

پاسخ های فیزیولوژیک و ایمنولوژیک متعاقب تغییر وضعیت هیدراسیون و اجرای کارسنج دستی در کشتی گیران فرنگی

علیرضا قنبری^۱، ولی الله دبیدی روشن^۲، مهدی حسین زاده^۱

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش دانشگاه مازندران

۲- دانشیار دانشگاه مازندران

نشانی نویسنده مسئول: مازندران - بابلسر - پردیس دانشگاه - دانشکده تربیت بدنی - ولی اله دبیدی روشن

E-mail: Vdabidiroshan@yahoo.com

وصول: ۹۰/۹/۱۲ اصلاح: ۹۰/۱۲/۹ پذیرش: ۹۰/۱۲/۱۶

چکیده

مقدمه: ورزش موجب تغییرات فیزیولوژیکی قابل توجهی در سیستم ایمنی می شود، اما اثر استرس محیطی و فیزیکی در محیط گرم و تغییر وضعیت هیدراسیون ناشی از آن بر برخی شاخص های فیزیولوژیک و دستگاه ایمنی هومورال کاملاً روشن نیست.

هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی پاسخ های فیزیولوژیک و ایمنولوژیک متعاقب تغییر وضعیت هیدراسیون بدن در کشتی گیران فرنگی کار بود.

روش شناسی: ۱۴ مرد جوان سالم داوطلب به طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی ۳ تا ۴٪ وزن بدن خود را با-آزدایی در سونا خشک با تناوبهای ۱۰ دقیقه ای از دست دادند. نمونه گیری خون وادرار در سه مرحله قبل، بعد و ۱۸ ساعت بعد سونا انجام شد. آزمون کارسنج دستی به صورت ۶ دقیقه تمرین تناوبی شدید (۸ تناوب ۱۵ ثانیه ای با شدت بالا و ۳۰ ثانیه بازگشت فعال بدون بار) در سه مرحله اجرا شد.

یافته ها: نتایج نشان دهنده افزایش معنادار شمار لکوسیت ها، لنفوسیت ها، نوتروفیل ها و منوسیت ها پس از آزدایی است، این تغییرات در مقایسه با وضعیت آبداری طبیعی و مجدد معنادار است. هموگلوبین گروه تجربی با آزدایی و آبداری مجدد به ترتیب ۵ تا ۷٪ افزایش و کاهش داشت. هماتوکریت با آزدایی ۲/۷۴٪ افزایش و با آبداری مجدد ۲/۲۴٪ کاهش یافت. افزایش فیبرینوژن پس از آزدایی، همچنین در مقایسه با گروه کنترل معنادار بود.

بحث و نتیجه گیری: از دست دادن آب بدن ناشی از سونا و فعالیت در محیط گرم و مرطوب باعث تغییرات نامطلوب فاکتورهای فیزیولوژیک و سیستم ایمنی هومورال شده و می تواند سلامت فرد را تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین مصرف مایعات در شرایط محیطی خاص به تمامی افرادی- که در پی دستیابی به اهداف سلامتی ورزش می باشند توصیه می شود.

واژه های کلیدی: دستگاه ایمنی هومورال، مردان جوان سالم، هیپرترمی، محیط گرم و مرطوب

مقدمه

درمان بیماری برکسی پوشیده نیست، که با اهدافی نظیر؛

تندرستی، کسب شادابی و انرژی، رفع خستگی، طراوت

اثرات سودمند ورزش و سونا برای پیشگیری و

روح و جسم، دفع سموم و افزایش توان جسمی و روحی در مقابل عفونت کاربرد وسیعی در میان قشرهای مختلف جامعه برخوردار است (۳،۶،۸). سونا یکی از فعالیت هایی است که تقریباً ورزشکاران سطوح مختلف قهرمانی، حرفه‌ای و آماتوری به آن توجه خاصی دارند. هنگامی که پایداری دستگاه همئوستازی بدن در پاسخ به برخی از محرک ها دچار اختلال شود، تمامی اجزای بدن در تلاش اند تا به هر طریقی عملکردهای بیولوژیکی را در راستای کاهش فشار وارده و برقراری شرایطی نزدیک به ثبات تنظیم کند. ورزش و قرارگیری در معرض محیط گرم و مرطوب دو نمونه از عوامل استرس زا بی است که هموستاز بدن را بوسیله اختلال در سطوح برخی از پروتئین پلازما نظیر فیبرینوژن و سلول های ایمنی تهدید می کنند (۱،۲). در همین راستا، فیبرینوژن پروتئین مهم ویسکوزیته خون است و افزایش آن به عنوان پروتئین واکنش دهنده مرحله حاد التهاب و وقایع ترومبوزی (تشکیل لخته) ممکن است سبب تغییرات فیزیولوژیکی شدیدی در همودینامیک بدن انسان شود (۲).

برخی محققان گزارش دادند تغییر تعادل فیزیولوژیکی طبیعی بدن در پاسخ به فشارهای فیزیکی، روانی و یا محیطی می تواند تعداد و عملکرد لکوسیت ها و پروتئین های پلازما را دگرگون ساخته و زمینه را جهت ابتلاء به حوادث ناگوار قلبی با تحریک و یا تضعیف سیستم ایمنی برای کاهش مقاومت در برابر عفونت و ابتلاء به بیماری و نهایتاً تسریع روند انعقادی مهیا سازد (۳).

سات و همکاران (۲۰۰۵) تاثیر فعالیت کوتاه مدت در گرما را بر روی ساکن مناطق گرمسیری بررسی نمودند. نتایج حاکی از کاهش معنادار مقادیر پایه RBC, HCT, HB روز اول در مقاسیه با روز شانزدهم بود. همچنین به دنبال ۴۰ دقیقه فعالیت پس از سازگاری گرمایی مقادیر RBC, HCT, WBC, HB کاهش معناداری یافت (۴). بولت و همکاران (۲۰۰۸) تغییرات هموستازی را پس از

غوطه وری در آب بسیار گرم و ترمونوترال (دمای خنثی) در مراحل قبل از غوطه وری، هیپرترمی، ترمونوترال و ریکاوری بررسی نمودند. یافته ها بیانگر افزایش معناداری در شمار لکوسیت، لنفوسیت و فیبرینوژن در آب بسیار گرم بدون حذف تغییرات حجم پلاسمایی و افزایش معنادار شمار لکوسیت و لنفوسیت و ترومبوسیت ها با حذف تغییرات حجم پلاسمایی در مرحله ریکاوری بود. غلظت فیبرینوژن بلافاصله پس از غوطه وری در آب گرم کاهش و در مرحله ریکاوری افزایش معناداری داشت (۵). رومیو (۲۰۰۸) در بررسی تغییرات ایمنولوژیکی در پی یک جلسه فعالیت با شدت متوسط در محیط گرم افزایش مقادیر مطلق در لکوسیت ها و نوتروفیل ها پس از (۶۰ دقیقه دویدن بر روی تردمیل با شدت ۶۰٪ توان هوازی در دما 35°C با رطوبت ۶۰٪) گزارش دادند. در مقابل ارزشهای ائوزینوفیل پس از فعالیت کاهش یافت (۳). از سوی دیگر داده ها حاکی از آنست که دئیدراسیون در افراد نیز به واسطه برخی مکانیزم هایی که تاکنون به درستی مشخص نیست منجر به افزایش ارتفاع منحنی های الکتروکاردیوگرام (ECG) در افراد می گردد (۷). افزایش ارتفاع منحنی ECG در افراد به واسطه دئیدراسیون می تواند دال بر کم خونی موضعی عضلات بطنی بوده و بیانگر افزایش ریسک قلبی عروقی باشد. لذا بررسی رفتار ارتفاع ECG افراد به همراه عوامل فیزیولوژیک و ایمنولوژیک دیگر مرتبط با افزایش ریسک قلبی عروقی می تواند موجب روشن شدن برخی ابهامات در این زمینه گردد. در همین راستا، مطالعات نشان می دهد کاهش وزن در کشتی گیران پیامد های ناگواری از قبیل مرگ ناگهانی را به دنبال داشته باشد (۱۳). به عنوان مثال، سه کشتی گیر امریکایی بدون هیچ گونه سابقه بیماری قلبی عروقی که برای کسب شرایط وزنی در ساعات قبل از وزن کشی از سونا استفاده کرده بودند، فوت شدند (۷،۱۲). اثرات زیانبار آبدایی در کشتی گیران در تحقیقات دیگر نیز بررسی شد. رانکین و همکاران

اثرات کاهش وزن از طریق آزدایی را بر عملکرد بی‌هوایی کشتی‌گیران دانشگاهی متعاقب اجرای کارسنج دستی طی سه مرحله بررسی نمودند. نتایج حاکی از آزدایی باعث کاهش معنادار درکل کار انجام شده و افزایش معنادار لاکتات خون و همچنین اختلالاتی در گلوکز پلاسما پس از انجام آزمون کارسنج دستی شد (۱۳).

روش‌شناسی پژوهش

(الف) طرح تحقیق: روش اجرای تحقیق از نوع نیمه تجربی است که در آن برخی شاخص‌های فیزیولوژیک و ایمونولوژیک افراد در سه وضعیت آبداری شده، آزدایی و آبداری مجدد بررسی می‌شوند.

(ب) آزمودنی‌ها و ویژگی آنها: جامعه آماری پژوهش حاضر را کشتی‌گیران فرنگی کار ۱۵ تا ۲۳ ساله با سابقه تمرینی به مدت ۲ سال و ۳ جلسه در هفته تشکیل می‌دهند، که با آگاهی از موضوع، هدف و روش اجرای تحقیق، داوطلبانه در طرح شرکت کردند. در نهایت ۱۴ نفر به طور تصادفی انتخاب و به دو گروه تجربی (عدم مصرف آب هنگام قرارگیری در سونا و آبداری مجدد ۱۸ تا ۲۰ ساعته) و گروه کنترل (با مصرف آب حین سونا) تقسیم شدند. جدول ۱، میانگین و انحراف معیار مشخصات آزمودنی‌های را نشان می‌دهد.

(پ) نحوه جمع‌آوری اطلاعات: طبقه بندی و آشنایی افراد با مراحل تحقیق پنج روز قبل از آزمون انجام شد. توصیه‌های لازم نیز در زمینه مراحل آزمون، مصرف کافی آب تا زمان اولین خونگیری و پرهیز از مصرف الکل، کافئین، شکلات‌های کافئینی، چای، قهوه و انجام ورزش حداقل ۴۸ ساعت قبل از آزمون که منجر به کاهش وزن می‌شود به آنان ارائه شد. همچنین سفارش شد، آب مصرفی خود را به حدی افزایش دهند که رنگ ادرار آنها در طی حداقل ۳ روز قبل از اولین خونگیری -کاملاً روشن و بیرنگ باشد. هر یک از افراد پروتکل تمرینی چرخ کارسنج دستی را به منظور آشنایی و نحوه کار با دستگاه را انجام دادند. سپس در عصر روز قبل از آزمون اکسیژن مصرفی اوج آزمودنی‌ها با دستگاه کارسنج دستی (مونارک E891) اجرا و برآورد شد. این آزمون مجدداً در عصر روز آبداری مجدد به منظور سنجش

اگر چه استرس‌های متعددی از قبیل فعالیت بدنی شدید سبب تغییراتی در سیستم ایمنی می‌شود، اما تاثیر آزدایی در سونا و استرس گرمایی ناشی از آن به ویژه در کشتی‌گیران بر روی عملکرد سیستم ایمنی هنوز به خوبی روشن نیست (۳، ۶، ۸). بنابراین مطالعه پاسخ دستگاه ایمنی به دنبال فعالیت بدنی، وضعیت آبداری و آزدایی بدن از اهمیت بالایی در این زمینه برخوردار است. اگرچه استفاده از سونا و آب گرم بعنوان یک فعالیت تفریحی رایج در میان عامه مردم و به دلیل داشتن ماهیت توانبخشی و درمانی برای بهبود بیماران خاص در زمینه پزشکی استفاده می‌شود (۵). همچنین به دلیل کاربرد گسترده آن در ورزش حرفه‌ای به منظور فواید حاصل از ریکاوری غیر فعال نیز از علاقه زیادی در میان مربیان و محققان برخوردار است (۹)، اما ورزشکاران شرکت‌کننده در برخی از رشته‌های وزنی از قبیل کشتی در ساعات قبل از وزن‌کشی به طور ویژه‌ای از آزدایی برای دستیابی به وزن مورد نظر بهره می‌گیرند. علیرغم موارد مذکور، تاثیر وضعیت هیدراسیون بدن در محیط‌های افراطی و فعالیت بدنی متعاقب آن بر شاخص‌های فیزیولوژیک و ایمونولوژیک در این افراد کاملاً روشن نیست. بررسی این مقوله، از این دیدگاه برای اینگونه رشته‌های وزنی حائز اهمیت است که مربیان و ورزشکاران با اطلاعات دقیق و آگاهانه اقدام به استفاده از سونا برای اهداف مختلف از جمله رسیدن به وزن مورد نظر نمایند. لذا هدف از اجرای پژوهش حاضر بررسی پاسخ‌های فیزیولوژیک و ایمونولوژیک متعاقب تغییر وضعیت هیدراسیون بدن و

اکسیژن مصرفی اوج (VO₂ peak) پس از آنگیری مجدد در شرایط کاملاً مشابه اجرا شد.

نمونه گیری ادرار برای سنجش وضعیت آنگیری بدن با استفاده از روش رفرکتومتر انجام شد (۷،۱۱). اولین مرحله خونگیری به میزان ۱۰ میلی لیتر برای شمارش سلول های خونی (جهت تعیین هماتوکریت / هموگلوبین) با استفاده از دستگاه سیس مکس ژاپنی مدل (K-X) از ورید پیش بازویی انجام شد. مقادیر هموگلوبین (HB) و هماتوکریت (HCT) با آزمایش CBC برای محاسبه تغییرات حجم پلاسما اندازه گیری شد. مقادیر (WBC)، نوتروفیل، لنفوسیت و مونوسیت به وسیله سیستم خودکار هماتولوژی آنالایزر (System (kx-21) اندازه گیری شد. با فرمول دیل و کاستیل حجم پلاسما محاسبه و داده ها بر اساس تغییرات آن تصحیح شد (۱۰).

$$\% \text{ تغییرات حجم پلاسما} = \left\{ \frac{[(\text{Hb}) \text{ pre} / (\text{Hb}) \text{ post}]}{[(100 - \text{Hct}) \text{ pre} / (100 - \text{Hct}) \text{ post}]} - 1 \right\} \times 100$$

$$\% \text{ تغییرات} = ((100 + \text{Del.PV1}) \times \text{ داده اصلاح شده}) / 100$$

(حجم پلاسما)

نمونه خونی افراد حداقل ۱۰ دقیقه قبل از نمونه گیری به حالت نشسته و در حال استراحت انجام شد. سپس افراد آزمون چرخ کارسنج دستی را اجرا کردند و پس از آن به سونا منتقل شدند. جهت برآورد کاهش میزان آب بدن وزن کشتی آزمودنی ها با ترازوی الکترونیک انجام شد. وزن کشتی قبل از ورود به سونا با حداقل پوشش (شورت ورزشی) انجام شد. سپس افراد پس از اتمام سونا پوشش خود را تعویض و وزن کشتی با همان شورت انجام گرفت. سپس گروه تجربی سونای خشک با دمای ۸۰ تا ۹۰ و رطوبت نسبی ۳۰ تا ۴۰٪ را تجربه کردند. گروه تجربی تا مادامی که ۳ تا ۴٪ از وزن خویش را کم کنند به صورت تناوب های ۱۰ دقیقه ای در معرض سونا قرار گرفتند. دومین مرحله نمونه گیری خون و ادرار با روش کاملاً مشابه پس از ۳۰ دقیقه استراحت بعد از سونا (بر روی صندلی راحتی) برای متعادل شدن مایعات بدن از افراد به

عمل آمد و سپس پروتکل مشابه کارسنج دستی اجرا شد. آنگاه مقادیری آب معدنی نستله محصول کشور سوئیس تولید شده توسط شرکت صنایع آب معدنی آناهیتا پلور (با pH= ۷/۲ و حاوی ۳۱/۸ میلی گرم کلسیم، ۶/۵ میلی گرم منیزیم، ۱ میلی گرم سدیم، ۰/۴ میلی گرم پتاسیم، ۱۳۲/۸ میلی گرم بیکنات، ۰/۰۷ میلی گرم فلوراید، ۱/۵ میلی گرم کلور، ۴ میلی گرم سولفات، ۳/۵ میلی گرم نترات در هر لیتر آب) متناسب با میزان آب از دست رفته افراد به آنها داده شد تا در مدت زمان مراجعت بعدی به آزمایشگاه (تقریباً ۱۶ تا ۱۸ ساعت) این مقدار آب را به صورت دلخواه مصرف نمایند. نظر به اینکه بر اساس قوانین فدراسیون جهانی کشتی (فیلا)، دوره آغاز وزن کشتی اولین نفر تا آغاز اولین مسابقه آخرین کشتی تقریباً ۱۶ تا ۱۸ ساعته به طول می انجامد، لذا در این پژوهش نیز از این دوره زمانی برای آب گیری مجدد بدن کشتی گیران استفاده شد. ۹ صبح فردای روز آزمون، سومین مرحله نمونه گیری خون، ادرار و اجرای تمرین کارسنج دستی مشابه با مراحل قبلی اجرا گردید. میزان نور، دمای محیط (۲۴ °C) و تهویه هوا در طی اجرای قرارداد آزمون در هر سه مرحله کاملاً یکسان بود.

ت) نحوه اجرای آزمون کارسنج دست به منظور

برآورد اجرای افراد: برای انجام آزمون از کارسنج دستی مونارک E۸۹۱ استفاده شد. افراد بر روی یک صندلی ثابت نشستند و ارتفاع کارسنج برای هر فرد متناسب با قد حالت نشسته بر روی صندلی وی تنظیم شد. مقاومت اعمال شده به میزان ۰/۰۵ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن کشتی گیر تنظیم شد. آزمودنی ها ۶ دقیقه فعالیت تناوبی کارسنج دستی با شدت زیاد به صورت ۸ تناوب ۱۵ ثانیه ای تلاش بیشینه با ۳۰ ثانیه بازگشت فعال (بدون مقاومت) پس از هر تناوب را اجرا کردند (۱۱). پژوهش های اخیر پیشنهاد کردند که این آزمون نسبت به نوع غذای مصرفی و همین طور کاهش سریع وزن در کشتی گیران حساس می باشد (۱۲،۱۳).

ث) روش‌های آماری تحلیل داده‌ها: پس از حصول اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها با آزمون کولمگروف اسمیرنوف از آمار پارامتریک شامل آنالیز واریانس در اندازه گیری مکرر برای تعیین تغییرات هر یک از متغیرها در مراحل مختلف آبگیری طبیعی، آبزدایی و آبگیری مجدد استفاده شد. از آزمون t مستقل نیز برای بررسی تغییرات هر یک از متغیرها بین گروه تجربی و کنترل استفاده شد. مقدار معناداری نیز در سطح $p < 0.05$ تعیین شد.

یافته‌های تحقیق

نتایج تحقیق افزایش معنادار شمار لکوسیت‌ها را به دنبال آبزدایی و آبگیری مجدد نسبت به آبگیری طبیعی ($p=0.043$, $p=0.001$) و مرحله آبزدایی با آبگیری مجدد ($p=0.001$) نشان داد (جدول ۲). شمار لنفوسیت‌ها گروه تجربی دارای افزایش معنی دار در مراحل آبزدایی و آبگیری مجدد نسبت به آبگیری طبیعی ($p=0.001$)،

$p=0.040$)، همچنین مرحله آبزدایی با آبگیری طبیعی بود ($p=0.001$). مقادیر مونوسیت گروه تجربی نیز در آبزدایی و آبگیری مجدد نسبت به مرحله آبگیری طبیعی ($p=0.015$, $p=0.00$) و آبزدایی با آبگیری مجدد ($p=0.005$) افزایش معنی دار بود (جدول ۲). مقادیر نوتروفیل در هر دو گروه در مرحله آبزدایی با آبگیری طبیعی و آبزدایی با آبگیری مجدد ($p=0.006$, $p=0.001$)؛ ($p=0.005$, $p=0.007$) افزایش معناداری داشت. نتایج بین گروهی حاکی از افزایش معنادار شمار لکوسیت‌ها ($p=0.014$)، لنفوسیت‌ها ($p=0.063$)، مونوسیت‌ها ($p=0.006$)، نوتروفیل‌ها ($p=0.01$) و هماتوکریت ($p=0.043$) است (جدول ۲). نتایج درون‌گروهی حاکی از کاهش 8.018 ± 5.819 ٪ حجم پلاسما پس از آبزدایی در گروه تجربی است. در ادامه آبگیری مجدد موجب افزایش 6.777 ± 5.618 ٪ حجم پلاسما نسبت به مرحله قبل شد، اما هنوز به سطوح اولیه نرسید، گروه کنترل نیز افزایش 3.488 ± 6.741 ٪ و سپس کاهش 2.95 ± 7.04 ٪

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار مشخصات آزمودنی‌های پژوهش

گروه	ویژگی	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)	قد (متر)	اکسیژن مصرفی اوج (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	شاخص توده بدن (کیلوگرم/مترمربع)
تجربی		$76/65 \pm 11/21$	$17/85 \pm 2/84$	$1/74 \pm 0/05$	$39/40 \pm 4/89$	$25/10 \pm 2/98$
کنترل		$9/96 \pm 787/68$	$18/42 \pm 2/82$	$1/75 \pm 0/06$	$37/93 \pm 2/98$	$25/21 \pm 3/10$

جدول ۲: تغییرات شاخص‌های مختلف فیزیولوژیک و ایمنولوژیک بدنیا آبزدایی و آب گیری مجدد در گروه‌های تجربی و کنترل

گروه	فاکتور		تجربی			
	آبگیری طبیعی	آبزدایی	آب گیری مجدد	آب گیری طبیعی	آب زدایی	آب گیری مجدد
هموگلوبین (HB) Mg/dl	$13/25 \pm 1/31$	$14/14 \pm 1/39$	$13/48 \pm 1/21$	$13/47 \pm 0/96$	$13/32 \pm 0/79$	$13/47 \pm 1/05$
هماتوکریت (HCT) %	$41/97 \pm 2/67$	$42/41 \pm 3/02$	$42/15 \pm 2/73$	$41/52 \pm 2/94$	$40/22 \pm 2/16$	$41/50 \pm 2/87$
شمار لکوسیت ($WBC \times 103/\mu L$)	5800 ± 1169	5784 ± 1363	6028 ± 1162	5942 ± 846	5664 ± 861	5957 ± 903
شمار نوتروفیل ($NEUT \times 103/\mu L$)	3585 ± 302	3451 ± 260	3800 ± 519	3442 ± 675	3361 ± 738	3457 ± 718
شمار لنفوسیت ($LYM \times 103/\mu L$)	2371 ± 303	2332 ± 350	2585 ± 323	2557 ± 576	2657 ± 567	2485 ± 589
شمار مونوسیت ($MON \times 103/\mu L$)	357 ± 29	343 ± 32	366 ± 28	298 ± 28	324 ± 39	305 ± 29
فیبرینوژن	$305/20 \pm 34/81$	$27/03$	$249/52 \pm 16/69$	$305/97 \pm 65/74$	$277/98 \pm 28/92$	$305/98 \pm 65/72$
مقادیر ارتفاع QRS (میلیمتر)	167.71 ± 6.55	191.02 ± 22.04	168.50 ± 16.55	162.60 ± 29.06	159.94 ± 23.66	162.75 ± 29.23

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار تغییرات حجم پلاسما (درصد) در مراحل سه گانه پژوهش

مرحله	بین مرحله آبگیری طبیعی و آبزدایی (M ± SD)	بین مرحله آبزدایی و آبگیری مجدد (M ± SD)	بین مرحله آبگیری طبیعی و آبگیری مجدد (M ± SD)	گروه
تجربی	-۸/۰۱۸ ± ۵/۸۱۹	۶/۷۷ ± ۵/۶۸	-۲/۰۲ ± ۳/۴۴	
کنترل	۳/۴۸ ± ۶/۴۱	-۲/۹۵ ± ۷/۰۴	۰/۰۴۳ ± ۰/۹۲	

حجم پلاسما را طی مراحل سه گانه پژوهش تجربه کردند (جدول ۳). هموگلوبین گروه تجربی در اثر آبزدایی و آبگیری مجدد نیز به ترتیب ۵ تا ۷٪ افزایش و کاهش نشان داد. مقادیر هماتوکریت در گروه تجربی به دنبال آبزدایی ۲/۷۴٪ افزایش و با آبگیری مجدد ۲/۲۴٪ کاهش یافت.

بحث و بررسی

مهمترین یافته پژوهش حاضر افزایش شمار لکوسیت ها و زیر رده های آن و همچنین افزایش مقادیر فیبرینوژن پس از آبزدایی و متعاقب آن تمرین کارسنج دستی و تداوم افزایش این مقادیر در مرحله آبگیری مجدد بود. افزایش سلول های سفید و زیر رده هایش که بیانگر افزایش تحریک سیستم ایمنی ناشی از آبزدایی در سونا و فعالیت بدنی است که گواه بر افزایش آسیب های سلولی وابسته به استرس گرمایی تحت شرایط کم آبی است در هر دو گروه مشاهده گردید. بر این اساس می توان گفت اثرات آبزدایی به روش سونا بر روی سلول های ایمنی هومورال گذرا و موقتی نبوده و نشان دهنده تاثیر شدید گرمای سونا و آبزدایی علی رغم مصرف مایعات بر روی سیستم ایمنی است که با نتایج برخی از پژوهشگران در یک راستا است (۳،۵).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد کاهش وضعیت هیدراسیون بدن به دنبال ورزش در محیط گرم با افزایش مقادیر لکوسیت ها و زیر رده هایش از تغییرات پایداری برخوردار بوده است. این واکنش های نامطلوب سیستم ایمنی می تواند تهدیدکننده سلامتی ورزشکارانی باشد که به منظور دستیابی به عملکرد بهتر هنگام مسابقات اقدام به کاهش وزن می نمایند. تحقیقات نشان می دهد که ورزش

منظم روزانه به کاهش علائم بیماری در افراد می انجامد و بالعکس، تمرینات طولانی مدت و شدید موجب کاهش مقاومت بدن و در نتیجه تخریب موقت سیستم ایمنی می شود (۱۴). فعالیت جسمانی با کاهش خطر مرگ و میر و طیف گسترده ای از شرایط و بیماری های مزمن مرتبط است. بسیاری از پاسخ های سیستم ایمنی با افزایش سن کاهش می یابد و بطور ویژه افراد مسن مستعد ابتلاء به عفونت و بد خیمی هستند. تاثیر شدید فعالیت ورزشی بر پاسخ ایمنی انسان به ویژه سالمندان قابل ملاحظه است (۱۴).

بنابراین اختلال در تعادل فیزیولوژیکی و عملکرد سیستم ایمنی می تواند یکی از عوامل موثر در ایجاد حوادث ناگوار در افراد آسیب پذیر نسبت به ابتلاء به عفونت نظیر بیماران قلبی تلقی گردد. از این رو مکانیزم های موثر در افزایش یا کاهش مقاومت بدن در برابر عفونت همچنین بررسی نقش محرک های محیطی و جسمانی اثرگذار در این زمینه برای این قبیل افراد بسیار حائز اهمیت و حیاتی است. کاهش مقاومت در برابر عفونت و التهاب یکی از مهمترین موارد در زمینه بالینی به ویژه برای بیماران قلبی عروقی تلقی می شود. کاهش عملکرد دستگاه ایمنی و ابتلاء به عفونت در ورزشکارانی که فعالیت شدید دارند کاملا مشخص شده است (۱۴،۱۵). بنابراین افزایش سلول های سفید ایمنی و زیر رده های آن که در تحقیق حاضر مشاهده شد حکایت از افزایش تحریک پذیری سیستم ایمنی ناشی از استرس دمایی، آبزدایی به دنبال فعالیت بدنی است. اگرچه آبزدایی ناشی از سونا و فعالیت جسمانی سبب اختلال در سیستم ایمنی افراد می شود، اما نباید از نقش هورمون های کاتکولامین و کورتیزول که ترشح آنها در پاسخ به فعالیت

جسمانی و شرایط استرسی افزایش می یابد و تاثیر زیادی بر سیستم ایمنی دارند به سادگی گذشت. درارتباط با این موضوع، کروس و همکاران (۱۹۹۹) افزایش معنادار شمار لکوسیت، لنفوسیت و گرانولوسیت پس از فعالیت استقامتی با و بدون فشارگرمایی گزارش دادند. چنین عنوان شد، علاوه بر مشارکت فعالیت بدنی و افزایش دمای مرکزی در ایجاد تغییرات لکوسیت ها و زیر رده هایش در هنگام و بلافاصله پس از فعالیت، مشخص شد که غلظت هورمون رشد و کورتیزول دارای نقش مداخله کننده در ایجاد این واکنش ها هستند (۱۶). بریناکی و همکاران (۲۰۰۳) افزایش معناداری در شمار لکوسیت تام به دنبال ۶۰ دقیقه فعالیت روی چرخ کارسنج در دو محیط سرد (با دمای ۸°C، رطوبت ۵۰٪) و محیط گرم (با دمای ۳۸°C، رطوبت ۴۵٪) گزارش دادند. افزایش شمار لنفوسیت در محیط گرم ۲۴٪ نسبت به محیط سرد بیشتر بود. نتیجه کلی این بود که گرما استرس فیزیولوژیکی بیشتری در مقایسه با سرما ایجاد می کند، اما این اختلاف در پاسخ سیستم ایمنی بارز نبود. استرس ناشی از گرما و سرما در ترکیب با فعالیت موجب وقوع اختلالات مشابهی در سیستم ایمنی در خلال دوره ریکاوری می شود (۱۷). شاید تفاوت در نوع و شدت آزمون پژوهش حاضر (سونا و متعاقب آن فعالیت بدنی در مقابل محیط ۳۸°C) دلیل مستحکم برای ایجاد تغییرات پایدار و وسیع بر روی مقادیر لکوست و زیررده هایش باشد.

از سوی دیگر نتایج پژوهش حاضر با برخی از یافته در یک راستا نیست. بولت و همکاران (۲۰۰۸) افزایش معنادار مقادیر لکوسیت و لنفوسیت را در دوره ریکاوری گزارش دادند که مقادیر در وضعیت هیپرترمی معنادار نبود (۵)، که می توان به نوع و روش اجرای آزمون (دهیدراسیون به روش سونا) تحقیق حاضر با غوطه وری در آب گرم ۳۹°C و کوتاه بودن مرحله ریکاوری (۴۵ دقیقه) در مقابل مدت ۲۴ ساعت پس از

آزدایی و انجام فعالیت بدنی به دنبال آن اشاره کرد. ورزشکاران در معرض خطر افزایش گسترش التهاب عفونی و غیرعفونی خصوصا در اثر فشارهای تمرینی و ترشح هورمون هایی نظیر کورتیزول که موجب سرکوب سیستم ایمنی می شوند، هستند (۱۸). بنابراین در پژوهش حاضر افزایش سوخت و ساز ناشی از گرما و فعالیت بدنی متعاقب آن دلیل محکمی برای افزایش مقادیر هماتوکریت، هموگلوبین، لکوسیت و زیر رده هایش در گروه تجربی است. نکته دیگر افزایش ناچیز شمار لکوسیت و زیر رده هایش ۲۴ ساعت پس از آزمون در گروه تجربی است که می توان به عدم کنترل آزمودنی ها در جایگزینی آب از دست رفته پس از آزمون تا سومین مرحله خونگیری و فشارهای ناشی از فعالیت کارسنج دستی در پی دهیدراسون نسبت داد. چنانچه در این خصوص پی کی وان و همکاران (۲۰۰۸) افزایش معنادار WBC پس از آزمون و ۳۰ دقیقه بعد از فعالیت گزارش کردند. مقادیر RBC, HCT نیز پس از مسابقه افزایش معناداری داشت که به مقادیر پایه یعنی ۳۰ دقیقه پس از آزمون برگشت. تعدیل ارزش های بیوشیمیایی و هماتولوژیکی با فعالیت های طولانی مدت با شدت کم مرتبط بوده که بازتاب ظرفیت هوازی، آزدایی، آسیب عضلانی و کاهش عملکرد کلیه است (۱۹). شاید از دلایل اساسی بازگشت به مقادیر پایه پارامترهای ایمنی گروه تجربی پژوهش حاضر کاهش عملکرد کلیه در اثر دهیدراسون و فعالیت بدنی در مقایسه با گروه کنترل است، چنانچه عامل عدم مصرف آب هنگام سونا در گروه تجربی بیشتر از سایر عوامل قابل ملاحظه است. پاسخ شدید سیستم ایمنی به آزدایی و فعالیت بدنی که در این پژوهش مشاهده شد، نشان دهنده اثرات گسترده سونا و فعالیت های شدید بر عوامل هماتولوژیک و ایمونولوژیک است که موجب افزایش بی نظمی های قلبی-عروقی و توسعه این بیماری در افراد سالم و بیمار می شود. موضوع مهم دیگر پژوهش اخیر افزایش

نتیجه گیری

از دست دادن آب بدن در اثر سونا و فعالیت های بدنی در محیط های گرم و مرطوب باعث تغییرات نامطلوب فاکتورهای فیزیولوژیک و سیستم ایمنی هومورال شده و به این طریق می تواند سلامت فرد را تحت تاثیر قرار دهد. از اینرو مصرف مایعات در طی شرایط محیطی خاص به تمامی افرادی که به دنبال دستیابی به اهداف سلامتی ورزش می باشند توصیه می شود. پژوهش های بیشتر در این زمینه برای روشن شدن روند تغییرات همزمان الکتروکاردیوگرام، ایمنی و فیزیولوژیک در افراد و همچنین برای تایید فرضیات مطرحه این پژوهش مورد نیاز است.

ویسکوزیته خون مبنی بر افزایش غلظت فیبرینوژن پلاسما و هماتوکریت است. این عامل می تواند با افزایش وقایع ترومبوزی دال بر وجود عوامل خطر ساز قلبی - عروقی در اثر دهیدراسیون ناشی از سونا و عدم مصرف آب در گروه تجربی باشد. در همین راستا، افزایش ارتفاع منحنی ECG که در این شرایط مشاهده گردید (اطلاعات گزارش نشد)، احتمالاً بیانگر افزایش خطر کم خونی موضعی سلول های میوکاردا می باشد. اگرچه نتایج ECG پژوهش حاضر حاکی از عدم وجود اختلالات قطعه ST در جوانان سالم است، اما چنین افزایشی می تواند در جمعیت های مستعد احتمال افزایش خطر قلبی و مرگ ناگهانی را در افراد منجر گردد (۳،۱۶).

منابع

1. Severs Y, Breener I, Shek PN, Shepherd RJ. Effects of heat and intermittent exercise on leukocyte and sub-population cell count. *Eur J Appl Physiol* 1996; 74:234-245.
2. Ahmadizad S, El-Sayed M. The acute effects of resistance exercise on the main determinants of blood rheology. *J Sports Sci* 2005; 23(3):243-249.
3. Romeo J, Jimenez Pavon D, Cervantes Borunda M, Warnberg J, Gomez-Martinez S, Castillo MJ and et al. Immunological changes after a single bout of moderate-intensity exercise in a hot environment. *J Physiol Biochem* 2008; 64 (3), 197-204.
4. Saat M, Gamini Sirisinghe R, Singh R, Tochihara Y. Effects of short-term exercise in the heat on thermoregulation, blood parameters, sweat secretion and sweat composition of Tropic-dwelling subjects. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 2005;24:541-549.
5. Boldt LH, Fraszl W, Rocker L. Changes in the haemostatic system after thermoneutral and hyperthermic water immersion. *Eur J Appl Physiol* 2008; 102:547-554.
6. Daniel S. Moran W, Kenney L, Jane M, Pierzga Kent B. Aging and assessment of physiological strain during exercise-heat stress. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2002;282;1063-1069.
7. Hosseinzadeh M, Dabidi Roshan V. Influence of hydration statues on the ECG's amplitude and Echocardiographic parameters of Greco-Roman wrestlers. *Research on Sport Sciences Journal*; 2009; 25, 81-92 (In Persian).
8. Mc Farlin BK, Mitchell JB. Exercise in hot and cold environments: differential effects on leukocyte number and NK cell activity. *Aviat Space Environ Med* 2003; 74:1231-1236.
9. Karacabey K, Saygin O, Ozmerdivenli R, Zorba E, Godekmerdan A , Bulut V. The effects of exercise on the immune system and stress hormones in sports women. *Neuroendocrinology Letters* 2005; 4, 26.
10. Dill BD, Costill DL. Calculation of percentage changes in volume of blood, plasma, and red cell in dehydration. *J Appl Physiol* 1974; 37:247-248.

11. Craig A, Horswill DG, Curby, Petal WI. Effect of carbohydrate intake during wrestling practice on upper-body work in adolescents. *Pediatric Exercise Science* 2006; 18: 470-482.
12. Hickner RC, Horswill C, Welker J, Scott JR, Costil DL. Test development for study of physical performance in wrestler following weight loss. *Int J Sports Med* 1990; 12; 557-562.
13. Rankin J W, Ocel JV, Craft LL. Effect of weight loss and refeeding diet composition on anaerobic performance in wrestlers. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28(10):1292-9.
14. Gleeson M, Nieman DC, Pedersen BK. Exercise, nutrition and immune function. *J Sports Sci* 2004; 22(1):115- 125.
15. Peter T, Campbel L, Werner M H, Sorensen B, Wood B, and et al. Effect of exercise on in vitro immune function: a 12-month randomized, controlled trial among postmenopausal women. *J Apple Physiol* 2008; 104:1648–1655.
16. Cross MC, Radomski MW, VanHelder WP, Rhind SG, Shephard RJ. Endurance exercise with and without a thermal clamp: effects on leukocytes and leukocyte subsets. *J Appl Physiol* 1996; 81(2); 822-829.
17. Brian K, Farlin Mc, Mitchell JB. Exercise in hot and cold environments: differential effects on leukocyte number and NK cell activity. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 2003; 74; 12.
18. Rovira S, Munoz A, Benito M. Effect of exercise on physiological, blood and endocrine parameters in search and rescue-trained dogs; *Veterinarni Medicina* 2008;53 (6): 333-346.
19. Piccion G, Vazzana I, Giannetto C, Gianesella M, Ferantelli V. Modification of some haematological and haematochemical in horse during long distance rides. *Research Journal of Veterinary Science* 2008;1(1):37-43.



Physiological and immune system responses followed by altering hydration status and arm cranking in wrestlers

Ghanbari AR¹, Dabidi Roshan V¹, Hosseinizade M¹

1. University of Mazandaran

Received:03/12/2011

Revised:28/02/2012

Accepted:07/03/2012

Correspondence:

Valiollah Dabidi Roshan,
University of Mazandaran,
Babolsar, Iran
Email:
vdabidiroshan@yahoo.com

Abstract

Introduction: Although exercise training induces significant physiologic variations in immune system, the effect of environmental and physical stress in hot environment and subsequent altering hydration status on some of the physiological and humoral immune system indices is not that much clear.

Purpose: The aim of this study was to investigate physiological and immune system responses followed by altering hydration status in Greco-Romance wrestlers.

Materials and Method: 14 healthy young men were assigned to experimental and control groups randomly. The experimental group lost 3-4% of their body weight in dry sauna through 10-min intermittence. Urine and blood samples were taken in three stages, before, immediately and after 18 hr of sauna. Arm cranking test in a 6 min high intensity program with 8×15s intervals at maximum work load and 30 s active recoveries followed by each high intensity bout in all 3 trials was given.

Results: Result showed significant increase in Leucocytes-, lymphocyte-, monocyte-, neutrophil-counting at dehydration trial in the experimental group. Haemoglobin counting in the experimental group increased and decreased 5 and 7 percent followed by dehydration and rehydration successively. Hematocrit increased 2.74% by dehydration and decreased 2.24% by rehydration. Fibrinogen increased significantly after dehydration compared to the control group.

Discussion and Conclusion: loss of body weight through sauna and exercise training in hot and humid environment can induce unfavorable variation in physiologic and humoral immune system indices and can affect people's health. Hence, rehydration is essentially recommend to all people who are enjoying exercise training in order to favor its health effects.

Keywords: Humoral immune system, Healthy young men, Hyperthermia, Hot and humid environment