



## تأثیر متقابل روزه‌داری و تمرین با وزنه روی برخی از عوامل هماتولوژی

تأثیر فیزیولوژیک روزه‌داری در ورزشکاران مورد توجه پژوهشگران بوده و نتایج متفاوتی نیز حاصل شده است. در پژوهش‌های انجام شده تأثیر تمرین بر عوامل خونی، مایعات و الکترولیت‌ها بررسی شده است به طوری که حجم پلاسما کاهش و غلظت خون و الکترولیت‌ها افزایش می‌یابد.

هدف از این پژوهش مقایسه‌ی تأثیر تمرین با وزنه بر عوامل هماتولوژی در شرایط روزه‌داری و غیر روزه‌داری بوده است.

جامعه‌ی آماری این پژوهش شامل دانشجویان پسر تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد بودند که از بین داوطلبان، ۱۵ نفر به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. سه روز قبل از ماه رمضان و یک نوبت نیز روز بیست و هفتم ماه رمضان (قبل و بعد از تمرین)، آزمایش‌های لازم انجام گردید. برنامه‌ی تمرینی به صورت یک جلسه تمرین با وزنه انجام شد. برای تحلیل داده‌ها از آنالیز واریانس دو عاملی (آزمون F) در حد آلفا ۵ درصد استفاده گردید.

الف) روزه‌داری اثر معنی‌داری بر وزن بدن، قندخون، هموگلوبین، هماتوکریت، گلبول‌های قرمز، پلاکت‌ها و گلبول‌های سفید خون دارد. ب) تمرین اثر معنی‌داری بر وزن بدن، هموگلوبین، هماتوکریت، گلبول‌های قرمز، پلاکت‌ها و گلبول‌های سفید دارد اما اثر معنی‌داری بر قند خون ندارد. ج) روزه‌داری و تمرین اثر متقابل معنی‌داری بر وزن بدن، قند خون، پلاکت‌ها و گلبول‌های سفید داشته و اثر معنی‌داری بر هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز ندارد.

تمرین در شرایط روزه‌داری به دلیل کاهش آب بدن احتمالاً می‌تواند تغییرات بیشتری را در عوامل هماتولوژیک ایجاد نماید اما این تغییرات در مورد قندخون بارزتر است. لذا توصیه می‌شود برای جلوگیری از مشکلات کاهش قند، شدت تمرین در شرایط روزه‌داری، کمتر از حد معمول باشد.

Weight training. Ramadan fasting. Hematological factors.

### مقدمه

### هدف

### مواد و روش‌ها

### نتایج

### نتیجه‌گیری

### واژه‌های کلیدی

### محمد رضا رمضان پور

متخصص فیزیولوژی ورزش، استادیار گروه تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد

### جواد محمدخانی

مربی و عضو هیأت علمی گروه تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد

### حسن فهیم دوین

متخصص مدیریت تربیت بدنی، استادیار گروه تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد

### جواد رضایی

متخصص داخلی، استادیار دانشکده پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد

نگارنده پاسخگو: محمد رضا رمضان پور  
آدرس: مشهد، قاسم آباد، استاد یوسفی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی  
تلفن: ۰۵۱۱-۶۶۱۹۳۱۵  
نمابر: ۰۵۱۱-۶۶۳۵۲۴۵  
پست الکترونیک: ramezanpour@mshdiau.ac.ir

تاریخ وصول: ۱۳۸۹/۶/۱

تاریخ تایید: ۱۳۸۹/۱۰/۱۶

## مقدمه

دادن مایعات بدن ناشی از فعالیت بدنی است (۴،۶،۷). افزایش فعالیت سلول‌ها در ورزش، تولید مواد متابولیتی و گرما را بالا برده و مکانیزم‌های دفع گرما و مواد زائد فعال می‌شود. خون و عوامل فیزیولوژیکی آن از مهم‌ترین موادی هستند که در تنظیم شرایط پایدار بدن موثرند. از آنجایی که دفع گرما می‌تواند منجر به کاهش حجم پلاسما گردد، احتمالاً می‌تواند فعالیت طبیعی سلول‌ها را تحت‌الشعاع قرار داده و کارایی ورزشی را کاهش دهد. در صورتی که تمرین در شرایط روزه‌داری انجام شود به احتمال زیاد کاهش کارایی بارزتر است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که حجم پلاسما به دلیل افزایش فشار خون و تعریق کاهش می‌یابد، از طرفی کاهش حجم پلاسما منجر به افزایش هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون شده و می‌تواند باعث افزایش اکسیژن‌رسانی به بافت‌های فعال گردد. در این پژوهش سعی بر آن است که تاثیر یک جلسه تمرین با وزنه بر روی برخی از عوامل هماتولوژی دانشجویان تربیت بدنی مورد بررسی قرار گرفته و تغییرات در شرایط روزه‌داری و غیرروزه‌داری مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد و به این سؤال پاسخ داده شود که آیا تاثیر متقابل تمرین - روزه‌داری بر وزن بدن، قندخون، هماتوکریت، گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، سدیم و پتاسیم پلاسما و تغییرات حجم پلاسمای آزمودنی‌ها یکسان است یا خیر؟

## روش کار

این پژوهش از نوع نیمه تجربی و کاربردی بوده و جامعه‌ی آماری آن را کلیه‌ی دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد تشکیل می‌دهند. نحوه‌ی نمونه‌گیری آزمودنی‌ها به این ترتیب بود که پس از اطلاع‌رسانی اولیه، تعداد ۲۲ نفر از دانشجویان با دامنه‌ی سنی ۱۹ تا ۲۵ سال به صورت داوطلبانه در پژوهش حاضر شرکت کردند. لازم به یادآوری است از آنجایی که در روز اجرای آزمون شرایط غیرروزه‌داری تنها ۱۷ نفر از آزمودنی‌ها حضور داشته و در

ورزش و فعالیت‌های بدنی اثرات مختلفی بر دستگاه‌ها و بافت‌های بدن از جمله خون و ترکیبات آن دارد. حجم خون در حدود ۷ درصد وزن بدن و عناصر سلولی آن شامل گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، پلاکت‌ها و الکترولیت‌ها می‌باشند. الکترولیت‌های خون، ترکیبات معدنی محلول در پلاسما و سایر مایعات بدن به صورت یون‌های مثبت و منفی هستند. الکترولیت‌ها به علت فشار اسمزی زیادی که ایجاد می‌کنند حائز اهمیت می‌باشند. سدیم کاتیون اصلی و کلر آنیون اصلی پلاسما است (۱). پژوهش‌ها نشان می‌دهد که حتی یک جلسه تمرین بر متغیرهای خونی تاثیر می‌گذارد، در پژوهش‌های زیادی تغییرات غلظت خون و مواد تشکیل‌دهنده‌ی آن و حجم پلاسما مورد توجه قرار گرفته‌اند. اما در رابطه با روزه‌داری و تاثیر آن بر متغیرهای خونی، پژوهش‌ها اندک است (۲). در دین مبین اسلام، روزه گرفتن در ماه مبارک رمضان بر مسلمانان سالم و بالغ واجب است. روزه‌داری می‌تواند از جنبه‌های مختلفی بر جسم و روح انسان تاثیر بگذارد. برای مثال عنوان شده است که روزه‌داری کامل ماه رمضان می‌تواند سبب افزایش اسمولاریته سرم و کاهش برخی از شاخص‌های گلبولی شود اما این تغییرات در افراد سالم در محدوده‌ی طبیعی می‌باشد (۳). علی‌رغم بررسی‌های انجام شده پیرامون تاثیر متقابل روزه‌داری و فعالیت‌های بدنی، پژوهشگران به نتایج یکسانی دست نیافته و همچنان ابهاماتی در این مورد وجود دارد. دلیل اختلاف در نتایج به عواملی هم‌چون، طول ساعات روزه‌داری با توجه به تغییر فصل، نوع رژیم غذایی، تغییر ساعات خواب و بیداری و نوع، مدت و شدت فعالیت‌های جسمانی طی ماه مبارک رمضان نسبت داده شده است (۴،۵). پژوهشگران دریافته‌اند که حجم کلی آب بدن در طول ماه مبارک رمضان نسبت به قبل و بعد از آن کاهش معنی‌داری نمی‌یابد، با این حال یکی از عواملی که می‌تواند توجه‌کننده‌ی برخی از این تغییرات باشد کاهش و از دست

در هر دو شرایط غیرروزه‌داری و روزه‌داری، بعد از اخذ نمونه‌های خون، آزمودنی‌ها تمرین مقدماتی گرم کردن را با فشار کم تا متوسط به مدت ۱۰ دقیقه انجام داده و پس از آن، تمرین اصلی را در ۱۲ ایستگاه (سه نوبت) انجام دادند.

ایستگاه‌ها عبارت بودند از: حرکت‌های دراز و نشست با دستگاه، پرس پا خوابیده، زیر بغل، پشت ساق پا، پرس سینه، کشش قایقی، جلوی ران، سرشانه، پشت ران، پشت بازو، جلوی بازو و فلای سینه.

توضیح این که تمرینات دایره‌ای یا ایستگاهی با شدت ۴۰ تا ۵۵ درصد حداکثر وزنه‌ایی که فرد بتواند یک بار بر آن غلبه نماید، اجرا گردید. بعد از این که آزمودنی‌ها کنار هر ایستگاه آماده می‌شدند با علامت مربی حرکت مورد نظر را به مدت ۳۰ ثانیه با حداکثر تکرار ممکن اجرا می‌کردند. سپس به مدت ۱۵ تا ۲۰ ثانیه بین هر ایستگاه استراحت نموده و با علامت مربی، فعالیت را در ایستگاه بعدی شروع می‌کردند، هر آزمودنی پس از اتمام یک نوبت (۱۲ ایستگاه)، مجاز به سه دقیقه استراحت بوده و سپس نوبت بعدی را شروع می‌نمود. برای کنترل فشار تمرین، مربیان، وزنه‌ی لازم برای هر آزمودنی را در هر ایستگاه تنظیم می‌کردند. توضیح این که برای کنترل فشار تمرین و دقت اجرا، یک هفته قبل از آزمون اصلی، تمرین آزمایشی (پایلوت) بر روی تعدادی از آزمودنی‌ها اجرا شد.

برای بررسی تغییرات حجم پلاسما از آزمون تی استودنت در گروه‌های همبسته و برای بررسی معنی‌دار بودن اختلاف مشاهده شده در میانگین متغیرها در شرایط روزه‌داری، غیرروزه‌داری و تمرین از آنالیز واریانس دو عاملی با داده‌های تکراری گرینهاوس<sup>۲</sup>، گایسر<sup>۳</sup> در سطح آلفا ۵ درصد استفاده گردید.

### نتایج

مشخصات فردی آزمودنی‌ها در جدول (۱) ارایه شده است.

تمرین شرایط روزه‌داری نیز سه نفر از آن‌ها شرکت نداشتند، نمونه‌ی آماری پژوهش به ۱۴ نفر کاهش یافت.

برای انجام آزمون‌های این پژوهش، وسایل و تجهیزات زیر مورد استفاده قرار گرفت:

- ۱- ترازوی پزشکی با شاخص اندازه‌گیری قد<sup>۱</sup>
  - ۲- دستگاه فشارسنج دیجیتالی، ساخت کره‌ی جنوبی مدل: Deluxe SHB-200F
  - ۳- ابزار جمع‌آوری نمونه‌های خون: سرنگ و لام برای تهیه گسترش خونی.
  - ۴- کورنومتر برای اندازه‌گیری زمان تمرین و استراحت بین ایستگاه‌ها.
  - ۵- سالن بدن‌سازی با وزنه‌های استاندارد برای اجرای تمرین.
- از آزمودنی‌ها خواسته شد که یک ساعت قبل از تمرین (ساعت ۴ بعد از ظهر) برای اخذ نمونه‌ی خون در سالن بدن‌سازی دانشکده‌ی تربیت بدنی حضور یابند. قبل و بعد از اعمال متغیر مستقل (تمرین با وزنه به روش ایستگاهی) توسط متخصص آزمایشگاه، نمونه‌های خون از ورید بازویی آزمودنی‌ها اخذ و در ظروف مخصوص نگه‌داری و پس از ارسال به آزمایشگاه بیمارستان آریای مشهد بررسی‌های لازم بر روی آن‌ها به عمل آمد. توضیح این که آزمایش خون قبل و بعد از تمرین، سه روز قبل از شروع ماه مبارک رمضان و یک‌بار در روز بیست و هفتم ماه مبارک رمضان (قبل از افطار) انجام گرفت.
- برای تحلیل آزمون‌های بیوشیمی خون آزمودنی‌ها از دستگاه اوتوآنالیزور Selectra-E ساخت هلند و برای اندازه‌گیری متغیرهای هماتولوژی از دستگاه سل کانتر Sysmex KX-21N ساخت ژاپن استفاده شده است. هم‌چنین غلظت الکترولیت‌های سدیم و پتاسیم پلاسما با استفاده از دستگاه Flame Photometer فاطر الکترونیک مدل ۴۰۱ ساخت ایران تعیین شد. لازم به یادآوری است که تغییرات حجم پلاسما بر اساس معادله دیل و کاستیل محاسبه گردید.

<sup>2</sup>Geisser  
<sup>3</sup>Greenhouse

<sup>1</sup>SECA made in Germany

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار مشخصات فردی آزمودنی‌ها

متغیرها	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	ضربان قلب (تعداد در دقیقه)	فشار سیستول (میلیمتر جیوه)	فشار دیاستول (میلیمتر جیوه)
غیر روزه‌داری	۲۲/۸۶±۲/۳	۱۷۴/۱±۴/۲	۷۳/۱۴±۷/۴	۷۷/۴۳±۱۲/۶	۱۳۳/۷±۱۱/۸	۶۸/۲۹±۵/۲
روزه‌داری	۲۲/۸۶±۲/۳	۱۷۴/۱±۴/۲	۷۱/۱±۱۰/۱۵	۷۱/۵±۱۰/۱۵	۱۳۰/۳±۸/۱	۷۳/۱±۴/۷

در جدول (۲) میانگین وزن بدن، تغییرات حجم پلاسما، سدیم و پتاسیم خون آزمودنی‌ها در قبل و بعد از تمرین در هر دو شرایط روزه‌داری و غیرروزه‌داری آورده شده است. همان‌طور که از جدول استنباط می‌گردد، تمام متغیرهای مذکور بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین در هر دو شرایط روزه‌داری و غیرروزه‌داری کاهش داشته‌اند.

جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای خون‌شناسی آزمودنی‌ها در شرایط غیر روزه‌داری و روزه‌داری

متغیر	شرایط	مرحله	انحراف ± میانگین	حداقل	حداکثر
وزن بدن (کیلوگرم)	غیرروزه‌داری	قبل از تمرین	۷۳/۱۴±۱۰/۹۸	۷۱/۴۰	۷۵/۲۰
		بعد از تمرین	۷۳/۰۳±۱۰/۹۸	۷۱/۶۰	۷۵/۱۰
	روزه‌داری	قبل از تمرین	۷۱/۱±۱۰/۶۶	۶۹/۴۰	۷۲/۷۴
		بعد از تمرین	۷۰/۷±۱۰/۶۵	۶۸/۶۴	۷۱/۳۶
تغییرات (کاهش) حجم پلاسما (درصد)	غیرروزه‌داری	بعد از تمرین نسبت به قبل تمرین	-۹/۴۵۳±۰/۴۲	-۷/۸±۰/۴۲	-۱۰/۶±۰/۴۲
		روزه‌داری	-۹/۲۲۸±۰/۳۶	-۷/۷±۰/۴۲	-۱۰/۲±۰/۴۲
	غیرروزه‌داری	قبل از تمرین	۱۴۱/۵۷±۰/۵۲۱	۱۳۹/۰۹	۱۴۴/۰۵
		بعد از تمرین	۱۴۰/۸۶±۰/۵۱۲	۱۳۸/۵۰	۱۴۳/۴۰
پتاسیم پلاسما (میلی گرم در دسی لیتر)	غیرروزه‌داری	قبل از تمرین	۴/۱۷±۰/۰۵۰	۳/۴۰	۴/۷۰
		بعد از تمرین	۴/۱۲±۰/۰۴۲	۳/۱۳	۴/۲۰
	روزه‌داری	قبل از تمرین	۴/۱۷±۰/۰۵۶	۳/۴۰	۴/۸۰
		بعد از تمرین	۴/۱۶±۰/۰۵۱	۳/۲۴	۴/۶۲

در جدول (۳) میانگین مقادیر مربوط به گلوکز خون، پلاکت‌ها، گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت خون آزمودنی‌ها در قبل و بعد از تمرین در هر دو شرایط روزه‌داری و غیرروزه‌داری آورده شده است. همان‌طور که از جدول استنباط می‌گردد، گلوکز خون آزمودنی‌ها بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین در شرایط غیرروزه‌داری کاهش اما در شرایط روزه‌داری افزایش یافته در حالی که سایر متغیرهای مذکور بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین هم در شرایط روزه‌داری و هم در شرایط غیرروزه‌داری افزایش داشته‌اند. در جدول (۴)، مقدار F و سطح معنی‌داری P متغیرها به دنبال روزه‌داری، تمرین و تاثیر متقابل روزه‌داری و تمرین آورده شده است. همان‌طور که در جدول (۴) نشان داده شده است تاثیر شرایط (روزه‌داری و غیرروزه‌داری) بر متغیرهای وزن بدن، قندخون، هموگلوبین و هماتوکریت خون، گلبول‌های قرمز و سفید خون و پلاکت خون معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0.05$ ). به علاوه تاثیر تمرین بر متغیرهای وزن بدن، هموگلوبین و هماتوکریت خون، گلبول‌های قرمز و سفیدخون، پلاکت خون و سدیم پلاسما معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ). هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد تاثیر متقابل تمرین و روزه‌داری بر متغیرهای وزن بدن، قند خون، گلبول‌های سفید خون و پلاکت خون معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

در جدول (۳) میانگین مقادیر مربوط به گلوکز خون، پلاکت‌ها، گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت خون آزمودنی‌ها در قبل و بعد از تمرین در هر دو شرایط روزه‌داری و غیرروزه‌داری آورده شده است. همان‌طور که از جدول استنباط می‌گردد، گلوکز خون آزمودنی‌ها بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین در شرایط غیرروزه‌داری کاهش اما در شرایط روزه‌داری افزایش یافته در حالی که سایر متغیرهای مذکور بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین هم در شرایط روزه‌داری و هم در شرایط غیرروزه‌داری افزایش داشته‌اند. در جدول (۴)، مقدار F و سطح معنی‌داری P متغیرها به دنبال روزه‌داری، تمرین و تاثیر متقابل روزه‌داری و تمرین آورده شده است. همان‌طور که در جدول (۴) نشان داده شده است تاثیر شرایط (روزه‌داری و غیرروزه‌داری) بر متغیرهای وزن بدن، قندخون، هموگلوبین و هماتوکریت خون، گلبول‌های قرمز و سفید خون و پلاکت خون معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

**جدول ۳:** میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای خون شناسی آزمودنی‌ها در شرایط غیر روزه‌داری و روزه‌داری

متغیر	شرایط	مرحله	انحراف م ± میانگین	حد اقل	حداکثر
گلوکز خون (میلی گرم در دسی لیتر)	غیرروزه‌داری	قبل از تمرین	۸۳/۲۱۴±۱/۳۵	۸۱/۰۵	۸۵/۲۰
		بعد از تمرین	۸۰/۲۸±۱/۰۰۲	۷۹/۰۲	۸۱/۰۶
	روزه‌داری	قبل از تمرین	۷۵/۰۰±۱/۳۸	۷۳/۲۰	۷۶/۵۰
		بعد از تمرین	۷۷/۶۴±۱/۳۴	۷۶/۰۴	۷۹/۰۰
پلاکت‌های خون (میلیون در میلی متر مکعب)	غیر روزه‌داری	قبل از تمرین	۱۸۴/۹۳±۷/۹۷	۱۲۵/۰۰	۳۵۱/۰۰
		بعد از تمرین	۲۲۷/۵۷±۱۱/۵۰	۱۷۸/۰۰	۳۲۸/۰۰
	روزه‌داری	قبل از تمرین	۲۱۱/۸۶±۸/۵۱	۱۹۱/۰۰	۳۵۳/۰۰
		بعد از تمرین	۲۴۳/۹۳±۱۰/۵۴	۲۰۳/۰۰	۳۷۸/۰۰
گلبول‌های سفید خون (میلیون در میلی متر مکعب)	غیر روزه‌داری	قبل از تمرین	۶/۴۹۳±۰/۲۷۶	۴/۳۰	۹/۹۰
		بعد از تمرین	۸/۸۴۳±۰/۳۵۲	۴/۳۰	۷/۶۰
	روزه‌داری	قبل از تمرین	۶/۱۷۱±۰/۳۴۸	۳/۲۰	۶/۷۰
		بعد از تمرین	۷/۶۳۶±۰/۳۷۸	۳/۹۰	۹/۰۰
گلبول‌های قرمز خون (میلیون در میلی متر مکعب)	غیر روزه‌داری	قبل از تمرین	۴/۶۶۸±۰/۰۷۱	۴/۳۵	۵/۸۰
		بعد از تمرین	۴/۷۹۳±۰/۰۶۴	۴/۲۲	۶/۶۳
	روزه‌داری	قبل از تمرین	۵/۲۲۸±۰/۰۷۹	۴/۷۷	۵/۹۰
		بعد از تمرین	۵/۴۲۵±۰/۰۸۴	۴/۸۵	۷/۳۲
هموگلوبین خون (گرم در دسی لیتر)	غیر روزه‌داری	قبل از تمرین	۱۴/۵۸±۰/۱۷۷	۱۳/۴۰	۱۷/۷۰
		بعد از تمرین	۱۵/۰۸±۰/۱۸۹	۱۲/۲۰	۱۷/۳۰
	روزه‌داری	قبل از تمرین	۱۵/۶۶±۰/۱۶۶	۱۳/۷۰	۱۶/۲۰
		بعد از تمرین	۱۶/۳۵±۰/۱۷۴	۱۳/۰۰	۱۷/۱۰
هماتوکریت خون (درصد)	غیر روزه‌داری	قبل از تمرین	۴۰/۳۴±۰/۵۹	۳۸/۰۰	۴۴/۶
		بعد از تمرین	۴۱/۶±۰/۴۹	۳۸/۴۰	۴۵/۲۰
	روزه‌داری	قبل از تمرین	۴۴/۳۸±۰/۴۱۹	۴۱/۱۰	۴۷/۳۰
		بعد از تمرین	۴۶/۴۳±۰/۴۰۵	۴۲/۶۰	۴۹/۷۰

**جدول ۴:** مقدار F و سطح معنی‌داری متغیرها به دنبال روزه‌داری، تمرین و تأثیر متقابل روزه‌داری و تمرین

متغیر	آماره	تأثیر شرایط (روزه و غیر روزه‌داری)	تأثیر تمرین (قبل و بعد)	تأثیر متقابل تمرین و روزه‌داری
وزن بدن	مقدار F	۷/۸۰۹	۴۹۵/۵۲۹	۲۶۰/۰
	P-val	۰/۰۱۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
قند خون	مقدار F	۸/۸۷۴	۰/۰۲۶	۸/۱۹۴
	P-val	۰/۰۱۱	۰/۸۷۴	۰/۰۱۳
هموگلوبین خون	مقدار F	۹۰/۸۲۰	۶۲/۱۴۹	۲/۱۲۳
	P-val	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۱۶۹
هماتوکریت خون	مقدار F	۸۳/۶۸۲	۲۰/۱۲۵	۱/۳۳۸
	P-val	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۲۶۸
گلبول‌های قرمز خون	مقدار F	۱۳۴/۹۹۷	۳۶/۴۸۸	۳/۶۱۵
	P-val	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۸۰
پلاکت خون	مقدار F	۲۱/۰۸	۵۳/۴۰۲	۶/۰۲۶
	P-val	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۲۹
گلبول‌های سفید خون	مقدار F	۶/۰۳۵	۷۸/۹۵۴	۱۲/۴۴
	P-val	۰/۰۲۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴
سدیم پلاسما	مقدار F	۰/۲۹۸	۳/۱۰۶	۰/۰۵۸
	P-val	۰/۵۹۴	۰/۱۰۱	۰/۸۱۳
پتاسیم پلاسما	مقدار F	۰/۱۳۲	۰/۳۶۳	۰/۱۸۲
	P-val	۰/۷۲۲	۰/۵۵۷	۰/۶۷۶

در جدول (۵)، میانگین و انحراف معیار، مقدار تی و سطح معنی‌داری تغییرات حجم پلاسمای آزمودنی‌ها (به واحد درصد) در قبل و بعد از تمرین در هر دو شرایط روزه‌داری و غیرروزه‌داری آورده شده است.

جدول ۵: میانگین و انحراف معیار، مقداری و سطح معنی‌داری تغییرات حجم پلاسمای آزمودنی‌ها (به واحد درصد)

شرایط	تغییرات	انحراف معیار ± میانگین	مقدار t	P
غیرروزه‌داری	بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین	-۹/۴۵۳ ± ۰/۴۲	۶/۸۵	۰/۰۱۹
روزه‌داری	بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین	-۹/۲۲۸ ± ۰/۳۶	۶/۲۳	۰/۰۲۳

معنی‌دار بود. که تصور می‌شود، این تغییرات معنی‌دار به دلیل کاهش وزن بدن در اثر کاهش آب بدن و تا حدودی کاهش ذخایر انرژی باشد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که چاقی و افزایش وزن، خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی و سکنه را حتی اگر هیچ عامل خطرناک دیگری وجود نداشته باشد، افزایش می‌دهد. اضافه وزن، کار قلب را زیاد کرده و فشارخون، کلسترول، تری‌گلیسرید و چربی‌های مضر را افزایش می‌دهد. بنابراین، با کاهش وزن و در نتیجه کاهش BMI، می‌توان خطر ابتلا به بیماری‌های مختلف را کاهش داد. پژوهش عباس طالبان نیز نشان داد که یک ماه روزه‌داری، باعث کاهش معنی‌دار وزن بدن و BMI می‌شود (۸). در مطالعه‌ی ضیایی و همکاران نیز کاهش وزن در پایان ماه رمضان در زنان معنی‌دار ولی در مردان معنی‌دار نبود (۹).

گلوکز خون: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تفاوت معنی‌داری در تغییرات سطح گلوکز خون آزمودنی‌ها در شرایط غیرروزه‌داری وجود ندارد (۳/۵۳٪ کاهش). با این حال، تمرین در وضعیت روزه‌داری باعث افزایش سطح گلوکز خون شده است (۳/۵۲٪ افزایش). به عبارت دیگر، به دنبال تمرین در شرایط غیرروزه‌داری قندخون کاهش نمی‌دهد اما پس از تمرین در شرایط روزه‌داری افزایش معنی‌دار داشته است. احتمالاً دلیل این موضوع پایین‌تر بودن قند خون، قبل از تمرین شرایط غیرروزه‌داری نسبت به شرایط روزه‌داری می‌باشد که بدن سعی نموده از طریق فرآیند

### بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش تاثیر یک جلسه تمرین با وزنه به روش ایستگاهی (دایره‌ای) بر روی ۱۴ دانشجوی تربیت بدنی با دامنه‌ی سنی  $22/86 \pm 2/35$  سال بر عوامل هماتولوژی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج در شرایط غیرروزه‌داری و روزه‌داری با یکدیگر مقایسه گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که میانگین وزن بدن، تغییرات حجم پلاسما، سدیم و پتاسیم خون آزمودنی‌ها بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین در هر دو شرایط روزه‌داری و غیرروزه‌داری کاهش و میانگین پلاکت‌ها، گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت خون آزمودنی‌ها بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین هم در شرایط روزه‌داری و هم در شرایط غیرروزه‌داری افزایش داشته است. به علاوه گلوکز خون آزمودنی‌ها بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین در شرایط غیرروزه‌داری کاهش اما در شرایط روزه‌داری افزایش یافته است. به علاوه، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون F و مقایسه‌ی تاثیر متقابل تمرین و روزه‌داری نتایج متفاوتی را در رابطه با متغیرهای پژوهش نشان داد که در ادامه بر روی آن‌ها بحث می‌گردد (جدول ۴).

وزن بدن: در پژوهش حاضر، کاهش وزن بدن بعد از تمرین در شرایط غیرروزه‌داری و روزه‌داری به ترتیب ۰/۱۵ درصد و ۰/۵۶ درصد بود. به علاوه اختلاف بین کاهش وزن پس از تمرین در مقایسه بین شرایط غیرروزه‌داری و روزه‌داری

غیرروزه‌داری و روزه‌داری) باعث کاهش معنی‌داری در میزان حجم پلاسمای آزمودنی‌ها شده است. میزان تغییرات بیانگر آن است که کاهش حجم پلاسمای در شرایط غیرروزه‌داری بیشتر از شرایط روزه‌داری می‌باشد. البته باید توجه داشت که هماتوکریت آزمودنی‌ها در شرایط روزه‌داری هم قبل از تمرین و هم بعد از تمرین بیشتر از شرایط غیرروزه‌داری بوده است و احتمالاً کاهش تقریباً یکسان حجم پلاسمای به دنبال تمرین در هر دو شرایط روزه‌داری و غیرروزه‌داری می‌تواند به فشار تمرین، دفع گرما از راه تعریق و تبخیر و فشار هیدرواستاتیک خون باشد (۲۲-۲۰، ۱۷-۲۰). از طرفی درجه حرارت سالن نیز می‌تواند از دیگر عوامل موثر باشد، در این پژوهش دمای سالن در شرایط غیرروزه‌داری و روزه‌داری به ترتیب برابر با ۲۸ و ۲۶ درجه‌ی سانتی‌گراد بود.

الکترولیت‌های پلاسمای (سدیم و پتاسیم): در این پژوهش، غلظت سدیم و پتاسیم پلاسمای به ترتیب در شرایط غیرروزه‌داری ۰/۵ درصد و ۱/۲ درصد و در شرایط روزه‌داری ۰/۴ درصد و ۰/۲۴ درصد کاهش یافت که این تغییرات از نظر آماری معنی‌دار نبود. پژوهش‌ها نشان می‌دهد کاهش حجم پلاسمای در تمرین می‌تواند عاملی برای افزایش محتویات پلاسمای باشد، اما این مواد احتمالاً به همراه تعریق از بدن دفع شده و به همین دلیل غلظت آن‌ها در خون کاهش یافته است (۲۴، ۲۳، ۱۱، ۹)، ضمن این که ممکن است بخشی از آن‌ها از خون به فضای میان بافتی راه یافته باشد. پلاکت‌ها: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرین و روزه‌داری هر دو باعث افزایش معنی‌دار در تعداد پلاکت‌ها شدند. این افزایش در وضعیت غیرروزه‌داری ۲۳ درصد و در وضعیت روزه‌داری ۱۵/۱۴ درصد بود. علت این افزایش می‌تواند ناشی از کاهش حجم پلاسمای باشد (کاهش حجم پلاسمای در شرایط غیرروزه‌داری بیشتر از شرایط روزه‌داری بود). واکنش پلاکت‌های خون با شدت تمرین دچار تغییر شده به طوری که تمرین‌های سبک بدنی باعث ازدیاد ناپایداری

گلوکونئوز سطح قندخون را افزایش دهد. اما کاهش غیرمعنی‌دار آن در شرایط غیرروزه‌داری می‌تواند احتمالاً به دلیل بالاتر بودن فشار تمرین باشد. این که آزمودنی‌ها در شرایط روزه‌داری واقعاً روزه‌دار بوده‌اند نیز می‌تواند از عوامل محل و اثرگذار بر نتایج به دست آمده باشد. هم‌چنین نوع غذای مصرفی آزمودنی‌ها قبل از تمرین نیز می‌تواند در نتایج به دست آمده موثر باشد. نتیجه‌ی به دست آمده از این پژوهش (تاثیر روزه‌داری بر سطح گلوکز خون) با یافته‌های ضیایی و همکاران لاریجانی و همکاران، خالد و همکاران، بیلتو و لاریجانی موافق بوده (۱۳-۱۰) و با یافته‌های زارع و همکاران، طالبان و همکاران، نگرا و گیلانی، چوبینه و همکاران، یاری و همکاران، لامین و همکاران و عزیز و همکاران مغایرت دارد. (۱۴، ۱۹-۸). عزیز و همکاران تاثیر ۳۰ دقیقه فعالیت استقامتی با سرعت دلخواه را در شرایط روزه‌داری و غیرروزه‌داری بر مسافت اجراء، ضربان قلب، قند خون، سطح لاکتات و میزان درک فشار بررسی کردند و دریافتند که قند خون آزمودنی‌ها در شرایط روزه‌داری به طور معنی‌داری کمتر از شرایط غیرروزه‌داری بود (۱۹). هم‌چنین، روزه‌داری سبب ایجاد تغییرات معنی‌دار در غلظت گلوکز خون می‌گردد (۱۶). ضیایی و همکاران نیز نشان دادند که روزه‌ی ماه رمضان منجر به کاهش گلوکز ناشتای خون و کاهش وزن در افراد سالم می‌گردد (۳). به عقیده‌ی لاریجانی، غلظت گلوکز خون نیز به دنبال روزه‌داری در ماه رمضان کاهش می‌یابد و این تغییرات با کاهش انرژی دریافتی نیز همراه هستند (۱۳).

تغییرات حجم پلاسمای: در این پژوهش، حجم پلاسمای به طور میانگین بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین در شرایط غیرروزه‌داری حدود  $9/453 \pm 0/42$  درصد کاهش و در شرایط روزه‌داری حدود  $9/228 \pm 0/36$  درصد کاهش یافت. با توجه به مقدار تی و سطح معنی‌داری مربوط به وضعیت غیرروزه‌داری معادل  $0/019$  و سطح معنی‌داری شرایط روزه‌داری معادل  $0/023$ ، تمرین در هر دو شرایط

پلاکت‌ها در گردش خون شده و متعاقب آن کاهش سریعی در تعداد آن‌ها به وجود می‌آید. اما تمرین سنگین باعث افزایش بیشتر و پایداری بالاتر آن‌ها می‌شود که پس از گذشت تقریباً ۳۰ دقیقه به اوج خود می‌رسد. هم‌چنین روزه‌داری در ماه رمضان، افزایش معنی‌داری را در تعداد پلاکت‌های خون ایجاد می‌کند (ضیایی و همکاران). نتیجه به دست آمده با گزارش رمضان جی و جان قربانی ناهمسو می‌باشد (۳،۲۴،۲۵).

گلبول‌های سفید خون: نتایج این پژوهش هم‌چنین نشان داد که تمرین و روزه‌داری هر دو باعث افزایش معنی‌دار در تعداد گلبول‌های سفیدخون آزمودنی شدند (در وضعیت غیرروزه‌داری ۳۶/۲٪ و در وضعیت روزه‌داری ۲۳/۷۴٪). این افزایش احتمالاً می‌تواند ناشی از کاهش حجم پلاسما باشد. کاهش حجم پلاسما در شرایط غیرروزه‌داری بیشتر از شرایط روزه‌داری بود. از طرفی، افزایش گلبول‌های سفید در تمرین احتمالاً ناشی از پاسخ فیزیولوژیک بدن برای مبارزه با استرس و بیماری‌ها و هم‌چنین تقویت سیستم ایمنی بوده است. ماهیت و شدت تغییرات لکوسیت‌ها، به عوامل مختلفی از جمله نوع فعالیت بدنی، شدت، مدت زمان تمرین، سطح آمادگی جسمانی افراد و پیشینه ورزشی آن‌ها، درجه حرارت و دوره‌های زمانی اندازه‌گیری فاکتورها نیز بستگی دارد. این یافته با گزارش جاسم رمضان، ناهمسو و با یافته‌های ضیایی و همکاران مبنی بر افزایش گلبول‌های سفید خون همسو می‌باشد (۳،۲۴). یکی از تغییرات چشم‌گیر و ثابتی که در جریان ورزش دیده می‌شود، افزایش تعداد گلبول‌های سفید در گردش می‌باشد. به طوری که ممکن است تا چهار برابر زمان استراحت افزایش یابد، پس از توقف ورزش در حد بالایی باقی مانده و بعد از اتمام بعضی از تمرین‌ها چندین ساعت نیز بالا باقی بماند. از طرفی نتیجه‌ی پژوهش ضیایی و همکاران نشان داد که تغییرات حاصله در تعداد گلبول‌های سفید قبل و بعد از تمرین معنی‌دار نبوده است (۳،۳۹).

گلبول‌های قرمز خون: یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که

تمرین و روزه‌داری هر یک به تنهایی سبب افزایش معنی‌دار در تعداد گلبول‌های قرمز شدند. اما تاثیر متقابل آن‌ها بر تغییرات گلبول‌های قرمز خون معنی‌دار نبود. درصد افزایش گلبول‌های قرمز خون در شرایط غیرروزه‌داری ۲/۶۷ درصد و در شرایط روزه‌داری ۳/۷۷ درصد بود. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که یک دوره تمرین به ویژه تمرین استقامتی سطح گلبول‌های قرمز خون را به دلیل افزایش حجم پلاسما، کاهش می‌دهد. اما در پژوهش حاضر، افزایش سطح گلبول‌های قرمز احتمالاً می‌تواند به علت کاهش حجم پلاسما در اثر فشار یک جلسه تمرین و تعریق باشد. این که آزمودنی‌ها در شرایط روزه‌داری واقعا روزه‌دار بوده‌اند یا خیر، نیز می‌تواند از عوامل مخل و اثرگذار بر نتایج به دست آمده باشد. در پژوهشی نشان داده شد تعداد گلبول‌های قرمز در اثر یک فعالیت شدید هوازی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (۲۶). کاهش گلبول‌های قرمز در فعالیت‌های شدید برای اولین بار در قرن حاضر گزارش شد. همت فر نیز کاهش گلبول‌های قرمز را پس از ۸ هفته دویدن استقامتی گزارش نمود (۲۷). در پژوهش دیگری روزه‌داری در ماه رمضان باعث افزایش معنی‌دار گلبول‌های قرمز خون شده است (۹). نتیجه‌ی به دست آمده از پژوهش حاضر (تاثیر تمرین بر تعداد گلبول‌های قرمز خون) با یافته‌های همت‌فر، امیرساسان، درسن‌درفر، سکارادا، رواسی و همکاران مغایر (۲۶-۳۰) و با گزارش ضیایی و همکاران و اراضی و همکاران هم‌سو می‌باشد (۹،۳۱).

هموگلوبین: یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرین و روزه‌داری هر یک به تنهایی سبب افزایش معنی‌دار در تراکم هموگلوبین خون آزمودنی‌ها شده اما تاثیر متقابل آن‌ها بر تغییرات هموگلوبین خون معنی‌دار نبود. درصد افزایش هموگلوبین خون در شرایط غیرروزه‌داری ۴/۴۳ درصد و در شرایط روزه‌داری ۴/۴۰ درصد بود. پژوهش‌ها نشان می‌دهند یک دوره تمرین به ویژه تمرین استقامتی تراکم هموگلوبین خون را به دلیل افزایش حجم پلاسما، کاهش می‌دهد. اما در



طور معنی‌داری در شرایط تمرین بیشتر بود. به علاوه، تمرین در روزه‌داری به نسبت غیرروزه‌داری اثری روی شمارش گلبول‌های سفید و قرمز خون نداشت (۳۵). نتیجه‌ی به دست آمده از این پژوهش با یافته‌های همت‌فر، امیرساسان، دورسن درفر و همکاران، ساکورا و اوتاناکا، ناویلا، همسو بوده (۲۶-۲۸، ۳۳، ۳۷) و با گزارش رمضان، ضیایی و همکاران گائینی و همکاران و کبودی و همکاران مغایرت دارد (۳۸، ۲۴، ۳۹-۳).

پیشنهادات: با توجه به کاهش حجم پلاسما و افزایش هماتوکریت به ویژه در شرایط روزه‌داری برای جلوگیری از مشکلات مربوط به افزایش غلظت خون، از شدت تمرین کاسته شده و یا این که تمرین به بعد از افطار موقوف گردد.

هم‌چنین با توجه به کاهش حجم پلاسما و افزایش هماتوکریت به ویژه در شرایط روزه‌داری برای جلوگیری از مشکلات افزایش غلظت خون و دفع بهتر متابولیت‌ها، ورزشکاران در وعده‌های سحری، افطار و در فاصله‌ی افطار تا سحر، آب بیشتری مصرف کنند.

پژوهش حاضر افزایش هموگلوبین احتمالا می‌تواند به علت کاهش حجم پلاسما در اثر فشار یک جلسه تمرین و تعریق باشد. این که آزمودنی‌ها در شرایط روزه‌داری واقعا روزه‌دار بوده‌اند یا خیر، می‌تواند از عوامل اثرگذار بر نتایج به دست آمده باشد. راجارام و همکاران کاهش غلظت هموگلوبین در اثر تمرینات طولانی با شدت ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره بیشه را تایید کرده‌اند (۳۲). از طرفی، در پایان روزه‌داری میزان هموگلوبین و هماتوکریت در مردان کاهش معنی‌داری می‌یابد (۳). نتیجه‌ی این پژوهش با یافته‌های همت‌فر، امیر ساسان، راجارام و همکاران، و ناویلا موافق (۳۳-۳۴، ۲۶-۲۷) و با گزارش‌های رواسی و همکاران، موگان، رمضان جی ضیایی، و همکاران و جان قربانی مبنی بر کاهش هموگلوبین بر اثر روزه‌داری و رمضان جی مبنی بر عدم تغییر هموگلوبین بر اثر روزه‌داری مغایرت دارد (۲۴، ۹-۳۴، ۳۰، ۲۵).

هماتوکریت: یافته‌های پژوهش حاضر هم‌چنین نشان داد که تمرین و روزه‌داری هر یک به تنهایی سبب افزایش معنی‌دار در درصد هماتوکریت خون آزمودنی‌ها شده اما تاثیر متقابل آن‌ها بر تغییرات هماتوکریت خون معنی‌دار نبود. درصد افزایش هماتوکریت خون در شرایط غیرروزه‌داری ۳/۱۲ درصد و در شرایط روزه‌داری ۴/۶۲ درصد بود. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که یک دوره تمرین به ویژه تمرین استقامتی درصد هماتوکریت خون را به دلیل افزایش حجم پلاسما، کاهش می‌دهد. اما افزایش هماتوکریت در پژوهش حاضر احتمالا می‌تواند به علت کاهش حجم پلاسما در اثر تعریق و فشار هیدرواستاتیک خون در جلسه‌ی تمرین باشد. طیبی و همکاران در پژوهشی تاثیر روزه‌داری ماه رمضان و تمرین با وزنه را بر حجم پلاسما، خون و گلبول‌های قرمز و عوامل خون‌شناسی وزنه‌برداران جوان بررسی نموده و گزارش نمودند که در گروه‌های روزه‌دار، حجم گلبول‌های قرمز و غلظت متوسط هموگلوبین گلبول‌های قرمز به طور معنی‌داری به ترتیب کاهش و افزایش یافت. هم‌چنین، درصد هماتوکریت به طور معنی‌داری در هر دو شرایط روزه‌داری و تمرین پایین و تعداد پلاکت‌ها به

کاربرد بالینی	یافته‌ی نوین
با توجه به نتایج به دست آمده به ویژه افزایش هماتوکریت و کاهش حجم پلاسما در شرایط غیرروزه‌داری و روزه‌داری می‌توان بیان کرد که با وجود سنگینی فشار تمرین، شرایط روزه‌داری خطر جدی برای ورزشکار ایجاد نکرده ولی با این حال بهتر است، تمرینات به بعد از افطار موقوف شده و یا این که قبل از تمرین و بعد از تمرین در شرایط غیرروزه‌داری آب کافی نوشیده شود و در شرایط روزه‌داری در وعده‌های سحری، افطار و در فاصله افطار تا سحر، آب بیش‌تری مصرف شود.	یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که میانگین وزن بدن، تغییرات حجم پلاسما، سدیم و پتاسیم خون آزمودنی‌ها بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین در هر دو شرایط روزه‌داری و غیرروزه‌داری کاهش و میانگین پلاکت‌ها، گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت خون آزمودنی‌ها بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین هم در شرایط روزه‌داری و هم در شرایط غیرروزه‌داری افزایش داشته است.

### References

- Nieman DC. Fitness and Sport Medicine on Introduction. Clifornia; Bull Publishing Company.1990.
- Gueye L, Seck D, Ciss F. physiological adaptations to exercise during a short – term fasting. Script media. 2003;79(5):291-6.
- Ziaee V, Rezaei M, Ahmadinejad Z. The changes of metabolic profile and weight during Ramadan fasting. Singapore Med J.2006;47(5):409-14.
- Nelson W, Cadotte L, Halber F. Circadian timing of single daily meal affects survival of mice. Proc Soc Exp Biol Med.1973;144:766-9.
- 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 a weight- reducing program in healthy humans. J Nut Biochem.2003;14:541-9.
- Afrasiabi A, Hassanzadeh S, Sattarivand R, Mahboob S. Effects of Ramadan fasting on serum lipid profiles on 2 hyperlipidemic groups with or without diet pattern. Saudi Med J.2003;24:23-6.
- El Hamzi M, Al Falah FZ .Effect of Ramadan fasting on the values of hematological and biochemical parameters. Saoudi Med J.1987;8:171–6.
- Talebian A. Effect of Ramadan fasting on risk factors changes of coronary artery diseases. Med Sci and Health Services Shahid Sadooghi Yazd.2001;9(1):44-52.
- Ziaei V, Yousefi R. Effect of Ramadan fasting on osmolarity, concentration of serum electrolytes and blood parameters. Endocrine and Metabolism.2007;9(1):47-53.
- Bilto Y. Effects of Ramadan Fasting on Body Weight and the Biochemical and Hematological Parameters of the Blood. Arab Gulf J Sci. Res.1998;16:1-13
- Khaled BM, Bendahmane M, Belbraovet S. Ramadan fasting induces modifications of certain serum components in obese women with type 2 diabetes. Saudi Med J.2006;27(1):23-6.
- Larijani B. The Effect of Ramadan fasting on blood glucose in healthy adults. Journal of Iran Diabetes and Lipid.2002;1(2):149-152.

10. Larijani B, Zahedi F, Sanjari M, Amini MR. The effect of Ramadan fasting on fasting serum glucose in healthy adults. *Med J Malaysia*.2003;58:678-80.
16. Choobineh C. Effect of Ramadan fasting on metabolic responses of male soccer players. First National Conference on exercise physiology, Iran. Kermanshah. Feb 2008.
14. Zare M. Effect of Ramadan fasting on some blood biochemical factors. *Faculty of Medical Sciences and Health Services Sabzevar (Asrar)*.2002;9(3):30-5.
15. Nagra SA, Galani A. Physiological and hematological study of Ramadan fasting in Pakistan. *Sci Res Pakistan*.1991;20:25-30.
17. Yari F. Ramadan Fasting and biochemical factors changes in female students. *Yafteh*.2001;3(8):87-90.
18. Lamine F. Food intake and high density lipoprotein cholesterol levels changes during Ramadan fasting in healthy young subjects. *Tunis Med*.2006 ;84(10):647-50.
19. Aziz AR, Wahid MF, Pang W, Jesuvadian CV. Effects of Ramadan fasting on 60 min of endurance running performance in moderately trained men. *Br J Sports Med*.2010 Jun;44(7):516-21.
20. Nazila Sarrofzadegan MD. 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.
21. Vahdat Shariat Panahi M. Effect of fasting on some indices of metabolic syndrome. *Medical Sciences of Islamic Azad University*.2008;3:171-6.
22. Vasfi H. Effect of Ramadan fasting on body weight and blood pressure in Bandar Abbas University of Medical Sciences students. *Journal of Medical Sciences and Health Services Gonabad*.2000;2: 42-33.
23. Kamal M, Saleh M. Study the effects of Ramadan fasting on serum glucose and lipid profile among healthy Jordanian students. *American J. Appli sci*.2007;4(8):565-9.
24. Ramadan J. Effects of Ramadan fasting on physical performance, blood, and body composition. *Proceedings of the first international congress on health and Ramadan*. Casablanca; Hassan II Foundation for Scientific and Medical Research on Ramadan,1994;99-107.
25. Janqorbani M. Effect of fasting on body weight, blood pressure and electrolytes and blood chemical factors in men. *Kerman University of Med Sci*.1995;4:183-92.
26. Amirsasan R, Sari Sarraf V. Effect of intense aerobic exercise on red blood cell indices of athletic men. *Motion*. 2001;(9):89-99.
27. Hemmatfar A. Effect of eight weeks increased endurance running on selected blood factors and maximum oxygen consumption. *Olympic*.2000;15(16):59-70.
28. Dressendorfer RH, Keen CL, Wade CE, Claybaugh R, Timimis G. Development of runners anemia during a 20- day race. *Effect of Iran supplements*. *Inter j. of sports med*,1991;12 iss.3:3333 .
29. Sakurada T. Studies on hematological status in high school boy athletes. *J.Sport anemia*.1996.
30. Ravasi AA. Effect of hypoxia training on hemoglobin concentration, hematocrit, reticulocyte and red blood cells in male physical education students. *Motion*.2004 ;23(22):121-35.
31. Arazi H, Damirchi A, MustafaLoo A. Effects of a parallel exercise endurance-resistance on hematological changes in men athletes. *J.Professional Exercise Physiology Sabzevar Teacher Training University*.2009;(2):17-26.

32. Rajaram S. Effects of long term moderate exercise on iron status in young women. *Med sci. sport Exer.* 1995 ;27(8):1105-10.
33. Naviala L, Connor R. Serum enzymes activity at rest and after a marathon race. *Sports Med and physical fitness.* 1992 ;32:180-6.
34. Maughan RJ. Effect of Ramadan fasting on biochemical and hematological parameters in Tunisian youth soccer players undertaking their usual training and competition schedule. *J. sports.* 2008 ;Dec 26 suppl 3:s39-46.
35. Tayebi SM, Hanachi P, Ghanbari Niaki A, Nazar Ali P, Ghorbanalizadeh F. Ramadan Fasting and Weight-Lifting Training on Vascular Volumes and Hematological Profiles in Young Male Weight-Lifters. *Global J. Health Sci.* 2010 ;April 2(1):160-4.
38. Gaeeni AA. Effect of maximal exercise activity on response of hematological factors in athletes and non-athletes adolescent. *Olympic.* 2001 ;9(20):23-31.
39. Kaboodi B. Review changes in some serum biochemical parameters during the Islamic fasting in winter. *Improvement.* 2000 ;4(8):14-19.

Archive of SID