پژوهش در علوم ورزشی شماره ۲۵، زمستان ۱۳۸۸، صص ۹۲-۸۱

اثر وضعیت آب‌گیری بدن بر فاصله QTC در کشتی‌گیران فرنگی‌کار

مهدی حسین‌زاده[۱]، دکتر ولی‌الله دبیدی روشن[۲]، دکتر مهرداد ساروی[۳]

۱. کارشناس ارشد تربیت بدنی دانشگاه مازندران
۲. استادیار دانشگاه مازندران
۳. استادیار دانشگاه علوم پزشکی بابل، متخصص قلب و عروق، الکتروفیزیولوژیست

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۶/۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۵/۶

چکیده

طولانی شدن فاصله QTC از شاخص‌هایی است که زمینه را برای ایجاد بی‌نظمی‌های قلبی و مرگ ناگهانی فراهم می‌کند. هدف این پژوهش مطالعهٔ اثر آب‌زدایی و آب‌گیری مجدد بر فاصله QTC در کشتی‌گیران فرنگی‌کار بود. ۱۴ کشتی‌گیر با میانگین وزن ۱۰/۲۰± ۷۷/۱۷ کیلوگرم و سن ۲/۵۹±۱۸/۱۴سال به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی ۳ تا ۴ درصد از وزن خود را از طریق آب‌زدایی در سونای خشک از دست دادند، درحالی‌که گروه کنترل در حین سونا به‌تناسب وزن از دست رفته‌شان، از آب معدنی استفاده کردند. پروتکل کارسنج دستی نیز طوری اجرا شد که در آن ۶ دقیقه تمرین تناوبی به صورت ۸ تکرار ۱۵ ثانیه‌ای با شدت بالا و ۳۰ ثانیه بازگشت فعال متعاقب هر وهله تلاش بیشینه با چرخاندن چرخ طیار در حالت بدون بار در دو گروه اجرا شد. نمونه‌گیری خونی و ادراری و همچنین الکتروکاردیوگرام ۱۲ کاناله در سه مرحله قبل از سونا، در وضعیت‌های آب‌زدایی و آب‌گیری مجدد انجام شد. داده‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس در اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون t مستقل تحلیل شد. نتایج نشان داد مقادیر QTC در گروه تجربی بلافاصله پس از آب‌زدایی تفاوت معنی‌داری نداشت (p=۰/۴۳) اما پس از آب‌گیری مجدد افزایش معنی‌داری در مقایسه با مرحلهٔ آب‌زدایی (p=۰/۰۳۸) و همین‌طور مرحلهٔ آب‌گیری طبیعی قبل از سونا (p=۰/۰۳۹) نشان داد. به‌علاوه، تغییرات QTC گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل در مرحله آب‌گیری مجدد معنی‌دار بود. با توجه به نتایج حاصله می‌توان گفت کاهش سریع وزن از طریق آب‌زدایی ممکن است پیامدهای خطرناکی را به‌ویژه در چندین ساعت پس از آب‌زدایی به‌دنبال داشته باشد.

کلیدواژه‌های فارسی: آب‌زدایی، آب‌گیری مجدد، طولانی شدن QTC ، کشتی‌گیران.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

اثرات فعالیت ورزشی بر شاخص‌های مختلف در قلب به‌طور گسترده‌ای مطالعه شده است(۱). مطالعات حیوانی و انسانی زیادی نشان داده‌اند که انجام فعالیت ورزشی باعث افزایش طول عمر پس از آنفارکتوس میوکارد می‌شود. این اثر ممکن است تا حدودی به‌واسطهٔ افزایش فعالیت واگ قلبی توجیه شود که استعداد بالقوه ابتلا به آهنگ غیر طبیعی قلب و مرگ ناگهانی را کاهش می‌دهد(۲). اثرات فعالیت ورزشی بر دیگر شاخص‌های مرتبط با خطر مرگ ناگهانی از قبیل مدت فاصلهٔQT تصحیح شده (QTC)[1] کمتر بررسی شده است. فاصله QT از ابتدای اولین انحراف کمپلکس QRS تا انتهای موج T می‌باشد. در واقع این شاخص مدت زمان فعال شدن الکتریکی و برگشت به حالت اولیه میوکارد بطنی را اندازه‌گیری می‌کند و رابطهٔ معکوسی با میزان ضربان قلبی دارد. با توجه به اینکه برگشت کامل یک چرخه قلبی قبل از شروع چرخه بعدی است، با بالا رفتن میزان فعالیت قلبی، مدت زمان برگشت به حالت اولیه کاهش می‌یابد. بنابراین تنها با تصحیح ضربان قلب می‌توان مقادیر طبیعی فاصلهٔ QT را در اختیار داشت و بدین منظور اغلب از فاصله QT تصحیح شده به جای فاصلهٔ QT استفاده می‌شود. برای تصحیح این فاصله از فرمول بازت[2] استفاده می‌شود(۳). هر گاه سلول‌های قلبی درون بطنی قادر به رپولاریزاسیون در مدت زمان طبیعی نباشند، طولانی شدن فاصله QTC در الکتروکاردیوگرام ظاهر می‌شود. طولانی شدن فاصله QTC ، زمینه را برای ایجاد بی‌نظمی‌های خطرناک و مرگ ناگهانی پس از آنفارکتوس قلبی(۵)، حتی در افراد سالم مهیا می‌کند(۲). اخیراً پرهونن[3] و همکارانش(۳) نشان دادند

---

[1]. Corrected QT interval

[2]. Bazzet:QTc= QT/ RR interval

[3]. Perhonen

که تمرین منظم ورزشی ممکن است اثر سودمندی بر افرادی که به‌واسطهٔ جهش ژنی دچار سندرم QT طولانی هستند داشته باشد. به‌علاوه، برخی محققان کاهش طولانی شدن فاصلهٔ QTC را به‌دنبال برنامه‌های کاهش وزن از طریق رژیم غذایی و یا جراحی گزارش دادند(۲۷).

مطالعات نشان می‌دهند انجام تمرین در شرایطی که بدن در حالت کم‌آبی قرار دارد، باعث اعمال فشار مضاعف به‌دستگاه قلبی عروقی می‌شود(۴) و این وضعیت می‌تواند پیامدهای ناگواری از قبیل مرگ ناگهانی را حتی در افراد سالم به‌دنبال داشته باشد(۶). به‌عنوان مثال، سه کشتی‌گیر آمریکایی بدون هیچ‌گونه سابقهٔ بیماری قلبی عروقی که برای کسب شرایط وزنی در ساعات قبل از وزن‌کشی از سونا استفاده کرده بودند، فوت شدند(۷). از سوی دیگر برخی گزارش‌ها حاکی از آن است که استفاده از داروهای مدر و یا انجام همودیالیز می‌تواند اثر قابل توجهی بر برخی شاخص‌های الکتروکاردیوگرام داشته باشد(۸،۹،۱۰،۲۴). مادیاس[1] و همکاران(۱۰) در پژوهشی پاسخ الکتروکاردیوگرام افراد به داروهای مدر را بررسی کردند و افزایش ضربان قلب، فاصله QTC و زمان و ارتفاع امواج P و T را در این افراد گزارش دادند. با توجه به اینکه خروج مایعات از بدن به هنگام همودیالیز یا استفاده از داروهای مدر و اختلالات الکترولیتی ناشی از آن مشابه با آب‌زدایی در افرادی است که در محیط‌های گرم و مرطوب اقدام به فعالیت ورزشی می‌کنند یا با استفاده از روش‌های مختلف، آب‌زدایی را در رشته‌های وزنی تجربه می‌کنند(۱۱)، لذا آگاهی از پیامدهای احتمالی تعریق زیاد از طریق سونا به شیوهٔ علمی‌می‌تواند به تثبیت شعار "پیشگیری بهتر از درمان است" کمک نماید.

اگر چه محققان زیادی اثر آب‌زدایی را بر برخی شاخص‌های ایمنی (۱۲) و عملکرد ورزشی (۱۶-۱۳) در ورزشکاران رشته‌های وزنی بررسی کردند، اما باید اذعان داشت تاکنون مطالعات بسیار اندکی در زمینهٔ اثر آب‌زدایی و به‌ویژه

[1]. Madias

هم‌زمان با آن اثر آب‌گیری مجدد بر فاصلهٔ QTC کشتی‌گیران انجام شده است. نتایج مطالعات انجام شده حاکی از آن است افزایش فاصله QTC با بی‌نظمی‌های قلبی و در نتیجه بروز حوادث قلبی و پدیدهٔ مرگ ناگهانی همراه است(۲و۳) لذا با توجه به اینکه ورزش در محیط‌های گرم و مرطوب با اختلالات الکترولیتی و شرایط فیزیولوژیک دیگر از قبیل تغییرات حاد حجم‌های قلبی همراه است و از سوی دیگر ارتباط بین تغییرات عوامل فوق با فاصلهٔ QTC وجود دارد، از این رو این فرضیه را می‌توان مطرح ساخت که آب‌زدایی ناشی از ورزش در این‌گونه محیط‌ها یا قرارگیری در معرض سونا باعث افزایش فاصلهٔ QTC و آب‌گیری مجدد باعث برگشت آن به‌سمت دامنهٔ اولیه خواهد شد. بر این اساس، هدف از پژوهش حاضر مطالعهٔ اثر آب‌زدایی به‌روش سونا به میزان سه تا چهار درصد وزن بدن و همچنین آب‌گیری مجدد بر فاصلهٔ QTC در کشتی‌گیران فرنگی‌کار جوان سالم بوده است.

روش پژوهش

با توجه به اینکه آزمودنی‌های این پژوهش انسان هستند و محقق قادر به کنترل تمامی‌متغیرهای مداخله‌گر نیست، از این‌رو روش اجرای تحقیق از نوع نیمه تجربی است که در آن شاخص QTC افراد در سه وضعیت آب‌گیری طبیعی، آب‌زدایی و آبگیری مجدد بررسی شده است.

جامعهٔ آماری پژوهش حاضر، کشتی‌گیران فرنگی‌کار ۱۵ تا ۲۳ سالهٔ شهرستان آمل بودند که حداقل سه سال به‌صورت منظم و سه روز در هفته سابقهٔ تمرین در باشگاه داشتند. میانگین اکسیژن مصرفی این کشتی‌گیران ۳۸ میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه بود(جدول ۱). از آزمودنی‌ها پنج روز قبل از روز آزمایش دعوت شد تا به‌منظور طبقه‌بندی و آشنایی با مراحل تحقیق رأس ساعت مقرر (۵ عصر) در سالن کشتی جهان پهلوان تختی شهرستان آمل حاضر شوند. سپس پرسشنامه‌ای را به‌منظور نداشتن هرگونه سابقهٔ بیماری مزمن قلبی عروقی،

تنفسی، کلیوی و غیره و همچنین مصرف داروهای خاص نظیر آنتی هیستامین، ضد افسردگی، ضد آریتمی، آنتی‌بیوتیک و غیره و مکمل‌های ویژه ورزشی، پر کردند. به‌علاوه به افراد توصیه شد تا از هرگونه مصرف الکل، کافئین، شکلات‌های کافئینی، چای و قهوه زیاد، و همین‌طور انجام هرگونه تمرین دستِ کم ۴۸ ساعت قبل از اولین آزمون خودداری نمایند. همچنین به آزمودنی‌ها توصیه شد آب مصرفی خود را تا حدی افزایش دهند که رنگ ادرار آنها در طی حداقل سه روز پیش از اولین خون‌گیری کاملاً روشن و بی‌رنگ باشد و همچنین افراد ملزم شدند تا موهای ناحیهٔ سینه‌ای خود را به‌منظور برقراری اتصال کامل الکترودهای دستگاه الکتروکاردیوگرام به پوست بتراشند. آنها با نحوهٔ کار با کارسنج دستی نیز آشنا شدند. همچنین برای حصول اطمینان از سلامت قلبی- عروقی، افراد تحت ویزیت پزشک متخصص قلب و عروق قرار گرفتند. سپس آزمودنی‌ها روز پیش از آزمون برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی، در ساعت پنج عصر در ورزشگاه حاضر شده و پروتکل حداکثر اکسیژن مصرفی را روی دستگاه کارسنج دستی اجرا کردند. این پروتکل تمرینی با بار۳۰۰ گرم و با چهار دقیقه چرخاندن دستگاه با سرعت ۷۰ دور در دقیقه آغاز شد و سپس در مراحل بعدی از بار به میزان ۶۰۰ گرم، ۹۰۰ گرم، ۱/۲ کیلوگرم، ۱/۵کیلوگرم، ۱/۸ کیلوگرم یا ۲/۱ کیلوگرم استفاده شد. پس از هر مرحله یک دقیقه استراحت با چرخاندن دستگاه در حالت بدون بار طی شد و بارهای انتخابی طوری انتخاب شدند که افراد از مرحلهٔ سه فراتر نروند. تعداد ضربان قلب نیز به‌منظور تخمین اکسیژن مصرفی اوج در سه زمان ۲۱۰، ۲۲۰، و ۲۳۰ ثانیه در حین انجام پروتکل آخر تمرینی به‌وسیله ضربان سنج الکترونیکی مونارک E891 ثبت گردید و سپس از میانگین این سه عدد برای تخمین اکسیژن مصرفی افراد با استفاده از جدول مربوطه استفاده شد. این آزمون در عصر روز آب‌گیری مجدد به‌منظور سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی در شرایط کاملاً مشابه دوباره اجرا شد. در روز آزمون، نمونه‌گیری ادرار برای سنجش وزن مخصوص ادرار برای تعیین وضعیت آب‌گیری بدن (وزن مخصوص ادرار ۱/۰۲۰ یا

کمتر برای کشتی‌گیران دانشگاهی و ۱/۰۲۵ یا کمتر برای کشتی‌گیران دبیرستانی به‌معنای شرایط آب‌گیری طبیعی در نظر گرفته شد(۱۹) و اولین مرحلهٔ خون‌گیری به‌میزان ۱۰ میلی‌لیتر به‌منظور ارزیابی تغییرات حجم پلاسما، هموگلوبین/هماتوکریت (نتایج گزارش نشده) و برخی الکترولیت‌ها (سدیم، پتاسیم و منیزیم)، از ورید پیش بازویی انجام گرفت. سپس آزمودنی‌ها آزمون عملکرد را روی چرخ کارسنج دستی اجرا کردند. پس از ۳۰ الی ۴۰ دقیقه استراحت به‌منظور متعادل شدن آب درون، میان و برون سلولی(۱۷)، الکتروکاردیوگرافی از آزمودنی‌ها توسط متخصص قلب و عروق در حالت درازکش انجام شد. QTC با استفاده از آنالیزگر دستگاه الکتروکاردیوگراف کاردیو کنترل وُرک استیشن[1] اندازه‌گیری گردید. آنالیزگر مذکور، مقدار متوسط متغیرهای مربوطه را در تمامی ۱۲ لید محاسبه می‌کند.

سپس هر دو گروه آزمودنی‌ها به محوطهٔ سونا منتقل شدند و وزن‌کشی افراد برای تخمین اندازه‌گیری کاهش آب بدن با استفاده از ترازوی دیجیتال به‌عمل آمد. وزن‌کشی قبل از ورود به سونا با پوشش شورت ورزشی انجام گرفت و سپس افراد پوشش خود را تعویض و پس از اتمام سونا، وزن‌کشی با استفاده از همان شورت ورزشی تکرار شد. سپس هر دو گروه تجربی و کنترل، محیط سونای خشک با دمای ۸۰ تا ۹۰ درجهٔ سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۳۰ تا ۴۰ درصد(۱۸) را تجربه کردند، با این تفاوت که گروه کنترل برای جلوگیری از آب‌زدایی متناسب با وزن از دست رفته در حین سونا آب خنک نوشیدند، اما افراد گروه تجربی مادامی‌که سه تا چهار درصد از وزن خویش را کم کنند به‌صورت تناوب‌های ۱۰ دقیقه‌ای در معرض سونا قرار گرفتند. پس از گذشت ۳۰ دقیقه استراحت پس از سونا (در حالت استراحت بر روی صندلی راحتی) به‌منظور متعادل شدن مایعات بدن(۱۷) دومین مرحلهٔ نمونه‌گیری خون و ادرار با روش کاملاً مشابه از افراد به‌عمل آمد و

[1]. Cardio control workstation ECG analyzer

آنگاه پروتکل مشابه کارسنج دستی و پس از ۳۰ الی ۴۰ دقیقه، الکتروکاردیوگرافی نیز کاملاً مشابه با روش قبلی اجرا شد. سپس مقادیری آب معدنی نسته محصول کشور سوییس تولید شده توسط شرکت صنایع آب معدنی آناهیتا پلور (با ph= ۷/۲ و حاوی ۳۱/۸ میلی‌گرم کلسیم، ۶/۵ میلی‌گرم منیزیم، ۱ میلی‌گرم سدیم، ۰/۴میلی‌گرم پتاسیم، ۱۳۲/۸ میلی‌گرم بیکربنات، ۰/۰۷ میلی‌گرم فلوراید، ۱/۵میلی‌گرم کلرور، ۴ میلی‌گرم سولفات، ۳/۵ میلی‌گرم نیترات در هر لیتر آب) متناسب با میزان آب از دست رفتهٔ افراد به آنها داده شد تا در مدت ۱۸ الی ۲۰ ساعت تا مراجعهٔ بعدی به آزمایشگاه این مقدار آب را به‌صورت دلخواه مصرف نمایند. آنگاه سومین مرحلهٔ نمونه‌گیری ادراری، خون‌گیری، انجام پروتکل کارسنج دستی و الکتروکاردیوگرافی مشابه با مراحل قبلی اجرا شد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های آزمودنی‌های گروه‌های تجربی و کنترل

ویژگی / گروه	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)	قد (متر)	حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر/ کیلوگرم/ دقیقه)	شاخص تودهٔ بدن (کیلوگرم /مترمربع)
تجربی	۷۶/۶۵±۱۱/۲۱	۱۷/۸۵±۲/۵۴	۰/۰۵±۱/۷۴	۳۹/۴۰±۴/۸۹	۲۵/۱۰±۲/۹۸
کنترل	۷۷/۶۸±۹/۹۶	۱۸/۴۲±۲/۸۲	۱/۷۵±۰/۰۶	۳۷/۹۳±۲/۹۸	۲۵/۲۱±۳/۱۰

از آزمون کارسنج دستی مونارک ۸۹۱E به‌منظور برآورد اجرای افراد استفاده شد. افراد بر روی یک صندلی ثابت نشستند و ارتفاع کارسنج نیز برای هر فرد متناسب با قد حالت نشسته بر روی صندلی وی تنظیم شد. مقاومت اعمال شده به‌میزان ۰/۰۵ کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم وزن کشتی‌گیر تنظیم شد. افراد شش دقیقه تمرین متناوب کارسنج دست با شدت زیاد، شامل ۸ تناوب ۱۵ ثانیه‌ای تلاش بیشینه و به‌دنبال هر تلاش، ۳۰ ثانیه بازگشت فعال را اجرا کردند. در طی مراحل بازگشت فعال نیز مقاومت از روی چرخ طیار[1] برداشته می‌شد(۱۹). پژوهش‌های

[1]. Flywheel

اخیر پیشنهاد کرده‌اند که این آزمون نسبت به نوع غذای مصرفی و کاهش سریع وزن در کشتی‌گیران حساس می‌باشد(۲۰و۱۶)

پس از جمع‌آوری داده‌ها، از روش‌های آماری مناسب شامل آمار توصیفی و استنباطی برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. برای تعیین نحوهٔ توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف استفاده شد. پس از حصول اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها، از روش‌های آماری پارامتریک شامل آنالیز واریانس در اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده گردید. آزمون t مستقل نیز برای بررسی تغییرات بین گروهی QTC به‌دنبال اجرای آزمون کارسنج دستی در سه مرحله قبل، پس از سونا و پس از آب‌گیری مجدد استفاده شد. در این اندازه‌گیری‌ها مقادیر P برابر یا کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

تفاوت آماری قابل توجهی بین مقادیر وزن، حداکثر اکسیژن مصرفی و شاخص تودهٔ بدنی گروه‌های تجربی و کنترل در ابتدای پژوهش مشاهده نشد. جدول ۲ تغییرات مقادیر QTC دو گروه را در مراحل مختلف پژوهش(قبل از آب‌زدایی، به‌دنبال آب‌زدایی و آب‌گیری مجدد) نشان می‌دهد. مقادیر QTC در گروه تجربی به‌دنبال آب‌زدایی تغییر معنی‌داری نکرد، اما پس از آب‌گیری مجدد افزایش معنی‌داری نسبت به مرحله آب‌زدایی و مرحلهٔ آب‌گیری شدهٔ ابتدایی نشان داد. به‌علاوه تغییرات QTC گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل در مرحلهٔ آب‌گیری مجدد معنی‌دار بود.

جدول۲. میانگین و انحراف معیار مقادیر QTC (هزارم ثانیه) دو گروه در مراحل سه گانه پژوهش

مراحل / گروه	آب‌گیری شده ابتدایی (M±SD)	آب‌زدایی (M±SD)	آب‌گیری مجدد (M±SD)
تجربی	۴۰۷/۲۸±۲۰/۲۲	۴۰۳/۷۱±۱۳/۷۴	‡†¥۴۴۰/۵۷±۳۹/۲۴
کنترل	۴۰۷/۱۴±۱۰/۷۴	۴۱۲/۷۱±۱۰/۲۹	۴۰۶/۸۵±۱۰/۵۱

† تغییر معنی‌دار نسبت به مرحله قبل. ‡ تغییر معنی‌دار نسبت به مرحله ماقبل. ¥ تغییر معنی‌دار نسبت به گروه کنترل.

بحث

مهم‌ترین یافتهٔ پژوهش حاضر افزایش فاصلهٔ QTC در ساعات پس از آب‌زدایی و در دورهٔ آب‌گیری مجدد بود. بروز حوادث قلبی و مرگ‌های ناگهانی در بین افراد در طی دورهٔ پس از آب‌زدایی، یکی از مهم‌ترین رویدادهایی است که در پژوهش‌های مربوط به سونا و آب‌زدایی مرتبط با آن مطرح می‌گردد(۶). محققان اظهار داشتند اختلالات تغذیه‌ای مزمن، روزه‌داری و استفاده از روش‌های مختلف کاهش سریع وزن از جمله استفاده از داروهای مدر که همگی در بین کشتی‌گیران نیز رایج می‌باشند، می‌تواند به طولانی شدن فاصله QT (۳۱،۵) و QTC (۲۸) منجر شود. با این وجود، این موضوع تاکنون مشخص نشده است که کاهش وزن (حاد یا مزمن) به چه روشی می‌تواند با رپولاریزاسیون غیرطبیعی سلول‌های قلبی همراه باشد(۵)، اما برخی محققان علت این افزایش را با مسائل خارج قلبی[1] از جمله ادم محیطی و نه مشکلات الکتروفیزیولوژی قلبی مرتبط می‌دانند. از آنجا که مایعات، مقاومت الکتریکی کمتری نسبت به دیگر اجزای بدن دارند، لذا کاهش مایعات بدن در اثر استفاده از داروهای مدر و یا روش‌های دیگر کاهش آب بدن، باعث افزایش مقاومت کلی بدن می‌شود و بر اساس قانون اهم[2]، این افزایش مقاومت به‌نوبه خود باعث افزایش ولتاژ الکتروکاردیوگرام و متعاقب آن افزایش فواصل ECG می‌گردد(۳۱). اگر چه محققان دیگری نیز تغییر الکترولیت‌های پلاسما به‌ویژه پتاسیم و کلسیم را به‌عنوان عوامل افزایش‌دهندهٔ QTC پس از دیالیز مطرح کرده‌اند (۲۸)، اما برخی محققان نیز وجود ارتباط بین تغییرات الکترولیتی و تغییرات برخی شاخص‌های الکتروکاردیوگرام از قبیل QT و QTC را رد کرده‌اند(۳۰). به‌نظر می‌رسد این عدم یکپارچگی در گزارش‌های پژوهشی با وضعیت بیماری این افراد مرتبط باشد، طوری که برخی محققان اظهار داشتند که احتمال آریتمی‌های بطنی و مرگ ناگهانی در بیماران دیالیزی بیشتر

---

[1]. Extracardiac

[2]. Ohm law

است و شیوع بیشتر این آریتمی‌های بطنی ممکن است به‌دلیل استعداد بیشتر این افراد برای ابتلای به شرایط اورمیک[1] از قبیل افزایش بیش از حد پتاسیم (هایپرکالمی)، اضافه بار حجمی، اسیدوز متابولیکی وهایپر پاراتیروئیدیسم باشد(۲۴ و ۲۸). با توجه به اینکه آزمودنی‌های پژوهش حاضر ورزشکاران سالم بودند و بر اساس اطلاعات پرسشنامه‌ای و معاینات تخصصی پزشکی، هیچ‌گونه سابقهٔ بیماری قلبی عروقی، ریوی و کلیوی نداشتند، لذا ریشه این تغییرات مقادیر QT و QTC را باید در عوامل دیگری جستجو کرد. مرور تحقیقات گذشته حاکی از آن است که تغییرات شاخص‌های ECG ممکن است با افزایش دمای مرکزی بدن(۲۹)، افزایش ضربان قلب (۲۷و۲۹)، افزایش برون‌ده قلبی(۲۷و۲۹)، تحریک فعالیت سمپاتیکی(۲،۲۷،۲۹)، افزایش حجم خون در گردش و افزایش نیاز اکسیژنی میوکارد (۲۹،۲۴) مرتبط باشد. با این وجود، گورا شوری[2] (۲۹) با استفاده از یک پروتکل پنج روزه ، تغییرات ECG را پیش و پس از ۱۵ دقیقه سونا بررسی کرد. نتایج حاکی از عدم تغییر معنی‌دار QT و QTC افراد بلافاصله پس از قرارگیری در سونا بود که با نتایج پژوهش حاضر همسو است. به‌علاوه در این پژوهش در روز دوم پس از سونا، به میزان وزن از دست رفته به افراد آب داده شد و سپس تغییرات ECG بررسی گردید. اما در این مورد نتایج پژوهش حاکی از کاهش QT بود که با نتایج تحقیق حاضر همسو نیست. به‌نظر می‌رسد این تناقض ظاهری در یافته‌ها با روش‌شناسی مورد استفاده در دو پژوهش مرتبط باشد چرا که آزمودنی‌های پژوهش حاضر، آب‌زدایی سه تا چهار درصدی را از طریق قرارگیری تناوب‌های ۱۰ دقیقه‌ای در سونای خشک تجربه کردند.

از سوی دیگر، مطالعات انجام شده حاکی از تأثیر برنامه‌های سریع بازیابی وزن و تأثیر آن بر تغییرات ECG است (۲۳). این موضوع نیز اغلب در بین کشتی‌گیران

---

[1]. Uraemic

[2]. Goru shori

رایج می‌باشد. سون‌آی[1] و همکاران(۲۳) در پژوهشی به بررسی بازتوانی تغذیه‌ای برای به‌دست آوردن بافت‌های از دست رفتهٔ بدنی و تأثیر آن بر تغییرات ECG پرداختند و اظهار داشتند شروع مجدد تغذیه[2] و مرحلهٔ انتقال از روزه‌داری باعث تغییراتی در متابولیسم و تعادل الکترولیتی می‌شود. این محقق خاطر نشان ساخت که کاهش و افزایش سریع وزن ممکن است به اختلالات الکترولیتی، آریتمی‌شدید و سکته‌های قلبی و حتی مرگ ناگهانی منجر شود. احتمالاً این موضوع تا حدودی می‌تواند توجیه‌کنندهٔ افزایش QTC ، پس از مرحلهٔ آب‌زدایی باشد. اگر چه میزان کاهش و بازیابی مجدد وزن در آزمودنی‌های پژوهش حاضر در مقایسه با پژوهش سون آی قابل توجه نبود (۲/۶ کیلوگرم در تحقیق حاضر در مقابل ۱۴/۲ کیلوگرم)، اما به‌نظر می‌رسد مجموعه‌ای از عوامل از قبیل از دست دادن سریع وزن از طریق آب‌زدایی و تغییرات احتمالی الکترولیتی ناشی از آن و به‌دست آوردن سریع وزن به‌دنبال استفاده از روش‌های مختلف کاهش وزن، نظیر آب‌زدایی می‌تواند تغییراتی را در فرایندهای فیزیولوژیکی بدن ایجاد نماید که پیامد آن ایجاد تاکی آریتمی، سنکوب و مرگ‌های ناگهانی باشد، همچنین آسیب‌های کم‌خونی موضعی ناشی از شرایط هیپوولمیک متعاقب کاهش حجم پلاسما و افزایش ویسکوزیته در اثر آب‌زدایی می‌تواند با پاسخ طولانی شدن فاصلهٔ QTC و در نتیجه حوادث قلبی مرتبط باشد(۳). به‌علاوه، زمان لازم برای ایجاد تغییرات قابل توجه در مقادیر فاصلهٔQTC نیز باید مورد توجه قرار گیرد، از این رو به‌نظر می‌رسد که تأخیر موجود برای بروز اختلالات ناشی از آب‌زدایی به صورت افزایش فاصله QTC دلیلی برای افزایش QTC در ساعات پس از آب‌زدایی و در حین آب‌گیری مجدد باشد(۱۰). بنابراین به‌نظر می‌رسد که تجمع این چند شرایط بحرانی به‌همراه فشار روانی حاصل از شروع مسابقات، در کنار هم می‌تواند

[1]. Swenne I

[2]. Refeeding

تهدیدکنندهٔ سلامتی کشتی‌گیران در ساعاتی پس از آب‌زدایی و حتی با وجود آب‌گیری مجدد گردد. افزایش صحت این احتمال نیز زمانی قوت می‌گیرد که در سال ۱۹۹۷، سه کشتی‌گیر دانشگاهی که هیچ گونه سابقهٔ بیماری قلبی- عروقی نداشتند در ایالت‌های مختلف آمریکا فوت شدند. هر سه این کشتی‌گیران برای احراز شرایط وزنی به‌منظور شرکت در رقابت‌های مختلف کشتی در ساعت‌های مانده به زمان وزن‌کشی از روش‌های مشابهی استفاده کرده بودند که موجب آب‌زدایی می‌شد(۲۱).

اگر چه هدف این پژوهش بررسی تاثیر یک دوره تمرینات ورزشی و سازگاری‌های ناشی از آن بر تغییرات QTC نبود، اما مطالعات انجام شدهٔ قبلی حاکی از تأثیر مثبت انجام تمرینات ورزشی بر فاصله QTC است(۲ و ۳). سیمونتا[1] و همکاران(۲) با انجام پژوهش روی مردان و زنان سالم نشان دادند که انجام تمرینات منظم بدنی باعث بروز اثرات مثبت بر QTC شد. اثر تمرینات ورزشی بر QTC ممکن است به دلیل افزایش فعالیت واگی بر سطوح بطنی قلب باشد. در حقیقت، مطالعات نشان دادند که فعالیت واگی اثرات مهمی‌بر استعداد ابتلای افراد به آریتمی‌های بطنی دارد. حذف عصب رسانی واگی به قلب حیوانات منجر به طولانی شدن مدت QTC و کاهش آستانه ابتلا به فیبریلاسیون بطنی شد(۲). از سوی دیگر، برخی محققان عروقی شدن قلب را به‌عنوان یکی از دلایل احتمالی کاهش زمان QTC ذکر کردند و نتیجه گرفتند آسیب‌های کم‌خونی موضعی می‌تواند با پاسخ طولانی شدن فاصلهٔ QTC و در نتیجه حوادث قلبی مرتبط باشد. بنابراین با توجه به اینکه آزمودنی‌های پژوهش حاضر فعال بودند، لذا می‌توان استنباط کرد که احتمالاً سازگاری‌های ایجاد شده در دستگاه قلبی عروقی افراد باعث مقاومت در مقابل تغییرات قابل توجه شاخص‌های الکتروکاردیوگرافی بلافاصله پس از مرحلهٔ آب‌زدایی شده است. با این وجود، انجام تحقیقات بیشتر در

[1]. Simonetta

این زمینه به‌ویژه مقایسهٔ تغییرات QTC افراد فعال و غیر فعال به‌دنبال قرارگیری در محیط‌های افراطی می‌تواند به‌روش مؤثرتری به برخی ابهامات موجود در این زمینه پاسخ دهد.

نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه علی‌رغم اینکه فرضیهٔ پژوهش حاضر مبنی بر افزایش فاصلهٔ QTC در اثر آب‌زدایی، به‌دلایل اشاره شده در بحث تأیید نشد، اما نتایج نشان داد مقادیر QTC در ساعات پس از انجام آب‌زدایی و به‌ویژه در مرحلهٔ آب‌گیری مجدد دستخوش تغییرات اساسی در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل می‌گردد. موضوع علل احتمالی افزایش مقادیر QTC در ساعات پس از انجام آب‌زدایی و به‌ویژه در مرحلهٔ آب‌گیری مجدد و پیامدهای آن می‌تواند در پژوهش‌های آتی مورد توجه قرار گیرد. یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر عدم ردیابی تغییرات QTC در ساعات متعدد پس از آب‌زدایی و در طی دورهٔ آب‌گیری مجدد بود. اجتناب از روش‌های مخاطره‌آمیز کاهش و افزایش سریع وزن موضوعی است که در حال حاضر می‌توان از نتایج پژوهش حاضر به ورزشکاران، مربیان و مسئولان رشته‌های وزنی توصیه کرد.

منابع

1. Pluim BM, Zwinderman AH, van der Laarse, van der Wall EE.(2000): The athlete's heart. A meta-analysis of cardiac structure and function.Circulation;101:336–44.
2. Simonetta Genovesi, Daniele Zaccaria, Emanuela Rossi, Maria Grazia Valsecchi, Andrea Stella,and Marco Stramba-Badiale.(2007): Effects of exercise training on heart rate and QT interval in healthy young individuals: are there gender differences? Europace: 9, 55–60.
3. Merja A. Perhonen, Petri Haapalahti, Sari Kivisto, Anna-Mari Hekkala,Heikki Va¨a¨na¨nen, Heikki Swan, and Lauri Toivonen.(2006): Effect of physical training on ventricular repolarization in type 1 long QT syndrome: a pilot Study in asymptomatic carriers of the G589D KCNQ1 mutation. Europace.

4. Gonzalez-Alonso J, Crandall CG, Johnson JM.(2007) The cardiovascular challenge of exercising in the heat. J Physiol. Sep 13; [Epub ahead of print]

5. J.J. Koch,1 C.J. Porter,1 M.J. Ackerman (2005): Acquired QT Prolongation Associated with Esophagitis and Acute Weight Loss. Pediatr Cardiol 26:646–650

6. Katriina Kukkonen-Harjula, Kyllikki Kauppinen.(2006): Health Effects and Risks of Sauna Bathing. International Journal of Circumpolar Health 65:3.

7. peter taggart, peter Parkinson, Malcolm carruthers.(1972) Cardiac responses to thermal, physical, and emotional stress. British medical journal, 3, 71-76.

8. Martin Rooney, MHS, PT, CSCS, NASMT,(2007) Cutting and making Weight for MMA, BJJ and grappling.htm ,

9. Caren McHenry Martin, PharmD, Michael D. Furnas,(1997) Identifying Drug-Induced Changes in Electrocardiogram Results of Elderly Individuals, American Society of Consultant Pharmacists.

10. Madias JE.(2006:ECG changes in response to diuresis in an ambulatory patient with congestive heart failure. Congest Heart Fail.Sep-Oct; 12(5):277-83.

11. Saltykova MM, At'kov OIu, Karlin EK, Zaruba AIu, Dmitriev AA, Kukharchuk VV.(2007): Increased QRS voltage during dehydrating, Ter Arkh. 79(4):18-23

۱۲. بهمن میرزایی، حمیدرضا قزلسفلو، کاهش وزن در رشته‌های ورزشی وزنی- انتشارات کمیته ملی المپیک زمستان ۱۳۸۵

13. Oliver SJ, Laing SJ, Wilson S, Bilzon JL, Walsh N.(2007): Endurance running performance after 48 h of restricted fluid and/or energy intake. Med Sci Sports Exerc.39(2):316-22.

14. Sharwood K, Collins M, Goedecke J, Wilson G, Noakes T.(2002): Weight changes, sodium levels, and performance in the South African Ironman Triathlon. Clin J Sport Med.12(6):391-9.

15. Oöpik V, Pääsuke M, Sikku T, Timpmann S, Medijainen L, Ereline J, Smirnova T, Gapejeva E. Effect of rapid weight loss on metabolism and isokinetic performance capacity.(1996) A case study of two well trained wrestlers. J Sports Med Phys Fitness. 36(2):127-31.

16. Rankin, J W: Ocel, J V: Craft, L L.(1996): Effect of weight loss and refeeding diet composition on anaerobic performance in wrestlers. Med-Sci-Sports-Exerc. 28(10): 1292-9.

17. Nisha Charkoudian, John R. Halliwill, Barbara J. Morgan, John H. Eisenach and Michael J. Joyner. (2003), Influences of hydration on post-exercise cardiovascular control in humans. J Physiol. 552.2, pp. 635-644.

18. Atsuo Yanagisawa, Chiaki shirato, Akifumi Tsuya(1980). Influence of acute thermal dehydration upon the QRS complex. Japanese circulatory society.478.

19. craig A. Horswill, Dave G. Curby, William P. Barotli, John R. Stofan, and Robert Murray.(2006): Effect of carbohydrate intake during wrestling practice on upper-body work in adolescents. Pediatric exercise science,18, 470-482.

20. hickner, R.C., C. Horswill, j. welker, j.r scott, and d.l costil. (1990) test development for study of physical performance in wrestler following weight loss. Int. j. sports med. 12:557-562,.

21. D Remick, MD, Ann Arbor, K Chancellor, MD.(1998): Hyperthermia and Dehydration-Related Deaths Associated with Intentional Rapid Weight Loss in Three Collegiate Wrestlers -- North Carolina, Wisconsin, and Michigan, November-December 1997

22. Gonza Lez-Alonso, Jose´, Ricardo Mora-Rodri´ Guez, Paul R. Below ,and Edward F. Coyle (1997: Dehydration markedly impairs cardiovascular function in hyperthermic endurance athletes during exercise, J Appl Physiol 82:1229-1236,.

23. Swenne I, Larsson PT.(1999) Heart risk associated with weight loss in anorexia nervosa and eating disorders: risk factors for QTC interval prolongation and dispersion. Acta Paediatr. Mar; 88(3):304-9.

24. Satoko Nakamura, Chinami Ogata, Naohiko Aihara, Osamu Sasaki, Fumiki Yoshihara, Hajime Nakahama, Takashi Inenaga, Genjiro Kimura and Yuhel Kawano. (2005) QTC dispersion in haemodialysis patients with cardiac complications. NEPHROLOGY. 10, 113–118.

25. Cooke R, Chambers J, Singh R. (1994) QT interval in anorexia nervosa. Br Heart J72 :69–73

26. Durakovic Z, Durakovic A, Korsic M (1994) Changes of the corrected Q-T interval in the electrocardiogram of patients with anorexia nervosa. Int JCardiol 45:115–120.

27. Ergun Seyfeli, Mehmet Duru, Güven Kuvandik, Hasan Kaya, Fatih Yalçın.(2006) Effect of weight loss on QTC dispersion in obese subjects. Anadolu Kardiyol Derg. 6: 126-9.

28. Nicholas M. Selby and Christopher W. McIntyre.(2007). The Acute Cardiac Effects of dialysis. Seminars in Dialysis—Vol 20, No 3 (May–June) pp. 220–228.

29. gaurav shori, (2007); effect of repeated sauna bathing on ECG. Indian journal of physiotherapy and occupational therapy 1;1.

30. Howse M, Sastry S, BellGM: (2002) Changes in the corrected QT interval and corrected QT dispersion during haemodialysis. Postgrad Med J 78:273–275.

31. John E. Madias, MD.(2005). Standard Electrocardiographic and Signal-Averaged Electrocardiographic Changes in Congestive Heart Failure.Congest Heart Fail.11(5):266-271

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی