Sport and Biomotor Sciences
ورزش و علوم زیست حرکتی

پاسخ های فیزیولوژیک و ایمونولوژیک متعاقب تغییر وضعیت هیدراسیون و اجرای کارسنج دستی در کشتی‌گیران 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 درسیستم ایمنی می شود، اما اثر استرس محیطی و فیزیکی در محیط‌گرم وتغییر وضعیت هیدراسیون ناشی ازآن بر برخی شاخص های فیزیولوژیک ودستگاه ایمنی هومورال‌کاملا روشن نیست.

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

روش شناسی: ۱٤مرد جوان سالم داوطلب به طورتصادفی به دوگروه تجربی وکنترل تقسیم شدند.گروه تجربی۳ تا ٤ ٪ وزن بدن خود را با-آبزدایی‌درسونا خشک با تناوبهای۱۰دقیقه‌ای‌ازدست دادند. نمونه‌گیری خون وادرار در سه مرحله قبل، بعد و ۱۸ ساعت بعد سونا انجام شد. آزمون کارسنج دستی به صورت٦ دقیقه تمرین تناوبی‌شدید (۸ تناوب ۱۵ثانیه ای با شدت بالا و۳۰ ثانیه بازگشت فعال بدون بار) در سه مرحله اجراشد.

یافته‌ها: نتایج نشان دهنده افزایش معنادار شمار لکوسیت‌ها، لنفوسیت‌ها، نوترفیل‌ها و منوسیت‌ها پس ازآبزدایی است، این تغییرات در مقایسه با وضعیت آبگیری طبیعی و مجدد معنادار است. هموگلوبین‌گروه تجربی با آبزدایی وآبگیری مجدد به ترتیب ۵ تا ۷٪ افزایش وکاهش داشت. هماتوکریت با آبزدایی۲/۷٤٪ افزایش و با آبگیری مجدد ۲/۲٤٪ کاهش یافت. افزایش فیبرینوژن پس از آبزدایی، همچنین در مقایسه با گروه کنترل معنادار بود.

بحث و نتیجه‌گیری: ازدست دادن آب بدن ناشی ازسونا و فعالیت درمحیط‌گرم 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 درپی دستیابی به اهداف سلامتی ورزش می باشند توصیه می شود.

واژه‌های‌کلیدی: *دستگاه ایمنی هومورال، مردان جوان سالم، هیپرترمی، محیط گرم و مرطوب*

مقدمه

اثرات سودمند ورزش و سونا برای پیشگیری و درمان بیماری برکسی پوشیده نیست،که با اهدفی نظیر؛ تندرستی، کسب شادابی و انرژی، رفع خستگی، طراوت

روح و جسم، دفع سموم و افزایش توان جسمی و روحی در مقابل عفونت کاربرد وسیعی در میان قشرهای مختلف جامعه برخوردار است (۳،٦۸). سونا یکی از فعالیت هایی است که تقریباً ورزشکاران سطوح مختلف قهرمانی، حرفه‌ای و آماتوری به آن توجه خاصی دارند. هنگامی که پایداری دستگاه هومئوستازی 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 تنظیم‌کند. ورزش و قرارگیری در معرض محیط‌گرم و مرطوب دو نمونه از عوامل استرس زایی است که هموستاز بدن را بوسیله اختلال در سطوح برخی از پروتئین پلاسما 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 پلاسما 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 نهایتا تسریع روند انعقادی مهیا سازد(۳).

سات و همکاران (۲۰۰۵) تاثیر فعالیت کوتاه مدت درگرما 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 دنبال٤٠ دقیقه فعالیت پس از سازگاری گرمایی مقادیرHB,HCT,RBC,WBC کاهش معناداری یافت(٤). بولت و همکاران(۲۰۰۸) تغییرات هموستازی را پس از غوطه وری درآب بسیارگرم و ترمونیوترال (دمای خنثی) در مراحل قبل از غوطه وری، هیپرترمی، ترمونیوترال و ریکاوری بررسی نمودند. یافته ها بیانگر افزایش معناداری در شمار لکوسیت، لنفوسیت و فیبرینوژن در آب بسیارگرم 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 ایمونولوژیکی در پی یک جلسه فعالیت با شدت متوسط در محیط گرم افزایش مقادیر مطلق در لکوسیت ها و نوتروفیل ها پس از (٦۰ دقیقه دویدن بر روی تردمیل با شدت٦۰ ٪ توان هوازی در دما $^{\circ}C$ ۳۵ با رطوبت ٦۰٪) گزارش دادند. در مقابل ارزشهای ائوزینوفیل پس از فعالیت کاهش یافت (۳). از سوی دیگر داده ها حاکی از آنست که دهیدراسیون 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 دهیدراسیون می تواند دال برکم خونی موضعی عضلات بطنی بوده و بیانگر افزایش ریسک قلبی عروقی باشد. لذا بررسی رفتار ارتفاع ECG افراد به همراه عوامل فیزیولوژیک و ایمونولوژیک 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 آبزدایی در کشتی گیران در تحقیقات دیگر نیز بررسی شد. رانکین و همکاران

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

اگر چه استرس های متعددی از قبیل فعالیت بدنی شدید سبب تغییراتی در سیستم ایمنی می شود، اما تاثیر آبزدایی در سونا و استرس گرمایی ناشی از آن به ویژه در کشتی گیران بر روی عملکرد سیستم ایمنی هنوز به خوبی روشن نیست (۳،٦،۸). بنابراین مطالعه پاسخ دستگاه ایمنی به دنبال فعالیت بدنی، وضعیت آبگیری و آبزدایی 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 می شود(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 شرکت کننده در برخی از رشته های وزنی از قبیل کشتی در ساعات قبل از وزن کشی به طور ویژه ای از آبزدایی برای دستیابی به وزن مورد نظر بهره می گیرند. علیرغم موارد مذکور، تاثیر وضعیت هیدراسیون بدن در محیط های افراطی و فعالیت بدنی متعاقب آن بر شاخص های فیزیولوژیک و ایمنولوژیک در این افراد کاملا روشن نیست. بررسی این مقوله، از این دیدگاه برای اینگونه رشته های 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 اجرای کارسنج دستی در کشتی گیران فرنگی کار بود که اغلب از اندام فوقانی برای اجرای فنون کشتی بهره می گیرند.

روش شناسی پژوهش

الف) طرح تحقیق: روش اجرای تحقیق از نوع نیمه تجربی است که درآن برخی شاخص های فیزیولوژیک و ایمونولوژیک افراد در سه وضعیت آبگیری شده، آبزدایی و آبگیری مجدد بررسی می شوند.

ب) آزمودنی‌ها و ویژگی آنها: جامعه آماری پژوهش حاضر را کشتی گیران فرنگی کار ۱۵ تا ۲۳ ساله با سابقه تمرینی به مدت ۲ سال و۳ جلسه در هفته تشکیل می دهند،که با آگاهی از موضوع، هدف و روش اجرای تحقیق، داوطلبانه در طرح شرکت کردند. در نهایت ١٤ نفر به طور تصادفی انتخاب و به دوگروه تجربی (عدم مصرف آب هنگام قرارگیری در سونا و آبگیری مجدد ۱۸ تا ۲۰ ساعته) وگروه کنترل(با مصرف آب حین سونا) تقسیم شدند. جدول۱، میانگین و انحراف معیار مشخصات آزمودنی های را نشان می دهد.

پ) نحوه جمع‌آوری اطلاعات: طبقه بندی و آشنایی افراد با مراحل تحقیق پنج روز قبل از آزمون انجام شد. توصیه های لازم نیز در زمینه مراحل آزمون، مصرف کافی آب تا زمان اولین خونگیری و پرهیز از مصرف الکل،کافئین، شکلات های کافئینی، چای، قهوه و انجام ورزش حداقل ٤٨ ساعت قبل از آزمون که منجر به کاهش وزن می شود به آنان ارائه شد. همچنین سفارش شد، آب مصرفی خود را به حدی افزایش دهندکه رنگ ادرار آنها در طی حداقل ۳ روز قبل از اولین خون‌گیری- کاملا 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 آزمودنی ها با دستگاه کارسنج دستی (مونارکE٨٩١) اجرا و برآورد شد. این آزمون مجددا در عصر روز آبگیری مجدد به منظور سنجش

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

نمونه‌گیری ادرار برای سنجش وضعیت آبگیری 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 آزمایشCBC برای محاسبه تغییرات حجم پلاسما اندازه‌گیری شد. مقادیر(WBC)، نوتروفیل، لنفوسیت و مونوسیت به وسیله سیستم خودکار هماتولوژی آنالایزر(System (kx-21 اندازه‌گیری شد. با فرمول دیل و کاستیل حجم پلاسما محاسبه و داده ها بر اساس تغییرات آن تصحیح شد(۱۰).

٪ تغییرات حجم پلاسما = {[(Hb) pre / (Hb) post] × [(100 – Hctpost) / (100 - Hctpre)] – 1} × 100

٪ تغییرات × (100 + Del.PV1)) = داده اصلاح شده (حجم پلاسما / 100

نمونه خونی افراد حداقل۱۰ دقیقه قبل از نمونه‌گیری 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 برآوردکاهش میزان آب بدن وزن کشی آزمودنی ها با ترازوی الکترونیک انجام شد. وزن کشی قبل از ورود به سونا با حداقل پوشش (شورت ورزشی) انجام شد. سپس افراد پس از اتمام سونا پوشش خود را تعویض و وزن‌کشی با همان شورت انجام گرفت. سپس گروه تجربی سونای خشک با دمای ^{o}C ۸۰ تا ۹۰ و رطوبت نسبی ۳۰ تا ٤٠ ٪ را تجربه کردند. گروه تجربی تا مادامی که۳ تا ٤ ٪ 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 کاملا مشابه پس از۳۰ 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 سوییس تولید شده توسط شرکت صنایع آب معدنی آناهیتا پلور(با ph= ۷/۲ و حاوی ۳۱/۸ میلی گرم کلسیم، ٦/٥ میلی‌گرم منیزیم، ۱ میلی گرم سدیم، ۰/٤میلی گرم پتاسیم،۱۳۲/۸ میلی گرم بیکربنات، ۰/۰۷ میلی گرم فلوراید، ۱/٥میلی گرم کلرور، ٤ میلی گرم سولفات، ۳/٥ میلی گرم نیترات در هر لیتر آب) متناسب با میزان آب از دست رفته افراد به آنها داده شد تا در مدت زمان مراجعت بعدی به آزمایشگاه (تقریبا ١٦ تا ۱۸ساعت) این مقدارآب را به صورت دلخواه مصرف نمایند. نظر به اینکه بر اساس قوانین فدراسیون جهانی کشتی(فیلا)، دوره آغاز وزن کشی اولین نفر تا آغاز اولین مسابقه آخرین کشتی تقریبا ١٦ 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 (٢٤ ^{o}C) و تهویه هوا در طی اجرای قرارداد آزمون در هر سه مرحله کاملا یکسان بود.

ت) نحوه اجرای آزمون کارسنج دست به منظور برآورد اجرای افراد: برای انجام آزمون از کارسنج دستی مونارک E٨٩١ 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 ۰/۰٥ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن کشتی گیر تنظیم شد. آزمودنی ها ٦ دقیقه فعالیت تناوبی کارسنج دستی با شدت زیاد به صورت ۸ تناوب ۱٥ 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 داده ها باآزمون کولمگروف اسمیرنف از آمار پارامتریک شامل آنالیز واریانس در اندازه گیری مکرر برای تعیین تغییرات هر یک از متغیر ها 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 $p<۰/۰۵$ تعیین شد.

یافته‌های تحقیق

نتایج تحقیق افزایش معنادار شمار لکوسیت ها را به دنبال آبزدایی و آبگیری مجدد نسبت به آبگیری طبیعی (p=۰/۰۴۳، p=۰/۰۰۱) و مرحله آبزدایی با آبگیری مجدد(p=۰/۰۰۱) نشان داد(جدول ۲). شمار لنفوسیت ها گروه تجربی دارای افزایش معنی دار در مراحل آبزدایی و آبگیری مجدد نسبت به آبگیری طبیعی (p=۰/۰۰۱، p=۰/۰۴۰)، همچنین مرحله آبزدایی با آبگیری طبیعی بود(p=۰/۰۰۱). مقادیر مونوسیت گروه تجربی نیز در آبزدایی و آبگیری مجدد نسبت به مرحله آبگیری طبیعی(p=۰/۰۰، p=۰/۰۱۵) و آبزدایی با آبگیری مجدد (p=۰/۰۰۵) افزایش معنی دار بود(جدول ۲). مقادیر نوتروفیل در هر دو گروه در مرحله آبزدایی با آبگیری طبیعی و آبزدایی با آبگیری مجدد (p=۰/۰۰۱، p=۰/۰۰۶)؛ (p=۰/۰۰۷، p=۰/۰۰۵) افزایش معناداری داشت. نتایج بین گروهی حاکی از افزایش معنادار شمار لکوسیت ها (p=۰/۰۱۴)، لنفوسیت‌ها (p=۰/۰۶۳)، منوسیت ها (p=۰/۰۰۶)، نوتروفیل‌ها (p=۰/۰۱) و هماتوکریت (p=۰/۰۴۳) است (جدول ۲). نتایج درون‌گروهی حاکی از کاهش ۵/۸۱۹±۸/۰۱۸ ٪ حجم پلاسما پس از آبزدایی درگروه تجربی است. در ادامه آبگیری مجدد موجب افزایش ۵/۶۸±۶/۷۷ ٪ حجم پلاسما نسبت به مرحله قبل شد، اما هنوز به سطوح اولیه نرسید، گروه کنترل نیز افزایش ۶/۴۱±۳/۴۸ ٪ و سپس کاهش ۷/۰۴±۲/۹۵ ٪

جدول۱: میانگین و انحراف معیار مشخصات آزمودنی های پژوهش

ویژگی / گروه	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)	قد (متر)	اکسیژن مصرفی اوج (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	شاخص توده بدن (کیلوگرم /مترمربع)
تجربی	۷۶/۶۵±۱۱/۲۱	۱۷/۸۵ ± ۲/۸۴	۱/۷۴ ± ۰/۰۵	۳۹/۴۰ ± ۴/۸۹	۲۵/۱۰ ± ۲/۹۸
کنترل	۹/۹۶±۷۸۷/۶۸	۱۸/۴۲±۲/۸۲	۱/۷۵ ± ۰/۰۶	۳۷/۹۳ ± ۲/۹۸	۲۵/۲۱ ± ۳/۱۰

جدو ل۲: تغییرات شاخص‌های مختلف فیزیولوژیک و ایمونولوژیک بدنیال آبزدایی و آب گیری مجدد در گروه های تجربی و کنترل

فاکتور / گروه	تجـــربی			کنتـــرل	
	آبگیری طبیعی	آب‌زدایی	آب گیری مجدد	آب زدایی	آب گیری مجدد
هموگلوبین (HB) Mg/dl	۱۳/۲۵ ±۱/۳۱	۱۴ /۱۴ ±۱/۳۹	۱۳/۴۸±۱/۲۱	۱۳/۳۲±۰/۷۹	۱۳/۴۷±۱/۰۵
هماتوکریت (HCT %)	۴۱/۹۷ ±۲/۶۷	¥†۴۳/۴۱±۳/۰۲	۴۲/۱۵±۲/۷۳	۴۰/۲۲±۲/۱۶	۴۱/۵۰±۲/۸۷
شمار لکوسیت (WBC) ×103/µ L	۵۸۰۰±۱۱۶۹	¥†۸۴۰۰± ۱۳۶۳	۶۰۲۸±۱۱۶۲	†۶۶۴۲±۸۶۱	۵۹۵۷±۹۰۳
شمار نوتروفیل (NEUT) ×103/µ L	۳۵۸۵ ±۳۰۲	¥†۴۵۱۴±۲۶۰	۳۸۰۰±۵۱۹	†۳۶۱۴±۷۳۸	۳۴۵۷±۷۱۸
شمار لنفوسیت (LYM) ×103/µ L	۲۳۷۱±۳۰۳	¥†۳۲۴۲± ۳۵۰	۲۵۸۵±۳۲۳	† ۲۶۵۷±۵۶۷	۲۴۸۵±۵۸۹
شمار مونوسیت (MON) ×103/ µ L	۳۵۷ ±۲۹	¥†۴۳۱± ۳۲	۳۶۶±۲۸	۳۲۴±۳۹	۳۰۵±۲۹
فیبرینوژن	۳۰۵/۲۰±۳۴/۸۱	¥†۳۲۸/۲۱ ± ۲۷ /۰۳	†¥۲۴۹/۵۲ ±۱۶/۶۹	۲۷۷/۹۸±۳۸/۹۲	۳۰۵/۹۸±۶۵/۷۲
مقادیر ارتفاع QRS (میلیمتر)	۱۶۷,۷۱±۶,۵۵	†¥۱۹۱,۰۲±۲۲,۰۴	۱۶۸,۵۰±۱۶,۵۵†	۱۵۹,۹۴±۲۳,۶۶	۱۶۲,۷۵±۲۹,۲۳

جدول۳: میانگین و انحراف معیار تغییرات حجم پلاسما (درصد) در مراحل سه گانه پژوهش

مرحله / گروه	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)
تجربی	-۸/۰۱۸ ± ۵/۸۱۹	۶/۷۷ ± ۵/۶۸	-۲/۰۲ ± ۳/٤٤
کنترل	۳/٤۸ ± ۶/٤۱	-۲/۹۵ ± ۷/۰٤	۰/۰٤۳ ± ۰/۹۲

حجم پلاسما را طی مراحل سه گانه پژوهش تجربه کردند(جدول۳). هموگلوبین گروه تجربی در اثرآبزدایی و آبگیری مجدد نیز به ترتیب ۵ تا ۷ ٪ افزایش وکاهش نشان داد. مقادیر هماتوکریت درگروه تجربی به دنبال آبزدایی۲/۷٤٪ افزایش وبا آبگیری مجدد ۲/۲٤٪ 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 دوگروه 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 دادکاهش وضعیت هیدراسیون بدن به دنبال ورزش در محیط‌گرم با افزایش مقادیر لکوسیت ها و زیررده‌هایش از تغییرات پایداری برخوردار بوده است. این واکنش های نامطلوب سیستم ایمنی می تواند تهدیدکننده سلامتی ورزشکارانی باشدکه به منظور دستیابی به عملکرد بهتر هنگام مسابقات اقدام به کاهش وزن می نمایند. تحقیقات نشان می دهدکه 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 (۱٤). فعالیت جسمانی با کاهش خطرمرگ و میر و طیف گسترده‌ای از شرایط و بیماری های مزمن مرتبط است. بسیاری از پاسخ‌های 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 (۱٤).

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 (۱٤،۱۵). بنابراین افزایش سلول های سفید ایمنی و زیررده 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 وگرانولوسیت پس از فعالیت استقامتی با و بدون فشارگرمایی گزارش دادند. چنین عنوان شد، علاوه بر مشارکت فعالیت بدنی و افزایش دمای مرکزی درایجاد تغییرات لکوسیت ها و زیر رده هایش در هنگام و بلافاصله پس از فعالیت، مشخص شدکه غلظت هورمون رشد و کورتیزول دارای نقش مداخله کننده در ایجاد این واکنش ها هستند (۱٦). بریناکی و همکاران (۲۰۰۳) افزایش معناداری در شمار لکوسیت تام به دنبال ٦۰ دقیقه فعالیت روی چرخ کارسنج در دو محیط سرد(با دمای۸ºC ، رطوبت۵۰٪) و محیط گرم (با دمای۳۸ºC، رطوبت ٤۵٪) گزارش دادند. افزایش شمار لنفوسیت در محیط گرم ۲٤ ٪ نسبت به محیط سرد بیشتر بود. نتیجه کلی این بودکه 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 درخلال دوره ریکاوری می شود (۱۷). شاید تفاوت در نوع و شدت آزمون پژوهش حاضر(سونا و متعاقب آن فعالیت بدنی در مقابل محیط ۳۸ºC) 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 ºC ۳۹ و کوتاه بودن مرحله ریکاوری (٤۵ دقیقه) در مقابل مدت ۲٤ ساعت پس از آبزدایی 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 نظیرکورتیزول 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 درگروه تجربی است. نکته دیگر افزایش ناچیز شمار لکوسیت و زیر رده هایش ۲٤ ساعت پس از آزمون درگروه 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. مقادیرRBC, HCT نیز پس از مسابقه افزایش معناداری داشت که به مقادیر پایه یعنی۳۰ دقیقه پس از آزمون برنگشت. تعدیل ارزش های بیوشیمیایی و هماتولوژیکی با فعالیت های طولانی مدت با شدت کم مرتبط بوده که بازتاب ظرفیت هوازی، آبزدایی، آسیب عضلانی و کاهش عملکرد کلیه است (۱۹). شاید از دلایل اساسی بازگشت به مقادیر پایه پارامترهای ایمنی گروه تجربی پژوهش حاضرکاهش عملکرد کلیه در اثر دهیدراسون و فعالیت بدنی در مقایسه با گروه کنترل است، چنانچه عامل عدم مصرف آب هنگام سونا درگروه تجربی بیشتر از سایر عوامل قابل ملاحظه است. پاسخ شدید سیستم ایمنی به آبزدایی 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

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

نتیجه‌گیری

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 مطروحه این پژوهش مورد نیاز است.

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 Biochem2008; 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, Ozmerdivenli1 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. Researh 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 AR*[1]*, Dabidi Roshan V*[1]*, Hosseinizade M*[1]**
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*