارسر ران، همسترینگ و دوقلو بود. تمرین مقاومتی با تراباند رنگ نارنجی(گلدن استار LS3204 نوع دو) به مدت ۳۰ الی ۴۵ دقیقه در هر جلسه، یک الی دو جلسه در هفته، با ۳۰-۸ تکرار در هر ست (هفته ۵-۳: ۸ الی ۱۰ تکرار، هفته ۸-۶ : ۱۸ الی ۲۰ تکرار، هفته ۱۲-۹ : ۲۵ الی ۳۰ تکرار)انجام شد که شامل ۴-۳ ست در هر جلسه(یک دقیقه استراحت بین هر ست) برای ۱۲ حرکت بود. تمرین مقاومتی با وزنه (دمبل یک کیلویی: خانم ها و دو کیلویی: آقایان) شامل ۱۰ حرکت به مدت ۳۰ الی ۴۵ دقیقه در هر جلسه، یک الی دو جلسه در هفته، با ۸-۳۰ تکرار در هر ست (هفته ۵-۳: ۸ الی ۱۰ تکرار، هفته ۸-۶ : ۱۸ الی ۲۰ تکرار، هفته ۱۲-۹ : ۲۵ الی ۳۰ تکرار) انجام شد که شامل ۴-۳ ست در هر جلسه (یک دقیقه استراحت بین هر ست) (۹).

تمرین ترکیبی (هوازی و مقاومتی): هر جلسه تمرین ترکیبی شامل:۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی، ۱۰ دقیقه گرم کردن اختصاصی، ۳۰-۲۰ دقیقه تمرین مقاومتی، ۳۰-۲۰ دقیقه تمرین هوازی، ۵ دقیقه استراحت،۱۰ دقیقه بازی های هوازی با چالش های ذهنی (طراحی توسط نویسنده) و ۱۰ دقیقه ی سرد کردن. تمرین هوازی با شدت متوسط تا زیاد (۸۰-۶۰ VO_2max) شامل انواع راه رفتن ها به مدت ۱۵ دقیقه و ۱۰ دقیقه راه رفتن بر روی نوارگردان می باشد که سه جلسه در هفته به صورت پیشرونده (هفته های ۵-۳ ؛ ۶۰ درصد VO_2max، هفته‌های ۸-۶؛ ۷۰درصد VO_2max، هفته های۱۲-۹؛ ۸۵ درصد VO_2max) بود.(۱۵). تمرین مقاومتی با شدت متوسط (۶۰-۵۰ 1RM) به صورت سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۲۰ الی ۳۰ دقیقه بود که شامل ۱۲-۱۰ حرکت مقاومتی به وسیله وزنه (دمبل) و تراباند رنگ نارنجی به صورت یک جلسه در میان و هر حرکت شامل ۳-۲ ست در هر جلسه بود (جزئیات پروتکل تمرین در بخش تمرین مقاومتی در بالا ذکر شده است).

وضعیت شناختی: وضعیت شناختی آزمودنی ها به وسیله ی پرسشنامه وضعیت شناختی توسط فولستاین و همکاران (۱۹۷۵) برای معاینه مختصر وضعیت شناختی طراحی و تدوین شده است و متداول-ترین ابزار غربال گری توانایی های شناختی در سطح جهان است. این پرسشنامه دارای ۱۱ جزء است که شامل آگاهی به زمان و مکان، ثبت اطلاعات، توجه و محاسبه، حافظه، زبان، مهارت‌های اجرائی، خواندن، نوشتن و انجام کارهای ظریف می‌باشد (۱۰). در صورتیکه آزمودنی در هیچ کدام از حیطه های پرسشنامه مذکور مشکل نداشته باشد، نمره ۳۰ خواهد بود و نمره کمتر از ۲۰ نشان دهنده وجود ناتوانی های شناختی عمیق

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]

جدول ۱- مشخصات آنتروپومتریک شرکت کنندگان مطالعه بر اساس میانگین و انحراف استاندارد

گروه	تعداد	سن(سال)	قد(س م)	جرم بدن (کیلوگرم)	شاخص توده ی بدنی (کیلو گرم بر متر مربع)
مقاومتی	۶	۶۶/۷۹± ۲/۵۰	۱۵۷/۴۱ ± ۴/۴۵	۶۶/۸۵ ± ۵/۴۷	۲۷/۶۱ ± ۱/۸۳
هوازی	۷	۶۵/۴ ± ۲/۹۳	۱۵۶/۸۵ ± ۲/۷۱	۶۲/۵۰ ± ۱/۸۹	۲۶/۷۲ ± ۱/۰۹
ترکیبی	۷	۶۳/۷۱ ± ۱/۳۰	۱۵۹/۸۵ ± ۲/۷۵	۶۴/۶۰ ± ۵/۳۴	۲۵/۱۷ ± ۱/۵۵
مرد	۸	۶۱/۷۱ ± ۲/۶۱	۱۶۵/۷۱ ± ۲/۷۳	۷۱/۹۴ ± ۵/۲۴	۲۶/۱۰ ± ۱/۳۹
زن	۱۲	۶۳/۸۴ ± ۱/۶۶	۱۵۳/۸۸ ± ۱/۴۱	۶۳/۹۹ ± ۲/۴۷	۲۷/۱۰ ± ۱/۱۴

می‌باشد و نمرات بین ۳۰ تا ۲۵ بیانگر وجود آسیب‌های شناختی جزئی می باشد (۱۱). پایایی این پرسشنامه با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۷ گزارش شده و با تعیین نمره گذاری آن از کسب ۲۱ نمره حساسیت آن ۹۰ درصد و ویژگی آن ۸۴ درصد بدست آمده است (۱۲). سی بیمارسالمندانی که در پرسشنامه MMSE نمره بین ۲۱ تا ۲۵ کسب می کردند ، به صورت هدفمند در دسترس به عنوان نمونه انتخاب، و به طور تصادفی در سه گروه تمرین ورزشی هوازی، مقاومتی و ترکیبی (هر گروه ۱۰ آزمودنی) تقسیم شدند.

ارزیابی‌های خونی: نمونه های خونی قبل و بعد از ۱۲ هفته تمرین ورزشی پس از ۱۲ ساعت ناشتایی جهت ارزیابی سطوح کلسترول و تری گلیسیرید جمع آوری شد و در کمتر از ۲ ساعت به آزمایشگاه بیمارستان حافظ شیراز منتقل شد. نمونه های خونی جهت جدا نمودن سرم در دستگاه سانتریفوژ قرار داده شدند و سرم خون برای اندازه گیری استفاده شد.کلیه این اندازه گیری ها با استفاده از دستگاه اتوآنالیزر و توسط کیتهای شرکت پارس آزمون ساخت ایران انجام گرفت.

تحلیل آماری: بیش از هر اقدامی از آزمون شاپیروویلک به منظور درک سطح توزیع داده‌ها و این نکته که آیا می‌توان از آزمون های پارامتریک استفاده کرد استفاده شد. داده‌ها به صورت میانگین و انحراف استاندارد ارائه شده است و از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه به منظور تعیین تفاوت متغیرها بین گروه‌ها استفاده شد. از آزمون t-test جهت تعیین تفاوت‌های درون گروهی (تفاوت پیش آزمون و پس آزمون) استفاده شد. همچنین به منظور درک ارتباط بین متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی داری برابر با P≤ ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است و از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ جهت انجام محاسبات آماری استفاده شد (۹).

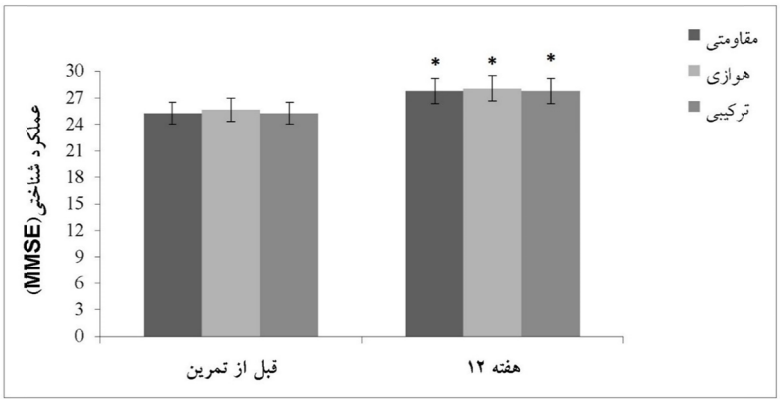
یافته‌ها

آزمون آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه‌ها در سطوح پروفایل لیپیدهای سرمی و عملکرد شناختی خفیف وجود ندارد (شکل‌های ۵-۱ و جدول ۲). همچنین دوازده هفته تمرین هوازی، مقاومتی و ترکیبی به طور معناداری منجر به افزایش عملکرد شناختی در گروه‌های هوازی (t_6= - 3.970, p= 0.007)، مقاومتی (t_5= -2.712, p= 0.04) و ترکیبی (t_6= -4.223, p= 0.006) و کاهش کلسترول

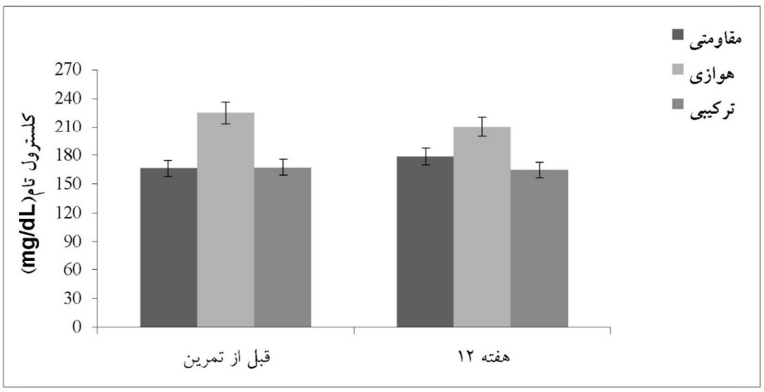
جدول ۲- تفاوت پروفایل لیپید های سرمی و عملکرد شناختی بین گروه ها

	آزمون آنالیز واریانس یک طرفه	هوازی، مقاومتی	ترکیبی، مقاومتی	هوازی، مقاومتی
متغیر ها	سطح معناداری	سطح معناداری (توکی)	سطح معناداری (توکی)	سطح معناداری (توکی)
کلسترول تام (mg/dL)	P=۰/۳۳	-	-	-
تری گلیسیرید (mg/dL)	P=۰/۰۹	-	-	-
کلسترول HDL (mg/dL)	P=۰/۰۷	-	-	-
کلسترول LDL(mg/dL)	P=۰/۵۵	-	-	-
عملکرد شناختی (MMSE)	P=۰/۶۷	-	-	-

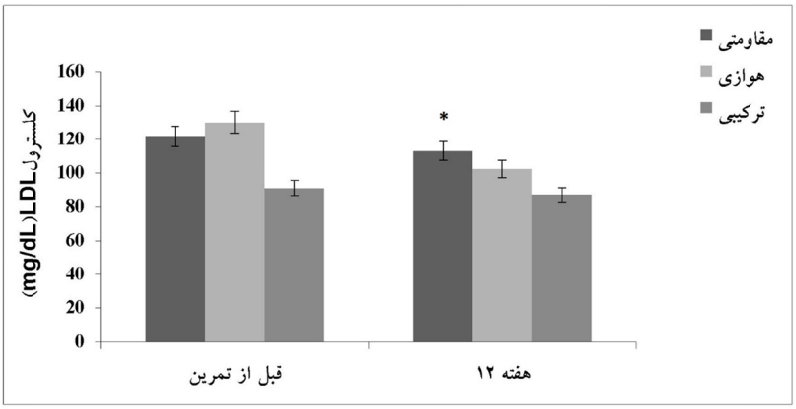
[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]



شکل ۱- تغیرات عملکرد شناختی. تغییرات معنادار درون گروهی با علامت * نشان داده شده است.



شکل ۲- تغیرات کلسترول تام. تغییرات معنادار درون گروهی با علامت * نشان داده شده است.



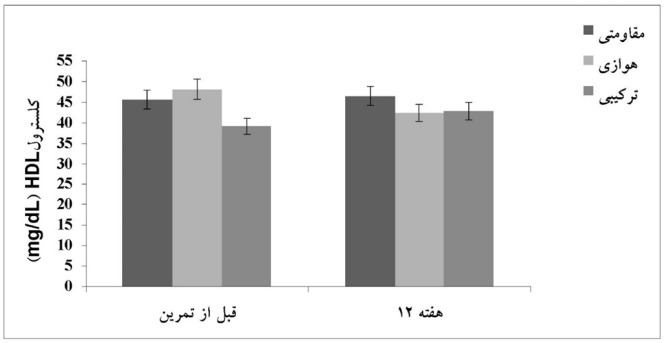
شکل۳- تغیرات کلسترول LDL. تغییرات معنادار درون گروهی با علامت * نشان داده شده است.

LDL در گروه مقاومتی (t_5= 2.82, p= 0.03) شد. (جدول ۳). ارتباط معناداری بین وضعیت شناختی و پروفایل لیپیدهای سرمی در گروه های مقاومتی، هوازی و ترکیبی مشاهده نشد (جدول ۴).

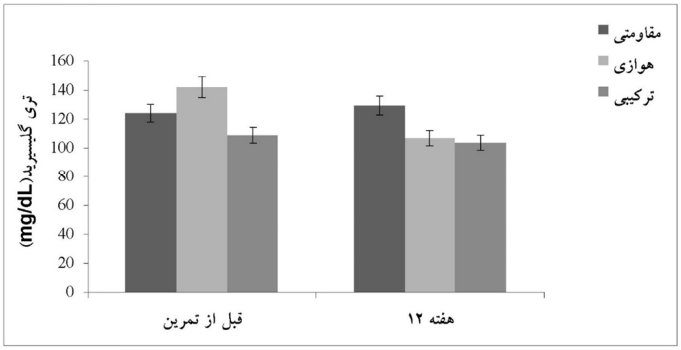
بحث و نتیجه‌گیری

اختلال شناختی یکی از بزرگترین علل ناتوانی در سطح جهان است (۱۳). اخیرا اثرات پروفایل لیپید های سرمی بر اختلالات شناختی در افراد مسن توجه خاصی به خود جلب کرده است. با این وجود، چگونه عملکرد شناختی تحت تأثیر سطوح پروفایل لیپیدی قرار می گیرد کاملا شناخته نشده است (۶). با توجه به اینکه شناسایی عوامل توسعه دهنده و محافظتی اختلال شناختی ضرورت دارد، تمرین ورزشی شاید بتواند یکی

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]



شکل ٤- تغیرات کلسترول HDL. تغییرات معنادار درون گروهی با علامت * نشان داده شده است.



شکل ٥- تغیرات تری گلیسیرید. تغییرات معنادار درون گروهی با علامت * نشان داده شده است.

از عوامل پیشگیری از اختلال شناختی از طریق مسیرهای مستقیم (کاهش معنادار غلظت‌های محیطی اینترلوکین-۶ و TNF- α و افزایش سطح محیطی BDNF، تغییرات ساختاری در مغز مانند افزایش انشعابات و تولید سلول های عصبی هیپوکامپ ، حفظ کردن کل سطوح کرتکس مغز از آتروفی (۱۴) و غیر مستقیم (اثر بر سطوح پروفایل لیپید های سرمی که نقش بسزایی در سیستم تخصصی حمل چربی های مغز و انباشت پپتید های بتا آمیلوئید دارد (۴، ۱۵) باشد. با بررسی تحقیقات در این زمینه شاید این مطالعه اولین مطالعه ای است که اثر انواع تمرین ورزشی را برارتباط پروفایل لیپیدهای سرمی با وضعیت شناختی را مورد بررسی قرار داده است. یافته های تحقیق نشان داد که هیچ یک از لیپیدهای سرمی (LDL، HDL، TC، TG) بعد از سه ماه تمرین ورزشی هوازی، مقاومتی و ترکیبی تغییرات معناداری نداشتند به جز نشانگر LDL در گروه مقاومتی که کاهش معناداری داشت. به هر حال TC، TG و LDL در گروه های هوازی (به ترتیب ۶/۵، ۲۴، ۲۱٪)، ترکیبی (به ترتیب ۱/۷، ۴/۸، ۴/۴٪) کاهش یافت و در گروه مقاومتی (TC ۷/۵٪ و TG ۴/۳٪) افزایش یافت (معنادار نبود) و HDL در گروه هوازی ۱۱/۸٪ کاهش (معنادار نبود) و در گروه ترکیبی و مقاومتی به ترتیب ۳/۹٪ و ۱٪ بعد از تمرین ورزشی سه ماهه افزایش یافت (معنادار نبود). با توجه به نتایج ذکر شده در بالا در گروه مقاومتی، علیرغم افزایش TC و TG، مقادیر HDL-C به میزان کمی (۱٪) افزایش یافت و مقادیر LDL-C کاهش معناداری داشت (۷/۱٪). گزارش شده است که تمرین مقاومتی می تواند به طور مطلوب غلظت LDL-C را کاهش دهد و HDL-C را افزایش دهد (۱۶، ۱۷) که نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه ی حاضر سازگاری دارد (۱۸، ۱۹). بر اساس نتایج برخی از مطالعات، شدت‌های مختلف تمرین مقاومتی بر پروفایل لیپیدهای سرمی متفاوت است. گزارش شده است که تمرین مقاومتی از شدت کم تا متوسط منجر به افزایش اثرات مفید بیشتر بر پروفایل لیپیدی نسبت به تمرین مقاومتی شدید می شود، هرچند که سازوکارهایی که در این زمینه درگیر هستند هنوز مشخص نیست (۲۰). با این حال عنوان شده است که ژنتیک و نژاد در مقادیر پایه و پاسخ لیپید ها به تمرین ورزشی دخالت دارد که می تواند دلیل پاسخ به بعضی از ناسازگاری های مطالعه ی ما با نتایج بعضی از مطالعات باشد (۲۱). درمطالعه

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]

جدول ۳- تغییرات پروفایل لیپید های سرمی و عملکرد شناختی بعد از۱۲ هفته تمرین ورزشی

	سطح پایه	هفته ۱۲	تفاضل	p
کلسترول HDL (mg/dL)				
مقاومتی (n=6)	۴۵/۶۶ ± ۳/۹۰	۴۶/۵۰ ± ۵/۰۷	-۰/۸۳ ± ۳/۷۳	۰/۸۳
هوازی (n=7)	۴۸/۱۴ ± ۱/۹۳	۴۲/۴۲ ± ۴/۰۱	۵/۷۱ ± ۲/۵۸	۰/۰۶
ترکیبی (n=7)	۳۹/۱۹ ± ۲/۳۶	۴۲/۸۵ ± ۳/۴۳	-۳/۶۶ ± ۴/۰۶	۰/۴۰
کلسترول LDL (mg/dL)				
مقاومتی (n=6)	۱۲۱/۶۶ ± ۱۰/۳۷	۱۱۳ ± ۹/۶۴	۸/۶۶ ± ۳/۰۷	۰/۰۳*
هوازی (n=7)	۱۳/۱۴ ± ۱۱/۷۵	۱۰۲/۲۸ ± ۲۲/۵۸	۲۷/۸۵ ± ۲۶/۷۳	۰/۳۳
ترکیبی (n=7)	۹۰/۸۵ ± ۱۱/۱۲	۸۶/۸۵ ± ۱۱/۵۴	۴ ± ۳/۳۰	۰/۲۷
کلسترول تام (mg/dL)				
مقاومتی (n=6)	۱۶۶/۳۳ ± ۱۷/۹۵	۱۷۸/۸۳ ± ۲۰/۷۱	-۱۲/۵۰ ± ۱۲/۳۶	۰/۴۲۳
هوازی (n=7)	۲۲۵/۱۷ ± ۱۵/۶۰	۲۱۰/۴۲ ± ۱۹/۳۴	۱۵/۱۴ ± ۱۵/۷۸	۰/۳۷۳
ترکیبی(n=7)	۱۶۷/۴۲ ± ۱۳/۲۴	۱۶۴/۵۷ ± ۱۲/۴۹	۲/۸۵ ± ۵/۳۳	۰/۶۱۲
تری گلیسرید (mg/dL)				
مقاومتی (n=6)	۱۲۴/۱۶ ± ۲۴/۰۱	۱۲۹/۵۰ ± ۲۶/۹۳	-۵/۳۳ ± ۶/۴۰	۰/۴۴۳
هوازی (n=7)	۱۴۲/۱۴ ± ۲۹/۰۹	۱۰۷ ± ۱۳/۷۴	۳۵/۱۴ ± ۱۸/۶۲	۰/۱۰۸
ترکیبی (n=7)	۱۰۸/۸۵ ± ۱۰/۱۸	۱۰۳/۵۷ ± ۱۰/۱۹	۵/۲۸ ± ۸/۰۵	۰/۵۳۶
عملکرد شناختی (MMSE)				
مقاومتی (n=6)	۲۵/۳ ± ۱/۲	۲۷/۸ ± ۰/۴	- ۲/۵۰ ± ۰/۹۲	۰/۰۴۲*
هوازی (n=7)	۲۵/۷ ± ۰/۸	۲۸/۱ ± ۰/۵	-۲/۴۲ ± ۰/۶۱	۰/۰۰۷*
ترکیبی (n=7)	۲۵/۳ ± ۱/۰	۲۷/۸ ±۰۰	- ۳/۲۸ ± ۰/۷۷	۰/۰۰۶*

جدول ٤- ارتباط بین عملکرد شناختی و پروفایل لیپیدهای سرمی

پروفایل لیپیدهای سرمی	عملکرد شناختی	
	سطح معناداری	ضریب
گروه مقاومتی:		
کلسترول HDL (mg/dL)	۰/۲۹	۰/۵۱
کلسترول LDL (mg/dL)	۰/۵۷	۰/۲۹
کلسترول تام (mg/dL)	۰/۹۹	-۰/۰۰۴
تری گلیسیرید(mg/dL)	۰/۵۴	-۰/۳۱
گروه هوازی:		
کلسترول HDL (mg/dL)	۰/۸۹	۰/۰۶
کلسترول LDL(mg/dL)	۰/۸۳	۰/۱۰
کلسترول تام (mg/dL)	۰/۹۸	-۰/۰۰۹
تری گلیسیرید (mg/dL)	۰/۰۶	-۰/۷۲
گروه ترکیبی:		
کلسترول HDL (mg/dL)	۰/۳۸	-۰/۳۹
کلسترول LDL (mg/dL)	۰/۷۳	-۰/۱۵
کلسترول تام (mg/dL)	۰/۵۹	-۰/۲۴
تری گلیسیرید (mg/dL)	۰/۱۲	۰/۶۳

حاضر شدت تمرین متوسط بود بنابراین ممکن است تمرین مقاومتی با شدت پایین تر برای به دست آوردن افزایش بیشتر در HDL-C و کاهش سایر لیپیدهای سرمی لازم باشد. لیپید HDL-C در گروه ترکیبی بیشترین بهبود را داشت در حالی که بر خلاف فرض ما، در گروه هوازی HDL-C کاهش یافت که ممکن است به دلیل خطای اندازه گیری باشد. از سوی دیگر، LDL-C ۲۱٪ و TG ۲۴٪ کاهش بیشتری در گروه هوازی داشتند که قابل توجه بود.

میزان تغییرات در پروفایل لیپید های سرمی ممکن است علاوه بر شدت مربوط به مدت و حجم تمرین باشد. گزارش شده است که تمرین ورزشی با شدت متوسط به طور مستقل از حجم کل تمرین اثر مثبتی بر پروفایل لیپیدی نداشته است. در مقابل آن، تمرین

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]

هوازی با شدت بالا بهبود بیشتری در سطح HDL-C فراهم می کند، اما تغییرات در سطح TG، TC و LDL-C کمتر دیده می شود و همچنین آنها اشاره کردند که برای تمرین هوازی با شدت متوسط، تغییرات معنادار در لیپید ها زمانی دیده می شود که حجم هفتگی بیش از ۱۵۰ دقیقه در هفته باشد. از سوی دیگر، مطالعاتی (۲۲) که از تمرین با شدت متوسط، اما با حجم هفتگی مختلف (متوسط وبالا) استفاده کردند، نتایج معناداری را در هر دو گروه مشاهده نکردند (۲۳). شدت تمرین هوازی در این مطالعه از متوسط تا بالا (پیشرفته) بود و حجم تمرین هوازی ۱۸۰ دقیقه در هفته بود. بنابراین شاید بتوان نتیجه گیری کرد که این حجم و شدت تمرین هوازی برای کاهش TG و LDL-C مناسب است اما برای بهبود HDL-C مناسب نیست. علاوه بر این مطالعات متعدد نشان دادند که کاهش TG همیشه همراه با تغییر HDL-C نیست، یا HDL-C بدون بهبودی آشکار درمقادیر TG افزایش یافته است (۲۴). بنابراین، عدم بهبود HDL-C در گروه هوازی ممکن است به دلیل کاهش TG باشد. در مطالعات (۲۳) نشان داده اند که برخی از پروتکل های ترکیبی در کاهش کلسترول LDL و افزایش کلسترول HDL موثر بوده است، و دیگر پروتکل‌ها موثر نبوده است (۲۵). همچنین سطوح پایه پروفایل لیپیدهای سرمی می‌تواند بر نتایج، اثر قابل توجهی بگذارد که در مطالعه‌ی حاضر TC، TG و LDL-C کاهش کمی داشتند که احتمالا به دلیل سطوح پایه نرمال است. بر اساس یافته های این مطالعات، نتایج تحقیق ها متناقض است و مطالعه ی بیشتر در این زمینه ضرورت دارد.

ارتباط پروفایل لیپید های سرمی و عملکرد شناختی: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که علیرغم بهبود همزمان برخی از پروفایل لیپید های سرمی و عملکرد شناختی ارتباط معناداری بین آن ها وجود نداشت و همچنین نشان داد که افزایش معنادار عملکرد شناختی پس از ۱۲ هفته تمرین ورزشی(سه نوع تمرین) همزمان با افزایش HDL-C (درگروه های ترکیبی و مقاومتی) و کاهش LDL-C (در همه گروه ها)، TG و TC (گروه های هوازی و ترکیبی)بود. قابل ذکر است که این یافته ها با چندین مطالعه همخوانی دارد. مطالعاتی ی طولی ۷ ساله در مردان و ۴ ساله در زنان نشان داد که مقادیر TC و LDL-C بالاتر با خطر بیشتر کاهش عملکرد شناختی همراه است (۱۳). در برخی تحقیق های دیگر نتیجه گرفته شده است که اختلال در مقادیر TG موجب اختلال شناختی می‌شود (۲۶). در مقابل این تحقیق‌ها، مطالعاتی دیگر گزارش کردندکه مقادیر بالاتر TC با کاهش خطر ابتلا به اختلال شناختی همراه بود(۲۷)و اختلال در مقادیر کلسترول با یک اثر محافظتی در برابر توسعه زوال عقل و زوال شناختی در افراد سالخورده ارتباط دارد (۲۸، ۲۹) .علاوه بر این (۳۰) در مطالعه‌ای آزمایشگاهی اعلام کردند که کلسترول به عنوان یک آنتی اکسیدان عمل می کند و بنابراین نقش محافظتی درتوسعه بیماری آلزایمر دارد (۶، ۳۱). این نتایج با این تحقیق همخوانی دارد. از سوی دیگر برخی مطالعات گزارش کردند که مقادیر HDL-C پایین تر با ضایعات شدید تغییرات ماده سفید ارتباط دارد و منجر به اختلال شناختی خفیف و حتی آلزایمر می‌شود (۳۲، ۳۳)، مکانیسم های ارتباط مقادیر پایین HDL-C با اختلالات شناختی ناشناخته است. HDL-C می تواند از تجمع و پلیمریزاسیون بتا-آمیلوئید پیشگیری کند و دارای خواص ضد التهابی(۳۴) است. این یافته ها مهم هستند چرا که آنها نشان می دهند که افزایش HDL-C نسبت به کاهش TC ممکن است توسعه ی اختلال شناختی را پیشگیری کند (۲۹). با این وجود، گزارش های مطالعات نشان دادند که مقادیر پایین (HDL-C و نه مقادیر بالای TC، TG یا LDL-C) در پلاسما با افزایش تعداد پلاک های نورولوژیک و پلاکت های نوروفیبریلاسیون همراه است (۳۵). نتایج با یافته های مطالعه حاضر مطابقت دارد (۶). اخیرا مطالعات بسیار کمی در مورد ارتباط بین عملکرد شناختی و TG وجود دارد. برخی تحقیق ها نشان می دهد که مقادیر TG در بیماران مبتلا به اختلال شناختی در مقایسه با گروه کنترل کمتر است (۳۶). از طرف دیگر مطالعاتی مقطعی گزارش کردند که مقادیر بالای TG به طور معکوس با عملکرد شناختی ارتباط دارد (۲۹، ۳۷)، که با نتایج مطالعه ی حاضر همخوانی دارد و در مطالعه ی حاضر سطوح TG در گروه هوازی و ترکیبی مشابه با این مطالعات می باشد. همه ی این مطالعات اعلام کردند که مقادیر خیلی پایین و مقادیر خیلی بالای TG

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]

هر دو ممکن است موجب ترویج اختلال شناختی شود. (۳۸) . در مجموع با توجه به نتایج تحقیق حاضر و دیگر مطالعات به نظر می‌رسد اثر تمرین های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت بر سطوح پروفایل لیپیدی تفاوت دارد و همچنین شدت، مدت و حجم تمرین ممکن است در نتایج اثرات متفاوتی بگذارد. همچنین با توجه به گزارش های مطالعاتی گوناگون هنوز مکانیسم نحوه ی اثر گذاری پروفایل لیپید های سرمی بر عملکرد شناختی نا شناخته است اما با توجه به نتایج مطالعه‌ی حاضر به نظر می‌رسد بهبود پروفایل لیپیدهای سرمی منجر به بهبود عملکرد شناختی می شود، اما افزایش HDL دارای اهمیت بیشتری از نشتانگران دیگر است و عملکرد شناختی با افزایش HDL بهبود می‌یابد، حتی اگر سایر پروفایل لیپیدهای سرمی افزایش یابد. تمرین مقاومتی و هوازی منجر به بهبود یک یا دو پروفایل لیپید های سرمی به میزان قابل توجهی می شوند اما تمرین ترکیبی منجر به بهبود همه ی نشانگران چربی می شود اما میزان اثر گذاری آن بسیار کمتر است.کم بودن تعداد آزمودنی‌های جامعه ی مطالعه ی حاضر به دلیل محدود بودن افراد مبتلا به اختلال شناختی خفیف از محدودیت‌های تحقیق حاضر بود و در واقع این تحقیق یک مطالعه ی آزمایشی با جمعیت کم می باشد تا در صورت موثر واقع شدن در آینده با تعداد آزمودنی ها بیشتر و مدت زمان طولانی‌تر صورت پذیرد.

تقدیر و تشکر

از پرسنل محترم کلینیک قلب درمانگاه امام رضا دانشگاه علوم پزشکی شیراز که ما را در انجام این تحقیق یاری کرده‌اند، سپاسگزاری می‌شود.

References

1. Ma C, Yin Z, Zhu P, Luo J, Shi X, Gao XJMn. Blood cholesterol in late-life and cognitive decline: a longitudinal study of the Chinese elderly. Mol Neurodegener. 2017;12(1):24.

2. Kaffashian S, Dugravot A, Nabi H, Batty GD, Brunner E, Kivimäki M, et al. Predictive utility of the Framingham general cardiovascular disease risk profile for cognitive function: evidence from the Whitehall II study. Eur Heart J. 2011;32(18):2326-32.

3. Göritz C, Mauch DH, Nägler K, Pfrieger F. Role of glia-derived cholesterol in synaptogenesis: new revelations in the synapse–glia affair. J Physiol Paris. 2002;96(3-4):257-63.

4. Burns M, Duff KJAotNYAoS. Cholesterol in Alzheimer's disease and tauopathy. Anne New York Acad Scis. 2002;977(1):367-75.

5. Yin ZX, Shi XM, Kraus VB, Fitzgerald SM, Qian HZ, Xu JW, et al. High normal plasma triglycerides are associated with preserved cognitive function in Chinese oldest-old. Age Ageing. 2012;41(5):600-6.

6. Lv YB, Yin ZX, Chei CL, Brasher MS, Zhang J, Kraus V, et al. Serum cholesterol levels within the high normal range are associated with better cognitive performance among Chinese elderly. J Nutr Health Aging. 2016;20(3):280-7.

7. Woudberg NJ, Mendham AE, Katz AA, Goedecke JH, Lecour SJLih, disease. Exercise intervention alters HDL subclass distribution and function in obese women. Lipids Health Dis. 2018;17(1):232.

8. Elsawy B, Higgins KE. Physical activity guidelines for older adults. Am Fam Physic. 2010;81(1):55-9.

9. Park J. Effects of 24-week resistance exercise training on carotid peak systolic and end diastolic flow velocity in healthy older adults. J Physic Ther Sci. 2016;28(10):2793-7.

10. Korczyn AD, Vakhapova VJJotns. The prevention of the dementia epidemic. J Neurol Sci. 2007;257(1-2):2-4.

11. Ferri CP, Prince M, Brayne C, Brodaty H, Fratiglioni L, Ganguli M, et al. Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study. Lancet 2005;366(9503):2112-7.

12. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PRJJopr. "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res. 1975;12(3):189-98.

13. Ma C, Yin Z, Zhu P, Luo J, Shi X, Gao X. Blood cholesterol in late-life and cognitive decline: a longitudinal study of the Chinese elderly. Mol Neurodegener. 2017;12(1):24.

14. Coetsee C, Terblanche EJERoA, Activity P. The effect of three different exercise training modalities on cognitive and physical function in a healthy older population. Eur Rev Aging Physic Act. 2017;14(1):13.

15. Stelzmann RA, Norman Schnitzlein H, Reed Murtagh F. An English translation of Alzheimer's 1907 paper,"Über eine eigenartige Erkankung der Hirnrinde". Clin Anatomy. 1995;8(6):429-31.

16. Argani N, Sharifi G, Golshahi J. Comparison of the effect of different intensity exercise on a bicycle ergometer on postprandial lipidemia in type II diabetic patients. ARYA Atheroscler.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]

2014;10(3):147-53.
17. Hojjati Z, Shahsavari S. Acute effects of aerobic and combined exercise on serum lipid profile in type ii diabetic females. Iran J Health Sci. 2015;3(2):31-7.
18. Verney J, Kadi F, Saafi MA, Piehl-Aulin K, Denis C. Combined lower body endurance and upper body resistance training improves performance and health parameters in healthy active elderly. Eur J Appl Physiol. 2006;97(3):288-97.
19. Pitsavos C, Panagiotakos D, Tambalis K, Chrysohoou C, Sidossis L, Skoumas J, et al. Resistance exercise plus to aerobic activities is associated with better lipids' profile among healthy individuals: the ATTICA study. QJM. 2009;102(9):609-16.
20. Lira FS, Yamashita AS, Uchida MC, Zanchi NE, Gualano B, Martins E, et al. Low and moderate, rather than high intensity strength exercise induces benefit regarding plasma lipid profile. Diabetol Metab Syndrome. 2010;2(1):31.
21. Trejo-Gutierrez JF, Fletcher G. Impact of exercise on blood lipids and lipoproteins. J Clin Lipidol. 2007;1(3):175-81.
22. Barr SI, Costill DL, Fink WJ, Thomas R. Effect of increased training volume on blood lipids and lipoproteins in male collegiate swimmers. Med Sci Sports Exerc. 1991 Jul;23(7):795-800.
23. Tambalis K, Panagiotakos DB, Kavouras SA, Sidossis LS. Responses of blood lipids to aerobic, resistance, and combined aerobic with resistance exercise training: a systematic review of current evidence. Angiology. 2009;60(5):614-32.
24. Wang Y, Xu D. Effects of aerobic exercise on lipids and lipoproteins. Lipids Health Dis. 2017;16(1):132.
25. Mann S, Beedie C, Jimenez A. Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. Sports Med. 2014;44(2):211-21.
26. Yin ZX, Shi XM, Kraus VB, Fitzgerald SM, Qian HZ, Xu JW, et al. High normal plasma triglycerides are associated with preserved cognitive function in Chinese oldest-old. Age Ageing. 2012;41(5):600-6.
27. Kuusisto J, Koivisto K, Mykkänen L, Helkala E-L, Vanhanen M, Hänninen T, et al. Association between features of the insulin resistance syndrome and Alzheimer's disease independently of apolipoprotein E4 phenotype: cross sectional population based study. BMJ. 1997;315(7115):1045-9.
28. Piguet O, Grayson DA, Creasey H, Bennett HP, Brooks WS, Waite LM, et al. Vascular risk factors, cognition and dementia incidence over 6 years in the Sydney Older Persons Study. Neuroepidemiology. 2003;22(3):165-71.
29. He Q, Li Q, Zhao J, Wu T, Ji L, Huang G, et al. Relationship between plasma lipids and mild cognitive impairment in the elderly Chinese: A case-control study. Lipids Health Dis. 2016;15(1):146.
30. Stewart R, White LR, Xue Q-L, Launer LJJAon. Twenty-six–year change in total cholesterol levels and incident dementia: the Honolulu-Asia Aging Study. Arch Neurol. 2007;64(1):103-7.
31. Vatassery GT, Smith WE, Quach HT, Lai JC. In vitro oxidation of vitamin E, vitamin C, thiols and cholesterol in rat brain mitochondria incubated with free radicals. Neurochem Int. 1995;26(5):527-35.
32. van den Kommer TN, Dik MG, Comijs HC, Jonker C, Deeg DJJNoa. The role of lipoproteins and inflammation in cognitive decline: Do they interact? Neurobiol Aging. 2012;33(1):196. e1-. e12.
33. Zhuang L, Sachdev PS, Trollor JN, Reppermund S, Kochan NA, Brodaty H, et al. Microstructural white matter changes, not hippocampal atrophy, detect early amnestic mild cognitive impairment. PLoS One. 2013;8(3):e58887.
34. Cockerill GW, Huehns TY, Weerasinghe A, Stocker C, Lerch PG, Miller NE, et al. Elevation of plasma high-density lipoprotein concentration reduces interleukin-1–induced expression of E-selectin in an in vivo model of acute inflammation. Circulation. 2001;103(1):108-12.
35. Fagan AM, Younkin LH, Morris JC, Fryer JD, Cole TG, Younkin SG, et al. Differences in the Aβ40/Aβ42 ratio associated with cerebrospinal fluid lipoproteins as a function of apolipoprotein E genotype. Ann Neurol. 2000;48(2):201-10.
36. Lepara O, Valjevac A, Alajbegović A, Zaćiragić A, Nakaš-Ićindić EJBjobms. Decreased serum lipids in patients with probable Alzheimer's disease. Bosnian J Basic Med Sci. 2009;9(3):215.
37. Sims RC, Madhere S, Gordon S, Clark Jr E, Abayomi KA, Callender CO, et al. Relationships among blood pressure, triglycerides and verbal learning in African Americans. Neurology. 2008;100(10):1193.
38. Urayama A, Banks WAJE. Starvation and triglycerides reverse the obesity-induced impairment of insulin transport at the blood-brain barrier. Endocrinology. 2008;149(7):3592-7.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-06-06]