DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1595 Published by Vesnu Publications

Journal of Health System Research Vol. 21, No. 2, Summer

Received: 22.02.2024 Accepted: 17.09.2024 Published: 06.07.2025

The Association between Egg Consumption and Metabolic Syndrome: A Cross-Sectional Study among Educational Staff in Isfahan City, Iran

Toktam Khosravi[1], Parnia Rafie-Chermahini[2], Donya Poursalehi[3], Farnaz Shahdadian[4], Zahra Hajhashemy[5], Parvane Saneei[6]

Original Article

Abstract

Background: Lifestyle modification could be a useful approach to improving metabolic syndrome. The present study aims to investigate the relationship between egg consumption and metabolic syndrome in Iranian adults.

Methods: This cross-sectional study was conducted on 527 Iranian adults living in Isfahan City, Iran, selected by a multi-stage random cluster sampling method. Food intake was evaluated using a 168-item semi-quantitative food frequency questionnaire (FFQ). Anthropometric indices (including weight, height, and waist circumference), biochemical indices [including fasting blood sugar (FBS), high-density lipoprotein (HDL) cholesterol, and triglyceride (TG)], and blood pressure were measured. Metabolic syndrome was defined according to Adult Treatment Panel III (ATP III).

Findings: After adjusting for potential confounding factors, individuals in the highest tertile of egg consumption exhibited a 64% reduction in the risk of developing metabolic syndrome compared to the lowest tertile [odds ratio (OR): 0.36, 95% confidence interval (CI): 0.14-0.92]. Among the components of metabolic syndrome, after adjusting for all confounding factors, the highest intake of eggs was associated with a 62% reduction in the odds of high blood pressure, compared to individuals in the lowest tertile (OR: 0.38, 95% CI: 0.18-0.83).

Conclusion: The findings of this study revealed a significant inverse relationship between egg consumption and metabolic syndrome. It is essential to conduct prospective studies to validate these results.

Keywords: Egg; Metabolic syndrome; Adult

Citation: Khosravi T, Rafie-Chermahini P, Poursalehi D, Shahdadian F, Hajhashemy Z, Saneei P. **The Association between Egg Consumption and Metabolic Syndrome: A Cross-Sectional Study among Educational Staff in Isfahan City, Iran.** J Health Syst Res 2025; 21(2): 175-82.

1- MSc Student, Department of Nutrition, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
2- Students Research Committee AND Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Science AND Nutrition and Food Security Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- PhD Student, Student Research Committee AND Department of Clinical Nutrition and Dietetics, School of Nutrition Sciences and Food Technology AND National Nutrition and Food Technology Research Institute, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4- Assistant Professor, Department of Clinical Nutrition, School of Nutrition and Food Science AND Nutrition and Food Security Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
5- PhD Student, Students Research Committee AND Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Science AND Nutrition and Food Security Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
6- Associate Professor, Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Science AND Nutrition and Food Security Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Parvaneh Saneei; Associate Professor, Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Science AND Nutrition and Food Security Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: saneeip@yahoo.com

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1595]

DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1595 Published by Vesnu Publications

ارتباط میان مصرف تخم‌مرغ با سندرم متابولیک: یک مطالعه مقطعی در کارکنان فرهنگی اصفهان

تکتم خسروی[1]، پرنیا رفیعی چرمهینی[2]، دنیا پورصالحی[3]، فرناز شهدادیان[4]، زهرا حاج‌هاشمی[5]، پروانه صانعی[6]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: اصلاح سبک زندگی می‌تواند رویکرد مفیدی برای بهبود سندرم متابولیک باشد. پژوهش حاضر با هدف بررسی ارتباط شاخص مصرف تخم‌مرغ و سندرم متابولیک در بزرگسالان ایرانی انجام شد.

روش‌ها: این مطالعه مقطعی بر روی ۵۲۷ نفر از بزرگسالان ایرانی ساکن اصفهان که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی چند مرحله‌ای انتخاب شده بودند، صورت گرفت. دریافت‌های غذایی با استفاده از پرسش‌نامه نیمه کمی بسامد خوراک ۱۶۸ آیتمی اعتبارسنجی و ارزیابی گردید. شاخص‌های تن‌سنجی (وزن، قد و دور کمر)، شاخص‌های بیوشیمیایی [قند خون ناشتا (Fasting blood sugar یا FBS)، تری‌گلیسرید (Triglyceride یا TG) و لیپوپروتئین با چگالی بالا (High-density lipoprotein یا HDL)] و فشار خون اندازه‌گیری شد. سندرم متابولیک بر اساس معیار Adult Treatment Panel III (ATP III) تعریف گردید.

یافته‌ها: پس از تعدیل همه عوامل مخدوشگر بالقوه، افراد در بالاترین سهک مصرف تخم‌مرغ به نسبت سهک مبنا، کاهش ۶۴ درصدی شیوع سندرم متابولیک را نشان دادند (نسبت شانس: ۰/۳۶ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۹۲-۰/۱۴). از میان اجزای سندرم متابولیک پس از تعدیل برای تمامی عوامل مخدوشگر، فقط در مورد پرفشاری خون کاهش شیوع مشاهده گردید؛ به طوری که افراد در بالاترین سهک مصرف تخم‌مرغ به نسبت افراد در پایین‌ترین سهک، کاهش ۶۲ درصدی شیوع پرفشاری خون را گزارش کردند (نسبت شانس: ۰/۳۸ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۸۳-۰/۱۸).

نتیجه‌گیری: ارتباط معکوس معنی‌داری بین مصرف بیشتر تخم‌مرغ و شیوع سندرم متابولیک وجود دارد. انجام تحقیقات آینده‌نگر به منظور تأیید این یافته‌ها ضرورت دارد.

واژه‌های کلیدی: تخم‌مرغ؛ سندرم متابولیک؛ بزرگسال

ارجاع: خسروی تکتم، رفیعی چرمهینی پرنیا، پورصالحی دنیا، شهدادیان فرناز، حاج‌هاشمی زهرا، صانعی پروانه. **ارتباط میان مصرف تخم‌مرغ با سندرم متابولیک: یک مطالعه مقطعی در کارکنان فرهنگی اصفهان.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۴۰۴؛ ۲۱ (۲): ۱۸۲-۱۷۵

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۳ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۶/۲۷ تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۴/۱۵

مقدمه

سندرم متابولیک الگویی از اختلالات متابولیکی شامل چاقی شکمی، مقاومت انسولینی، افزایش قند خون، چربی خون و فشار خون می‌باشد (۱). تعاریف متفاوتی توسط مجامع علمی بین‌المللی برای سندرم متابولیک ارایه شده است. به نظر بسیاری از محققان، تعریف ارایه شده توسط Adult Treatment Panel III (ATP III) برای کاربردهای بالینی مناسب‌تر به نظر می‌رسد (۲). شیوع سندرم متابولیک طی سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۱ در آمریکا ۳۴/۷ درصد در بزرگسالان گزارش شده است (۳). در ایران تصور می‌شود که این سندرم حدود ۳۸/۳ درصد افراد بالغ را تحت تأثیر قرار داده است؛ به طوری که شیوع آن در زنان و ساکنان مناطق شهری دارای بیشترین میزان می‌باشد (۴). سندرم متابولیک، شانس ابتلا به بیماری‌های قلبی- عروقی، دیابت، پرفشاری خون، التهاب و مرگ و میر ناشی از آن‌ها را افزایش می‌دهد (۵).

پژوهش‌های اخیر نشان داده است که علاوه بر عوامل ژنتیکی، عوامل محیطی از جمله رژیم غذایی، نقش مهمی در بروز سندرم متابولیک ایفا می‌کنند (۶). نتایج مطالعات قبلی نیز حاکی از آن است که اصلاح سبک زندگی می‌تواند رویکرد مفیدی برای بهبود سندرم متابولیک باشد (۷). نتایج یک تحقیق مقطعی نشان داد که زنان چاق یا دارای اضافه وزن سالم، الگوی غذایی سالم‌تری از جمله دریافت بیشتر فیبر، سبزیجات و چربی‌های اشباع شده کمتر داشتند (۸). همچنین، یافته‌های پژوهشی نشان داد که دریافت بیشتر پروتئین، با کاهش

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران
۲- دانشجوی کارشناسی، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی و مرکز تحقیقات تغذیه و امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳- دانشجوی دکتری تخصصی، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه تغذیه بالینی و رژیم غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی و پژوهشکده تغذیه و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴- استادیار، گروه تغذیه بالینی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی و مرکز تحقیقات تغذیه و امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۵- دانشجوی دکتری تخصصی، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی و مرکز تحقیقات تغذیه و امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۶- دانشیار، گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی و مرکز تحقیقات تغذیه و امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده مسؤول: پروانه صانعی؛ دانشیار، گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی و مرکز تحقیقات تغذیه و امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
Email: saneeip@yahoo.com

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-08]
[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1595]

خطر ابتلا به سندرم متابولیک همراه می‌باشد (۹).

تخم‌مرغ یک منبع غنی از پروتئین و اجزای فعال زیستی می‌باشد که اثرات ضد میکروبی، تعدیل‌کننده سیستم ایمنی، آنتی‌اکسیدانی، ضد سرطانی و ضد فشار خون دارند، اما اثر مثبت دریافت آن بر کاهش خطر ابتلا به سندرم متابولیک، به علت میزان کلسترول موجود در آن، مورد بحث است (۱۰). نتایج یک مطالعه بر روی ۲۳۹۹۳ بزرگسال کره‌ای نشان داد که مصرف تخم‌مرغ (۴ تا ۷ بار در هفته) می‌تواند در کاهش شیوع سندرم متابولیک در مقایسه با مصرف کمتر از یک تخم‌مرغ در ماه مفید باشد (۱۱)؛ در حالی که تحقیق دیگری بر روی ۸۲۴۱ بزرگسال چینی نشان داد که دریافت بیشتر تخم‌مرغ، با افزایش شیوع سندرم متابولیک همراه بوده است (۱۲). علاوه بر این، یک پژوهش مروری بر روی ۱۹ مطالعه مشاهده‌ای، ارتباط معکوسی را میان مصرف تخم‌مرغ و شیوع سندرم متابولیک نشان داد (۱۳). مرور متون قبلی نشان می‌دهد که اغلب تحقیقات در مورد مصرف تخم‌مرغ و وضعیت سلامت متابولیک بزرگسالان در کشورهایی غیر از ایران و با دریافت‌های غذایی متفاوتی انجام شده و همچنین، نتایج پژوهش‌ها متناقض بوده است. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف تعیین ارتباط میان مصرف تخم‌مرغ با شیوع سندرم متابولیک در بزرگسالان ایرانی انجام شد.

روش‌ها

طراحی مطالعه و شرکت‌کنندگان: این تحقیق مقطعی مبتنی بر جمعیت در سال ۱۴۰۰ بر روی حجم نمونه‌ای نمایانگر از بزرگسالان ایرانی ۲۰ تا ۶۵ ساله ساکن اصفهان انجام گردید. با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی چند مرحله‌ای، کلیه بزرگسالان شاغل به عنوان معلم، مدیر مدرسه، کارمند، دستیار یا خدمه در ۲۰ مدرسه واقع در شش ناحیه مختلف آموزشی شهر اصفهان در پژوهش وارد شدند. حداقل حجم نمونه با در نظر گرفتن خطای نوع ۱ (۰/۰۵)، توان ۸۰ درصد، دقت ۴/۵ درصد و شیوع ۳۸/۳ درصد سندرم متابولیک در بزرگسالان ایرانی (۴)، ۴۴۹ نفر محاسبه گردید. با توجه به شیوع کووید ۱۹ در زمان جمع‌آوری داده‌ها، از ۶۰۰ نفر برای شرکت در مطالعه دعوت به عمل آمد. افراد دارای رژیم غذایی خاص، باردار یا شیرده، داشتن سابقه دیابت نوع ۱، بیماری قلبی- عروقی، سکته مغزی و سرطان وارد تحقیق نشدند. معیارهای خروج شامل تکمیل نکردن بیش از ۷۰ مورد در پرسش‌نامه بسامد غذا، گزارش مصرف انرژی خارج از ۴۲۰۰-۸۰۰ کیلوکالری در روز، و خودداری از خونگیری بود. در نهایت، ۵۲۷ نفر واجد شرایط وارد پژوهش شدند. کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان پروتکل مطالعه را با کد اخلاق IR.MUI.RESEARCH.REC.1399.612 تأیید کرد و کلیه شرکت‌کنندگان فرم رضایت‌نامه آگاهانه کتبی را امضا نمودند.

ارزیابی دریافت غذایی: از پرسش‌نامه نیمه کمی بسامد خوراک اعتبارسنجی شده ۱۶۸ موردی (۱۴) به منظور ارزیابی غذایی استفاده گردید. روایی و پایایی داده‌های حاصل از بسامد خوراک از طریق مقایسه با داده‌های به دست آمده از یادآمدهای رژیم غذایی ۲۴ ساعته در تحقیق اعتبارسنجی پیشین (۱۴) به دست آمد. یک کارشناس تغذیه مجرب به همه شرکت‌کنندگان چگونگی تکمیل بسامد خوراک در دو قسمت فراوانی مصرف و مقدار غذای مصرفی آن‌ها در سال گذشته را آموزش داد. به دنبال آن، از اندازه‌گیری‌های خانگی برای تبدیل اقلام مصرفی به گرم در روز استفاده گردید (۱۵). در نهایت، داده‌های مربوط به تمام مواد غذایی در برنامه Nutritionist IV برای محاسبه انرژی و دریافت‌های غذایی روزانه وارد شد.

ارزیابی شاخص‌های آنتروپومتریک و فشار خون: دو متخصص تغذیه مجرب، وزن، قد و دور کمر شرکت‌کنندگان را ارزیابی نمودند. وزن شرکت‌کنندگان در حالی که با حداقل لباس و بدون کفش بودند (با دقت ۰/۱ کیلوگرم) اندازه‌گیری گردید. برای ارزیابی قد از یک متر نواری که بر روی دیوار ثابت شده بود (با دقت ۰/۱ سانتی‌متر) استفاده شد. دور کمر به دنبال یک تنفس منظم، بدون فشار خارجی بر روی بدن و با استفاده از یک متر نواری انعطاف‌پذیر (با دقت ۰/۱ سانتی‌متر) سنجش گردید. فشار خون برای هر فرد پس از پنج دقیقه نشستن آرام، با مثانه خالی و بدون ورزش قبلی اندازه‌گیری شد. جهت ارزیابی فشار خون، از فشارسنج دیجیتالی (OMRON, M3, HEM-7154-E، ژاپن) با دقت ۰/۵ میلی‌متر جیوه استفاده گردید. اندازه‌گیری‌ها دو بار با فواصل ۵ تا ۱۰ دقیقه صورت گرفت و میانگین خوانش‌ها به عنوان فشار خون نهایی ثبت شد.

ارزیابی شاخص‌های بیوشیمیایی: یک نمونه ۱۰ میلی‌لیتری خون وریدی پس از حداقل ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه از هر شرکت‌کننده گرفته شد. سرم از طریق سانتریفوژ با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه جدا گردید. شاخص‌های بیوشیمیایی مختلف از جمله قند خون ناشتا (FBS یا Fasting blood sugar)، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL یا High-density lipoprotein) و تری‌گلیسرید (TG یا Triglyceride) سرم با استفاده از روش رنگ‌سنجی آنزیمی و اتوآنالایزر Biosystem A15 مورد سنجش قرار گرفت.

ارزیابی سندرم متابولیک: بر طبق تعریف ATP III، اگر فردی سه مورد یا بیشتر از معیارهای «دور کمر بیشتر از ۱۰۲ سانتی‌متر برای آقایان و ۸۸ سانتی‌متر برای خانم‌ها، سطح TG سرمی مساوی یا بیشتر از ۱۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر، میزان HDL سرمی کمتر از ۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر برای آقایان و ۴۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر برای خانم‌ها، فشار خون سیستولیک بیشتر از ۱۳۰ میلی‌متر جیوه و یا فشار خون دیاستولیک بیشتر از ۸۵ میلی‌متر جیوه و FBS مساوی یا بیشتر از ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر» را داشت، مبتلا به سندرم متابولیک در نظر گرفته شد (۱۶).

ارزیابی سایر متغیرها: اطلاعات مربوط به جنسیت، سن، وضعیت تأهل، تحصیلات و استعمال سیگار با استفاده از پرسش‌نامه خوداجرا جمع‌آوری گردید. علاوه بر این، یک پرسش‌نامه معتبر شامل تعداد اعضای خانواده، وضعیت مالکیت خانه، نوع و مالکیت خودرو، مالکیت لپ‌تاپ/ رایانه و دفعات سفر در یک سال برای ارزیابی وضعیت اجتماعی و اقتصادی شرکت‌کنندگان استفاده شد (۱۷). فعالیت بدنی به کمک فرم کوتاه پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت بدنی معتبر (International Physical Activity Questionnaire-Short Form یا IPAQ-SF) ارزیابی گردید که سه دسته فعالیت شامل «پیاده‌روی، فعالیت‌های با شدت متوسط و فعالیت‌های با شدت شدید» را اندازه‌گیری می‌کند (۱۸). اطلاعات پرسش‌نامه به معادل متابولیک به دقیقه در هفته تبدیل شد و شرکت‌کنندگان بر اساس Health-Enhancing Physical Activity (HEPA) به سه دسته غیر فعال (کمتر از ۶۰۰ متابولیک دقیقه در هفته)، حداقل فعال (مساوی ۶۰۰ تا کمتر از ۳۰۰۰ متابولیک دقیقه در هفته) و فعال (بیشتر یا مساوی ۳۰۰۰ متابولیک دقیقه در هفته) طبقه‌بندی شدند. نرمال بودن متغیرها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov مورد ارزیابی قرار گرفت.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1595]

جدول ۱. خصوصیات کلی و متابولیکی شرکت‌کنندگان در سهک‌های مصرف تخم‌مرغ

متغیر	سهک‌های مصرف تخم‌مرغ			مقدار P*
	سهک اول (۱۶۵ نفر) (کمتر از ۱۵ گرم در روز)	سهک دوم (۱۹۶ نفر) (۳۰-۱۵ گرم در روز)	سهک سوم (۱۶۶ نفر) (بیشتر از ۳۰ گرم در روز)	
شیوع سندرم متابولیک [تعداد (درصد)]	۴۲ (۲۵/۵)	۳۶ (۱۸/۴)	۳۶ (۲۱/۷)	۰/۲۷
سن (سال) (میانگین ± انحراف معیار)	۴۱/۹۱ ± ۱۱/۲۴	۴۳/۸۴ ± ۱۱/۰۰	۴۲/۰۱ ± ۱۱/۳۰	۰/۱۸
جنسیت [تعداد (درصد)]				۰/۰۳
مرد	۸۵ (۵۱/۵)	۹۷ (۴۹/۵)	۱۰۴ (۶۲/۷)	
زن	۸۰ (۴۸/۵)	۹۹ (۵۰/۵)	۶۲ (۳۷/۳)	
وضعیت تأهل [تعداد (درصد)]				۰/۲۹
مجرد	۳۲ (۱۹/۶)	۲۹ (۱۴/۸)	۲۵ (۱۴/۷)	
متأهل	۱۳۳ (۸۰/۴)	۱۶۳ (۸۳/۲)	۱۳۸ (۸۳/۴)	
مطلقه	۰ (۰)	۴ (۲/۰)	۳ (۱/۸)	
وضعیت تحصیلی [تعداد (درصد)]				۰/۶۶
دیپلم یا زیر دیپلم	۱۶ (۹/۷)	۲۱ (۱۰/۸)	۲۱ (۱۲/۸)	
بالاتر از دیپلم	۱۴۹ (۹۰/۳)	۱۷۵ (۸۹/۲)	۱۴۵ (۸۷/۲)	
وضعیت اجتماعی- اقتصادی [تعداد (درصد)]				۰/۱۳
پایین	۵۷ (۳۴/۳)	۵۹ (۳۰/۰)	۵۲ (۳۱/۰)	
متوسط	۵۱ (۳۱/۴)	۷۷ (۳۹/۲)	۴۱ (۲۴/۸)	
بالا	۵۷ (۳۴/۳)	۶۰ (۳۰/۸)	۷۳ (۴۴/۲)	
BMI (کیلوگرم بر مترمربع) (میانگین ± انحراف معیار)	۲۷/۱۲ ± ۵/۱۴	۲۶/۷۱ ± ۳/۷۵	۲۶/۹۴ ± ۴/۴۴	۰/۶۷
دور کمر (سانتی‌متر) (میانگین ± انحراف معیار)	۹۳/۰۳ ± ۱۳/۰۵	۹۱/۹۶ ± ۱۰/۱۶	۹۳/۱۱ ± ۱۱/۳۲	۰/۵۷
مصرف سیگار [تعداد (درصد)]				۰/۳۹
غیر سیگاری	۱۵۲ (۹۲/۰)	۱۸۳ (۹۳/۵)	۱۵۸ (۹۵/۳)	
قبلاً سیگاری	۴ (۲/۷)	۷ (۳/۵)	۶ (۳/۳)	
سیگاری	۹ (۵/۳)	۶ (۲/۹)	۲ (۱/۳)	
فعالیت فیزیکی [تعداد (درصد)]				۰/۵۱
بی‌تحرک	۹۹ (۵۹/۸)	۱۱۵ (۵۸/۸)	۸۵ (۵۱/۲)	
فعالیت متوسط	۵۵ (۳۳/۵)	۶۷ (۳۴/۰)	۶۵ (۳۹/۲)	
فعال	۱۱ (۶/۷)	۱۴ (۷/۲)	۱۶ (۹/۶)	
فشار خون سیستولیک بالا (بالاتر یا مساوی ۱۳۰ میلی‌متر جیوه) (میانگین ± انحراف معیار)	۱۲۱/۹۹ ± ۱۶/۸۳	۱۲۰/۹۷ ± ۱۶/۶۴	۱۲۲/۱۲ ± ۱۴/۱۳	۰/۷۵
فشار خون دیاستولیک بالا (کمتر یا مساوی ۸۵ میلی‌متر جیوه) (میانگین ± انحراف معیار)	۸۲/۸۵ ± ۱۰/۲۷	۸۲/۴۸ ± ۱۰/۱۹	۸۲/۴۹ ± ۸/۸۴	۰/۹۳
FBS بالا (بیشتر یا مساوی ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) (میانگین ± انحراف معیار)	۹۲/۳۰ ± ۱۵/۵۷	۹۰/۴۴± ۱۷/۲۲	۹۴/۵۰ ± ۲۳/۰۷	۰/۱۳
TG بالا (بیشتر یا مساوی ۱۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) (میانگین ± انحراف معیار)	۱۵۴/۰۳ ± ۴۳/۴۶	۱۵۲/۱۵ ± ۳۷/۵۵	۱۵۳/۷۵ ± ۴۱/۹۶	۰/۸۹
HDL پایین (کمتر یا مساوی ۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر برای مردان/ کمتر یا مساوی ۴۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر برای زنان) (میانگین ± انحراف معیار)	۵۵/۶۹ ± ۱۰/۳۶	۵۵/۹۸ ± ۱۰/۱۱	۵۴/۴۰ ± ۹/۴۴	۰/۲۹

BMI: Body mass index; FBS: Fasting blood sugar; TG: Triglyceride; HDL: High-density lipoprotein

*از آزمون ANOVA برای متغیرهای کمی و آزمون χ^2 برای متغیرهای کیفی استفاده گردید.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1595]

متغیرهای پیوسته و گسسته به ترتیب به صورت میانگین و انحراف معیار و درصد گزارش گردید. در پژوهش حاضر، افراد در سهک‌های مصرف تخم‌مرغ توزیع و سپس متغیرهای پیوسته و گسسته با استفاده از آزمون‌های ANOVA و χ^2 در سهک‌های مصرف تخم‌مرغ بررسی شدند. از تحلیل Multinomial logistic regression به منظور ارزیابی سندرم متابولیک و اجزای آن در سهک‌های مختلف تخم‌مرغ استفاده گردید. در مدل اول ارتباط بین مصرف تخم‌مرغ و سندرم متابولیک بدون در نظر گرفتن مخدوشگرها ارزیابی شد. در مدل دوم مخدوشگرهای سن، جنسیت و انرژی دریافتی کنترل گردید. در مدل سوم، کنترل بیشتر برای فعالیت بدنی، سیگار کشیدن، وضعیت تأهل، وضعیت تحصیلی، وضعیت اجتماعی- اقتصادی، مصرف میوه‌ها، سبزیجات، غلات کامل، مغزیجات، سویا و حبوبات و در مدل چهارم، کنترل بیشتر برای شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) انجام شد. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ (IBM version 20, Armonk, NY: Corporation) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

مطالعه حاضر بر روی ۵۲۷ نفر از زنان و مردان اصفهانی با میانگین سنی ۴۲/۶۶ سال و میانگین وزنی ۷۵/۷۷ کیلوگرم انجام شد. از میان افراد شرکت‌کننده، ۱۱۴ نفر بر اساس تعریف ATP III مبتلا به سندرم متابولیک بودند. خصوصیات کلی و متابولیکی شرکت‌کنندگان در سهک‌های مصرف تخم‌مرغ در جدول ۱ ارایه شده است. تعداد بیشتری از افرادی که در بالاترین سهک مصرف تخم‌مرغ بودند، به نسبت افرادی که در پایین‌ترین سهک بودند را آقایان تشکیل می‌داد. از نظر دیگر خصوصیات کلی، تفاوت معنی‌داری بین افراد در سهک‌های مختلف مصرف تخم‌مرغ وجود نداشت.

نسبت شانس چند متغیره و فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای سندرم متابولیک در سهک‌های مصرف تخم‌مرغ در جدول ۲ آمده است. در مدل اول، افراد در بالاترین سهک مصرف به نسبت پایین‌ترین سهک، تفاوت معنی‌داری در نسبت شانس سندرم متابولیک نداشتند (نسبت شانس: ۰/۸۱ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۴۹ تا ۱/۳۵)، اما پس از تعدیل برای تمامی عوامل مخدوشگر در مدل چهارم، افراد در بالاترین سهک مصرف تخم‌مرغ به نسبت سهک مبنا (سهک اول)، کاهش ۶۴ درصدی شانس برای سندرم متابولیک را گزارش نمودند (نسبت شانس: ۰/۳۶ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۱۴ تا ۰/۹۲). همچنین، در سهک‌های مصرف تخم‌مرغ، روند کاهشی برای احتمال داشتن سندرم متابولیک در مدل آخر مشاهده گردید ($P = ۰/۰۳$).

نسبت شانس چند متغیره و فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای اجزای سندرم متابولیک در سهک‌های مصرف تخم‌مرغ در جدول ۳ ارایه شده است. از میان اجزای سندرم متابولیک پس از تعدیل برای تمامی عوامل مخدوشگر، فقط در مورد پرفشاری خون کاهش شیوع مشاهده گردید؛ به طوری که افراد در بالاترین سهک مصرف تخم‌مرغ به نسبت افراد در پایین‌ترین سهک، کاهش ۶۲ درصدی شانس برای پرفشاری خون را نشان دادند (نسبت شانس چند متغیره: ۰/۳۸ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۱۸ تا ۰/۸۳). همچنین، روند کاهشی معنی‌داری در سهک‌های مصرف تخم‌مرغ برای نسبت شانس پرفشاری خون مشاهده شد ($P = ۰/۰۲$).

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مصرف بیشتر تخم‌مرغ با کاهش شیوع سندرم متابولیک در بزرگسالان ایرانی همراه می‌باشد که این ارتباط به صورت مستقل از عوامل مخدوشگر بود. از میان اجزای سندرم متابولیک، مصرف بیشتر تخم‌مرغ تنها با کاهش نسبت شانس پرفشاری خون در بزرگسالان ایرانی همراه شد.

برخی از مطالعات پیشین مصرف تخم‌مرغ را در رابطه با سندرم متابولیک بررسی کرده‌اند، اما نتایج آن‌ها متناقض بوده است. در Wang و همکاران یک تحقیق مقطعی بر روی بزرگسالان گزارش کردند که مصرف تخم‌مرغ با سندرم متابولیک به ویژه در زنان رابطه معکوسی داشت (۱۹). در مقابل، نتایج پژوهش Soriano-Maldonado و همکاران که بر روی نوجوانان اسپانیایی انجام‌شد، نشان داد که مصرف تخم‌مرغ با پرفشاری خون، مقاومت به انسولین، چاقی و پروفایل لیپیدی ارتباطی نداشت (۲۰). یک مطالعه بر روی داده‌های ۲۳۹۹۳ بزرگسال کره‌ای، گزارش کرد که مصرف ۴ تا ۷ تخم‌مرغ در هفته، می‌تواند با کاهش احتمال داشتن سندرم متابولیک مرتبط باشد، اما مصرف بیش از ۲ تخم‌مرغ در روز با این اختلال ارتباطی نداشت (۱۱). در تحقیق طباطبایان و همکاران مشخص گردید که در نوجوانان ایرانی نیز مصرف تخم‌مرغ با کاهش شیوع وضعیت متابولیک ناسالم همراه بوده است (۲۱).

جدول ۲. نسبت شانس تعدیل شده چند متغیره و فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای سندرم متابولیک در سهک‌های مصرف تخم‌مرغ*

متغیر	سهک‌های مصرف تخم‌مرغ			مقدار P
	سهک اول (کمتر از ۱۵ گرم در روز)	سهک دوم (۳۰-۱۵ گرم در روز)	سهک سوم (بیشتر از ۳۰ گرم در روز)	
مبتلایان/ شرکت‌کنندگان (تعداد)	۱۶۵/۴۲	۱۹۶/۳۶	۱۶۶/۳۶	
مدل اول	۱ (رده مبنا)	۰/۶۶ (۰/۴۰-۱/۰۹)	۰/۸۱ (۰/۴۹-۱/۳۵)	۰/۴۱
مدل دوم**	۱ (رده مبنا)	۰/۵۱ (۰/۳۰-۰/۸۸)	۰/۶۶ (۰/۳۸-۱/۱۶)	۰/۱۶
مدل سوم***	۱ (رده مبنا)	۰/۳۸ (۰/۱۸-۰/۸۱)	۰/۳۳ (۰/۱۴-۰/۷۵)	۰/۰۱
مدل چهارم#	۱ (رده مبنا)	۰/۵۲ (۰/۲۲-۱/۲۰)	۰/۳۶ (۰/۱۴-۰/۹۲)	۰/۰۳

*همه مقادیر بر اساس نسبت شانس و فاصله اطمینان ۹۵ درصد گزارش شده‌اند. **برای سن، جنسیت و کل انرژی دریافتی تعدیل شده است. ***علاوه بر تعدیل‌های مدل دوم برای فعالیت بدنی، سیگار کشیدن، وضعیت تأهل، وضعیت تحصیلی، وضعیت اجتماعی- اقتصادی، مصرف میوه‌ها، سبزیجات، غلات کامل، مغزیجات، سویا و حبوبات هم تعدیل شده است. #علاوه بر تعدیل‌های مدل سوم برای BMI هم تعدیل شده است.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1595]

جدول ۳. نسبت شانس تعدیل شده چند متغیره و فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای اجزای سندرم متابولیک در سهک‌های مصرف تخم‌مرغ*

متغیر	سهک‌های مصرف تخم‌مرغ			
	سهک اول (کمتر از ۱۵ گرم در روز)	سهک دوم (۳۰-۱۵ گرم در روز)	سهک سوم (بیشتر از ۳۰ گرم در روز)	مقدار P
پرفشاری خون				
مدل اول	۱ (رده مبنا)	۰/۸۱ (۰/۵۳-۱/۲۲)	۰/۸۸ (۰/۵۷-۱/۳۵)	۰/۵۵
مدل کاملاً تعدیل شده**	۱ (رده مبنا)	۰/۴۹ (۰/۲۴-۱/۰۰)	۰/۳۸ (۰/۱۸-۰/۸۳)	۰/۰۲
FBS بالا				
مدل اول	۱ (رده مبنا)	۰/۸۸ (۰/۵۱-۱/۵۰)	۱/۳۷ (۰/۸۱-۲/۳۳)	۰/۲۳
مدل کاملاً تعدیل شده**	۱ (رده مبنا)	۰/۶۴ (۰/۲۷-۱/۵۰)	۱/۴۶ (۰/۶۲-۳/۴۵)	۰/۳۸
TG بالا				
مدل اول	۱ (رده مبنا)	۱/۰۷ (۰/۶۹-۱/۶۴)	۱/۰۴ (۰/۶۷-۱/۶۳)	۰/۸۵
مدل کاملاً تعدیل شده**	۱ (رده مبنا)	۱/۰۸ (۰/۵۶-۲/۱۰)	۰/۸۷ (۰/۴۳-۱/۷۷)	۰/۶۹
HDL پایین				
مدل اول	۱ (رده مبنا)	۰/۹۲ (۰/۴۸-۱/۷۵)	۰/۹۴ (۰/۴۸-۱/۸۳)	۰/۸۵
مدل کاملاً تعدیل شده**	۱ (رده مبنا)	۱/۱۳ (۰/۴۳-۲/۹۴)	۰/۸۱ (۰/۲۷-۲/۴۰)	۰/۷۲
دور کمر بالا				
مدل اول	۱ (رده مبنا)	۰/۹۸ (۰/۶۵-۱/۵۰)	۰/۹۲ (۰/۵۹-۱/۴۳)	۰/۷۰
مدل کاملاً تعدیل شده**	۱ (رده مبنا)	۰/۸۹ (۰/۳۳-۲/۳۸)	۰/۴۵ (۰/۱۵-۱/۳۳)	۰/۱۶

FBS: Fasting blood sugar; TG: Triglyceride; HDL: High-density lipoprotein

*همه مقادیر بر اساس نسبت شانس و فاصله اطمینان ۹۵ درصد گزارش شده‌اند. **مدل کاملاً تعدیل شده: تعدیل شده برای سن، جنسیت، انرژی، فعالیت بدنی، سیگار کشیدن، وضعیت تأهل، وضعیت تحصیلی، وضعیت اجتماعی-اقتصادی، مصرف میوه‌ها، سبزیجات، غلات کامل، مغزیجات، سویا و حبوبات و BMI

دو پژوهش مداخله‌ای به این نتیجه رسیدند که تخم‌مرغ کامل می‌تواند تأثیر مفیدی بر بهبود پروفایل لیپیدی و مقاومت به انسولین در افراد مبتلا به سندرم متابولیک داشته باشد (۲۳، ۲۲). علاوه بر این، مطالعه هم‌گروهی اصفهان بر روی ۶۵۰۴ بزرگسال میانسال که به مدت ۱۱/۲۵ سال تحت پیگیری قرار گرفتند، حاکی از آن بود که دفعات مصرف اضافی تخم‌مرغ، به طور قابل ملاحظه‌ای با کاهش ۲۱ درصدی خطر ابتلا به سندرم متابولیک مرتبط بوده است (۹). یافته‌های مختلف در مورد رابطه بین مصرف تخم‌مرغ و وضعیت سندرم متابولیک را می‌توان با طراحی مختلف تحقیقات، افراد مختلف شرکت‌کننده، گروه‌های جمعیتی مختلف و چگونگی ارزیابی مصرف تخم‌مرغ و یا چگونگی تعریف سندرم متابولیک در جوامع دیگر توضیح داد.

تخم‌مرغ منبع غنی از پروتئین با کیفیت بالا، مواد معدنی، ویتامین‌ها و همچنین، کلسترول، چربی‌های اشباع نشده و اشباع شده است (۲۴). در رابطه با ارتباط میان کلسترول غذایی و پروفایل لیپیدی نتایج متناقضی وجود دارد (۱۰). با این حال، با وجود داشتن مقادیر بالای کلسترول، برخی از مواد مغذی مفید تخم‌مرغ ممکن است مسؤول رابطه معکوس بین مصرف تخم‌مرغ و سندرم متابولیک باشند. فسفولیپید مشتق شده از تخم‌مرغ، باعث بهبود عملکرد گشاد شدن عروق و در نتیجه، کاهش خطر پرفشاری خون و افزایش سطح HDL می‌شود (۲۵). همچنین، تخم‌مرغ منبع خوبی از ویتامین‌های گروه B و کولین می‌باشد که با سطوح کمتر هموسیستئین سرم و در نتیجه، احتمال کمتر اختلالات کاردیومتابولیک همراه است (۲۶). لازم به ذکر است که التهاب، زمینه‌ساز بسیاری از اختلالات متابولیک است (۲۷). بنابراین، محتویات مواد مغذی تخم‌مرغ مانند کاروتنوئیدهای لوتئین و گزانتین به دلیل نقشی که در متعادل کردن التهاب دارد، ممکن است برای عوامل خطر متابولیک مفید باشند (۲۸).

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر از پرسش‌نامه اعتبارسنجی شده جهت ارزیابی مصرف تخم‌مرغ استفاده نمود. همچنین، برای لیست قابل توجهی از عوامل مخدوشگر تعدیل‌سازی انجام گرفت. با این حال، برخی از محدودیت‌ها باید در هنگام تفسیر یافته‌ها مورد توجه قرار گیرد. به عنوان یک محدودیت عمده، این بررسی مقطعی قادر به استنباط رابطه علیتی بین مصرف تخم‌مرغ و سندرم متابولیک نبود. علاوه بر این، ارزیابی رژیم غذایی از طریق یک پرسش‌نامه خودگزارش‌دهی انجام گردید که ممکن است منجر به سوء طبقه‌بندی افراد و خطای گزارش‌دهی در آن‌ها شده باشد. همچنین، لازم به ذکر است که با وجود در نظر گرفتن برخی عوامل مخدوش‌کننده بالقوه، اثر بعضی از عوامل مخدوشگر مانند خواب افراد و یا عادات غذایی همچون مصرف و یا عدم مصرف صبحانه در نظر گرفته نشد.

تحقیق حاضر نشان داد که مصرف بیشتر تخم‌مرغ در مردان و زنان ایرانی، با کاهش شیوع سندرم متابولیک و پرفشاری خون ارتباط دارد که برای تأیید این یافته‌ها به پژوهش‌های آینده‌نگر بیشتری نیاز است.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی با شماره ۲۴۰۳۱۵۶ و کد اخلاق

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1595]

IR.MUI.PHANUT.REC.1403.097، مصوب کمیته پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد و تحت حمایت مالی مرکز تحقیقات تغذیه و امنیت غذایی این دانشگاه انجام گردید. بدین وسیله از همکاران مرکز تحقیقات تغذیه و امنیت غذایی اصفهان که در پیشبرد این تحقیق همکاری علمی و عملی نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Lemieux I, Després JP. Metabolic Syndrome: Past, Present and Future. Nutrients 2020; 12(11): 3501.
2. Azizi F, Hadaegh F, Khalili D, Esteghamati A, Hosseinpanah F, Delavari A, et al. Appropriate definition of metabolic syndrome among Iranian adults: report of the Iranian National Committee of Obesity. Arch Iran Med 2010; 13(5): 426-8.
3. Hirode G, Wong RJ. Trends in the Prevalence of Metabolic Syndrome in the United States, 2011-2016. Jama 2020; 323(24): 2526-8.
4. Tabatabaei-Malazy O, Saeedi Moghaddam S, Rezaei N, Sheidaei A, Hajipour MJ, Mahmoudi N, et al. A nationwide study of metabolic syndrome prevalence in Iran; a comparative analysis of six definitions. PLoS One 2021; 16(3): e0241926.
5. Silveira Rossi JL, Barbalho SM, Reverete de Araujo R, Bechara MD, Sloan KP, Sloan LA. Metabolic syndrome and cardiovascular diseases: Going beyond traditional risk factors. Diabetes Metab Res Rev 2022; 38(3): e3502.
6. Suliga E, Ciesla E, Lelonek M, Piechowska A, Gluszek S. Lifestyle elements and risk of metabolic syndrome in adults. PLoS One 2022; 17(9): e0275510.
7. Castro-Barquero S, Ruiz-León AM, Sierra-Pérez M, Estruch R, Casas R. Dietary Strategies for Metabolic Syndrome: A Comprehensive Review. Nutrients 2020; 12(10).
8. Camhi SM, Crouter SE, Hayman LL, Must A, Lichtenstein AH. Lifestyle Behaviors in Metabolically Healthy and Unhealthy Overweight and Obese Women: A Preliminary Study. PLoS One 2015; 10(9): e0138548.
9. Hajihashemi P, Hassannejad R, Haghighatdoost F, Mohammadifard N, Sadeghi M, Roohafza H, et al. The long-term association of different dietary protein sources with metabolic syndrome. Sci Rep 2021; 11(1): 19394.
10. Leong WYA, Ngiam JN, Tan RS, Lim SL, Poh KK. Controversies and discrepancies in the effect of dietary fat and cholesterol on cardiovascular risk. Singapore Med J 2021; 62(2): 56-62.
11. Park SJ, Jung JH, Choi SW, Lee HJ. Association between Egg Consumption and Metabolic Disease. Korean J Food Sci Anim Resour 2018; 38(2): 209-23.
12. Wu F, Zhuang P, Zhan C, Shen X, Jiao J, Zhang Y. Egg and Dietary Cholesterol Consumption and the Prevalence of Metabolic Syndrome: Findings from a Population-Based Nationwide Cohort. J Acad Nutr Diet 2022; 122(4): 758-70.e5.
13. Ding J, Zhang Y. Relationship between Egg Consumption and Metabolic Syndrome. A Meta-Analysis of Observational Studies. J Nutr Health Aging 2022; 26(4): 373-82.
14. Mirmiran P, Esfahani FH, Mehrabi Y, Hedayati M, Azizi F. Reliability and relative validity of an FFQ for nutrients in the Tehran lipid and glucose study. Public Health Nutr 2010; 13(5): 654-62.
15. Ghaffarpour M, Houshiar-Rad A, Kianfar H. The manual for household measures, cooking yields factors and edible portion of foods. Tehran, Iran: Nashre Oloume Keshavarzi; 1999. [In Persian].
16. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. Circulation 2009; 120(16): 1640-5.
17. Gholam Reza Garmaroudi, Ali Moradi. Socio-Economic status in Iran: a study of measurement index. Payesh (Health Monit) J 2010; 9(2): 137-44. [In Persian].
18. Moghaddam MB, Aghdam FB, Jafarabadi MA, Allahverdipour H, Nikookheslat SD, Safarpour S. The Iranian Version of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Iran: content and construct validity, factor structure, internal consistency and stability. World Appl Sci J 2012; 18(8): 1073-80.
19. Wang H, Wang W, Shen M, Yang Z, Wang N, Zhu Z, et al. Association between egg consumption and metabolic syndrome in Chinese population: a cross-sectional study. BMJ Open 2021; 11(12): e050317.
20. Soriano-Maldonado A, Cuenca-García M, Moreno LA, González-Gross M, Leclercq C, Androutsos O, et al. [Egg intake and cardiovascular risk factors in adolescents: role of physical activity; the HELENA study]. Nutr Hosp 2013; 28(3): 868-77.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1595]

21. Tabatabaeyan A, Lotfi K, Mirzaei S, Asadi A, Akhlaghi M, Saneei P. The association between egg consumption and metabolic health status in overweight and obese adolescents. Sci Rep 2023; 13(1): 2778.
22. Blesso CN, Andersen CJ, Bolling BW, Fernandez ML. Egg intake improves carotenoid status by increasing plasma HDL cholesterol in adults with metabolic syndrome. Food Funct 2013; 4(2): 213-21.
23. Blesso CN, Andersen CJ, Barona J, Volek JS, Fernandez ML. Whole egg consumption improves lipoprotein profiles and insulin sensitivity to a greater extent than yolk-free egg substitute in individuals with metabolic syndrome. Metabolism 2013; 62(3): 400-10.
24. Rizzi C, Marangon A. Quality of organic eggs of hybrid and Italian breed hens. Poult Sci 2012; 91(9): 2330-40.
25. Skórkowska-Telichowska K, Kosińska J, Chwojnicka M, Tuchendler D, Tabin M, Tuchendler R, et al. Positive effects of egg-derived phospholipids in patients with metabolic syndrome. Adv Med Sci 2016; 61(1): 169-74.
26. Clarke R, Halsey J, Lewington S, Lonn E, Armitage J, Manson JE, et al. Effects of lowering homocysteine levels with B vitamins on cardiovascular disease, cancer, and cause-specific mortality: Meta-analysis of 8 randomized trials involving 37 485 individuals. Arch Intern Med 2010; 170(18): 1622-31.
27. Sun Y, Rawish E, Nording HM, Langer HF. Inflammation in Metabolic and Cardiovascular Disorders-Role of Oxidative Stress. Life (Basel) 2021; 11(7): 672.
28. Andersen CJ. Bioactive Egg Components and Inflammation. Nutrients 2015; 7(9): 7889-913.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1595]