

Review Paper

The Effect of Ramadan Fasting Combined With Regular Aerobic Exercise on Cortisol Level and Trait-State Anxiety in Female Professional Athletes



*Fahimeh Momenifar¹, Amin Raji¹, Amir Ali Jafarnezhadgero², Omid Yousefi Bilehsavar³, Jalal Yarahmadi¹

1. Department of Sport Management, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran.
2. Department of Sport Management and Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
3. Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.



Citation Momenifar F, Raji A, Jafarnezhadgero A A, Yousefi Bilehsavar O, Yarahmadi J. [The Effect of Ramadan Fasting Combined With Regular Aerobic Exercise on Cortisol Level and Trait-State Anxiety in Female Professional Athletes (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2022; 11(3):320-331. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.3.7>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.3.7>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ABSTRACT

Background and Aims Fasting during Ramadan causes changes in the body's metabolism, but there are contradictory results regarding the effect of fasting on the psychological and physiological status of professional athletes. Therefore, this study was conducted to determine the effectiveness of Ramadan fasting combined with regular aerobic exercise on cortisol levels and anxiety in female professional athletes.

Methods This applied study was performed with a pre-test-post-test design and a control group. The statistical population included all female professional athletes in Qom in 2019. By available sampling method, 50 people were selected and divided into experimental (n=25) and control (n=25) groups. The experimental group performed aerobic exercises according to the defined intensities and three sessions per week. The control group did not intervene. Data were collected using the State-Trait Anxiety Scale and cortisol was measured by blood sampling using a Tosoh 360-AIA device. Data were analyzed by independent and paired t-test and multivariate analysis of covariance. The significance level was considered 0.05. Ethical considerations were observed in this study.

Results The findings showed that Ramadan fasting program combined with regular aerobic exercise had a positive and significant effect on reducing total anxiety and its components, including trait anxiety and state anxiety in the experimental group. There was a significant difference between the mean scores of cortisol levels in the two groups in the post-test.

Conclusion The research findings showed that fasting during Ramadan combined with regular aerobic exercise is effective in reducing anxiety and cortisol in athletes. The researcher suggests that in order to achieve more reliable results, the study should be performed on larger populations.

Keywords Professional Exercise, Fasting, Trait Anxiety, Cortisol

Received: 04 Feb 2021

Accepted: 28 Feb 2021

Available Online: 23 Jul 2022

* Corresponding Author:

Fahimeh Momenifar, PhD.

Address: Department of Sport Management, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Tel: +98 (912) 4965779

E-Mail: f.momenifar91@yahoo.com

Extended Abstract

Introduction

Exercise during Ramadan prevents the accumulation of fat in the body and facilitates metabolism. On the other hand, it has been stated that fasting athletes are less likely to suffer from digestive problems and changes in blood sugar during this month. Evidence shows that fasting during Ramadan causes changes in body composition, serum electrolyte concentrations, as well as osmolarity, and decreased cortisol levels. However, there are conflicting results regarding the effect of fasting on the psychological and physiological status of professional athletes. For example, some studies comparing the blood samples of professional male athletes during Ramadan showed that the levels of urea, triglycerides, cholesterol, and cortisol decreased significantly. While some other researchers have shown that fasting during Ramadan has led to increased levels of urea and cholesterol in the blood of the samples. Fasting during Ramadan causes changes in the body's metabolism, but there are contradictory results regarding the effect of fasting on the psychological and physiological status of professional athletes. Therefore, this study was conducted to determine the effectiveness of Ramadan fasting combined with regular aerobic exercise on cortisol levels and trait-state anxiety in female professional athletes.

Materials and Methods

The experimental group performed aerobic exercises according to the defined intensities and three sessions per week. The control group did not intervene. Data were collected by Trait Anxiety Scale and cortisol was measured by blood sampling using the Tosoh 360-AIA device. Data were analyzed by independent and paired t-test and multivariate analysis of covariance. The significance level was considered 0.05. This research was applied in terms of purpose with a pre-test and post-test design and a control group. The statistical population included all professional female athletes in Qom in 2009. Using the available sampling method, among 50 professional female athletes referring to one of the sports halls of this city, 50 people were selected and randomly assigned to two equal experimental (25 people) and control (25 people) groups. The experimental group performed aerobic exercises according to the defined intensities and three sessions per week. The control group did not intervene. The training sessions consisted of three separate sessions (warming up for 10 minutes, performing the aerobic exercise with a predetermined intensity for each person for 30 minutes, and

returning to the initial state for 10 minutes), which were performed at 6 pm. Accordingly, before the test and two weeks before the holy month of Ramadan, the heart rate at rest and also, the training of individuals were determined and this was done for seven days until two weeks after Ramadan. Data were collected by Trait-Mode Anxiety Scale and cortisol was measured by blood sampling. Subjects completed the Trait-Mode Anxiety Scale before and after the training program and after explaining the instructions on how to respond by the researcher in order to measure cortisol, and blood sampling by the researcher and one of the colleagues in the field. Laboratory assessments were performed in Bu Ali Clinical Laboratory in Qom. First, 5 ml of blood was taken and then transferred to the device with a cold chain. In this research, Tosoh model 360-AIA made in Japan was used. This device is equipped with an enzymatic method for measuring cortisol. Measurements were performed in the fasting state (12 hours) from the brachial vein. The Kolmogorov-Smirnov test was used to check the normal distribution of scores in the experimental and control groups. Data were described by descriptive statistics methods (mean and standard deviation). An independent t-test examined intergroup changes, paired t-tests examined within-group changes, and a multivariate analysis of covariance compared groups in previous stages by SPSS software v. 23. The significance level was also considered 0.05.

Results

The results showed that in the fasting program group with regular aerobic exercise, the mean post-test score of trait-state ($P=0.001$) anxiety decreased significantly. Also, in the fasting program group with regular aerobic exercise, in contrast to the control group, the mean post-test cortisol levels ($P=0.001$) increased compared to the pre-test. The ANCOVA indicated that the observed difference between the mean scores of trait-state anxiety score and cortisol level in terms of group membership (two groups of the fasting program with regular and controlled aerobic exercise) in the post-test was significant ($P<0.05$). Also, this difference was significant in trait and mood anxiety among female professional athletes ($P<0.05$). Therefore, a fasting program combined with regular aerobic exercise had a significant effect on reducing trait-state anxiety and cortisol levels and the effect size on general anxiety and its subscales were 0.64, 0.63, 0.71%, and 0.61% for cortisol levels, which is significant.

Discussion

In general, it can be concluded that fasting during Ramadan combined with regular aerobic exercise is effective in reducing anxiety and cortisol in athletes. Fasting affects only a few aspects of athletic activity. Fasting does not seem to affect everyone, as it almost causes adaptation and resistance to the physiological and psychological disorders caused by fasting during Ramadan. Therefore, Muslim athletes who intend to do sports activities during the holy month of Ramadan can prepare themselves to participate in sports competitions by adopting appropriate methods.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This article is a systematic review/meta-analysis and has no human or animal samples. As a result, none of the ethical considerations have been considered.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors' contributions

All authors contributed equally in preparing all parts of the research.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The researchers sincerely thank the people who participated in the research, as well as the sports officials of Qom who helped in conducting this research.

مقاله مروری

تأثیر روزه‌داری توأم با فعالیت ورزشی هوازی بر سطح کورتیزول و اضطراب صفت-حالت در ورزشکاران حرفه‌ای زن

*فهیمة مؤمنی‌فر^۱، امین راجی^۱، امیرعلی جعفرنژادگرو^۲، امید یوسفی بیلہ‌سوار^۳، جلال یاراحمدی^۱

۱. گروه مدیریت ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.
۲. گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۳. گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.



Citation Momenifar F, Raji A, Jafarnezhadgero A A, Yousefi Bilehsavar O, Yarahmadi J. [The Effect of Ramadan Fasting Combined With Regular Aerobic Exercise on Cortisol Level and Trait-State Anxiety in Female Professional Athletes (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2022; 11(3):320-331. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.3.7>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.3.7>

چکیده

مقدمه و اهداف روزه‌داری در ماه رمضان موجب تغییراتی در متابولیسم بدن می‌شود، اما درباره اثر روزه‌داری بر وضعیت روان‌شناختی و فیزیولوژیکی ورزشکاران حرفه‌ای نتایج ضدونقیضی وجود دارد. این پژوهش با هدف تعیین اثربخشی روزه‌داری ماه رمضان توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم بر سطح کورتیزول و اضطراب صفت-حالت در ورزشکاران حرفه‌ای زن انجام شد.

مواد و روش‌ها این مطالعه از نوع کاربردی و به‌صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نیز گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری شامل تمام زنان ورزشکار حرفه‌ای شهر قم در سال ۱۳۹۸ بود. با روش نمونه‌گیری در دسترس ۵۰ نفر انتخاب و در گروه‌های آزمایش و کنترل با تعداد ۲۵ نفر قرار گرفتند. گروه آزمایش، تمرینات هوازی را طبق شدت‌های تعریف‌شده و ۳ جلسه در هفته انجام دادند. گروه کنترل نیز هیچ‌گونه آزمایشی انجام ندادند. گردآوری داده‌ها با مقیاس اضطراب صفت-حالت و اندازه‌گیری کورتیزول با خون‌گیری با دستگاه Tosoh مدل AIA-360 انجام شد. داده‌ها با روش‌های آزمون‌های تی‌مستقل و زوجی و تحلیل کوواریانس چندمتغیری تحلیل شد. سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها نتایج نشان داد روزه‌داری ماه رمضان توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم بر کاهش اضطراب کل ($P=۰/۰۰۱$) و مؤلفه‌های آن شامل اضطراب صفت ($P=۰/۰۰۱$) و اضطراب حالت ($P=۰/۰۰۱$) آزمودنی‌های گروه آزمایش تأثیر مثبت و معنادار داشته‌است. بین میانگین نمرات سطوح کورتیزول افراد ۲ گروه کنترل نسبت به آزمایش نیز در مرحله پس‌آزمون تفاوت معنادار بود ($P=۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری در مجموع، یافته‌های تحقیق نشان داد روزه‌داری ماه رمضان توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم بر کاهش اضطراب و کورتیزول ورزشکاران مؤثر است. پژوهشگر پیشنهاد می‌کند برای رسیدن به نتایج قابل اعتمادتر مرحله مطالعه، نمونه در جمعیت بزرگ‌تری از افراد اجرا شود.

کلیدواژه‌ها تمرین هوازی، اضطراب، کورتیزول، روزه‌داری

تاریخ دریافت: ۱۶ بهمن ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۱۰ اسفند ۱۳۹۹

تاریخ انتشار: ۰۱ مرداد ۱۴۰۱

* نویسنده مسئول:

دکتر فهیمة مؤمنی‌فر

نشانی: تهران، دانشگاه پیام نور تهران، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی.

تلفن: ۴۹۶۵۷۷۹ (۹۱۲) ۹۸+

رایانامه: f.momenifar91@yahoo.com

مقدمه

روزهداری در ماه رمضان و تغییر پروتکل رژیم با عث سازگاری‌های فیزیولوژیکی می‌شود. بنابراین ورزشکاران و کارشناسان علم تمرین باید تصمیم‌گیری و راهبرد مناسبی در مورد توقف ورزش در ماه رمضان، کاهش بار تمرین (با توجه به کاهش مواد غذایی در طول روز) داشته باشند [۱۳]. معمولاً مشکل اساسی که ورزشکاران مسلمان در چنین شرایطی با آن روبه‌رو می‌شوند، این است که احتمالاً تمرین و مسابقه آن‌ها برای ماه رمضان برنامه‌ریزی شود و این عامل می‌تواند رژیم تغذیه‌ای و دسترسی به مواد غذایی را تحت‌الشعاع قرار دهد. بنابراین مربیان و ورزشکاران و سایر کارشناسان بر این باوراند که ورزشکاران روزهدار در انجام فعالیت‌های ورزشی با مشکل مواجه خواهند شد [۱۴].

از یک طرف، انجام فعالیت‌های ورزشی در ماه رمضان از تجمع چربی در بدن جلوگیری و عمل سوخت‌وساز را تسهیل می‌کند، از طرف دیگر، بیان شده است ورزشکاران روزهدار در این ماه کمتر دچار مشکلات گوارشی و تغییرات قند خون می‌شوند [۱۵]. شواهد نشان می‌دهند روزهداری در ماه رمضان موجب تغییراتی در ترکیبات بدن، غلظت الکترولیت‌های سرمی^۵ و نیز اسمولاریته^۶ و کاهش سطح کورتیزول می‌شود [۱۶]. با این حال، نتایج ضدونقیضی در رابطه با اثر روزهداری بر وضعیت روان‌شناختی و فیزیولوژیکی ورزشکاران حرفه‌ای وجود دارد. برای مثال، برخی تحقیقات با مقایسه نمونه خون مردان ورزشکار حرفه‌ای طی ماه رمضان نشان می‌دهند حجم اوره، تری‌گلیسرید و کلسترول و کورتیزول به‌طور معناداری کاهش یافته است [۱۷، ۱۸]. در حالی که برخی دیگر از پژوهشگران نشان دادند روزهداری در ماه رمضان به افزایش سطح اوره^۷ و کلسترول^۸ در خون افراد نمونه منجر شده است [۱۷، ۱۹-۲۵].

مغایرت نتایج مطالعات انجام‌شده درباره اثر روزهداری بر ترکیبات مختلف بدن، الکترولیت‌های سرمی و کورتیزول و نیز مطالعات محدود در زمینه بررسی اثرات روزهداری توأم با فعالیت ورزشی منظم از یک‌سو و تقارن ماه مبارک رمضان با فصل بهار و افزایش ساعات روزهداری پژوهشگر را بر آن داشت تا به اجرای این مطالعه اقدام کند. از سوی دیگر، نگاهی کلی به سابقه پژوهش‌هایی که درباره ورزش زنان انجام شده است، نشان می‌دهد بیشتر این پژوهش‌ها در حیطه جامعه‌شناسی ورزشی بوده و به ورزش زنان از نظر ارتباط آن با نقش زنان در خانواده و مسائل و آسیب‌شناسی‌های خاص اجتماعی توجه شده و مطالعه کاربردی منظم در این حوزه انجام نشده است [۲۶]. با توجه به اهمیت آنچه گفته شد هدف این پژوهش بررسی تأثیر روزهداری ماه رمضان توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم بر سطح کورتیزول و اضطراب صفت‌حالت در ورزشکاران حرفه‌ای زن بود.

ورزشکارانی که در سطح بالایی فعالیت می‌کنند، اختلاف ناچیزی از نظر مهارت دارند و مهم‌ترین عاملی که احتمالاً در تشخیص برنده از بازنده وجود دارد، توانایی مقابله با فشار روانی است [۱]. ماهیت رقابتی و استرس‌زای ورزش، مطالبات بسیاری را بر ورزشکاران تحمیل می‌کند. یکی از عوامل مهم روانی که عملکرد ورزشکاران را به‌ویژه در موقعیت‌های حساس و تعیین‌کننده به شدت متأثر می‌کند، اضطراب است [۲]. اضطراب عبارت است از حالت هیجانی منفی همراه با احساس عصبانیت، ناراحتی و تشویش که با فعالیت یا برانگیختگی جسمانی نیز همراه است [۳].

از جمله گرایش‌های اضطرابی که در سالیان اخیر توجه پژوهشگران حوزه سلامت را به خود معطوف کرده، اضطراب صفت‌حالت^۱ است [۴]. اضطراب صفت، جزئی از شخصیت است که در دوره زمانی طولانی وجود دارد و با مشاهده حالت‌های فیزیولوژیکی، هیجانی و رفتارهای شناختی در فرد اندازه‌گیری می‌شود. اضطراب حالت در نتیجه یک موقعیت استرس‌زا در فردی که کنترل هیجاناتش کاهش یافته است، بروز می‌یابد [۵]. نتایج برخی مطالعات حاکی از آن است که اضطراب صفت‌حالت با عملکرد ورزشی رابطه معناداری دارد [۶]. به‌گونه‌ای که پردازش‌های هیجانی و اضطرابی، نه‌تنها در حوزه ورزشی، بلکه در جنبه‌های مختلف زندگی ورزشکاران حرفه‌ای مانند سازگاری با رویدادهای تنیدگی‌زا و استرس نقش پررنگی ایفا می‌کند [۷].

استرس، پیامد ادراک نبود توازن بین عوامل فشارآور و توانایی فرد برای مقابله با این عوامل فشارآور است و می‌تواند تبعات جسمانی و روان‌شناختی متعددی برای افراد به بار آورد [۸]. به‌عبارت‌دیگر، بین استرس و سطح کورتیزول^۲ رابطه مستقیمی وجود دارد [۹]. کورتیزول از دسته هورمون‌های استروئیدی است که از غده آدرنال ترشح می‌شود و نقش مهمی در فعل و انفعالات شیمیایی بدن دارد [۱۰].

در تحقیقی نشان داده شد ورزشکاران حرفه‌ای که احساس تنش و فوریت زمانی دارند در محور هیپوتالاموس هیپوفیز/آدرنال^۳ برانگیختگی بالاتری داشتند و در تعامل با فعالیت بیش‌ازحد این محور، میزان کورتیزول خون آن‌ها بالاتر از حد معمول است. این در حالی است که بین آسیب‌های مغزی مانند صدمه به هیپوکامپ^۴ و مشکلات شناختی رفتاری با سطح کورتیزول رابطه معناداری مشاهده شده است [۱۱، ۱۲].

5. Serum Electrolytes
6. Osmotic Concentration
7. Urea
8. Triglyceride Cholesterol

1. State-Trait Anxiety
2. Cortisol Level
3. Hypothalamus Pituitary Adrenal
4. Hippocampus

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و به صورت طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری شامل تمام زنان ورزشکار حرفه‌ای شهر قم در سال ۱۳۹۸ بود. با روش نمونه‌گیری در دسترس از بین زنان ورزشکار حرفه‌ای مراجعه‌کننده به یکی از سالن‌های ورزشی این شهر، تعداد ۵۰ نفر انتخاب و به شیوه تصادفی‌سازی (قرعه‌کشی در ۲ گروه مساوی آزمایش و کنترل با تعداد ۲۵ نفر جایگزین شدند).

برنامه تمرینی که برای گروه روزه‌دار و فعالیت ورزشی در نظر گرفته شده بود، شامل برنامه افزایش تدریجی شدت تمرین بود. به این منظور، کل ماه رمضان به ۴ هفته تقسیم شد و با استفاده از معادلات پیش‌گویی‌کننده و همچنین استفاده از معادله کارونن^۹، همچنان که به اواخر ماه نزدیک می‌شد، بر شدت فعالیت ورزشی نیز افزوده می‌شد. در این پژوهش، اصول اخلاقی رعایت شد و در خصوص رعایت نکات اخلاقی از قبیل رازداری، محرمانه ماندن اطلاعات هویتی و تحلیل داده‌ها به صورت کلی اطمینان لازم به افراد داده شد. پس از دریافت موافقت و امضای رضایت‌نامه کتبی مرحله پیش‌آزمون انجام شد و پس‌آزمون نیز در پایان آزمایش انجام شد.

جلسات تمرینی شامل ۳ جلسه مجزا (گرم کردن در ۱۰ دقیقه، اجرای فعالیت ورزشی هوازی با شدت از قبل مشخص شده برای هر نفر ۳۰ دقیقه و برگشت به حالت اولیه ۱۰ دقیقه) بود که در ساعت ۶ بعد از ظهر انجام شد. قبل از اجرای آزمون و ۲ هفته قبل از ماه رمضان، ضربان قلب در حالت استراحت و همچنین، تمرین افراد مشخص می‌شد و این کار برای ۷ روز ۱ بار تا ۲ هفته بعد از ماه رمضان انجام می‌شد. بنابراین با پیشرفت آزمودنی در هر هفته اعداد قابل استفاده برای کنترل شدت تمرینی اصلاح می‌شد تا شدت تمرین متناسب با وضعیت آمادگی افراد تنظیم شود. سطح کورتیزول نیز از طریق نمونه‌گیری از افراد ۲ گروه در یکی از کلینیک‌های سطح شهر انجام شد.

آزمودنی‌ها مقیاس‌های زیر را قبل و بعد از برنامه آموزشی و پس از توضیح دستورالعمل نحوه پاسخ‌دهی توسط پژوهشگر تکمیل کردند:

مقیاس اضطراب صفت‌حالت^{۱۰}

اسپیلبرگر و همکاران این مقیاس را در سال ۱۹۸۳ تدوین کردند و شامل ۴۰ سؤال و ۲ عامل اضطراب صفت و اضطراب حالت است. ۲۰ سؤال اول آن اضطراب حالت (آشکار) و ۲۰ سؤال دوم اضطراب صفت را ارزیابی می‌کنند. نمره گذاری سؤالات به صورت لیکرت ۴ درجه‌ای (هرگز-نمره ۱ تا همیشه-نمره ۴) انجام می‌شود [۲۷]. به عبارتی، نمرات بالاتر نشان‌دهنده اضطراب بالا و نمرات پایین، نشان‌دهنده اضطراب کمتر است. سازندگان

9. Karvonen
10. State-Trait Anxiety Inventory

مقیاس ضریب آلفای کرونباخ^{۱۱} آن را برای اضطراب صفت ۰/۹۲ و برای اضطراب صفت ۰/۹۰ و همچنین ضرایب بازآزمایی آن را ۰/۸۶ و ۰/۹۴ گزارش کردند [۵].

روش اندازه‌گیری کورتیزول

به منظور سنجش کورتیزول، خون‌گیری توسط پژوهشگر و یکی از همکاران با رشته علوم آزمایشگاهی در آزمایشگاه کلینیکی بوعلی شهر قم انجام شد. ابتدا ۵ میلی‌لیتر خون گرفته شد و سپس با زنجیره سرد به دستگاه منتقل شد. در این تحقیق از دستگاه Tosch مدل 360-AIA ساخت کشور ژاپن استفاده شد. این دستگاه به روش آنزیمی سنجش کورتیزول مجهز است. اندازه‌گیری در حالت ناشتا (۱۲ ساعت) و از ورید بازویی به عمل آمد.

برای بررسی پیش‌فرض نرمال بودن توزیع نمرات در گروه آزمایش و کنترل از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^{۱۲} استفاده شد. به منظور تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار)، آزمون‌های تی مستقل^{۱۳} برای بررسی تغییرات بین گروهی و تی زوجی^{۱۴} برای بررسی تغییرات درون گروهی و تحلیل کوواریانس چندمتغیری^{۱۵} برای مقایسه گروه‌ها در مراحل قبل و بعد از آزمون با کمک نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ استفاده شد. سطح معناداری نیز ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج نشان داد توزیع نمره‌های سطوح کورتیزول در ۲ مرحله پیش‌آزمون ($P=0/836$ و $Z=0/62$) و پس‌آزمون ($P=0/932$) و در متغیر میزان اضطراب صفت‌حالت در ۲ مرحله پیش‌آزمون ($P=0/746$ و $Z=0/52$) و پس‌آزمون ($P=0/813$) و $Z=0/49$ نرمال است.

میانگین و انحراف معیار سن در افراد گروه آزمایش $28/32 \pm 9/84$ و در گروه کنترل $29/76 \pm 10/25$ سال بود. اطلاعات جمعیت‌شناختی، سطوح تحصیلی و مدت ورزش بین ۲ گروه آزمایش و کنترل اختلاف معناداری وجود نداشت ($P > 0/05$) که در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

آزمون تی‌زوجی نشان داد در گروه برنامه روزه‌داری توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم برخلاف گروه کنترل، میانگین پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون نمرات متغیرهای وابسته میزان اضطراب صفت ($P=0/001$) / حالت ($P=0/001$) کاهش یافت که نشان‌دهنده تفاوت معنادار است (جدول شماره ۲).

11. Cronbach's alpha
12. Kolmogorov-Smirnov test
13. Independent Sample T Test
14. Paired Sample T Test
15. MANCOVA

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی ورزشکاران حرفه‌ای زن ($n^2=50$)

P	کای دو	تعداد (درصد)/ میانگین \pm انحراف معیار		متغیرهای جمعیت‌شناختی	
		گروه کنترل	گروه آزمایش		
		۱۸(۷۲)	۱۵(۶۰)	زیردیپلم	
۰/۴۲۵	۱۲/۳۱	۴(۱۶)	۶(۲۴)	دیپلم / فوق دیپلم	سطوح تحصیلی
		۳(۱۲)	۴(۱۶)	کارشناسی	
		۷(۲۸)	۶(۲۴)	۵ سال و کمتر	
۰/۳۵۶	۹/۶۳	۱۰(۴۰)	۱۲(۴۸)	۶ تا ۱۰ سال	مدت ورزش
		۳۲(۸)	۷(۲۸)	۱۱ سال و بالاتر	
۰/۴۵۵	-	۲۹/۷۶ \pm ۱۰/۲۵	۲۸/۳۲ \pm ۹/۸۴	سن	

طب توانبخشی

آن به ترتیب ۰/۶۴، ۰/۶۳ و ۰/۷۱ درصد و برای سطح کورتیزول ۰/۶۱ درصد بوده است که مقدار آن قابل توجه است. نتیجه کلی گویای آن است که برنامه روزه‌داری توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم بر متغیرهای پژوهش، اثربخش (سودمند) بوده است (جدول شماره ۳).

بحث

این پژوهش با هدف تعیین اثربخشی روزه‌داری ماه رمضان توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم بر سطح کورتیزول و اضطراب صفت‌حالت در ورزشکار حرفه‌ای زن انجام شد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد برنامه روزه‌داری ماه رمضان توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم بر کاهش اضطراب کلی، اضطراب صفت و اضطراب حالت اثربخش بوده است. همسو با این یافته، نتایج برخی از تحقیقات پیشین مانند بوستوک و همکاران، لیو و همکاران و

همچنین در گروه برنامه روزه‌داری توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم برخلاف گروه کنترل، میانگین پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون نمرات متغیرهای وابسته میزان سطح کورتیزول ($P=0/01$) افزایش یافت (جدول شماره ۲).

یافته‌های تحلیل کوواریانس حاکی از آن است که تفاوت مشاهده‌شده بین میانگین‌های نمره اضطراب صفت‌حالت و سطح کورتیزول بر حسب عضویت گروهی (۲ گروه برنامه روزه‌داری توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم و کنترل) در مرحله پس‌آزمون معنادار است ($P>0/05$)، همچنین این تفاوت برای عامل اضطراب صفت و حالتی بین ورزشکاران حرفه‌ای زن معنادار بود ($P>0/05$). بنابراین برنامه روزه‌داری توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم تأثیر معنادار بر کاهش میزان اضطراب صفتی‌حالتی و سطح کورتیزول داشته است. اندازه اثر آن بر میزان اضطراب کلی و زیر مقیاس‌های

جدول ۲. آزمون تی‌زوجی متغیرهای پژوهش در گروه برنامه روزه‌داری توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم در ۲ گروه آزمایش و کنترل طی پیش‌آزمون و پس‌آزمون

مقدار T (سطح معناداری)	میانگین \pm انحراف معیار		گروه	متغیر پژوهش
	پس‌آزمون	پیش‌آزمون		
(۰/۰۰۱) [*] ۱۱/۲۳۱	۳۲/۴۲ \pm ۳/۱۰	۳۹/۸۶ \pm ۵/۱۴	آزمایش	حالت
(۰/۱۸۷)۰/۲۲۵	۵۰/۹۷ \pm ۶/۶۹	۵۱/۱۹ \pm ۷/۲۳	کنترل	
(۰/۰۰۱) [*] ۱۶/۲۸۰	۴۳/۹۹ \pm ۴/۱۶	۵۶/۱۸ \pm ۷/۶۰	آزمایش	میزان اضطراب صفت
(۰/۲۱۰)۰/۳۶۹	۵۹/۰۲ \pm ۸/۱۲	۵۹/۱۰ \pm ۸/۳۳	کنترل	
(۰/۰۰۱) [*] ۳۹/۷۱۵	۷۶/۴۱ \pm ۷/۲۶	۱۰۶/۰۴ \pm ۱۲/۷۴	آزمایش	نمره کل
(۰/۵۹۱)۰/۷۱۴	۱۰۹/۹۸ \pm ۱۴/۸۱	۱۱۰/۲۹ \pm ۱۵/۵۱	کنترل	
(۰/۰۰۱) [*] ۳۲/۹۹	۱۱۷/۶۶ \pm ۱۲/۵۶	۷۹/۳۴ \pm ۸/۰۳	آزمایش	سطح کورتیزول
(۰/۳۷۶)۰/۴۸۸	۸۱/۹۴ \pm ۷/۸۵	۸۲/۴۱ \pm ۹/۷۲	کنترل	

طب توانبخشی

* اختلاف معناداری $P<0/05$

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره تأثیر برنامه آزمایشی بر متغیرهای وابسته ۲ گروه

متغیرهای پژوهش	خاستگاه تغییرات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P	اندازه اثر	توان آماری
اضطراب صفت	پیش‌آزمون	۱	۳۹۵/۱۱۷	۵/۸۷۳	۰/۰۲۷	۰/۱۲۶	۰/۱۹۷
	عضویت گروهی	۱	۱۰۷۲/۳۶۲	۱۲/۰۱۱	۰/۰۰۱	۰/۶۴۲	۰/۷۱۳
اضطراب حالت	پیش‌آزمون	۱	۴۱۲/۱۶۳	۹/۶۵۷	۰/۰۳۸	۰/۱۵۴	۰/۲۱۲
	عضویت گروهی	۱	۲۱۳۴/۹۲۰	۱۴/۸۵۲	۰/۰۰۶	۰/۶۳۱	۰/۸۱۴
اضطراب کل	پیش‌آزمون	۱	۷۷۵/۶۱۱	۱۳/۵۰۴	۰/۰۲۵	۰/۳۱۶	۰/۴۸۷
	عضویت گروهی	۱	۴۱۰۶/۳۸۱	۲۱/۶۷۵	۰/۰۰۲	۰/۷۱۹	۰/۸۷۴
سطح کورتیزول	پیش‌آزمون	۱	۱۳۴/۰۲۷	۱۴/۶۳۹	۰/۰۳۱	۰/۳۹۱	۰/۵۶۵
	عضویت گروهی	۱	۴۷۶/۵۹۹	۱۹/۸۵۰	۰/۰۰۴	۰/۶۱۲	۰/۷۷۵

طب توانبخش

دیگر یافته این مطالعه همسو با نتایج مطالعات پیشین نشان داد برنامه روزه‌داری ماه رمضان توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم بر کاهش سطح کورتیزول در زنان ورزشکار حرفه‌ای اثربخش بوده است. در تبیین این یافته می‌توان بیان کرد که در افراد ورزشکار به دلیل اینکه استرس ادراک شده همواره بالا است، همین فرایند ادراک شناختی از استرس می‌تواند با آمادگی و فعالیت بالاتر سیستم عصبی سمپاتیک مغزی و ناقل‌های عصبی نوراپی‌نفرین و اپی‌نفرین و قشر غدد فوق کلیوی همراه شود و به این ترتیب فرد به منظور حفظ جایگاه ورزشی و عملکرد خود کورتیزول بیشتری ترشح کند.

این در حالی است که ترشح بیشتر کورتیزول می‌تواند با به هم خوردن تعادل متابولیسم مغز و پیامدهای عصبی روانی از جمله افزایش تحریک‌پذیری و پرخاشگری در ورزشکاران همراه شود، اما وقتی فرد هم‌زمان با فعالیت ورزشی منظم، برنامه روزه‌داری را انجام دهد، به نوعی منبع کنترل درونی معناگرایانه‌ای نیز در وی فعال می‌شود و چون میزان تغذیه فرد به شکل منظم‌تری نسبت به قبل از روزه‌داری تغییر می‌کند و فرد مسئولانه‌تر با رفتارهای تغذیه‌ای خود برخورد می‌کند و از آنجا که روزه‌داری می‌تواند با فعال شدن طرح‌واره آرامش و امنیت روانی در فرد همراه شود، همه این عوامل با هم می‌توانند در کاهش میزان استرس ادراک شده و احساس تاب‌آوری معنوی و خوش‌بینی بالاتر ورزشکاران دخیل شود و در نهایت کورتیزول کمتری در بدن فرد ترشح شود [۹، ۱۰، ۱۲، ۱۵].

ناهمسو با تحقیق حاضر، تحقیق شریفی و همکاران و حیدرپور و همکاران بود که افزایش قابل توجهی در سطوح کورتیزول نشان داد. نتایج حاصله متضاد می‌تواند ناشی از نحوه نمونه‌گیری، ساعت نمونه‌گیری و یا الگوی تغذیه آنان در ماه رمضان باشد که این مورد نکته مبهمی است که در مطالعات بعدی باید به آن توجه شود.

آذرمی و همکاران [۴، ۵، ۷] حاکی از اثربخشی روزه‌داری ماه رمضان و فعالیت ورزشی منظم بر علائم اضطراب و سازه‌های روان‌شناختی دیگری بوده است.

روزه‌داری ماه رمضان با برخی تغییرات شیوه زندگی [۲۸، ۲۹]، زمان خواب و کیفیت آن [۳۰] و تغییرات شبانه‌روزی در سازوکارهای داخل بدن [۳۱، ۳۲] همراه است که هر یک از این عوامل می‌تواند اثرات متفاوتی بر سلامت روان و سطوح خلقی و اضطرابی افراد داشته باشد. برخی تحقیقات همسو با این یافته از پژوهش نشان دادند در افراد دارای برانگیختگی فعالیت‌محور آدرنال/هیپوتالاموس/هیپوفیز محرومیت یا کاهش میزان خواب با بهبود علائم خلقی و اضطرابی رابطه پیدا می‌کند. در واقع، افزایش فعالیت افراد در ساعات عصر شب، محدودیت خواب و مصرف مواد غذایی پرچرب و برخی نوشیدنی‌های گازدار می‌توانند در این امر مؤثر تلقی شوند [۲۲، ۳۰، ۳۲-۳۴].

اثر روزه‌داری بر سلامت عمومی نشان می‌دهد روزه‌داری در کسانی که در ماه رمضان به‌طور کامل یا تفننی روزه گرفتند در بهبود اضطراب، افسردگی و بی‌خوابی اثرات مفیدی دارد، در حالی که این شاخص‌ها در کسانی که در ماه رمضان اصلاً روزه نمی‌گیرند، افزایش می‌یابد [۳۴].

همچنین می‌توان تبیین کرد روزه‌داری همراه با فعالیت منظم ورزشی می‌تواند علاوه بر افزایش متابولیسم بدن به رعایت اصول بهداشتی در رفتار و سبک زندگی افراد منجر شود و همین خوردن و آشامیدن کنترل شده می‌تواند بر کیفیت تغذیه و مصرف درست انرژی اثرگذار باشد و از آنجا که بین بدن و روان (مغز و ذهن) رابطه‌ای دوسویه و متقابل وجود دارد، امکان داد در ناقل عصبی گایا و سایر ناقل‌های عصبی درگیر با اضطراب تغییراتی روی دهد و اضطراب افراد تا حدی کاهش داشته باشد [۳۵].

نتیجه‌گیری

در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که روزه‌داری ماه رمضان توأم با فعالیت ورزشی هوازی منظم بر کاهش اضطراب و کورتیزول ورزشکاران مؤثر است. روزه‌داری به میزان اندک و تنها برخی از جنبه‌های فعالیت ورزشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به نظر نمی‌رسد روزه‌داری تمام افراد را تحت تأثیر خود قرار دهد. برای اینکه تقریباً موجب تطابق و مقاومت در مقابل اختلالات فیزیولوژیکی و روانی ناشی از روزه‌داری در ماه رمضان می‌شود. بنابراین ورزشکاران مسلمان که قصد انجام فعالیت‌های ورزشی در ماه مبارک رمضان را دارند، می‌توانند با اتخاذ شیوه‌های مناسب خودشان را جهت شرکت در رقابت‌های ورزشی آماده کنند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله یک مقاله مروری سیستماتیک/فرا تحلیل است و هیچ نمونه انسانی و حیوانی ندارد. در نتیجه، هیچ‌یک از ملاحظات اخلاقی در نظر گرفته نشده است.

حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت‌نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران از زحمات افراد شرکت‌کننده در پژوهش و همچنین مسئولین ورزشی شهر قم که در انجام این پژوهش یاری رساندند، صمیمانه تشکر و سپاس‌گزاری می‌کنند.

باید توجه داشت که بی‌تمرینی^{۱۶} (قطع تمرین) در ورزشکاران حرفه‌ای در مقایسه با افرادی که فعالیت‌های ورزشی متوسطی انجام می‌دهند، متفاوت است [۳۶]. برای اینکه بی‌تمرینی به از دست رفتن سازگاری‌های کسب‌شده منجر می‌شود [۳۷-۳۹]. از نظر متابولیکی، به‌دنبال بی‌تمرینی نسبت تبادل تنفسی افزایش می‌یابد که این کار موجب شیفت منبع انرژی به سمت کربوهیدرات شده و باعث حفظ چربی می‌شود [۴۰]. بی‌تمرینی حتی به مدت ۵ روز باعث کاهش حساسیت به انسولین می‌شود [۳۹].

سوخت‌وساز لاکتات به‌دنبال بی‌تمرینی تغییر می‌کند و به محض شروع فعالیت ورزشی، مقدار لاکتات در بدن فرد ورزشکار افزایش پیدا می‌کند [۴۰، ۴۱]. همچنین به‌دنبال بی‌تمرینی در ورزشکاران حرفه‌ای فعالیت گلیکوژن سنتتاز و تبدیل گلوکز به گلیکوژن کاهش پیدا می‌کند. بی‌تمرینی باعث کاهش مویرگ‌های اطراف فیبرهای عضلانی، کاهش فعالیت آنزیم‌های اکسایشی و تولید ATP به‌وسیله میتوکندری می‌شود که تمام این عوامل با کاهش حداکثر اکسیژن مصرفی در ارتباط است [۴۲، ۴۳].

با وجود این، ورزشکاران می‌توانند از راه تعدیل و زمان‌بندی فعالیت‌های ورزشی، توده بدون چربی، فعالیت آنزیم‌های اکسایشی و قدرت عضلانی را حفظ کنند [۴۴-۴۷] که این عوامل با ثبات سیستم هورمونی از جمله تغییر نکردن مقادیر تستوسترون، کورتیزول، نسبت تستوسترون به کورتیزول ارتباط دارند [۴۷]. کاهش شدت ورزش در ماه رمضان با کاهش عملکرد ورزشی و سایر عوارض جانبی ارتباط دارد [۴۸، ۴۹]. به‌بیان دیگر، اگر متغیرهای شدت و مدت ورزش در ماه رمضان به مانند قبل حفظ شود یا حتی در صورت امکان افزایش یابد، عمل روزه‌داری عملکرد جسمانی افراد ورزشکار را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد [۵۰-۵۳].

این مطالعه نیز مانند سایر مطالعات حوزه علوم رفتاری با محدودیت‌هایی همراه بود. نخستین محدودیت مربوط به روش نمونه‌گیری است که توان تعمیم نتایج را کاهش می‌دهد. محدودیت دوم این مطالعه مربوط به جمعیت افراد نمونه است، زیرا فقط زنان ورزشکار حرفه‌ای در این مطالعه مشارکت داشتند. محدودیت سوم مطالعه مربوط به ابزارهای پژوهش، مشخص نبودن امکان وضعیت روزه‌داری افراد بود که به‌صورت خوداظهاری تعیین می‌شود.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی ورزشکاران حرفه‌ای چندین شهر با پیشینه فرهنگی و قومیتی متفاوت به‌عنوان نمونه انتخاب و هر ۲ گروه ورزشکاران زن و مرد ارزیابی شوند. همچنین به‌منظور افزایش توان تعمیم نتایج پیشنهاد می‌شود همین شیوه آزمایش با سایر روش‌های آزمایشی ورزشی مقایسه و ارزیابی شود.

References

- [1] Hong J, Velez M, Moland A, Sullivan J. Acute effects of whole body vibration on shoulder muscular strength and joint position sense. *Journal of Human Kinetics*. 2010; 25(2010):17-25. [DOI:10.2478/v10078-010-0027-0]
- [2] Fisher GA, Sikic BI. Clinical studies with modulators of multidrug resistance. *Hematology/Oncology Clinics of North America*. 1995; 9(2):363-82. [DOI:10.1016/S0889-8588(18)30099-6]
- [3] Khan IA, Ahmad J, Shamim A, Latif A. Mental toughness and athletic performance: A gender analysis of corporate cricket players in PAKISTAN. *The Spark*. 2018; 2(1):90-102. [DOI:10.1080/1612197X.2007.9671836]
- [4] Bostock S, Crosswell AD, Prather AA, Steptoe A. Mindfulness on-the-go: Effects of a mindfulness meditation app on work stress and well-being. *Journal of Occupational Health Psychology*. 2019; 24(1):127-38. [DOI:10.1037/ocp0000118] [PMID] [PMCID]
- [5] Liu D, Xu B. Test anxiety: Perceptions of American community college nursing students. *Empirical Research in Vocational Education and Training*. 2017; 9(1):4. [DOI:10.1186/s40461-017-0048-1]
- [6] Azarmi R, Farhadi M, Rashid K, Vasel MY. [Explaining superstitious behavior based on attachment styles and anxiety in the students of Bu Ali Sina University (Persian)]. *Knowledge & Research in Applied Psychology*. 2020; 21(1):93-100. [Link]
- [7] Azimi Z, Haghayegh Sa, Norouzi M. [The moderating role of sleep quality in the relationship between state-trait anxiety with severity of symptoms in patients with a migraine headache diagnosis (Persian)]. *Quarterly Journal Of Health Psychology*. 2019; 8(30):26-38. [DOI:10.30473/HPI.2019.39807.3965]
- [8] Wilkinson LL, Rowe AC, Robinson E, Hardman CA. Explaining the relationship between attachment anxiety, eating behaviour and BMI. *Appetite*. 2018; 127:214-22. [DOI:10.1016/j.appet.2018.04.029] [PMID]
- [9] Ravalier J, Walsh J. Working conditions and stress in the English education system. *Occupational Medicine*. 2018; 68(2):129-34. [DOI:10.1093/occmed/kqy017] [PMID]
- [10] Rana A, Soodan V. Effect of occupational and personal stress on job satisfaction, burnout, and health: A cross-sectional analysis of college teachers in Punjab, India. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2019; 23(3):133-40. [DOI:10.4103/ijom.IJOM_216_19] [PMID] [PMCID]
- [11] Rout UR. Stress amongst district nurses: A preliminary investigation. *Journal of Clinical Nursing*. 2000; 9(2):303-9. [DOI:10.1046/j.1365-2702.2000.00342.x] [PMID]
- [12] Park KH, Park KH, Chae SJ. Experiences of medical teachers in flipped learning for medical students: A phenomenological study. *Korean Journal of Medical Education*. 2018; 30(2):91-100. [DOI:10.3946/kjme.2018.84] [PMID] [PMCID]
- [13] Mujika I, Chaouachi A, Chamari K. Precompetition taper and nutritional strategies: Special reference to training during Ramadan intermittent fast. *British Journal of Sports Medicine*. 2010; 44(7):495-501. [DOI:10.1136/bjism.2009.071274] [PMID]
- [14] Loy SF, Conlee RK, Winder WW, Nelson AG, Arnall DA, Fisher AG. Effects of 24-hour fast on cycling endurance time at two different intensities. *Journal of Applied Physiology*. 1986; 61(2):654-9. [DOI:10.1152/jappl.1986.61.2.654] [PMID]
- [15] Parsapour S, Raeisi Z. Effectiveness of compassion focused therapy on stress and headache in patients with tension-type headache. *Revista Latinoamericana de Hipertension*. 2019; 14(3):305-12. [Link]
- [16] Sadeghi-Yarandi M, Khodabakhshi-Koolaei A, Falsafinejad MR, Khaletbari N. [The Interrelationship between job stress with the immune system and functional memory of women working in diagnostic laboratories (Persian)]. *The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam*. 2019; 7(2):23-32. [DOI:10.29252/shefa.7.2.23]
- [17] Ziaee V, Yousefi R, Ahmadinejad Z, Shaikh H, Rezaei M, Behjati M. [The effect of Ramadan fasting on serum osmolarity, some electrolytes and hematological parameters (Persian)]. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2007; 9(1):47-53. [Link]
- [18] Toseska TK, Emin M, Kostovska I, Ampova H, Petrushevsk, SE, Kerala C, Cibrev D, Toseska N, Kostovska O, Cekovska S, Bogdanska J, Topuzovska S. Effects of Ramadan Fasting on some Biochemical Parameters. *Academic Medical Journal*. 2021; 1(2):35-45. [DOI:10.53582/AMJ2112035tt]
- [19] Ramadan J, Telahoun G, Al-Zaid NS, Barac-Nieto M. Responses to exercise, fluid, and energy balances during Ramadan in sedentary and active males. *Nutrition*. 1999; 15(10):735-9. [DOI:10.1016/S0899-9007(99)00145-8]
- [20] Roky R, Houti I, Moussamih S, Qotbi S, Aadil N. Physiological and chronobiological changes during Ramadan intermittent fasting. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2004; 48(4):296-303. [DOI:10.1159/000081076] [PMID]
- [21] Ramadan J, Mousa M, Telahoun G. Effect of Ramadan fasting on physical performance, blood and body composition. *Medical Principles and Practice*. 1994; 4(4):204-12. [DOI:10.5812/asjrm.34754]
- [22] Husain R, Duncan M, Cheah S, Ch'Ng S. Effects of fasting in Ramadan on tropical Asiatic Moslems. *British Journal of Nutrition*. 1987; 58(1):41-8. [DOI:10.1079/BJN19870067] [PMID]
- [23] Born M, Elmadfa I, Schmahl F. [Effects of periodical fluid and food withdrawal. An inquiry conducted during the lenth month Ramadan on foreign workers (German)]. *MMW, Munchener Medizinische Wochenschrift*. 1979; 121(47):1569-72. [PMID]
- [24] Mustafa K, Mahmoud N, Gumaa K, Gader A. The effects of fasting in Ramadan: 2. Fluid and electrolyte balance. *British Journal of Nutrition*. 1978; 40(3):583-9. [DOI:10.1079/BJN19780162] [PMID]
- [25] Trabelsi K, El Abed K, Trepanowski JF, Stannard SR, Ghilissi Z, Ghozzi H, et al. Effects of Ramadan fasting on biochemical and anthropometric parameters in physically active men. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2011; 2(3):134-44. [DOI:10.5812/asjrm.34775]

- [26] Hejazi K, Nikroo H, Attarzadeh Hosseini R, Nematy M. [Comparing the effect of fasting and physical activity on active and non-active males' body composition, serum osmolarity levels and some parameters of electrolytes (Persian)]. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical sciences*. 2012; 20(3):371-82. [\[Link\]](#)
- [27] Sharifi HP. [Theory and application of intelligence and personality tests (Persian)]. Tehran: Sokhan Publications; 2003. [\[Link\]](#)
- [28] Lamri-Senhadij M, El Kebir B, Belleville J, Bouchenak M. Assessment of dietary consumption and time-course of changes in serum lipids and lipoproteins before, during and after Ramadan in young Algerian adults. *Singapore Medical Journal*. 2009; 50(3):288-94. [\[PMID\]](#)
- [29] Waterhouse J, Buckley P, Edwards B, Reilly T. Measurement of, and some reasons for, differences in eating habits between night and day workers. *Chronobiology International*. 2003; 20(6):1075-92. [\[DOI:10.1081/CBI-120025536\]](#) [\[PMID\]](#)
- [30] Roky R, Chapotot F, Hakkou F, Benchekroun MT, Buguet A. Sleep during Ramadan intermittent fasting. *Journal of Sleep Research*. 2001; 10(4):319-27. [\[DOI:10.1046/j.1365-2869.2001.00269.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [31] Haouari M, Haouari-Oukerro F, Sfaxi A, Rayana MB, Kaabachi N, Mbazaa A. How Ramadan fasting affects caloric consumption, body weight, and circadian evolution of cortisol serum levels in young, healthy male volunteers. *Hormone and Metabolic Research*. 2008; 40(08):575-7. [\[DOI:10.1055/s-2008-1065321\]](#) [\[PMID\]](#)
- [32] Bogdan A, Bouchareb B, Touitou Y. Ramadan fasting alters endocrine and neuroendocrine circadian patterns. Meal-time as a synchronizer in humans? *Life Sciences*. 2001; 68(14):1607-15. [\[DOI:10.1016/S0024-3205\(01\)00966-3\]](#)
- [33] Taoudi Benchekroun M, Roky R, Toufiq J, Benaji B, Hakkou F. Epidemiological study: Chronotype and daytime sleepiness before and during Ramadan. *Therapie*. 1999; 54(5):567-72. [\[PMID\]](#)
- [34] Sadeghi M, Mazaheri MA. Effect of fasting on the well-being *Journal of Psychology*. 2005; 9(3):292-309. [\[Link\]](#)
- [35] Ghahremani M, Delshad A, Tavakolizadeh J. [The study of Ramadan fasting effect on Moslems mental health (Persian)]. *Ofoh-e-Danesh*. 2000; 6(1):3-13. [\[Link\]](#)
- [36] Mujika I, Padilla S. Detraining: Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I. *Sports Medicine*. 2000; 30(2):79-87. [\[DOI:10.2165/00007256-200030020-00002\]](#) [\[PMID\]](#)
- [37] Moore RL, Thacker EM, Kelley GA, Musch TI, Sinoway LI, Foster VL, et al. Effect of training/detraining on submaximal exercise responses in humans. *Journal of Applied Physiology*. 1987; 63(5):1719-24. [\[DOI:10.1152/jappl.1987.63.5.1719\]](#) [\[PMID\]](#)
- [38] Houmard J, Hortobagyi T, Johns R, Bruno N, Nute C, Shinebarger M, et al. Effect of short-term training cessation on performance measures in distance runners. *International Journal of Sports Medicine*. 1992; 13(08):572-6. [\[DOI:10.1055/s-2007-1024567\]](#) [\[PMID\]](#)
- [39] Mikines KJ, Sonne B, Tronier B, Galbo H. Effects of acute exercise and detraining on insulin action in trained men. *Journal of Applied Physiology*. 1989; 66(2):704-11. [\[DOI:10.1152/jappl.1989.66.2.704\]](#) [\[PMID\]](#)
- [40] Smorawinski J, Nazar K, Kaciuba-Uscilko H, Kaminska E, Cybulski G, Kodrzycka A, et al. Effects of 3-day bed rest on physiological responses to graded exercise in athletes and sedentary men. *Journal of Applied Physiology*. 2001; 91(1):249-57. [\[DOI:10.1152/jappl.2001.91.1.249\]](#) [\[PMID\]](#)
- [41] Londeree BR. Effect of training on lactate/ventilatory thresholds: A meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1997; 29(6):837-43. [\[DOI:10.1097/00005768-199706000-00016\]](#) [\[PMID\]](#)
- [42] Coyle EF, Martin WH 3rd, Sinacore DR, Joyner MJ, Hagberg JM, Holloszy JO. Time course of loss of adaptations after stopping prolonged intense endurance training. *Journal of Applied Physiology*. 1984; 57(6):1857-64. [\[DOI:10.1152/jappl.1984.57.6.1857\]](#) [\[PMID\]](#)
- [43] Houston ME, Bentzen H, Larsen H. Interrelationships between skeletal muscle adaptations and performance as studied by detraining and retraining. *Acta Physiologica Scandinavica*. 1979; 105(2):163-70. [\[DOI:10.1111/j.1748-1716.1979.tb06328.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [44] Houmard J, Kirwan J, Flynn M, Mitchell J. Effects of reduced training on submaximal and maximal running responses. *International Journal of Sports Medicine*. 1989; 10(1):30-3. [\[DOI:10.1055/s-2007-1024869\]](#) [\[PMID\]](#)
- [45] Houmard J, Costill D, Mitchell J, Park S, Hickner R, Roemmich J. Reduced training maintains performance in distance runners. *International Journal of Sports Medicine*. 1990; 11(1):46-52. [\[DOI:10.1055/s-2007-1024761\]](#) [\[PMID\]](#)
- [46] Neuffer PD, Costill DL, Fielding RA, Flynn MG, Kirwan JP. Effect of reduced training on muscular strength and endurance in competitive swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1987; 19(5):486-90. [\[DOI:10.1249/00005768-198604001-00382\]](#)
- [47] Houmard J, Costill D, Mitchell J, Park S, Fink W, Burns J. Testosterone, cortisol, and creatine kinase levels in male distance runners during reduced training. *International Journal of Sports Medicine*. 1990; 11(01):41-5. [\[DOI:10.1055/s-2007-1024760\]](#) [\[PMID\]](#)
- [48] Salem B, B'chir S, Bchir F, Bouguerra R, Slama B. [Circadian rhythm of cortisol and its responsiveness to ACTH during Ramadan (French)]. *Annales d'endocrinologie*; 2002; 63(6 Pt 1):497-501. [\[Link\]](#)
- [49] Meckel Y, Ismaeel A, Eliakim A. The effect of the Ramadan fast on physical performance and dietary habits in adolescent soccer players. *European Journal of Applied Physiology*. 2008; 102(6):651-7. [\[DOI:10.1007/s00421-007-0633-2\]](#) [\[PMID\]](#)
- [50] Chaouachi A, Chamari K, Roky R, Wong P, Mbazaa A, Bartagi Z, et al. Lipid profiles of judo athletes during Ramadan. *International Journal of Sports Medicine*. 2008; 29(4):282-8. [\[DOI:10.1055/s-2007-965338\]](#) [\[PMID\]](#)

- [51] Kirkendall DT, Leiper JB, Bartagi Z, Dvorak J, Zerguini Y. The influence of Ramadan on physical performance measures in young Muslim footballers. *Journal of Sports Sciences*. 2008; 26(S3):S15-27. [DOI:10.1080/02640410802422199] [PMID]
- [52] Chaouachi A, Coutts AJ, Chamari K, Wong dP, Chaouachi M, Chtara M, et al. Effect of Ramadan intermittent fasting on aerobic and anaerobic performance and perception of fatigue in male elite judo athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009; 23(9):2702-9. [DOI:10.1519/JSC.0b013e3181bc17fc] [PMID]
- [53] Leiper JB, Watson P, Evans G, Dvorak J. Intensity of a training session during Ramadan in fasting and non-fasting Tunisian youth football players. *Journal of Sports Sciences*. 2008; 26(S3):S71-S9. [DOI:10.1080/02640410802526924] [PMID]
- [54] Waterhouse J. Effects of Ramadan on physical performance: Chronobiological considerations. *British Journal of sports Medicine*. 2010; 44(7):509-15. [DOI:10.1136/bjism.2007.071712] [PMID]
- [55] Aziz AR, Wahid MF, Png W, Jesuvadian CV. Effects of Ramadan fasting on 60 min of endurance running performance in moderately trained men. *British Journal of Sports Medicine*. 2010; 44(7):516-21. [DOI:10.1136/bjism.2009.070425] [-]