Occupational Medicine Quarterly Journal
Vol. 18, No. 1, Spring 2026
Pages: 34-44

فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره ۱۸ ، شماره ۱، بهار ۱۴۰۵
صفحه: ۴۴-۳۴

تأثیر مصرف آب هندوانه بر شاخص‌های فعالیت الکتریکی قلب و فشار خون در مردان آتش‌نشان

پیام اسماعیلیان[۱]، معصومه حسینی[۲*]، شاهین ریاحی ملایری[۳]

چکیده

مقدمه: شرایط سخت حرفه آتش‌نشانی فشار قابل توجهی بر سیستم قلبی–عروقی آتش‌نشانان وارد می‌کند و آن‌ها را مستعد صدمات شدید و حوادث قلبی ناگهانی می‌سازد. هدف از مطالعه حاضر، بررسی تأثیر مصرف آب هندوانه بر شاخص‌های الکتروفیزیولوژیک قلب و فشار خون میانگین در مردان آتش‌نشان بود.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون–پس‌آزمون، ۳۰ آتش‌نشان مرد ۲۵-۳۰ سال شهرستان پاکدشت تهران به دو گروه آب هندوانه و دارونما تقسیم شدند. گروه مکمل روزانه ۵۰۰ میلی‌لیتر آب هندوانه و گروه دارونما نوشیدنی با اسانس هندوانه بدون قند را به مدت چهار هفته مصرف کردند. هر دو گروه در طول مطالعه، تمرینات روتین کراس‌فیت ویژه آتش‌نشانان را که بر اساس WOD طراحی شده بود سه جلسه در هفته انجام دادند. زمان هر جلسه تمرین بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه بود وحجم وزنه‌ها ۵۰ تا ۷۰ درصد حداکثر توانایی فرد انتخاب شد. فشار خون و نوار قلبی آزمودنی‌ها قبل و بعد از مداخله ثبت شد. برای انالیز نمونه‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد ($P \leq ۰/۰۵$)

نتایج: نتایج نشان داد، مصرف آب هندوانه منجر به کاهش معنادار ضربان قلب و فشار خون میانگین شد ($P=۰/۰۰۱$)، در حالی که فاصله PR، قطعهST و ولتاژ موج T قلب آنان تغییر معناداری نیافت ($P> ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: مصرف روزانه آب هندوانه می‌تواند برخی شاخص‌های عملکرد قلبی و فشار خون میانگین را در مردان آتش‌نشان بهبود دهد.

واژه‌های کلیدی: آب هندوانه، آتش‌نشان، تمرینات کراس‌فیت، ضربان قلب، فشار خون

[۱] کارشناس ارشدگروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران شرق ،دانشگاه آزاد اسلامی ، تهران، ایران
[۲،۳] دانشیارگروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران شرق ،دانشگاه آزاد اسلامی ، تهران، ایران
* (نویسنده مسئول)؛ تلفن تماس:۰۹۱۲۶۸۴۴۴۹۶، پست الکترونیک:mhbisadi@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۱/۲۴

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21490]

مقدمه

آتش‌نشانان به دلیل ماهیت شغلی خود در معرض خطرات متعددی از جمله محیط‌های خطرناک، شرایط اضطراری و ساعات کاری نامنظم قرار دارند و در نتیجه با چالش‌های گوناگون سلامت جسمی و روانی مواجه هستند (۱). این افراد علاوه بر فشارهای اقتصادی و اجتماعی، با شرایط کاری سخت روبه‌رو هستند که می‌تواند سلامت آن‌ها را به طور مداوم تحت تأثیر قرار دهد و زمینه بروز بیماری‌های مختلف را فراهم سازد (۲). شرایط کاری طاقت‌فرسا فشار قابل توجهی بر سیستم اسکلتی–عضلانی و قلبی–عروقی وارد می‌کند و آتش‌نشانان را مستعد آسیب‌های شدید و حوادث قلبی ناگهانی در حین انجام وظیفه می‌سازد (۲).

آتش‌نشانان اغلب مجبورند در موقعیت‌های دشوار فیزیکی فعالیت کنند که در آن‌ها حداکثر عملکرد قلبی–تنفسی ضروری است. نیازهای فیزیولوژیکی این افراد، به‌ویژه هنگام اطفای حریق و استفاده از لباس‌های محافظ، افزایش می‌یابد (۳). افزایش فشار قلبی– عروقی و نیاز بیشتر به اکسیژن می‌تواند زمان فعالیت و عملکرد آن‌ها را محدود کند (۱). مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داده‌اند که با وجود خطرات متعدد شغلی مانند سوختگی، استنشاق دود و آسیب‌های عضلانی، حدود ۴۵ درصد از مرگ‌ومیرهای آتش‌نشانان در حین انجام وظیفه ناشی از انفارکتوس میوکارد است و خطر حوادث ناشی از بیماری کرونر قلب در هنگام عملیات اطفای حریق ۱۰ تا ۱۰۰ برابر بیشتر از شرایط غیر اورژانسی گزارش شده است (۴).

بررسی شاخص‌های الکتروفیزیولوژیکی قلب می‌تواند اطلاعات ارزشمندی درباره وضعیت عملکرد قلب و سلامت قلبی– عروقی آتش‌نشانان ارائه دهد (۴). از جمله این شاخص‌ها می‌توان به ضربان قلب، قطعهST، ولتاژ موج T و فاصله PR در نوار الکتروکاردیوگرام و همچنین فشار خون میانگین اشاره کرد. تغییرات ضربان قلب می‌تواند نشان‌دهنده میزان استرس فیزیولوژیکی یا شدت فعالیت بدنی باشد (۵). قطعهST، جریان الکتریکی قلب در مرحله انقباض بطنی را نشان می‌دهد و تغییر در آن می‌تواند بیانگر ایسکمی یا آسیب عضله قلب باشد (۶). موج Tمرحله دپولاریزاسیون بطن‌ها را نشان می‌دهد و تغییر در دامنه یا شکل آن می‌تواند به اختلالات الکترولیتی یا مشکلات قلبی اشاره داشته باشد. فاصله PR نیز نمایانگر زمان هدایت الکتریکی بین دهلیزها و بطن‌ها است و تغییر در آن می‌تواند بیانگر اختلالات سیستم هدایتی قلب باشد (۶). فشار خون میانگین به عنوان شاخصی از میانگین فشار وارد بر دیواره عروق در طول چرخه قلبی، یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی وضعیت همودینامیک بدن محسوب می‌شود (۵).

حفظ آمادگی جسمانی از عوامل مهم در ارتقای سلامت آتش‌نشانان و کاهش خطرات شغلی آن‌ها به شمار می‌رود. تمرینات ورزشی منظم می‌تواند به حفظ آمادگی جسمانی، افزایش قدرت و استقامت عضلانی و بهبود عملکرد قلبی– تنفسی کمک کند. انجمن ملی آتش‌نشانی آمریکا حداقل ظرفیت هوازی مورد نیاز برای انجام ایمن و مؤثر وظایف آتش‌نشانی را ۴۰ میلی‌لیتر در دقیقه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن تعیین کرده است (۴).

در سال‌های اخیر، علاوه بر مداخلات ورزشی، روش‌های غیردارویی نیز به عنوان راهکارهای مکمل برای کاهش عوامل خطر قلبی– عروقی مورد توجه قرار گرفته‌اند. یکی از این روش‌ها، مصرف آب هندوانه است. آب هندوانه دارای کالری کم و حاوی مواد معدنی نظیر پتاسیم، منگنز و کلسیم، همچنین آنتی‌اکسیدان‌ها، کربوهیدرات، فیبر و ویتامین‌هایC ، Aو B است. لیکوپن موجود در آب هندوانه می‌تواند التهاب عروق خونی را کاهش داده و از پوست در برابر آسیب‌های ناشی از پرتو فرابنفش محافظت کند (۷).

یکی از مکانیسم‌های اصلی اثر آب هندوانه، محتوای بالای سیترولین آن است. سیترولین یک اسید آمینه غیرضروری است که در بدن به آرژنین تبدیل می‌شود. آرژنین پیش‌ساز نیتریک اکساید (NO)است، مولکولی که نقش کلیدی در اتساع عروق، کاهش فشار خون، بهبود جریان خون و عملکرد اندوتلیال دارد (۸). این مکانیسم توضیح می‌دهد که مصرف آب هندوانه می‌تواند روی شاخص‌های قلبی– عروقی، ضربان قلب، فشار خون و عملکرد بعد از فعالیت فیزیکی تأثیرگذار باشد. علاوه بر این، سیترولین در چرخه اوره شرکت کرده و به حذف آمونیاک از بدن کمک می‌کند (۷) که می‌تواند در طول فعالیت‌های شدید فیزیکی مانند تمرینات کراس‌فیت آتش‌نشانان مفید باشد. Fadlilah و همکاران (۲۰۲۱) گزارش کردند که مصرف آب هندوانه موجب کاهش فشار خون می‌شود (۹). Singh و همکاران (۲۰۲۳) نیز دریافتند که مصرف آب هندوانه می‌تواند سلامت قلب و عروق را به ویژه در افراد مبتلا به پرفشاری خون بهبود دهد (۷). با توجه به اهمیت مصرف آب هندوانه بر سلامت قلبی _ عروقی و همچنین رشد مناسب هندوانه در کشورمان و با وجود اینکه

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21490]

تاکنون مطالعه‌ای روی آتش‌نشانان با استفاده از مکمل‌سازی آب هندوانه انجام نشده است، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر مصرف آب هندوانه بر شاخص‌های الکتروفیزیولوژیکی قلب و فشار خون میانگین در مردان آتش‌نشان انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون – پس‌آزمون انجام شد. جامعه آماری شامل تمامی آتش‌نشانان مرد شهرستان پاکدشت با سابقه بیش از ۳ سال در رسته عملیاتی بود. تعداد کل جامعه آماری ۷۱ نفر بود. بر اساس معیارهای ورود به مطالعه، ۳۰ نفر واجد شرایط قرار گرفتند. حجم نمونه با استفاده از فرمول مقایسه میانگین دو گروه مستقل (۱۰) (با ضریب اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۸۰٪) و بر اساس داده‌های مطالعات قبلی تعیین شد. تمامی شرکت‌کنندگان حضور کامل داشتند و هیچ افتی در آزمودنی‌ها مشاهده نشد. یک هفته قبل از شروع مطالعه، در یک جلسه توجیهی، برنامه پژوهش، مزایا و عوارض احتمالی، و شیوه صحیح مصرف آب هندوانه توضیح داده شد. به آزمودنی‌ها توصیه شد در طول مطالعه از مصرف داروها و مکمل‌های تأثیرگذار بر مداخله اجتناب کرده و در صورت مصرف، گزارش دهند. قبل از شروع پژوهش، تمامی آزمودنی‌ها توسط پزشک متخصص معاینه شدند و گواهی سلامت دریافت کردند. همچنین اطلاعات شخصی آزمودنی‌ها محرمانه نگه داشته شد و امکان انصراف در هر مرحله برای آن‌ها فراهم بود. فرم رضایت‌نامه آگاهانه به تمامی شرکت‌کنندگان ارائه شد.

آزمودنی‌ها از طریق نمونه‌گیری تصادفی ساده (قرعه‌کشی با شماره‌گذاری) به دو گروه تقسیم شدند: گروه آب هندوانه (۱۵ نفر) و گروه دارونما (۱۵ نفر).

معیارهای ورود به مطالعه شامل آتش‌نشانان مرد سالم ۲۵ تا ۳۰ سال بدون بیماری قلبی– عروقی، دیابت، محدودیت ارتوپدی یا عصبی، عدم مصرف دخانیات، الکل، دارو یا مکمل‌های تأثیرگذار بود و معیارهای خروج از مطالعه شامل شرکت در فعالیت بدنی دیگری در طول تحقیق، تغییر رژیم غذایی، غیبت بیش از دو جلسه تمرینی، مصرف نامنظم آب هندوانه، ابتلا به بیماری‌های منع‌کننده فعالیت بدنی و بروز مشکل در اثر مصرف آب هندوانه بودند.

مداخله آب هندوانه و دارونما

آب هندوانه با استفاده از گوشت قرمز رنگ هندوانه و بدون استفاده از پوست آن تهیه گردید و در ظرف‌های کدر نگهداری شد. آزمودنی‌های گروه آب هندوانه ۵۰۰ میلی‌لیتر آب هندوانه را روزانه به مدت چهار هفته قبل از ناهار مصرف کردند. گروه دارونما در همان زمان و به همان میزان نوشیدنی با اسانس هندوانه بدون قند استفاده کردند (۱۱). جهت تهیه دارونما از اسانس هندوانه و رنگ خوراکی طبیعی استفاده شده و محلول شش درصد تهیه و در ظروف کدر نگهداری گردید. آزمودنی‌ها در طول دوره چهار هفته‌ای مطالعه، رژیم غذایی خود را به صورت معمول و بدون مصرف سایر مکمل‌ها یا منابع نیتریک اکسید حفظ کردند و هر گونه مصرف دارو یا مکمل جدید به پژوهشگر گزارش شد.

پروتکل تمرینات

آزمودنی‌های هر دو گروه به مدت ۴ هفته، سه جلسه در هفته به اجرای تمرینات روتین کِراس‌فیت ویژه آتش‌نشانان پرداختند. هر جلسه ۴۵ تا ۶۰ دقیقه طول کشید و شامل ۱۵ دقیقه گرم کردن، اجرای تمریناتWOD (تمرین روز) و ۵ دقیقه سرد کردن بود. وزنه‌ها ۵۰ تا ۷۰٪ حداکثر توانایی فرد انتخاب شد (جدول ۱).

سنجش متغیرها

در مراحل پیش آزمون و پس آزمون ابتدا اندازه‌گیری‌های آنتروپومتری توسط محقق در سالن ورزشی انجام گرفت. فشار خون و نوار قلب ساعت ۸ تا ۱۰ صبح در بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)توسط پرستار کارآزموده ثبت شد. وزن بااستفاده از ترازوی Seca با دقت ۰/۱ کیلوگرم بدون کفش و جوراب با حداقل لباس بعد از هشت ساعت ناشتائی اندازه‌گیری شد و قد با استفاده از قدسنج Seca با دقت ۰/۱ سانتیمتر ارزیابی شد. شاخص توده بدنی(BMI (با به کارگیری فرمول شاخص توده بدن: قد^{۲} (متر)/ وزن (کیلوگرم)، محاسبه شد (۱۲). فشار خون با رعایت شرایط (عدم فعالیت از نیم ساعت قبل، عدم مصرف چای و غذا از دو ساعت قبل) از بازوی راست در حالت نشسته با فشار سنج جیوه‌ای ((ALPK2 به روش استاندارد اندازه‌گیری شد و فشار خون میانگین با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.

۳/ (فشار خون سیستولیک+ ۲ × فشار خون دیاستولیک = (فشار خون میانگین (۹).

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21490]

جدول۱: برنامه تمرینی کراس فیت بر اساس WOD

هفته	جلسه در هفته	WOD	نسبت استراحت به تمرین (دقیقه)
اول:	جلسه اول	۱WOD ددویل پرس× ۸، اسکوات اورهد× ۸،کلین× ۸، اسنچ× ۸ ۳بار ۲WOD بارپی× ۱۲، تی تی بی× ۱۲، ۱۵×دیپ روی پارالل بارفیکس×۱۵ ۲ بار	۵
	جلسه دوم	۳WOD اسلد پوش (۲دقیقه)، وال واک (۲دقیقه)، کی بی اسوینگ (۲دقیقه)، تراستر (۲دقیقه)، دراز و نشست (۲دقیقه)، پوش پرس (۲دقیقه)، اسکوات اورهد (۲دقیقه) هامر تایر (۲دقیقه)، پرش روی جعبه (۲دقیقه)، لانج (۲دقیقه)	۱
	جلسه سوم	۴WOD مان‌میکر× ۱۰، تراستر× ۲۰، تی تی بی× ۳۰، شنا سوئدی× ۴۰، دراز و نشست× ۵۰، شنا سوئدی× ۴۰، تی تی بی× ۳۰، تراستر×۲۰، مان‌میکر× ۱۰ ۲ بار ۵WOD بارفیکس× ۲۰، شنا سوئدی× ۳۰، اسکوات× ۴۰، درازنشست× ۵۰ ۲بار	۳
دوم:	جلسه اول	۶WOD 10تراستر 50 درازنشست،10 تراستر، 45قوس بدن، ۱۰ تراستر،۴۰درازنشست، 10تراستر 35 قوس، ۱۰ تراستر 30 درازنشست، 10 تراستر 25 قوس،۱۰ تراستر 20 درازنشست، 10 تراستر 15قوس،۱۰ تراستر 10 درازنشست، 10تراستر، قوس۵	۳
	جلسه دوم	۷WOD تراستر۱۰بارپی۱۲تی تی بی۱۴بارفیکس۱۶کرانچ وی۱۸ ۳بار	۵
	جلسه سوم	۸WOD سومواسکوات× ۵، لانج معکوس× ۵، اسکوات اورهد×۶، اسکوات کلین× ۷، اسکوات پشت× ۷ ۳بار	۳
سوم:	جلسه اول	۹WOD ددویل پرس× ۶، تی تی بی× ۹، کلین× ۶، بارفیکس× 39 بار ۱۰WOD راه رفتن روی دست‌ها (۶۰ متر(، هل دادن / کشیدن سورتمه (۶۰ متر(، ۳۰۰ متردویدن 2بار	۳
	جلسه دوم	۱۱WOD کی بی اسوینگ× ۱۵، اسکوات پشت× ۱۳، سوموددلیفت× ۱۱، لانج×۹ ۳بار ۱۲WOD هالو (۲۰ثانیه(، قوس ((ثانیه۲۰ ۱۰بار اسنچ دمبل10× اسکوات پشت× ۱۰، کی بی اسوینگ× ۱۰، دیپ×۱۰، دمبل تراستر10 ۳بار	۵

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21490]

	جلسه سوم	۱۳WOD ددلیفت×۲۰، بارفیکس سخت×۳۰، ددلیفت15، بارفیکس سخت×۳۰، ددلیفت×۱۰، بارفیکس سخت×۳۰ ۱۴ WOD راه رفتن روی دست‌ها (۳۰متر(، وال واک× ۱۰ 300 متردویدن ۲بار	۵
چهارم:	جلسه اول	۱۵WOD بارفیکس× ۲۰ + ۱۰ بارپی +۱۰۰پرش طناب، شناقدرتی،×۱۰ + ۱۰ بارپی +۱۰۰پرش طناب، کرانچ وی×۱۰ 10 +بارپی +۱۰۰ پرش طناب، اسکوات پرشی× ۱۰ + ۱۰ بارپی ۱۰۰ پرش طناب،، تی تی بی×۱۰ + ۱۰ بارپی +۱۰۰ پرش طناب× ۱۰ + ۱۰ بارپی +۱۰۰پرش طناب، وال واک× ۱۰ 10 + بارپی +۱۰۰پرش طناب، دیپ با پارالل× ۱۰ 10 +بارپی +۱۰۰پرش طناب، کوهنورد، لانج×۱۰ + ۱۰ بارپی +۱۰۰پرش طناب، شنارودستها×۱۰ + ۱۰ بارپی +۱۰۰پرش طناب ۱۶WOD هالو 20ثانیه 10 /ثانیه استراحت قوس 20 ثانیه 10 /استراحت ثانیه ۱۰بار	۵
	جلسه دوم	۱۷WOD اسنچ انفجاری×۱۵، پوش اپ معکوس×۱۵، بارپی با پرش روی جعبه× ۱۵ ۲بار ۱۸WOD لیفت هالتر× ۱۰، شنا سوئدی×۱۰، بارفیکس×۱۰ ۲بار	۵
	جلسه سوم	۱۹WOD اسنچ دمبل× ۱۰، اسکوات پشت10 ×، کی بی اسوینگ× ۱۰، دمبل تراستر10× دیپ×۱۰ 3بار WOD 20 بارفیکس وی اپ، بارپی	۵

سنجش نوار قلب (ECG) با دستگاه SINA-۱۰۰ ساخت ایران و به وسیله متخصص قلب و عروق انجام شد. آزمودنی‌ها قبل از ثبت ECG شرایط زیر را رعایت کردند: کنترل استرس و آرامش ذهنی، حذف وسایل فلزی از بدن (ساعت، زیورآلات و غیره) و عدم انجام فعالیت بدنی شدید حداقل یک ساعت قبل از ثبت ECG. پس از چند دقیقه استراحت در حالت نشسته، آزمودنی‌ها در وضعیت به پشت خوابیده قرار گرفتند و الکترودها به صورت استاندارد نصب شدند. ECG به صورت ۱۲ لید استاندارد ثبت شد، تحلیل متغیرها بر اساس لیدهای کلیدی زیر انجام گرفت (۱۳):

ضربان قلب لید II، فاصله PRلید II، قطعه ST لیدهای V2 تا V5، موج T لیدهای V3 تاV6

ضربان قلب: روش ۶ ثانیه: در این روش، ۶ ثانیه از یک نوار انتخاب می‌شود(۳۰ مربع بزرگ) و سپس تعداد کمپلکسهای QRS در این فاصله‌ی ۶ ثانیه ای شمرده و در عدد ۱۰ ضرب می‌شود تا تعداد ضربان قلب در یک دقیقه به دست آید (۱۳).

فاصله PR: فاصله PR از شروع موج P تا شروع موج Q یا R در صورت عدم وجود موج Q اندازه‌گیری می‌شود. افزایش فاصله PR می‌تواند نشان‌دهنده بلوک دهلیزی-بطنی (AV Block) باشد (۱۳).

قطعه ST: قطعه ST از پایان موج QRS تا شروع موج T محسوب می‌شود. معمولا همسطح با خط ایزوالکتریک است. اگریک میلی‌متر یا بیشتر پایین‌تر و یا بالاتراز خط ایزوالکتریک باشد ST Depression و ST elevation محسوب می‌شود (۱۳). ولتاژ

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21490]

موج T: زمانی که در لیدهای اندامی ارتفاع این موج بیشتر از ۵ میلیمتر و در لیدهای سینه‌ای بیشتر از ۱۰ میلیمتر باشد، موج T به عنوان موجی بلند شناخته می‌شود. موجهای بلند T می‌توانند نشانه‌هایی از افزایش سطح پتاسیم خون و انفارکتوس میوکارد حاد باشند. مدت زمان موج T حدود ۰/۱۵ ثانیه است (۱۳).

تجزیه و تحلیل آماری

مقادیر هر متغیر با میانگین و انحراف معیار توصیف شد. توزیع طبیعی با آزمون کولموگروف– اسمیرنوف و تجانس واریانس‌ها با آزمون لوین بررسی شد. برای مقایسه بین گروه‌ها از آزمون تی مستقل و تحلیل کوواریانس (ANCOVA) استفاده گردید. سطح معنی‌داری P≤۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تمامی تحلیل‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

نتایج: مشخصات آزمودنی‌ها در جدول ۲ ارائه داده شده است. جدول۳ مقادیر متغیرهای دو گروه در پیش آزمون و پس آزمون را ارائه می دهد. نتایج آزمون t مستقل در پس آزمون تفاوت معناداری در تعداد ضربان قلب و فشار خون میانگین بین گروه دارونما و آب هندوانه نشان داد (۰/۰۵> P). آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد تعداد ضربان قلب و فشار خون میانگین در گروه آب هندوانه کاهش معنی داری نسبت به گروه دارونما داشت P= ۰/۰۰۱ . نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد که میان مقادیر فاصله PR (p=۰/۱۰۱)، قطعه ST (p=۰/۲۰۵) و ولتاژ موج T (p=۰/۷۰۷) دو گروه اختلاف معناداری وجود ندارد.

جدول ۲: مشخصات آزمودنی‌ها بر حسب شاخص‌های مرکزی و پراکندگی

گروه	مراحل	وزن (کیلوگرم)	نمایه توده بدن (کیلوگرم بر مجذور متر)
دارونما	پیش آزمون	۷۷/۰۱±۳/۹	۲۳/۵±۱/۵
	پس آزمون	۷۶/۷±۴/۰۲	۲۳/۲±۱/۳
آب هندوانه	پیش آزمون	۷۸/۵±۲/۲	۲۳/۹±/۷۶
	پس آزمون	۷۶/۰۴±۱/۹	۲۲/۹±/۷۲

جدول۳: مقادیر متغیرهای دو گروه در پیش و پس آزمون

شاخص	مراحل	دارونما	آب هندوانه	P-value	اندازه اثر
ضربان قلب (تعداد در دقیقه)	پیش آزمون	۷۹/۱±۱	۸۰/۱±۱/۱		
	پس آزمون	۸۰±/۹	۷۷/۹±/۷	*/۰۰۱	/۴۳۹
فاصله PR (ثانیه)	پیش آزمون	۱۴۶/۴±۱۷/۷	۱۴۴/۲±۷/۶		
	پس آزمون	۱۴۶/۹±۱۷/۶	۱۴۵/۸±۷/۳	/۱۰۱	/۱۳۹
قطعه ST (میلی متر)	پیش آزمون	/۳±/۱۱	/۱±/۱۲		
	پس آزمون	/۲±/۱۱	/۴±/۱۲	/۲۰۵	/۰۶۹
موجT (میلی ولت)	پیش آزمون	۳۰/۹±۳/۸	۳۲±۲/۷		
	پس آزمون	۳۱±۴/۳	۳۲/۸±۲/۶	/۷۵۷	/۰۰۴
فشار خون میانگین (میلی متر چیوه)	پیش آزمون	۱۰۱/۴±۱	۱۰۱/۷±۱/۸		
	پس آزمون	۱۰۱/۶±۱/۸	۹۹/۸±۲/۲	*/۰۰۱	/۴۷۰

*تفاوت معنادارنسبت به گروه دارونما (آزمون تحلیل کوواریانس)

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21490]

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مصرف روزانه ۵۰۰ میلی‌لیتر آب هندوانه به مدت چهار هفته موجب کاهش معنادار ضربان قلب در مردان آتش‌نشان شد. کاهش ضربان قلب استراحتی، نشان‌دهنده یک سازگاری اولیه قلب به فعالیت بدنی منظم است و می‌تواند ناشی از افزایش فعالیت عصب واگ، افزایش حجم ضربه ای قلب و کاهش مقاومت محیطی باشد (۱۴). این تغییرات باعث کاهش احتمال آریتمی‌ها و حوادث قلبی ناگهانی می‌شود، که در آتش‌نشانان به دلیل ماهیت شغلی سخت، شرایط اضطراری و فشارهای فیزیکی بالا، اهمیت بالینی ویژه‌ای دارد (۱۴).

Brown و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی گزارش کردند مصرف ۵۰۰ میلی لیتر آب هندوانه به مدت دو هفته موجب کاهش معنادار ضربان قلب در آزمودنی های جوان سالم شد (۱۵). Zhang و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که مصرف آب هندوانه موجب بهبود ضربان قلب بیماران پر فشارخونی شد (۱۶) که با نتایج پژوهش حاضر همسو هستند. با این حال، نتایج برخی پژوهش‌ها متفاوت بود (۱۷) که احتمالاً ناشی از تفاوت در جمعیت مطالعه، شدت و مدت تمرینات، دوز مصرفی و طول دوره مصرف مکمل است.

مکانیسم اثر آب هندوانه به دلیل محتوای بالای سیترولین و آرژنین است. سیترولین به آرژنین تبدیل می‌شود. آرژنین پیش‌ساز تولید نیتریک اکساید است. نیتریک اکساید موجب اتساع عروق، کاهش مقاومت محیطی و بهبود جریان خون می‌شود و در نتیجه فشار خون و بار کاری قلب کاهش می‌یابد (۱۸). این اثر به ویژه در افرادی که فعالیت فیزیکی شدید دارند، مانند آتش‌نشانان، می‌تواند نقش محافظتی قلبی–عروقی داشته باشد و عملکرد قلبی در حین عملیات را بهبود بخشد (۱۱).

یافته‌ها نشان داد که مصرف آب هندوانه تأثیر معناداری بر قطعه ST قلب نداشت. قطعهٔ ST افراد سالم روی خط پایه است. جابجایی، به ویژه وارونگی این قطعه عامل هشداردهنده بیماری های عروق کرونر است. ممکن است در افراد ورزشکار این قطعه به بالاتراز خط پایه صعود کند که در پی سازگاری‌های قلب به استرس ورزش است (۱۳). عزیزی و همکاران (۲۰۲۰) دریافتند اجرای تمرین هوازی تداومی و تناوبی بر دامنه امواج و مدت زمان قطعه ST قلب دختران جوان تاثیری نداشت که با نتایج پژوهش حاضر همسوست (۱۰). در مقابلSanjay و همکاران (۲۰۱۵) تغییرات ECG هزار ورزشکار جوان نخبه را ارزیابی کرده و نشان دادند آریتمی‌های سینوسی در ورزشکاران بیشتر بوده و صعود قطعه ST در آنان شایعتر است (۱۹) که مغایر با نتایج پژوهش حاضر می‌باشد.

یافته دیگر تحقیق حاضر نشان داد که مصرف آب هندوانه تأثیر معناداری بر فاصله PRقلب نداشت. فاصلهٔPR نشانه دپلاریزاسیون دهلیزها و تأخیر طبیعی هدایت در گره دهلیزی بطنی است. تعادل سیستم عصبی سمپاتیک –پاراسمپاتیک و ویژگی‌های گره سینوسی – دهلیزی در تعیین فاصله PR موثر هستند. این فاصله با تغییرات ضربان قلب تغییرمی‌کند. هرچه ضربان قلب کندتر باشد، فاصله PR طولانی تر می‌شود (۲۰) عدم افزایش معنی‌دار فاصلهٔPR گروه آب هندوانه علیرغم کاهش ضربان قلب، احتمالاً به دلیل نبود هایپرتروفی کافی بطنی است. در پی هایپرتروفی بطنی، تحریکات الکتریکی مسیر طولانی‌تری در قلب طی می‌کنند که می‌تواند بر زمان فاصلهٔPR اثر بگذارد (۲۰).

یافته‌ها نشان داد که مصرف آب هندوانه تأثیر معناداری بر ولتاژ موج T قلب نداشت. فعالیت ورزشی متوسط تا شدید می‌تواند با افزایش ضخامت دیواره بطنی موجب افزایش مدت زمان موج T یا به عبارتی رپلاریزاسیون بطنی شود (۲۱). هنگام شروع فعالیت ورزشی افزایش ضربان قلب باعث شیب رو به بالای قطعه ST، کوتاه شدن فاصله QT مرتبط با سرعت و افزایش در دامنه موج T میشودکه بین افراد بسیار متغیر است (۲۱). در نتایج پژوهش حاضر میزان ولتاژ موج Tافزایش اندکی داشت که احتمال می‌رود در صورت ادامه تمرینات و مصرف آب هندوانه این افزایش معنادار می‌شد. عزیزی و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند که هشت هفته تمرین هوازی تناوبی و تداومی تاثیری بر ولتاژ موج T و فاصله PR قلب دختران ورزشکار ندارد (۱۰)، با این حال آذریان و ایران‌پور (۲۰۱۵) نشان دادند تمرینات قدرتی هرمی باعث افزایش معنادار ولتاژ موج Tمی‌شود (۲۰). ستاری و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند دو نوع تمرین تناوبی با شدت بالا و تداومی با شدت متوسط موجب افزایش معنادار ولتاژ موجT مردان مسن شد (۲۲). این نتایج با نتایج پژوهش حاضر ناهمسو هستند. از آنجا که در پژوهش‌های مختلف پژوهشگران از ورزشکاران

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21490]

رشته‌های مختلف و از روش‌های تمرینی گوناگون استفاده کرده‌اند و از طرفی برخی از پس آزمون‌ها را با تاکید بر ماندگاری تاثیر تمرین و بازیافت مناسب انجام داده‌اند، این عوامل ممکن است باعث دستیابی به یافته‌های متناقض در پژوهش‌ها و گاه، تغییر متفاوت یافته‌ها بر مبنای عوامل وراثتی و محیطی شود.

مصرف آب هندوانه همچنین موجب کاهش معنادار فشار خون میانگین شد. کاهش فشار خون می‌تواند ناشی از افزایش تولید نیتریک اکساید، کاهش فعالیت سیستم سمپاتیک، بهبود فعالیت پاراسمپاتیک و کاهش تنش عروقی باشد (۲۳). این تغییرات نشان‌دهنده بهبود عملکرد قلبی - عروقی و تحمل فیزیکی بوده و می‌تواند در آتش‌نشانان به دلیل فشارهای فیزیکی و روانی بالا، مزیت بالینی ویژه‌ای ایجاد کند و به کاهش ریسک حوادث قلبی در حین عملیات کمک کند (۳). نتایج مشابهی در پژوهش‌های قبلی نیز مشاهده شده است، که نشان می‌دهد مصرف مکمل‌های حاوی نیترات یا سیترولین می‌تواند فشار خون را کاهش دهد و عملکرد قلبی - عروقی را بهبود بخشد (۲۴،۹).

نتیجه‌گیری

مصرف روزانه ۵۰۰ میلی‌لیتر آب هندوانه می‌تواند باعث بهبود برخی شاخص‌های عملکردی قلب و کاهش فشار خون میانگین در مردان آتش‌نشان شود. با توجه به فشار فیزیکی و روانی شغل آتش‌نشانی، این مداخله طبیعی می‌تواند در کنار تمرینات روتین کراس‌فیت و فعالیت‌های بدنی به عنوان یک روش کم‌هزینه و ایمن برای حفظ سلامت قلبی – عروقی توصیه شود.

محدودیت های مطالعه

این مطالعه دارای چند محدودیت است که باید مدنظر قرار گیرد. سطح پلاسمایی سیترولین و آرژنین در شرکت‌کنندگان اندازه‌گیری نشد، بنابراین تأثیر دقیق مصرف آب هندوانه بر این متابولیت‌ها مشخص نیست. حجم نمونه نسبتاً کوچک مطالعه، قدرت آماری را محدود می‌کند و تعمیم نتایج را به کل جمعیت آتش‌نشانان دشوار می‌سازد. نهایتاً، اختلاف کالری بین گروه آب هندوانه و گروه دارونما نیز می‌تواند عاملی مخدوش‌کننده باشد، زیرا گروه آب هندوانه علاوه بر ترکیبات فعال، کالری و کربوهیدرات بیشتری دریافت کردند که ممکن است بر عملکرد فیزیکی، ریکاوری و شاخص‌های قلبی – عروقی تأثیرگذار باشد.

سپاس‌گزاری

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند از تمامی افرادی که در این پژوهش شرکت داشتند نهایت قدردانی و تشکر به عمل آورند.

تعارض در منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تعارض منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

حامی مالی

مقاله حاصل پایان نامه است.

ملاحظات اخلاقی

در مطالعه حاضر موازین اخلاقی حاکم بر پژوهش از جمله، رضایت آگاهانه، رازداری، رعایت حریم خصوصی شرکت‌کنندگان و آگاهی از نتیجه رعایت شد. مطالعه حاضر توسط کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی تهران شرق با کد اخلاقIR.IAU.ET.REC.1404.008 تصویب و ثبت شد.

مشارکت نویسندگان

طراحی پژوهش: پیام اسماعیلیان و معصومه حسینی، جمع‌آوری داده‌ها: پیام اسماعیلیان، تحلیل داده‌ها: معصومه حسینی و شاهین ریاحی، ترجمه مقالات: شاهین ریاحی، پیام اسماعیلیان و معصومه حسینی، نگارش و اصلاح مقاله: معصومه حسینی

References

1.Sun X، Li X، Huang J، An Y. Prevalence and predictors of PTSD، depression and posttraumatic growth among Chinese firefighters. Archives of Psychiatric Nursing. 2021; 34 (1):14-18.

2.Gulliver SB، Zimering RT، Knight J، Morissette SB، Kamholz BW، Pennington ML.A prospective study of firefighters' PTSD and depression symptoms: The first 3 years of service. Psychological trauma: theory، research، practice، and policy.2021; 13 (1); 44.

3.Seraji A، Ahmadizad S، Cronell DJ.The Effects of 8 weeks of high intensity interval training and high intensity functional training on physical performance and volume of firefighters' self-contained breathing apparatus. J Sport Exerc Physiol. 2024; 17 (2).

4.Seyedmehdi SM، Attarchi M، Farid E، Tahernezhad Javazm S، Salimi Pormehr P. Study of Aerobic Capacity and its Relationship with Lifestyle among Iranian Firefighters in an Industrial Complex. Journal of Medical Council of Iran. 2019; 37 (1):12-19.

5.Kocsis L، Pap Z، László SA، Gábor-Kelemen H، Szabó IA، Heidenhoffer E، et al. Exercise-Induced Electrocardiographic Changes in Healthy Young Males with Early Repolarization Pattern. Diagnostics (Basel). 2024; 14 (10):980.

6.De Alencar JN، de Andrade Matos VF، Scheffer MK، Felicioni SP، De Marchi MFN، Martínez-Sellés M. ST segment and T wave abnormalities: A narrative review. J Electrocardiol. 2024; 85:7-15.

7.Luo P، Chen J، Liu K، Zhang J. Does l-citrulline supplementation and watermelon intake reduce blood pressure in middle-aged and older adults? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Clin Nutr ESPEN. 2025; 69:653-664.

8.Ellis AC، Mehta T، Nagabooshanam VA، Dudenbostel T، Locher JL، Crowe-White KM. Daily 100% watermelon juice consumption and vascular function among postmenopausal women: A randomized controlled trial. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2021; 31 (10):2959-2968.

9.Fadlilah S، Sucipto A.The effectiveness of YoungCoconut Water and watermelon Juice in Reducing Blood Pressure. Pakistan Journal of Medical & Healt. 2021; 15 (5):1313-1322.

10. Azizi H، Moradi F، Pashaei S. Comparison of the Effect of Continuous and Interval Aerobic Training on Electrocardiogram of Active Young Girls. Intern Med Today. 2020; 26 (3):298-315.

11. Aghabeigi amin P، azizi M، tahmasebi W، bashiri P. The Effects of Six Weeks Ingestion of Watermelon Juice on Nitric Oxide in Elite Female Taekwondo. J Neyshabur Univ Med Sci. 2020; 8 (4):88-100. [Persian]

12. Hajizade F، Mogharnasi M، Ghahremani R، Kazemi T. The effect of four weeks of pomegranate supplementation and exercise at home on cardiac electrical activity and lipid profile in overweight and obese postmenopausal women. J Birjand Univ Med Sci. 2023; 30 (1): 44-55. [Persian]

13. Hosseini M، Piri M، Aghaalinejad H.The effect of endurance، resistance، and concurrent training on cardiac function in female students.Olympic. 2010; 49:117-126. [Persian].

14. Martin ZT، Schlaff RA، Hemenway JK، Coulter JR، Knous JL، Lowry JE. Cardiovascular Disease Risk Factors and Physical Fitness in Volunteer Firefighters. Int J Exerc Sci. 2019; 12:764–76.

15. Brown RH، Smith AM، Davis JK، Wilson LM، Garcia SP، Miller CA، et al. The Effect of Watermelon Juice Supplementation on Heart Rate Variability and Metabolic Response during an Oral Glucose Challenge: A Randomized، Double-Blind، Placebo-Controlled Crossover Trial. Nutrients. 2023; 15 (4): 810.

16. Zhang Y، Zhang Z، Wang T. Watermelon consumption decreases risk factors of cardiovascular diseases: A systematic review and Meta analysis of randomized controlled trials. Crit Rev Food Sci Nutr. 2023; 63 (6):1611 1624.

17. Karimi E، Abaj F، Gholizadeh M، Asbaghi O. Watermelon consumption decreases risk factors of cardiovascular diseases: A systematic review and meta- analysis of randomized controlled trials. Diabetes Research and Clinical Practice. 2024; 202 (16):110801.

18. Fulgoni K، Fulgoni V. Watermelon Intake Is Associated with Increased Nutrient Intake and Higher Diet Quality in Adults and Children، NHANES 2003– 2018.Nutrients. 2022 18; 14 (22):4883.

19. Sanjay Sharma A، Merghani L Mont.Exercise and the heart: the good، the bad، and the ugly. Pin

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21490]

European Heart Journal. 2015; 36 (23):1445-53.
20. Azarian S، Iran pour A. Effect of Pyramidal and Reverse-Pyramidal Resistance Training on Electrocardiogram variables in active males. Applide health studies in sport physiology. 2015; 3 (1):31-43. [Persian]
21. Tartibian B، Afsargharehbagh R، Malandish A، Sheikhlou Z. Assessment of Electrocardiogram indices in postmenopausal women: effects of aerobic exercise and detraining. Int J Basic Sci Med. 2018; 3 (1).
22. Sattari M، Bolboli L، Hakimi V. Effect of High Intensity Interval Training and Moderate Intensity Continuous Training on Electrocardiographic Indices in Sedentary Men. Applied health studies in sport physiology. 2020; 7 (2):53-58. [Persian]
23. Kord Varkaneh H، NazaryVanani A، Mazloomi S. Wild watermelon-extracted juice ingestion reduces peripheral arterial stiffness with an increase in nitric oxide production: A randomized crossover pilot study. Front Nutr. 2022; 9:970845.
24. Hussein Y، Hookings A، Mills CE. The impact of watermelon juice on blood pressure in young healthy adults: A pilot randomised controlled crossover trial. Cambridge. 2023; 82 (10); E31.

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21490]

Effects of Watermelon Juice Consumption on Cardiac Electrophysiological Indices and Blood Pressure in Male Firefighters

Esmailian P [1]، Hosseini M [2*]، Riyahi Malayeri SH [3]

[1] MSc. Dept of physical education snd sport sciences, ET.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran
[2, 3] Associate Prof., Dept of physical education snd sport sciences, ET.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract

Introduction: The demanding conditions of firefighting impose significant stress on the cardiovascular system of firefighters, making them susceptible to severe injuries and sudden cardiac events. This study aimed to investigate the effects of watermelon juice consumption on Electrophysiological indices and mean blood pressure in male firefighters.

Materials and Methods: In this semi-experimental pretest–posttest study, 30 male firefighters aged 25–30 from Pakdasht, Tehran, were randomly assigned to two groups: watermelon juice and placebo. The supplement group consumed 500 mL of watermelon juice daily، while the placebo group received a sugar-free watermelon-flavored drink for four weeks. Both groups performed routine firefighter-specific CrossFit training three sessions per week throughout the study, utilizing firefighter-specific workouts designed based on WODs. Each session lasted 45-60 minutes, and the weight lifted was selected at 50-70% of each individual's maximum capacity. Blood pressure and electrocardiograms of the participants were recorded before and after the intervention. Analysis of covariance was used $P \leq 0.05$.

Results: Watermelon juice consumption led to a significant reduction in heart rate and mean blood pressure ($P=0.001$), whereas PR interval, ST segment, and T-wave voltage showed no significant changes $P>0.05$.

Conclusion: Daily watermelon juice consumption may improve some cardiac function indices and mean blood pressure in male firefighters

Keywords: CrossFit Exercise, Blood Pressure, Firefighter, Heart Rate, Watermelon Juice

This paper should be cited as:
Esmailian P, Hosseini M, Riyahi Malayeri SH. **Effects of Watermelon Juice Consumption on Cardiac Electrophysiological Indices and Blood Pressure in Male Firefighters.** Occupational Medicine Quarterly Journal. 2026:18(1): 34-44.

* **Corresponding Author:**
Email: mhbisadi@yahoo.com
Tel: +989126844496
Received: 29.01.2026 **Accepted: 12.04.2026**

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21490]