



تأثیر یک ماه روزه‌داری و فعالیت بدنی منظم بر شاخص‌های هماتولوژی و بیوشیمیایی خون

کیوان حجازی^۱ (M.Sc.)، سیدرضا عطارزاده‌حسینی^۲ (Ph.D.)، حسین نیکرو^{*۱} (M.Sc.)

۱- دانشگاه فردوسی مشهد- گروه فیزیولوژی ورزش- فوق‌لیسانس تربیت‌بدنی و علوم ورزشی. ۲- دانشگاه فردوسی مشهد- گروه فیزیولوژی ورزش- دکترای فیزیولوژی ورزش- دانشیار.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۱۱، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۶/۱

چکیده

مقدمه: روزه‌داری در ماه رمضان یک تکلیف مذهبی و باور اعتقادی است که بر همه مسلمانان سالم و بالغ واجب است. هدف از مطالعه حاضر، مقایسه تأثیر یک ماه روزه‌داری و فعالیت ورزشی منظم بر شاخص‌های بیوشیمیایی و هماتولوژی خون مردان فعال و غیرفعال می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه ۲۶ مرد سالم ۱۸ تا ۳۰ سال در دو گروه روزه‌دار غیرفعال (۱۳ نفر) و گروه روزه‌دار فعال (۱۳ نفر) قرار گرفتند. از هر دو گروه دو نمونه خون جهت آزمایش‌های بیوشیمیایی و هماتولوژی در روز اول و روز ۲۹ ماه رمضان گرفته شد. داده‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس تکراری تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج: در هر دو گروه میانگین شاخص‌های هماتوکریت، تعداد گلبول‌های قرمز، TC ، HDL ، LDL ، HDL ، LDL ، TC ، LDL ، HDL ، LDL ، TC و $VLDL$ در آخر ماه رمضان کاهش معناداری نسبت به ابتدای ماه رمضان داشته‌است. مقادیر HDL طی روزه‌داری در گروه روزه‌دار فعال ($P=0/023$) و گروه روزه‌دار غیرفعال ($P=0/042$) در ابتدا و انتهای مطالعه افزایش معناداری یافته‌است. کاهش سطوح FBS تنها در گروه روزه‌دار فعال معنادار بود ($P<0/05$).

نتیجه‌گیری: روزه‌داری در ماه مبارک رمضان توأم با انجام فعالیت‌های ورزشی منظم می‌تواند تغییرات مثبتی در شاخص‌های هماتولوژیکی-بیوشیمیایی سرمی به‌وجود آورد که این می‌تواند به‌علت تغییر در رژیم غذایی و واکنش‌های زیست‌حیاتی بدن روزه‌داران به گرسنگی و فعالیت بدنی در طول ماه رمضان باشد.

واژه‌های کلیدی: روزه‌داری، فعالیت ورزشی، شاخص‌های هماتولوژی و بیوشیمیایی، مردان فعال و غیرفعال.

Original Article

Knowledge & Health 2013;7(4):153-159

The Effects of Ramadan Fasting and Physical Activity on Blood Hematological-Biochemical Parameters

Keyvan Hejazi¹, Seyed Reza Attarzade Hosseini², Hossein Nikroo^{*1}

1- M.Sc. of Sport Physiology, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. 2. Associate Professor in Sport Physiology, Dept. of Sport Physiology, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Abstract:

Introduction: Fasting during Ramadan is a religious obligation and belief for healthy and adult Moslems. The aim of the study was to determine the effects of Ramadan fasting and physical activity on blood hematological-biochemical parameters.

Methods: In this study twenty six healthy males were assigned into two experimental groups, non-active fasting (13 people) and active fasting (13 people) groups. Two blood samples were taken from each group at the beginning and end of Ramadan. The data was analyzed through repeated measure ANOVA.

Results: At the end of Ramadan, Hematocrit (Hct), red blood cell count (RBC), TC, LDL, HDL, LDL: HDL, TC: HDL and VLDL decreased significantly in both groups ($P<0.05$). Amount of HDL during fasting increased significantly in active fasting ($P=0.023$) and non-active fasting ($P=0.042$). The FBS levels reduced significantly only in active fasting group ($P<0.05$).

Conclusion: Fasting during Ramadan by regular physical activity led to the positive alterations in Hematological-Biochemical Index. These changes can be due to the alterations in diet, biology response of the body to the starving and physical activity during Ramadan.

Keywords: Ramadan Fasting, Physical activity, Hematological-biochemical index, Active and non-active men.

Conflict of Interest: No

Received: 1 March 2012

*Corresponding author: H. Nikroo, Email: gym.hnikroo@gmail.com

Registration ID:

Accepted: 1 September 2012

مقدمه

داد. آنها نتیجه گرفتند که روزه‌داری در طول ماه رمضان یک روش سالم غیردارویی برای بهبود نیمرخ چربی خون است (۱۵). مغایرت نتایج به‌دست‌آمده درباره اثر روزه‌داری بر پارامترهای بیوشیمیایی و هماتولوژی سرمی در مطالعات بررسی‌شده و نیز عدم وجود مطالعات کافی در زمینه بررسی اثرات فعالیت ورزشی در ماه مبارک رمضان و افزایش زمان روزه‌داری در فصل گرم تابستان؛ بررسی هم‌زمان روزه‌داری همراه و بدون فعالیت ورزشی منظم را ارزشی دوچندان بخشیده است. به‌طور خلاصه، باتوجه به اهمیت روزه‌داری، به‌ویژه روزه‌داری توأم با فعالیت‌های ورزشی و نیز برای درک بهتر شرایط فیزیولوژیکی ورزشکاران در طول ماه مبارک رمضان، محققان بر آن شدند که تحقیقی با هدف مقایسه تأثیر یک ماه روزه‌داری و فعالیت ورزشی منظم بر پارامترهای بیوشیمیایی و هماتولوژی سرمی مردان ورزشکار (فوتبالیست) و غیرورزشکار (غیرفعال) انجام دهند.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی است که دو گروه روزه‌دار فعال و غیرفعال با طرح پیش و پس‌آزمون باهم مقایسه شدند. این مطالعه در ماه رمضان ۱۳۹۰ و در فصل تابستان (مرداد و شهریور) که طول مدت روزه‌داری حدود ۱۶ ساعت بود، انجام شد (۱). جامعه آماری این تحقیق را پسران با دامنه سنی ۱۸ تا ۲۳ سال تشکیل می‌دادند، به‌نحوی که با در نظر گرفتن توان آزمون $0/8$ و آلفای معادل $0/05$ ، حداقل ضریب تغییرات 2% و تفاوت 35% درصدی سطوح پایه در دو گروه؛ با استفاده از معادله برآورد حجم نمونه فلیس (۱۹۸۱) اندازه نمونه برای هر گروه ۱۲ نفر به‌دست‌آمد که با احتیاط بیشتر از میان ورزشکاران فوتبالیست داوطلب، ۱۳ فوتبالیست نخبه و سالم با متوسط ۵ تا ۸ سال سابقه به‌عنوان گروه تجربی روزه‌دار فعال ورزشی و ۱۳ دانشجوی پسر که طی ۵ سال گذشته سابقه منظم فعالیت ورزشی نداشتند، به‌روش نمونه‌گیری در دسترس به‌عنوان گروه روزه‌دار غیرفعال گزینش شدند.

در این تحقیق، وضعیت سلامت آزمودنی‌ها از طریق پرسش‌نامه خوداظهاری تندرستی و سابقه پزشکی کنترل شد. پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه شرکت و همکاری در کار تحقیقی، در مرحله اول اطلاعاتی درباره ماهیت و نحوه همکاری در تحقیق و رعایت نکات ضروری درباره تمرینات ورزشی، تغذیه، مصرف داروها، مصرف مواد دخانی، استفاده از مکمل‌ها و مواد نیروزا، به آزمودنی‌های دو گروه داده شد. سپس آزمودنی‌ها بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی، جهت خون‌گیری از ورید جلوبازویی بین ساعت ۱۵:۳۰ تا ۱۶:۳۰ به آزمایشگاه جهاد دانشگاهی مشهد هدایت شدند. از نمونه‌های خون برای اندازه‌گیری مقادیر CBC به‌وسیله دستگاه کولتر نوع CO-BASS و از نمونه‌های سرم برای اندازه‌گیری TC، TG و FBS با کیت‌های شرکت من و HDL، LDL با کیت‌های شرکت پیشتاز طب به روش آنزیماتیک توسط دستگاه

ماه رمضان مهم‌ترین ماه قمری برای مسلمانان جهان است که با محدودیت‌هایی در خوردن، آشامیدن و استعمال مواد دخانی همراه می‌باشد (۱). این ماه با ویژگی‌های خاص خود تغییراتی را در عادات غذایی، میزان انرژی دریافتی، خواب و فعالیت‌های بدنی روزانه به‌وجود می‌آورد و ممکن است منجر به تغییرات فیزیولوژیکی نظیر عوامل هماتولوژی و بیوشیمیایی خون شود (۲ و ۳). انجام فعالیت‌های ورزشی در ماه رمضان به‌طور کلی عمل سوخت‌وساز را تسهیل می‌سازد؛ از تجمع چربی در بدن جلوگیری می‌کند و از طرفی بیان‌شده که روزه‌داران ورزشکار در طول ماه رمضان کمتر دچار مشکلات گوارشی و تغییرات قند خون می‌شوند (۴). با این حال، روزه‌داری در فوتبالیست‌های نوجوان باعث کاهش معناداری در ظرفیت هوازی، استقامت در سرعت و عملکرد آنها می‌شود (۵).

شواهد نشان می‌دهد روزه‌داری در ماه رمضان موجب تغییراتی در پارامترهای هماتولوژی و بیوشیمیایی خون می‌شود (۶). نتایج ضدونقیضی در رابطه با اثر روزه‌داری بر تغییر پارامترهای هماتولوژی و بیوشیمیایی خون وجود دارد. نتایج مطالعه حق‌دوست و پورنجبر (۲۰۰۹)، در میان ۹۳ دانشجوی تربیت بدنی در دو گروه روزه‌داری همراه و بدون فعالیت ورزشی نشان داد که روزه‌داری همراه با فعالیت ورزشی باعث کاهش وزن بیشتری می‌شود. همچنین گلوکز خون ناشتایی (FBS) و تری‌گلیسیرید (TC) در هر دو گروه کاهش داشته است، اما سطوح کلسترول تام (TG) فقط در گروه روزه‌دار همراه با فعالیت ورزشی کاهش یافته است (۷). با این حال سادات و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که روزه‌داری در ماه رمضان باعث افزایش معنادار FBS و لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و نیز کاهش معنادار TG، TC، هموگلوبین، لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) و لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین (VLDL) می‌شود (۸). در این زمینه فرشیدفر و همکاران (۲۰۰۶) کاهش معناداری را در مقادیر هموگلوبین و FBS در روزهای سوم و پانزدهم ماه رمضان؛ و همچنین کاهش معنادار LDL و FBS و افزایش معنادار HDL و TC را در ۲۸ ماه رمضان مشاهده کردند (۹). در همین زمینه، نتایج متفاوتی درباره اثر روزه‌داری بر پارامترهای هماتولوژیک سرمی وجود دارد (۱۰-۱۴). الهورانی و همکاران (۲۰۰۹)، در مطالعه‌ای روی ۵۷ زن دانشجوی سالم، اثرات یک ماه روزه‌داری بر پارامترهای خونی و بیوشیمیایی را بررسی کردند. نمونه‌های خونی در چهار مرحله: یک هفته قبل از آغاز ماه رمضان، پایان هفته اول، پایان هفته دوم و در پایان هفته آخر ماه رمضان جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد، مقدار پلاکت‌ها به‌طور معناداری کاهش پیدا کردند، اما دیگر پارامترهای خونی، تغییر معناداری نداشتند. تجزیه و تحلیل فاکتورهای بیوشیمیایی، کاهش معنادار TG و افزایش ناچیز و غیرمعنادار در میزان HDL را نشان

که تغییرات واریانس بین گروهی نمایه توده بدن، درصد چربی بدن و نسبت دور کمر به باسن معنادار است ($P < 0.05$).

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که تغییرات میانگین‌های درون‌گروهی تعداد گلبول‌های قرمز و هماتوکریت در هر دو گروه فعال و غیرفعال روزه‌دار کاهش معناداری دارند ($P < 0.05$). غلظت هموگلوبین تنها در گروه روزه‌دار فعال، کاهش معناداری داشت ($P < 0.05$). به سبب اینکه تغییرات غلظت هموگلوبین در دو گروه فعال و غیرفعال روزه‌دار از الگوی یکسانی پیروی نکرده است، تغییرات تعاملی (گروه‌ها \times مراحل) غلظت هموگلوبین معنادار بود ($P < 0.05$). براساس نتایج جدول ۲، تغییرات واریانس بین‌گروهی در متغیرهای: تعداد گلبول سفید، تعداد گلبول قرمز، غلظت هموگلوبین، هماتوکریت و تعداد پلاکت خون معنادار نبود ($P \geq 0.05$).

براساس نتایج جدول ۳، تغییرات میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای TC، LDL، HDL، LDL/HDL، HDL/HDL و VLDL در هر دو گروه فعال و غیرفعال روزه‌دار معنادار بود ($P < 0.05$). با این تفاوت که از میان این متغیرها تنها مقادیر HDL طی روزه‌داری در هر دو گروه فعال و غیرفعال افزایش یافته است. با اینکه سطوح FBS در هر دو گروه کاهش یافته، اما تنها در گروه روزه‌دار فعال این کاهش معنادار بود ($P < 0.05$). در میان متغیرهای بیوشیمیایی خون فقط تغییرات واریانس تعاملی نسبت LDL/HDL معنادار بود ($P < 0.05$). تغییر میانگین‌های درون‌گروهی در متغیرهای TG و TG/HDL در هیچ‌کدام از گروه‌های روزه‌دار فعال و غیرفعال معنادار نبود ($P \geq 0.05$). همچنین براساس نتایج جدول ۳، تغییرات واریانس بین گروه‌ها در متغیرهای TG، TC، LDL، HDL، LDL/HDL، TG/HDL، TC/HDL و VLDL معنادار بود ($P < 0.05$). تغییرات واریانس بین گروه‌ها در متغیرهای FBS و HDL معنادار نبود ($P \geq 0.05$).

اتوان‌الایزر بیوشیمی ساخت کشور آمریکا استفاده شد. تمام متغیرهای وابسته این تحقیق "فاکتورهای هماتولوژی و بیوشیمیایی" در هر دو گروه در روز اول ماه رمضان به‌عنوان پیش‌آزمون و نیز در روز ۲۹ ماه رمضان به‌عنوان پس‌آزمون در شرایط یکسان اندازه‌گیری شد.

در این تحقیق فعالیت ورزشی منظم، برنامه تمرینی ویژه فوتبالیست‌های مرد نخبه کشور بود که در طول ماه رمضان، ۳ روز در هر هفته برگزار شد. تمرینات بعدازظهر ساعت ۱۵:۰۰ الی ۱۶:۳۰ انجام می‌شد که شامل گرم‌کردن عمومی به مدت ۱۰ دقیقه (راه رفتن، دویدن نرم، حرکات کششی و جنبش‌پذیری)، گرم‌کردن اختصاصی به مدت ۱۰ دقیقه باتوجه به ویژگی‌های فیزیولوژیکی و روانی شامل استارت‌های کوتاه و سرعتی، حرکات رفت و برگشت همراه با توپ و ۱۰ تا استارت ۱۰ تا ۱۵ متر بود و سپس تمرینات اصلی فوتبال به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه با شدتی معادل ۶۰ تا ۷۵٪ ضربان قلب ذخیره و در پایان هر جلسه تمرین ورزشی به مدت ۱۰ دقیقه بازگشت بدن به حالت اولیه و سردکردن (دویدن آهسته، راه رفتن و حرکات کششی) انجام می‌شد.

در پایان، داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۵ تجزیه و تحلیل شدند. پس از کسب اطمینان از نرمال بودن توزیع نظری داده‌ها توسط آزمون آماری کلموگروف-اسمیرنوف اکتشافی و همگنی واریانس‌ها توسط آزمون لون از آنالیز واریانس اندازه‌های تکراری برای مقایسه تغییرات واریانس درون‌گروهی، تعاملی (گروه‌ها \times مراحل) و بین‌گروهی استفاده شد و برای تعیین معناداری نتایج سطح $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

براساس نتایج جدول ۱ شاخص وزن بدن، نمایه توده بدن، درصد چربی و نسبت دور کمر به باسن در هر دو گروه فعال و غیرفعال روزه‌دار کاهش یافته است؛ البته این کاهش تنها در شاخص‌های وزن بدن، نمایه توده بدن و نسبت دور کمر به باسن معنادار بوده است ($P < 0.05$). تغییرات واریانس تعاملی (گروه‌ها \times مراحل) معنادار نبود. نتایج نشان داد

جدول ۱- مقایسه تغییرات واریانس درون‌گروهی، تعاملی و بین‌گروهی اندازه‌های بدنی

متغیرها	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	درون‌گروه	تعاملی	بین‌گروه
		P.V	P.V	P.V	P.V	P.V
وزن (kg)	فعال	۶۵/۷±۷/۷	۶۴/۹±۷/۵	۰/۰۰۱	۱/۰	۰/۲۱۶
	غیرفعال	۶۹/۳±۶/۷	۶۸/۵±۶/۸	۰/۰۰۵		
نمایه توده بدن (kg/m ²)	فعال	۲۰/۹±۲/۱	۲۰/۵±۲/۰	۰/۰۰۴	۰/۱۸۹	۰/۰۰۴
	غیرفعال	۲۴/۹±۴/۰	۲۴/۳±۳/۹	۰/۰۰۲		
درصد چربی بدن (%)	فعال	۱۱/۴±۴/۱	۱۰/۸±۳/۷	۰/۰۵۰	۰/۸۰۶	۰/۰۰۱
	غیرفعال	۲۰/۰±۶/۹	۱۹/۰±۷/۹	۰/۳۸۷		
نسبت دور کمر به باسن (%)	فعال	۰/۷±۰/۶	۰/۶±۰/۵	۰/۰۰۱	۰/۲۰۵	۰/۰۰۱
	غیرفعال	۰/۸±۰/۷	۰/۷±۰/۶	۰/۰۳۷		

جدول ۲- مقایسه تغییرات واریانس درون گروهی، تعاملی و بین گروهی شاخص‌های هماتولوژی

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	درون گروه P.V	تعاملی P.V	بین گروه P.V
تعداد گلبول سفید (هزار / میکرولیتر)	فعال	۵/۶±۱/۷	۵/۲±۱/۰	-/۲۵۲	۰/۲۵۹	۰/۲۰۵
	غیرفعال	۵/۹±۰/۹	۶/۰±۱/۰	-/۸۱۳		
تعداد گلبول قرمز (میلیون / میکرولیتر)	فعال	۵/۰±۰/۲	۴/۹±۰/۲	-/۰۴۰	۰/۷۰۵	۰/۵۲۸
	غیرفعال	۴/۹±۰/۲	۴/۸±۰/۲	-/۰۳۲		
غلظت هموگلوبین (گرم / دسی‌لیتر)	فعال	۱۴/۵±۱/۱	۱۴/۲±۱/۰	-/۰۲۷	۰/۰۳۱†	۰/۲۷۶
	غیرفعال	۱۴/۸±۱/۱	۱۴/۹±۱/۰	-/۴۱۳		
هماتوکریت (درصد)	فعال	۴۲/۱±۲/۸	۴۱/۴±۲/۴	-/۰۳۱	۰/۷۶۹	۰/۵۵۶
	غیرفعال	۴۲/۸±۲/۵	۴۱/۹±۲/۲	-/۰۴۲		
تعداد پلاکت خون (هزار / میکرولیتر)	فعال	۲۰۲/۹±۳۹/۶	۲۰۳/۴±۴۴/۷	-/۹۵۴	۰/۸۰۹	۰/۸۰۳
	غیرفعال	۲۰۶/۲±۵۱/۳	۲۰۹/۲±۵۳/۲	-/۴۹۷		

جدول ۳- مقایسه تغییرات واریانس درون گروهی، تعاملی و بین گروهی شاخص‌های شیمیایی خون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	درون گروه P.V	تعاملی P.V	بین گروه P.V
FBS (mg/dl)	فعال	۹۱/۱±۵/۶	۸۵/۱±۵/۰	-/۰۰	۰/۴۴۰	۰/۴۰۴
	غیرفعال	۸۸/۳±۶/۳	۸۴/۴±۷/۵	-/۰۵۰		
TG (mg/dl)	فعال	۵۱/۹±۱۴/۲	۵۱/۹±۱۳/۰	۱/۰۰	۰/۲۴۷	۰/۰۰۳
	غیرفعال	۹۷/۱±۵۷/۴	۱۰۷/۳±۵۲/۵	-/۲۰۹		
TC (mg/dl)	فعال	۱۴۵/۲±۹/۸	۱۴۰/۲±۹/۲	-/۰۰۲	۰/۲۱۷	۰/۰۰۱
	غیرفعال	۱۸۵/۴±۳۷/۱	۱۷۵/۸±۳۳/۹	-/۰۱۵		
LDL (mg/dl)	فعال	۹۳/۶±۸/۷	۸۹/۹±۵/۹	-/۰۲۲	۰/۵۶	۰/۰۰۱
	غیرفعال	۱۲۸/۰±۳۰/۵	۱۱۷/۰±۲۷/۳	-/۰۰۶		
HDL (mg/dl)	فعال	۴۱/۲±۶/۳	۴۳/۳±۵/۶	-/۰۲۳	۰/۲۴۸	۰/۵۷
	غیرفعال	۳۷/۹±۳/۹	۳۸/۹±۲/۷	-/۰۴۲		
LDL/HDL (mg/dl)	فعال	۲/۳±۰/۳	۲/۱±۰/۲	-/۰۰۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱
	غیرفعال	۳/۴±۰/۹	۳/۰±۰/۷	-/۰۰۴		
TG/HDL (mg/dl)	فعال	۱/۲±۰/۴	۱/۲±۰/۴	-/۵۳۷	۰/۲۶۶	۰/۰۰۳
	غیرفعال	۲/۶±۱/۶	۲/۸±۱/۵	-/۳۵۲		
TC /HDL (mg/dl)	فعال	۳/۵±۰/۴	۳/۲±۰/۳	-/۰۰۱	۰/۵۲۵	۰/۰۰۱
	غیرفعال	۴/۹±۱/۲	۴/۵±۰/۹	-/۰۰۵		
VLDL (mg/dl)	فعال	۱۰/۳±۲/۸	۹/۱±۱/۴	-/۰۴۵	۰/۶۳۹	۰/۰۰۷
	غیرفعال	۱۹/۴±۱۱/۴	۱۸/۴±۱۰/۸	-/۰۴۳		

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی یک ماه روزه‌داری و فعالیت فیزیکی منظم بر برخی پارامترهای هماتولوژی- بیوشیمیایی می‌باشد. طی یک ماه روزه‌داری همراه و بدون فعالیت ورزشی، در تعداد گلبول‌های قرمز و هماتوکریت در هر دو گروه روزه‌دار فعال و غیرفعال، کاهش معناداری مشاهده گردید؛ مقادیر هموگلوبین در گروه روزه‌دار فعال کاهش معناداری داشت. این نتایج با یافته‌های فرانگیو و هدا مبنی بر کاهش یافتن هموگلوبین و هماتوکریت همخوانی دارد (۱۳ و ۱۴). فرانگیو و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی روی ۲۹ داوطلب مرد روزه‌دار به این نتیجه رسیدند که سطوح پلاسمایی هموگلوبین و پروتئین کاهش و

تعداد لنفوسیت‌ها بعد از ماه رمضان افزایش معناداری یافته است (۱۳). در همین ارتباط، هدا و همکاران (۲۰۰۹)، کاهش معنادار پلاکت‌ها، هموگلوبین و هماتوکریت را در پایان ماه رمضان بیان کردند (۱۴)، اما نتایج این تحقیق با یافته‌های الهورانی و همکاران (۲۰۰۹)، ترابوسی و همکاران (۲۰۱۱)، چواچی و همکاران (۲۰۰۸) همخوانی نداشت (۱۵)، ۱۶ و ۱۷).

ورزشکاران، به‌ویژه ورزشکاران استقامتی، عموماً غلظت هموگلوبین و هماتوکریت پایین‌تری نسبت به افراد غیرورزشکار دارند. به‌طور معمول، پس از ورزش‌های استقامتی شدید و تمرینات طولانی‌مدت، حجم پلاسمای افزایش می‌یابد. افزایش حجم پلاسمای در اکثر موارد، همراه با

کردند (۲۵). الهورانی در بررسی روی ۵۷ زن سالم روزه‌دار، کاهش معنادار TG و افزایش ناچیز و غیرمعنادار HDL را در پایان ماه رمضان گزارش کردند. همچنین آنها بیان کردند روزه‌داری در طی ماه رمضان یک روش سالم غیردارویی برای بهبود پروفایل چربی خون است (۱۵). تمرین استقامتی موجب افزایش لیپوپروتئین لیپاز (Lipoprotein Lipase) می‌شود. بیان شده است که این آنزیم نقش عمده‌ای در تبدیل VLDL به HDL دارد. همچنین مشخص شده که تمرین هوازی باعث افزایش آنزیم لسیتین کلاسترول آسیل ترانسفراز (Lecithin-Cholesterol Acyltransferase) می‌شود که استریفیکه کردن کلاسترول درون عضلانی را به HDL افزایش می‌دهد، که می‌تواند دلیل دیگر افزایش HDL باشد (۲۰ و ۲۶). افزایش HDL-C پس از فعالیت ورزشی، به کاهش تری آسید گلیسرول‌ها بر حسب تجمع (در حدود یک روز پس از فعالیت) و ناپدیدشدنشان (در حدود سه روز بعد از فعالیت) شباهت دارد. ارتباط بین این تغییرات متضاد، احتمالاً فعالیت LPL را افزایش داده، تجزیه گلیسرول‌ها را در VLDL تسریع کرده و موجب حذف ذره‌های لیپوپروتئین می‌شود. این حالت منجر به قشر مازاد چربی (کلاسترول آزاد و فسفولیپید) را به وجود می‌آورد که به HDL-C منتقل می‌شوند. علاوه بر این، فعالیت ورزشی آنزیم لسیتین کلاسترول آسیل ترانسفراز را به وجود می‌آورد که سبب تغذیه ذره‌های HDL-C می‌شوند (۲۰).

لسیتین کلاسترول آسیل ترانسفراز در کبد سنتز و به داخل پلاسما ترشح می‌شود و قسمت عمده آن به HDL متصل می‌گردد. این آنزیم به تشکیل کلاسترول استرترانسفروپروتئین (CETP) و انتقال آن به VLDL و گاهی LDL-C کمک می‌کند. لسیتین کلاسترول آسیل ترانسفراز به همراهی آپولیپوپروتئین A (کوفاکتور)، کلاسترول آزاد را استریفیکه می‌سازد. کمبود این آنزیم می‌تواند به علت اختلال ژنتیکی و یا کمبود آپولیپوپروتئین A باشد. آنزیم LCAT منجر به کاهش CETP و HDL-C می‌شود. کبد پس‌مانده‌های شیلومیکرون‌ها را که شامل کلاسترول، کلاسترول استر، فسفولیپیدها و آپوپروتئین‌ها می‌شود با عمل اندوسیتوز جذب کرده و آنها را از هم جدا می‌کند، لذا اسیدهای چرب مشتق شده از غذا یا سنتز شده در کبد، به صورت تری آسید گلیسرول درمی‌آید و به شکل ذره‌های VLDL به همراه کلاسترول و استرهای کلاسترول بسته‌بندی شده و سرانجام وارد جریان خون می‌شود (۲۰).

به‌طور کلی، از جمله عوامل فیزیولوژیکی و متابولیکی که می‌توانند بر سوخت‌وساز بدن تأثیر بگذارند می‌توان به توده عضلانی کمتر، توده چربی بیشتر، توزیع متفاوت چربی و سطوح پایه لیپیدهای سرم و عواملی دیگر همچون جنس، وضعیت اقتصادی اجتماعی، سطح سلامت افراد، نژاد، رژیم غذایی، وزن بدن، نمایه توده بدن، نوع، شدت، حجم و مدت تمرین، سطح آمادگی جسمانی افراد و مقدار کالری مصرفی آنها اشاره کرد که این عوامل می‌توانند در دامنه وسیعی بر پاسخ

کاهش هماتوکریت و تعداد گلبول‌های قرمز خون است. افزایش حجم پلاسما موجب رقیق شدن خون و در نتیجه کاهش هماتوکریت و غلظت هموگلوبین می‌شود (۱۸). جابه‌جایی مایعات و پروتئین‌های موجود در خون، در هنگام تمرینات، ممکن است تغییرات حجم پلاسما در دوره بازگشت به حالت اولیه را تعدیل کند. این تغییرات می‌تواند شامل رقیق شدن یا غلیظ شدن خون شود که این حالت به نوع تمرین، شدت و محدودیت‌های تمرین وابسته است. در اکثر مواقع به‌طور سیستماتیک، زمانی که تمرین در یک شرایط آب و هوایی خیلی گرم انجام شود، طبعاً افزایش غلظت خون پدیدار می‌شود 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 شبکه‌های مویرگی است؛ به‌عنوان نمونه می‌توان به تغییرات فشار هیدرواستاتیکی و افزایش فشار تورمی بافت‌های فعال اشاره کرد (۱۸). یکی از دلایل دیگر کاهش سنتز هموگلوبین، میوگلوبین و پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترونی و کاهش غلظت فریتین بوده که منجر به کسر آهن در افراد ورزشکار و غیرورزشکار می‌شود که این حالات احتمالاً به دلیل کمبود آهن در رژیم غذایی مصرفی و کاهش کالری دریافتی بدن در طول روزه‌داری می‌باشد (۱۹ و ۲۰).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد سطوح HDL افزایش معنادار و TC، LDL، VLDL، LDL/HDL و TC/HDL کاهش معناداری در هر دو گروه روزه‌دار فعال و غیرفعال داشته است. این نتایج با یافته‌های میسولس (۱۹۹۳)، آدولنی (۱۹۹۷) و میسولس (۱۹۹۸) مبنی بر افزایش معنادار HDL همخوانی دارد (۲۱ و ۲۳). چنان‌که، آدولنی و همکاران گزارشی از افزایش HDL در انتهای ماه رمضان دادند، که این حالت تا یک ماه پس از ماه رمضان همچنان بالا باقی مانده بود (۲۳). میسولس و همکاران نشان دادند که مقادیر HDL در انتهای ماه رمضان نسبت به ابتدا ۳۰٪ افزایش داشته است (۲۱). همچنین میسولس در تحقیقی دیگر، افزایش معنادار ۲۳٪ در مقادیر HDL را در ۲۲ مرد روزه‌دار مشاهده کردند (۲۲). اما نتایج این تحقیق با یافته‌های الهورانی (۲۰۰۹)، سادات (۲۰۰۸)، خالد (۲۰۰۶)، ضیاء (۲۰۰۶) همخوانی نداشت (۱۰، ۱۵، ۲۴ و ۲۵). سادات و همکاران، گزارشی از کاهش HDL، TG و افزایش ناچیزی در غلظت TC و LDL در ۸۴ داوطلب (۴۲ مرد و ۴۲ زن) بعد از ماه رمضان دادند (۲۴). خالد و همکاران، در پژوهشی اثر یک ماه روزه‌داری را بر ۶۰ مسلمان بررسی کردند. آنها کاهش معنادار FBS، HDL و نیز افزایش معنادار TC، TG و LDL را مشاهده کردند (۱۰). ضیاء و همکاران گزارش دادند که کاهش معناداری در وزن، نمایه توده بدن، FBS، HDL و افزایش معناداری در LDL بعد از ماه رمضان به وجود می‌آید؛ با این حال آنها عدم تغییر در مقادیر TC و TG را نیز بیان

افراد فعال، موجبات تغییرات مطلوب در شاخص‌های هماتولوژی و بیوشیمیایی خون را فراهم کرده و نیم‌رخ لیپیدی خون را به سمت وضعیت سلامت شیفت نماید. با این حال لازم است تحقیقات بیشتری انجام گیرد تا بتوان به نتایج دقیق‌تری دست یافت.

تشکر و قدردانی

از تمامی فوتبالیست‌های تیم منتخب استان خراسان رضوی در مقطع جوانان و دانشجویان دانشگاه علمی کاربردی صنایع و معادن استان خراسان رضوی که صمیمانه در این طرح پژوهشی شرکت نمودند و نیز از آقای صنعتگر و سیدخلیل موسوی، مربیان تیم منتخب استان، قدردانی می‌نماییم.

References

- Elnasri H, Ahmed A. Effects of ramadan fasting on blood levels of glucose, triglyceride and cholesterol among type ii diabetic patients. *Sudanese Journal of Public Health* 2006;1(3):203-6.
- Tayebi S, Hanachi P, Niaki A, Ali P, Ghaziani F. Ramadan fasting and weight-lifting training on vascular volumes and hematological profiles in young male weight-lifters. *Global Journal of Health Science* 2010;2:160-6.
- Aksungar F, Eren A, Ure S, Teskin O, Ates G. Effects of intermittent fasting on serum lipid levels, coagulation status and plasma homocysteine levels. *Ann Nutr Metab* 2005;49:77-82.
- Zerguini Y, Dvorak J, Ronald J, Maughan, John B, Bartagi Z, et al. Influence of ramadan fasting on physiological and performance variables in football players: summary of the F-MARC 2006 ramadan fasting study. *Journal of Sports Sciences* 2008;26(S3):S3-S6.
- Meckel Y, Ismaeel A, Eliakim A. The effect of the ramadan fast on physical performance and dietary habits in adolescent soccer players. *Eur J Appl Physiol* 2008;102:651-7.
- Indral M, Satumanl, Widodo E, Tinny E, Endang S, Soemardini S. Study of some biochemical parameters in young men as effected by ramadan fasting. *Jurnal Kedokteran Yarsi* 2007;15(1):012-6.
- Haghdooost A, PoorRanjbar M. The interaction between physical activity and fasting on the serum lipid profile during ramadan. *Singapore Med J* 2009;50(9):897.
- Saada A, Selselet attou G, Belkacemi L, Ait chabane O, Italhi M, Bekada A, et al. Effect of ramadan fasting on glucose, glycosylated haemoglobin, insulin, lipids and proteinous concentrations in women with non-insulin dependent diabetes mellitus. *African Journal of Biotechnology* 2010;9(1):087-94.
- Farshidfar G, Yousfi H, Vakili M, Asadi Noughabi F. The effect of ramadan fasting on Hemoglobin, hematocrit and blood biochemical parameters. *J Res Health Sci* 2006;6(2):21-7.
- Khaled B, Bendahmane M, Belbraouet S. Ramadan fasting induces modifications of certain serum components in obese women with type 2 diabetes. *Saudi Med J* 2006;27(1):23-6.
- Qujeq D, Bijani K, Kalavi K, Mohiti J, Aliakbarpour H. Effects of ramadan fasting on serum low-density and high-density lipoprotein-cholesterol concentrations. *Ann Saudi Med* 2002;22(5-6):297-9.
- Sarraf-Zadegan N, Atashi M, Naderi G, Baghai A, Asgary S, Fatehifar M, et al. The effect of fasting in ramadan on the values and Interrelations between biochemical, coagulation and hematological factors. *Annals of Saudi Medicine* 2000;20(5-6).
- Furuncooglu Y, Karaca E, Aras S, Yönm A. Metabolic, biochemical and psychiatric alterations in healthy subjects during ramadan. *Pakistan Journal of Nutrition* 2007;6(3):209-11.

لیپیدها به تمرین تأثیرگذار باشند (۲۷). مسئله دیگر اینکه تمام این متغیرهای لیپیدی با همدیگر در ارتباط هستند و نمی‌توان آنها را به‌طور کامل جدای از هم بررسی کرد، بنابراین در تفسیر نتایج باید با احتیاط بیشتری بحث کرد. اما آنچه در این تحقیق به‌نظر می‌رسد این است که روزه‌داری همراه با برنامه تمرینی منظم و فرایند هوازی در طول ماه رمضان، تأثیر مطلوب‌تری بر فاکتورهای لیپیدی و لیپوپروتئینی به‌علت به‌کارگیری بیشتر چربی به‌عنوان سوخت دارد که احتمالاً با افزایش VO_2max و هزینه انرژی بالاتر و متعاقب آن تغییرات مطلوب‌تری در وزن بدن، کاهش درصد چربی بدن و توزیع چربی همراه می‌باشد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که سطوح گلوکز سرم در گروه روزه‌دار فعال کاهش معنادار یافته است. این نتایج با یافته‌های صالحی و همکارانش (۲۰۰۷) مبنی بر کاهش یافتن گلوکز خون همخوانی دارد (۲۸). صالحی و همکارانش (۲۰۰۷) کاهش معناداری در وزن، نمایه توده بدن، گلوکز و کلسترول سرم بعد از یک دوره روزه‌داری در ماه رمضان مشاهده کردند (۲۸). اما با نتایج طیبی و همکاران (۲۰۱۰)، نوروزی و همکاران (۲۰۱۰)، مبنی بر عدم تغییر گلوکز خون همخوانی نداشت (۲ و ۲۹).

در مطالعه‌ای کاهش یافتن مقادیر گلوکز خون تأیید شد، که این حالت یکی از نشانه‌های بسیار قوی فواید روزه‌داری در جهت کاهش یافتن گلوکز پلاسمایی می‌باشد. در گرسنگی‌های طولانی‌مدت، غلظت گلوکز پلازما تا پایین‌ترین سطوح خود کاهش یافته و بعد از یک هفته گرسنگی مقادیر آن دوباره شروع به افزایش می‌کند. در صورت ادامه یافتن گرسنگی بیشتر از سه هفته، گلوکز از حد طبیعی هم بیشتر می‌شود. در شرایط معمولی فرایند گلیکوژنولیز قادر است سطوح گلوکز پلازما را در حد طبیعی برای مدت ۱۲ تا ۱۶ روز ثابت نگه دارد، در صورتی که در گرسنگی‌های طولانی‌مدت این پدیده قادر به نگهداشتن سطوح پلاسمایی در دامنه طبیعی برای مدت ۲ تا ۱۰ روز می‌باشد. بعد از این مدت، بدن شروع به شکستن چربی‌های ذخیره می‌کند که این حالت می‌تواند یکی از مهم‌ترین عامل‌های مداخله‌گر در کاهش یافتن گلوکز پلازما باشد (۱۷).

با اینکه ما در این تحقیق با محدودیت‌های بسیاری از جمله: رژیم‌های غذایی متنوع، پاسخ‌های سازگاری گوناگون به روزه‌داری، تفاوت‌های فردی، سطوح فعالیت بدنی مختلف، آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی غیریکسان روبه‌رو بودیم که باعث می‌شوند در نتیجه‌گیری جانب احتیاط را بیشتر رعایت کنیم؛ یافته‌های این پژوهش نشان داد که روزه‌داری اسلامی صرف‌نظر از آثار بسیار ارزشمند معنوی ماه مبارک رمضان، می‌تواند از طریق اصلاح رژیم غذایی با تغییر در تعداد و زمان وعده‌های غذایی و رعایت پیش‌شرط دریافت کالری متناسب، به‌ویژه در

14. Huda M, Hourani A, Manar F, Atoum B, Akel S, Hijjawi N, et al. Effects of ramadan fasting on some haematological and biochemical parameters. *Jordan Journal of Biological Sciences* 2009;2(3):103-8.
15. Al-Hourani H, Atoum M, Akel S, Hijjawi N, Awawdeh S. Effects of ramadan fasting on some haematological and biochemical parameters. *Jordan Journal of Biological Sciences* 2009;2(3):103-8.
16. Trabelsi K, Abed K, John F, Trepanowski, Stephen R, Ghlissi S, 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.
17. Chaouachi A, Chamari K, Roky R. Lipid profiles of judo athletes during ramadan. *Int J Sports Med* 2008;29:282-8.
18. Gaeini A. The variation of Hormone and plasma after endurance training. *Harkat* 2000;1:56-39.
19. Connie M, WS R. Exercise and Iron Status1. *J Nutr* 1992;122:782-7.
20. Mougios V. Exercise biochemistry. 1 ed: Human Kinetics; 2006.
21. Maislos M, Khamaysi N, Assali A, Abou-Rabiah Y, Zuili L, Shany S. Marked increase in plasma high-density-lipoprotein cholesterol after prolonged fasting during ramadan. *American Journal of Clinical Nutrition* 1993;57:640-2.
22. Maislos M, Abou-Rabiah Y, Zuili I, Iordash S, Shany S. Gorging and plasma HDL-cholesterol- the ramadan model. *European Journal of Clinical Nutrition* 1998;52:127-30.
23. Adlouni A, Ghalim N, Benslimane A, Lecerf J, Saile R. Fasting during ramadan induces a marked increase in high-density lipoprotein cholesterol and decrease in low-density lipoprotein cholesterol. *Annals of Nutrition and Metabolism* 1997;41(242-249).
24. Saada D, Selselet Attou G, Mouhtadi F, Kassoul S, Italhi M, Kati D. 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* 2008;2(5-6):111-20.
25. Ziaee V, Razaee M, Ahmadinejad Z, Shaikh H, Yousefi R, Yarmohammadi L, et al. The changes of metabolic profile and weight during ramadan fasting. *Singapore Medical Journal* 2006;47(5):409-14.
26. Linda M, Hemura, Serge P, V D. Lipid and lipoprotein profile, cardiovascular fitness, body composition and diet during and after resistance , aerobic and combination training in young women. *Eur J Appl physiol* 2000;82:451-8.
27. Doong J. The relationship of body fat distribution pattern to metabolic syndrome in the US and Taiwan. Michigan State University: United States -- Michigan; 2008.
28. Salehi M, Neghab M. Effects of fasting and a medium calorie balanced diet during the holy month Ramadan on weight, BMI and some blood parameters of overweight males. *Pak J Biol Sci* 2007;10(6):968-71.
29. Norouzy A, Nematy M, Sabery M, Mohajeri M, Shakeri F, Yari S. Effect of ramadan fasting on glycaemic control in type 2 diabetic patients on oral hypoglycaemic agents. *Endocrine Abstracts* 2010;21:162.