اثر تمرینات هوازی برتغییرات برخی هورمون‌های خون در روزه‌داران

نویسندگان:
اصغر نیک سرشت، بخش تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی جهرم، جهرم، ایران
مریم کوشکی جهرمی، بخش تربیت بدنی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
نرجس بصیرت، بخش شیمی، دانشگاه پیام نور جهرم، جهرم، ایران
سعید سبحانیان، بخش فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران

چکیده:
مقدمه: پاسخ های متابولیکی و فیزیولوژیکی بدن به فعالیت بدنی در شرایط تغذیه مطلوب به خوبی شناخته شده است. اما مطالعات بسیار اندکی در زمینه تأثیر فعالیت بدنی در شرایط روزه داری صورت گرفته است. درپژوهش حاضر، اثر تمرینات هوازی برتغییرات برخی هورمون های خون روزه داران بررسی شد.
روش کار:
چهل نفر از مردان سالم و غیر ورزشکار به روش تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند.گروه تجربی علاوه بر روزه داری در یک برنامه تمرین هوازی در طول ماه رمضان با شدت ۷۰٪ ضربان قلب ذخیره و سه روز در هفته شرکت کردند. مقادیر هورمون های تیروئیدی (TSH,T4,T3) و هورمون انسولین همه آزمودنی ها در چهار نوبت قبل، پانزدهم، بیست ونهم و یک ماه بعد از رمضان اندازه گیری شد.نمونه های خون قبل و بعد از رمضان پس از ۱۲ ساعت گرسنگی شبانه و نمونه های ۱۵ و ۲۹ رمضان یک ساعت قبل از اذان مغرب از ورید بازویی چپ اخذ شد.
یافته ها:
مقایسه دو گروه تجربی و کنترل نشان داد که تغییرات انسولین و T3 در هیچ یک از دفعات اندازه گیری معنی دارنیست (P>۰/۰۵). در حالی که افزایش TSH در ۲۹ رمضان و کاهش T4 در ۲۹ رمضان در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل معنی دار بود (به ترتیب p =۰/۰۳۶ و p =۰/۰۱۲).
بحث و نتیجه گیری:
با توجه به نتایج تحقیق، فعالیت ورزشی در هنگام روزه داری رمضان موجب افزایش TSH و T4 می شود. این تمرینات فعالیت غدد تیروئید و هیپوفیز را تحت تأثیر قرار می دهد که این اثرات احتمالاً به دلیل افزایش متابولیسم بافت های فعال و نقش هورمون های تیروئیدی در تجهیزمکانیسم های سازگاری بدن در جهت برآوردن نیاز بافت های فعال است.
واژه گان کلیدی:
روزه‌داری رمضان، تمرینات هوازی، انسولین، هورمون های تیروئیدی.

مقدمه

در شریعت اسلام، روزه داری در ماه رمضان برای تمامی افراد سالم و بالغ واجب است . بیش از یک میلیارد مسلمان در دنیا زندگی می کنند که میلیون ها نفر از آنها هر سال در ماه رمضان از فجر تا مغرب به طور متوسط ۱۴ ساعت از خوردن و آشامیدن احتراز می کنند و برخی افراد در همین دوره فعالیت ورزشی انجام می دهند که می تواند اثرات فیزیولوژیکی متفاوتی ایجاد نماید. پاسخ های متابولیکی و فیزیولوژیکی به فعالیت بدنی در افراد تحت شرایط تغذیه مناسب به خوبی بررسی و روشن شده است [۱]. در حالی که مطالعات بسیار اندکی در زمینه تأثیر فعالیت بدنی بر شاخص های فیزیولوژیکی و تغییرات هورمونی افراد در شرایط

* نویسندهٔ مسئول، آدرس: جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی، معاونت آموزشی. تلفن: ۳۳۳۷۲۰۲ ۷۹۱ ۹۸+ فاکس: ۳۳۳۱۰۹۹ ۷۹۱ ۹۸+
تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۰۴/۰۱ تاریخ اصلاح: ۱۳۸۸/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۱/۲۰

گرسنگی و یا روزه داری رمضان صورت گرفته است. این مطالعات نیز بیشتر تأکید بر یک دوره گرسنگی کوتاه مدت بعنوان مثال ۱۲ ساعت گرسنگی داشته و نتایج به دست آمده نیز اغلب متناقض بوده است [۳ و ۲].

مطالعات اولیه در سال ۱۹۶۳ توسط دولین، نشان داد که در هنگام ورزش، فعالیت انسولین کاهش می یابد. عواملی مانند شدت ورزش، تغذیه و جنسیت بر متابولیسم انسولین اثر می گذارد . این حقیقت که غلظت انسولین بر خلاف اکثر هورمون های دیگر هنگام ورزش کم می شود، موقعیت انسولین را در بین هورمون های دیگر منحصر به فرد می سازد. کاهش سطح انسولین موجب افزایش روند لیپولیز و گلیکوژنولیز کبدی و توقف سنتز گلیکوژن کبد می شود.

با توجه به کاهش انسولین در حین ورزش، بعضی از دوندگان ماراتون قبل از ورزش گلوگز مصرف می کنند. این مسئله سبب برداشت گلوکز توسط عضلات و هیپوگلیسمی منجر می شود. کاهش انسولین در مردان در مقایسه با زنان در هنگام ورزش با حداکثر اکسیژن مصرفی به مدت ۹۰ دقیقه بیش تر بود [۴]. عمل عضله بااثر شبه انسولینی در به کارگیری گیرنده ها در سطح سلولی، موجب کاهش نیاز به سطوح بالای انسولین پلاسما برای انتقال گلوکز از عرض غشاء سلول شده که این موضوع با وجود کاهش انسولین، ورود گلوکز به داخل عضله را افزایش می دهد [۵].

کاهش اندک گلوکز سرم در اولین روزهای ماه رمضان و افزایش تدریجی تا حد نرمال در روز ۲۰ ماه رمضان و سپس افزایش اندک تا روز ۲۹ رمضان گزارش شده است [۶]. دیگر مطالعات افزایش متوسط [۸ و ۷] یا تغییر در غلظت گلوکز سرم را گزارش کرده اند [۹]. یک فرض می تواند این باشد که نگهداری گلوکز خون درحد طبیعی توسط ذخایر گلیکوژن و افزایش فرایند گلیکونئوژنز به دنبال مصرف یک وعده غذا با تأکید بر کربوهیدرات در زمان سحرصورت گیرد. هر چند تغییرات اندکی در گلوکز سرم ممکن است بر اساس عادت غذایی افراد وتفاوت های فردی در مکانیسم های درگیر در متابولیسم و تنظیم انرژی افراد اتفاق بیفتد [۱۰].

تحقیقات موجود در زمینهٔ پاسخ هورمون های تیروئیدی به فعالیت ورزشی بسیار محدود است. دربرخی از بررسی ها غلظت تیروکسین آزاد (fT4) خون حدود ۳۵ درصد افزایش می یابد درحالی که تیروکسین تام (T4) پلاسما به دلیل افزایش میزان تجزیه آن هنگام فعالیت ورزشی کاهش می یابد [۴]. شش ماه تمرین مقاومتی در مردان موجب کاهش غلظت T4 و T3 آزاد سرم شده در حالی که تیروتروپین (TSH) تغییری نمی کند. محققین نتیجه گرفتند که این تغییرات اندک دارای اهمیت بالینی یا فیزیولوژیک نیستند (۱۱). ورزش های هوازی شدید با شدت ۴۵ درصد (شدت کم)،۷۰ درصد (شدت متوسط)، ۹۰ درصد (شدت زیاد) ضربان قلب بیشینه نشان داد که تمرین در آستانه بی هوازی بیش ترین تغییرات در مقادیر هورمون ها ایجاد می کند. افزایش میزان TSH, fT4,T4 تا ۹۰ درصد ضربان بیشینه ادامه می یابد، درحالی که مقادیر T3, fT3 شروع به کاهش می کند [۱۳ و ۱۲].

تغییرات هورمون های تیروئیدی در ۱۶ دونده مرد ورزیده و غیرحرفه ای قبل، بلافاصله، ۶۰ دقیقه و ۲۲ ساعت پس از یک دوی ماراتن مورد مطالعه قرار گرفت.f T4 به طور معنا داری بلافاصله و یک ساعت بعد از دوی ماراتن افزایش نشان داد. TSH به طور معنا داری بلافاصله بعد افزایش یافت و یک ساعت بعد به حال اولیه بازگشت و سپس به شدت تا ۲۲ ساعت بعد از دو ماراتن کاهش یافت. درمقادیر f T3 و frT3 وضعیت معکوسی به دست آمد. به عبارت دیگر frT3 بعد از تمرین به طور معنی داری افزایش و fT3 به طور معنی داری کاهش می یافت. برگشت محیطی تیروکسین به کمک نسبت rT3 به T3 و rT3 به T تخمین زده شد. هر دو نسبت در پایان دو به طور معنی داری افزایش می یافت و تا ۲۲ ساعت بعد از رقابت همچنان بالا ماند. این نتایج نشان داد که افزایش TSH باعث تنظیم T4 در جریان تمرینات بلند مدت با همان کیفیت تبدیل محیطی هورمون rT3 غیر فعال می شود. این وضعیت تا ۲۲ ساعت بعد از مسابقه پایدار ماند [۱۴].

در برخی دیگر از تحقیقات تراکم هورمون TSH , T3 , T4 تغییرات معنی داری در جریان ماه رمضان نداشت [۱۵]. در زنان T3 , T4 ممکن است در آخرین روزهای ماه رمضان کاهش یابد هر چند که دلیل اصلی این کاهش مربوط به تغییرات TBG و ثابت ماندن تیروئید آزاد گزارش شده است [۱۶]. افزایش معنی دار در سرم T4 در آخرین روزهای ماه رمضان توسط برخی از نویسندگان [۱۷] گزارش شده که مشابه نتایج نویسندگان دیگر [۱۶ و ۱۸] نیست. برخی از پژوهشگران کاهش T3 سرم همراه با افزایش در rT3 سرم [۱۹ و ۲۰] به دنبال گرسنگی بیش از ۴۸ ساعت و در نتیجه غیر فعال شدن آنزیم منودیدیناز (Monodeiodinase) و کاهش تبدیل T4 به T3 را گزارش نموده اند .واکنش TSH به TRH نیز بدون تغییر یا با تغییر اندک گزارش شده است. تغذیه مجدد با کربوهیدرات موجب افزایش T3 سرم می شود در حالی که برخی از محققین اعتقاد دارند طول مدت گرسنگی در روزه داری اسلامی آنقدر کافی نیست که بتواند محور هیپوفیز–تیروئید و یا تبدیل محیطی T4 را تغییر دهد [۱۰]. در یک مطالعه توصیفی روی افرا د روزه دار در ماه رمضان نشان

داد که ریتم TSH سرم کند و آهسته می شود [۲۱]. در یک بررسی دیگر نشان داده شد که تغییرات شبانه روزی هورمونTSH با گرفتن نمونه خون هر چهار ساعت که دو بار آن در شرایط خواب افراد روزه دار بود یکنواخت است [۲۲]. علی رغم اطلاعات ضد و نقیض موجود در رابطه با تغییرات هورمون های متابولیک متعاقب روزه داری و یا فعالیت های بدنی، دانش ما در مورد اثر تمرینات ورزشی در شرایط روزه داری بر هورمون های فوق ناچیز است.

به طور کلی پذیرفته شده است که روزه داری باعث به حرکت درآمدن گلیکوژن کبدی (با افزایش فرایند گلیکونئوژنز) وافزایش غلظت اسیدهای چرب به منظور حفظ غلظت قند خون در وضعیت استراحت می شود، در حالی که نتایج بدست آمده در وضعیت تمرین کاملاً متفاوت گزارش شده است. به طور نمونه برخی تحقیقات، افزایش [۷] و برخی دیگر کاهش قند خون را نشان داده اند [۲۳]. نتایج به دست آمده در رابطه با سایر شاخص های فیزیولوژیکی و تغییرات هورمونی نیز متفاوت گزارش شده است که علت این تناقضات شاید به تفاوت های موجود در رژیم غذایی، مدت، شدت فعالیت بدنی و شرایط محیطی و عادات برگردد [۱۰]. به نظر می رسد انجام بررسی به منظور تعیین نقش و تأثیر فعالیت ورزشی فزاینده و مستمر بر شاخص های فوق الذکر ضروری است. لذا در این تحقیق یک برنامه تمرینی زیر بیشینه در سه روز هفته و در طول ماه رمضان اجرا شد و تأثیر آن بر هورمون های انسولین وتیروئیدی (TSH، T4، T3) افراد روزه دار بررسی شد.

روش کار (تحقیق) و مواد:

با توجه به ماهیت موضوع واهداف مورد نظر، در این پژوهش از روش تحقیق نیمه تجربی استفاده شد. جامعه آماری تحقیق کلیه مردان عضو بسیج شهرستان جهرم بودند که از بین آنها تعداد ۴۰ نفر داوطلب که منعی از نظر پزشکی برای روزه داری و شرکت در برنامه تمرینی نداشتند به صورت تصادفی با روش حفظ جانشین انتخاب شدند. افراد به دو گروه تجربی با میانگین قد و وزن به ترتیب ۳/۸±۱۶۹ و۱/۸±۲۶ به تعداد ۲۰ نفر و کنترل با میانگین قد و وزن به ترتیب ۶/۸±۱۷۲ و ۲/۲±۲۵ به تعداد ۲۰ نفر تقسیم شدند. همه آزمودنی ها تحت معاینات کامل پزشکی قرار گرفتند و گواهی پزشک مبنی بر بلامانع بودن شرکت آنها در تمرینات ورزشی صادر شد. سه روز در هفته و ساعت مشخصی از عصر برای اجرای برنامه تمرینی اختصاص داده شد. آزمودنی های گروه تجربی علاوه بر روزه داری در یک برنامه تمرینی هوازی شرکت کردند. مقادیر هورمون های تیروئیدی (TSH,T4,T3) و هورمون انسولین همه آزمودنی ها در چهار نوبت قبل، پانزدهم، بیست ونهم و یک ماه بعد از رمضان اندازه گیری و ثبت شد. نمونه های خون قبل و بعد از رمضان پس از ۱۲ ساعت گرسنگی شبانه و نمونه های ۱۵ و ۲۹ رمضان یک ساعت قبل از اذان مغرب از ورید بازویی چپ افراد اخذ شد. برای تعیین مقادیر هورمون های تیروئیدی از دستگاه گاما کانتر مدل Curtis scientilogic IC-340 ساخت کشور آمریکا و کیت های RADIM ساخت کشور ایتالیا استفاده شد و از دستگاه Awareness Elisa مدل Stat fax و کیت Human ساخت کشور آلمان برای اندازه گیری هورمون انسولین استفاده شد.

برنامه تمرینی

آزمودنی هایی که از نظر پزشک مجاز به شرکت در فعالیت های ورزشی بودند انتخاب شدند و در صورت مشاهده علایم غیر طبیعی(ضعف و بی حالی، سر گیجه، رنگ پریدگی و افزایش غیرعادی ضربان قلب) هنگام اجرای فعالیت در هر یک از آزمودنی ها، برنامه تمرینی متوقف و در صورت تأیید پزشک، مجدداً تمرینات ادامه می یافت. ضربان قلب آزمودنی ها در گروه تجربی در حین تمرین توسط نبض نگار اندازه گیری شد. برنامه تمرین هوازی گروه تجربی دارای ویژگی های زیر بود:

طول دوره تمرین: برنامه تمرین از هفته اول ماه رمضان آغاز و تا هفته چهارم ادامه داشت.

شدت تمرین: تمرین با شدت ۷۰٪ ضربان قلب ذخیره به روش کارووننن [۲۴] محاسبه وتعیین شد. برای تعیین ضربان قلب آزمودنی در حین تمرین از دستگاه ضربان نگار ساخت کشور فنلاند استفاده شد. **مدت:** هر جلسه تمرین در هفته اول ۱۵ دقیقه ادامه داشت وتا هفته چهارم به ۳۰ دقیقه افزایش یافت.**تکرار:** برنامه تمرین در طول ماه رمضان سه جلسه در هفته برگزار شد.

مراحل تمرین: برنامه تمرین در هر جلسه شامل سه مرحله زیر بود : الف) گرم کردن، برای این منظور فعالیت هایی از قبیل راه رفتن، دویدن آهسته و آرام، حرکات کششی و نرمش با شدت کم و متوسط در نظر گرفته شد. ب) برنامه تمرین هوازی شامل دویدن که در هفته اول به مدت ۱۵ دقیقه و تا هفته چهار به ۳۰ دقیقه رسید. ج) مرحله سرد کردن یا باز گشت به حالت اولیه: پس از پایان برنامه تمرین هوازی، آزمودنی ها با دویدن آرام، راه رفتن واجرای حرکات کششی ایستا و پویا به حال اولیه باز می گشتند.

زمان تمرین: زمان تمرین یک ساعت قبل از اذان مغرب در نظر گرفته شد تا در صورت بروز مشکلات احتمالی ناشی از روزه داری مدت زیادی تا افطار باقی نمانده باشد.

تجزیه و تحلیل آماری:
برخی از آزمودنی ها به دلیل عدم رعایت شرایط لازم در پژوهش (شکستن روزه و یا عدم شرکت در برنامه تمرینی) از برنامه تحقیق حذف شدند که در پایان تعداد ۱۷ نفر از آزمودنی ها در گروه تجربی و تعداد ۱۴ نفر از گروه کنترل باقی ماندند. به منظور توصیف متغیرهای مورد مطالعه از مقادیر میانگین بعنوان شاخص تمایل مرکزی و از انحراف استاندارد بعنوان شاخص پراکندگی استفاده شد. همچنین به منظور ارزیابی توزیع متغیرهای عددی به لحاظ میزان انطباق با توزیع نظری نرمال از آزمون آماری کولموگروف- اسمیرنوف استفاده شد. در نهایت،داده های حاصل با استفاده از برنامهٔ رایانه ای SPSS نسخه شمارهٔ ۱۱/۵ و کاربرد آزمون تحلیل واریانس اندازه گیری های تکراری (ANOVA) برای محاسبه اختلاف معنی دار متغیرها در چهار نوبت اندازه گیری در هر گروه به طور مستقل بررسی شدند. به منظور مقایسه تک تک مقادیر میانگین متغیرها با یکدیگر از آزمون مقایسات چندگانه از طریق محاسبه حداقل اختلاف معنی دار (LSD) بین دفعات اندازه گیری استفاده شد. همچنین از آزمون t مستقل برای مقایسه تفاوت معنی دار متغیر های دو گروه در هر نوبت اندازه گیری استفاده شد.

یافته ها:
دو گروه تجربی و کنترل از نظر ویژگی های سن و قد مشابه بودند. سطح معنی داری آزمون کولموگروف- اسمیرنوف متغیرهای مورد بررسی نشان داد که نمونه ها از توزیع نرمال پیروی کرده و می توان جهت تحلیل این متغیرها در مراحل بعدی از آزمون های پارامتریک استفاده کرد. نتایج تحلیل آزمون واریانس آزمون اندازه گیری های تکراری برای متغیرهای انسولین،T3,T4,TSH در جدول (۱) نشان داده شده است.
افزایش هورمون انسولین در گروه تجربی در ۱۵ رمضان در مقایسه با قبل از رمضان ($p\leq$۰/۰۰۹) و افزایش هورمون T3 در این گروه در ۲۹ رمضان در مقایسه با ۱۵ رمضان ($p\leq$۰/۰۰۷) معنی دار بود. افزایش هورمون انسولین ($p\leq$۰/۰۱۸) یک ماه بعد از رمضان در مقایسه با قبل از رمضان و هورمون TSH ($p\leq$۰/۰۱۰) یک ماه بعد از رمضان در مقایسه با ۲۹ رمضان در گروه کنترل معنی دار بود.کاهش هورمون T4 در ۲۹ رمضان در مقایسه با قبل از رمضان ($p\leq$۰/۰۰۸) و ۱۵ رمضان ($p\leq$۰/۰۰۱) و افزایش مجدد آن در یک ماه بعد از رمضان در مقایسه با ۲۹ رمضان ($p\leq$۰/۰۰۲) در گروه تجربی معنی دار بود.کاهش هورمون T4 در ۱۵ رمضان در مقایسه با قبل از رمضان ($p\leq$۰/۰۳۵) و کاهش آن یک ماه بعد از رمضان در مقایسه با قبل از رمضان ($p\leq$۰/۰۰۶) و در مقایسه با ۲۹ رمضان ($p\leq$۰/۰۳۲) در گروه کنترل معنی دار بود.تغییرات هورمون ها در سایر دفعات اندازه گیری در گروه تجربی و کنترل معنی داری نشان نداد (جدول ۲). نتایج آزمون t مستقل نیز نشان داد تفاوت غلظت انسولین و T3 در گروه های تجربی کنترل در هیچ یک از دفعات اندازه گیری معنی دار($P>$۰/۰۵)نیست. در حالی که TSH در ۲۹ رمضان در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل افزایش معنی داری ($p=$۰/۰۳۶) داشت (شکل ۲). کاهش معنی دار T4 در گروه تجربی در ۲۹ رمضان در مقایسه با گروه کنترل نیز قابل توجه بود ($p=$۰/۰۱۲) (جدول۳، شکل ۴).

بحث و نتیجه گیری :

نتیجهٔ مقایسه جفتی(جدول ۲) در گروه تجربی نشان داد که غلظت انسولین در ۱۵ رمضان در مقایسه با قبل از رمضان افزایش معنی داری ($P\leq$ ۰/۰۰۰۹) می یابد و در ۲۹ رمضان به سطح اولیهٔ قبل از رمضان باز می گردد. می دانیم که تنظیم متابولیسم کربوهیدرات علاوه بر انسولین و گلوکاگن تحت تأثیر هورمون ها و فاکتورهای مختلفی از قبیل فاکتور رشد شبیه انسولینی I و II، سوماتوستاتین، کاتکول آمین ها ، هورمون های تیروئید ، گلوکوکورتیکوئیدها و هورمون رشد می باشد. همچنین تعداد و میل ترکیبی رسپتورهای انسولینی نیز می تواند تحت تأثیر غلظت انسولین، سایر هورمون ها ، ورزش، تغذیه و عوامل دیگر قرار گیرد و در نتیجه میزان غلظت گلوکز خون که تأمین کننده انرژی مورد نیاز بدن است نیز دچار تغییر شود. بدین ترتیب نیاز بدن به مقدار گلوکز افزایش یا کاهش یافته و در اثر موارد بالا یا تعداد رسپتور و یا حساسیت آن به انسولین افزایش و یا کاهش می یابد. در پروتکل تحقیقی حاضر سیستم تنظیمی بدن ناچار است خود را در مقابل دو عامل خارجی سازگار نماید که هر کدام از این دو به نحوی بر متابولیسم کربوهیدرات و هومئوستاز آن تأثیر می گذارد. روزه داری به تنهایی موجب کاهش غلظت گلوکز خون و متعاقب آن کاهش غلظت انسولین می شود و این نیز منجر به افزایش سطح گلوکاگن ، هورمون رشد، فعال شدن سیستم عصبی سمپاتیک و افزایش کاتکول آمین ها می شود. روزه داری همچنین موجب تغییر در غلظت دیگر هورمون های دخیل بر متابولیسم کربوهیدرات از جمله هورمون های تیروئید می شود. از طرف دیگر فعالیت های بدنی نیز از طریق مکانیسم های مختلفی متابولیسم کربوهیدرات را تحت تأثیر قرار می دهد که در این رابطه می توان از اثر ورزش برگیرنده های انسولین[۴]و ورود گلوکز به درون سلول‌های عضلانی اشاره کرد.

جدول ۱. نتایج تحلیل واریا نس آزمون اندازه گیری های تکراری شاخص انسولین، T4، T3، TSH.

متغیر	گروه	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معنی داری
انسولین	تجربی	٤٠٥/٠٠٩	٣	١٣٥/٠٠٣	٢/٧٤	٠/٠٦٣
	کنترل	٧٨٥/٦٢٤	٣	٢٦١/٨٧٥	٢/٦٣٩	٠/٠٦٨
TSH	تجربی	٠/٩٥٤	٣	٠/٣١٨	٣/٨٨٣	٠/٠٢٠*
	کنترل	٠/٥١٤	٣	٠/١٧١	٢/١٤١	٠/١١٦
T3	تجربی	٠/٦٨٣	٣	٠/٢٢٨	٢/٦٤١	٠/٠٧٠
	کنترل	٠/٤٦٥	٣	٠/١٥٥	١/٤٢٧	٠/٢٥٤
T4	تجربی	١٩٥٧/١٩	٣	٦٥٢/٣٩٧	١٠/٨٤٧	٠/٠٠١*
	کنترل	١٨٩٤/٤٠	٣	٦٣١/٤٦٨	٥/٧٩٨	٠/٠٠٣*

جدول ۲.نتایج مقایسه جفتی شاخص انسولین،T4, T3,TSH.

متغیر	گروه	شاخص ردیف	شاخص ستون	اختلاف میانگین	انحراف معیار	سطح معنی داری
انسولین	تجربی	١	٢	-٤/٥٢*	١/٣٦٢	٠/٠٠٩
	کنترل	١	٤	-٨/٠١٨*	٢/٨٤١	٠/٠١٨
TSH	کنترل	٣	٤	-٠/٢٧٦*	٠/٠٨٨	٠/٠١٠
T3	تجربی	٢	٣	-٠/٣٥٧*	٠/١٠٢	٠/٠٠٧
T4	تجربی	١	٣	١٣/٨٣١*	٤/٠٨٢	٠/٠٠٨
		٢	٣	١٨/٦٨٧*	٣/٢٤٤	٠/٠٠١
		٣	٤	-١٤/٠٤٣*	٣/٢٤٦	٠/٠٠٢
	کنترل	١	٢	٦/٣٩٠*	٢/٦١٧	٠/٠٣٥
		١	٤	١٧/٠٥٥*	٤/٨٥٢	٠/٠٠٦
		٣	٤	١٤/٨٦٦*	٥/٩٥٨	٠/٠٣٢

* معنی داری در سطح (α=٠/٠٥)

جدول ۳. مقایسه تفاوت میانگین شاخص انسولین،T4, T3,TSH گروه تجربی و کنترل در هر نوبت اندازه گیری با استفاده از آزمونt ویژه گروه های مستقل:

شاخص	زمان	t	df	سطح معنی داری	تفاوت میانگین ها
TSH	٢٩ رمضان	٢/٢٤٣	٢٠	٠/٠٣٦*	٠/٣٥٤٩١
T4	٢٩ رمضان	-٢/٧٨٢	٢٠	٠/٠١٢*	-١٩/٥٤٧

تمرینات ورزشی موجب کاهش اکسیژن و افزایش حرارت در عضله می شود و این دو عامل مورد، گلوکز به درون عضله را بدون وابستگی به انسولین افزایش می دهند.

بر خلاف دورهٔ روزه داری در زمان فعالیت بدنی و ورزش، سطح گلوکز کاهش نمی یابد بلکه افزایش یا در سطح طبیعی قرار می گیرد تا انرژی مورد نیاز بدن یا از طریق تجزیه گلیکوژن و یا از راه تجزیه چربی و تبدیل آن به گلوکز تأمین شود. اما ترشح انسولین در حین ورزش کاهش می یابد [۵] که این به خاطر کاهش اکسیژن در عضله بدون نیاز به انسولین می باشد. علاوه بر این در تمرینات ورزشی هورمون های دیگر که در متابولیسم کربوهیدرات دخیل هستند نیز دچار تغییر می شوند. از جمله افزایش هورمون رشد،کورتیزول، کاتکول آمین ها و هورمون های تیروئید که باعث ایجاد تغییر در متابولیسم چربی ها و پروتئین ها می شود. از طرف دیگر هنگامی که بدن تحت تأثیر دو عامل به طور همزمان قرار می گیرد سازش و تنظیم فیزیولژیکی آن با زمانی که فقط تحت تأثیر یک عامل قرار دارد متفاوت است. در این مطالعه تحقیقی، پاسخ بدن به سازش و تنظیم با تداخلات دو اثر بر یکدیگر یعنی تمرینات هوازی و روزه داری دستخوش تغییرات غیر قابل انتظار معمول که باید به طور مجزا در اثر تمرینات ورزشی به تنهایی و یا روزه داری به تنهایی بر متابولیسم کربوهیدرات و غلظت انسولین است به وجود می آید و همچنین بدن برای سازش و تطابق خود با تغییرات کلی محیطی و عوامل اثر گذار ایجاد شده به زمانی حدود ۲۸ روز تا یک ماه نیاز دارد که خود را با پدیده جدید هماهنگ نماید که در این کار تحقیقی غلظت انسولین در گروه تجربی در ۱۵ رمضان در مقایسه با قبل از رمضان افزایش یافته بود که این ممکن است ناشی از پاسخ سازش نیافته بدن به دو اثرتمرینات هوازی و روزه داری با هم باشد با توجه به اینکه تا کنون تحقیقی به منظور بررسی اثر تعاملی تمرینات ورزشی (هوازی) و روزه داری رمضان بر تغییر رفتار هورمون ذکر شده انجام نشده و تمام کارهای انجام شده تا کنون بصورت مجزا بوده است لذا این نتایج می تواند پایه گذار اندیشه و کارهای تحقیقاتی دیگری در آینده باشد.

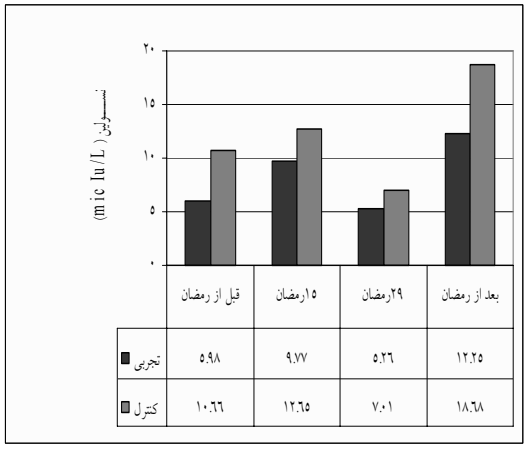
غلظت انسولین در گروه کنترل قبل از رمضان در مقایسه با گروه تجربی مقداری افزایش نشان می دهد که این احتمالاً بیانگر تفاوت فیزیولوژیکی و بیولوژیکی افراد و نوع ترکیبات غذای مصرفی آنها است. از طرف دیگر نباید نقش احتمالی هورمون های دیگر و اثر نوع ترکیبات مواد غذایی مصرفی آنها در افزایش غلظت انسولین در ۱۵ رمضان نادیده گرفت. هورمون های دیگری که در تمرینات هوازی و روزه داری دچار تغییر می شود و می توانند بر غلظت انسولین و سطح گلوکز تأثیر گذارند شامل لپتین Leptin ، Ghrelin ، resistin ، Vistatin ، GH است که غلظت این هورمون ها در ناشتا رابطه معنی داری با غلظت انسولین دارد و مقاومت انسولین را ایجاد می کنند و در نتیجه افزایش گلوکز منجر به افزایش ترشح انسولین و در نهایت بالا نگه داشتن غلظت انسولین می گردد. همچنین غذاهای محتوی چربی نیز موجب افزایش GH می شود و این هورمون نیز با اثر ضد انسولینی خود موجب افزایش گلوکز و در نهایت افزایش مختصر انسولین در افراد در ۱۵ رمضان می گردد. افزایش غلظت انسولین یک ماه بعد از رمضان به دلیل عدم محدودیت افراد در خوردن غذاهای محتوی کربوهیدرات بیشتر و تکرار دفعات آنها، نظریه بالا را تأیید می کند.

گلوکز در مرحله بعد از جذب که تقریباً ۴ تا ۶ ساعت پس از صرف غذا به دوره گرسنگی کوتاه مدت تبدیل می شود (طول آن معمولا از ۲۴ ساعت تجاوز نمی کند)، به بهای مصرف شدن سایر منابع غذایی بدن تهیه و تولید می شود. بدین ترتیب تنظیم و تثبیت گلوکز از طریق تغییر یافتن تعدادی از مکانیسم های متابولیکی صورت می گیرد که این تغییرات خود توسط پیام های عصبی و هورمونی به و جود می آید تا گلوکز را به منظور حمایت از اعمال طبیعی سیستم عصبی مرکزی، به ویژه مغز بسیج نماید. در فاصله میان دو وعده غذا و یا در شرایط اضطراری نظیر فشارهای جسمانی و فعالیت بدنی، گلیکوژن کبدی مهمترین منبع برای حفظ غلظت پلاسمایی گلوکز محسوب می شود و روند گلیکونئوژنز در حدود ۲۵٪ از این گلوکز را فراهم می سازد. با گرسنگی های طولانی، تهی شدن منابع گلیکوژن ایجاب می کند که روند گلیکونئوژنز به طور کامل فعال شده و تمامی گلوکز مورد نیاز را تا آنجا که ظرفیت آن اجازه می‌دهد، تامین سازد . در این حالت بدن می کوشد تا پروتئین ها و اسید های چرب آزاد و همچنین اجسام کتونی را برای اعمال مکانیکی-کاتالتیکی درون سلولی حفظ کند.

نتایج تحقیقات گذشته نشان می دهد که فعالیت هورمون انسولین در هنگام ورزش کاهش می یابد و افراد ورزیده در یک شدت کار مطلق نسبت به افراد غیر ورزیده تغییرات کمتری در مقدار انسولین آنها پدید می آید. افزایش مقادیر انسولین در افراد روزه دار در ۱۰ روز اول ماه رمضان و کاهش قند خون در طول همین مدت که در برخی از تحقیقات به آن اشاره شده است [۶]. احتمالا به دلیل گرایش افراد به مصرف بیشتر مواد کربوهیدراتی در هنگام افطار باشد که این موضوع در هر دو گروه تجربی و کنترل تا ۱۵ رمضان مشاهده شد، با این تفاوت که افزایش غلظت انسولین در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل اندکی بیشتر بود. به نظر می رسد که در دهه اول ماه رمضان ذخایر گلیکوژن

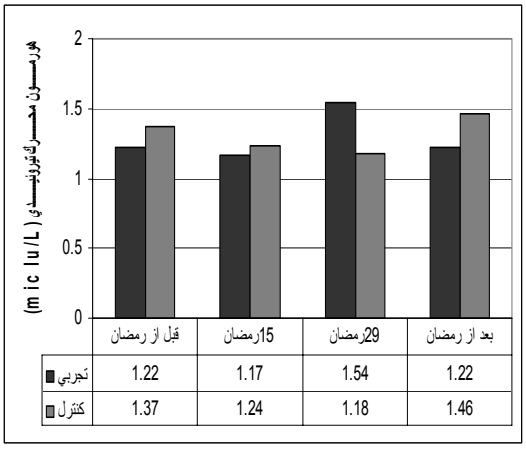
کبدی و عضلانی و هم چنین کربوهیدرات موجود در رژیم غذایی، پاسخ گوی نیازهای متابولیتی افراد روزه دار باشد. در حالی که کاهش مقادیر انسولین در ۲۹ رمضان در مقایسه با ۱۵ رمضان بویژه در گروه تجربی حاکی از برتری فرایند گلیکونئوژنز کبدی در این دوره است. کاهش تدریجی انسولین از ۱۵ رمضان تا ۲۹ رمضان به نظر می رسد با افزایش تدریجی گلوکاگن و سایر هورمون های ضد تنظیمی گلوکز همراه باشد. کاهش مقادیر انسولین در این مرحله در هر دو گروه بویژه گروه تجربی توأم با افزایش گلوکاگن و سایر هورمونهای مخالف انسولین باعث کاهش اثر انسولین بر مکانیسم فرایند گلیکونئوژنز شده و تجزیهٔ پروتئین عضلات بر سنتز آن پیشی می گیرد و اسید های آمینه به داخل خون رها می شوند تا به صورت مواد لازم در گلیکونئوژنز مصرف شوند .کاهش در مقدار انسولین با افزایشی در بسیج اسید های چرب آزاد نیز به همراه است.

افزایش مقادیر انسولین در هر دو گروه یک ماه بعد از رمضان در مقایسه با قبل و در جریان ماه رمضان نشان دهندهٔ تغییر در الگوی رژیم غذایی افراد و افزایش مصرف مواد کربوهیدراتی بویژه در گروه کنترل است. افزایش غلظت انسولین در این زمان حاکی از افزایش گلوکز خون و فرصت کافی بافت های بدن بویژه عضلات و کبد در ترمیم و ذخیره سازی منابع گلیکوژنی است و لذا احتمالا کاهش فعالیت سایر تنظیم کننده های قند خون از قبیل هورمون رشد، کورتیزول و گلوکاگن و اپی نفرین نیز قابل توجه است. الگوی تغییرات هورمون انسولین در هر دو گروه در جریان تحقیق(شکل ۱) بسیار به یکدیگر نزدیک است با این تفاوت که در گروه تجربی تغییرات در جریان ماه رمضان زیاد تر صورت گرفته است که از لحاظ آماری در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنی داری ندارد



شکل(۱) میانگین تغییرات هورمون انسولین گروه تجربی و کنترل درجریان ماه رمضان ویک ماه بعد از رمضان.

.به نظر می رسد که فرآیندهای سازشی در جهت تثبیت گلوکز خون در گروه تجربی به دلیل دو عامل روزه داری و تمرین هوازی با سرعت بیشتری صورت گرفته و واکنش های متقابل هورمونی در این دوره در افراد گروه تجربی در مقایسه با افراد گروه کنترل برای حفظ گلوکز خون فعال تر عمل نماید. بنابراین علی رغم عدم وجود تحقیقات در زمینه اثر روزه داری و تمرین بر گلوکز خون نتایج پژوهش ما نشان می دهد که انجام فعالیت در شرایط روزه داری با شدت ۷۰٪ ضربان قلب بیشینه عوارضی از جهت نوسانات گلوکز برای افراد شرکت کننده در تحقیق حاضر نداشته و مکانیسم های سازشی قادر به کنترل قند خون در این شرایط می باشند. هرچند تثبیت این موضوع نیاز به بررسی و تحقیق بیش تر در آینده دارد. غلظت TSH درگروه کنترل درطول دورهٔ تحقیق بدون تغییر باقی ماند اما در گروه تجربی در ۲۹ رمضان افزایش معنی داری در مقایسه با گروه کنترل یافت. بر خلاف نتایج برخی از تحقیقات [۱۸ و ۱۶] دال بر کاهش فعالیت TSH در جریان ماه رمضان، غلظت TSH در ۲۹ رمضان در مقایسه با قبل و ۱۵ رمضان افزایش نشان می دهند. یکی از مکانیسم مؤثر بر فعالیت TSH غلظت T4 سرم می باشد[۲۵] که در گروه تجربی بر خلاف گروه کنترل در ۲۹ رمضان کاهش می یابد و لذا اثرات فیدبک منفی آن منجر به افزایش فعالیت غده هیپوفیز در ترشح TSH و تحریک غده تیروئید برای تولید هورمون های تیروئیدی است. با توجه به شکل ۲، ۳ و ۴ غلظت TSH یک ماه پر از قطع تمرین به دلیل کاهش تبدیل T4 به T3 در بافت های محیطی شدیداً کاهش می یابد و لذا موجب افزایش T4 یک ماه بعد از رمضان و کاهش T3 در این زمان می گردد.

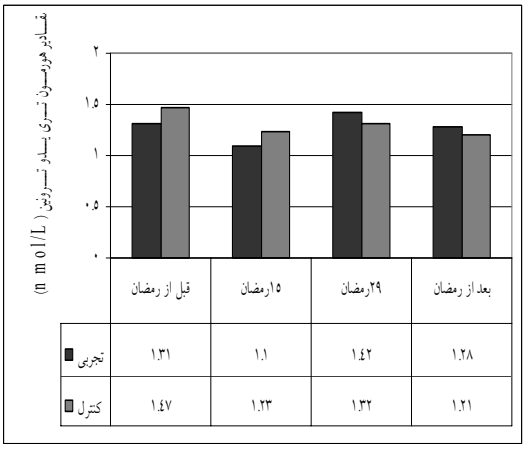


† معنی داری در سطح (α=۰/۰۵)

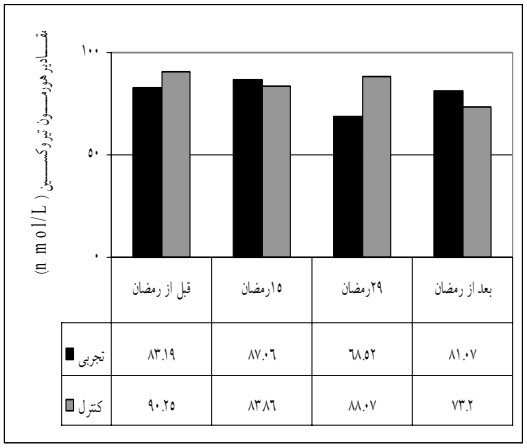
شکل(۲) میانگین تغییرات هورمون TSH گروه تجربی و کنترل درجریان ماه رمضان ویک ماه بعد از رمضان .

نتایج تحقیقات گذشته علی رغم ضد و نقیض بودن، اغلب حاکی از کاهش یا عدم تغییر هورمون های تیروئیدی در جریان ماه رمضان است [۲۱ و ۱۹ و ۱۸ و ۱۶ و ۱۰] که این موضوع تقریبا در آزمودنی های گروه کنترل نیز در تحقیق حاضر مشاهده شد. در حالی که اثر تعاملی تمرین و روزه داری در آزمودنی های گروه تجربی حاکی از تغییرات اساسی در محور هیپوفیز-تیروئیدی است. از جمله افزایش معنی دار تراکم TSH در ۲۹ رمضان در مقایسه با قبل و پانزدهم رمضان است که به نظر می رسد انجام تمرینات هوازی در جریان روزه داری رمضان فعالیت غدهٔ تیروئید را تحت تاثیر قرار می دهد. این اثرات احتمالاً به دلیل افزایش متابولیسم بافت های فعال و نقش هورمون های تیروئیدی به ویژه T3 در تجهیزمکانیسم های سازگاری بدن در جهت برآوردن نیاز بافت های فعال است. از جمله نقش های مهم هورمون های تیروئید بویژه در شرایط تهدید کالریک (روزه داری) تنظیم هومئوستاز قند به کمک سایر تنظیم کننده های گلوکز از قبیل هورمون رشد، شبه انسولین، کورتیزول و گلوکاگن است [۲۵].

کاهش قند خون در دهه اول ماه رمضان که در اکثر تحقیقات گذشته به آن اشاره شده است [۲۶ و ۱۰ و ۶] توام با افزایش سطح انسولین در طول همین مدت نشان دهندهٔ نقش مهم و موثر سایر عوامل عصبی و هورمونی دخیل در هومئوستاز گلوکز به غیر از انسولین است. لذا به نظر می رسد افزایش فعالیت سیستم اعصاب سمپاتیک به منظورتحریک بخش قشری غده فوق کلیوی در ترشح هورمون اپی نفرین و افزایش فعالیت برخی از هورمون ها از قبیل گلیکوکورتیکوئیدها به ویژه کورتیزول که در بسیاری از تحقیقات گذشته بر فعالیت بیش تر آنها در این دوره اشاره شده است [۲۷] باعث ثبات قند خون در محدودهٔ فیزیولوژیک می شود. که البته این موضوع مورد تأیید برخی از پژوهشگران [۲۸] و در تناقض با نتایج برخی دیگر از محققین [۲۶ و ۶] می باشد.



شکل(۳) میانگین تغییرات هورمون T3 گروه تجربی و کنترل درجریان ماه رمضان ویک ماه بعد از رمضان.



† معنی داری در سطح (α=۰/۰۵)

شکل(٤) میانگین تغییرات هورمون T4 گروه تجربی و کنترل درجریان ماه رمضان ویک ماه بعد از رمضان .

Refrence: **منـابع:**

1) Angel JF, Schwartz NE. Metabolic changes resulting from decreased meal frequency in adult male Muslims during the Ramadan fast. Nutr Rep Int. 1975; 11: 29-38.
2) Adlouni A, Ghalim N, Benslimame A, et al. Fasting during Ramadan induces a marked increase in high-density lipoprotein cholesterol and decrcase in low-density lipo-protein cholesterol .Ann Nutr Meta 1997;41:242-249.
3) Adlouni A, Ghalim N, saite-R, et al. Beneficial effect on serum AI, apo B and lpa al levels of Rmadan fasting Clin Chim Aeta 1998;271:179-189.
4) Rasaei MJ, Gaeini A, Nazem F. Hormonal adaptation & Sport. 1st ed. Tehran: Tarbiat Modares Publication. 1995;76-80. (Persian)
5) Wilmore JH, Costill DL. Physiology of sport and exercise. 12th ed. Tehran: Mobtakeran; 1388: 158-161. (Persian)
6) Azizi F, Rasouli HA. Serum glucose, bilorubin, calcium, phosphorus, protein and albumin concentrations during Ramadan. Med J IRI 1997;1:38-41.
7) Scott TG. The effect of Muslim fast of ramdan on routine laboratory investigation. King Abdulaziz Med J. 1981; 1:23-35.
8) Temizhin A, Tandogan I, Donderici O, et al. The effects of Ramadan fasting on blood lipid levels.Am J Med 2000;109:341-2.
9) Khogheer Y, Sulaiman MI, Al-Fayez SF. Ramadan fasting state of controls. Ann Saudi Med 1987;7(Suppl.):5-6.
10) Azizi F. Research in Islamic fasting and health. Ann Saudi Med 2002;22(3-4):186-91.
11) Katarina T, Borer. Exercise Endocrinology.1th ed. United States of America: Human Kinetics; 2003: 123-31.
12) Ciloglu F, Peker I, Pehlivan A, et al. Exercise intensity and its effects on thyroid hormones. Neuro Endocrinol Lett 2005;26(6):830-4.
13) Hohtari H, Pakarinen A, Kauppila A. Serum concentration of thyrotropin, thyroxine, triiodthyronine and thyroxine binding globulin in female endurance runners and joggers. Acta Endocrinol 1987;114(1):41-6.
14) Sander M, Rocker L. Influence of marathon running on thyroid hormones. Int J Sports Med 1998;9(2):123-6
15) Azizi F, Rasouli H. Evaluation of certain hormones and blood constituents during Islamic fasting month. Med Assoc Thailand 1986;69(Suppl):57A.
16) Sulimani RA. Effect of Ramadan fasting on thyroid function in healthy male subjects. Nutr Res 1988;8(5):549-52.
17) Fedial SS, Murphy D, Salih SY, et al. Changes in certain blood constituents during Ramadan. Am J Clin Nutr 1992;36(2):350-3.
18) Sajid KM, Akhtar M, Malik GQ. Ramadan fasting and thyroid hormone profile. J Pak Med Assoc 2002;41(9):213-6.
19) Azizi F. Effect of dieatary composition on fasting induced changes in serum thyroid hormones and thyrotropin. Metabolism. 1998;27(8):935-45.
20) Spencer CA, Lum SM, Wilber JF, et al. Dinamics of serum thyrotropin and thyroid hormone changes in fasting. J Clin Endocrinol Metab 1983;56(5):883-8.
21) Bogdan A, Bouchareb B, Touitou Y. Ramadan fasting alters endocrine and neuroendocrine circadian patterns.Meal-time as a synchornizer in humans? Life Sci 2005;68(14):1607-15.
22) Sliman NA, Ajlouni KS, Al-Khatib F. Effect of fasting on some blood hormones in healthy Muslim males. Mutah J Res Stud 1993;8(5):91-109.

23) Iraki L, Bogdan A, Hakkou F, et al. Ramadan diet restrictions modify the circadian time structure in humans. A study on plasma gastrin, insulin, glucose and calcium and on gastric pH. J Clin Endocrinol Metab 1997;82(4):1261-1273.
24) Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate: a longitudinal study. Ann Med Exp Biol Fenn 1957;35(3):307-315.
25) Shahbazi P, Maleknia N. General biochemistry. 11th ed. Tehran: University of Tehran Press; 1992: 363-4. (Persian)
26) Heber D. Starvation and nutrition therapy. In DeGroot LJ, Jameson JL, editors. Endocrinology. 4th edition, Vol.1.Philadelphia: WB Saunders; 2005: 642-5.
27) Younesian A.Influence of selected aerobic exercise on body composition and hormone level of testosterone, Estradiol and Cortisol in fasting male students of Tehran and Iran Medicine University. Tehran: University of Tehran; 1995: 35-36.
28) Roky R, Outi I, Moussamih S, et al. Physiological and chronobiological changes during Ramadan intermittent fasting. Ann Nutr Metab 2004;48:296-303.

TheImpact of Aerobic Exercise and Ramadan Fasting on Fluctuation of Some Blood Hormones

Authors names:
Nikseresht A[1], Jahromi MK[2], Basirat N[3], Sobhanian Saeid[4]
1- Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Azad University of Jahrom, Jahrom, Iran.
2- Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Shiraz University, Shiraz, Shiraz, Iran.
3- Dept. of Chemistry, Jahrom Payam Noor University, Jahrom, Jahrom, Iran.
4- Dept. of Physiology, Jahrom university of Medical Sciences, Jahrom, Jahrom, Iran.

Abstract:

Introduction:
The metabolic and physiological responses of the body to physical activities under optimal nutrition have been recognized. However, the effect of physical activities under fasting situations has rarely been studied. In the present study, the effect of aerobic exercises on the fluctuation of some blood hormones of the fasting people was examined.
Method:
Forty healthy non-athletic males were randomly selected and divided into two experimental and control groups. The experimental group underwent an aerobic program in Ramadan fasting with 70% heart rate reserve for three days in a week for the whole month. Thyroid hormones (TSH,T4,T3) and Insulin were measured in four stages: before, after and in 15th, and 29th days of Ramadan. The samples before and after Ramadan month were collected after 12 hours of fasting over night and the 15th and 29th Ramadan samples were collected before breaking the fast from the left brachial vein.
Results:
The comparison between experimental and control groups showed that insulin and T3 level had not difference (p>0/05). Increase of TSH and decrease of T4 in the experimental group in the 29th of Ramadan month were significant compared to the control group. (p=0.036 & p=0.015, respectively).
Conclusion:
Aerobic exercises during fasting cause increasing TSH & T4. It seems that the thyroid and hypophysis gland secretions are influenced by exercise that can be due to the increase in active tissue metabolism and thyroid hormone role in the body adaptation mechanism to provide active tissue demands.
Keywords:
Fasting, Aerobic exercises, Insulin, Thyroid Hormones