

## بررسی استرس گرمایی محیط در کارگران نانوائی های کاشان

میترا حنایی<sup>۱</sup>، مسعود مطلبی کاشانی<sup>۱</sup>، سید غلامعباس موسوی<sup>۲</sup>، عباس بهرامی<sup>۱</sup>

### خلاصه

**سابقه و هدف:** با توجه به عوارض شناخته شده استرس گرمایی در محیطهای گرم از جمله نانوائیها و عدم اطلاع از وضعیت آن در کاشان و به منظور تعیین استرس گرمایی و عوامل مربوط به آن، این تحقیق روی کارگران نانوائیهای شهر کاشان در تابستان سال ۱۳۸۲ انجام گرفت.

**مواد و روشها:** پژوهش به روش توصیفی روی ۱۷۵ کارگر (شاطر و نان درآور) در ۱۰۰ نانوائی که به طور تصادفی انتخاب شدند، انجام شد. جهت تعیین استرس گرمایی محیط با استفاده از شاخص *WBGT* از دستگاه *WBGT* با مدل *HSM100* استفاده شد و مطابق با روش استاندارد *ISO 7234* اندازهگیریها در گرمترین ساعات روز تابستان صورت پذیرفت. در این مطالعه عواملی نظیر تکنیک پخت، نوع نانوائی، نوع تهویه و فضای نانوائیها مورد بررسی و قضاوت آماری قرار گرفت.

**یافتهها:** از مجموع ۱۰۰ نانوائی مورد مطالعه، ۵۱ نانوائی دارای تکنولوژی پخت ماشینی و ۴۹ نانوائی دارای تکنولوژی پخت سنتی بودند و از مجموع ۱۷۵ کارگر مورد مطالعه در این نانوائیها ۱۰۷ نفر (۶۱/۱ درصد) در محیطهای با استرس گرمایی کار می کردند. میزان استرس گرمایی در نانوائیهای سنتی ۵۴/۲ درصد و در نانوائیهای ماشینی ۴۵/۸ درصد بود و کارگرانی که در نانوائی با تکنولوژی پخت سنتی کار می کردند ۳/۳ برابر بیشتر از کارگران نانوائی ماشینی در مواجهه با استرس گرمایی بودند. ( $OR=۳/۳$ ).

**نتیجه گیری و توصیهها:** استرس گرمایی در نانوائیهای کاشان نگران کننده بوده و در نانوائیهای سنتی به مراتب بیشتر از نانوائیهای ماشینی است، لذا انجام برخی تغییرات در تکنولوژی پخت سنتی را به صورت تحقیق پیشنهاد می نماید.

**واژگان کلیدی:** استرس گرمایی، شاخص *WBGT*، نانوائی، کاشان.

۱. گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت.

۲. گروه بهداشت عمومی و آمار حیاتی، دانشکده بهداشت.

## مقدمه

کار در محیط‌های گرم موجب استرس در کارگران می‌گردد و علاوه بر کاهش قابلیت انجام کار آنان، می‌تواند باعث بروز بیماری‌های متعددی در این کارگران گردد. مهم‌ترین عوارض ناشی از کار در محیط‌های گرم شامل گرفتگی عضلات، ایجاد جوشهای پوستی، خستگی مفرط، کاهش هوشیاری و ادراک و گرم‌زدگی می‌باشد. همچنین گرما به عنوان یک ریسک فاکتور برای بیماری‌های قلبی - عروقی مطرح بوده و موجب افزایش حوادث ناشی از کار می‌گردد (۱ و ۲). بروز استرس گرمایی در کارگران علاوه بر ایجاد عوارض فوق‌الذکر می‌تواند در مواردی منجر به مرگ گردد (۳ و ۴). در حال حاضر تعداد مرگ‌های ناشی از استرس‌های گرمایی در محیط کار در آمریکا و کانادا سالانه ۲۲۰ مورد می‌باشد. اداره بهداشت تورنتوی کانادا پیش‌بینی کرده است که مرگ و میرهای ناشی از گرما در محیط‌های کار در این ایالت از ۲۰ مورد در سال ۲۰۰۱ به حدود ۳۰۰ مورد در سال ۲۰۲۰ خواهد رسید (۳). در مطالعه‌ای که در مورد اثرات گرمای محیط کار بر کارگرانی که به طور متناوب کار می‌کردند انجام شد، مشخص گردید که در کار متناوب به ازاء افزایش یک درجه سانتی‌گراد در دمای محیط، ضربان قلب یک ضربه در دقیقه افزایش می‌یابد (۵).

گرما به عنوان یک عامل زیان‌آور در بسیاری از محیط‌های کاری مطرح است؛ لیکن مطالعات نشان داده است که کارگران نانواپی‌ها، شیرینی‌پزی‌ها، معادن، ریخته‌گری‌ها، صنایع فلزی، خشک شویی‌ها، جاده‌سازی و ساختمان‌سازی خصوصاً در فصل تابستان در معرض استرس گرمایی می‌باشند (۴). در مطالعه‌ای که بر روی ۱۴۷ کارگاه نانواپی تهران

انجام گرفت، مشخص گردید که میزان *WBGT* برای نان درآوران و شاطران بیش از ۳۲ درجه سانتی‌گراد است (۶).

شهرستان کاشان از نواحی گرمسیر کشور می‌باشد. با توجه به عدم اطلاع از وضعیت استرس گرمایی، به منظور تعیین شیوع استرس گرمایی و عوامل مرتبط با آن، این تحقیق روی کارگران شاطر و نان درآوران نانواپی‌های کاشان در سال ۱۳۸۲ انجام شد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش به روش توصیفی انجام گرفت. ۱۰۰ نانواپی از ۲۵۹ نانواپی شهر کاشان به طور تصادفی انتخاب شدند. با مراجعه به نانواپی‌ها و مشاهده محل کار و مصاحبه با کارگران اطلاعاتی در خصوص فضای کارگاه، تکنولوژی پخت، نوع نان و وضعیت سیستم تهویه جمع‌آوری گردید.

شاخص *WBGT* با استفاده از دستگاه *WBGT* دماسنج مدل *HSM100* و با روش استاندارد *ISO7243* در محل کار شاطر و نان‌درآوران در سه سطح سر (۱/۷ متر)، تنه (۱/۱ متر) و قوزک پا (۰/۱ متر) در گرم‌ترین ساعات روز کاری (ساعت ۱۳-۱۲) ماه‌های تیر و مرداد اندازه‌گیری شد (۲) و با استفاده از معادله *NIOSH* میانگین این شاخص در محل کار هر یک از کارگران تعیین گردید (۷) و با مقدار مجاز (۳۰/۶ درجه سانتی‌گراد) مقایسه گردید (۸).

با استفاده از روش‌های آمار توصیفی اطلاعات به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، مخصوصاً نقش تکنولوژی پخت سنتی با بروز استرس گرمایی بررسی و نسبت شانسی (*ODD's Ratio*) آن تعیین گردید.

## یافته‌ها

میزان WBGT در نانوایی‌های ماشینی  $33/3 \pm 3/93$  و در نانوایی‌های سنتی  $30/7 \pm 2/25$  درجه سانتی‌گراد بود و آزمون *T-test* نشان داد این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار است ( $P < 0/0001$ ). در ضمن حداکثر میزان WBGT در نانوایی‌های ماشینی  $37/3$  و در نانوایی‌های سنتی  $40/8$  درجه سانتی‌گراد بود.

توزیع نانوایی‌ها بر حسب تکنولوژی پخت و به تفکیک داشتن و نداشتن استرس گرمایی در جدول شماره ۲ ارائه گردیده و نشان می‌دهد که  $26/5$  درصد از کارگران شاغل در تکنولوژی سنتی فاقد استرس گرمایی در محیط بودند و گروه دارای استرس گرمایی  $54/2$  درصد بود ( $P < 0/0005$ ) و کارگرانی که در نانوایی‌های سنتی کار می‌کردند  $3/3$  برابر بیش از کارگران شاغل در نانوایی‌های ماشینی در معرض استرس گرمایی بودند ( $OR=3/3$ ).

جدول ۲- توزیع کارگران بر حسب استرس گرمایی و

به تفکیک تکنولوژی پخت

دارد	ندارد	استرس گرمایی در محیط تکنولوژی پخت
۴۹ (۴۵/۸)	۵۰ (۷۳/۵)*	ماشینی
۵۸ (۵۴/۳)	۱۸ (۲۶/۵)	سنتی
۱۰۷ (۱۰۰)	۶۸ (۱۰۰)	جمع

\* اعداد داخل پرانتز معرف درصد هستند.

میزان WBGT نانوایی‌های دارای سیستم تهویه کننده  $33 \pm 2/4$  درجه سانتی‌گراد، در نانوایی‌های دارای سیستم تهویه دمیده  $31/9 \pm 3/8$  درجه سانتی‌گراد، در نانوایی‌های دارای سیستم

تحقیق در ۱۰۰ نانوایی و روی ۱۷۵ کارگر انجام گرفت. از مجموع ۱۰۰ نانوایی مورد مطالعه ۵۱ نانوایی دارای تکنولوژی پخت ماشینی و ۴۹ نانوایی دارای تکنولوژی پخت سنتی بودند که شامل ۵۵ نانوایی لواشی، ۴ نانوایی بربری، ۱۵ نانوایی سنگگی و ۲۶ نانوایی خاصه‌پزی بود.

از مجموع کارگران، ۱۰۷ نفر ( $61/1$  درصد) در محیط‌های با استرس گرمایی کار می‌کردند و ۶۸ نفر آنان ( $38/9$  درصد) فاقد استرس گرمایی در محیط بودند. با توجه به فراوانی به دست آمده، میزان واقعی استرس گرمایی در نانوایی‌های شهر کاشان با احتمال ۹۵ درصد بین ۵۲ درصد تا ۷۰ درصد برآورد می‌گردد.

توزیع فراوانی کارگران بر حسب وجود استرس گرمایی در محیط و به تفکیک نوع نانوایی در جدول شماره ۱ آورده شده است و نشان می‌دهد که نوع نانوایی تأثیری بر استرس گرمایی محیط کار کارگران نداشته است ( $P < 0/6$ ).

جدول ۱- توزیع فراوانی کارگران بر حسب وجود

استرس گرمایی در محیط به تفکیک نوع نانوایی

دارد	ندارد	استرس گرمایی در محیط نوع نانوایی
۶۳ (۵۸/۹)	۴۶ (۶۷/۶)*	لواش
۲۰ (۱۸/۷)	۱۲ (۱۷/۷)	خاصه پزی
۲۰ (۱۸/۷)	۱۰ (۱۴/۷)	سنگگی
۴ (۳/۷)	۰ (۰)	بربری
۱۰۷ (۱۰۰)	۶۸ (۱۰۰)	جمع

\* اعداد داخل پرانتز معرف درصد هستند.

تهویه مکنده - دمنده  $31/5 \pm 3/3$  درجه سانتی‌گراد و در نانوائی‌های دارای تهویه طبیعی  $30/8 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد بود. آزمون *ANOVA* اختلاف آماری معنی‌داری را نشان نداد ( $P < 0/3$ ).

توزیع نانوائی‌ها بر حسب تکنولوژی پخت و به تفکیک نوع تهویه در جدول شماره ۳ ارائه شده است و نشان می‌دهد بیشترین سیستم تهویه در پخت ماشینی و سنتی سیستم دمنده است.

جدول ۳- توزیع نانوائی‌ها بر حسب تکنولوژی به تفکیک نوع تهویه

سنتی	ماشینی	تکنولوژی پخت نوع تهویه
۹ (۱۸/۴)	۸ (۱۵/۷)*	مکنده
۲۳ (۴۶/۹)	۱۸ (۳۵/۳)	دمنده
۱۵ (۳۰/۶)	۱۶ (۳۱/۴)	مکنده - دمنده
۲ (۴/۱)	۹ (۱۷/۶)	طبیعی
۴۹ (۱۰۰)	۵۱ (۱۰۰)	جمع

\* اعداد داخل پرانتز معرف درصد هستند.

از آنجایی که یکی از عوارض کار در گرما افزایش حوادث شغلی به علت به هم خوردن تعادل عصبی و کاهش تمرکز می‌باشد می‌توان پیش‌بینی نمود که شیوع حوادث شغلی در این کارگاه‌ها زیاد بوده و انجام مطالعات اپیدمیولوژیک در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به تأثیر گرما در ایجاد عوارض پوستی و عمومی (گرم‌زدگی) اهمیت کاهش گرما در این کارگاه‌ها را توصیه می‌نماید. مطالعات انجام شده در نانوائی‌های شهر تهران در سال ۵۹-۱۳۵۸ که توسط دکتر سراج و همکاران انجام گرفت نشان می‌دهد که کار در نانوائی‌ها بر سلامت کارگران اثرات سوء دارد (۹). همچنین در مطالعه دکتر گلبابایی در تهران تأثیر گرما بر علائم حیاتی کارگران مشاهده شده است (۶). لذا در یک جمع‌بندی کلی استرس گرمایی در نانوائی‌های کاشان نگران‌کننده است. بنابراین انجام مطالعات بیشتر در زمینه بررسی عوارض ناشی از گرما و علائم حیاتی کارگران نانوائی‌های شهر کاشان توصیه می‌شود.

تحقیق نشان داد که میزان شاخص *WBGT*

در نانوائی‌های سنتی به طور معنی‌داری از نانوائی‌های ماشینی بیشتر است. این یافته مشابه نتایج پژوهشی است که در سال ۱۳۷۷ در نانوائی‌های شهر ساری توسط مهندس قاجار انجام گرفت (۱۰). به نظر می‌رسد سطح بازده دهانه کوره در نانوائی‌های سنتی و استفاده از شعله مستقیم جهت پخت نان مهم‌ترین عامل افزایش *WBGT* در نانوائی‌های سنتی نسبت به ماشینی می‌باشد. لذا می‌توان نتیجه گرفت به کارگیری تکنولوژی ماشینی جهت پخت نان موجب کاهش استرس گرمایی در محیط نانوائی‌ها می‌گردد و به همین جهت در نانوائی‌های لوآش که دارای بیشترین تکنولوژی پخت ماشینی

میزان *WBGT* در نانوائی‌های با فضای مناسب  $31/7 \pm 3/6$  و در نانوائی‌های با فضای نامناسب  $32/24 \pm 1/3$  درجه سانتی‌گراد بود و آزمون *T-test* نشان داد این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد ( $P < 0/09$ ).

## بحث

پژوهش نشان داد که استرس گرمایی محل کار در ۶۱/۱ درصد از کارگران شاطر و نان درآور وجود دارد. در مطالعه‌ای که در نانوائی‌های تهران در سال ۱۳۶۳ توسط دکتر گلبابایی انجام گرفت، این میزان حدود ۵۰ درصد بود (۶).

مطالعه نشان داد به کارگیری سیستم‌های تهویه مکانیکی به شکل موجود اعم از دمنده، مکنده، دمنده - مکنده و یا افزایش فضای کارگاه نمی‌تواند در کاهش استرس گرمایی محیط موثر واقع شود و پژوهش‌های بیشتر در زمینه طراحی سیستم‌های تهویه مؤثر برای نانوایی‌ها توصیه می‌گردد.

### تشکر و قدردانی

پژوهشگران بر خود لازم می‌دانند از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کاشان به جهت تأمین هزینه‌های این تحقیق و نیز سرکار خانم دکتر فریده گلبابایی و آقای روح‌ا... کندابی و واحد بهداشت شهرستان کاشان که در انجام این پژوهش همکاری صمیمانه نمودند، تشکر و قدردانی نمایند.

نسبت به سایر نانوایی‌ها می‌باشند (۸۵/۵ درصد) شیوع استرس گرمایی محیط کارگران در مقایسه با سایر نانوایی‌ها کمتر است. با توجه به اینکه در حال حاضر تغییر تکنولوژی پخت از ماشینی به سنتی یکی از سیاست‌هایی است که از سوی شورای آرد و نان به دلیل افزایش کیفیت پخت به طور جدی پیگیری می‌گردد، لازم است مسئولین با توجه به یافته‌های این پژوهش در اجرای سیاست فوق تأمل بیشتری نموده و حفظ سلامت کارگران نانوایی را در کنار کیفیت پخت در نظر بگیرند. زیرا توجه صرف مرغوبیت تولید بدون توجه به سلامت کارگران منجر به توسعه نخواهد شد و به هر حال انجام یک سری تحقیقات برای تغییر تکنولوژی پخت هم به لحاظ سلامت کارگران و هم به لحاظ ارزش تغذیه‌ای نان را توصیه می‌نماید.

**References:**

1. *Health and Safety monthly newsletter. Vol 2, issue 5; May, 11, 2002.*
2. *International Standard Organization (ISO). Hot Environments: Estimation of the heat stress on working men, based on the WBGT – index. ISO 7243; 1989.*
3. *Canada laboru code training program. Bakery worker death of heat storke; 2002.*
4. *Hazard bulletins for health, safety and environmental representatives. Heat stress. winter, 1, 2002.*
5. *Elieser K. Relationship of physiological strain to change in heart rate during work in heat. AIHAJ. 1972;33: 701-708.*

۶. گلبابایی فریده. تغییرات فصلی علائم حیاتی در کارگران نانوازیادی های تهران در رابطه با شرایط جوی محیط کار. پایان نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد. دانشکده بهداشت، دانشگاه تهران. ۱۳۶۳.

7. *National institute of occupational safety and health. Occupational exposure to hot environments, criteria for a recommended standard. 1986.*
8. *American conference of governmental industrial hygienists (ACGIH). Threshold limit values for chemical substances and physical and physical agents. ACGIH. 2000; 4: 168-180.*

۹. سراج جبرائیل، قاسمخانی مهدی. رابطه گرمای محیط نانوازیادی ها با سلامت کارگران. پایان نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای. دانشگاه علوم پزشکی تهران. ۱۳۵۸.

۱۰. قاجار کوهستانی محمد علی. بررسی شاخص استرس گرمای تزوگویی سان (WBGT) در نانوازیادی های شهر ساری ۷۶-۱۳۷۷. مجموعه مقالات چهارمین همایش سراسری بهداشت حرفه ای ایران. همدان. ۱۳۸۳. ۵۴۷-۵۵۸