

## اثر تمرینات هوازی بر چربی و قند خون مردان روزه دار

دکتر اصغر نیک سرشت ، استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

نرجس بصیرت، مدرس شیمی آلی دانشگاه پیام نور واحد جهرم

### چکیده:

**مقدمه:** رمضان ماه مقدس مسلمانان است که در آن، مسلمانان فریضه روزه را به جا می آورند. هدف از تحقیق حاضر ارزیابی تاثیر برنامه تمرینی منتخب ورزشی بر میزان گلوکز، چربی ها و لیپوپروتئین های خون در مردان روزه دار می باشد.

### مواد و روش تحقیق:

در این تحقیق سی و دو نفر از مردان جوان، سالم و تمرین نکرده به روش تصادفی در دو گروه تجربی (تعداد: ۱۷ نفر، سن:  $25/27 \pm 5/27$ ) و شاهد (تعداد ۱۵ نفر، سن:  $25/42 \pm 3/99$ ) تقسیم شدند.

نمونه های خون دو گروه در چهار نوبت، قبل از شروع روزه داری ماه رمضان، روزهای پانزدهم و بیست و نهم ماه رمضان و سی روز بعد از پایان روزه داری ماه رمضان گرفته شد. برنامه تمرینی شامل تمرینات هوازی با شدت ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب، سه مرتبه در هفته و برای مدت چهار هفته بود. از آزمون های آماری  $t$  و آزمون های اندازه گیری مکرر برای ارزیابی استفاده شد.

**یافته ها:** تری گلیسرید (TG) و لیپوپروتئین بسیار کم چگال (VLDL) در روز پانزدهم رمضان و تری گلیسرید در روز سی ام بعد از رمضان به طور معنی داری در گروه تجربی کمتر از گروه شاهد بود ( $p \leq 0.05$ ). تفاوت معنی دار آماری بین متغیرهای لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، لیپوپروتئین با چگالی زیاد (HDL)، کلسترول تام (TC) و قند خون ناشتا (FBS) در دو گروه دیده نشد ( $p > 0.05$ ). در گروه تجربی، تری گلیسرید و لیپوپروتئین بسیار کم چگال و قند خون ناشتا در روز پانزدهم در مقایسه با قبل از ماه رمضان کاهش معنی داری داشت و تری گلیسرید و لیپوپروتئین بسیار کم چگال در روز بیست و نهم در مقایسه با روز پانزدهم افزایش و سی روز بعد از ماه رمضان در مقایسه با روز پانزدهم کاهش یافت ( $p \leq 0.05$ ). در گروه شاهد بین چهار مرتبه اندازه گیری تفاوت معنی داری دیده نشد ( $p > 0.05$ ).

**نتیجه گیری:** به نظر می رسد که پاسخ متابولیکی به روزه داری رابطه نزدیکی با پاسخ تعاملی ورزش و روزه داری دارد.

**واژگان کلیدی:** تمرینات هوازی، مردان زوره دار، ماه رمضان

**Abstract**

**Background and aims:** Ramadan is the holy month for Muslims and they fast during this month. The purpose of this study was evaluating influence of selected exercise program and Ramadan fasting on plasma glucose, lipids and lipoproteins.

**Methods and results:** Subjects of this study were 32 healthy, young untrained men who voluntarily participated in this study. They were divided randomly to two groups of exercisers (n=17, age: 25.76±5.27) and controls (n=15, age: 25.42±3.99). Blood samples were taken four times [1 day before the beginning of Ramadan Fasting (Pre-RF), 15<sup>th</sup> and 29<sup>th</sup> of the Ramadan and 30 days after the end of Ramadan Fasting(After- RF)]. Exercise training included aerobic exercises (intensity: 70% of maximal heart rate, frequency: 3 times a week, duration: 4 weeks). Statistical method of t and repeated measure tests were used for analysis. Triglyceride (TG) and very low density lipoprotein (VLDL) were significantly lower in exercise group at 15<sup>th</sup> of Ramadan and TG was significantly lower After-Rf ( $P \leq 0.05$ ). There was no significant difference between other variables including low density lipoprotein (LDL), high density lipoprotein (HDL), total cholesterol (TC) and fasting blood sugar (FBS) in exercise and control groups ( $p > 0.05$ ). In exercise group TG, VLDL and FBS decreased in day 15 versus pre fasting, TG and VLDL increased in day 29 versus day 15 and decreased in After-RF versus day 15 ( $P \leq 0.05$ ). There were no significant changes within measures of control group ( $p > 0.05$ )

**Conclusion:** It seems that metabolic response to fasting is closely related to interactive response of exercise and fasting.

**KEY WORD:** Aerobic training, Fasting male, Ramadan month.

ماه رمضان مقدس ترین ماه در دین اسلام است. در این ماه میلیون ها مسلمان بر اساس دستورهای دینی خود روزه می گیرند. در ماه رمضان، مسلمانان از اذان صبح تا مغرب از خوردن و آشامیدن پرهیز می کنند و به طور معمول در دو وعده اصلی غذایی این ماه یعنی سحری (قبل از اذان صبح) و افطاری (بعد از اذان مغرب) غذا مصرف می کنند. نوع غذای مصرفی در این ماه نسبت به ماه های دیگر سال و همچنین در بین فرهنگ ها و کشورهای مختلف، متفاوت است. این تفاوت موجب می شود که در تحقیقات مختلف تفاوت دیده شود [۱]. به دلیل این که ماه رمضان از ماه های قمری است و زمان شروع آن هر سال به میزان یازده روز تغییر می کند، بنابراین به طور تقریبی هر از نه سال، رمضان در فصل های متفاوت ظاهر می شود و در نتیجه مدت زمان روزه دار بودن فرد از ۱۱ تا ۱۸ ساعت در روز متغیر می باشد. تغییر درجه حرارت و تغییر زمان خواب و بیداری نیز می توانند روی متغیرهای فیزیولوژیکی فرد روزه دار موثر باشند [۲].

در خصوص تاثیر روزه داری ماه رمضان بر چربی های خون، نتایج تحقیقات متفاوت است. برخی تحقیقات نشان داده اند که کلسترول خون در اولین روزهای ماه رمضان کاهش می یابد و در آخرین روزها به حالت قبل از روزه داری بر می گردد [۳]. برخی تحقیقات نشان داده اند که کاهش کلسترول خون روزه داران ناشی از کاهش وزن آن ها می باشد [۴] و برخی دیگر هیچ تغییری را نشان نداده اند [۴ و ۵]. یافته های برخی مطالعات نشان دهنده کاهش میزان لیپوپروتئین با چگالی زیاد [۶] بعد از روزه داری در ماه رمضان است، در حالی که یافته های تحقیقات دیگری نشان دهنده افزایش [۴ و ۷] و یا عدم تغییر آن در هفت روز آخر ماه رمضان می باشد [۸]. براساس یافته های یکی از تحقیقات، میزان لیپوپروتئین کم چگال در ماه رمضان افزایش یافته اما میزان لیپوپروتئین بسیار کم چگال و تری گلیسرید تغییری نکرده است [۶]. تفاوت در این یافته ها می تواند به دلیل تفاوت در شیوه های زندگی از جمله رژیم غذایی و فعالیت های روزانه باشد.

نوع فعالیت روزانه اکثر افراد در ماه رمضان تغییر می کند و اغلب افراد تماشای تلویزیون، نماز خواندن یا مطالعه کردن را به فعالیت های بدنی سخت ترجیح می دهند [۹]. معلوم شده است ورزش و فعالیت بدنی موجب افزایش میزان لیپوپروتئین با چگالی زیاد و کاهش لیپوپروتئین کم چگال می شود [۱۰]. کاهش فعالیت بدنی ممکن است عامل کاهش نسبت لیپوپروتئین کم چگال به لیپوپروتئین با چگالی زیاد باشد که در برخی تحقیقات دیده شده است [۶]. در مطالعه ای نشان داده شده است که عادات غذایی نیز ممکن است بر میزان لیپیدها و لیپوپروتئین ها موثر باشد [۱۱].

میزان تری گلیسرید و کلسترول دانشجویانی که در ماه رمضان در کلاس های تربیت بدنی شرکت می کنند کاهش می یابد و بعد از ماه رمضان به حالت اولیه بر می گردد و گروهی که فعالیت ورزشی خود را بعد از ماه رمضان نیز ادامه می دهند، کلسترول خونشان در بعد از ماه رمضان کاهش معنی داری نسبت به قبل از ماه رمضان نشان می دهد [۱۲].

پژوهش حاضر به دنبال بررسی اثر تمرینات منظم در شرایط روزه داری روی افراد است. اثر روزه بر تغییر ترکیبات بدنی و خونی افراد بیش تر مورد بررسی قرار گرفته است ولی تحقیق در رابطه با اثر تمرینات منظم در طول ماه رمضان در کشورهای مسلمان و از جمله ایران کم تر انجام شده است. این در حالی است که بیش از یک میلیارد مسلمان در جهان وجود دارد و صدها میلیون نفر از آنان طبق فرایض دینی ملزم به گرفتن روزه هستند. از بین این افراد، بسیاری علاقه مندند فعالیت ورزشی خود را به صورت حرفه ای یا غیرحرفه ای و تفریحی ادامه دهند. غالب این افراد نگران عوارض ناشی از تمرین در شرایط روزه داری از قبیل ضعف و بی حالی به دلیل کاهش منابع انرژی خود در حین فعالیت هستند بنابراین یا روزه نمی گیرند یا شدت و مدت لازم فعالیت های ورزشی را کم می کنند که این موضوع باعث نگرانی از افت عملکرد به ویژه در بین ورزشکاران حرفه ای می شود. لذا با توجه به نقش و اهمیت چربی های خون به عنوان

عوامل خطرزای قلبی از یک سو و ادامه دادن به فعالیت ورزشی بسیاری از ورزشکاران در دوران روزه داری و نبود تحقیقی در خصوص اثر برنامه تمرینی کنترل شده همراه با کنترل رژیم غذایی از سوی دیگر، تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر تمرینات منتخب ورزشی بر سطح گلوکز، چربی ها و لیپوپروتئین های پلازما انجام شد.

### مواد و روش مطالعه:

این مطالعه به صورت نیمه تجربی در پاییز سال ۸۶ روی افراد عضو پایگاه های بسیج انجام شد. آزمودنی های تحقیق شامل ۳۴ نفر مرد سالم بودند که به طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. افراد شرکت کننده در تحقیق به طور تصادفی به دو گروه تجربی (۱۷ نفر) و گروه شاهد (۱۵ نفر) تقسیم شدند. کاهش دو نفر از افراد گروه شاهد به دلیل مسائل پزشکی بود. آزمودنی ها همگی فرم رضایت نامه شرکت در فعالیت های ورزشی در ایام ماه رمضان را امضا نمودند.

وزن و قد آزمودنی ها به وسیله ترازو و قدسنج پزشکی مدل Seca ساخت کشور آلمان اندازه گیری شد. در چهار نوبت، قبل از شروع ماه رمضان و روزهای پانزدهم و بیست و نهم ماه رمضان و سی روز بعد از پایان ماه رمضان نمونه های خونی از هر دو گروه گرفته شد. خون گیری دوازده ساعت بعد از آخرین وعده غذایی (سحر) از ورید بازوی چپ و به میزان بیست میلی لیتر گرفته شد. میزان قند ناشتا، تری گریسید و لیپوپروتئین (LDL, HDL, VLDL) با استفاده از دستگاه Cobas مدل Miras ساخت آلمان و به روش آنزیمی اندازه گیری شد.

برنامه تمرینی با نظارت و حضور محقق انجام و ضربان قلب استراحت افراد یک روز قبل از ماه رمضان پس از هشت ساعت خواب شبانه قبل از خروج از بستر خواب شمارش شد. شدت تمرین ۷۰ درصد ضربان قلب ذخیره بود که با استفاده از رابطه زیر ( فرمول کاروونن [۱۳]) محاسبه شد.

ضربان قلب استراحت + ۷۰٪ × ( ضربان قلب استراحت - حداکثر ضربان قلب ) = ضربان قلب تمرین

سن (بر حسب سال) - ۲۲۰ = حداکثر ضربان قلب

هر جلسه تمرین شامل پنج دقیقه گرم کردن، در هفته اول ۱۵ دقیقه و در هفته دوم ۲۰ دقیقه، در هفته سوم ۲۵ دقیقه و در هفته چهارم ۳۰ دقیقه دویدن با شدت تعیین شده بود. هر جلسه تمرین با پنج دقیقه تمرین برای سرد کردن پایان می یافت. برنامه تمرین سه مرتبه در هفته در طول سی روز ماه رمضان اجرا شد. ضربان قلب آزمودنی ها در گروه تجربی در حین تمرین توسط نبض نگار ساخت کشور فنلاند کنترل شد. زمان جلسات تمرین یک ساعت قبل از غروب آفتاب (وعده غذایی افطار) بود تا کم آبی ناشی از روزه داری و تمرین به سرعت بتواند با وعده غذایی افطار جایگزین شود. کیفیت برنامه غذایی توصیه شده به آزمودنی های گروه شاهد و تجربی مشابه بود. جلسات تمرین در سالن سرپوشیده دانشگاه آزاد اسلامی جهرم برگزار شد.

تجزیه و تحلیل آماری با نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۳ انجام و نتایج به شکل میانگین و انحراف استاندارد (SD) ارائه شد. از آزمون آماری t مستقل برای مقایسه تفاوت بین دو گروه و آزمون اندازه گیری های مکرر و آزمون تعقیبی بن فرونی برای بررسی تفاوت های درون گروهی استفاده شد.  $p < 0.05$  به عنوان سطح معنی دار آماری در نظر گرفته شد.

### یافته ها:

سن، قد و وزن آزمودنی ها در دو گروه تجربی و شاهد با استفاده از آزمون t مستقل مقایسه شد و با توجه به جدول شماره ۱ تفاوت معنی داری بین دو گروه دیده نشد.

تغییرات مقدار تری گلیسرید و لیپوپروتئین ها (LDL, HDL, VLDL) و کلسترول تام در چهار مرتبه اندازه گیری (یک روز قبل از ماه رمضان، پانزدهم و بیست و نهم ماه رمضان و سی روز بعد از پایان ماه رمضان) در جدول ۲ نشان داده شده است.

مقایسه گروه های تجربی و شاهد نشان داد که مقادیر تری گلیسرید در روز پانزدهم رمضان و سی روز بعد از آن در گروه تجربی به طور معنی داری کمتر از گروه شاهد بود. اما بین دو گروه تجربی و شاهد قبل از ماه رمضان و بیست و نهم ماه رمضان تفاوت معنی داری آماری دیده نشد. ارزیابی های درون گروهی نشان داد که در گروه تجربی مقدار تری گلیسرید در روز قبل از ماه رمضان در مقایسه با روز پانزدهم، روز پانزدهم در مقایسه با بیست و نهم، روز پانزدهم در مقایسه با بعد از ماه رمضان تفاوت معنی دار آماری داشت ( $P \leq 0.05$ ) [جدول ۲].

در گروه تجربی و گروه شاهد مقدار لیپوپروتئین کم چگال در هیچ یک از اندازه گیری ها تفاوت معنی داری نداشت ( $P > 0.05$ ). تغییرات درون گروهی و مقدار لیپوپروتئین کم چگال نیز در هیچ یک از گروه ها معنی دار نبود ( $P > 0.05$ ). مقدار لیپوپروتئین با چگالی زیاد بین گروه تجربی و گروه شاهد و درون هر یک از گروه ها در چهار مرتبه اندازه گیری تفاوت معنی داری نداشت ( $P > 0.05$ ) [جدول ۲].

مقدار لیپوپروتئین بسیار کم چگال در روز پانزدهم رمضان در گروه تجربی کمتر از شاهد بود ( $P \leq 0.05$ ). مقدار لیپوپروتئین بسیار کم چگال در روز قبل از ماه رمضان در مقایسه با روز پانزدهم و روز پانزدهم در مقایسه با روز بیست و نهم در گروه تجربی تفاوت معنی داری وجود داشت ( $P \leq 0.05$ ), اما طی چهار مرتبه اندازه گیری در گروه شاهد تفاوت معنی داری دیده نشد ( $P > 0.05$ ) [جدول ۲].

مقدار کلسترول تام خون بین گروه ها و همچنین طی اندازه گیری های مکرر درون گروه ها تفاوت معنی داری وجود نداشت ( $P > 0.05$ ) [جدول ۲].

### بحث و نتیجه گیری:

بر اساس قوانین اسلامی در طول ماه رمضان از سحر تا غروب آفتاب مسلمانان از خوردن، آشامیدن و سیگار کشیدن پرهیز می کنند. خوردن، آشامیدن و سیگار کشیدن در بقیه ساعات مجاز است و هیچ اجباری در غذای مصرفی نیست. انجام فعالیت های ورزشی در همه اوقات مجاز است، اما روزه داری روی برخی ویژگی های خونی و فیزیولوژیکی تاثیر می گذارد که ممکن است با نیازهای ورزشی تداخل داشته باشد. یافته های تحقیق حاضر نشان داده است که تری گلیسرید در روز پانزدهم رمضان و سی روز بعد از ماه رمضان در گروه تجربی کم تر از گروه شاهد بوده و لیپوپروتئین بسیار کم چگال در روز پانزدهم در گروه تجربی کم تر از گروه شاهد بوده است. همچنین اندازه گیری های مکرر درون گروهی نشان داد که مقدار لیپوپروتئین بسیار کم چگال و تری گلیسرید در گروه تجربی در روز پانزدهم در مقایسه با قبل از ماه رمضان به طور هماهنگ کاهش معنی داری داشته است، ولی در روز بیست و نهم در مقایسه با روز پانزدهم افزایش معنی داری داشته و سی روز بعد از ماه رمضان در مقایسه با روز آخر رمضان دوباره به طور معنی داری کاهش یافته است. مقدار قند خون ناشتا در روز پانزدهم رمضان در مقایسه با قبل از ماه رمضان کاهش معنی داری داشته است. متغیر های دیگر در گروه تجربی تغییر معنی داری نکرده است. در اندازه گیری های درون گروهی هیچ یک از متغیرهای گروه شاهد تغییری مشاهده نشد. در ایام روزه داری با توجه به تغییر زمان خوردن غذا، متابولیسم کربوهیدرات و چربی تغییر می کند. انتظار می رود که قند خون با روزه داری طولانی مدت کاهش فزاینده داشته باشد [۱۴]. همچنین برخی تحقیقات، کاهش سنتز کلسترول در دوران روزه داری را گزارش کرده اند [۱۵]. اما سایر تحقیقات تغییری در کلسترول تام در دوران روزه داری نشان نداده اند [۶]. احتمالاً کاهش گلوکز خون می تواند مقدار تری گلیسرید را طی دو فرایند کاهش دهد: ۱- کاهش آزاد شدن گلسیرونول ۲- کاهش گلیکولیز و در نتیجه کاهش تشکیل استیل کو-آ به عنوان پیش ساز سنتز اسید چرب [۱۵]. این دو عامل می تواند موجب کاهش تری گلیسرید و لیپوپروتئین بسیار کم چگال شود که

یافته های تحقیق حاضر نیز موید این فرایند بود. همچنین در هنگام فعالیت ورزشی، متابولیسم گلوکز افزایش می یابد که می تواند به تخلیه منابع گلیکوژن، افزایش لیپولیز و کتوزنز و کاهش سنتز اسید چرب بیش تر منجر شود [۱۰]. تعامل دو سازوکار حاصل از تمرین و روزه داری می تواند تاثیر روزه داری را افزایش دهد و به همین دلیل این تغییرات در گروه تجربی برجسته تر از گروه شاهد بود.

همچنین کاهش معنی داری در مقدار قند خون ناشتا و افزایش تری گلیسرید و لیپوپروتئین بسیار کم چگال در پانزدهم رمضان در مقایسه با قبل از رمضان مشاهده شد. در حالی که مقدار تری گلیسرید و لیپوپروتئین بسیار کم چگال در بیست و نهم رمضان در مقایسه با پانزدهم رمضان افزایش می یابد. افزایش مقدار گلوکز خون در بیست و نهم رمضان از نظر آماری معنی دار نبود. همه این تغییرات در گروه تجربی نشان دهنده این است که تمرین در ایام روزه داری می تواند به شدت بر متابولیسم تاثیر بگذارد. افزایش لیپوپروتئین با چگالی زیاد و لیپوپروتئین کم چگال و کلسترول در نتیجه روزه داری رمضان حاصل از تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات دیگر همخوانی نداشت [۱۶ و ۱۷]. همچنین ضیایی نشان داده که کاهش فعالیت بدنی در طول ماه رمضان می تواند بر یافته های تحقیق اثر گذار باشد. در یک مطالعه دیگر توسط این نویسنده، اختلاف معنی داری در سطوح لیپوپروتئین بسیار کم چگال و تری گلیسرید در مقایسه با قبل از رمضان دیده نشد [۶] که با یافته های ما متناقض است.

افزایش مقدار تری گلیسرید و لیپوپروتئین بسیار کم چگال در روز بیست و نهم در مقایسه با روز پانزدهم و کاهش آن بعد از ماه رمضان می تواند به دلیل تغییر مصرف کربوهیدرات باشد [۱۸]. تغییرات مقدار تری گلیسرید و لیپوپروتئین بسیار کم چگال می تواند به سازوکارهای تنظیمی که در طول روزه داری فعال می شوند نیز مربوط باشد. در ایام روزه داری متابولیسم پایه کاهش می یابد [۱۹]. احتمالاً به دلیل تخلیه منابع انرژی در انتهای ماه رمضان سازوکارهای جبرانی در روزهای انتهایی ماه رمضان و چند روز بعد از رمضان فعال می شوند. افزایش مقدار تری گلیسرید و لیپوپروتئین بسیار کم چگال در انتهای ماه رمضان و کاهش آن ها بعد از ماه رمضان می تواند به تغییر اثرات لیپولیتیک در نتیجه روزه داری طولانی مدت مربوط باشد که در برخی تحقیقات دیده شده است [۱۷]. برخلاف نتایج تحقیق حاضر، نتایج تحقیق دیگری نشان داد که در روزهای پانزدهم و بیست و نهم در مقایسه با قبل از روزه داری، مقدار لیپوپروتئین با چگالی زیاد افزایش و مقدار لیپوپروتئین کم چگال کاهش می یابد، اما مقدار تری گلیسرید در روزهای پانزدهم و بیست و نهم کاهش می یابد [۲۰]. کاهش مقدار قند خون ناشتا در روزهای اول روزه داری و بازگشت آن به میزان قبل از ماه رمضان در انتهای ماه رمضان و بعد از آن در برخی یافته های دیگر نیز تأیید شده است [۱۷]. سازوکارهای جبرانی ذکر شده می توانند در طبیعی نمودن مقدار قند خون ناشتا با طولانی شدن زمان روزه داری نقش داشته باشند. تفاوت در یافته ها می تواند مربوط به عادت های غذایی و مدت زمان روزه داری متفاوت در کشورهای مختلف و تحقیقات گوناگون باشد.

نتیجه تحقیق حاضر نشان داد که روزه داری در ماه رمضان مقدار قند خون ناشتا، چربی ها و لیپوپروتئین های خون را تغییر نمی دهد و تاثیر آن بر چربی های خون همراه با تمرینات ورزشی است. تمرینات ورزشی موجب تغییرات متابولیسمی می شود و بنابر این در اول ماه رمضان استفاده از لیپید را تحریک می کند، اما سازوکارهای جبرانی در روزهای آخر ماه رمضان این تغییرات را به حالت اولیه بر می گردانند. به طور کلی فعالیت های ورزشی در هنگام روزه داری ماه رمضان می تواند بر کاهش برخی چربی های خون تاثیر مفیدی داشته باشد.

جدول ۱. ویژگی های نمونه های دو گروه تجربی و گروه شاهد

گروه	تعداد	وزن $\pm$ انحراف معیار (کیلوگرم)	قد $\pm$ انحراف معیار (سانتیمتر)	سن $\pm$ انحراف معیار (سال)
تجربی	۱۷	$70/37 \pm 9/46$	$169/38 \pm 6/48$	$25/76 \pm 5/27$
شاهد	۱۵	$71/70 \pm 9/02$	$170/83 \pm 5/82$	$25/42 \pm 3/99$

جدول ۲. اثر تمرینات هوازی و روزه داری در مقایسه با روزه داری رمضان بر چربی ها و قند خون

دوره روزه داری رمضان				گروه	ترکیب خونی
بعد از رمضان	روز بیست و نهم	روز پانزدهم	قبل از رمضان		
				تجربی	تری گلیسرید
$153/29$	$166/76$	$109/09$	$163/62 \pm 62/84$	شاهد	(میلی گرم بر دسی لیتر)
$\pm 57/31 \uparrow \textcircled{R}$	$\pm 83/98 \textcircled{C}$	$\pm 36/52 \uparrow *$	$175/40 \pm 98/94$		
$215/53 \pm 124/24$	$164/60 \pm 85/37$	$168/60 \pm 79/99$			
				تجربی	لیپو پروتئین با چگالی کم
$112/71 \pm 28/54$	$118/71 \pm 40/40$	$133/47 \pm 5/52$	$116/06 \pm 32/07$	شاهد	(میلی گرم بر دسی لیتر)
$108/87 \pm 30/76$	$125/13 \pm 52/26$	$127/70 \pm 3/87$	$138/00 \pm 27/66$		
				تجربی	لیپو پروتئین با چگالی بسیار کم
$32/06 \pm 11/01 \textcircled{R}$	$36/67 \pm 19/53 \textcircled{C}$	$22/12 \pm 7/05 \uparrow *$	$32/69 \pm 12/49$	شاهد	(میلی گرم بر دسی لیتر)
$43/00 \pm 24/79$	$32/93 \pm 16/81$	$33/67 \pm 15/83$	$35/47 \pm 19/58$		
				تجربی	لیپو پروتئین با چگالی بالا
$44/35 \pm 9/02$	$42/82 \pm 6/18$	$42/65 \pm 5/52$	$45/65 \pm 8/98$	شاهد	(میلی گرم بر دسی لیتر)
$44/07 \pm 7/19$	$42/80 \pm 6/83$	$42/80 \pm 3/87$	$39/6 \pm 3/97$		
				تجربی	کلسترول تام
$195/88 \pm 32/52$	$201/79 \pm 44/70$	$194/35 \pm 95/39$	$195/75 \pm 38/51$	شاهد	(میلی گرم بر دسی لیتر)
$205/80 \pm 37/82$	$219/33 \pm 37/04$	$213/53 \pm 26/71$	$212/13 \pm 37/72$		
				تجربی	قند خون ناشتا
$74/94 \pm 14/10$	$72/94 \pm 8/48$	$67/06 \pm 9/5^*$	$75/50 \pm 9/66$	شاهد	(میلی گرم بر دسی لیتر)
$73/27 \pm 13/99$	$72/13 \pm 13/27$	$66/13 \pm 7/52$	$71/20 \pm 11/46$		

†: گروه تجربی در مقایسه با گروه شاهد

\*: قبل از رمضان در مقایسه با روز پانزدهم  
©: روز پانزدهم در مقایسه با بیست و نهم  
®: روز پانزدهم در مقایسه با بعد از رمضان  
سطح معنی داری ( $P \leq 0.05$ ).

## References

1. Saleh mansi KM. Study the effects of Ramadan fasting on the serum glucose and lipid profile among healthy Jordian students. *Am J App Sci* 2007; 4(8):565-569.
2. Roky R, Houti I, Moussamih S, Qotbi S, Aadil N. Physiological and chronobiological changes during Ramadan intermittent fasting. *Nutr metab* 2004; 48: 296-303.
3. El-Hazmi MAF, Al-Faleh IZ, Al-Mofleh- IB. Effect of Ramadan fasting on the values of hematological and biochemical parameters. *Saudi Med* 1987; 8:171-6.
4. Maislos M, Abou-Rabiah Y, Zuili I, Iordash S, Shany S, Gorging and plasma HDL-cholesterol: The Ramadan model. *Europ J Clin Nutr* 1998; 52:127-30.
5. Azizi F. Medical aspects of Islamic fasting. *Med J Islamic Rep Iran* 1996; 10:241-6.
6. Ziaee V, Razaee M, Ahmadinejad Z, Shaikh H, Yousefi R, Yarmohammadi L, Bozorgi F, Behjat MJ. The changes of metabolic profile and weight during Ramadan fasting. *Singapore Med J* 2006; 47(5):409-414.
7. Adlouni A, Ghalim N, Benslimane A, Lecery JM, Saile R. Fasting during Ramadan induces a marked increase in HDL and a decrease in LDL-cholesterol. *Ann Nutr Metab* 1997;41:242-9.
8. Furuncuoglu Y, Karaca E, Aras S, Yonem A. Metabolic, biochemical and psychiatric alterations in healthy subjects during Ramadan. *Pakistan J Nutr* 2007; 6(3): 209-211.



9. Afifi ZE. Daily practices, study performance and health during the Ramadan fast. *J R Soc Health*; 117:231-235.
10. Maughan R, Gleeson M, Greenhalf PL. *Biochemistry of exercise and Training*. New York: Oxford University Press, 1977.
11. Tsai AC, Sandretto A, Chung YC. Dieting is more effective in reducing weight but exercise is more effective in reducing fat during the early phase of weight – reducing program in healthy humans. *J Nutr Biochem* 2003; 14:541-9.
12. Haghdoost A, PoorRanjbar M. The interaction between physical activity and fasting on the serum lipid profile during Ramadan. *Singapore Med J* 2009;50(9): 897.
13. Davis JA, Convertino VA. Comparison of heart rate methods for predicting endurance training intensity. *Med Sci Sports Exerc* 1975; 7:295-298.
14. Lihninger AL, Cox MM. Carbohydrate biosynthesis, In *Principles of biochemistry*, second edition, Worth publishers Inc., USA., 1993; 598-461.
15. Mayers PA. cholesterol synthesis, transport and excretion, In: *Harpers biochemistry*, 23rd edition, Muray RK et al (eds), Appleton and Lange, East Norwalk, 1993: 266-78.
16. Saleh SA, Elsharouni SA, Cherian B, Mourou M. Effects of Ramadan fasting on waist circumference , blood pressure, lipid profile and blood sugar on a sample of healthy Kuwaiti men and women . *Mal J Nutr* 2005; 11(2):143-150.
17. Mansi KMS. Study the effects of Ramadan fasting on serum Glucose and lipid profile among healthy Jordanian students. *Am J App Sci* 2007; 4(8): 565-569.
18. Hallak MH, Nomani MZA. Body weight loss and changes in blood lipid levels in normal men on hypocaloric diets during Ramadan fasting. *Am J Clin Nutr* 1988; 48:1197-210.

*Archive of SID*

19. Maisolos M, Zuili AI, Iordash S, Shany S. Gorging and plasma HDL cholesterol- the Ramadan model. *Euro J Clin Nutr* 1998; 52:127-130.
  
20. Rehman JU, Shafiq M. Changes in blood glucose and lipid profile during Ramadan fasting. *JAMC* 2000; 12(3): 13-15.