

The effect of 4 weeks of fasting and regular exercise on body composition and plasma levels Hemoglobin, hematocrit and blood creatinine in young men

Mehdi Changizi^{1*}, Iman Taleb-Beydokhti²

1. PhD Exercise Physiology, Education Organization of Semnan Province, Semnan

2. PhD student of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar

* Corresponding Author Email: : m.changizi@gmail.com

Abstract

Fasting in the month of Ramadan is a religious and religious obligation that causes a change in lifestyle, eating and sleeping schedule. The purpose of this study was to compare the effect of 4 weeks of fasting and regular sports activity on body composition, hemoglobin, hematocrit and blood creatinine in young men. In this study, 18 healthy boys with an average age of 19.71 ± 2.71 years were randomly divided into two groups: active fasting and inactive fasting. From both groups, blood was drawn during two times (the first day and the 28th day of Ramadan). The exercise protocol of the active group was 11 sessions, three sessions per week with an intensity of 50 to 65% of the reserve heart rate. After ensuring the normal distribution of the data (K-S), the correlated t test was used to compare the data at the 0.05 level. The findings showed that the difference in the average number of red blood cells, hemoglobin, hematocrit and creatinine was significant in both groups ($P \leq 0.05$). The difference of the intra-group averages of total body water, protein and muscles was significant only in the fasted active group ($P \leq 0.05$). The difference between the averages of white blood cells, body weight, body mass index and waist to hip ratio in two groups was not significant. As a result, fasting with regular sports activities can bring about positive changes in body composition and blood hematological indicators. Therefore, lifestyle changes may affect some blood compounds by changing osmolarity.

Keywords: Fasting, Regular exercise, hematocrit, hemoglobin, creatinine.

To cite this article:

Changizi. Mehdi, Taleb-Beydokhti. Iman .(2023). The effect of 4 weeks of fasting and regular exercise on body composition and plasma levels Hemoglobin, hematocrit and blood creatinine in young men. *Physical education and student health studies*. 2 (6): 22-31.

مطالعات تربیت بدنی و سلامت دانش آموزی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۹/۳۰

تأثیر ۴ هفته روزه داری و فعالیت ورزشی منظم بر ترکیب بدن و سطوح پلاسمایی

هموگلوبین، هماتوکریت و کراتینین خون

مهدی چنگیزی^{۱*}، ایمان طالب بیدختی^۲

۱. دکتری فیزیولوژی ورزشی، دبیر تربیت بدنی آموزش و پرورش شهر سمنان

۲. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر

* ایمیل نویسنده مسئول: m.changizi@gmail.com

چکیده

روزه‌داری در ماه رمضان یک تکلیف مذهبی و باور اعتقادی است که سبب تغییر شیوه زندگی، برنامه غذا خوردن و خواب می‌شود. هدف از مطالعه حاضر مقایسه تأثیر ۴ هفته روزه‌داری و فعالیت ورزشی منظم بر ترکیب بدن، هموگلوبین، هماتوکریت و کراتینین خون در مردان جوان بود. در این مطالعه ۱۸ پسر سالم با میانگین سنی $27/1 \pm 19/71$ سال در دو گروه بطور تصادفی روزه‌دار فعال و روزه‌دار غیرفعال قرار گرفتند. از هر دو گروه در طی دو وهله خونگیری (روز اول و روز ۲۸ ماه رمضان) به عمل آمد. پروتکل ورزشی گروه فعال ۱۱ جلسه، که سه جلسه در هفته با شدت ۵۰ تا ۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره انجام شد. پس از اطمینان از توزیع طبیعی داده‌ها (K-S)، از آزمون t همبسته برای مقایسه داده‌ها در سطح $0/05$ استفاده شد. یافته‌ها نشان داد تفاوت میانگین‌های تعداد گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت و کراتینین در هر دو گروه معنی‌دار بود ($P \leq 0/05$). تفاوت میانگین‌های درون گروهی آب کل بدن، پروتئین و عضلات تنها در گروه فعال روزه‌دار معنی‌دار بود ($P \leq 0/05$). تفاوت میانگین‌های درون گروهی و بین گروهی تعداد گلبول‌های سفید، وزن بدن، نمایه توده بدن و نسبت دور کمر به باسن در دو گروه معنی‌دار نبود. در نتیجه، روزه‌داری با اجرای فعالیت‌های ورزشی منظم می‌تواند تغییرات مثبت در ترکیب بدن و شاخص‌های هماتولوژیکی خون به وجود آورد. همچنین تغییرات شیوه زندگی ایجاد شده ممکن است برخی ترکیبات خون را از طریق تغییر اسمولاریته تحت تأثیر قرار دهد.

واژه‌های کلیدی: روزه‌داری، فعالیت ورزشی منظم، هماتوکریت، هموگلوبین، کراتینین

به این مقاله این گونه استناد کنید:

چنگیزی، مهدی*؛ طالب بیدختی، ایمان. (۱۴۰۲). تأثیر ۴ هفته روزه داری و فعالیت ورزشی منظم بر ترکیب بدن و سطوح پلاسمایی

هموگلوبین، هماتوکریت و کراتینین خون. مطالعات تربیت بدنی و سلامت دانش آموزی، ۲(۶)، ۳۱-۲۲.

مقدمه

روزه ماه رمضان یکی از مهمترین فرایض دینی مسلمانان است که به مدت یک ماه انجام می‌شود و در فصل‌های مختلف ساعات متفاوتی از روزه‌داری (۱۱ الی ۱۷ ساعت) را تجربه می‌کنیم. این ماه با ویژگی‌های خاص خود، تغییراتی در شیوه زندگی افراد نظیر حجم مصرف آب و غذا، کاهش وعده‌های غذایی، فعالیت بدنی روزانه و چرخه خواب ایجاد می‌کند (طیبی^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به کاهش تعداد و میزان وعده‌های غذایی (طیبی و همکاران، ۲۰۱۰) و از آنجا که بدن انسان در طول روز نیازمند انرژی (کربوهیدرات، چربی و پروتئین) است و از سوی دیگر عدم دریافت آب و مواد غذایی توسط بدن در طول روزه‌داری می‌تواند به این نتیجه رسید که تمامی این عوامل می‌تواند منجر به تغییراتی بر ترکیب بدن و فاکتورهای هموگلوبین، هماتوکریت و کراتینین خون شود. با این حال نتایج ضد و نقیضی در رابطه با اثر روزه‌داری بر متغیرهای فوق وجود دارد. تعدادی از تحقیقات کاهش معنادار فاکتورهای ترکیب بدن را در انتهای ماه رمضان گزارش کردند (هورانی^۲ و همکاران، ۲۰۰۷؛ حق دوست و پور رنجبر، ۲۰۰۹؛ خالد و همکاران، ۲۰۰۹؛ ضیایی و همکاران ۲۰۰۶؛ سادا^۳ و همکاران ۲۰۰۸). در این رابطه، کواگا^۴ و همکاران (۲۰۱۹)، فرنادو^۵ و همکاران (۲۰۱۹) و خالد و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که روزه‌داری منجر به کاهش معنی‌داری در وزن، نمایه توده بدن و درصد چربی بدن می‌شود. همچنین، ضیایی و همکاران (۲۰۰۶) کاهش معنی‌دار آب کل بدن و نمایه توده بدن را بعد از ماه رمضان گزارش کردند. هورانی و همکاران (۲۰۰۷) نیز در مطالعه خود گزارش کردند که در طول ماه رمضان با این که تغییر معنی‌داری در مقدار انرژی دریافتی به وجود نمی‌آید؛ وزن و نمایه توده بدن آزمودنی‌ها به طور معنی‌داری کاهش یافت. در مقابل، برخی از مطالعات تغییر معنی‌داری را در فاکتورهای ترکیب بدن مشاهده نکردند (سادا و همکاران، ۲۰۰۸؛ بلتافی^۶ و همکاران، ۲۰۰۲؛ رمضان، ۲۰۰۲؛ منشی و همکاران، ۲۰۲۳). چنان که سادا و همکارانش (۲۰۰۸)، نشان دادند به واسطه روزه‌داری در ماه مبارک رمضان تغییر معنی‌داری در توده بدن در بین افراد روزه‌دار و غیر روزه‌دار وجود ندارد، در صورتی که سطح کراتینین و پروتئین افزایش معنی‌داری داشت و نیز میزان هموگلوبین در طول هفته سوم کاهش معنی‌داری یافت. به طور مشابه رمضان (۲۰۰۲) با بررسی ۱۶ جوان سالم غیرفعال تغییر معنی‌داری را بر ترکیب بدن آنها مشاهده نکرد. ترابلسی و همکاران (۲۰۱۱)، نیز گزارش کردند که روزه‌داری منجر به تغییراتی همچون کاهش وزن، درصد چربی بدن، افزایش هماتوکریت، هموگلوبین و کراتینین می‌گردد. علاوه بر آن، یافته‌های متفاوتی راجع به اثر روزه ماه رمضان بر سطوح پلاسمایی فاکتورهای هماتولوژی و کراتینین خون وجود دارد، به طوری که برخی از مطالعات افزایش سطوح فاکتورهای کراتینین (سادا و همکاران، ۲۰۰۸؛ ترابلسی^۷ و همکاران، ۲۰۱۱؛ بانفی و همکاران، ۲۰۰۶؛ فرشید پور و همکاران، ۲۰۰۶)، تعداد گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت (سادا و همکاران، ۲۰۰۸؛ فرانکلکو و همکاران، ۲۰۰۷؛ مقان و همکاران، ۲۰۰۸؛

¹ Tayebi

² Hourani

³ Saada

⁴ Kocaaga

⁵ Fernando

⁶ Beltaifa

⁷ Trabelsi

هورانی و همکاران، ۲۰۰۹؛ بوهلل^۱ و همکاران، ۲۰۰۶) و برخی دیگر از مطالعات کاهش سطوح کراتینین (فرانکلنو و همکاران، ۲۰۰۷)، تعداد گلبول های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت (مقان و همکاران، ۲۰۰۸؛ ترابلسی و همکاران، ۲۰۱۲) را گزارش کرده اند. در واقع، افزایش در هماتوکریت و کاهش در هموگلوبین در جودوکاران ملاحظه شده است (چواچی^۲ و همکاران، ۲۰۰۸). در حالی که مطالعات انجام شده بر روی بازیکنان فوتبال کاهش معنادار در هماتوکریت و هموگلوبین را در انتهای ماه رمضان مشاهده کردند (مقان و همکاران، ۲۰۰۸). از طرف دیگر، افزایش هماتوکریت و هموگلوبین در ورزشکاران راکبی گزارش شده است (بوهلل و همکاران، ۲۰۰۶). علاوه بر آن، افزایش در سطح کراتینین پلاسمای در ورزشکاران حرفه ای در طی ماه رمضان مشاهده شد (بانفی و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین، افزایش کراتینین در انتهای ماه رمضان در افراد فعال گزارش شد (ترابلسی و همکاران، ۲۰۱۱). در مقابل، در مطالعه ای که بر روی افراد سالم در ماه مبارک رمضان انجام شد، کاهش سطح کراتینین پلاسمای مشاهده گردید (فرانکلنو و همکاران، ۲۰۰۷). نظر به اهمیت روزه داری در ورزشکاران و تناقضات موجود در تحقیقات انجام شده قبلی و از آنجا که انجام این فریضه دینی یکی از مهمترین اصول زندگی مسلمانان را در هر سال در بر می گیرد و آگاهی از تغییرات متاثر از ورزش بر بدن در ماه رمضان از اهمیت زیادی برخوردار است تحقیق حاضر قصد دارد به بررسی تاثیر ۴ هفته روزه داری و فعالیت ورزشی منظم بر ترکیب بدن و سطوح پلاسمایی هموگلوبین، هماتوکریت و کراتینین افراد فعال و غیر فعال پردازد.

روش شناسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی بود. که دو گروه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون مورد مقایسه قرار گرفتند. جامعه آماری این تحقیق را ۱۸ پسر جوان غیر فعال تشکیل می دادند. برای انجام این پژوهش ابتدا علاقه مندی به شرکت در پژوهش با تکمیل پرسش نامه، اطلاعات لازم در مورد سابقه بیماری، مشخصات فردی، میزان فعالیت ورزشی، سابقه ورزشی و رضایت شرکت در این پژوهش را اعلام کردند. پس از بررسی های اولیه، آزمودنی ها به طور تصادفی به دو گروه ۹ نفر شامل (فعالیت و روزه داری - عدم فعالیت و روزه داری) تقسیم شدند. محدوده سنی آزمودنی ها ۱۶-۲۴ سال بود. آزمودنی ها بر اساس دستورالعمل کتبی و شفاهی از انجام هرگونه فعالیت شدید و مصرف هرگونه فرآورده های تغذیه ای مکمل ۷۲ ساعت قبل از برگزاری آزمون منع شدند.

یک هفته قبل از آزمون، داده های مربوط به قد، وزن، درصد چربی و شاخص توده بدنی اندازه گیری شد. چربی بدن به روش بیوالکتریکال اپیدنس با دستگاه BIA مدل BOCAX1 مدل کشور کره اندازه گیری شد. قبل از اندازه گیری ترکیب بدن آزمودنی ها با مثانه ی خالی و با حداقل لباس روی دستگاه ایستادند. بعد از اندازه گیری توسط دستگاه شاخص های از قبیل میزان پروتئین، عضلات، آب بدن، BMI، توده چربی بدن، درصد چربی بدن، توده بدون چربی بدن و درصد توده ی بدون چربی بدن مشخص می شدند. بلافاصله بعد از اندازه گیری اولیه، به منظور آشنایی آزمودنی ها با نحوه دویدن روی تردمیل و نحوه همکاری در طرح پژوهشی و رعایت

¹ Bouhlel

² Chaouachi

نکات ضروری درباره تمرینات ورزشی، تغذیه، مصرف داروها، مصرف مواد دخانی، استفاده از مکمل ها و مواد نیروزا به آزمودنی ها داده شد.

پروتکل فعالیت ورزشی گروه فعال ۱۱ جلسه بود ۳ روز در هفته با شدت ۵۰ تا ۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره به مدت ۵۰ الی ۶۰ دقیقه و دمای محیط بین ۳۰ تا ۳۴ درجه سانتیگراد در ساعتی مشخص ۱۸ الی ۱۹ انجام شد، که شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن (راه رفتن، دویدن، حرکات کششی) و سپس دویدن روی تردمیل به مدت ۳۰ الی ۴۰ دقیقه و در پایان فعالیت ورزشی به مدت ۱۰ دقیقه بازگشت بدن به حالت اولیه شامل: دویدن آهسته، راه رفتن و حرکات کششی انجام شد. دمای محیط در حین فعالیت ورزشی بین ۳۰ تا ۳۴ درجه سانتیگراد بود. در این تحقیق، شدت تمرینی به طور همزمان توسط ضربان سنج و فرم درک تلاش بورگ تنظیم شد.

نمونه های خون در دو نوبت روز اول و روز ۲۸ ماه روزه داری در ساعات اولیه صبح در حالت ناشتا (۱۲ ساعت ناشتایی) از محل ورید پیش آرنجی بازوی راست هر گروه اخذ شد و بلافاصله فاکتورهای ترکیب بدن آنها ارزیابی شد. تمامی این اندازه گیری ها به صورت کاملاً مشابه و یکسان انجام شد. برای ارزیابی نمونه ی CBC از کیت K3E (ساخت کشور ایتالیا) و نمونه ی سرم از کیت ZS (ساخت کشور ایتالیا) با دستگاه Sysmex KX-21N تعیین گردید. این طرح بر اساس اظهارنامه اصول اخلاقی در تحقیقات پزشکی هلسنیگی انجام شد.

برای تجزیه و تحلیل داده ها ابتدا از آزمون کولموگروف - اسمرینوف برای تعیین نرمال بودن داده ها استفاده شد. سپس برای تفسیر پارامترها از آزمون t همبسته برای مقایسه تغییرات درون گروهی و برای تغییرات بین گروهی آزمون t مستقل در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. از نرم افزار spss.20 برای تجزیه و تحلیل آماری داده ها استفاده گردید.

یافته ها

در بررسی اطلاعات متغیرهای پژوهش، نتایج به صورت شاخص های میانگین و انحراف استاندارد در مراحل مختلف نشان داده شده است. میانگین و انحراف استاندارد سن آزمودنی های فعال روزه دار $2/65 \pm 19/55$ سال و میانگین و انحراف استاندارد سن آزمودنی های غیرفعال روزه دار $2/08 \pm 19/88$ سال بود.

بر اساس نتایج جدول ۱، شاخص آب کل بدن، پروتئین و عضلات در گروه روزه دار فعال کاهش معنی داری یافته است، در حالی که در گروه روزه دار غیر فعال معنادار نبود. تفاوت میانگین درون گروهی شاخص های وزن بدن، نمایه توده بدن و نسبت دور کمر به باسن در دو گروه معنی دار نبود. نتایج نشان داد که تغییرات بین گروهی فاکتورهای ترکیب بدن معنی دار نبود.

جدول ۱: مقایسه تغییرات میانگین های درون گروهی و بین گروهی اندازه ها و ترکیبات بدن

تغییرات	۲۸ روز از رمضان		قبل از رمضان		گروه	متغیر		
	Mean	SD	Mean	SD				
عضلات بدن (%)	بین گروهی	۰.۴۵۴	۰.۰۲*	۵۴.۲۲۲	۹.۰۶۹	۵۴.۹۳۳	۹.۴۴۵	فعال
	درون گروهی	۰.۹۱۳	۵۷.۵۸۸	۹.۵۳۶	۵۷.۵۵۵	۱۰.۰۱۶	غیر فعال	
وزن بدن (kg)	بین گروهی	۰.۲۷۰	۰.۱۵۰	۶۹.۷۰۰	۱۸.۰۷۸	۶۹.۴۵۵	۱۷.۶۸۸	فعال
	درون گروهی	۰.۹۲۶	۲۴.۶۲۷	۸.۲۰۹	۲۴.۲۰۰	۲۵.۲۸۴	غیر فعال	
آب کل بدن (kg)	بین گروهی	۰.۴۳۶	۰.۰۱*	۳۹.۹۳۳	۶.۶۶۲	۴۰.۷۳۳	۶.۷۹۱	فعال
	درون گروهی	۰.۷۵۴	۴۲.۶۶۶	۷.۸۰۵	۴۲.۷۴۴	۸.۲۲۵	غیر فعال	
نمایه توده بدن (kg/m ²)	بین گروهی	۰.۶۲۳	۰.۴۲۵	۲۳.۳۰۰	۱.۴۳۱	۲۳.۲۲۲	۴.۲۱۳	فعال
	درون گروهی	۰.۷۷۳	۲۴.۶۲۲	۶.۶۵۲	۲۴.۵۸۸	۶.۸۴۷	غیر فعال	
پروتئین بدن (kg)	بین گروهی	۰.۶۱۵	۰.۰۲*	۱۴.۳۱۱	۲.۴۰۱	۱۴.۵۰۰	۲.۵۳۹	فعال
	درون گروهی	۰.۴۹۸	۱۴.۸۴۴	۱.۹۸۶	۱۴.۸۸۸	۱.۹۹۱	غیر فعال	
دور کمر به باسن (سانتیمتر)	بین گروهی	۰.۴۱۶	۰.۲۴۲	۰.۴۳۱	۰.۰۵۲	۰.۴۳۷	۰.۰۶۴	فعال
	درون گروهی	۰.۵۴۵	۰.۴۵۷	۰.۰۸۵	۰.۴۶۲	۰.۹۱۰	غیر فعال	

* معنی دار در سطح $P \leq 0.05$.

بر اساس نتایج جدول ۲، تغییرات میانگین های درون گروهی تعداد گلبول های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت در هر دو گروه فعال و غیر فعال کاهش معنی داری یافت. میانگین درون گروهی تعداد گلبول های سفید و پلاکت ها در هر دو گروه معنی دار نبود. شاخص کراتینین در هر دو گروه فعال و غیر فعال افزایش معنی داری یافت. نتایج نشان داد که تغییرات بین گروهی فاکتورهای خونی معنی دار نبود.

جدول ۲: مقایسه تغییرات میانگین های درون گروهی و بین گروهی فاکتورهای هماتولوژی خون

تغییرات	۲۸ روز از رمضان		قبل از رمضان		گروه	متغیر		
	Mean	SD	Mean	SD				
گلبول قرمز (میلیون / میکرولیتر)	بین گروهی	۰.۴۹۲	۰.۰۰۷*	۵.۳۴۴	۰.۳۲۲	۵.۵۶۶	۰.۲۲۳	فعال
	درون گروهی	۰.۰۰۲*	۵.۴۸۳	۰.۴۹۶	۵.۷۳۱	۰.۵۴۵	غیر فعال	
گلبول سفید	بین گروهی	۰.۵۸۰	۰.۵۶۲	۶.۲۳۳	۱.۰۶۸	۶.۴۶۶	۱.۵۴۲	فعال

غیرفعال	۳.۹۹۸	۷.۳۴۴	۲.۸۷۲	۶.۸۱۱	۰.۲۵۷
(هزار / میکرولیتر)					
فعال	۰.۵۶۳	۱۵.۴۰۰	۰.۷۴۱	۱۴.۵۶۶	*۰.۰۰۰۵
غلظت هموگلوبین					
غیرفعال	۱.۴۵۵	۱۵.۰۶۶	۱.۲۷۹	۱۴.۱۲۲	*۰.۰۰۰۰
(گرم / دسی لیتر)					
فعال	۱.۴۰۴	۴۵.۹۰۰	۲.۴۲۶	۴۳.۷۷۷	*۰.۰۰۰۷
هماتوکریت					
غیرفعال	۲.۷۳۴	۴۵.۵۸۸	۲.۰۴۴	۴۳.۱۱۱	*۰.۰۰۰۱
(درصد)					
فعال	۰.۱۱۹	۰.۹۹۵	۰.۱۵۰	۱.۰۷۲	*۰.۰۰۰۶
کراتینین					
غیرفعال	۰.۱۵۷	۰.۹۸۴	۰.۱۵۳	۱.۰۸۱	*۰.۰۰۰۴
(میلی گرم در دسی لیتر)					
فعال	۵۴.۵۳۲	۲۳۳.۵۵۵	۵۱.۸۵۰	۲۲۸.۲۲۲	۰.۵۱۰
تعداد پلاکت خون					
غیرفعال	۶۰.۶۹۴	۲۵۴.۱۱۱	۶۲.۵۶۳	۲۵۳.۶۶۶	۰.۹۷۴
(هزار / میکرولیتر)					

* معنی دار در سطح $P \leq 0.05$.

بحث و نتیجه گیری

هدف از مطالعه حاضر بررسی یک ماه روزه داری و فعالیت بدنی منظم بر ترکیب بدن و سطوح پلاسمایی هموگلوبین، هماتوکریت و کراتینین خون مردان فعال و غیر فعال بود. طی یک ماه روزه داری همراه و بدون فعالیت ورزشی سطح کراتینین در هر دو گروه فعال و غیر فعال افزایش معنی داری یافت. این نتایج با یافته های ترابلسی (۲۰۱۱)، بانفی (۲۰۱۰)، فرشیدفر (۲۰۰۶) و سارا (۲۰۰۸) مبنی بر افزایش کراتینین همخوانی داشت. چنان که ترابلسی و همکاران با بررسی ۱۸ مرد و زن افزایش معنی دار کراتینین را در انتهای ماه رمضان گزارش کردند. بانفی و همکاران نیز افزایش معنی دار کراتینین را در افراد ورزشکار نسبت به افراد بی تحرک گزارش کردند. در این راستا، فرشیدفر و همکاران نیز با مطالعه ۶۲ نفر افزایش معنی دار کراتینین را پس از ۲۸ روز از رمضان گزارش کردند. اما این نتایج با یافته های فرانکلکو (۲۰۰۷) که با بررسی ۳۲ زن و ۷ مرد، کاهش معنادار کراتینین را پس از ۲۸ روز از رمضان گزارش کردند، همخوانی نداشت. یکی از تولیدات فرعی کراتین، کراتینین است که یک ماده ذخیره انرژی مهم در سوخت و ساز عضله محسوب می شود. در طب ورزشی کراتینین برای ارزیابی سلامت ورزشکاران به ویژه در مسابقات ورزشی که در آن تعادل هیدرو الکترولیتیک برای رسیدن به موفقیت ورزشی حیاتی است، استفاده می شود. در هر دو گروه این مطالعه، افزایش سطح کراتینین سرم در انتهای ماه رمضان احتمالاً میتواند به افزایش سوخت و ساز پروتئین بدن و کم شدن آب بدن نسبت داده شود.

نتایج این تحقیق نشان داد که تعداد گلبول های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت در هر دو گروه روزه دار فعال و غیر فعال کاهش معنی داری یافت، این نتایج با یافته های فرانکلکو، هدا، سارا و موقان مبنی بر کاهش یافتن هموگلوبین و هماتوکریت همخوانی دارد. فرانکلکو و همکاران (۲۰۰۲) در بررسی ۲۹ داوطلب مرد روزه دار به این نتیجه رسیدند که سطوح پلاسمایی هموگلوبین و پروتئین

کاهش و تعداد لنفوسیت‌ها بعد از ماه رمضان افزایش معنی داری یافته است. در این ارتباط هدا و همکاران (۲۰۰۹)، کاهش معنی دار پلاکت‌ها، هموگلوبین و هماتوکریت را در پایان ماه رمضان بیان کردند. به طور مشابه، سادا (۲۰۰۸) و مقان (۲۰۰۸) کاهش معنی دار هموگلوبین و هماتوکریت را در انتهای ماه رمضان گزارش کردند، اما نتایج این تحقیق با یافته های ترابلسی و همکاران (۲۰۱۱) و چواچی (۲۰۰۸) همخوانی نداشت. ورزشکاران، به ویژه ورزشکاران استقامتی، عموماً غلظت هموگلوبین و هماتوکریت پایین تری نسبت به افراد غیر ورزشکار دارند. به طور معمول، پس از ورزش های استقامتی شدید و تمرینات طولانی مدت، حجم پلازما افزایش می یابد. افزایش حجم پلازما در اکثر موارد، همراه با کاهش هماتوکریت و تعداد گلبول های قرمز خون است. افزایش حجم پلازما موجب رقیق شدن خون و در نتیجه کاهش هماتوکریت و غلظت هموگلوبین می شود (برینی^۱ و همکاران، ۲۰۲۳). جابه جایی مایعات و پروتئین های موجود در خون، در هنگام تمرینات، ممکن است تغییرات حجم پلازما در دوره بازگشت به حالت اولیه را تعدیل کند. این تغییرات می تواند شامل رقیق شدن یا غلیظ شدن خون شود که این حالت به نوع تمرین، شدت و محدودیت های تمرین وابسته است. در اکثر مواقع به طور سیستماتیک، زمانی که تمرین در یک شرایط آب و هوایی خیلی گرم انجام شود، طبعاً افزایش غلظت خون پدیدار می شود و پاسخ غالب به این شرایط است. مکانیزم افزایش غلظت خون در این شرایط، نه تنها ناشی از کاهش مایعات بوده (که خود به دلیل افزایش عرق کردن است)، بلکه عمدتاً به سبب توزیع مجدد جریان خون و نیروی محرکه مبادله خون در شبکه های مویرگی است؛ به عنوان نمونه می توان به تغییرات فشار هیدرواستاتیکی و افزایش فشار تورمی بافت های فعال اشاره کرد (برینی و همکاران، ۲۰۲۳). یکی از دلایل دیگر کاهش سنتز هموگلوبین، میوگلوبین و پروتئین های زنجیره انتقال الکترونی و کاهش غلظت فریتین بوده که منجر به کسر آهن در افراد ورزشکار و غیرورزشکار می شود که این حالات احتمالاً به دلیل کمبود آهن در رژیم غذایی مصرفی و کاهش کالری دریافتی بدن در طول روزه داری می باشد (موگینز و همکاران، ۲۰۰۶؛ کینن و همکاران، ۲۰۲۲).

همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد طی یک ماه روزه داری متغیرهای وزن، نمایه توده بدن و نسبت محیط کمر به باسن در هر دو گروه فعال و غیرفعال روزه دار تغییر معنی داری نیافت، در حالی که متغیرهای آب کل بدن، پروتئین و عضلات تنها در گروه روزه دار فعال کاهش معنی داری یافت. نتایج ما با یافته های جاسم و همکاران (۲۰۰۲)، رمضان (۲۰۰۲) و بلتافی و همکاران (۲۰۰۲) مبنی بر عدم تغییر فاکتورهای نمایه توده بدن، نسبت محیط کمر به باسن و وزن بدن همخوانی دارد. بلتافی و همکاران در مطالعه خود بر روی ۲۰ مرد سالم دارای وزن نرمال گزارش کردند که یک ماه روزه داری منجر به تغییر معنی دار وزن، نمایه توده بدن و نسبت محیط کمر به باسن نمی شود. رمضان و همکاران نیز تغییر معناداری در فاکتورهای وزن، نمایه توده بدن و نسبت محیط کمر به باسن مشاهده نکردند در این ارتباط می توان به مداخله سایر عوامل چون: تغییرات متابولیسم ناشی از متفاوت بودن عادات غذایی، نوع مواد غذایی مصرفی، سطح فعالیت، آب و هوا و همچنین کاهش در فرایند سوخت و سازی زمان استراحت شرکت کننده ها اشاره کرد سویله و همکاران، ۱۹۹۲). اما نتایج این تحقیق با یافته های خالد و همکاران (۲۰۰۹)، ضیایی و همکاران (۲۰۰۶) و هورانی و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی

^۱ Brini

نداشت. آب کل بدن، پروتئین بدن و عضلات تنها در گروه روزه‌دار فعال کاهش معنی داری یافت. کاهش پروتئین بدن می‌تواند به افزایش سوخت و ساز پروتئین در طول ماه رمضان نسبت داده شود، همچنین کاهش آب بدن گروه فعال در انتهای ماه رمضان را می‌توان به فعالیت بدنی و از دست رفتن آب بدن به وسیله تعریق نسبت داد (منشی و همکاران، ۲۰۲۳).

در کل، یافته‌های این پژوهش نشان داد که روزه‌داری بدون فعالیت ورزشی منظم می‌تواند باعث افزایش معنی‌دار هموگلوبین، هماتوکریت و کراتینین شود اما در روزه داری همراه با فعالیت ورزشی منظم علاوه بر افزایش معنی‌دار هموگلوبین، هماتوکریت، کراتینین موجب کاهش معنی‌دار آب کل بدن و پروتئین می‌شود. چون علاوه بر کاهش مصرف مایعات نیز دهیدارسیون روزانه حین فعالیت افزایش و در نهایت موجب کاهش ذخایر آب شود. بنابراین روزه داری، به میزان اندک و تنها برخی از جنبه‌های ورزش را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به نظر نمی‌رسد روزه‌داری در ماه رمضان تمامی افراد را تحت تأثیر قرار دهد، چرا که تقریباً موجب تطابق و مقاومت در برابر اختلالات فیزیولوژیکی و روانی ناشی از روزه‌داری در ماه رمضان می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از آزمودنی‌های عزیزی که با صبر و حوصله در این مطالعه شرکت کردند تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Al-Hourani, H. M., & Atoum, M. F. (2007). Body composition, nutrient intake and physical activity patterns in young women during Ramadan. *Singapore medical journal*, 48(10), 906.
2. Banfi, G., & Del Fabbro, M. (2006). Serum creatinine values in elite athletes competing in 8 different sports: comparison with sedentary people. *Clinical chemistry*, 52(2), 330-331.
3. Beltaifa, L., Bouguerra, R., Ben Slama, C., Jabrane, H., El Khadhi, A., Rayana, B., & Doghri, T. (2002). Food intake, and anthropometrical and biological parameters in adult Tunisians during Ramadan. *EMHJ-Eastern Mediterranean Health Journal*, 8 (4-5), 603-611, 2002.
4. Bouhleb, E., Salhi, Z., Bouhleb, H., Mdella, S., Amamou, A., Zaouali, M., ... & Shephard, R. J. (2006). Effect of Ramadan fasting on fuel oxidation during exercise in trained male rugby players. *Diabetes & metabolism*, 32(6), 617-624.
5. Bradshaw, L., Koumanov, F., Berry, S., Betts, J. A., & Gonzalez, J. (2023). The effect of exercise in a fasted state on plasma low-density lipoprotein cholesterol concentrations in males and females. *Experimental Physiology*, 108(4), 543-548.
6. Brini, S., Ardigò, L. P., Clemente, F. M., Raya-González, J., Kurtz, J. A., Casazza, G. A., ... & Nobari, H. (2023). Increased game frequency period crossing Ramadan intermittent fasting decreases fat mass, sleep duration, and recovery in male professional basketball players. *PeerJ*, 11, e16507.
7. Chaouachi, A., Chamari, K., Roky, R., Wong, P., Mbazza, A., Bartagi, Z., & Amri, M. (2007). Lipid profiles of judo athletes during Ramadan. *International journal of sports medicine*, 282-288.

8. Farshidfar, G. H. R., Yousfi, H., Vakili, M., & Noughabi, F. A. (2023). The effect of Ramadan fasting on hemoglobin, hematocrit and blood biochemical parameters. *Journal of Research in Health Sciences*, 6(2), 21-27.
9. Furuncuoglu, Y., Karaca, E., Aras, S., & Yönm, A. (2007). Metabolic, biochemical and psychiatric alterations in healthy subjects during Ramadan. *Pak J Nutr*, 6(3), 209-11.
10. Haghdoost, A. A., & Poorranjbar, M. (2009). The interaction between physical activity and fasting on the serum lipid profile during Ramadan. *Singapore Med J*, 50(9), 897-901.
11. Keenan, S., Cooke, M. B., Chen, W. S., Wu, S., & Belski, R. (2022). The effects of intermittent fasting and continuous energy restriction with exercise on cardiometabolic biomarkers, dietary compliance, and perceived hunger and mood: secondary outcomes of a randomised, controlled trial. *Nutrients*, 14(15), 3071.
12. Kocaaga, T., Tamer, K., Karli, U., & Yarar, H. (2019). Effects of Ramadan fasting on physical activity level and body composition in young males. *Int. J. Appl. Exerc. Phy*, 8, 2322-3537.
13. Maneshi, F., Shahabpoor, E., & Jahromi, M. K. (2023). The Effect of Ramadan Fasting on Some of the Physical Fitness and Skill Indices of Female Volleyball Players. *Journal of Nutrition, Fasting & Health*, 11(1).
14. Maughan, R. J., Bartagi, Z., Dvorak, J., & Zerguini, Y. (2008). Dietary intake and body composition of football players during the holy month of Ramadan. *Journal of Sports Sciences*, 26(S3), S29-S38.
15. Mougios, V. (2006). *Exercise biochemistry Human Kinetics*.
16. Ramadan, J. (2002). Does fasting during Ramadan alter body composition, blood constituents and physical performance?. *Medical Principles and Practice*, 11(Suppl. 2), 41-46.
17. Saada, D. A., Attou, G. S., Mouhtadi, F., Kassoul, S., Italhi, M., & Kati, D. (2008). Effect of the Ramadan fasting on the variations of certain anthropometric and biochemical parameters in type 2 diabetic patients treated with medications mixture (biguanides and sulfamides). *Advances in Biological Research*, 2(5-6), 111-120.
18. Sweileh, N., Schnitzler, A., Hunter, G. R., & Davis, B. (1992). Body composition and energy metabolism in resting and exercising muslims during Ramadan fast. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 32(2), 156-163.
19. Tayebi, S. M., Hanachi, P., Niaki, A. G., Ali, P. N., & Ghaziani, F. G. A. (2010). Ramadan fasting and weight-lifting training on vascular volumes and hematological profiles in young male weight-lifters. *Global Journal of Health Science*, 2(1), 160.
20. Trabelsi, K., El Abed, K., Trepanowski, J. F., Stannard, S. R., Ghlissi, Z., Ghozzi, H., ... & Hakim, A. (2011). Effects of Ramadan fasting on biochemical and anthropometric parameters in physically active men. *Asian journal of sports medicine*, 2(3), 134.
21. Trabelsi, K., El Abed, K., Stannard, S. R., Jammoussi, K., Zeghal, K. M., & Hakim, A. (2012). Effects of fed-versus fasted-state aerobic training during Ramadan on body composition and some metabolic parameters in physically active men. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 22(1), 11-18.
22. Weaver, C. M., & Rajaram, S. (1992). Exercise and iron status. *The Journal of nutrition*, 122, 782-787.
23. Ziaee, V., Razaee, M., Ahmadinejad, Z., Shaikh, H., Yousefi, R., Yarmohammadi, L., ... & Behjati, M. J. (2006). The changes of metabolic profile and weight during Ramadan fasting. *Singapore medical journal*, 47(5), 409.