Occupational Medicine Quarterly Journal
Vol. 9, No 2, Summer 2017
Pages: 50-58

فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره ۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶
صفحه: ۵۸-۵۰

بررسی تاثیر نوشیدنی‌های مختلف بر تغییرات شاخص‌های نمره استرین حرارتی، ادراکی و فیزیولوژیکی در شرایط گرم و خشک آزمایشگاهی

حبیب الله دهقان[۱]، محسن سوری لکی[۲]، سیامک پورعبدیان*[۳]، اکبر حسن زاده[۴]

چکیده

مقدمه: آب و الکترولیت‌ها برای حفظ سلامتی و کارایی افراد در محیط‌های شغلی گرم ضروری می‌باشند. هدف از این مطالعه تعیین میزان تاثیر نوشیدنی‌های مختلف بر تغییرات شاخص‌های نمره استرین حرارتی، ادراکی و فیزیولوژیکی در شرایط آزمایشگاهی می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی بر روی ۱۳ نفر دانشجوی مرد در شرایط گرم خشک آزمایشگاهی(دمای ۴۰ درجه سانتی گراد، رطوبت ۳۰ درصد) انجام شد. به افراد در ۳ مرحله به مدت زمان ۲ ساعت یکی از مداخله‌گرهای آب، ترکیب آب و آبلیمو و شربت آبلیمو به مقدار ۴۰۰ سی سی در ۴ نوبت داده شد. از بدو مواجهه با گرما هر ۱۰دقیقه یکبار شاخص‌های Heat Strain Score Index (HSSI)، Perceptual Strain Index (PESI)، Physiological Strain Index (PSI)، ضربان قلب و دمای دهانی افراد اندازه گیری شد. از آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات و آزمون تعقیبی جهت تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد.

نتایج: نتایج نشان داد که شاخص‌های نمره استرین حرارتی (P=<۰/۰۰۱)، استرین ادراکی (P=۰/۰۰۱) و استرین فیزیولوژیکی (P=<۰/۰۰۱)دارای تفاوت معنادار هنگام مصرف ۳ مداخله‌گر بودند.

نتیجه گیری: مصرف نوشیدنی ها باعث حفظ شرایط نرمال در افراد تحت آزمایش گردید. مصرف شربت آبلیمو دارای بیشترین تاثیر در کاهش میانگین نمرات هر سه شاخص نسبت به ترکیب آب و آبلیمو و آب بود.

واژه‌های کلیدی: نوشیدنی، نمره استرین حرارتی، استرین ادراکی، استرین فیزیولوژیکی، شرایط گرم و خشک

۱- استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی،گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۴- مربی، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
* (نویسنده مسئول)؛ تلفن تماس: ۰۹۲۱۱۶۲۵۰۱۹، پست الکترونیک: pourabdian@hlth.mui.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۸/۳

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

مقدمه

شرایط آب و هوایی گرم در بسیاری از نواحی جهان حاکم است و توانایی برای کار در یک آب و هوای گرم به طور مستقیم به سطح استرس حرارتی بستگی دارد. استرس حرارتی بالا بزرگ ترین خطر بیماری های ناشی از گرما است(۱،۲). انسا نها نسبت به افزایش دمای درونی خود دو نوع واکنش نشان می‌دهند: ۱- پاسخ‌های رفتاری (برای مثال کاهش میزان فعالیت بدنی، خارج کردن لباس و فاصله گرفتن از منبع حرارت)، ۲- پاسخ‌های شناختی (کاهش تمرکز و افزایش خطا) (۳). طیف وسیعی از عوامل بر عملکرد انسان در محیط‌های گرم تأثیر می‌گذارند. پیچیدگی وظیفه یکی از این عوامل است. برای مثال نشان داده شده که کارهای ساده کمتر تحت تأثیر استرس گرمایی قرار می‌گیرند و در مقابل کارهایی از قبیل ردیابی، مراقبت و وظایف چندگانه نسبت به استرس گرمایی حساس ترند و بیشتر تأثیر می‌پذیرند. سطح مهارت فردی نیز عامل تأثیر گذار دیگری است(۴). مواجهه با شرایط گرمایی زیاد، خطراتی برای سلامتی به وجود آورده است و مطالعات بسیاری در رابطه با بیماری ها و مرگ ومیرهای نابهنگام انجام شده است(۵و۶). اغلب کارگران در معرض گرما در محیط کارشان، از گرمازدگی،شوک حرارتی ، بیماری های کلیوی و یا قلبی و حوادث و جراحات رنج می برند(۶و۷). این امر به ویژه برای افرادی که خارج از منزل کار فیزیکی انجام می دهند و در معرض دمای بالاتر از دمای محیط طبیعی قرار می گیرند، صدق می کند(۸). بنابراین بروز اختلالات ناشی از گرما با دمای محیطی بالاتر افزایش می یابد(۹). استرس حرارتی به آسانی و سهولت به دما و رطوبت های بالای محیط مرتبط است. این شرایط اغلب در صنایع مواد اولیه، کشاورزی، صنایع فولاد، سرامیک، فرآیندهای غذایی، نیروگاه های برق و صنایع ساختمانی مشهود است(۱۰،۱۱). بدن انسان حدودا از ۷۰ درصد آب تشکیل شده است. آب موجود در بدن نقش‌های فیزیولوژیکی متعددی دارد که شامل: ضروری برای تنفس(انتقال اکسیژن در سلول ها) و متابولیسم، گوارش(جذب مواد غذایی)، دفع سموم از بدن، تنظیم دمای بدن، نگهداری فشار اسمزی در حد کافی در سلول ها و فضاهای خارج سلولی و ...(۱۲). آب تعدادی از فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی که برای زندگی انسان‌ها، حیوانات و گیاهان ضروری هستند را فراهم می‌کند(۱۳). کاهش آب بدن در اثر مواجهه با گرما می‌تواند منجر به کاهش عملکرد فیزیولوژیکی، فیزیکی و ذهنی در افراد مواجهه یافته شود(۱۴). علائم از دست دادن ملایم آب از بدن شامل: سردرد، گیجی، خستگی، کاهش هوشیاری و کاهش توانایی در متمرکز شدن می‌باشد(۱۵). مطالعات نشان می‌دهند که پاسخ به کم آبی یک افت اساسی درسطح عملکرد وتوانایی شناختی است که شامل: حافظه کوتاه مدت،حافظه کاری یا توانایی‌های کلی حرکت می‌باشد(۱۸-۱۶). هدف از این مقاله اندازه گیری میزان شاخص‌های PESI(شاخص استرین ادراکی)، PSI(شاخص استرین فیزیولوژیکی) و HSSI(شاخص نمره استرین حرارتی) در افراد مورد آزمایش در شرایط گرم و خشک آزمایشگاهی (دمای ۴۰ درجه سانتی گراد و رطوبت ۳۰ درصد) با دادن نوشیدنی‌های مختلف (آب، آب و آبلیمو و شربت آبلیمو) به عنوان مداخله گر بود تا میزان تاثیر هر یک از نوشیدنی ها را بر روی شاخص‌های مذکور مشخص گردد، و در صورت داشتن نتایج مثبت مداخله گرها در تطابق افراد با محیط، آنها را به محیط‌های کاری با شرایط مشابه توصیه کرد.

روش بررسی

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی بر روی ۱۳ نفر مرد درآزمایشگاه تنش حرارتی دانشکده بهداشت انجام شد. روش انتخاب نمونه به صورت تصادفی و از طریق فراخوان با در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج مطالعه انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه فاقد بیماری‌های قلبی- عروقی، شاخص توده بدنی نرمال(۱۸/۵ تا ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع)، مرد بودن، عدم ابتلا به صرع یا تشنج، عدم فعالیت فیزیکی در روز قبل از آزمایش، مصرف مایعات به اندازه ۲ تا ۳ لیتر در روز قبل از آزمایش، عدم مصرف غذاهای پر نمک و شور در روز قبل از آزمایش، عدم مصرف داروها و مواد مدر در روز قبل از آزمایش بود. معیارهای خروج از مطالعه بروز هر گونه مشکل و ناراحتی در فرد که مانع ادامه کار وی شود، در صورتی که فرد در هر مرحله از آزمون تمایل به ترک آزمون داشته باشد بود. انتخاب و تعداد نمونه براساس مطالعات تجربی مشابه که در آزمایشگاه و برای بررسی تاثیر گرما انجام شده بود

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

صورت گرفت(۱۹،۲۰). برای تهیه یک محلول آب و آبلیمو و محلول شربت آبلیمو از ۳۰ نفر خواسته شد که یکسری از محلول ها (آب، آب و آبلیمو و شربت آبلیمو) با میزان مواد مشخص را تست کنند که در نهایت ۲۸ نفر از میزان ۴ سی سی آبلیمو در ۱۵۰ سی سی محلول آب و آبلیمو اعلام رضایت نمودند. همچنین هر ۳۰ نفر میزان ۱۵ گرم شکر و ۵ سی سی آبلیمو در شربت آبلیمو را مطلوب دانستند. این کار به این دلیل انجام شد زیرا هیچ معیاری برای میزان شکر یا میزان آبلیمو در محلول ها مورد مطالعه وجود نداشت بلکه این مواد به صورت ذائقه ای با هم تر کیب شده و محلول را می‌سازند هدف ما جلب رضایت ۹۰ درصد از ۳۰ نفری بود که محلول ها را در شرایط مختلف نوشیده بودند تا نوشیدنی که برای عموم خوش طعم تر بوده را تعیین کنیم. این آزمایشات برای هر فرد به مدت ۳ نوبت ۲ ساعته بود و در هر دو ساعت یکی از مداخله گرهای مورد پژوهش به نمونه ها داده می‌شد، هر نوبت ۲ ساعته دارای ۴ مرحله فعالیت ۲۰ دقیقه ای است که بین هر ۲۰ دقیقه افراد ۱۰ دقیقه استراحت می‌کردند. افراد قبل از ورود به آزمایش به مدت ۱۵ دقیقه استراحت کرده و بعد دمای دهانی و ضربان قلب آنان ثبت شد سپس، وارد شرایط آزمایشگاهی گرم و خشک با دمای ۴۰ درجه سانتی گراد و رطوبت ۳۰ درصد شدند. مداخله گرهای ما در این تحقیق شامل : آب ، آب و لیمو و شربت آبلیمو است. برای پی بردن به تاثیر هر کدام از مداخله گرها افراد باید به مدت ۲ ساعت در شرایط ذکر شده قرار بگیرند. قبل از شروع به کار افراد ۲۵۰ سی سی آب (در صورت تمایل افراد) به آنان داده شد تا کم آبی و تشنگی احتمالی افراد بر طرف شود. سپس افراد در ۴ نوبت ۲۰ دقیقه ای یک فعالیت سبک (حرکت روی تردمیل با سرعت ۲/۸ کیلومتر بر ساعت) را انجام دادند و در بین هر ۲۰ دقیقه فعالیت به مدت ۱۰ دقیقه خارج از شرایط تنش حرارتی استراحت کردند. در پایان هر ۲۰ دقیقه فعالیت به افراد حجم مناسبی از مداخله گر مورد نظر داده می‌شد(از آنجایی که افراد دارای وزنی کمتر از ۷۰ کیلوگرم بودند، در هر مرحله ۱۰۰ سی سی و مجموعا در هر نوبت ۲ ساعته ۴۰۰ سی سی از مداخله‌گر مورد نظر را دریافت کردند). مورد نظر داده می‌شد. هر۱۰ دقیقه یکبارضربان قلب و دمای دهانی و همچنین شاخص‌های نمره استرین حرارتی و استرین ادراکی و استرین فیزیولوژیکی برای افراد تعیین می‌گردید. لازم به ذکر است که تمامی افراد با لباس یکنواخت در تمامی مراحل آزمون وارد شدند.

نحوه محاسبه شاخص استرین ادراکی به این صورت می‌باشد(۱۹):

$$PeSI = 5\times\{(TS - 1) /4)\} + 5\times(RPE /10)$$

امتیاز نهایی این شاخص بین ۰ تا ۱۰ بوده و شامل : ۰تا۲ (عدم وجود استرین گرمایی)، ۳تا۴ (استرین گرمایی کم)، ۵تا۶ (استرین گرمایی متوسط)، ۷تا۸ (استرین گرمایی بالا)، ۹تا۱۰ (استرین گرمایی خیلی بالا و شدید) می‌باشد. RPE شدت تلاش درک شده و TS احساس گرمایی می‌باشد. شاخص دیگری که در این مطالعه بکار برده شد شاخص استرین فیزیولوژیکی بود. نحوه محاسبه شاخص استرین فیزیولوژیکی در زیر آورده شده است:

$$PSI = 5\times(Tct - Tc0) / (39.5 - Tc0) + 5\times(HRct - HRc0) / (180 - HRc0)$$

که Tc0 دمای عمقی بدن(دمای دهانی) در حالت استراحت، Tct دمای عمقی بدن (دمای دهانی) در حالت فعالیت، HRct تعداد ضربان قلب در هنگام انجام فعالیت، HRc0 تعداد ضربان قلب در حالت استراحت است(۲۰). امتیاز نهایی شاخص استرین فیزیولوژیکی همانند شاخص استرین ادراکی است.

شاخص استرین گرمایی ادراکی تحت عنوان شاخص نمره استرین حرارتی HSSI استفاده شد که نحوه تفسیر نتایج آن بدین صورت است که: اگر مجموع اعداد این شاخص کمتر از ۱۳/۵ باشد یعنی فاقد استرین حرارتی (منطقه سبز)، اگر بین ۱۳/۶ تا ۱۸ احتمالا دارای استرین گرمایی(منطقه زرد)، و اگر بیشتر از ۱۸ بود یعنی دارای استرین گرمایی(منطقه قرمز) می‌باشد(۲۱). تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات و آزمون تعقیبی LSD (Least significant difference) با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ انجام شد.

نتایج

شرکت کنندگان در این مطالعه ۱۳ نفر مرد با میانگین(انحراف معیار) سنی ۱/۸ ±۲۴/۷ سال و شاخص توده بدنی ۱/۶ ±۲۱/۸ کیلوگرم بر متر مربع بودند. شرایط محیطی آزمایش حین فعالیت

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

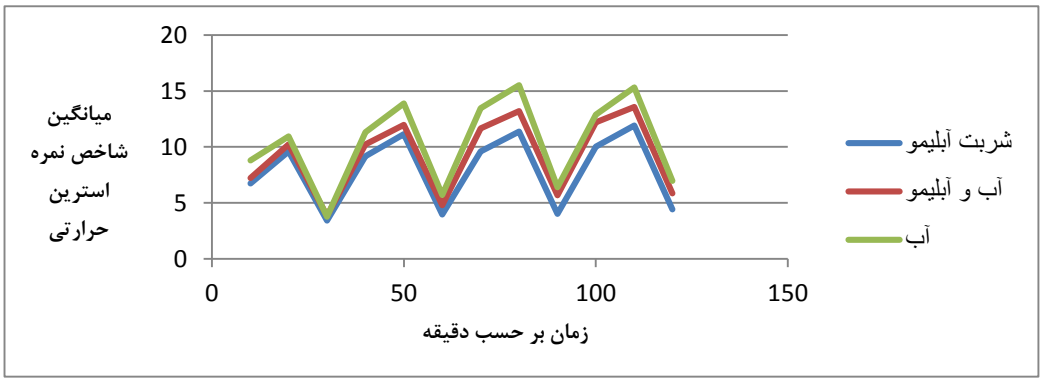
افراد در هر سه حالت مداخله ای در جدول ۱ آورده شده است. آزمون آنالیز واریانس نشان داد(جدول۱) که میانگین دمای ترگوی‌سان (p=۰/۲۵)، رطوبت نسبی (p=۰/۹۲)، دمای خشک (p=۰/۲۸) و دمای تر (p=۰/۲۶) در هر سه حالت مداخله ای تفاوت معناداری نداشتند. میانگین (انحراف معیار) ضربان قلب و دمای دهانی حین مصرف شربت به ترتیب برابر با ۶/۲ ±۸۶/۸ و ۰/۱۸ ±۳۶/۴، حین مصرف آب و آبلیمو به ترتیب ۶/۳ ±۸۸/۵ و ۰/۲۴±۳۶/۶، و حین مصرف آب به ترتیب برابر با ۶/۶ ±۹۰/۶ و ۰/۳۶ ±۳۶/۸ بودند. بررسی تاثیر شاخص استرین ادراکی، شاخص استرین فیزیولوژیکی و شاخص نمره استرین حرارتی هنگام مصرف نوشیدنی ها (آب، آب و آبلیمو و شربت آبلیمو) در جدول ۲ آورده شده است. آزمون آنالیز واریانس نشان داد(جدول۲) که میانگین HSSI (P=<۰/۰۰۱)، PESI (P=۰/۰۰۱) و PSI (P=<۰/۰۰۱) بین سه حالت مداخله ای تفاوت معناداری داشتند. تغییرات شاخص‌هایHSSI، PESI و PSI حین فعالیت و نوشیدن مداخله‌گرها به ترتیب در شکل‌های ۱، ۲ و۳ آورده شده است.

جدول ۱ : میانگین (انحراف معیار) دمای ترگوی سان، رطوبت نسبی، دمای خشک و دمای تر حین آزمایش

شاخص	گروه مداخله ای شربت آبلیمو میانگین± انحراف معیار	گروه مداخله ای آب و آبلیمو میانگین± انحراف معیار	گروه مداخله ای آب میانگین± انحراف معیار	سطح معنی داری
دمای تر گوی سان	۳۱/۸± ۰/۲۴	۳۱/۹۴± ۰/۰۴	۳۱/۹۸± ۰/۰۶	۰/۲۵
رطوبت نسبی	۳۰/۰۵± ۰/۰۷	۲۹/۹۸±۰/۶	۳۰/۰۱± ۰/۲۶	۰/۹۲
دمای خشک هوا	۴۰/۰۲± ۰/۰۲	۴۰/۰۴± ۰/۰۳	۴۰/۰۶± ۰/۰۵	۰/۲۸
دمای تر هوا	۲۸/۱۸± ۰/۰۸	۲۸/۳۵± ۰/۵۱	۲۸/۱۷± ۰/۱۲	۰/۲۶

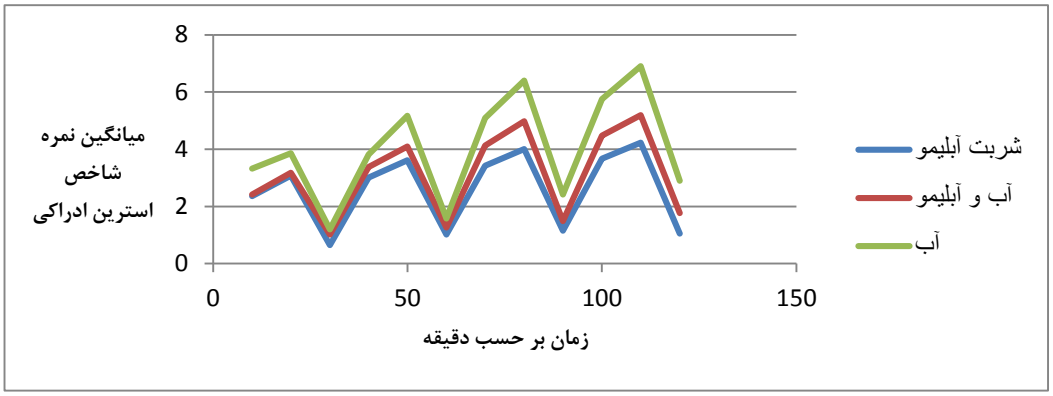
جدول ۲ : میانگین (انحراف معیار) شاخص‌های HSSI، PESI و PSI حین آزمایش

شاخص	گروه مداخله ای شربت آبلیمو میانگین± انحراف معیار	گروه مداخله ای آب و آبلیمو میانگین± انحراف معیار	گروه مداخله ای آب میانگین± انحراف معیار	سطح معنی داری
HSSI	۷/۶± ۱/۱	۸/۸± ۱/۴۶	۹/۹± ۱/۴	<۰/۰۰۱
PESI	۲/۶± ۰/۸۵	۳/۱±۱/۱	۴± ۰/۷۲	۰/۰۰۱
PSI	۱/۰۱± ۰/۲۴	۱/۱۶± ۰/۲۸	۱/۵۱± ۰/۳۰	<۰/۰۰۱

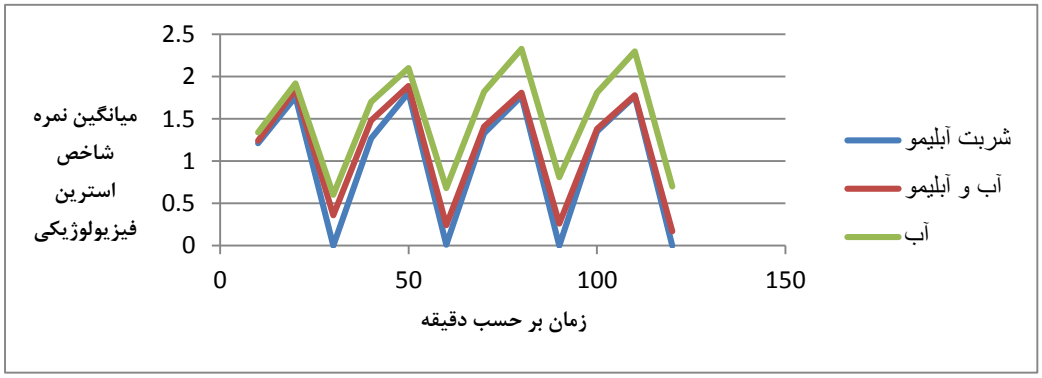


شکل ۱: تغییرات شاخص HSSI حین فعالیت و نوشیدن مداخله‌گرها

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]



شکل ۲: تغییرات شاخص PESI حین فعالیت و نوشیدن مداخله گرها



شکل ۳: تغییرات شاخص PSI حین فعالیت و نوشیدن مداخله گرها

بحث

در این مطالعه نتایج نشان داد که افراد با شاخص توده بدنی نرمال وارد شرایط آزمایش گردیدند. شاخص‌های دمای ترگوی‌سان، رطوبت نسبی، دمای خشک و دمای تر در اتاقک تنش برای افراد در هر سه حالت مصرف نوشیدنی ها (آب، آب و آبلیمو و شربت آبلیمو) برابر بود، یعنی از لحاظ آماری تفاوت معناداری بین سه حالت مختلف برای هر فرد وجود نداشت و افراد با شرایط یکسان مورد آزمایش قرار گرفتند. شاخص‌های HSSI، PESI و PSI هنگام مصرف نوشیدنی ها دارای اختلاف معنادار بودند، که نشان میدهد تاثیر شربت آبلیمو بیشتر از آب و آبلیمو و آب بوده و همچنین آب و آبلیمو دارای تاثیر مثبت بیشتری نسبت به آب می‌باشد. با توجه به میانگین نمره شاخص HSSI در هر سه حالت افراد فاقد استرین حرارتی (منطقه سبز) بوده اند زیرا میانگین نمرات کمتر از ۱۳/۵ بود. میانگین نمره شاخص PSI در حالت مصرف هر سه نوع نوشیدنی در افراد نشان دهنده عدم وجود استرین گرمایی بود زیرا میانگین نمرات در بازه بین صفر تا ۲ قرار گرفت. میانگین شاخص نمره PESI هنگام مصرف آب و آبلیمو و آب نشان دهنده این بود که افراد دارای استرین گرمایی کم بوده زیرا میانگین نمرات بین صفر تا ۲ قرار گرفت اما درحالت نوشیدن شربت آبلیمو می‌توان گفت که افراد احتمالا دارای استرین گرمایی کم بوده اند. از مشکلات این مطالعه می‌توان به سختی در جمع آوری نمونه ها، مشکلاتی در زمینه گرفتن و انتقال نمونه‌های ادرار به آزمایشگاه رفرنس، اندازه گیری پارامترهای فیزیولوژیکی و انجام نشدن مطالعات مشابه اشاره کرد. از نقاط قوت این مطالعه می‌توان به کارآزمایی بودن مطالعه، نوآوری در سنجش تاثیر نوشیدنی ها در شرایط گرم و خشک بر روی پارامترهای فیزیولوژیکی و ادراکی و قابل کنترل بودن شرایط آزمایشگاه اشاره نمود. دهقان و

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

همکاران شاخص مشاهده ای - ادراکی را با عنوان شاخص نمره استرین گرمایی را که به صورت پرسشنامه بود مورد ارزیابی قراردادند و به این نتیجه رسیدند افراد ادراک ذهنی مناسبی از استرس گرمایی محیط کاردارند و امتیاز به دست آمده از این شاخص با شاخص استرین فیزیولوژیکی، ضربان قلب و دمای دهانی به دست آماده ارتباط مستقیم و معناداری دارد. همچنین بین این شاخص با دمای تر گوی سان ارتباط مستقیم و معناداری وجود داشت(۲۳). انسالدی و همکاران که به بررسی آسایش حرارتی افراد و پاسخ‌های ذهنی آن ها در کلاس درس پرداختند درمطالعه شان به این نتیجه رسیدند که وقتی افراد پاسخ ذهنی راحت از گرمای محیط کار داشتند دمای محیط نیز در ناحیه مطلوبی قرار داشت و با افزایش دمای محیط کلاس پاسخ‌های ذهنی افراد نیز تغییر می‌کرد که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد(۲۴). در مطالعه دنسی و همکاران در سال ۲۰۰۶ نتایج نشان داد که در بچه ها کم آبی بدن و از دست دادن آب مرتبط با تحریک پذیری،ضعف و بی حالی و کاهش عملکرد شناختی می‌باشد که با یافته‌های مطالعه حاضر هم خوانی دارد(۲۵). در مطالعه لوپز و همکاران در سال ۱۹۹۷ بر روی تغییرات هیدرو الکترولیت را در کارگران نیشکر در غرب نیکاراگوئه در مقایسه با گروه شاهد مورد بررسی قرار دادند و نتایج نشان داد که پس از آنکه محلول‌های آبرسانی را در زمان برداشت نیشکر دریافت کردند نشانه‌های کمتری از کم آبی به ترتیب در ۸۰ و ۷۳ درصد از دو گروه پیدا شده بود در حالی که افرادی که از آب شهری نوشیده بودند نسبت به گروهی که از سایر مایعات استفاده کرده بودند کم آبی بیشتری نشان دادند که با یافته‌های مطلعه حاضر هم خوانی دارد(۹). در مطالعه چن و همکاران در سال ۱۹۹۰ که بر روی ورزشکاران در محیط‌های گرم انجام شد نتایج نشان داد مصرف نوشیدنی ASP (آبمیوه کیوی) که حاوی ویتامین C و کربوهیدرات بوده باعث افزایش حجم خون و رفع تشنگی در ورزشکاران شد(۲۶). در مطالعه ادمونس و همکاران در سال ۲۰۰۹ نتایج نشان داد که کودکانی که در طول کلاس آب می‌نوشند به نتایج بهتری در آزمون دقت بصری می‌رسند(۲۷). گلبابایی و همکاران در مطالعه خود در سال ۲۰۱۲ بر روی چغندرکاران نشان دادند که با اقدامات آبرسانی به کشاورزان، بهره وری به میزان متوسط ۲ تن به ازای هر کارگر در روز افزایش می‌یابد(۲۸). ویتامین C نقش آنتی اکسیدانی دربدن دارد یعنی باعث حذف رادیکال‌های آزادی که باعث تخریب غشاهای سلول و DNA می‌شوند می‌گردد. این ویتامین با دادن یک الکترون باعث حذف رادیکال‌های آزاد می‌شود. ویتامین C باعث افزایش مقاومت بدن بخصوص در مقابل بیماری‌ها می‌گردد. ویتامین C از طریق تبدیل اسید آمینه تریپتوفان به هیدروکسی تریپتوفان و نهایتا" سروتونین به عنوان یک نرو ترانسمیتر در ایجاد شادی و دادن احساس ادراکی خوب به افراد و کاهش تعداد ضربان قلب نقش موثری را ایفا می‌نماید(۲۹).

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که افراد در شرایط جوی برابر وارد هر سه مرحله شده و مداخله گر مورد نظر را دریافت کردند. در هر سه شاخص، حالتی که افراد از نوشیدنی شربت آبلیمو استفاده کرده بودند نتایج بهتری در کاهش میانگین نمره شاخص‌ها حاصل شد. لازم به ذکر است که تاثیر نوشیدن آب و آبلیمو از مصرف آب در کاهش میانگین نمرات هر سه شاخص بیشتر بود. شاخص‌های HSSI و PSI در هر سه حالت نشان دادند که افراد فاقد استرین حرارتی می‌باشند ولی شاخص PESI نشان داد که افراد دارای کمی استرین حرارتی هنگام نوشیدن آب و آب و آبلیمو بوده و هنگام مصرف شربت آبلیمو احتمالا دارای استرین گرمایی کم می‌باشند. با توجه به نتایج پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های مشابه ای در محیط‌های کاری گرم و خشک انجام گردد.

سپاسگزاری

این مطالعه در دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با طرح تحقیقاتی شماره ۳۹۴۶۰۱ به عنوان پایان نامه کارشناسی ارشد انجام شد. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تمامی کسانی که ما را در انجام این طرح یاری نمودند صمیمانه تشکر نمایند.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

References:

1- Dehghan H, Mortazavi SB, Jafari MJ, Maracy MR. ***Cardiac strain between normal weight and overweight workers in hot/humid weather in the Persian Gulf.*** Int J Prevent Med 2013; 4(10): 1147-53.

2- Parvari RA, Aghaei HA, Dehghan H, Habibi E, Maracy MR, Dehghan SF. ***The effect of fabric type of common Iranian working cloth on the induced cardiac and physiological strain under heat stress.*** Archiv Environ Occupat Health 2015; 70(5): 272-78.

3- Hancock P, Vasmatzidis I. ***Effects of heat stress on cognitive performance: the current state of knowledge.*** International Journal of Hyperthermia. 2003; 19(3): 355-72.

4- Jalil M, Sani MA, Dor Z, Yahya MS, Mohideen Batcha MF, Hasnan K. ***Heat stress investigation on laundry workers.*** International Conference on Ergonomics; 2007 Kuala Lumpur, malaysia: 224-29.

5- Martens WJ. ***Climate change, thermal stress and mortality changes.*** Social Sci Med 1998; 46(3): 331-44.

6- Tawatsupa B, Lim LL, Kjellstrom T, Seubsman S-a, Sleigh A, Team TCS. ***The association between overall health, psychological distress, and occupational heat stress among a large national cohort of 40, 913 Thai workers.*** Global health action. 2010;3.

7- Kjellstrom T, Gabrysch S, Lemke B, Dear K. ***The 'Hothaps' programme for assessing climate change impacts on occupational health and productivity: an invitation to carry out field studies.*** Global Health Action 2009; 2.

8- Kjellstrom T. ***Climate change, direct heat exposure, health and well-being in low and middle-income countries.*** Global Health Action 2009; 2.

9- Cortez OD. ***Heat stress assessment among workers in a Nicaraguan sugarcane farm.*** Global Health Action 2009; 2.

10- Bernard TE, Cross RR. ***Heat stress management: Case study in an aluminum smelter.*** Int J Industrial Ergonomic 1999;23(5):609-20.

11- RODAHL K. ***Occupational health conditions in extreme environments.*** Ann Occupat Hygiene 2003; 47(3): 241-52.

12- Krecar IM, Kolega M, Kunac SF. ***The Effects of Drinking Water on Attention.*** Procedia-Social Behavioral Sci 2014; 159: 577-83.

13- Szinnai G, Schachinger H, Arnaud MJ, Linder L, Keller U. ***Effect of water deprivation on cognitive-motor performance in healthy men and women.*** Am J Physiol-Regul, Integr Compar Physiol 2005; 289(1): R275-R80.

14- Brake D, Bates G. ***Fluid losses and hydration status of industrial workers under thermal stress working extended shifts.*** Occupat Environ Med 2003; 60(2): 90-6.

15- Kleiner SM. ***Water: an essential but overlooked nutrient.*** J Am Dietetic Associ 1999; 99(2): 200-6.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

16- Gopinathan P, Pichan G, Sharma V. ***Role of dehydration in heat stress-induced variations in mental performance.*** Inl J Archiv Environ Health 1988; 43(1): 7-15.

17- Sharma V, Sridharan K, Pichan G, Panwar M. ***Influence of heat-stress induced dehydration on mental functions.*** Ergonomic 1986; 29(6): 791-9.

18- Cian C, Koulmann N, Barraud P, Raphel C, Jimenez C, Melin B. ***Influences of variations in body hydration on cognitive function: Effect of hyperhydration, heat stress, and exercise-induced dehydration.*** J Psychophysiol 2000; 14(1): 29-36.

19- Tikuisis P, Mclellan TM, Selkirk G**.** ***Perceptual versus physiological heat strain during exercise-heat stress.*** Med Sci Sports Exercise 2002; 34(9): 1454-1461.

20- Moran DS, Shitzer A, Pandolf KB. ***A physiological strain index to evaluate heat stress.*** Am J Physiol-Regul, Integr Compar Physiol 1998; 275(1): R129-R134.

21- Dehghan H, Mortzavi SB, Jafari MJ, Maracy MR. ***Development and Validation of a Questionnaire for Preliminary Assessment of Heat Stress at Workplace.*** J Res Health Sci 2015; 15(3): 175-81.

22- Mortazavi SB, Dehghan Shahreza H, Jafari MJ, Meraci MR, Khavanin A, Jahangiri M. ***Structural Equation Modeling Application to Determine Validity of the Structure of a Thermal Strain Screening Method.*** J Health Sys Res 2010; 6(4): 601-12. [Persian]

23- Habibi P, Momeni R, Dehghan H. ***Relationship of environmental, physiological, and perceptual heat stress indices in Iranian Men.*** Int J Of Preven Med 2015; 6: 116-21.

24- Ansaldi R, Corgnati SP, Filippi M. ***Comparison between thermal comfort predictive models and subjective responses in Italian university classrooms.*** Proceedings of Clima, WellBeing Indoors. 2007: 3-7.

25- D'Anci KE, Constant F, Rosenberg IH. ***Hydration and cognitive function in children.*** Nutr Rev 2006; 64(10): 457-64.

26- Chen JD, Yang ZY, Ma sh, Zhen YC. ***The Effects Of Actinidia Sinensis Planch(KiWi) Drink Supplementation On Athletes Training In Hot Environment.*** J Sports Med Physic Fit 1990; 30(2): 181-4.

27- Edmonds CJ, Burford D. ***Should children drink more water?: The effects of drinking water on cognition in children.*** Appetit 2009; 52(3): 776-9.

28- Golbabaei F, Hamerezae M, Fathi A, Dibakhosravi A. ***Studying the effectiveness of re-hydration on productivity in a sugar beet workers among farmers in West Azarbaijan city.*** J Health Safety Work 2014;4(3): 49-58. [Persian]

29- Mahan LK, Escott-Stump S, Raymond JL. ***Krause's food & the nutrition care process.*** Elsevier Health Sciences; 2012: 87-125.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

Investigating the effect of various drinks on changes in HSSI, PESI and PSI indices in hot and dry laboratory conditions

Dehghan H(PhD)[1], Soury Laky M(MSc)[2], Pourabdian S(PhD)[*3], Hasanzadeh A(MSc)[4]

[1,3] Department of Occupational Health Engineering, School of health, Isfahan University of medical sciences, Isfahan, Iran

[2] Student Research Committee, Department of Occupational Health, School of health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

[4] Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Received: 3 Feb 2016 ***Accepted:*** 24 Oct 2016

Abstract

Introduction: Water and electrolytes are essential to maintain the health and performance in hot occupational environments. The aim of this study was to determine the effect of different drinks on indices HSSI, PESI and PSI under laboratory conditions.

Methods: This clinical trial study were conducted on 13 male students in hot and dry laboratory conditions, (40 ° C, humidity 30%). In 3 steps within 2 hours of interferences, water, the combination of water and lemon, and lemon juice in the amount of 400 cc for 4 times was given to the participants. Every 10 minutes from the beginning of exposure to the heat index, Heat Strain Score Index (HSSI), Perceptual Strain Index (PESI), Physiological Strain Index (PSI), heart rate and oral temperature were measured. Analysis of variance with repeated observations and post hoc test was used to analyze the data.

Results: The results showed that the index of HSSI (P= <0.001), PESI (P=0.001) and PSI (P = <0.001) has had a significant difference when using 3 interferences.

Conclusion: Drinking lead to keeping and maintaining normal conditions in participants. Compared with water and the combination of water and lemon, lemon juice drink has the greatest impact in reducing the average scores in all three indicators.

Keywords: Drinks; Heat Strain Score Index; Perceptual Strain Index; Physiological Strain Index; Hot and dry conditions

This paper should be cited as:

Dehghan H, Soury Laky M, Pourabdian S, Hasanzadeh A. ***Investigating the effect of various drinks on changes in HSSI, PESI and PSI indices in hot and dry laboratory conditions.*** Occupational Medicine Quarterly Journal 2017; 9(2): 50-58.

**** Corresponding Author: Tel: +989211625019, Email: pourabdian@hlth.mui.ac.ir***

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]