Journal of North Khorasan
University of Medical Sciences
No 56, Volume 14, Issue 4

Review Article

The Effect of Ramadan Fasting on the Immune System Function

Parisa Feyzi[1], Seyed Morteza Mousavi Jajarmi[2], Fatemeh Oroojalian[3*], Amir Amani[4*]

[1]Instructor of Philosophy, Department of Islamic Studies, School of Medicine, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[2]Assistant Professor of Philosophy, Department of Islamic Studies, School of Medicine, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[3]Assistant Professor of Nanobiotechnology, Department of Advanced Technologies, School of Medicine, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[4]Professor of Pharmaceutics, Department of Advanced Technologies, School of Medicine, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

*Corresponding author: Parisa Feyzi and Seyed Morteza Mousavi are equal contributors to this work and designated as co-first authors. Fatemeh Oroojalian and Amir Amani, Department of Advanced Technologies, School of Medicine, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran. E-mail: Oroojalian.f@gmail.com; Amani76@gmail.com

DOI: 10.32592/nkums.14.4.126

How to Cite this Article:
Feyzi P, Mousavi Jajarmi S M, Oroojalian F, Amani A. The Effect of Ramadan Fasting on the Immune System Function. J North Khorasan Univ Med Sci. 2022;14(4):126-130. DOI: 10.32592/nkums.14.4.126

Received: 13 November 2022
Accepted: 01 February 2023

Keywords:
Immune system function
Inflammatory biomarkers
Ramadan fasting

Abstract
Fasting is one of the most important Islamic acts of worship ordered by the Holy Prophet Muhammad (Peace be upon him), the great Imams, and Muslim philosophers. It has a tremendous effect on various aspects of human beings, including physical and mental health, cholesterol level control, and triglyceride level control. Moreover, it alleviates the dimensions of depression, psychosis, anxiety, obsession, interpersonal sensitivity, phobia, hostility, and paranoid thoughts. One of the most important effects of fasting on the human body is its influence on the immune system function. Significantly, it has been found that inflammatory biomarkers, such as IL-6 and C-reactive protein (CRP), are suppressed considerably by short- and long-term intermittent fasting. In overweight adults, calorie restriction (CR) improves clinical findings for patients with moderate asthma, reduces oxidative and inflammatory stress markers, and minimizes metabolic disease risk markers.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-02-20]

Copyright © 2023 The Author(s); Published by Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. This is an open access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses /by-nc/4.0/) which permits others to copy and redistribute material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
دوره ۱۴، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۱

مقاله مروری

تأثیر روزه‌داری ماه رمضان بر عملکرد سیستم ایمنی

پریسا فیضی[۱]، سید مرتضی موسوی جاجرمی[۲]، فاطمه عروجعلیان[۳*]، امیر امانی[۴*]

[۱]مربی فلسفه، گروه معارف اسلامی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۲]استادیار فلسفه، گروه معارف اسلامی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۳]استادیار نانوبیوتکنولوژی، گروه فناوری‌های نوین دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۴]استاد فارماسیوتیکس، گروه فناوری‌های نوین دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
*نویسنده مسئول: پریسا فیضی و سید مرتضی موسوی جاجرمی به عنوان نفر اول در مقاله سهم یکسان دارند. فاطمه عروجعلیان و امیر امانی؛ گروه فناوری‌های نوین دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران. ایمیل: Oroojalian.f@gmail.com؛ Amani76@gmail.com

DOI: 10.32592/nkums.14.4.126

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۲

واژگان کلیدی:
بیومارکرهای التهابی
روزه‌داری رمضان
عملکرد سیستم ایمنی

چکیده

یکی از مهم‌ترین عبادات اسلامی که در قرآن کریم آمده است و پیامبر اکرم صلی‌الله‌علیه، بزرگان و امامان علیهم‌السلام سفارش زیادی بر آن کرده‌اند، روزه است. روزه‌داری تأثیر شگرفی بر جنبه‌های مختلف انسان ازجمله سلامت جسمی و روحی انسان، کنترل سطح کلسترول، کنترل سطح تری‌گلیسرید، کاهش ابعاد افسردگی، روان‌پریشی، اضطراب، وسواس، حساسیت بین‌فردی، فوبی، خصومت و افکار پارانوئیدی دارد. یکی از مهم‌ترین تأثیرات روزه بر بدن انسان، تأثیر آن بر عملکرد سیستم ایمنی بدن است. به‌طور قابل توجهی مشخص شده است که نشانگرهای زیستی التهابی مانند IL-6 و پروتئین واکنشی C با روزه‌داری متناوب کوتاه‌مدت و طولانی به‌طور معنی‌داری سرکوب می‌شود. در بزرگسالان دارای اضافه وزن، محدودیت کالری (CR) باعث بهبود یافته‌های بالینی برای بیماران مبتلا به آسم متوسط وکاهش نشانگرهای استرس اکسیداتیو و التهابی و کاهش نشانگرهای خطر بیماری متابولیک می‌شود.

مقدمه

زمانی که مفاهیم و آموزه‌های یک دین را بررسی می‌کنیم، مشاهده می‌کنیم که به سه بخش تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از: «آموزه‌ها و تعالیم اعتقادی و بنیادی»، «دستورات عملی، فقهی و شرعی» و «مسائل اخلاقی». روزه یکی از تعالیم مهم دین در بعد فقهی و شرعی است و انسان به‌عنوان نمود فتبارک الله احسن الخالقین، موظف به تبعیت از آن است [۱، ۲].

ماه رمضان، نهمین ماه از تقویم قمری اسلامی است که در این ماه تقریباً ۱/۸ میلیارد مسلمان در سراسر جهان اقدام به روزه گرفتن به عنوان یکی از پنج ستون اسلام می‌کنند. راغب اصفهانی در «المفردات» در توضیح واژه «صوم» بیان می‌کند که الصوم در اصل به معنای امساک و خودداری است؛ خودداری از غذا، تکلم یا راه رفتن. بنابراین، روزه در لغت به معنای امساک است [۳]. در اصطلاح فقهی نیز امام خمینی رحمه‌الله‌علیه در «تحریر الوسیله» بیان می‌کند که به کسی که از خوردن و آشامیدن و دیگر مبطلات روزه امساک کند، صائم می گویند [۴]. روزه‌داری سابقه و قدمتی هم‌پای تاریخ بشر دارد. تمام اقوام و ادیان مختلف طی قرون و اعصار، هریک به نحوی به روزه‌داری توجه داشته‌اند؛ مثلاً، مانوی‌ها یک ماه در سال روزه می‌گرفتند. بودایی‌ها اول، نهم، پانزدهم و بیست‌ودوم هر ماه را روزه می‌گرفتند. در میان قوم یهود و مسیح، روزه‌داری پراکنده معمول بوده است. یهودیان جمعاً ۲۵روز در طول سال از غذا خوردن امساک می‌کنند. روزه مشهور کاتولیک‌ها، روزه قبل از عید فصح است [۵].

امروزه مشخص شده است که روزه‌داری بر جنبه‌های مختلف بهداشت جسمی و روحی اثرات متعددی دارد؛ برای مثال، روزه‌داری با تأثیر بر سوخت‌وساز مواد قندی و چربی‌ها، باعث کنترل سطح کلسترول و تری‌گلیسرید می‌شود [۵]. در قرآن کریم (آیه ۱۸۳ سوره مبارکه بقره)، خداوند متعال درباره روزه می‌فرماید:

«یَا أَیُّهَا الَّذِینَ آمَنُوا کُتِبَ عَلَیْکُمُ الصِّیَامُ کَمَا کُتِبَ عَلَی الَّذِینَ مِنْ قَبْلِکُمْ لَعَلَّکُمْ تَتَّقُونَ» ﴿بقره/ ۱۸۳﴾

«ای اهل ایمان، روزه بر شما مقرّر و لازم شده است، همان‌گونه که بر پیشینیان شما مقرر و لازم شد، تا پرهیزکار شوید» [۶].

در دین اسلام، به رعایت اعتدال در خوردن و آشامیدن تأکید فراوانی شده است و آن را لازمه سلامت جسمی و روحی دانسته‌اند. بنا بر روایات، پرخوری عاملی برای بیماری و سرمنشأ دردهای جسمانی است؛ چراکه از نظر علمی، خوردن و آشامیدن بیش از حد نیاز بدن،

Copyright © 2023 The Author(s); Published by Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. This is an open access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses /by-nc/4.0/) which permits others to copy and redistribute material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-02-20]

باعث تجمع چربی‌ها و سموم و بروز بسیاری از بیماری‌ها در بدن می‌شود. با درست خوردن می‌توان اثر این مواد زائد و سموم را کاهش داد [۷].

در ارتباط با نقش روزه بر سلامت روانی باید بیان کرد که بر اساس یافته‌های پژوهشی، روزه تأثیر مهمی در کاهش ابعاد افسردگی، روان‌پریشی، اضطراب، وسواس، حساسیت بین‌فردی، فوبی، خصومت و افکار پارانوئیدی داشته است [۸].

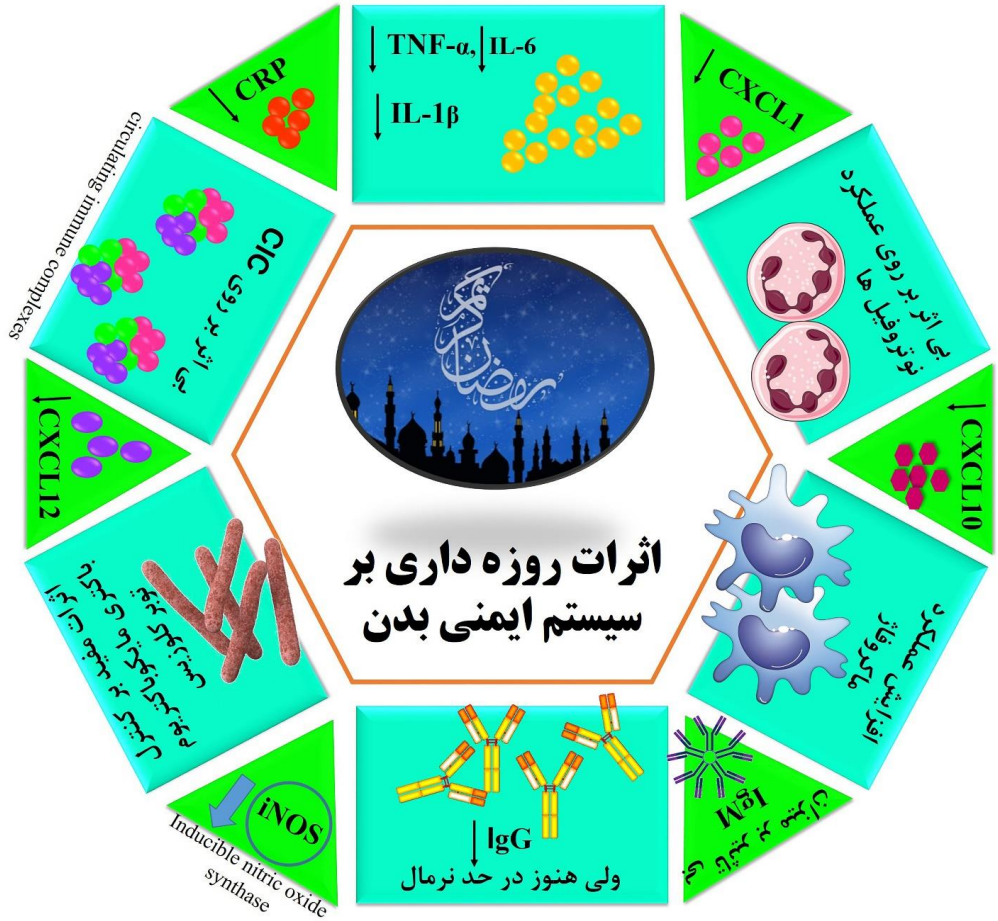
تأثیر روزه بر سیستم ایمنی بدن انسان

یکی از مهم‌ترین سیستم‌های موجود در بدن انسان، سیستم ایمنی است. در این بخش هدف این است که تأثیر روزه‌داری بر سیستم ایمنی بررسی شود. بسیاری از بیماری‌ها ناشی از عملکرد نامطلوب سیستم ایمنی بدن است که در تنظیم و حفظ پاسخ بدن به حوادث استرس‌زا و مضر نقش اساسی دارد (شکل ۱).

شواهد به‌دست‌آمده از مطالعات اپیدمیولوژیک طی ۴۰ سال گذشته، مزایای متعددی مانند بهبود حساسیت بدن به انسولین، ریسک اتروژنیک، استرس اکسیداتیو و التهاب را در ارتباط با سلامتی روزه‌داری در ماه مبارک رمضان نشان داده‌اند. از طرف دیگر، با توجه به اینکه روزه‌داری تأثیرات مثبتی بر سیستم ایمنی دارد و سیستم ایمنی مهم‌ترین سد دفاعی بدن در برابر بسیاری از بیماری‌ها، ازجمله کووید ۱۹ است [۹]، روزه‌داری اثرات مثبتی را بر بدن در برابر پاندمی‌های آینده ایجاد می‌کند. علاوه‌براین، مطالعات نشان داده‌اند که روزه‌داری در ماه مبارک رمضان، میزان سیتوکین‌های پیش‌التهابی و سلول‌های ایمنی موجود در گردش خون افراد سالم (Circulating Cytokines) را نیز کاهش می‌دهد[۵].

دریافت کالری بیش از حد و چاقی، متعاقب آن با حالت التهاب مزمن ازجمله گردش زیاد سیتوکین‌های پیش‌التهابی، نوعی بیماری است که به‌عنوان «التهاب با شدت کم» توصیف شده است. در این وضعیت، به‌طور معمول، ۲ تا ۳ برابر افزایش در TNF-α، اینترلوکین‌های IL-1β و IL-6 مشاهده می‌شود [۱۰، ۱۱]. این افزایش در بیان سیتوکین‌های پیش‌التهابی ممکن است به القای بیماری‌های خودایمنی مانند آرتریت روماتوئید و بیماری‌های التهابی ازجمله آترواسکلروزیس، مقاومت به انسولین، بیماری‌های قلبی-عروقی و آسیب بافتی مرتبط با بسیاری از انواع سرطان مرتبط باشد [۱۰، ۱۲].

در طول چند سال گذشته، تعداد فزاینده‌ای از اثرات فیزیولوژیک روزه متناوب (Intermittent Fasting: IF) در مطالعات مربوط به جوندگان، میمون‌ها و انسان‌ها ثبت شده است. برجسته‌ترین موارد درمیان این‌ها،



شکل۱. اثرات روزه‌داری بر عملکرد سیستم ایمنی

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-02-20]

افزایش طول عمر، کاهش مرگ‌ومیر ناشی از سرطان‌ها و بیماری‌های قلبی-عروقی، بهبود حساسیت به انسولین، کاهش استرس اکسیداتیو و التهاب هستند. به‌طور قابل توجهی مشخص شده است که نشانگرهای زیستی التهابی مانند IL-6 و پروتئین واکنشی C (C-Reactive Protein: CRP) با روزه‌داری متناوب کوتاه‌مدت و طولانی به‌طور معنی‌داری سرکوب می‌شود. در بزرگسالان دارای اضافه وزن، محدودیت کالری (CR) باعث بهبود یافته‌های بالینی برای بیماران مبتلا به آسم متوسط، کاهش نشانگرهای استرس اکسیداتیو و التهابی و کاهش نشانگرهای خطر بیماری متابولیک می‌شود [۱۲].

علاوه‌براین، مطالعات قبلی نشان داده‌اند که روزه متناوب، استرس و التهاب را در بافت‌ها ازجمله بافت مغز کاهش می‌دهد. Arumugam و همکاران نشان دادند که مسیرهای چندگانه محافظت عصبی فعال و التهابی طی روزه‌داری متناوب سرکوب می‌شوند [۱۳].

نقص سیستم ایمنی به دلیل پیری و طیف وسیعی از بیماری‌ها رخ می‌دهد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که روزه‌داری طولانی‌مدت باعث کاهش سطح IGF-1 در خون و فعالیت PKA (Protein Kinase A) در جمعیت‌های سلولی مختلف شده است و منجر به تغییرات انتقال سیگنال در سلول‌های بنیادی خون‌ساز (Long-term hematopoietic stem cells) و نیچ سلول‌ها شده است که باعث القای مقاومت در برابر استرس، خودنوزایی و بازسازی می‌شود [۱۴-۱۶].

نتایج این بررسی‌ها باعث شد اثرات روزه‌داری بر بازسازی سلول‌های بنیادی مورد تأکید مجدد قرار گیرد. این نتیجه با کمبود IGF-1 یا PKA طی روزه‌داری و همچنین، کاهش این اثرات با کاربرد خارجی IGF-1 برون‌زا اثبات شده است. این یافته‌ها باعث لینک بین کاهش سطح IGF-1 به‌دلیل روزه‌داری و سیگنالینگ PKA و نقش حیاطی آن‌ها در تنظیم محافظت از بازسازی سلول‌های بنیادی خون‌ساز، خودنوزایی و بازسازی شده است [۱۷].

در آزمایش‌های دیگر، نشان داده شده است که با روزه‌داری، آنزیم PKA کاهش می‌یابد که این اتفاق باعث تحریک سلول‌های بنیادی خون‌ساز می‌شود که مسئول تولید گلبول‌های سفید خون هستند. دکتر لانگو، پژوهشگر انستیتوی سرطان‌شناسی مولکولی دانشگاه میلان توضیح می‌دهد که در انسان‌هایی که روزه می‌گیرند، پایین آمدن PKA، باعث رها شدن بدن از قسمت‌های آسیب‌دیده یا قدیمی سیستم ایمنی می‌شود. کاربرد این یافته‌ها به افرادی که تحت شیمی‌درمانی قرار گرفته‌اند یا به افرادی که در معرض سرطان‌های مختلف قرار گرفته‌اند، کمک می‌کند تا خود را از سلول‌های قدیمی که بیشتر مستعد ابتلا به سرطان هستند، خلاص کنند. با باز کردن روزه یا افطار کردن، سلول‌های بنیادی مغز استخوان برای تولید سلول‌های ایمنی جدید تحریک می‌شوند. نتیجه نهایی این است که فرد دوباره قوت می‌گیرد و عمر طولانی‌تری خواهد داشت [۱۸].

تأثیر روزه بر بیومارکرهای التهابی

بین بیومارکرهای التهابی و افزایش خطر اختلالات متابولیک و قلبی-عروقی ارتباطی قوی وجود دارد. در چند سال گذشته، علاقه محققان به بررسی اثرات روزه متناوب شبیه روزه ماه رمضان بر بیومارکرهای التهابی افزایش یافته است [۱۹-۲۱]. در این راستا، شریعت‌پناهی و همکاران، مطالعه‌ای را روی ۶۵ بیمار مبتلا به سندرم متابولیک (که در بیمارستان بستری شده بودند)، برای ارزیابی تأثیر روزه‌داری متناوب روزانه در ماه رمضان بر سطح پروتئین واکنشی C و فیبرینوژن در محیط بدون محدودیت انجام دادند. در این پژوهش برای شرکت‌کنندگان دو وعده غذا، هنگام غروب آفتاب و ۳۰ دقیقه قبل از طلوع آفتاب (دوره روزه‌داری ۱۷ ساعت)، سرو شد [۲۲]. در پایان ماه، کاهش قابل توجهی در فیبرینوژن، سطح پروتئین واکنشی C، شاخص توده بدنی و دور کمر در مقایسه با پایه وجود داشت [۲۲].

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که محدود کردن وعده غذایی در ماه رمضان به زمان غروب آفتاب و صبح زود (قبل از سحر) و داشتن خواب شبانه کافی ممکن است به حفظ همسویی خوب بین ساعت‌های بیولوژیکی مرکزی و محیطی کمک کند و اثرات فیزیولوژیکی مفیدی داشته باشد. کاهش مشابهی در IL-1β، IL-6 و TNF-α در داوطلبان جوان و سالم گزارش شد. یک مطالعه دیگر، بیومارکرهای التهابی را در ۵۰ بزرگسال سالم (۲۱ مرد و ۲۹ زن) ارزیابی کرد و کاهش قابل توجهی را در سطح گردش خون اینترلوکین (IL-1β، IL-6 و TNF-α) گزارش کرد که در پایان سومین هفته رمضان رخ داد [۱۳]. مطالعه اخیر دیگری، دو بار (ساعت ۹ صبح و ۲۱ بعدازظهر) قبل از ماه رمضان و پایان هفته دوم ماه رمضان در ۲۳ داوطلب، عوامل خطرزای قلبی متابولیک خاص را ارزیابی کرد و بهبودهایی را پس از روزه‌داری در سطح پروتئین واکنشی C با حساسیت زیاد سرم، گاما گلوتامیل ترانسفراز و IL-1 گزارش کرد [۲۳].

در مطالعه‌ای که Faris و همکاران اخیراً انجام دادند، تأثیر روزه‌داری متناوب در طول ماه رمضان بر چاقی احشایی (با استفاده از تصویربرداری رزونانس مغناطیسی سه‌بعدی (3D-MRI)) و نشانگرهای زیستی التهابی در ۶۱ فرد چاق ارزیابی شد [۲۴]. در پایان ماه مبارک رمضان، سطح بافت چربی احشایی، وزن و فشارخون سیستولیک نسبت به پایه کاهش معنی‌داری داشت [۲۴]. در مطالعات قبلی، نشان داده شده است که چاقی احشایی، حتی در افراد غیرچاق با خطر متابولیک قلبی ارتباط قابل توجهی دارد [۲۵، ۲۶]. علاوه‌براین، Faris و همکاران گزارش دادند که سطوح سرمی آدیپونکتین، IL-6، TNF-α و فاکتور رشد شبه‌انسولین-۱ به‌طور قابل توجهی کاهش یافته است. با این حال، افزایش قابل توجهی در سطوح سرمی ویسفاتین، لپتین، آپلین و IL-10 در پایان ماه رمضان مشاهده شد [۲۵، ۲۶].

نتیجه‌گیری

در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که روزه‌داری اثر متوسطی بر سیستم ایمنی بدن دارد، تغییرات ایجادشده گذرا است و با افطار کردن باز می‌شوند.

- روزه گرفتن ماه رمضان در سه ماهه دوم بارداری بی‌خطر است و منجر

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-02-20]

به پیامدهای منفی در جنین یا تغییر وضعیت اکسیداتیو مادر نمی‌شود.

- در بیماران قلبی، روزه رمضان مفید است و اثراتی ازجمله بهبود پروفایل لیپیدی و کاهش سطح آن‌ها دارد. همچنین، استرس اکسیداتیو را کاهش می‌دهد.
- در بیماران مبتلا به آسم، روزه‌داری ماه رمضان پارامترهای سیستم ایمنی را تغییر نمی‌دهد.
- در بیماران مبتلا به اختلالات خودایمنی، روزه‌داری ماه رمضان به‌طورکلی ایمن بود.

سپاسگزاری

نویسندگان از گروه معارف اسلامی و فناوری نوین دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی برای همکاری در نگارش این مقاله تشکر می‌کنند.

تعارض منافع

تعارض منافع ندارد. .

References

1. Feyzi P, Forouzanian S, Keshavarzi Z. Wonders of human physiology from tawhid mofazal perspective. *Health*. 2017;**3**(3):109-124.
2. Yazdani A, Feizi P. The study and comparison of Tabatabaei and Plantinga's viewpoint on riligious diversity. *Compar Theolo*. 2010;**1**(1):109-124.
3. Isfahani R, Muhammad HI. Al-Mufradat fi Gharib al-Quran. Safwan Adnan Davoodi, Beirut, Dar Al-Alam Al-Shamiya; 1992.
4. Musawi Khomeini R. Tahrir al-wasilah. Qom: Dar al-Elm; 2004.
5. Nuri MR. Health in the Qoran. Vaghefi; 1383.
6. Qomshei M, Neyrizi A. The holy Quran. Tehran: Quran Publishing Foundation; 2004.
7. Mostafazadeh A, Khorasani HR. Holy Quran and Hadith perspective on Fasting and immune system. *IHJ*. 2014;**1**(3):61-68.
8. Javanbakht M, Ziaee SA, Homam SM, Rahnama A. Effect of Ramadan fasting on self-esteem and mental health of students. *JFMH*. 2010:**11**(44):266-273. **DOI:** 10.22038/JFMH.2009.1130
9. Amani A, Namdar Ahmadabad H, Nikravesh A, Zarei J, Haghbin A. COVID-19 death rates in Iran and Iraq: possible relations between Iraq's Pre-COVID-19 mass gatherings and its low death rate. *J Epidemiol Glob Health*. 2022;**12**(4):380-382. **DOI:** 10.1007/s44197-022-00072-2 **PMID:** 36269497
10. Soltani N, Marandi SM, Kazemi M, Esmaeil N. The exercise training modulatory effects on the obesity-induced immunometabolic dysfunctions. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2020;**13**:785-810. **DOI:** 10.2147/DMSO.S234992 **PMID:** 32256095
11. Dietrich M, Jialal I. The effect of weight loss on a stable biomarker of inflammation, C-reactive protein. *Nutr Rev*. 2005;**63**(1):22-28. **DOI:** 10.1111/j.1753-4887.2005.tb00107.x **PMID:** 15730232
12. Adawi M, Watad A, Brown S, Aazza K, Aazza H, Zouhir M, et al. Ramadan fasting exerts immunomodulatory effects: Insights from a systematic review. *Front Immunol*. 2017;**8**:1144. **DOI:** 10.3389/fimmu.2017.01144 **PMID:** 29230208
13. Faris MA, Kacimi S, Ref'at A, Fararjeh MA, Bustanji YK, Mohammad MK, et al. Intermittent fasting during Ramadan attenuates proinflammatory cytokines and immune cells in healthy subjects. *Nutr Res*. 2012;**32**(12):947-955. **DOI:** 10.1016/j.nutres.2012.06.021 **PMID:** 23244540
14. Mattson MP, Longo VD, Harvie M. Impact of intermittent fasting on health and disease processes. *Ageing Res Rev*. 2017;**39**:46-58. **DOI:** 10.1016/j.arr.2016.10.005 **PMID:** 27810402
15. Longo VD, Mattson MP. Fasting: molecular mechanisms and clinical applications. *Cell Metab*. 2014;**19**(2):181-192. **DOI:** 10.1016/j.cmet.2013.12.008 **PMID:** 24440038
16. Weyand CM, Goronzy JJ. Aging of the immune system. Mechanisms and therapeutic targets. *Ann Am Thorac Soc*. 2016;**13**(5):422-428. **DOI:** 10.1513/AnnalsATS.201602-095AW **PMID:** 28005419
17. Arumugam TV, Phillips TM, Cheng A, Morrell CH, Mattson MP, Wan R. Age and energy intake interact to modify cell stress pathways and stroke outcome. *Ann Neurol*. 2010;**67**(1):41-52. **DOI:** 10.1002/ana.21798 **PMID:** 20186857
18. Cheng CW, Adams GB, Perin L, Wei M, Zhou X, Lam BS, et al. Prolonged fasting reduces IGF-1/PKA to promote hematopoietic-stem-cell-based regeneration and reverse immunosuppression. *Cell stem cell*. 2014;**14**(6):810-823. **DOI:** 10.1016/j.stem.2014.04.014 **PMID:** 24905167
19. BaHammam AS, Almeneessier AS. Recent evidence on the impact of ramadan diurnal intermittent fasting, mealtime, and circadian rhythm on cardiometabolic risk: a review. *Front Nutr*. 2020;**7**:28. **DOI:** 10.3389/fnut.2020.00028 **PMID:** 32219098
20. Held C, White HD, Stewart RA, Budaj A, Cannon CP, Hochman JS, et al. Inflammatory biomarkers interleukin-6 and C-reactive protein and outcomes in stable coronary heart disease: experiences from the STABILITY (stabilization of atherosclerotic plaque by initiation of darapladib therapy) trial. *J Am Heart Assoc*. 2017;**6**(10):e005077. **DOI:** 10.1161/JAHA.116.005077 **PMID:** 29066452
21. Mo'ez Al-Islam EF, Jahrami HA, Obaideen AA, Madkour MI. Impact of diurnal intermittent fasting during Ramadan on inflammatory and oxidative stress markers in healthy people: Systematic review and meta-analysis. *J Nutr Intermed Metab*. 2019;**15**:18-26.
22. Shariatpanahi MV, Shariatpanahi ZV, Shahbazi S, Moshtaqi M. Effect of fasting with two meals on BMI and inflammatory markers of metabolic syndrome. *Pak J Biol Sci*. 2012;**15**(5):255-228. **DOI:** 10.3923/pjbs.2012.255.258 **PMID:** 24199461
23. Ajabnoor GM, Bahijri S, Shaik NA, Borai A, Alamoudi AA, Al-Aama JY, et al. Ramadan fasting in Saudi Arabia is associated with altered expression of CLOCK, DUSP and IL-1alpha genes, as well as changes in cardiometabolic risk factors. *PloS One*. 2017;**12**(4):e0174342. **DOI:** 10.1371/journal.pone.0174342 **PMID:** 28384165
24. Madkour MI, Obaideen AK, Dalah EZ, Hasan HA, Radwan H, Jahrami HA, et al. Effect of Ramadan diurnal fasting on visceral adiposity and serum adipokines in overweight and obese individuals. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019;**153**:166-175. **DOI:** 10.1016/j.diabres.2019.05.023 **PMID:** 31150725
25. Yoshida T, Hashimoto M, Kawahara R, Yamamoto H, Tanaka M, Ito H, et al. Non-obese visceral adiposity is associated with the risk of atherosclerosis in Japanese patients with rheumatoid arthritis: a cross-sectional study. *Rheumatol Int*. 2018;**38**(9):1679-1689. **DOI:** 10.1007/s00296-018-4095-0 **PMID:** 29974186
26. Neeland I, Ross R, Després J, Matsuzawa Y, Yamashita S, Shai I, et al. Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2019;**7**(9):715-725. **DOI:** 10.1016/S2213-8587(19)30084-1 **PMID:** 31301983

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-02-20]