

## تغییرات فصلی علائم حیاتی کارگران نانوائیهای تهران در رابطه با شرایط جوی محیط کار

فریده گل بابائی\* ، دکتر داریوش پرویز پور\* ، دکتر محمود محمودی

واژه های کلیدی: فصل ، شرایط جوی محیط کار ، سازش طبیعی ، سازش مصنوعی ، علائم حیاتی .

### چکیده

بمنظور پی بردن به تغییرات علائم حیاتی ( دمای بدن ، ضربان نبض و فشار خون ) کارگران در رابطه با شرایط جوی محیط کار و نیز تاثیرات فصل بر روی این علائم ، مطالعه‌ای بر روی ۲۰۲ نفر از کارگران نانوائیهای تهران صورت گرفته است . نتایج بدست آمده نشان میدهد که دمای بدن و ضربان نبض کلیه افراد بغیر از کارگرانی که فعالیت سبک انجام داده و در شرایط جوی مناسبی بکار اشتغال دارند ، در فصل تابستان بطور معنی داری بیش از فصل زمستان است ( $P < 0/005$ ) . در حالیکه هیچگونه تغییرات فصلی در فشار خون سیستولیک و دیاستولیک مشاهده نمیشود . بدین ترتیب چنین نتیجه‌گیری میشود که عملکرد مرکز تنظیم حرارت در فصول مختلف سال متفاوت می‌باشد که این اختلاف نمی‌تواند از طریق سازش با محیط کار کاملاً حذف گردد . بعلاوه نتایج حاصله نشان دهنده ارجحیت سازش طبیعی نسبت به سازش مصنوعی است .

### سراغاز

مسائل و عوارض بهداشتی ناشی از کار در محیطهای گرم و افزایش روز بروز اینگونه محیطها سبب گردیده است که از مدتها قبل مطالعات و بررسی های علمی متعددی در

\* - گروه بهداشت حرفه‌ای ، دانشکده بهداشت ، دانشگاه علوم پزشکی تهران ، صندوق

پستی ۶۴۴۶-۱۴۱۵۵ .

این زمینه انجام گیرد (۶). اما از آنجا که اغلب این پژوهشها در دیگر کشورهای جهان که کارگران در شرایط اجتماعی اقلیمی متفاوتی بسر می‌برند صورت گرفته است لذا انجام این بررسیها بر روی کارگران ایرانی از ضروریات بهداشتی است.

هدف از این بررسی پی بردن به تاثیرات شرایط جوی محیط کار بر روی علائم حیاتی (دمای بدن، ضربان نبض و فشار خون) در دو فصل تابستان و زمستان همراه با مشخص نمودن تغییرات فصلی این علائم در رابطه با شرایط جوی می‌باشد تا در نهایت بتوان به این پرسش پاسخ داد که آیا تعیین استاندارد واحدی برای تمام فصول کافی است یا اینکه باید برای هر فصل استاندارد ویژه‌ای در نظر گرفت.

### نمونه گیری و روش کار

بررسی حاضر که قسمتی از یک طرح تحقیقاتی دانشکده بهداشت می‌باشد با استفاده از فرم نمونه گیری تصادفی ساده بر روی ۲۰۲ نفر از کارگران ثابت کارگاههای مختلف نانوائی در دو فصل تابستان و زمستان صورت گرفته است (نحوه بررسی در هر دو فصل یکسان بوده است). روش کار در این طرح شامل ثبت مشخصات فردی از قبیل نوع شغل، سن، سابقه کار، قد و وزن، اندازه گیری عوامل محیطی موثر در شرائط جوی مانند دمای محیط، دمای تر طبیعی، دمای "دماسنج گوی سان"، رطوبت نسبی، فشار بخار آب و سرعت جریان هوا در محلهای کار کارگران و اندازه گیری علائم حیاتی شامل دمای بدن، ضربان نبض و فشار خون بوده است (برای اطلاع بیشتر درباره شیوه های اندازه گیری به منابع ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ مراجعه شود). سپس براساس داده های ثبت شده، نمایانگر "ترگوی سان" محاسبه و شرایط جوی محیط کار بر آن مینا ارزیابی گردید. براساس ارزیابی انجام شده کارگران به چهار گروه که شرایط محیط کارشان با یکدیگر متفاوت و ترتیب از گروه اول تا گروه چهارم گرمتر میشد، طبقه بندی گردیده و نتایج حاصله با توجه به این گروه بندی آنالیز شده است.

### یافته ها

تجزیه و تحلیل مشخصات فردی ۲۰۲ کارگر مرد نشان میدهد که این کارگران از

نظر میانگین سن، سابقه کار، قد و وزن با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشته و براساس متوسط سالهای اشتغال بکار ( $11/33 \pm 13/24$ ) با محیط کار خود سازش یافته اند.

جدول شماره (۱) یافته های بدست آمده در مورد عوامل محیطی موثر در شرایط جوی و نیز مقدار "نمایانگر تر- گوی سان" را نشان میدهد. براساس آنالیزهای مربوطه شرایط جوی محیط کار گروههای چهارگانه فوق در هر فصل تفاوت معنی داری با یکدیگر دارد ( $P < 0/005$ ) همچنین شرایط جوی محیط کار گروههای فوق بغیر از گروه چهارم در فصل تابستان بطور قابل ملاحظه ای گرمتر از فصل زمستان است ( $P < 0/005$ ). علت عدم تغییرات فصلی شرایط جوی محیط کار گروه چهارم را شاید بتوان چنین توجیه نمود که چون این گروه بخاطر ضرورت کار در هر دو فصل در جلوی کوره نانوائی مشغول کار می باشند، حرارت کوره بحدی است که عملاً "میتواند حرارت محیط را تحت تاثیر خود قرار داده و دائماً" گرم نگه دارد.

توزیع شغلی گروههای مذکور در جدول شماره (۲) منعکس گردیده است. براساس داده های این جدول و جدول شماره (۱) در بین مشاغل مختلف نانوائی، کارگران شاطر و نان درآور بیش از سایر کارگران در معرض گرما قرار دارند. همچنین برآورد میزان متابولیسم آنها نشان داد (۴) که میزان متابولیسم کارگران بترتیب از گروه اول تا گروه چهارم افزایش می یابد. بدین ترتیب مشخص میشود که در نانوائی، کارگران شاغل در محیط های گرمتر، فعالیت های سنگین تری نیز انجام میدهند. البته باید خاطر نشان ساخت که میزان فعالیت کارگران هرگروه در دو فصل یکسان بوده است.

جدول ۱- توزیع میانگین و انحراف معیار فاکتورهای موثر در شرایط جوی محیط کار در دو فصل تابستان و زمستان بر حسب طبقه بندی کارگران نانوا

طبقه بندی کارگران نانوا	تعداد کارگران شاغل	دمای محیط فصل	رطوبت نسبی (درصد)	دمای تبر طبیعی	دمای گویسان	تعداد کارگران فصل شاغل	انحراف معیار	میانگین	تاریخ	گروه اول
طبقه بندی کارگران نانوا	۴۶	۱۸/۶۳ (۱/۲۰)	۲۹/۳۲ (۱/۸۰)	۱۶/۰۸ (۱/۲۵)	۲۹/۳۲ (۱/۸۰)	۲۹/۳۲ (۱/۸۰)	۱۸/۶۳ (۱/۲۰)	۲۹/۳۲ (۱/۸۰)	تابستان	۴۶
گروه دوم	۵۶	۲۲/۵۳ (۱/۹۹)	۳۲/۵۸ (۲/۶۵)	۲۰/۰۶ (۱/۷۲)	۳۲/۵۸ (۲/۶۵)	۳۲/۵۸ (۲/۶۵)	۲۲/۵۳ (۱/۹۹)	۳۲/۵۸ (۲/۶۵)	تابستان	۵۶
گروه سوم	۴۳	۲۶/۴۰ (۳/۱۰)	۳۶/۶۰ (۳/۰۲)	۲۴/۳۴ (۲/۱۳)	۳۶/۶۰ (۳/۰۲)	۳۶/۶۰ (۳/۰۲)	۲۶/۴۰ (۳/۱۰)	۳۶/۶۰ (۳/۰۲)	تابستان	۴۳
گروه چهارم	۵۷	۳۷/۰۶ (۳/۶۵)	۶۰/۰۴ (۶/۰)	۳۷/۲۴ (۳/۹۷)	۶۰/۰۴ (۶/۰)	۶۰/۰۴ (۶/۰)	۳۷/۰۶ (۳/۶۵)	۶۰/۰۴ (۶/۰)	تابستان	۵۷
جمع	۲۰۲	۲۶/۶۱ (۷/۵۷)	۴۰/۴۵ (۱۳/۱۲)	۲۴/۹۴ (۸/۶۲)	۴۰/۴۵ (۱۳/۱۲)	۴۰/۴۵ (۱۳/۱۲)	۲۶/۶۱ (۷/۵۷)	۴۰/۴۵ (۱۳/۱۲)	تابستان	۲۰۲

" اعداد داخل پرانتز انحراف معیار است "

جدول ۲ - توزیع مشاغل مختلف در چهار گروه کارگران ناسان و

طبقه بندی کارگران ناسان	تعداد کارگران شاغل	شاطر و نان درآورد	چونه گیر و خمیر گیر	شاطر سنگی	ساج انداخته‌ها کن	فروشنده		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
						تعداد	درصد													تعداد
گروه اول	۴۶	-	۳	۶/۵	-	۴۳	-	۴۳	۹۳/۵	۴۶	۹۳/۵	-	-	-	-	-	-	-	-	-
گروه دوم	۵۶	-	۱۹	۳۳/۹	۳	۳۴	۵/۴	۳۴	۶۰/۷	۵۶	۶۰/۷	۳	۵/۴	۳۴	۶۰/۷	۳	۳۳/۹	۱۹	-	۵۶
گروه سوم	۴۳	-	۱۲	۲۷/۹	۲۱	۱۰	۲۸/۸	۱۰	۲۳/۳	۴۳	۲۳/۳	۲۱	۲۷/۹	۱۰	۲۸/۸	۲۱	۲۷/۹	۱۲	-	۴۳
گروه چهارم	۵۷	۵۷	-	-	-	-	-	-	-	۵۷	۱۰۰	-	-	-	-	-	-	-	-	۵۷
جمع	۲۰۲	۵۷	۳۴	۱۶/۸	۲۴	۸۷	۱۱/۹	۸۷	۴۳/۱	۲۰۲	۱۰۰	۲۴	۱۶/۸	۳۴	۲۸/۲	۵۷	۲۸/۲	۳۴	۱۶/۸	۲۰۲

جداول (۳)، (۴) و (۵) بترتیب میانگین و انحراف معیار دمای بدن، ضربان نبض و فشار خون را در گروههای مورد پژوهش نشان میدهد. از بررسی جداول فوق نتایج زیر حاصل میگردد:

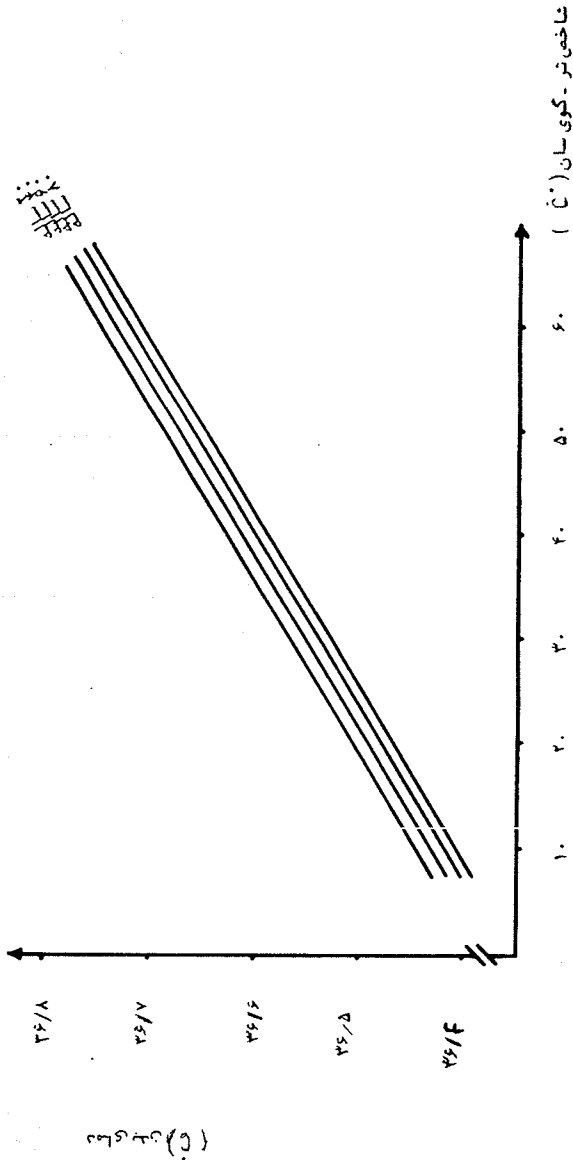
الف - در فصل تابستان میانگین دمای بدن بین گروههای فوق اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارد در حالیکه در فصل زمستان این اختلاف در گروههای اول با چهارم ( $P < 0/005$ ) و دوم با چهارم ( $P < 0/05$ ) معنی دار است.

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار دمای بدن برحسب گروههای مختلف کارگران نانوا در زمستان ۱۳۵۸ و تابستان ۱۳۵۹- شهر تهران.

طبقه بندی کارگران نانوا	شاخص های		دمای بدن (C°)
	آماري	تابستان	
گروه اول	$\bar{X}$	۳۶/۶۸	۳۶/۳۹
	S	۰/۲۳	۰/۳۰
گروه دوم	$\bar{X}$	۳۶/۶۷	۳۶/۴۵
	S	۰/۳۳	۰/۳۷
گروه سوم	$\bar{X}$	۳۶/۷۲	۳۶/۴۹
	S	۰/۳۲	۰/۴۶
گروه چهارم	$\bar{X}$	۳۶/۷۱	۳۶/۵۸
	S	۰/۲۸	۰/۳۷
جمع	$\bar{X}$	۳۶/۷۰	۳۶/۴۸
	S	۰/۲۹	۰/۳۸

$\bar{X}$  = میانگین  
S = انحراف معیار

رابطه خطی دمای بدن (y) درد و فصل تابستان و زمستان بر حسب دو متغیر "نمایانگرتر- گوی سان" ( $x_1$ ) و سن ( $x_2$ ) با استفاده از روشهای "رگرسیون خطی" بترتیب برابر گردید .  
 $y = 0.006 x_1 - 0.0006 x_2 + 36.4$ ,  $y = 0.002 x_1 + 0.0005 x_2 + 36.6$



نمودار شماره (۱) - نمودار دمای بدن بر حسب شرایط جوی محیط کار در گروههای مختلف سنی - فصل زمستان .

ب - در فصل تابستان، اختلاف بین ضربان نبض در تمام گروهها بااستثناء گروههای اول و دوم معنی دار بوده (P = 0/005). اما این اختلاف در فصل زمستان با بکار بردن آزمونهای آماری معنی دار نگردید.

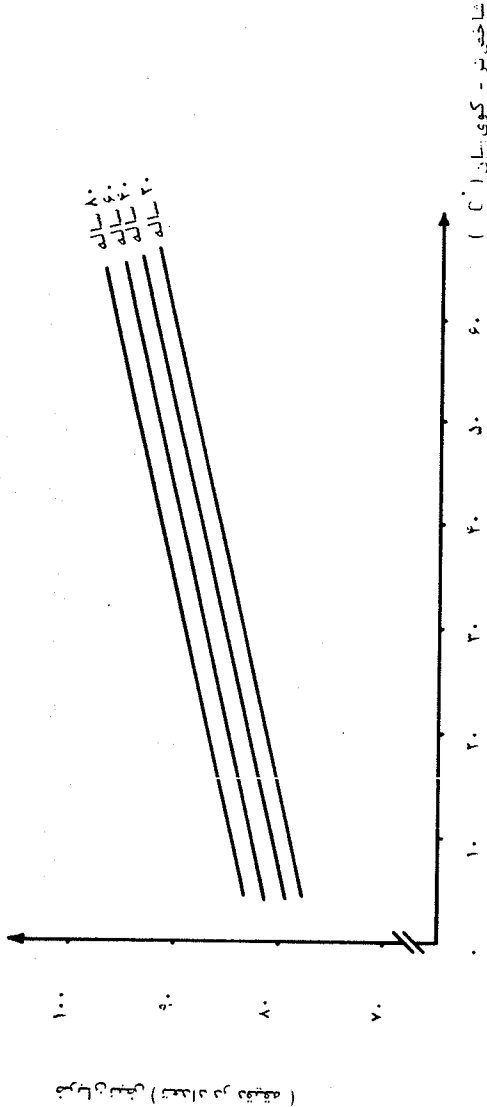
جدول ۴- میانگین و انحراف معیار ضربان نبض گروههای مختلف کارگران بانوا در زمستان ۱۳۵۸ و تابستان ۱۳۵۹ - شهر تهران.

طبقه بندی کارگران بانوا	شاخص های		نبض (ضربه در دقیقه)
	آماري	تابستان	
گروه اول	$\bar{X}$	۷۹/۸	۸۱/۰
	S	۹/۴	۱۱/۴
گروه دوم	$\bar{X}$	۸۲/۱	۸۰/۹
	S	۹/۹	۱۲/۱
گروه سوم	$\bar{X}$	۸۵/۸	۸۱/۰
	S	۹/۸	۱۱/۶
گروه چهارم	$\bar{X}$	۸۹/۲	۸۵/۲
	S	۱۰/۱	۱۰/۷
جمع	$\bar{X}$	۸۴/۴	۸۱/۸
	S	۱۰/۴	۱۲/۹

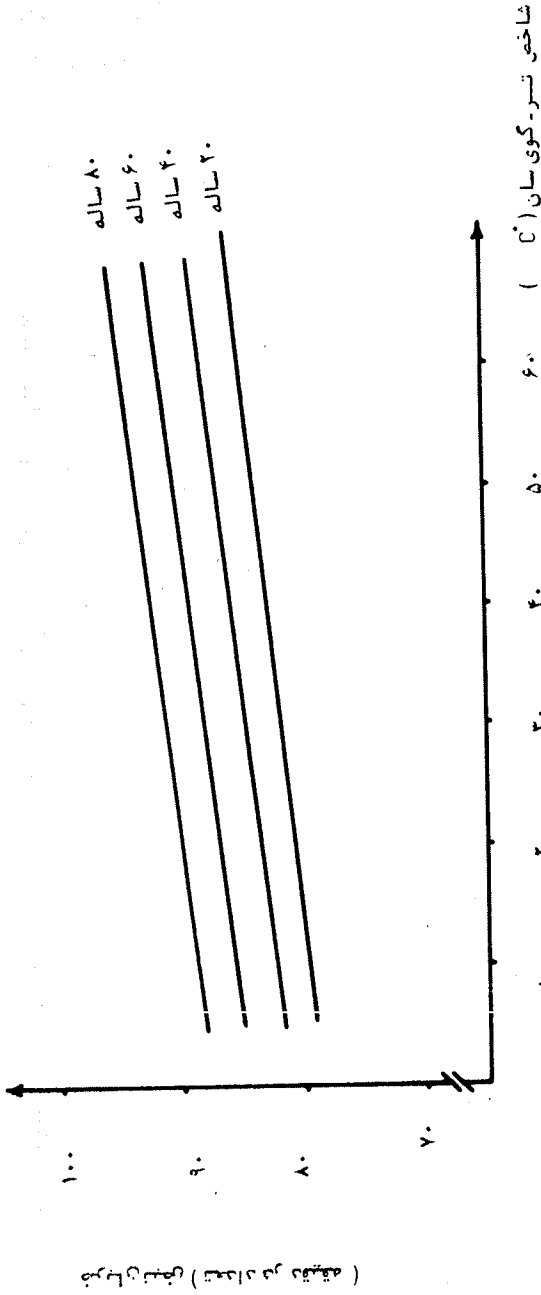
$\bar{X}$  = میانگین  
S = انحراف معیار



رابطه خطی ضربان نبض ( $y$ ) برحسب دو متغیر " نمایانگرتر - گوی سان" ( $x_1$ ) و سن ( $x_2$ ) با استفاده از روشهای " رگرسیون خطی " در دو فصل تابستان و زمستان بترتیب  $y=0.11x_1+0.16x_2+ 75$ ,  $y=0.22x_1+0.092 x_1 + 75$  گردیده که در قالب نمودارهای شماره (۲) و (۳) ارائه شده است .



نمودار شماره (۲) - نمودار ضربان نبض برحسب شرایط جوی محیط کار در گروههای مختلف سنی - فصل تابستان .



نمودار شماره (۳) - نمودار ضریب نیز بر حسب شرایط جوی محیط کار در گروههای مختلف سنی فصل زمستان.

ضریب نیز (تعداد هر دقیقه)

ج - میانگین فشار خون سیستولیک و دیاستولیک در دو فصل تابستان و زمستان با بکار بردن آزمونهای آماری، اختلاف معنی داری را بین گروهها نشان نمیدهد، روابط خطی فشار خون سیستولیک و دیاستولیک برحسب متغیرهای فوق در فصول تابستان و زمستان بترتیب  $y = -0.003x_1 + 0.503x_2 + 152.2$ ,  $y = -0.58x_1 + 0.229x_2 + 77.5$  و  $y = -0.002x_1 + 0.549x_2 + 118.5$ ,  $y = -0.09x_1 + 0.345x_2 + 74.9$  شد اما آنالیز رگرسیون ضرائب حاصله، تاثیر شرایط جوی محیط کار و فصل را بر روی این علامت حیاتی رد نموده و در مقابل تاثیر قابل ملاحظه سن را بر فشار خون بیان میدارد.

بمنظور پی بردن به تاثیر فصل بر روی علائم حیاتی آزمون Paired t test انجام شد. نتایج حاصله نشان میدهد که دمای بدن و ضربان نبض در تمامی گروهها باستثنا گروه اول در فصل تابستان بطور معنی داری بیش از فصل زمستان می باشد (0/005). در مورد فشار خون سیستولیک و دیاستولیک هیچگونه تغییرات فصلی مشاهده نگردید.

### گفتگو

تغییرات فصلی و همسوی دمای بدن و ضربان نبض در گروههای دوم، سوم و چهارم و عدم آن تغییرات در گروه اول، اولاً " وجود ارتباط فصلی بین دمای بدن و ضربان نبض را تأیید مینماید که بسیار مشابه تحقیقاتی است که Kuhlemeier و همکاران (۹) گزارش کرده اند. ثانياً " تغییرات فصلی این علائم حتی در گروه چهارم که شرایط جوی متفاوتی در دو فصل ندارند بیانگر این مطلب است که عملکرد مرکز تنظیم حرارت بدن در فصول مختلف سال متفاوت می باشد که این اختلاف نمیتواند از طریق سازش با محیط کار کاملاً حذف گردد و از طرفی در تابستان بعلت کم بودن ذخیره قلبی، گرمای تولید شده اضافی نمیتواند براحتی دفع گردد و سبب افزایش ضربان قلب نسبت به فصل زمستان میگردد. عدم تغییرات فصلی علائم حیاتی را در گروه اول میتوان ناشی از انجام کار سبک و نیز شرایط جوی مناسب در هر فصل دانست.

عدم اختلاف میانگین دمای بدن در بین گروههای مورد مطالعه در تابستان نشانگر آن است که در مرکز تنظیم حرارت، مراحل سازش با گرما بعلت شرایط جوی فصل تابستان قبلاً بصورت طبیعی انجام گرفته است این نتیجه با اضافه تغییرات میانگین دمای بدن افراد در فصل زمستان مشخص میسازد که اولاً " سازش مصنوعی " در فصل زمستان

جدول ۵ - میانگین و انحراف معیار فشار خون سیستولیک و دیاستولیک در گروههای مختلف کارگران نانوا در زمستان ۱۳۵۸ و تابستان ۱۳۵۹ - شهر تهران .

دیاستولیک		فشار خون (mm Hg)		سیستولیک		شاخصهای آماری	طبقه بندی کارگران نانوا
زمستان	تابستان	زمستان	تابستان	زمستان	تابستان		
۸۵/۷	۸۴/۰	۱۳۷/۲	۱۳۶/۲	$\bar{X}$	$S$	گروه اول	
۱۱/۶	۸/۶	۱۸/۹	۱۸/۰	$\bar{X}$	$S$	گروه دوم	
۸۶/۰	۸۴/۶	۱۳۹/۷	۱۳۸/۱	$\bar{X}$	$S$	گروه سوم	
۱۰/۸	۸/۴	۱۷/۸	۱۶/۴	$\bar{X}$	$S$	گروه چهارم	
۸۱/۹	۸۲/۲	۱۳۵/۴	۱۳۳/۴	$\bar{X}$	$S$	جمع	
۱۱/۳	۷/۰	۱۶/۴	۱۴/۲	$\bar{X}$	$S$		
۸۲/۸	۸۲/۳	۱۳۳/۱	۱۳۳/۹	$\bar{X}$	$S$		
۹/۹	۶/۸	۱۵/۰	۱۴/۳	$\bar{X}$	$S$		
۸۴/۱	۸۳/۴	۱۳۶/۴	۱۳۵/۵	$\bar{X}$	$S$		
۱۰/۹	۷/۷	۱۷/۱	۱۵/۷	$\bar{X}$	$S$		

$\bar{X}$  = میانگین  
 $S$  = انحراف معیار

نسبت به "سازش طبیعی" در فصل تابستان دارای ارزش کمتری می‌باشد که این نتیجه در موافقت پایافته‌های دیگر مطالعات است (۸۷)، در ثانی نتایج ارائه شده در مورد تغییرات دمای بدن و نیز ضربان قلب در هر فصل نشان می‌دهد که تفاوت‌های فصلی بمراتب بیش از تفاوت حاصل از شرایط جوی مختلف محیط کار در یک فصل مشابه است چنانکه یافته‌های حاصل از مطالعات دیگر (۱۲) نیز تائیدی بر صحت این مدعا است.

با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهاد می‌گردد که بمنظور حفظ تندرستی کارگران، بهنگام بکارگماردن آنها در محیط‌های گرم به مسئله سازش بویژه "سازش طبیعی" و ارجحیت آن نسبت به "سازش مصنوعی" توجه خاص مبذول گردد. همچنین با توجه به اختلافات فصلی علائم حیاتی، چنین بنظر میرسد که ارائه یک استاندارد واحد برای تمام فصول اعتبار لازم را ندارد و توصیه می‌گردد که بهنگام استفاده از استانداردهای ارائه شده، تغییرات فصلی پاسخ‌های فیزیولوژیکی افراد نسبت به شرائط محیطی در نظر گرفته شود.

#### سپاسگزاری

از همکاری و همفکری آقایان پرویز کمالی و فریدون وداد و خانم فریده باکوزی صمیمانه قدردانی میشود.

کتابنامه

- ۱- پورمهابادیان ، محمد (۱۳۶۲) ، بررسی مسائل بهداشت شغلی نانوائیها در منطقه‌ای از تهران .پایان نامه فوق لیسانس بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه تهران .
- ۲- سرمدی ، محمد مهدی (۱۳۵۹) ، اندازه گیری شاخصهای گرما در تعدادی از نانوائیهای تهران .پایان نامه فوق لیسانس بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه تهران .
- ۳- قاسم خانی ، مهدی ( ۱۳۵۹) ، رابطه بین گرمای محیط کار با تعداد ضربان قلب و دمای بدن در کارگرانیکه در مقابل کوره های کوچک کار می کنند . پایان نامه فوق لیسانس بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه تهران .
- ۴- گلبابائی ، فریده (۱۳۶۳) ، تغییرات فصلی علائم حیاتی در کارگران نانوائیهای تهران در رابطه با شرایط جوی محیط کار ،پایان نامه فوق لیسانس ، بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه تهران .
- ۵- نسل سراجی ، جبرئیل (۱۳۵۹) ، رابطه بین گرمای محیط کار و شیوع فشار خون در کارگرانیکه مقابل کوره های کوچک کار می کنند .پایان نامه فوق لیسانس بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه تهران .

- 6- Dinman, B.D. etal (1974) "Work in Hot environments; Field studies of work load, thermal stress and physiologic response" J. Occup. Med. 16(12):785-791.
- 7- Edholm O.G. etal (1963) "Comparison of artificial and natural acclimatization" Federation Proc. 22: 709-715.
- 8- Hellon, R.F. etal (1956) "Natural and artificial acclimatization to hot environments" J. Physiol. London 132: 559-576.
- 9- Kuhlemeier, K.V. and J.M. Miller (1978) "Pulse rate-rectal temperature relationships during prolonged

- work", J. Appl. Physiol. Respirat. Environ. Exercise Physiol. 44(3): 450-454.
- 10- Kuhlemeier, K.V. et al (1977) "Determination of the Prescriptive Zone of industrial workers". J. Appl. Physiol. Respirat. Environ. Exercise Physiol. 43(2): 347-351.
- 11- Wilson, B.D., Gisolfi C.V. and Smith T.F. (1975). Thermal responses to intermittent work in selected environments", Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 36: 648-652.
- 12- Yair Shapiro et al (1981)." Physiological and hematologic responses to summer and winter dry-heat acclimation", Appl. Physiol. Respirat. Environ. Exercise Physiol. 50(4): 792-798.