ورزش و علوم زیست حرکتی
سال دوم، شماره ۴، پاییز و زمستان۱۳۸۹
صفحات ۱۸- ۱

روزه داری و ورزش

دکتر سید محسن خوش نیت، ژاله شادمان*، دکتر باقر لاریجانی

پژوهشکده علوم غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران

دریافت: ۸۹/۹/۱۸ اصلاح توسط نویسنده: ۸۹/۱۱/۶ پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۵

چکیده

مقدمه: مطالعات گوناگون نشان می دهد که روزه داری متناوب در ماه رمضان می تواند الگوی غذاخوردن، خواب و ذخایر انرژی بدن را تغییر دهد. این تغییر الگوهای رفتاری ممکن است پاسخ های فیزیولوژیک به ورزش و واکنش ورزشکارن به تمرینات و در نهایت عملکرد ورزشی ورزشکاران را تحت تأثیر قرار دهد. پاسخ های متابولیکی و فیزیولوژیکی به فعالیت بدنی در شرایط مختلف تغذیه شناخته شده است. در حالی که همچنان نقش روزه داری بر جنبه های مختلف فعالیت بدنی مورد بحث است. در این مقاله مروری، نتایج حاصل از مطالعات مرتبط با اثرات احتمالی روزه داری و گرسنگی بر جنبه های گوناگون ورزش از جمله خستگی، توان فیزیکی، وزن و ترکیب بدن، هورمون ها و واکنش های التهابی بدن ورزشکاران بحث شده است.

روش کار: مطالب مورد نظر از اینترنت از طریق واژه های "Ramadan"، "Ramadan Fasting"، "Islamic Fasting"، "Fasting in Ramadan" و Fasting به همراه واژه های Sport، Exercise، Physical Activity، Physical Performance، Athletes و Training از طریق PubMed، SID(Scientific Information Database)، و برخی مقاله های منطقه ای جستجو و همه مقالات موجود (مقطعی، توصیفی- تحلیلی، کوهورت، کارآزمایی بالینی و مقالات مروری) از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۰ جمع آوری شد.

نتیجه گیری: روزه داری تنها برخی جنبه های ورزش مانند احساس خستگی را افزایش می دهد اما به دلیل کاهش توان ورزشی، توقف ورزش در ماه رمضان توصیه نمی شود. بلکه با استفاده از برخی تغییرات رفتاری و زمان بندی مناسب می توان در ماه رمضان به انجام تمرینات ورزشی ادامه داد.

کلید واژگان: روزه داری، ورزش، خستگی، التهاب، ریتم های شبا نه روزی

مقدمه

روزه داری در ماه رمضان و تغییر پروتکل رژیمی منجر به سازگاری های فیزیولوژیکی می شود. بنابراین، ورزشکاران و مربیان باید بتوانند تصمیم گیری مناسبی در ارتباط با توقف ورزش در ماه رمضان (با آگاهی از عوارض قطع ورزش)، کاهش بار ورزشی (با توجه به اثرات کاهش دریافت مواد مغذی و مایعات در طول روز) و یا ادامه ورزش معمول (به منظور جلوگیری از اثرات قطع ورزش) داشته باشند(۱). مشکل معمول ورزشکاران ساکن کشورهای مسلمان این است که ممکن است تمرین و مسابقه آنها برای ماه رمضان برنامه ریزی شود و این امر می تواند رژیم غذایی و دسترسی به مواد غذایی

* نشانی نویسنده مسئول: تهران – خیابان کارگر شمالی - پژوهشکده علوم غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران - ژاله شادمان، تلفن: ۰۹۱۲۴۹۶۸۵۴۸
Email: Zhaleh_shadman@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

را تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین، ورزشکاران، مربیان و پزشکان بر این باورند که ورزشکاران روزه دار در انجام تمرینات و توان انجام فعالیت فیزیکی با مشکل مواجه خواهند شد (۲).

در این مقاله مروری، اثرات احتمالی روزه داری و گرسنگی بر جنبه های گوناگون ورزش از جمله خستگی، توان فیزیکی، وزن و ترکیب بدن، هورمون ها و واکنش های التهابی بدن ورزشکاران مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها

مطالب مورد نظر از اینترنت از طریق واژه های "Ramadan"، "Ramadan Fasting"، " Islamic Fasting"، "Fasting in Ramadan"و Fasting به همراه واژه های Sport، Exercise، Physical Activity، Physical Performance، Athletes و Training از طریق PubMed، SID (Scientific Information Database)، و برخی مقاله های منطقه ای جستجو و همه مقالات موجود (مقطعی، توصیفی- تحلیلی، کوهورت، کارآزمایی بالینی و مقالات مروری) از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۰ جمع آوری شد. ابتدا چکیده هر مقاله مورد مطالعه قرار گرفت و سپس متن کامل هر مقاله و روش کار آن به دقت مورد بررسی قرار گرفت و در صورت وجود اشکال در روش کار و متد مطالعه، ترجیحاً مقاله مورد نظر حذف شد.

یافته ها

از آنجا که سلامتی ورزشکار برای انجام بهتر ورزش ضروری است، ثبات سیستم های فیزیولوژیکی فرد بخصوص در دوره هایی که استرس فیزیکی و یا فیزیولوژیکی بالا می باشد از اهمیت زیادی برخوردار است (۳). سازگاری با ترکیب و زمان مصرف غذا، با پاسخ های متابولیک و فیزیولوژیک ورزشکارانی که در ماه رمضان به ورزش کردن ادامه می دهند، ارتباط دارد (۶-۴).

اثر گرسنگی بر متابولیسم انرژی در بدن

مرحله اول عادت کردن به گرسنگی، مرحله پس از جذب[1] نام دارد که دوره زمانی ۸ تا ۱۶ ساعت پس از صرف غذا می باشد. در این مرحله، سوخت و ساز گلوکز ۲ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن است و ممکن است غلظت سرمی گلوکز تا حدود ۶۰ تا ۷۰ میلی گرم بر دسی لیتر کاهش یابد. با این حال، گلوکز خون بیشتر از این مقدار کاهش نمی یابد (۷). چراکه در ابتدا مقدار کافی کربوهیدرات مصرفی، گلوکز مورد نیاز را در اختیار بافت های بدن قرار می گیرد و سپس گلوکز خون از طریق تجزیه ذخایر گلیکوژن کبد و گلوکونئوژنز، در محدوده طبیعی حفظ می شود تا نیاز بافت های وابسته به گلوکز تأمین شود (۸). گلیکوژن موجود در کبد تقریباً معادل ۴۰۰ کیلوکالری است که میزان گلوکز مورد نیاز بدن را به مدت ۶-۵ ساعت تأمین می کند. گلیکوژن موجود در عضلات بیشتر از گلیکوژن ذخیره کبد است. با این حال، گلیکوژن موجود در عضلات اسکلتی در تنظیم قند خون نقشی ندارد چراکه عضلات فاقد آنزیم گلوکز ۶ فسفاتاز می باشند و گلوکز ۶ فسفات حاصل از تجزیه گلیکوژن عضلات تنها می تواند به عنوان منبع سوخت عضلات عمل کند. در صورت ادامه گرسنگی، در کمتر از ۲۴ ساعت گلیکوژن کبد تخلیه می شود و گلوکونئوژنز از ترکیبات پیش ساز گلوکز مانند لاکتات، پیروات، اسیدهای آمینه و گلیسرول انجام می شود. این امر با کاهش غلظت انسولین و افزایش غلظت گلوکاگون همراه است که موجب لیپولیز و آزاد سازی اسیدهای چرب همراه است. اسیدهای چرب می توانند به عنوان منبع انرژی بافت ها (به جز مغز و گلبول های قرمز)

1. Postabsorptive period

Archive of SID
www.SID.ir

مورد استفاده قرار گیرند. محرک دیگر این واکنش افزایش کوتیزول است که منجر به تجزیه عضلانی می شود (۹).

کربوهیدرات و چربی دو منبع سوخت عمده عضلات در حین ورزش هستند (۱۰). اولین منبع انرژی برای عضلات در حال فعالیت، گلیکوژن عضلات و سپس گلوکز خون و گلیکوژن کبد است. نقش دریافت کربوهیدرات و حفظ ذخایر گلیکوژن قابل ملاحظه تر است چراکه این منبع سوختی سریع تر متابولیزه می شود و گفته می شود دسترسی به کربوهیدرات عامل محدود کننده شدت و مدت ورزش است و حفظ قند خون در محدوده طبیعی به افزایش عملکرد ورزشی کمک می کند (۱۱).

اثرات روزه داری بر اسمولاریته و الکترولیت‌های سرم

تغییرات شیوه زندگی ایجاد شده در ماه رمضان ممکن است برخی ترکیبات خون را از طریق تغییر اسمولاریته سرم تحت تأثیر قرار دهد. چنانچه در بیشتر مطالعات، افزایش اسمولاریته (۱۸-۱۲) و الکترولیت های سرم (۱۸-۱۷) مانند سدیم (۱۲-۱۳) و بی کربنات (۱۳) در ماه رمضان گزارش شده است. در مطالعه ای اسمولاریته سرم در هنگام عصر با پیشرفت روزهای ماه رمضان افزایش یافت (۱۸). این امر می تواند ناشی از دریافت پایین مایعات و دهیدراسیون ناشی از آن باشد (۱۹-۱۷). به عنوان مثال، عدم تعادل الکترولیت ها در کارگرانی که در آب و هوای گرم کار می کردند نیز دیده شده است (۲۰). افزایش عوارض آتروترومبوز در برخی مطالعات نیز می تواند ناشی از افزایش اسمولاریته سرم و دهیدراتاسیون باشد (۲۱). با این حال، برخی مطالعات تغییری در سدیم (۲۴-۲۲)، پتاسیم (۲۴،۲۶-۲۲،۱۳). و اسمولاریته سرم را در ماه رمضان نشان نداده اند (۲۴-۲۲). در برخی مطالعات نیز کاهش پتاسیم (۱۲،۲۵) و فسفر سرم (۲۵) گزارش شده است.

علت ناهماهنگ بودن نتایج مطالعات روزه داری بر اسمولاریته سرم می تواند متفاوت بودن شرایط آب و هوایی، میزان تعریق و مقدار مصرف مایعات توسط افراد باشد. چراکه اتلاف آب بدن، دهیدراسیون و اختلال تعادل الکترولیت ها به فصلی که رمضان در آن واقع می شود و یا به عبارت دیگر به درجه حرارت محیط بستگی دارد (۱۳). بنابراین، چنین به نظر می رسد با مصرف کافی آب و مایعات در فاصله افطار تا سحر و حتی فراهم آوردن شرایط محیطی مناسب جهت کاهش میزان تعریق بتوان از افزایش اسمولاریته و اختلال الکترولیت های سرم در ماه رمضان پیشگیری کرد.

ورزشکارانی که در مسابقات قدرتی (مانند دوی سرعت، بسکتبال، والیبال) و یا استقامتی (مانند دوی استقامتی) شرکت می کنند، اغلب در معرض استرس حرارتی قرار می گیرند و میزان تعریق افزایش می یابد. بنابراین، حفظ هیدراتاسیون بدن برای دفع حرارت تولید شده از اهمیت زیادی برخوردار است تا از آسیب بافتی ناشی از حرارت پیشگیری شود. به همین دلیل، مصرف مایعات قبل، حین و پس از ورزش ضروری است. این هیدراتاسیون برای افراد کم سن و سال مانند نوجوانان ورزشکار، زنان و نیز سالمندان بسیار مهم است. چراکه دمای مرکزی بدن این افراد در اثر فعالیت ورزشی بیشتر افزایش می یابد (۱۱). بنابراین، در صورتی که فعالیت ورزشی روزه دار تا حدی باشد که به دلیل میزان تعریق و یا افزایش درجه حرارت بدن نیاز به مصرف مایعات حتمی باشد، انجام چنین فعالیتی در فاصله زمانی سحر تا افطار توصیه نخواهد شد.

Archive of SID
www.SID.ir

اثرات گرسنگی قبل از ورزش (ورزش در زمان ظهر، عصر و یا قبل از افطار)

گرسنگی قبل از ورزش موجب به حرکت درآمدن گلیکوژن کبدی، افزایش گلوکونئوژنز و مصرف اسیدهای چرب آزاد در حین ورزش می شود. این سازگاری ها با حفظ گلوکز خون برای فعالیت عضلانی ایروبیک، تا حد امکان از کاهش عملکرد ورزشی پیشگیری می کند (۲،۲۷). کاهش تکرر وعده های غذایی و لیپولیز ناشی از آن منجر به سازگاری ناشی از افزایش غلظت اسیدهای چرب آزاد خون می شود (۵،۲۸). در هفته اول ماه رمضان شیفت سریعی به مصرف چربی به منظور تولید انرژی دیده می شود که می تواند منجر به تخلیه سطوح اسیدهای چرب آزاد غیراستریفیه در گردش گردد. در صورت ادامه روزه داری، سازگاری بیشتری در تقویت افزایش اکسیداسیون چربی، افزایش غلظت اسیدهای آزاد در گردش از طریق افزایش آزاد سازی از بافت آدیپوز صورت می گیرد (۵).

چنین به نظر می رسد در صورتی که فعالیت انجام شده به قصد کاهش وزن و تناسب اندام باشد، پایین بودن غلظت انسولین سرم ناشی از پایین بودن مختصر قند خون در فاصله چند ساعت پس از صرف سحری تا زمان افطار، ممکن است به آزاد شدن و مورد استفاده قرار گرفتن ذخایر چربی بدن و کاهش توده چربی بدن کمک کند. به عنوان مثال، اگر پیاده روی و یا سایر تمرینات ایروبیک تناسب اندام در زمانی انجام شوند که قند خون بالا نیست، می تواند اثر بخشی بیشتری در تجزیه چربی های اندوخته بدن داشته باشد. البته، فصلی که رمضان در آن واقع می شود و میزان تعریق نیز باید مورد توجه قرار گیرد، چراکه دهیدراتاسیون می تواند منجر به ایجاد عوارض نامطلوبی گردد.

با این حال، دریافت کربوهیدرات قبل از مسابقه و یا تمرین حرفه ای اغلب به دو منظور صورت می گیرد. ممانعت از بروز احساس گرسنگی و حفظ سطح مطلوب قند خون برای عضلات در حال فعالیت. ورزشکارانی که قبل از خوردن و آشامیدن تمرین می کنند، دچار خطر کاهش ذخایر گلیکوژن می شوند که این امر می تواند عملکرد ورزشی را کاهش دهد (۱۱). اگر ورزشکار روزه دار در ماه رمضان بخصوص در فاصله ظهر تا زمان افطار اقدام به انجام تمرینات ورزشی کند، عدم دسترسی کافی به کربوهیدرات مورد نیاز می تواند منجر به خستگی زودرس گردد و یا توان ادامه ورزش را کاهش دهد. بنابراین، انجام تمرین حرفه ای و یا مسابقه ورزشی در این فاصله زمانی توصیه نمی شود.

اثرات گرسنگی حین ورزش (ورزش پس از صرف سحری و یا در فاصله سحری تا افطار)

با توجه به نیاز دریافت کربوهیدرات قبل از ورزش، شاید این تصور ایجاد شود که انجام تمرینات ورزشی برای پس از وعده سحری و زمان بالا بودن دسترسی به قند و انرژی مورد نیاز عضلات مناسب می باشد. درحالی که چنین فرضیه ای درست نمی باشد. چراکه، در مسابقات ورزشی و یا تمرینات حرفه ای، در حین و پس از اتمام ورزش نیز مقداری کربوهیدرات مورد نیاز است. عضلات در حال فعالیت در هر ۳۰ دقیقه حدود ۳۰-۲۶ گرم گلوکز مصرف می کنند. بنابراین، مصرف کربوهیدرات در حین ورزش های طولانی باعث دسترسی به مقدار کافی انرژی می شود و با به تأخیر انداختن خستگی منجر به بهبود عملکرد ورزشی می شود. به طور معمول، دریافت ۱۵ گرم کربوهیدرات به ازای هر ۳۰ دقیقه ورزش به ورزشکاران توصیه می شود (۱۱). در ماه رمضان، حتی اگر فعالیت ورزشی پس از وعده سحری انجام شود، با وجود دسترسی اولیه به کربوهیدرات، تأمین کربوهیدرات مورد نیاز در حین ورزش امکان پذیر نخواهد بود و تمرینات ورزشی بیش از ۳۰ دقیقه

Archive of SID
www.SID.ir

می تواند با کاهش عملکرد ورزشی و خستگی زودرس همراه باشد.

البته، در فعالیت ورزشی غیر حرفه ای و یا غیر مسابقه نیازی به مصرف کربوهیدرات در حین ورزش وجود ندارد. بنابراین، روزه داری ماه رمضان از لحاظ میزان دسترسی به کربوهیدرات، ممانعتی برای انجام ورزش های غیر حرفه ای ایجاد نمی کند. با این حال، در فعالیت های غیر حرفه ای نیز شرایط جغرافیایی، درجه حرارت محیط، میزان تعریق و کاهش مایعات بدن باید مورد ملاحظه قرار گیرد. اگر انجام فعالیت ورزشی تحت شرایطی انجام شود که منجر به دهیدراتاسیون شود ممکن است ادامه روزه داری را با مشکل مواجه سازد. بنابراین، ارزیابی تمام موارد ذکر شده در تصمیم گیری برای توصیه و یا عدم توصیه فعالیت ورزشی در طول روز به روزه داران ضروری است.

اثرات گرسنگی پس از ورزش (ورزش پس از صرف سحری و یا در فاصله سحری تا افطار)

ورزشکاران نیاز به بازسازی ذخایر گلیکوژن پس از ورزش دارند تا توانایی آنان برای انجام تمرین و یا مسابقه بعدی حفظ شود. در حالت طبیعی در هر ساعت پس از ورزش، تنها ۵ درصد گلیکوژن مصرفی عضلات در حین ورزش، بازسازی می شود. در حالی که اگر مصرف کربوهیدرات بلافاصله پس از ورزش صورت گیرد، سرعت و نیز مقدار این بازسازی ذخایر بیشتر خواهد بود(۱۱). در صورتی که ورزشکار روزه دار نتواند بلافاصله پس از فعالیت ورزشی کربوهیدرات مصرف کند، ممکن است پاسخ های هماتولوژیک، التهابی و ایمونولوژیکی این افراد در برابر ورزش تغییر یافته و تجزیه پروتئین و اکسیداسیون چربی در ورزشکاران روزه دار افزایش یابد (۴-۶). چنانچه در ماه رمضان، ورزشکار روزه دار قصد انجام تمرین ورزشی در فاصله سحر تا افطار داشته باشد و یا زمان مسابقه ورزشی برای این فاصله زمانی تنظیم شود، نه تنها ممکن است عدم دریافت کربوهیدرات قبل و در حین ورزش منجر به خستگی زودرس گردد، همچنین عدم دریافت کربوهیدرات پس از ورزش منجر به کاهش توان ورزشی تمرین بعدی می شود.

با این حال، فعالیت های تناسب اندام برای کاهش و یا حفظ وزن مانند پیاده روی، نیازی به بازسازی ذخایر گلیکوژن ندارند و تنها محدودیت انجام این فعالیت ها در طول ماه رمضان در فاصله سحر تا افطار، وضعیت هیدراتاسیون بدن و عوارض مربوط به آن می باشد که به این مسأله باید توجه شود.

ورزش پس از افطار

اغلب توصیه می شود که فعالیت های ورزشی و به ویژه مسابقات ورزشی به پس از وعده افطار موکول شود. زیرا در این صورت تأمین کربوهیدرات، مایعات و سایر مواد مورد نیاز قبل، حین و پس از ورزش امکان پذیر بوده و از کاهش توان ورزشی پیشگیری خواهد کرد. البته رعایت شرایط مقدار دریافت کالری و سهم درشت مغذی ها (کربوهیدرات، پروتئین و چربی) بر اساس فاصله زمانی صرف افطار تا شروع فعالیت بدنی باید مورد توجه قرار گیرد. به عنوان مثال، اگر انجام ورزش ۴-۳ ساعت پس از وعده افطار است، وعده افطار می تواند حاوی حدود ۷۰۰ کیلوکالری باشد که حدود ۲۵٪ آن از چربی و ۳۵۰-۲۰۰ گرم کربوهیدرات تأمین می شود. در حالی که در فعالیت ورزشی ۳-۲ ساعت پس از وعده افطار، وعده افطار شامل حدود ۴۰۰-۳۰۰ کیلوکالری و کمتر از ۲۵٪ انرژی از چربی خواهد بود (۱۱). بنابراین، روزه دارانی که قصد انجام ورزش در فاصله زمانی کمتری با وعده افطار دارند، باید سهم دریافت کالری و

Archive of SID
www.SID.ir

چربی را کاهش دهند یا به عبارت دیگر افطار سبک تری مصرف کنند.

نتایج فیزیولوژیکی و عملکردی ناشی از قطع فعالیت فیزیکی در ماه رمضان

اغلب مربیان و ورزشکاران بر این باورند که به دلیل تغییر در عادات غذایی و شیوه زندگی ناشی از ماه رمضان، بار فعالیت ورزشی در این ماه باید کاهش یابد (۳۱-۶،۲۹). باید به این نکته توجه داشت که نتایج قطع ورزش در ورزشکاران حرفه ای در مقایسه با افرادی که ورزش های متوسطی انجام می دهند متفاوت است (۳۲). قطع ورزش منجر به از دست رفتن کامل و یا قسمتی از سازگاری آناتومیکی، فیزیولوژیکی و عملکردی ورزشکاران می شود. در ورزشکاران حرفه ای قطع ورزش منجر به کاهش سریع VO_{2max} و حجم خون می شود (۳۳-۳۴). بطور کلی، ده تا چهارده روز پس از قطع ورزش، حجم خون حدود ۵٪ کاهش می یابد (۳۵-۳۴).

از نقطه نظر متابولیکی، با قطع ورزش نسبت تنفسی (RER) یا نسبت دی اکسید کربن تولیدی به اکسیژن مصرفی افزایش می یابد (۳۶). این امر نشان می دهد که منبع انرژی به سمت سوخت کربوهیدرات شیفت پیدا می کند و چربی حفظ می شود (۳۶). قطع ورزش حتی به مدت ۵ روز منجر به کاهش حساسیت به انسولین نیز می شود (۳۷). متابولیسم لاکتات با قطع ورزش تغییر می یابد و با شروع مجدد ورزش سطح سرمی لاکتات در بدن ورزشکار بیشتر افزایش می یابد (۳۶،۳۸). همچنین با قطع ورزش در ورزشکاران حرفه ای فعالیت گلیکوژن سنتاز و تبدیل گلوکز به گلیکوژن کاهش می یابد. گلیکوژن عضلانی نیز همگام با کاهش تبدیل گلوکز به گلیکوژن و فعالیت گلیکوژن سنتاز کاهش می یابد (۳۷،۳۹). قطع ورزش منجر به کاهش مویرگ های اطراف فیبرهای عضلانی، کاهش فعالیت آنزیم های اکسیداتیو و تولید ATP توسط میتوکندری نیز می شود که همه این موارد با کاهش VO_{2max} ارتباط دارند (۴۱-۴۰). با این حال، ورزشکارن می توانند از طریق تعدیل و زمان بندی برنامه های ورزشی، توده بدون چربی، فعالیت آنزیم های اکسیداتیو و قدرت عضلانی را حفظ کنند (۴۵-۴۲) که این موارد با ثبات سیستم هورمونی از جمله عدم تغییر سطوح تستوسترون، کورتیزول و نسیبت تستوسترون به کورتیزول ارتباط دارند (۴۵).

کاهش شدت ورزش در ماه رمضان با کاهش عملکرد ورزشی و سایر عوارض جنبی یاد شده ارتباط دارد (۴۷-۴۶). به عبارت دیگر اگر شدت و مدت ورزش در ماه رمضان مانند قبل حفظ شود و یا افزایش یابد، روزه داری عملکرد فیزیکی ورزشکاران را تحت تأثیر قرار نمی دهد (۴۹-۴۸،۶-۵). در مقایسه با ورزشکارانی که روزه نمی گیرند، غلظت قند خون، ضربان قلب، فشار خون و درجه حرارت بدن ورزشکاران جوانی که در ماه رمضان روزه می گیرند و پس از افطار ورزش شدید به مدت یک ساعت انجام می دهند تفاوت آماری معنی داری را نشان نداده است (۵۰).

اثر روزه داری بر تعادل انرژی، وزن و ترکیب بدن

تعادل انرژی از تفاضل انرژی دریافتی و انرژی مصرفی بدن مشخص می شود. انرژی مصرفی بدن تحت تأثیر میزان متابولیسم پایه و فعالیت های معمول فرد و انرژی دریافتی نیز تحت تأثیر کمیت و کیفیت دسترسی به غذا است. عوامل موثر برتصمیم گیری برای دریافت غذا عبارتند از گرسنگی و عادات فرد که ریتم های شبانه روزی هر دو را تحت تأثیر قرار می دهند (۵۱).

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج مطالعات تعادل انرژی در ماه رمضان ناهماهنگ است. رژیم غذایی رمضان اغلب با کاهش دریافت غذا وکاهش وزن همراه است (۶۰-۵۲، ۱۹،۱۶) و به طور معمول کاهش وزن حدود دو کیلوگرم گزارش شده است (۶۳-۵۵،۵۸،۶۱-۵۳). حتی در برخی مطالعات کاهش وزن کمتر از یک کیلوگرم بوده است (۶۴،۵۷،۱۶). همچنین کاهش وزن ناشی از روزه داری در افراد دارای اضافه وزن بیشتر از افراد دارای وزن طبیعی و یا کم وزن است (۶۳). این کاهش دریافت انرژی با کاهش مصرف انرژی ناشی از کاهش فعالیت فیزیکی همراه است. بنابراین، تغییرات وزن متناسب با کاهش دریافت انرژی نیست (۲۹،۶۵). در ماه رمضان، مصرف مایعات کاهش می یابد (۱۹،۶۰) و دهیدراسیون روزانه، کاهش ذخایر آب متصل به گلیکوژن و کاهش آب خارج سلولی ناشی از دریافت کمتر سدیم معمول است (۲۹). بنابراین این احتمال وجود دارد که قسمتی از کاهش وزن مشاهده شده ناشی از کاهش آب بدن باشد. با این حال، مشخص نیست که آیا در تمام ماه رمضان دهیدراسیون مزمن وجود دارد یا نه (۲۹،۶۶). البته تعادل منفی آب و انرژی در ماه رمضان آن قدر نیست که سلامتی را تحت تأثیر قرار دهد (۲۹).

در روزه داری ماه رمضان افزایش دریافت انرژی و افزایش وزن نیز در برخی افراد دیده شده است(۶۷). معمولاً افزایش دریافت انرژی به دلیل بالا بودن انرژی دریافتی پس از غروب آفتاب (حدود ۶۵٪ کل انرژی روزانه) و دریافت انرژی اضافی از طریق چربی و پروتئین (نه کربوهیدرات) بوده است (۶۸). با این حال، در مطالعه ای با وجود افزایش انرژی دریافتی که عمدتاً از طریق کربوهیدرات بود، تغییری در وزن بدن در ماه رمضان مشاهده نشد (۶۹). در سایر مطالعات نیز تغییری در تعادل انرژی، وزن بدن (۷۳-۷۰)، چربی زیر پوستی و احشایی، دور کمر و هیپ مشاهده نشده است (۷۲).

روزه داری در ماه رمضان در جودوکارانی که تمرینات ورزشی خود را در شدت کمتری طی ماه رمضان ادامه می دهند، توده بدن را کاهش می دهد(۵). همچنین، در مطالعه ای، وزن بدن وزنه برداران روزه داری که در ماه رمضان ورزش می کردند و هم وزنه بردارانی که ورزش نمی کردند، کاهش یافت (۷۴). با این حال در مطالعه ای وزن و ترکیب بدن دوندگان استقامت در ماه رمضان تغییری نیافت (۷۵). کاهش وزن بدن حین ماه رمضان می تواند در ارتباط با کاهش دریافت مایعات و کاهش ذخایر آب متصل به گلیکوژن و کاهش جزئی در بافت بدن به همراه درجات معمول هیپوهیدراسیون و غلظت حجم خارج سلولی باشد(۱۹, ۷۶). با این حال، در مطالعه ای در ارتباط با روزه داری ماه رمضان در وزنه برداران افزایش حجم پلاسما گزارش شده است که می تواند نوعی تطابق قلبی عروقی به دهیدراسیون باشد (۷۴). همچنین، ورزش به همراه روزه داری در ماه رمضان چربی ها (۷۴) و قند خون (۷۷) را تغییر نداده است. در مجموع، به نظر می رسد تغییر ریتم های شبانه روزی، خواب و زمان صرف وعده غذایی و فرهنگ ها و عادات غذایی مختلف بین اقوام و ملل مسلمان دلیل نا هماهنگی نتایج مطالعات اثرات روزه داری بر وزن و ترکیب بدن باشد.

اثر روزه داری بر هورمون ها و واکنش های التهابی بدن ورزشکاران

در مطالعه ای، فعالیت ورزشی در ماه رمضان با شدت ۷۰٪ ضربان قلب و سه روز در هفته در مردان غیر ورزشکار موجب افزایش TSH[1] و T4 در محدوده طبیعی شده است. این تمرینات فعالیت غدد تیروئید و هیپوفیز را تحت تأثیر قرار می دهد که این اثرات احتمالاً به دلیل

1. Thyroid Stimulating Hormone

Archive of SID
www.SID.ir

افزایش متابولیسم بافت های فعال و نقش هورمون های تیروئیدی در تجهیز مکانیسم های سازگاری بدن در برآوردن نیاز بافت های فعال است (۷۸).

ورزش و رژیم غذایی می توانند وضعیت ایمنولوژیک و التهابی انسان را تغییر دهند (۸۰-۷۹). به عنوان مثال ورزش سنگین شاخص های التهابی را در بدن افزایش می دهد و عملکرد ایمنی را کاهش می دهد (۸۲-۸۱) در حالی که ورزش متوسط منظم می تواند التهاب را کاهش داده (۸۵-۸۳) و توانایی ایمنی بدن را افزایش دهد (۸۲). اثرات منفی فعالیت بدنی شدید ممکن است با مصرف کربوهیدرات ها در هنگام ورزش (۸۶) و یا با افزایش مصرف کل چربی دریافتی رژیم غذایی کاهش یابد (۸۷). ورزشکاران مسلمان در طی ماه رمضان نمی توانند در حین ورزشی که در طول روز انجام می دهند کربوهیدرات مصرف کنند. در نتیجه ورزش سنگین در ماه رمضان ممکن است اثرات نامطلوبی داشته باشد (۸۸).

در افراد غیر ورزشکار دارای وزن نرمال، روزه داری، با کاهش اینترلوکین ۶، CRP و هموسیستئین اثر مثبتی بر وضعیت التهابی بدن داشته است (۸۹). اینترلوکین ۶ یک سیتوکین pleiotropic است که به وسیله انواع مختلف سلول های ایمنی و غیر ایمنی تولید می شود و در بسیاری از مکانیسم های پاتوفیزیولوژیک نقش دارد. اینترلوکین ۶ عمدتا به وسیله عضلات اسکلتی و نیز بافت چربی تولید می شود و به حفظ هموستاز در طول تغییر نیاز، مانند ورزش طولانی کمک می کند (۹۰). بسیاری از مطالعات نشان داده که IL-6 یک فاکتور احتمالی خواب است و تغییرات شبانه روزی آن با خواب و بی خوابی در ارتباط است (۹۱). ولی در ورزشکاران، افزایش کاتکولامین ها و IL-6 و کاهش ملاتونین گزارش شده است (۷۵). غلظتIL-6 با کاتکولامین ها و اسیدچرب آزاد ارتباط مثبت و با انسولین ارتباط منفی دارد. برخی مطالعات نشان داده اند که کم خوابی غلظت آدرنالین و نورآدرنالین را در ارتباط با بیداری شبانه افزایش می دهد (۹۳-۹۲). دو ساعت محدودیت خواب در طول شبانه روز به مدت یک هفته ترشح IL-6 را افزایش می دهد. پارامترهای خواب (مراحل ۲-۱ خواب و خواب حرکت سریع چشم) با افزایش IL-6 شبانه (نه کورتیزول و ملاتونین) ارتباط دارد (۹۴). همچنین، نسبت تستوسترون به کورتیزول در ورزش شدید و طولانی کاهش می یابد. نسبت تستوسترون به کورتیزول شاخص تعادل آنابولیک است، زیرا کورتیزول شکستن پروتئین عضلات را افزایش می دهد درحالی که تستوسترون سنتز پروتئین را افزایش می دهد (۹۵).

تاثیر تغییر الگوی خواب و دریافت ناکافی کربوهیدرات ها بر عملکرد فیزیکی ورزشکاران مسلمان نشان داده شده است (۹۶). زمان خواب و دریافت انرژی در دوندگان مسافت متوسط که به ورزش خود در طول ماه رمضان ادامه می دهند، کاهش می یابد. ورزشکاران مسلمان باید آگاه باشند که دریافت طولانی مدت کربوهیدرات ها و یا کاهش تمرینات و خواب کافی، عملکرد ورزشکاران را افزایش و پاسخ پیش التهابی IL-6 را کاهش می دهد (۹۱،۸۶).

در مطالعه ای بر روی جودوکاران حرفه ای، روزه داری به همراه تمرینات سنگین ورزشی میزان خستگی را افزایش داد و تغییرات کوچکی را در متغیرهای بیوشیمیایی ایجاد کرد. سطح خونی پره آلبومین و ویتامین E در طول رمضان بدون تغییر بود و آلبومین در میانه رمضان افزایش یافت. آنتی تریپسین، CRP، IgA[1] و IgG[2] در برخی فازهای ماه رمضان افزایش یافتند. میزان کورتیزول در هفته اول کاهش یافت و در باقی دوره نیز در همان سطح ماند. اگر چه برخی

1. Immunoglobulin A
2. Immunoglobulin G

Archive of SID
www.SID.ir

از پروتئین های فاز حاد و ایمنوگلوبولین ها تغییر کرد، تعداد سلول های ایمنی تقریبا ثابت ماند. این یافته ها نشان می دهد که در بدن ورزشکارانی که در ماه رمضان به برنامه تمریناتشان ادامه می دهند، احتمالا هزاران تغییر کوچک بیوشمیایی رخ می دهد که منجر به تغییرات سیستم هورمونی، ایمنی و آنتی اکسیدانی می شود. با این وجود دلایل روشنی مبنی بر افزایش استرس فیزیولوژیک یا التهاب مزمن سیستمیک وجود ندارد (۵،۹۷). جودو ورزشی دینامیک است که ممکن است سبب آسیب و ترومای بافتی شود (۹۸). این مطالعه به نتایجی متناقض با مطالعه اخیری که اثرات مثبت روزه داری را بر وضعیت التهابی افراد کم تحرک نشان داد، دست یافت (۸۹). تفاوت این دو مطالعه ممکن است به خاطر اثر تمرینات شدید در این مطالعه باشد. در مجموع این مطالعه نشان می دهد که تمرینات ورزشی سنگین در جودوکاران در طول ماه رمضان می تواند سبب التهاب سیستمیک و خستگی شود، ولی این تغییرات به اندازه ای نیست که مانند ورزش شدید سبب ترومای شدید بافتی شود (۳).

در این مطالعات امکان تمایز بین اثرات فعالیت فیزیکی و محدودیت دریافت غذا و آب وجود نداشته است. به دلیل اینکه افراد ۹ ساعت پیش از هر خون گیری ناشتا بودند، احتمال کم آبی وجود دارد (۵). با این حال کاهش اندک در آب بدن اثر قابل توجهی در غلظت پروتئین های در گردش ندارد. محققان بسیاری به خطر افتادن سیستم ایمنی ورزشکاران در طول ورزش شدید (۸۸،۹۹) و یا در دریافت ناکافی غذا و مایعات (۱۰۰) را گزارش کرده اند. با توجه به تغییرات جزیی و ناپایدار واکنش های فاز حاد در جودوکاران محتمل نیست که روزه داری سبب افزایش ترومای بافتی شود (۳). همچنین، روزه داری به همراه ورزش شدید اثر معنی داری بر شمارش لکوسیت ها ندارد (۳).

اثر روزه داری بر خستگی و توان ورزشی ورزشکاران

مطالعه جدیدی در کویت نشان داد که روزه داری در افرادی که ورزش هوازی انجام می دهند، تاثیر منفی ندارد. تغییرات خفیفی که در پاسخ های قلبی وعروقی رخ می دهد ممکن است به دلیل دهیدراسیون و ریتم های شبانه روزی باشد (۱۰۱). روزه داری بر توان انجام تمرینات ورزشی افراد غیر فعال اثری ندارد (۱۰۱). همچنین، تغییرات معنی داری در ظرفیت حیاتی، حجم تنفسی و یا حداکثر تهویه اختیاری افراد سالم دیده نشده است (۱۰۲). بر مبنای مطالعات قبلی روزه داری قبل از ورزش موجب خستگی زودرس می شود (۲). در بازیکنان فوتبال بدتر شدن وضعیت Vo_{2max}، کاهش ظرفیت هوازی، استقامت و توانایی انجام ورزش با Vo_{2max} ٪۷۵ در ماه رمضان گزارش شده است (۴۷-۱۰۳،۴۸). همچنین، روزه داری و گرسنگی منجر به کاهش Vo_{2max}، افزایش اسیدوز متابولیکی و احساس خستگی سریع تر شده است (۲۷،۷۵). با این حال در مطالعه ای، پس از ۷ روز روزه داری، Vo_{2max} تغییر نیافت (۱۰۴). همچنین، روزه داری در ماه رمضان تاثیر منفی اندک اما معنی داری در عملکرد دوی استقامت دارد، هرچند این اثر در میان افراد مختلف متفاوت می باشد (۱۰۵).

در مطالعه ای که تاثیر روزه داری در ماه رمضان بر حداکثر عملکرد فیزیکی، احساس خستگی، چرخه فاکتورهای لیپیدی، التهابی، ایمنولوژیکی و ترکیب بدن طی ماه رمضان در ورزشکاران جودوکار صورت گرفت، روزه داری در ماه رمضان بر عملکرد هوازی و بی هوازی جودوکارانی که ورزش های سنگین انجام می دهند تاثیر منفی نداشت. با این حال توده بدن، توده چربی بدن و عملکرد تست پرش ۳۰ ثانیه کاهش و درک خستگی طی ماه رمضان افزایش یافت. هرچند ارتباط بین افزایش

Archive of SID
www.SID.ir

احساس خستگی و کاهش عملکرد تست پرش واضح نیست، ولی این احتمال وجود دارد که کاهش Central Drive ثانویه در اثر افزایش احساس خستگی عملکرد فرد را در انجام پرش تحت تأثیر قرار دهد (۶). کاهش مدت زمان خواب عمیق در طول ماه رمضان بر فعالیت عضلانی اثر مستقیم قابل ملاحظه ای ندارد اما از طریق تغییر عملکرد ذهنی، تطابق و انگیزه می تواند اثرات غیر مستقیمی داشته باشد (۱۰۶). بنابراین کاهش مدت زمان خواب منجر به کاهش سطح عملکردی فعالیت هایی می شود که نیاز به تطابق حسی- حرکتی و یا فرایند شناختی دارند (۱۰۷).

اثرات روزه داری بر خواب آلودگی، هوشیاری روزانه و عملکرد ورزشی

برخی مطالعات نشان داده اند که هوشیاری روزانه و عملکرد سایکوموتور در ماه رمضان کاهش می یابد (۱۰۸،۴۷،۱۴). اگرچه برخی مطالعات با استفاده از ESS[1] (پرسشنامه خواب که مقدار کل خواب آلودگی روزانه را اندازه می گیرد)، افزایش خواب آلودگی روزانه را در سراسر ماه رمضان نشان داده اند (۱۱۰-۱۰۹)، در سایر مطالعات تغییر معنی داری دیده نشده است (۱۱۳-۱۱۱). همچنین در مطالعه ای، با افزایش خواب روزانه، میزان خواب آلودگی در بقیه ساعات روز افزایش نیافت (۱۱۱). در ماه رمضان محدودیت خواب شبانه روزی می تواند بر خواب آلودگی و عملکرد روزانه اثر بگذارد (۱۱۴). همچنین، با استفاده از مقیاس آنالوگ بینایی[2] کاهش هوشیاری در ساعت ۹ و ۱۶ و افزایش آن پس از وعده افطار و در ساعت ۲۳ در ماه رمضان دیده شده است (۱۰۸). بنابراین، بر اساس اطلاعات موجود مرتبط با سطح هوشیاری فرد، چنین به نظر می رسد بهترین زمان برای انجام مسابقات ورزشی که نیاز به تمرکز بیشتری دارند، پس از افطار است.

اثرات روزه داری بر خلق و عملکرد ورزشی

روزه داری ماه رمضان با برخی تغییرات شیوه زندگی (۵۱،۶۹)، مدت زمان خواب و کیفیت آن (۱۱۵) و تغییرات شبانه روزی مکانیسم های داخل بدن (۱۱۷-۱۱۶) همراه است که هر یک از این عوامل می توانند اثرات متفاوتی بر سلامتی روان و سطح خلق افراد داشته باشند. اهمیت این امر در مسابقات ورزشی بارزتر است. کاهش سطح خلق و افزایش تحریک پذیری می تواند عملکرد بهینه یک ورزشکار را کاهش دهد. بنابراین، اثر روزه داری ماه رمضان بر سلامتی روان باید به صورت یک متغیر مستقل مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

برخی مطالعات نشان داده اند که تأخیر ناگهانی در زمان خواب شبانه با تغییرات نامطلوب خلق مشابه افراد افسرده ارتباط دارد (۱۱۹-۱۱۸). برخی مطالعات افزایش تحریک پذیری(۱۲۱-۱۰۸،۱۲۰) و بدخلقی (۱۲۰، ۱۰۸، ۷۵) را در ماه رمضان گزارش کرده اند که در افراد سیگاری و مصرف کنندگان کافئین بیشتر دیده می شود. بخشی از این تغییرات خلق در ماه رمضان ناشی از اختلال ریتم های شبانه روزی است. افزایش فعالیت افراد در ساعات عصر و شب (۱۱۰)، محدودیت خواب (۱۱۶-۱۶،۱۱۵) محدودیت مصرف تنباکو، نوشیدن کافئین و دریافت انرژی و مایعات از عوامل موثر دیگر در این حس عمومی به شمار می آیند (۱۲۰). سردردهای ماه رمضان نیز ممکن است به کاهش خلق کمک کنند (۱۲۲).

با این حال، در برخی مطالعات روزه داری ماه رمضان تأثیری بر خلق نداشته است (۱۰۵). اثر روزه داری بر سلامت عمومی نشان می دهد که روزه داری در کسانی که در ماه رمضان به طور کامل و یا به طور تفننی روزه

1. Epworth Sleepiness Scale
2. Visual Analogue Scale

Archive of SID
www.SID.ir

گرفته اند، اثرات مفیدی در بهبود اضطراب، بی خوابی و افسردگی دارد. درحالی که این شاخص ها در کسانی که در ماه رمضان اصلاً روزه نمی گیرند، افزایش می یابند (۱۲۳). مطالعه ای دیگر نشان داده است که تفاوت معنی داری بین وضعیت سلامت روانی افراد قبل و بعد از روزه داری ماه رمضان وجود دارد و روزه داری ماه رمضان وضعیت سلامت روانی افراد را بهبود می بخشد. بنابراین، انجام اعمال مذهبی نظیر نماز، روزه و سایر عبادات اسلامی، با متوجه کردن افراد به سوی خداوند باعث ایجاد نوعی آرامش روحی و روانی در انسان می شوند که می تواند در خودسازی، مقابله با استرس و در نتیجه کاهش اختلالات روانی مؤثر باشد (۱۲۴).

با توجه به توضیحات فوق، نقش روزه داری ماه رمضان از طریق بهبود و یا کاهش خلق ورزشکاران متفاوت خواهد بود و تفاوت های فردی در این زمینه نقش بسیار مهمی ایفا می کنند.

جمع بندی

روزه داری، به میزان اندک و تنها برخی از جنبه های ورزش را تحت تأثیر قرار می دهد (۱۰۷). به نظر نمی رسد روزه داری در ماه رمضان تمامی افراد را تحت تاثیر قرار دهد، چراکه تقریبا موجب تطابق و مقاومت در برابر اختلالات فیزیولوژیکی و روانی ناشی از روزه داری در ماه رمضان می شود (۱۰۵). بنابراین ورزشکاران مسلمان که قصد ادامه تمرینات ورزشی را در ماه رمضان دارند، می توانند استراتژی هایی اتخاذ کنند که در طول ماه رمضان، آنها را جهت شرکت در رقابت ها آماده کند (۶،۱۲۵). خلاصه ای از توصیه های عملی برای روزه داران ورزشکار به صورت زیر است.

- ✓ از آن جا که در مسابقات ورزشی، مصرف مایعات و کربوهیدرات قبل، حین و پس از ورزش از اهمیت زیادی برخوردار است، انجام ورزش های حرفه ای و شرکت در مسابقات ورزشی در فاصله سحر تا افطار توصیه نمی شود.
- ✓ انجام فعالیت های ورزشی سبک که با تعریق کمتری همراه است از جمه پیاده روی در شرایط آب و هوایی سرد و معتدل مشکلی ایجاد نمی کند. ولی در فصول گرم سال می تواند سبب اتلاف آب بدن، دهیدراتاسیون و تشنگی فرد شود.
- ✓ بهترین زمان انجام ورزش در ماه رمضان، پس از صرف یک وعده افطار سبک و رهیدراتاسیون است. انرژی دریافتی از وعده افطار به فاصله زمانی صرف افطار تا زمان ورزش بستگی دارد. به این صورت که هرچه این فاصله زمانی کمتر باشد، کالری کمتری باید در وعده افطار دریافت شود. به عنوان مثال، اگر فعالیت ورزشی ۳-۲ ساعت پس از صرف وعده غذایی صورت گیرد، کالری آن می تواند حدود ۴۰۰- ۳۰۰ کیلوکالری و در صورت وجود ۴-۳ ساعت فاصله زمانی حدود ۷۰۰ کیلوکاری باشد.
- ✓ از آنجا که فعالیت منظم جسمی موجب بهبود عملکرد متابولیک، دستگاه قلبی عروقی، تنفسی و عضلانی اسکلتی می شود و با توجه به اینکه قطع این گونه فعالیت های جسمانی به مدت یک ماه می تواند آمادگی و سطح عملکرد سیستم های مذکور را به نحو قابل توجهی کاهش دهد، لذا کنار گذاشتن برنامه های ورزشی در روزه داران توصیه نمی شود. اما تغییر برنامه غذایی، روش و زمان بندی ورزشی در بسیاری از موارد ضروری به نظر می رسد.

References

1. Mujika I, Chaouachi A, Chamari K. Precompetition taper and nutritional strategies: special reference to training during Ramadan intermittent fast. Br J Sports Med 2010; 44(7): 495-501.

Archive of SID
www.SID.ir

2. Loy SF, Conlee RK, Winder WW, Nelson AG, Arnall DA, Fisher AG .Effects of 24-hour fast on cycling endurance time at two different intensities. J Appl Physiol 1986; 61(2): 654-9.

3. Chaouachi A, Coutts AJ, Wong del P, Roky R, Mbazaa A, Amri M, et al. Haematological, inflammatory, and immunological responses in elite judo athletes maintaining high training loads during Ramadan. Appl Physiol Nutr Metab 2009; 34(5): 907-15.

4. Bouhlel E, Salhi Z, Bouhlel H, Mdella S, Amamou A, Zaouali M, et al. Effect of Ramadan fasting on fuel oxidation during exercise in trained male rugby players. Diabetes Metab 2006; 32(6): 617-24.

5. Chaouachi A, Chamari K, Roky R, Wong P, Mbazaa A, Bartagi Z, et al. Lipid profiles of judo athletes during Ramadan. Int J Sports Med 2008; 29(4): 282-8.

6. Chaouachi A, Coutts AJ, Chamari K, Wong del P, Chaouachi M, Chtara M, et al. Effect of Ramadan intermittent fasting on aerobic and anaerobic performance and perception of fatigue in male elite judo athletes. J Strength Cond Res 2009; 23(9): 2702-9.

7. Heber D. starvation and nutrition therapy. DeGroot LJ. 2001.

8. Fanne RA, Nassar T, Mazuz A, Waked O, Heyman SN, Hijazi N, et al. Neuroprotection by glucagon: role of gluconeogenesis. J Neurosurg 2010.

9. Hasselbalch SG, Knudsen GM, Jakobsen J, Hageman LP, Holm S, Paulson OB. Blood-brain barrier permeability of glucose and ketone bodies during short-term starvation in humans. Am J Physiol 1995; 268(6 Pt 1): E1161-6.

10. Jeukendrup AE. Modulation of carbohydrate and fat utilization by diet, exercise and environment. Biochem Soc Trans 2003; 31(Pt 6): 1270-3.

11. Lisa D. nutrition for exercise and sports performance. 12 ed. Mahan LK, Escott-Stump S, editors. philadelphia: Saunders; 2008.

12. Ziaei V, Yousefi R, Ahmadinezhad Z, Sheykh H, Rezaei M, Behjati MJ. The effect of Ramadan fasting on serum osmolarity, some electrolytes and hematological parameters IJEM 2007; 9(1): 47-53.

13. Ramadan J, Telahoun G, Al-Zaid NS, Barac-Nieto M. Responses to exercise, fluid, and energy balances during Ramadan in sedentary and active males. Nutrition 1999; 15(10): 735-9.

14. Roky R, Houti I, Moussamih S, Qotbi S, Aadil N. Physiological and chronobiological changes during Ramadan intermittent fasting. Ann Nutr Metab 2004; 48(4): 296-303.

15. Ramadan J, Mousa M, Telahoun G. Effect of Ramadan fasting on physical performance, blood and body composition. Medical Principles and Practice 1994; 4(4): 204-12.

16. Husain R, Duncan MT, Cheah SH, Ch'ng SL. Effects of fasting in Ramadan on tropical Asiatic Moslems. Br J Nutr 1987; 58(1): 41-8.

17. Born M, Elmadfa I, Schmahl FW. [Effects of periodical fluid and food withdrawal. An inquiry conducted during the lenten month Ramadan on foreign workers (author's transl)]. MMW Munch Med Wochenschr 1979; 121(47): 1569-72.

18. Mustafa KY, Mahmoud NA, Gumaa KA, Gader AM. The effects of fasting in Ramadan. 2. Fluid and electrolyte balance. Br J Nutr 1978; 40(3): 583-9.

19. Sweileh N, Schnitzler A, Hunter GR, Davis B. Body composition and energy metabolism in resting and exercising muslims during Ramadan fast. J Sports Med Phys Fitness 1992; 32(2): 156-63.

Archive of SID
www.SID.ir

20. Schmahl FW, Metzler B. The health risks of occupational stress in islamic industrial workers during the Ramadan fasting period. Pol J Occup Med Environ Health 1991; 4(3): 219-28.

21. Sarrafzadeh N, Atashi M, Nadri G, Asgary S, Fatehifar M, Samarian M, et al. the effect of fasting in Ramadan on the values and interrelation between biochemical, coagulation and haematological factors. Annals of Saudi medicine 2000; 20: 377-81.

22. El-hazmi M, Al-faleh F, Al-mofleh A. Effects of Ramadan fasting on the values of haematological and biochemical parameters. Saudi Med J 1987; 8: 171-6.

23. Abdalla AH, Shaheen FA, Rassoul Z, Owda AK, Popovich WF, Mousa DH, et al. Effect of Ramadan fasting on Moslem kidney transplant recipients. Am J Nephrol 1998;18(2):101-4.

۲۴. نوایی ل, محرابی ی, عزیزی ف. تغییرات وزن بدن، فشار خون، الگوی مصرف و غلظت پارامترهای بیوشیمیایی بیماران دیابتی روزه دار. مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران. ۱۳۸۰; ۳(۱۰): ۱۳۲-۲۵.

25. Latifi NA. effects of fasting on arterial hypertension and biochemical parameters of blood. Iran Med J 1994; 12: 24-8.

26. Chamsi-Pasha H, Ahmed WH. The effect of fasting in Ramadan on patients with heart disease. Saudi Med J 2004; 25: 51-47.

27. Gleeson M, Greenhaff PL, Maughan RJ. Influence of a 24 h fast on high intensity cycle exercise performance in man. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1988; 57(6): 653-9.

28. Samra JS, Clark ML, Humphreys SM, Macdonald IA, Frayn KN. Regulation of lipid metabolism in adipose tissue during early starvation. Am J Physiol 1996; 271: E541-6.

29. Leiper JB, Molla AM. Effects on health of fluid restriction during fasting in Ramadan. Eur J Clin Nutr 2003; 57 Suppl 2: S30-8.

30. Leiper JB ,Maughan RJ, Kirkendall DT, Bartagi Z, Zerguini Y, Junge A, et al. The F-MARC study on Ramadan and football: research design, population, and environmental conditions. J Sports Sci 2008; 26 Suppl 3: S7-13.

31. Reilly T, Waterhouse J. Altered sleep-wake cycles and food intake: the Ramadan model. Physiol Behav 2007 28; 90(2-3): 219-28.

32. Mujika I, Padilla S. Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: short term insufficient training stimulus. Sports Med 2000; 30(2):79-87.

33. Moore RL, Thacker EM, Kelley GA, Musch TI, Sinoway LI, Foster VL, et al. Effect of training/detraining on submaximal exercise responses in humans. J Appl Physiol 1987; 63(5): 1719-24.

34. Houmard JA, Hortobagyi T, Johns RA, Bruno NJ, Nute CC, Shinebarger MH, et al. Effect of short-term training cessation on performance measures in distance runners. Int J Sports Med 1992; 13(8): 572-6.

35. Thompson PD, Cullinane EM, Eshleman R, Sady SP, Herbert PN. The effects of caloric restriction or exercise cessation on the serum lipid and lipoprotein concentrations of endurance athletes. Metabolism 1984; 33(10): 943-50.

36. Smorawinski J, Nazar K, Kaciuba-Uscilko H, Kaminska E, Cybulski G, Kodrzycka A, et al. Effects of 3-day bed rest on physiological responses to graded exercise in athletes and sedentary men. J Appl Physiol 2001; 91(1): 249-57.

37. Mikines KJ, Sonne B, Tronier B, Galbo H. Effects of acute exercise and detraining on insulin action in trained men. J Appl Physiol 1989; 66(2): 704-11.

Archive of SID
www.SID.ir

38. Londeree BR. Effect of training on lactate/ventilatory thresholds: a meta-analysis. Med Sci Sports Exerc 1997; 29(6): 837-43.

39. Costill DL, Fink WJ, Hargreaves M, King DS, Thomas R, Fielding R. Metabolic characteristics of skeletal muscle during detraining from competitive swimming. Med Sci Sports Exerc 1985; 17(3): 339-43.

40. Coyle EF, Martin WH, 3rd, Sinacore DR, Joyner MJ, Hagberg JM, Holloszy JO. Time course of loss of adaptations after stopping prolonged intense endurance training. J Appl Physiol 1984; 57(6): 1857-64.

41. Houston ME, Bentzen H, Larsen H. Interrelationships between skeletal muscle adaptations and performance as studied by detraining and retraining. Acta Physiol Scand 1979; 105(2): 163-70.

42. Houmard JA, Kirwan JP, Flynn MG, Mitchell JB. Effects of reduced training on submaximal and maximal running responses. Int J Sports Med 1989; 10(1): 30-3.

43. Houmard JA, Costill DL, Mitchell JB, Park SH, Hickner RC, Roemmich JN. Reduced training maintains performance in distance runners. Int J Sports Med 1990; 11(1): 46-52.

44. Neufer PD, Costill DL, Fielding RA, Flynn MG, Kirwan JP. Effect of reduced training on muscular strength and endurance in competitive swimmers. Med Sci Sports Exerc 1987 t; 19(5): 486-90.

45. Houmard JA, Costill DL, Mitchell JB, Park SH, Fink WJ, Burns JM. Testosterone, cortisol, and creatine kinase levels in male distance runners during reduced training. Int J Sports Med 1990; 11(1): 41-5.

46. Ben Salem L, B'Chir S, Bchir F, Bouguerra R, Ben Slama C. [Circadian rhythm of cortisol and its responsiveness to ACTH during Ramadan]. Ann Endocrinol (Paris) 2002; 63(6 Pt 1): 497-501.

47. 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(6): 651-7.

48. Kirkendall DT, Leiper JB, Bartagi Z, Dvorak J, Zerguini Y. The influence of Ramadan on physical performance measures in young Muslim footballers. J Sports Sci 2008c; 26 Suppl 3: S15-27.

49. Leiper JB, Watson P, Evans G, Dvorak J. Intensity of a training session during Ramadan in fasting and non-fasting Tunisian youth football players J Sports Sci 2008;26 Suppl 3:S71-9.

50. Gueye L, Seck D, Samb A, Cisse F ,Camara K, Martineaud JP. physiological adaptations to exercise during a short term fasting. Scripta Medica 2003; 76(5): 291-6.

51. Waterhouse J, Buckley P, Edwards B, Reilly T. Measurement of, and some reasons for, differences in eating habits between night and day workers. Chronobiol Int 2003; 20(6): 1075-92.

52. Adlouni A, Ghalim N, Benslimane A, Lecerf JM, Saile R. Fasting during Ramadan induces a marked increase in high-density lipoprotein cholesterol and decrease in low-density lipoprotein cholesterol. Ann Nutr Metab 1997; 41(4): 242-9.

53. Sulimani RA, Famuyiwa FO, Laajam MA. Diabetes mellitus and Ramadan fasting: the need for a critical appraisal. Diabet Med 1988; 5(6): 589-91.

54. Fedail SS, Murphy D, Salih SY, Bolton CH, Harvey RF. Changes in certain blood constituents during Ramadan. Am J Clin Nutr 1982; 36(2): 350-3.

55. Hallak MH, Nomani MZ. Body weight loss and changes in blood lipid levels in normal men on hypocaloric diets during Ramadan fasting. Am J Clin Nutr 1988; 48(5): 1197-210.

Archive of SID
www.SID.ir

56. Nomani MZ, Hallak MH, Nomani S, Siddiqui IP. Changes in blood urea and glucose and their association with energy-containing nutrients in men on hypocaloric diets during Ramadan fasting. Am J Clin Nutr 1989; 49(6): 1141-5.

57. Al-Hourani HM, Atoum MF. Body composition, nutrient intake and physical activity patterns in young women during Ramadan. Singapore Med J 2007; 48(10): 906-10.

58. Ziaee V, Razaei M, Ahmadinejad Z, Shaikh H, Yousefi R, Yarmohammadi L, et al. The changes of metabolic profile and weight during Ramadan fasting. Singapore Med J 2006 ; 47(5): 409-14.

59. Rahman M, Rashid M, Basher S, Sultana S, Nomani MZ. Improved serum HDL cholesterol profile among Bangladeshi male students during Ramadan fasting. East Mediterr Health J 2004; 10(1-2): 131-7.

60. Gumaa KA, Mustafa KY, Mahmoud NA, Gader AM. The effects of fasting in Ramadan. 1. Serum uric acid and lipid concentrations. Br J Nutr 1978; 40(3): 573-81.

61. Azizi F, Rasouli HA. Serum Glucose, Bilirubin, calcium, phosphorus, protein and albumin concentrations during Ramadan. Medical Journal of the Islamic Republic of Iran 1987; 1: 38-41.

62. Sajid KM, Akhtar M, Malik GQ. Ramadan fasting and thyroid hormone profile. J Pak Med Assoc 1991; 41(9): 213-6.

63. Takruri HR .Effect of fasting in Ramadan on body weight. Saudi Med J 1989; 10: 491-4.

64. el Ati J, Beji C, Danguir J. Increased fat oxidation during Ramadan fasting in healthy women: an adaptative mechanism for body-weight maintenance. Am J Clin Nutr 1995; 62(2): 302-7.

65. Karaagaoglu N, Yucecan S. Some behavioural changes observed among fasting subjects, their nutritional habits and energy expenditure in Ramadan. Int J Food Sci Nutr 2000; 51(2): 125-34.

66. Waterhouse J, Alkib L, Reilly T. Effects of Ramadan upon fluid and food intake, fatigue, and physical, mental, and social activities: a comparison between the UK and Libya. Chronobiol Int 2008; 25(5): 697-724.

67. Frost G, Pirani S. Meal frequency and nutritional intake during Ramadan: a pilot study. Hum Nutr Appl Nutr 1987; 41(1): 47-50.

68. Gharbi M, Akrout M, Zouari B. [Food intake during and outside Ramadan]. East Mediterr Health J 2003; 9(1-2): 131-40.

69. Lamri-Senhadji MY, El Kebir B, Belleville J, Bouchenak M. Assessment of dietary consumption and time-course of changes in serum lipids and lipoproteins before, during and after Ramadan in young Algerian adults. Singapore Med J 2009; 50(3): 288-94.

70. Beltaifa L, Bouguerra R, Ben Slama C, Jabrane H, El-Khadhi A, Ben Rayana MC, et al] .Food intake, and anthropometrical and biological parameters in adult Tunisians during fasting at Ramadan]. East Mediterr Health J 2002; 8(4-5): 603-11.

71. Finch GM, Day JE, Razak, Welch DA, Rogers PJ. Appetite changes under free-living conditions during Ramadan fasting. Appetite 1998 Oc; 31(2): 159-70.

72. Yucel A, Degirmenci B, Acar M, Albayrak R, Haktanir A. The effect of fasting month of Ramadan on the abdominal fat distribution: assessment by computed tomography. Tohoku J Exp Med 2004 : 204(3): 179-87.

73. Maislos M, Khamaysi N, Assali A, Abou-Rabiah Y, Zvili I, Shany S. Marked increase in plasma high-density-lipoprotein cholesterol after prolonged fasting during Ramadan. Am J Clin Nutr 1993; 57(5): 640-2.

Archive of SID
www.SID.ir

74. Tayebi SM, Ghanbari A, Hanachi P, Ghorban Alizadeh Ghaziani F. the effect of Ramadan fasting and weight lifting training on plasma volume, glucose and lipids profile of male weight lifters. Iranian J Basic Med Sci 2009; 13(2): 57-62.

75. Chennaoui M, Desgorces F, Drogou C, Boudjemaa B, Tomaszewski A, Depiesse F, et al. Effects of Ramadan fasting on physical performance and metabolic, hormonal, and inflammatory parameters in middle-distance runners. Appl Physiol Nutr Metab 2009; 34(4): 587-94.

76. Maislos M, Abou-Rabiah Y, Zuili I, Iordash S, Shany S. Gorging and plasma HDL-cholesterol--the Ramadan model. Eur J Clin Nutr 1998; 52(2): 127-30.

77. Bouhlel E, Zaouali M, Miled A, Tabka Z, Bigard X, Shephard R. Ramadan fasting and the GH/IGF-1 axis of trained men during submaximal exercise. Ann Nutr Metab 2008; 52(4): 261-6.

78. Nikseresht A, Koushki Jahromi M, Basirat N, Sobhanian S. the impact of aerobic execise and Ramadan fasting on function of some blood hormones. Jahrom Medical Journal 2010;7(3): 23-33.

79. Kelley DS. Modulation of human immune and inflammatory responses by dietary fatty acids. Nutrition 2001; 17(7-8): 669-73.

80. Meksawan K, Venkatraman JT, Awad AB, Pendergast DR. Effect of dietary fat intake and exercise on inflammatory mediators of the immune system in sedentary men and women. J Am Coll Nutr 2004; 23(4): 331-40.

81. Nieman DC. Immune response to heavy exertion. J Appl Physiol 1997; 82(5): 1385-94.

82. Mackinnon LT. Chronic exercise training effects on immune function. Med Sci Sports Exerc 2000; 32(7 Suppl):S369-76.

83. Rauramaa R, Halonen P, Vaisanen SB, Lakka TA, Schmidt-Trucksass A, Berg A, et al. Effects of aerobic physical exercise on inflammation and atherosclerosis in men: the DNASCO Study: a six-year randomized, controlled trial. Ann Intern Med 2004 15; 140(12): 1007-14.

84. Albert MA, Glynn RJ, Ridker PM. Effect of physical activity on serum C-reactive protein. Am J Cardiol 2004 15; 93(2): 221-5.

85. Ford ES. Does exercise reduce inflammation? Physical activity and C-reactive protein among U.S. adults. Epidemiolog. 2002; 13(5): 561-8.

86. Scharhag J, Meyer T, Auracher M, Gabriel HH, Kindermann W. Effects of graded carbohydrate supplementation on the immune response in cycling. Med Sci Sports Exerc 2006; 38(2): 286-92.

87. Venkatraman JT, Leddy J, Pendergast D. Dietary fats and immune status in athletes: clinical implications. Med Sci Sports Exerc 2000; 32(7 Suppl): S389-95.

88. Halson SL, Lancaster GI, Jeukendrup AE, Gleeson M. Immunological responses to overreaching in cyclists. Med Sci Sports Exerc 2003; 35(5): 854-61.

89. Aksungar FB, Topkaya AE, Akyildiz M. Interleukin-6, C-reactive protein and biochemical parameters during prolonged intermittent fasting. Ann Nutr Metab 2007; 51(1): 88-95.

90. Febbraio MA, Pedersen BK. Muscle-derived interleukin-6: mechanisms for activation and possible biological roles. FASEB J 2002; 16(11): 1335-47.

91. Vgontzas AN, Pejovic S, Zoumakis E, Lin HM, Bixler EO, Basta M, et al. Daytime napping after a night of sleep loss decreases sleepiness, improves performance, and causes beneficial changes in cortisol and interleukin-6 secretion. Am J Physiol Endocrinol Metab 2007; 292(1): E253-61.

Archive of SID
www.SID.ir

92. Irwin M, Thompson J, Miller C, Gillin JC, Ziegler M. Effects of sleep and sleep deprivation on catecholamine and interleukin-2 levels in humans: clinical implications. J Clin Endocrinol Metab 1999; 84(6): 1979-85.

93. Meerlo P, Sgoifo A, Suchecki D. Restricted and disrupted sleep: effects on autonomic function, neuroendocrine stress systems and stress responsivity. Sleep Med Rev 2008; 12(3): 197-210.

94. Redwine L, Hauger RL, Gillin JC, Irwin M. Effects of sleep and sleep deprivation on interleukin-6, growth hormone, cortisol, and melatonin levels in humans. J Clin Endocrinol Metab 2000; 85(10): 3597-603.

95. Urhausen A, Kullmer T, Kindermann W. A 7-week follow-up study of the behaviour of testosterone and cortisol during the competition period in rowers. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1987; 56(5): 528-33.

96. Souissi N, Sesboue B ,Gauthier A, Larue J, Davenne D. Effects of one night's sleep deprivation on anaerobic performance the following day. Eur J Appl Physiol 2003; 89(3-4): 359-66.

97. Maughan RJ, Leiper JB, Bartagi Z, Zrifi R, Zerguini Y, Dvorak J. Effect of Ramadan fasting on some biochemical and haematological parameters in Tunisian youth soccer players undertaking their usual training and competition schedule. J Sports Sci 2008; 26 Suppl 3: S39-46.

98. Perrot C, Mur JM, Mainard D, Barrault D, Perrin PP. Influence of trauma induced by judo practice on postural control. Scand J Med Sci Sports 2000; 10(5): 292-7.

99. Foster C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. Med Sci Sports Exerc 1998; 30(7): 1164-8.

100. Venkatraman JT, Pendergast DR. Effect of dietary intake on immune function in athletes. Sports Med 2002; 32(5): 323-37.

101. Ramadan J. Does fasting during Ramadan alter body composition, blood constituents and physical performance? Med Princ Pract 2002; 11 Suppl 2: 41-6.

102. Siddiqui QA, Sabir S, Subhan MM. The effect of Ramadan fasting on spirometry in healthy subjects. Respirology 2005; 10(4): 525-8.

103. Stannard SR, Thompson MW. The effect of participation in Ramadan on substrate selection during submaximal cycling exercise. J Sci Med Sport 2008; 11(5): 510-7.

104. McMurray RG, Proctor CR, Wilson WL. Effect of caloric deficit and dietary manipulation on aerobic and anaerobic exercise. Int J Sports Med 1991; 12(2): 167-72.

105. Aziz AR, Wahid MF, Png W, Jesuvadian CV. Effects of Ramadan fasting on 60 min of endurance running performance in moderately trained men. Br J Sports Med 2010;44(7):516-21.

106. Reilly T, Waterhouse J. Sports performance: is there evidence that the body clock plays a role? Eur J Appl Physiol 2009;106(3):321-32.

107. Waterhouse J. Effects of Ramadan on physical performance: chronobiological considerations. Br J Sports Med 2010;44(7):509-15.

108. Roky R, Iraki L, HajKhlifa R, Lakhdar Ghazal N, Hakkou F. Daytime alertness, mood, psychomotor performances, and oral temperature during Ramadan intermittent fasting. Ann Nutr Metab 2000;44(3):101-7.

109. BaHammam A. Sleep patern, daytime sleepiness and eating habits during the month of Ramadan. Sleep Hypnosis 2003;5:165-74.

Archive of SID
www.SID.ir

110. Taoudi Benchekroun M, Roky R, Toufiq J, Benaji B, Hakkou F. Epidemiological study: chronotype and daytime sleepiness before and during Ramadan. Therapie 1999; 54(5): 567-72.

111. Margolis SA, Reed RL. Effect of religious practices of Ramadan on sleep and perceived sleepiness of medical students. Teach Learn Med 2004; 16(2): 145-9.

112. BaHammam A. Assessment of sleep patterns, daytime sleepiness, and chronotype during Ramadan in fasting and nonfasting individuals. Saudi Med J 2005; 26(4): 616-22.

113. BaHammam A. Effect of fasting during Ramadan on sleep architecture, daytime sleepiness and sleep pattern. Sleep Biol Rhythm 2004; 2: 135-43.

114. Devoto A, Lucidi F, Violani C, Bertini M. Effects of different sleep reductions on daytime sleepiness. Sleep 1999 ; 22(3): 336-43.

115. Roky R, Chapotot F, Hakkou F, Benchekroun MT, Buguet A. Sleep during Ramadan intermittent fasting. J Sleep Res 2001; 10(4): 319-27.

116. Bogdan A, Bouchareb B, Touitou Y. Ramadan fasting alters endocrine and neuroendocrine circadian patterns. Meal-time as a synchronizer in humans? Life Sci 2001 23; 68(14): 1607-15.

117. Haouari M, Haouari-Oukerro F, Sfaxi A, Ben Rayana MC, Kaabachi N, Mbazaa A. How Ramadan fasting affects caloric consumption, body weight ,and circadian evolution of cortisol serum levels in young, healthy male volunteers. Horm Metab Res 2008; 40(8): 575-7.

118. Totterdell P, Reynolds S, Parkinson B, Briner RB. Associations of sleep with everyday mood, minor symptoms and social interaction experience. Sleep 1994; 17(5): 466-75.

119. David MM, MacLean AW, Knowles JB, Coulter ME. Rapid eye movement latency and mood following a delay of bedtime in healthy subjects: do the effects mimic changes in depressive illness? Acta Psychiatr Scand 1991; 84(1): 33-9.

120. Kadri N, Tilane A, El Batal M, Taltit Y, Tahiri SM, Moussaoui D. Irritability during the month of Ramadan. Psychosom Med 2000; 62(2): 280-5.

121. Afifi ZE. Daily practices, study performance and health during the Ramadan fast. J R Soc Health 1997; 117(4): 231-5.

122. Awada A, al Jumah M. The first-of-Ramadan headache. Headache 1999; 39(7): 490-3.

۱۲۳. صادقی، م. اثر روزه داری بر سلامت روان. مجله روانشناسی ۱۳۸۴;۹(۳):۲۹۲-۳۰۹.

۱۲۴. قهرمانی م, دلشاد نوقایی ع, توکلی زاده ج. بررسی تأثیر روزه داری بر وضعیت سلامت روانی. افق دانش. ۱۳۷۹;۶(۱):۳-۱۳.

125. Zerguini Y, Dvorak J, Maughan RJ, Leiper JB, Bartagi Z, Kirkendall DT, et al. Influence of Ramadan fasting on physiological and performance variables in football players: summary of the F-MARC 2006 Ramadan fasting study. J Sports Sci 2008; 26 Suppl 3: S3-6.

126.

Archive of SID

www.SID.ir