

بررسی ارتباط بین احساس حرارتی و پذیرش بیمارستانی بیماران قلبی - عروقی در کرمانشاه

بختیار محمدی* - استادیار اقلیم‌شناسی، گروه اقلیم‌شناسی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان
شیلان کریمی - کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی دانشگاه کردستان

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۶/۱۹ تأیید نهایی: ۱۳۹۵/۰۹/۰۳

چکیده

شرایط جوی در هر مکانی می‌تواند سلامت افراد را تحت تأثیر قرار دهد. در سال‌های اخیر، محققان به تنش حرارتی و اثر آن در تشدید برخی بیماری‌ها توجه کرده‌اند. این پژوهش با هدف شناخت شرایط زیست‌اقلیمی کرمانشاه و بررسی ارتباط آن با میزان پذیرش بیماران قلبی - عروقی در این شهر انجام شد. علاوه بر متغیرهای جوی، آمار پذیرش بیماران قلبی - عروقی به صورت روزانه از بیمارستان امام علی طی دوره آماری ۱۳۸۸/۷/۱ تا ۱۳۹۴/۲/۱۰ تهیه شد. نخست، بر اساس چندین شاخص، شرایط زیست‌اقلیمی کرمانشاه به صورت روزانه شناسایی شد. سپس، ارتباط هر یک از شرایط زیست‌اقلیمی با میزان مراجعات بیماران قلبی - عروقی کرمانشاه، با استفاده از آزمون‌های گوناگون، بررسی شد. نتایج نشان داد، بر اساس شاخص‌های Tek و TE، ارتباط معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد میان شرایط بسیار گرم و سرد با افزایش پذیرش‌های بیمارستانی بیماران قلبی - عروقی در کرمانشاه وجود دارد. بر اساس شاخص‌های PMV و PET نیز شرایط زیست‌اقلیمی سرد، بیش از دیگر شرایط، در پذیرش بیماران قلبی - عروقی مؤثر است. به طور کلی، نتایج اغلب شاخص‌ها گویای آن است که شرایط حاد اقلیمی (بسیار سرد یا گرم و شرجی) ارتباط مستقیمی با افزایش بیماری قلبی - عروقی در کرمانشاه دارد.

کلیدواژه‌ها: بیماری قلبی - عروقی، تنش حرارتی، زیست‌اقلیم‌شناسی، کرمانشاه.

مقدمه

در سال‌های اخیر، پیشرفت و توسعه شهرها دگرگونی‌هایی در شرایط جوی و اقلیمی ایجاد کرده است. چنین تغییراتی پایداری محیط طبیعی و میزان سلامت و بهداشت افراد را، به‌ویژه در شهرها، تحت تأثیر قرار داده است. اهمیت اقلیم بر سلامت انسان باعث شده که سازمان بهداشت جهانی سال ۲۰۰۸ را سال حفاظت از سلامت در برابر بحران‌های ناشی از تغییرات آب و هوایی معرفی کند (باعقیده و همکاران، ۱۳۹۲). بدون شک، اقلیم و شرایط جوی در فعالیت‌های انسانی و همچنین بهداشت و سلامت انسان‌ها تأثیرگذار است. دمای بدن انسان در حالت عادی ۳۷ درجه سانتی‌گراد است و دمای سطح پوست آن کمتر است. اگر بدن در محیطی گرم‌تر از سطح پوست قرار گیرد، شروع به جذب حرارت می‌کند و در

محیط سردتر به تدریج حرارت خود را از دست می‌دهد. علاوه بر دما، رطوبت هوا بر ظرفیت تبخیر و در میزان خنک‌شدن بدن از طریق تبخیر و تعرق اثر می‌گذارد. در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد میزان رطوبت هوا تقریباً تأثیری در انسان ندارد و رطوبت نسبی ۳۰ تا ۸۵ درصد عملاً احساس نمی‌شود. در دمای بیش از ۲۵ درجه سانتی‌گراد تأثیر رطوبت هوا بر انسان به تدریج افزایش می‌یابد. هوای گرم و مرطوب، به دلیل اینکه از تبخیر و تعرق بر روی پوست جلوگیری می‌کند، باعث تنش عصبی می‌شود. از سوی دیگر، هوای خشک نیز مشکلاتی را برای مخاط تنفسی ایجاد می‌کند (کسمایی، ۱۳۹۲).

بنابراین، می‌توان گفت فعالیت‌های روزمره زندگی و آسایش جسمی و روحی انسان تحت تأثیر شرایط اقلیمی قرار دارد؛ تا جایی که در زمان آسایش حرارتی میزان پذیرش‌ها، مرگ‌ومیرها، و خودکشی‌ها کمتر می‌شود. اما هنگامی که دما از حد آستانه‌ای خود فراتر می‌رود، بر اعصاب و احساسات منفی و بیماری تنفسی و قلبی - عروقی^۱ اثر می‌گذارد. مثلاً، بروز موج گرمای سال ۱۳۹۲ در تهران موجب شد که میزان مرگ‌ومیرهای تنفسی دو برابر افزایش یابد (ثنایی و همکاران، ۱۳۹۴). در هر مکان اگر دما از محدوده زیست‌اقلیم آسایشی انسان فاصله بگیرد، میزان استرس، بیماری قلبی - عروقی، و مرگ‌ومیر افزایش می‌یابد (رمضانی گورابی، ۲۰۱۰). بر اساس پژوهش میوانه و همکاران (۱۳۹۳)، اگر دما از محدوده مطلوب ۱۸ - ۲۵ درجه سانتی‌گراد خارج شود، متناسب با این تغییرات میزان مرگ‌ومیرها افزایش خواهد یافت. بنابراین، عوامل محیطی، به‌ویژه اقلیم و شرایط جوی، از مهم‌ترین پارامترهای مؤثر در بروز بیماری‌ها از جمله بیماری‌های قلبی - عروقی هستند در میان عناصر اقلیمی، افزایش یا کاهش ناگهانی دما تأثیر درخور توجهی در مرگ‌ومیرهای روزانه دارد (کانست و همکاران، ۱۹۹۴). مثلاً، داگلاس و همکاران (۱۹۹۵)، با مطالعه تغییرات فصلی بیماری عروق کرونری^۲ در اسکاتلند، نشان دادند که بیشترین پذیرش بیماری عروق کرونری در فصل بهار و پاییز بوده است. در واقع، فصل بهار فصل گذار از شرایط سرد زمستانی به شرایط گرم تابستان است و فصل پاییز نیز گذار شرایط گرم تابستان به شرایط سرد زمستان است. بنابراین، تغییرات دمایی در این دو فصل شدید و ناگهانی است. با این حال، شرایط حاد دمایی (بسیار سرد یا بسیار گرم) ارتباط مستقیمی با افزایش میزان پذیرش بیمارستانی بیماری‌هایی مانند نارسایی قلبی^۳ و مرگ‌ومیر قلبی - عروقی و تنفسی دارد. مثلاً، بر اساس تحقیق استوارت و همکاران (۲۰۰۲)، هوای سرد زمستان یکی از مهم‌ترین دلایل افزایش نارسایی قلبی در اسکاتلند است؛ به طوری که در ژانویه و فوریه پذیرش بیمارستانی این بیماری‌ها ۶ درصد بیش از حد نرمال و در ماه ژوئیه ۷/۷ درصد کمتر از حد نرمال گزارش شده است.

در پژوهش براگا و همکاران (۲۰۰۲) نیز مشخص شد که دماهای پایین (بسیار سرد) بر مرگ‌ومیرهای قلبی - عروقی و تنفسی در دوازده شهر ایالات متحده تأثیر مستقیمی داشته است. از طرف دیگر، بیماری انفارکتوس میوکارد^۴ بر اثر دماهای بالاتر (بسیار گرم) تشدید می‌شود. با این حال، در شرایط سرد نیز امکان تشدید این بیماری وجود دارد (لاگن

1. Cardiovascular
2. Coronary artery
3. Heart failure
4. Myocardial infraction

و همکاران، ۲۰۰۸). بیماری آنژین صدری^۱ نیز در فصل زمستان و هوای سرد تشدید می‌شود (آبریننی و همکاران، ۲۰۱۱). بنابراین، علاوه بر تغییرات ناگهانی و شدید دما (ویلسون و همکاران، ۲۰۱۳) هم در شرایط بسیار سرد هم بسیار گرم پذیرش بیمارستانی برخی از بیماری‌ها افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد (بینتن و همکاران، ۲۰۱۰). افزایش طول دوره گرما نیز تأثیر درخور توجهی در میزان مرگ‌ومیر روزانه دارد (لاچوسکی، ۲۰۰۲). همچنین، بر اساس تحقیق سیز و همکاران (۲۰۰۰)، در بالاتر از دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، افزایش هر یک درجه سانتی‌گراد دما می‌تواند باعث افزایش ۴ درصدی میزان مرگ‌ومیرهای ایسکمیک قلبی^۲ در اسپانیا شود. تأثیر امواج گرما و دماهای بالا بر افزایش پذیرش بیماران ایسکمیک قلبی در استرالیا (وب و همکاران، ۲۰۱۴) و آلمان (زاکرایس و همکاران، ۲۰۱۴) تأیید شده است. بارنت (۲۰۰۷) نیز با مطالعه اثر دما بر مرگ‌ومیرهای قلبی - عروقی سالمندان ۱۰۷ شهر ایالات متحده آمریکا نشان داد که افزایش ناگهانی ۱۰ درجه دما باعث افزایش ۷/۴ درصدی مرگ‌ومیرهای قلبی - عروقی خواهد شد.

طول دوره گرما و سرما نیز در تشدید برخی بیماری‌ها تأثیر دارد؛ به طوری که در مناطق گرمسیری، بیماری‌های کرونری در طول دوره‌های سرد افزایش معنی‌داری را نشان داده است (بارنت و همکاران، ۲۰۰۴). روکلاو و همکاران (۲۰۰۸) با مطالعه اثر دما بر مرگ‌ومیر استکهلم به این نتیجه رسیدند که بیشترین مرگ‌ومیرها در فصل زمستان و البته با تأخیر زمانی یک‌هفته‌ای رخ می‌دهد. تأثیر هم‌زمان متغیرهای اقلیمی بر سلامتی انسان‌ها نیز موضوع برخی از مطالعات است. اوشاج و همکاران (۲۰۰۶)، در پژوهشی، نشان دادند که تغییرات فشار هوا اثر چندانی در سکنه قلبی ندارد، اما هوای سرد و رطوبت نسبی کم باعث افزایش معنی‌دار پذیرش‌های بیمارستانی این بیماری می‌شود. بر اساس پژوهش راولجن و همکاران (۲۰۱۴) نیز مشخص شد که هوای سرد و رطوبت کم در افزایش بیماری سندرم کرونری^۳ در اسلونی مؤثر بوده است. در تحقیقات دیگری، مانند بریتنر و همکاران (۲۰۱۴)، لانگن و همکاران (۲۰۱۴)، جی و همکاران (۲۰۱۴)، و راجرت لکم و همکاران (۲۰۱۳)، به نقش افزایش و کاهش ناگهانی و تنش دما بر تشدید بیماری‌های قلبی - عروقی، عروق مغزی، و مرگ‌ومیر اشاره شده است. ریورو و همکاران (۲۰۱۵) بر آن‌اند که هوای سرد زمستان در تشدید سکنه قلبی در هاوانا مؤثر است؛ بر اساس پژوهش آن‌ها، مشخص شد که کمترین پذیرش‌های بیمارستانی در ماه‌های بارانی فصل تابستان است. خوشحال دستجردی و همکاران (۱۳۸۳) ارتباط بین دما، ساعات آفتابی، و طول روز را در میزان خودکشی‌های دارویی در اصفهان با استفاده از روش آنالیز واریانس بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین تعداد خودکشی‌ها در گرم‌ترین زمان سال (ماه تیر) و کمترین آن در ماه‌های دارای آسایش حرارتی (ماه‌های فروردین و مهر) است. ناظم‌السادات و مجنونی هریس (۱۳۸۷) بر آن‌اند که در برخی از شهرهای ایران، مانند شیراز، بیرجند، و بندرعباس، خطر وقوع گرم‌زدگی، آفتاب‌زدگی، و انقباض حرارتی عضلات در ماه‌های تیر و مرداد بیش از زمان‌های دیگر است. جهان‌بخش و همکاران (۱۳۸۸) ارتباط میان دمای هوا با سکنه قلبی را در شهر اهر در استان آذربایجان شرقی بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که دماهای پایین و مرگ‌ومیر ناشی از سکنه قلبی در

1. Angina pectoris

2. Iiischemic Heart Disease (IHD)

3. Coronary syndrome

شهرستان اهر رابطه معنی‌داری با هم دارند. با مرور مطالعات پیشین می‌توان دریافت که بسیاری از بیماری‌ها با شرایط جوئی و اقلیمی حاکم بر هر مکان مرتبط‌اند. یا به عبارت دیگر، در واقع، در زمان رخداد برخی از شرایط جوئی، بیماری‌های خاصی تشدید می‌شود. این پژوهش با آگاهی از شرایط زیست‌اقلیمی کرمانشاه در زمینه میزان پذیرش‌های بیمارستانی بیماران قلبی-عروقی در کرمانشاه انجام شده است. استان کرمانشاه، با مساحت ۲۴۶۴۰ کیلومتر مربع، در محدوده طول جغرافیایی ۴۵ درجه، ۲۰ دقیقه، و ۳۹ ثانیه تا ۴۸ درجه، ۱ دقیقه، و ۵۸ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه، ۳۷ دقیقه، و ۸ ثانیه تا ۳۵ درجه، ۱۷ دقیقه، و ۸ ثانیه شمالی واقع شده است. در سطح استان، بیمارستان امام علی تنها بیمارستان تخصصی بیماران قلبی-عروقی در استان است. بنابراین، کرمانشاه به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شد. در پژوهش حاضر شرایط زیست‌اقلیمی کرمانشاه با استفاده از شاخص‌های متعددی شناسایی شد. ارتباط شرایط زیست‌اقلیمی برآورده شده به وسیله هر یک از این شاخص‌ها به صورت جداگانه با میزان پذیرش بیماران قلبی-عروقی در کرمانشاه بررسی شد (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی کرمانشاه

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از دو نوع داده برای ارزیابی شرایط زیست‌اقلیمی و ارتباط آن با میزان پذیرش بیماران قلبی-عروقی کرمانشاه استفاده شد. به عبارت دیگر، مجموعه‌ای از متغیرهای جوئی ایستگاه همدید کرمانشاه و آمار پذیرش بیماران قلبی-عروقی بیمارستان امام علی کرمانشاه برای تجزیه و تحلیل انتخاب شدند. از متغیرهای جوئی شامل متوسط دما (درجه سانتی‌گراد)، سرعت باد (متر بر ثانیه)، نم نسبی (درصد)، تابش کلی خورشید (وات بر متر مربع)، ارتفاع یا زاویه تابش خورشید (درجه) و دمای نقطه شبنم (درجه سانتی‌گراد)، ابرناکی (اکتا)، فشار بخار آب (هکتوپاسکال) و همچنین آمار تعداد پذیرش روزانه بیماران قلبی-عروقی نیز استفاده شد. اگرچه آمار مربوط به متغیرهای جوئی ایستگاه کرمانشاه در دوره طولانی مدت در اختیار بود، به دلیل فقدان اطلاعات مربوط به پذیرش بیماران قلبی-عروقی، دوره مشترکی-از روز

۱۳۸۸/۷/۱ تا روز ۱۳۹۴/۲/۱۰- برای بررسی ارتباط بین آن‌ها انتخاب شد. بنابراین، دو پایگاه داده از متغیرهای اقلیمی و آمار مربوط به پذیرش بیماران قلبی - عروقی کرمانشاه به صورت جداگانه تهیه شد.

بر اساس پایگاه داده متغیرهای اقلیمی، شرایط زیست‌اقلیمی کرمانشاه به صورت روزانه شناسایی شد. در این پژوهش از دو نرم‌افزار ریمن^۱ و بیوکلیما^۲ برای تعیین شرایط زیست‌اقلیمی کرمانشاه استفاده شد. شاخص‌های زیست‌اقلیمی دمای معادل فیزیولوژیک^۳ و میانگین رأی پیش‌بینی شده^۴ بر اساس نرم‌افزار ریمن محاسبه شد. علاوه بر این، شاخص‌های دمای معادل^۵ و دمای مؤثر^۶ نیز از طریق نرم‌افزار بیوکلیما محاسبه شدند. شاخص‌های یادشده بر اساس متغیرهای جوئی به صورت دستی قابل محاسبه‌اند. شایان ذکر است که به سبب اعمال واکنش‌های فیزیولوژیک، محاسبه دستی این شاخص‌ها پیچیده و مشکل است. بنابراین، در برآورد اغلب شاخص‌های زیست‌اقلیمی از نرم‌افزارهای مرتبط در این زمینه استفاده شد. در محاسبه هر یک از شاخص‌ها اغلب دو یا بیش از دو متغیر جوئی دخالت داده شد. همه شاخص‌ها با استفاده از روابط به صورت روزانه برآورد شدند. سپس، بر اساس آستانه‌های هر شاخص، شرایط زیست‌اقلیمی کرمانشاه به دست آمد. سرانجام، ارتباط بین پذیرش بیماران قلبی - عروقی و هر یک از شرایط زیست‌اقلیمی به صورت جداگانه از طریق آزمون‌های آماری (آزمون لوین^۷، واریانس تک‌متغیره^۸، آزمون‌های تعقیبی جیمز-هاول^۹، و شفه^{۱۰}) در نرم‌افزار SPSS بررسی شد.

شاخص دمای معادل

این شاخص اثرهای درجه حرارت و فشار بخار و ارتباط هم‌زمان این دو متغیر بر ارگانسیم انسان را ارزیابی می‌کند. در واقع، این شاخص درجه حرارتی است (در فشار ثابت هوا) که همه بخار آب در آن دما متراکم شده باشد. این شاخص به صورت رابطه ۱ محاسبه می‌شود (لوچیس و همکاران، ۲۰۱۶):

$$T_{ek} = t + 1.5e \quad (1)$$

در رابطه ۱، t درجه حرارت بر حسب سانتی‌گراد و e نیز فشار بخار آب بر حسب هکتوپاسکال است. جدول ۱ مقادیر آستانه‌ای را که برای شاخص دمای معادل در نظر گرفته شده نشان می‌دهد.

1. RayMan
2. BioKlima
3. Physiological Equivalent Temperature (PET)
4. Predicted Mean Vote (PMV)
5. Equivalent Temperature (Tek)
6. Effective Temperature (ET)
7. Levene
8. Univariate analysis of variance
9. Games-Howell
10. Scheffe

جدول ۱. آستانه احساس حرارتی شاخص دمای معادل

مقادیر شاخص (بر حسب درجه سانتی‌گراد)	احساس حرارتی
زیر ۱۸	سرد
۱۸ تا ۲۴	خنک
۲۴ تا ۳۲	کمی خنک
۳۲ تا ۴۴	آسایش
۴۴ تا ۵۶	کمی شرجی
بالای ۵۶	شرجی

شاخص دمای مؤثر

شاخص دمای مؤثر اثر مشترک متغیرهای دمای هوا، سرعت باد، و رطوبت نسبی را در شرایطی که انسان در سایه قرار گرفته باشد ارزیابی می‌کند. اگر سرعت باد کمتر و مساوی با ۲ متر بر ثانیه باشد، شاخص دمای مؤثر از رابطه ۲ محاسبه می‌شود (مکوکا، ۱۹۹۸):

$$TE = t - 0.4(t - 10)(1 - 0.01 f) \quad (2)$$

همچنین، در شرایطی که سرعت باد بیش از دو متر بر ثانیه باشد، شاخص دمای مؤثر با رابطه ۳ محاسبه می‌شود:

$$TE = \frac{37 - (37 - t)}{\{0.68 - 0.0014 f + [1 / (1.76 + 1.4 v^{0.75})]\}} - 0.29 t(1 - 0.01 f) \quad (3)$$

در رابطه ۳، t درجه حرارت بر حسب درجه سانتی‌گراد، f رطوبت نسبی بر حسب درصد، و v سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه است. جدول ۲ مقادیر آستانه‌ای را که برای شاخص دمای مؤثر در نظر گرفته شده نشان می‌دهد.

جدول ۲. آستانه احساس حرارتی شاخص دمای مؤثر

مقادیر شاخص (بر حسب درجه سانتی‌گراد)	احساس حرارتی
زیر ۱	بسیار سرد
۱ تا ۹	سرد
۹ تا ۱۷	خنک
۱۷ تا ۲۱	مطبوع
۲۱ تا ۲۳	آسایش
۲۳ تا ۲۷	گرم
بالای ۲۷	داغ

شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده

این شاخص یکی از مدل‌های شناخته‌شده در زمینه تشخیص آسایش حرارتی است که بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده در یک اتاق- که متغیرهای اقلیمی آن تحت کنترل بوده‌اند- تعریف شده است. از این شاخص می‌توان در ارزیابی شرایط آسایش حرارتی استفاده کرد. این شاخص از معادله تعادل حرارتی Fanger's مشتق شده است. در برآورد این شاخص، علاوه بر متغیرهای اقلیمی، سطح فعالیت‌ها و پوشش انسان نیز مد نظر قرار می‌گیرد. در برآورد این شاخص از رابطه‌های ۴ و ۵ استفاده می‌شود (نیکولوپولو، ۲۰۱۱):

$$PMV = (0.303e^{-0.036M} + 0.28)[(M - W) - H - E_c - C_{rec} - E_{rec}] \quad (۴)$$

$$E = 3.05 \times 10^{-3} (256t_{sk} - 3373 - P_a) + E_{sw}$$

$$E_c = 3.05 \times 10^{-3} [5733 - 6.99 \times (M - W) - P_a] + 0.42(M - W - 58.15)$$

$$C_{rec} = 0.0014M(34 - Ta)$$

$$E_{rec} = 1.72 \times 10^{-5} M(5867 - P_a)$$

در رابطه ۴ H به صورت رابطه ۵ محاسبه می‌شود:

$$H = K_{cl} = t_{sk} - \frac{t_{cl}}{I_{cl}} \quad (۵)$$

C_{rec} : تبادل حرارتی همرفتی تعرق بر حسب W/m2؛

E_{rec} : تبادل حرارتی تبخیری تعرق بر حسب W/m2؛

E_{sw} : تلفات حرارتی تبخیری تعرق بر حسب W/m2؛

E_c : تبادل حرارت تبخیری در سطح پوست (در زمان آسایش حرارتی) بر حسب W/m2؛

I_{cl} : عایق پوشش لباس به طور متوسط برای تمام بدن بر حسب W/m2؛

M : نرخ سوخت و ساز بدن بر حسب W/m2؛

t_{cl} : دمای سطح لباس بر حسب درجه سانتی‌گراد؛

t_{sk} : دمای متوسط بر حسب درجه سانتی‌گراد؛

W : نیروی مکانیکی مؤثر بر حسب W/m2؛

e : تبادل حرارت تبخیری بر حسب W/m2؛

H : تلفات حرارت خشک به صورت همرفت، هدایت، و تابش بر حسب W/m2؛

P_a : فشار بخار جزئی هوا بر حسب پاسکال؛

Ta : دمای هوا بر حسب درجه سانتی‌گراد.

جدول ۳ آستانه‌های حرارتی این شاخص را نشان می‌دهد.

جدول ۳. آستانه‌های حرارتی انسان بر اساس شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده

مقادیر شاخص	احساس حرارتی
کمتر از ۳/۵-	بسیار سرد
۲/۵- تا ۳/۵-	سرد
۱/۵- تا ۲/۵-	خنک
۰/۵- تا ۱/۵-	کمی خنک
۰/۵ تا ۰/۵	آسایش
۰/۵ تا ۱/۵	کمی گرم
۱/۵ تا ۲/۵	گرم
۲/۵ تا ۳/۵	بسیار گرم
بیشتر از ۳/۵	داغ

شاخص دمای معادل فیزیولوژیک

هم‌اکنون تعداد زیادی شاخص دما- فیزیولوژیک وجود دارد که از آن در مطالعات آب‌وهواشناسی توریسم، برنامه‌ریزی شهری، پزشکی، زیست‌محیطی، و نظایر آن استفاده می‌شود. یکی از مهم‌ترین این شاخص‌ها دمای معادل فیزیولوژیک است که به طور گسترده مورد توجه محققان قرار دارد. دمای معادل فیزیولوژیک دمایی است که در آن بیلان انرژی انسان برای شرایط فضای سرپوشیده معادل دمای پوست و میزان تعریق تحت شرایط واقعی فضاهای آزاد است. این شاخص کاربران گوناگون را قادر می‌سازد تا اثرهای ترکیبی شرایط حرارتی پیچیده در فضاهای آزاد را با تجارب منزل و مکان‌های کسب و کار مقایسه کنند. علاوه بر این، از این شاخص می‌توان در همهٔ اقلیم‌ها و در طی سال استفاده کرد. متغیرهای جوی مؤثر بر بیلان انرژی بدن - شامل دما، رطوبت، و سرعت باد - هر یک به شکل مناسب در این شاخص منعکس شده‌اند. همچنین، مقاومت لباس در برابر انتقال حرارت و تولید حرارت داخلی نیز در این شاخص به‌خوبی لحاظ شده است. این شاخص بر مبنای درجهٔ سانتی‌گراد است. بنابراین، مقایسه و برنامه‌ریزی بر مبنای این شاخص، به‌ویژه برای برنامه‌ریزان شهری، آسان‌تر است (جدول ۴). این شاخص را می‌توان به صورت دمایی که در آن بیلان انرژی انسانی برای شرایط درون منزل در حالت تعادل با میزان تعریق بوده ارزیابی کرد. از این رو، شاخص دمای معادل فیزیولوژیک کاربران را قادر می‌سازد تا اثرهای مرکب شرایط حرارتی فضاهای آزاد را با تجارب فضاهای سرپوشیده مقایسه کنند. برای محاسبهٔ دمای معادل فیزیولوژیک نرم‌افزارهای گوناگونی طراحی شده است. در این میان RayMan یکی از مناسب‌ترین آن‌ها به‌شمار می‌رود (گومز و همکاران، ۲۰۱۳):

جدول ۴. مقیاس حساسیت حرارتی بر اساس دمای معادل فیزیولوژیک (درجه سانتی گراد)

مقادیر شاخص (بر حسب درجه سانتی گراد)	احساس حرارتی
کمتر از ۴	خیلی سرد
۴-۸	سرد
۸-۱۳	خنک
۱۳-۱۸	کمی خنک
۱۸-۲۳	راحت
۲۳-۲۹	کمی گرم
۲۹-۳۵	گرم
۳۵-۴۱	خیلی گرم

آزمون آنالیز لوین

در این پژوهش فرض صفر و فرض یک به ترتیب برابر بودن و برابر نبودن واریانس نمونه‌ها تعریف شد. سپس، بر اساس آزمون لوین، همگنی واریانس نمونه‌ها آزمون شد. آزمون لوین آزمونی ناپارامتریک است که به بررسی همگنی نمونه‌ها می‌پردازد. در واقع، این آزمون، نسبت به دیگر آزمون‌ها، در برابر انحراف داده‌ها از حد نرمال مقاوم‌تر است. برای این آزمون، نخست داده‌های کدبندی شده هر یک از شاخص‌های زیست‌اقلیمی و مجموع پذیرش بیماران قلبی - عروقی وارد نرم‌افزار SPSS شد (کیس و لووی، ۱۹۹۷). بعد از اجرای آزمون لوین، با توجه به مقدار sig، فرض صفر تأیید یا رد شد. هنگامی که p-value کمتر از ۰/۰۵ باشد فرض صفر رد می‌شود و فرض یک در سطح اطمینان ۹۵ درصد تأیید می‌شود.

آزمون واریانس تک‌متغیره

برای مقایسه میانگین پذیرش بیماران قلبی - عروقی کرمانشاه در هر یک از شرایط زیست‌اقلیمی از آزمون واریانس تک‌متغیره استفاده شد. بنابراین، اختلاف معنی‌دار بین میزان پذیرش بیماران قلبی - عروقی و شرایط زیست‌اقلیمی در سطح اطمینان ۹۵ درصد بررسی شد. اگر مقدار sig کمتر از ۰/۰۵ باشد، نشان‌دهنده آن است که بین شرایط زیست‌اقلیمی با میانگین پذیرش بیماران قلبی - عروقی تفاوت معناداری وجود دارد؛ در غیر این صورت بین میانگین پذیرش بیماران با شرایط زیست‌اقلیمی تفاوت معناداری وجود ندارد (جکسون و براشرز، ۱۹۹۴).

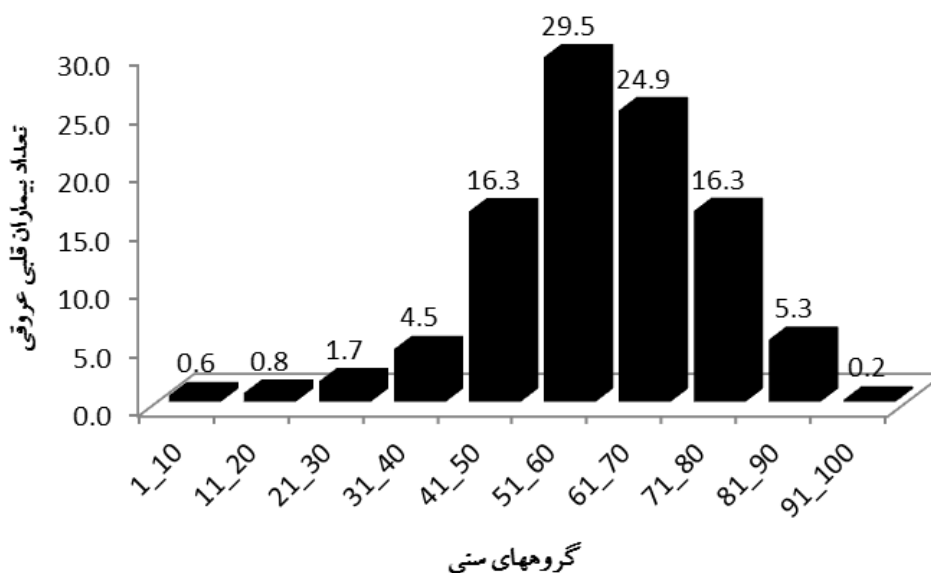
آزمون‌های تعقیبی جیمز - هاول و شفه

هدف از کاربرد آزمون‌های تعقیبی تجزیه و تحلیل رد یا تأیید فرض صفر است که در آزمون آنالیز واریانس به کار رفته است. بنابراین، برای مشخص کردن معناداری میزان اختلاف میانگین پذیرش بیماران قلبی - عروقی از این آزمون استفاده شد. زمانی که p-value در سطح معناداری ۹۵ درصد کمتر از ۰/۰۵ باشد از آزمون جیمز - هاول و در صورت

بزرگ‌تر بودن مقدار از آزمون شفه برای بررسی معناداری اختلاف میزان پذیرش بیماران با شرایط زیست‌اقليمی استفاده می‌شود (کرومری و لا روکا، ۱۹۹۵). با استفاده از آزمون‌های تعقیبی، معناداری اختلاف پذیرش بیماران قلبی- عروقی به صورت زوجی یا دو به دو بررسی شد.

یافته‌های پژوهش

تجزیه و تحلیل این پژوهش در دو بخش انجام شد: نخست شرایط زیست‌اقليم کرمانشاه بر اساس شاخص‌های مختلف در طی دوره مورد مطالعه شناسایی شد. سپس، ارتباط هر یک از شرایط زیست‌اقليمی با میزان پذیرش بیماران قلبی- عروقی به صورت روزانه بررسی شد. بنابراین، مشخص شد که در میان شرایط زیست‌اقليمی کدام یک در تشدید و کاهش پذیرش بیماران قلبی- عروقی مؤثر بوده‌اند. البته، پیش از بررسی آماری ارتباط بین شرایط زیست‌اقليمی و شاخص‌ها، بهتر است گزارشی از میزان مراجعات بیمارستانی بیماران قلبی- عروقی به تفکیک سن و جنسیت آن‌ها ارائه شود. به طور کلی، در طی دوره مورد مطالعه (۱۳۸۸/۷/۱ - ۱۳۹۴/۲/۱۰) حدود ۳۰۸۳۱ نفر با عنوان بیمار قلبی- عروقی در بیمارستان امام علی کرمانشاه بستری شده‌اند. از این تعداد مراجعه‌کننده، حدود ۵۶/۶۵ درصد مرد و ۴۳/۳۵ درصد زن بودند. به طور متوسط، میانگین سنی حدود ۲۹/۵ درصد از بیماران قلبی- عروقی بین ۵۱ تا ۶۰ سال بوده است. نسبت به گروه‌های سنی دیگر، بالاترین میزان مراجعه بیماران متعلق به این گروه سنی بوده است. در مجموع، میزان مراجعه بیماران زیر سی سال حدود ۳ درصد بوده است. در شکل ۲ جزئیات بیشتری از توزیع سنی بیماران قلبی- عروقی مراجعه‌کننده را می‌توان مشاهده کرد.



شکل ۲. توزیع سنی بیماران قلبی- عروقی در کرمانشاه طی دوره مورد مطالعه

ارتباط شاخص دمای معادل با میزان پذیرش بیمارهای قلبی - عروقی در کرمانشاه

بر اساس شاخص دمای معادل در طی دوره مورد مطالعه، شرایط شرحی رخ نداده است. شرایط کمی شرحی نیز فقط در ۱۱ روز (۰/۶ درصد از کل روزها) حاکم بوده است. از سوی دیگر، غالبترین شرایط زیست‌اقلیمی در کرمانشاه شرایط سرد (۵۹۷ روز یا حدود ۳۰/۷ درصد از کل دوره مورد مطالعه) و پس از آن شرایط آسایش (۵۵۱ روز یا ۲۸/۳ درصد) بوده است. در ۱۵/۳ درصد از دوره مورد مطالعه نیز شرایط خنک گزارش شده است. میزان مراجعه بیماران در زمان رخداد هر یک از شرایط زیست‌اقلیمی متفاوت است. کمترین میزان مراجعه بیماران در دوره آسایش حدود ۱۵ نفر است. اگرچه شرایط کمی شرحی در طی دوره مورد مطالعه فراوانی کمی داشته است، در هر بار که چنین شرایطی در کرمانشاه حاکم بوده، به طور متوسط ۲۰ نفر بیمار قلبی - عروقی در بیمارستان امام علی کرمانشاه پذیرش شده‌اند. از سوی دیگر، با رخداد شرایط سرد میزان مراجعه بیماران حدود ۱۹ نفر بوده است. بنابراین، می‌توان گفت در شرایط فرین (سرد و کمی شرحی)، در مقایسه با شرایط آسایش اقلیمی، تفاوت درخور توجهی از نظر میزان مراجعه وجود دارد (جدول ۵).

جدول ۵. شرایط زیست‌اقلیمی برآوردشده بر اساس شاخص دمای معادل و میزان مراجعات بیمارستانی

شرایط زیست‌اقلیم شاخص	تعداد روز	درصد روز	متوسط تعداد پذیرش بیماران	انحراف معیار
سرد	۵۹۷	۳۰/۷	۱۹	۶/۸
خنک	۲۹۷	۱۵/۳	۱۶/۵	۶/۸
کمی خنک	۴۸۹	۲۵/۱	۱۶/۶	۸/۶
آسایش	۵۵۱	۲۸/۳	۱۵/۵	۷/۳
کمی شرحی	۱۱	۰/۶	۲۰	۴/۹
شرحی	۰	۰	۰	۰

بر اساس آزمون لوین، اگر میزان $Sig < 0.05$ باشد، برابری واریانس نمونه‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد پذیرفته نیست. بنابراین، به دلیل معنی‌دار بودن آزمون لوین، واریانس نمونه‌ها ناهمگن است (جدول ۱۷). با توجه به ناهمگن بودن واریانس نمونه‌ها، از آزمون واریانس تک‌متغیره برای مقایسه میانگین‌های تعداد بیماران مراجعه‌کننده در هر شرایط زیست‌اقلیمی استفاده شد. آزمون واریانس تک‌متغیره نشان داد که اختلاف معنی‌داری (با توجه به $Sig = 0.000$) در مقدار میانگین مراجعه بیماران در هر شرایط زیست‌اقلیمی وجود دارد. به عبارت دیگر، می‌توان گفت که تفاوت میزان مراجعات بیمارستانی در شرایط زیست‌اقلیمی مختلف در سطح اطمینان ۰/۹۵ معنی‌دار است. علاوه بر این، توان آماری محاسبه‌شده با $\alpha = 0.05$ نیز نشان داد که تحلیل واریانس تک‌متغیره توانایی کافی ($Observed\ Power = 1$) برای مقایسه میزان مراجعات بیمارستانی در شرایط زیست‌اقلیمی مختلف را داشته است (جدول ۶).

جدول ۶. نتایج تحلیل واریانس تک‌متغیره برای شاخص دمای معادل

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Observed Power
Corrected Model	۳۲۶۵/۲۰۵	۴	۸۱۶/۳۰۱	۱۴/۶۷۶	۰/۰۰	۱
Intercept	۷۶۱۷۹/۷۱۳	۱	۷۶۱۷۹/۷۱۳	۱۳۶۹/۶۴۸	۰/۰۰	۱
Tek	۳۲۶۵/۲۰۵	۴	۸۱۶/۳۰۱	۱۴/۶۷۶	۰/۰۰	۱
Error	۱۰۷۹۰۲/۶۲۷	۱۹۴۰	۵۵/۶۲۰			
Total	۶۶۷۶۴۳	۱۹۴۵				
Corrected Total	۱۱۱۱۶۷/۸۳۲	۱۹۴۴				

پس از مشخص شدن ناهمگنی نمونه‌ها، از آزمون تعقیبی جیمز-هاول برای تحلیل میزان معنی‌داری و ارتباط بین میانگین نمونه‌ها استفاده شد. بر اساس این آزمون، میانگین مراجعه بیماران در زمان رخداد شرایط آسایش از دیگر شرایط زیست‌اقلیمی برآورد شده کمتر بوده است. اما کم‌تر بودن میزان مراجعه بیماران نسبت به شرایط سرد معنی‌دار بوده است (Sig=0.00). متوسط میزان مراجعه بیماران در زمان خنک نیز نسبت به شرایط کمی خنک، کمی شرجی، و همچنین سرد کمتر بوده است. با این حال، فقط در شرایط سرد میزان مراجعه بیماران افزایش معنی‌داری (Sig=0.00) نسبت به شرایط خنک دارد. همچنین، میزان مراجعه بیماران در شرایط سرد نسبت به شرایط کمی خنک افزایش معنی‌داری را نشان داده است (Sig=0.00). در شرایط سرد نیز، نسبت به شرایط کمی شرجی، میزان مراجعات بیمارستانی کاهش یافته است، اما کاهش مراجعه بیماران معنی‌دار نبوده است (Sig=0.906). همچنین، مراجعات بیماران در شرایط کمی خنک کاهش محسوسی نسبت به شرایط کمی شرجی را نشان داد، اما مقدار آن معنی‌دار نبوده است (Sig=0.242) (جدول ۷).

جدول ۷. نتایج آزمون جیمز-هاول برای مقایسه‌های زوجی شرایط زیست‌اقلیمی شاخص دمای معادل

(I) Tek	(J) Tek	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	خنک	۰/۹۸	۰/۵۰۴	۰/۲۹۰	-۲/۳۶	۰/۳۹
آسایش	سرد	-۳/۲۳*	۰/۴۱۹	۰/۰۰	-۴/۳۷	-۲/۰۸
	کمی خنک	-۱/۱۱	۰/۴۹۹	۰/۱۷۳	-۲/۴۷	۰/۲۶
	کمی شرجی	-۴/۵۳	۱/۵۲۷	۰/۰۷۸	-۹/۴۸	۰/۴۲
	سرد	-۲/۲۴*	۰/۴۸۶	۰/۰۰	-۳/۵۷	-۰/۹۱
خنک	کمی خنک	-۰/۱۲	۰/۵۵۶	۰/۹۹۹	-۱/۶۵	۱/۴۰
	کمی شرجی	۳/۵۵	۱/۵۴۷	۰/۲۱۶	-۸/۵۱	۱/۴۲
	کمی خنک	۲/۱۲*	۰/۴۸۱	۰/۰۰	۰/۸۰	۳/۴۳
سرد	کمی شرجی	-۱/۳۰	۱/۵۲۲	۰/۹۰۶	-۶/۲۵	۳/۶۴
	کمی خنک	-۳/۴۲	۱/۵۴۶	۰/۲۴۲	-۸/۳۹	۱/۵۵

ارتباط شاخص دمای مؤثر با میزان مراجعات بیماران قلبی - عروقی در کرمانشاه

بر اساس این شاخص، همه شرایط زیست‌اقليمی در کرمانشاه در طی دوره مورد مطالعه مشاهده شده است. شرایط سرد، خیلی سرد، و خنک هر یک به ترتیب در ۵۵۸ روز (۲۸٫۷ درصد)، ۴۸۱ روز (۲۴٫۷ درصد)، و ۴۷۸ روز (۲۴٫۶ درصد) تجربه شده‌اند. در طی این دوره شرایط اقلیمی آسایش و مطبوع به ترتیب در ۸۳ روز (۴٫۳ درصد) و ۳۳۵ روز (۱۷٫۲ درصد) حاکم بوده است. از سوی دیگر، شرایط داغ و گرم فقط در ۲ و ۸ روز (در مجموع کمتر از ۰٫۵ درصد از کل دوره مورد مطالعه) مشاهده شده است. به طور کلی، در طی دوره مورد مطالعه، شرایط متمایل به سرد حاکمیت بیشتری نشان داده است. تعداد مراجعات بیمارستانی در زمان رخداد هر یک از شرایط زیست‌اقليمی تفاوت محسوسی را نشان داده است. در شرایط داغ، به طور متوسط در هر روز حدود ۲۹ نفر به دلیل بیماری قلبی - عروقی در بیمارستان امام علی کرمانشاه پذیرش شده‌اند. در واقع، با وجود فراوانی کم این وضعیت اقلیمی، میزان مراجعات بیمارستانی نسبت به دیگر شرایط اقلیمی درخور توجه بوده است. این مقدار پذیرش بیماران در مقایسه با متوسط روزانه ۱۵ نفر در شرایط مطبوع بسیار چشم‌گیر است. از سوی دیگر، در زمان شرایط بسیار سرد تعداد مراجعات بیش از ۱۸ نفر بوده است. به استثنای شرایط زیست‌اقليمی داغ، در دیگر حالت‌ها میزان مراجعه بین ۱۵ تا ۱۸ نفر گزارش شده است. پس تفاوت آشکاری میان شرایط داغ با دیگر شرایط زیست‌اقليمی حاکم است (جدول ۸).

تحلیل آزمون لوین نشان داد که واریانس نمونه‌ها در سطح اطمینان ۰٫۹۵ درصد معنی‌دار (Sig=0.00) است. بنابراین، برابری واریانس نمونه‌ها در سطح اطمینان ۰٫۹۵ پذیرفته نیست و توزیع واریانس آن‌ها ناهمگن است (جدول ۱۷). تحلیل واریانس تک‌متغیره در این پژوهش نیز اختلاف معنی‌داری در میانگین مراجعه بیماران در شرایط زیست‌اقليمی مختلف (با توجه به Sig=0.00) را نشان داد. با توجه به توان آماری محاسبه شده (Observed Power=1) با $\alpha = 0.05$ نیز می‌توان گفت که این آزمون (تحلیل واریانس تک‌متغیره) از توانایی کافی برای مقایسه شرایط زیست‌اقليمی برخوردار بوده است (جدول ۹).

جدول ۸. شرایط زیست‌اقليمی برآوردشده بر اساس شاخص دمای مؤثر و میزان مراجعات بیمارستانی

شرایط زیست‌اقليمی شاخص	تعداد روز	درصد روز	متوسط تعداد پذیرش بیماران	انحراف معیار
بسیار سرد	۴۸۱	۲۴٫۷	۱۸٫۳	۶٫۸
سرد	۵۵۸	۲۸٫۷	۱۷٫۵	۷٫۴
خنک	۴۷۸	۲۴٫۶	۱۵٫۸	۸٫۱
مطبوع	۳۳۵	۱۷٫۲	۱۵٫۲	۷٫۵
آسایش	۸۳	۴٫۳	۱۷٫۴	۷٫۷
گرم	۸	۰٫۴	۱۷٫۵	۴٫۱
داغ	۲	۰٫۱	۲۹	۰٫۷

جدول ۹. نتایج تحلیل واریانس تک‌متغیره برای شاخص دمای مؤثر

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Observed Power
Corrected Model	۲۸۹۴/۱۸۸	۶	۴۸۲/۳۶۵	۸/۶۳۴	۰/۰۰	۱
Intercept	۲۶۲۹۰/۳۶۷	۱	۲۶۲۹۰/۳۶۷	۴۷۰/۵	۰/۰۰	۱
TE	۲۶۹۴/۱۸۸	۶	۴۸۲/۳۶۵	۸/۶۳۴	۰/۰۰	۱
Error	۱۰۸۲۷۳/۶۴۴	۱۹۳۸	۵۵/۸۶۹			
Total	۶۶۷۶۴۳	۱۹۴۵				
Corrected Total	۱۱۱۱۶۷/۸۳	۱۹۴۴				

با توجه به ناهمگن بودن واریانس نمونه‌ها از آزمون تعقیبی جیمز - هاول برای مقایسه زوجی میانگین مراجعات بیمارستانی در زمان هر یک از شرایط زیست‌اقلیمی استفاده شد. بر اساس این آزمون، میانگین مراجعه بیماران در زمان‌های آسایش از شرایط خنک و مطبوع بیشتر بود. اما اختلاف میانگین مراجعات در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار نبود. همچنین، مراجعات بیماران در زمان آسایش نسبت به شرایط گرم، سرد، خیلی سرد، و داغ کمتر است. با این حال، کم بودن میانگین مراجعات بیمارستانی در شرایط آسایش فقط نسبت به شرایط داغ معنی‌دار (Sig=0.00) است. میانگین مراجعه در شرایط خنک نسبت به حالت‌های داغ، سرد، و خیلی سرد کمتر بوده و این اختلاف مراجعه در سطح اطمینان ۰/۹۵ درصد معنی‌دار بوده است. پذیرش بیماران قلبی - عروقی در زمان حاکمیت شرایط خنک بیش از شرایط مطبوع و کمتر از شرایط گرم بوده است. اما در هیچ یک از موارد، اختلاف معنی‌دار نبوده است. میانگین پذیرش بیماران قلبی - عروقی در شرایط خیلی سرد نسبت به شرایط سرد، گرم، و مطبوع بیشتر است. در حالی که بالا بودن میزان مراجعه فقط نسبت به شرایط مطبوع معنی‌دار (Sig=0.00) بوده است. مقایسه میانگین مراجعات بیمارستانی در زمان دو شرایط حاد اقلیمی (خیلی سرد و داغ) نشان داد که میانگین مراجعه در زمان خیلی سرد به مراتب کمتر از شرایط داغ بوده و در سطح اطمینان ۰/۹۵ درصد معنی‌دار بوده است (Sig=0.015). بنابراین، شرایط داغ نسبت به شرایط خیلی سرد در مراجعات بیمارستانی مؤثرتر بوده است. میانگین مراجعه در زمان رخداد شرایط داغ به مقدار درخور توجهی بیش از شرایط سرد، گرم، و مطبوع است. بالا بودن میانگین مراجعه در شرایط داغ نسبت به سه حالت یادشده معنی‌دار بوده است. بنابراین، اثر شرایط داغ بر میزان مراجعات بیمارستانی در مقایسه با شرایط سرد، گرم، و مطبوع تأیید می‌شود. شرایط گرم و سرد میانگین مراجعات بیمارستانی برابری دارند. بنابراین، در میزان مراجعات بیمارستانی تأثیر یکسانی دارند. اما شرایط سرد نسبت به شرایط مطبوع از میانگین مراجعه بیشتری برخوردار است و اختلاف بین این دو شرایط زیست‌اقلیمی معنی‌دار است. در نهایت، متوسط مراجعه بیماران قلبی - عروقی در زمان رخداد شرایط گرم نسبت به شرایط مطبوع بیشتر بوده، اما مقدار آن معنی‌دار نیست (جدول ۱۰).

جدول ۱۰. نتایج آزمون جیمز-هاول برای مقایسه‌های زوجی شرایط زیست‌اقلیمی شاخص دمای مؤثر

(I) TE	(J) TE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	خنک	۱/۵۶	۰/۹۲۶	۰/۶۲۵	-۱/۲۲	۴/۳۴
	بسیار سرد	-۰/۹۰	۰/۹۰۴	۰/۹۵۳	-۳/۶۲	۱/۸۱
آسایش	داغ	-۱۱/۰۹*	۰/۹۸۵	۰/۰۰	-۱۴/۴۷	-۷/۷۱
	سرد	۰/۰۹	۰/۹۰۵	۱	-۲/۸۱	۲/۶۳
	گرم	۰/۰۹	۱/۶۷۱	۱	-۵/۸۹	۵/۷۱
	مطبوع	۲/۱۶	۰/۹۴۲	۰/۲۵۷	۰/۶۷	۴/۹۸
	بسیار سرد	-۲/۴۷*	۰/۴۸۵	۰/۰۰	-۳/۹۰	-۱/۰۴
	داغ	-۱۲/۶۵*	۰/۶۲۳	۰/۰۰۴	-۱۷/۱۶	-۸/۱۵
خنک	سرد	-۱/۶۵*	۰/۴۸۷	۰/۰۱۳	-۳/۰۹	-۰/۲۲
	گرم	-۱/۶۵	۱/۴۸۶	۰/۹۰۷	-۷/۳۴	۴/۰۳
	مطبوع	۰/۵۹	۰/۵۵۱	۰/۹۳۶	-۱/۰۴	۲/۲۲
	داغ	-۱۰/۱۹*	۰/۵۸۹	۰/۰۱۵	-۱۵/۵۹	-۴/۷۸
بسیار سرد	سرد	۰/۸۲	۰/۴۴۳	۰/۵۲۱	-/۴۹	۲/۱۳
	گرم	۰/۸۱	۱/۴۷۳	۰/۹۹۷	-۴/۸۷	۶/۵۰
	مطبوع	۳/۰۶*	۰/۵۱۳	۰/۰۰	۱/۵۴	۵/۵۸
	سرد	۱۱*	۰/۵۹۱	۰/۰۱۳	۵/۶۵	۱۶/۳۵
داغ	گرم	۱۱*	۱/۵۲۴	۰/۰۰۱	۵/۱۸	۱۶/۸۲
	مطبوع	۱۳/۲۵*	۰/۶۴۵	۰/۰۰۲	۹/۱۲	۱۷/۳۷
سرد	گرم	۰/۰۰	۱/۴۷۳	۱	-۵/۶۹	۵/۶۸
	مطبوع	۲/۲۴*	۰/۵۱۵	۰/۰۰	۰/۷۲	۳/۷۷
گرم	مطبوع	۲/۲۵	۰/۴۹۶	۰/۷۳۹	-۳/۴۳	۷/۹۳

ارتباط شاخص میانگین رأی پیش‌بینی‌شده با میزان مراجعات بیماران قلبی - عروقی کرمانشاه

بر اساس شاخص میانگین رأی پیش‌بینی‌شده، شرایط زیست‌اقلیمی هر مکان به نه حالت مختلف طبقه‌بندی می‌شود. بر اساس این شاخص، هفت حالت اقلیمی در دوره مورد مطالعه، البته با فراوانی‌های مختلف، شناسایی شده است. شرایط تنش گرمایی و سرمایی بسیار شدید در این دوره در کرمانشاه گزارش نشده است. همچنین، شرایط تنش گرمایی شدید و تنش سرمایی شدید به ترتیب با ۳۳۲ و ۳۲۲ روز غالب‌ترین شرایط زیست‌اقلیمی کرمانشاه بوده‌اند. تفاوت نه‌چندان زیادی میان میانگین مراجعه بیماران در زمان رخداد هر یک از شرایط زیست‌اقلیمی دیده نمی‌شود. کمترین و بیشترین میزان

مراجعه بیماران قلبی - عروقی کرمانشاه در زمان رخداد تنش گرمای کم (۱۴/۹ نفر در هر روز) و تنش سرمای شدید (۱۸/۵۳ نفر در هر روز) گزارش شده است (جدول ۱۱).

در بررسی همگنی واریانس نمونه‌ها بر اساس آزمون لوین مشخص شد که واریانس نمونه‌ها ناهمگن‌اند. به دلیل اینکه $Sig=0.028$ برابری واریانس نمونه‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد پذیرفته نیست (جدول ۱۷). بر اساس تحلیل واریانس تک‌متغیره، تفاوت معنی‌داری (با توجه به $Sig=0.000$) در میانگین مراجعه بیماران در شرایط زیست‌اقليمی مختلف وجود دارد. به عبارتی، در بین شرایط زیست‌اقليمی مشاهده‌شده، تفاوت معنی‌داری در میانگین مراجعه بیماران قلبی - عروقی وجود دارد. توان آماری محاسبه‌شده با $\alpha = 0.05$ نیز نشان داد که تحلیل واریانس تک‌متغیره توانایی کافی ($Observed Power=1$) برای مقایسه شرایط زیست‌اقليمی را داشته است (جدول ۱۲).

جدول ۱۱. شرایط زیست‌اقليمی برآوردشده بر اساس شاخص میانگین رأی پیش‌بینی‌شده و میزان مراجعات بیمارستانی

شرایط زیست‌اقليمی شاخص	تعداد روز	درصد روز	متوسط تعداد پذیرش بیماران	انحراف معیار
تنش سرمای بسیار شدید	۰	۰	۰	۰
تنش سرمای شدید	۳۲۲	۱۶٫۶	۱۸٫۵۳	۶٫۹
تنش سرمای متوسط	۲۹۸	۱۵٫۳	۱۷٫۴۵	۷
سرمای کم	۲۸۳	۱۴٫۶	۱۸٫۰۳	۷٫۳
آسایش	۲۸۱	۱۴٫۴	۱۶٫۸۲	۷٫۶
گرمای کم	۲۵۳	۱۳	۱۴٫۹	۸٫۲
تنش گرمای ملایم	۳۳۲	۱۷٫۱	۱۵٫۶۶	۷٫۴
تنش گرمای شدید	۱۷۶	۹	۱۶٫۶۶	۷٫۶
تنش گرمای بسیار شدید	۰	۰	۰	۰

جدول ۱۲. نتایج تحلیل واریانس تک‌متغیره برای شاخص میانگین رأی پیش‌بینی‌شده

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Observed Power
Corrected Model	۲۸۴۳/۹۶۰	۶	۴۷۳/۹۹۳	۸/۴۸۰	۰/۰۰	۱
Intercept	۵۳۱۹۹۰/۰۱۰	۱	۵۳۱۹۹۰/۰۱۰	۹۵۱۷/۷۲۳	۰/۰۰	۱
PMV	۲۸۴۳/۹۶۰	۶	۴۷۳/۹۹۳	۸/۴۸۰	۰/۰۰	۱
Error	۱۰۸۳۲۳/۸۷۳	۱۹۳۸	۵۵/۸۹۵			
Total	۶۶۷۶۴۳	۱۹۴۵				
Corrected Total	۱۱۱۱۶۷/۸۳۲	۱۹۴۴				

با توجه به ناهمگن بودن واریانس نمونه‌ها در این شاخص نیز از آزمون تعقیبی جیمز- هاول برای تحلیل میزان معنی‌داری ارتباط بین میانگین نمونه‌ها استفاده شد. بر اساس این آزمون، در زمان رخداد تنش گرمای ملایم، میانگین مراجعه بیماران قلبی- عروقی در کرمانشاه بیش از شرایط تنش گرمای کم بوده است، اما با توجه به $Sig=0.912$ تفاوت معنی‌داری دیده نشد. شرایط تنش گرمای ملایم دارای میانگین مراجعه کمتری نسبت به شرایط آسایش، تنش سرمای کم، تنش سرمای شدید، تنش سرمای ملایم، و تنش گرمای قوی است. با این حال، میزان مراجعه بیماران در این زمان نسبت به شرایط تنش سرمای کم، تنش سرمای شدید، و تنش سرمای ملایم تفاوت معنی‌داری را در سطح اطمینان ۰/۹۵ نشان داد. مراجعه بیماران در زمان آسایش نسبت به حالت‌های تنش سرمای کم، سرمای شدید، و سرمای ملایم کمتر و همچنین نسبت به شرایط تنش گرمای کم و تنش گرمای شدید بیشتر است. در هر دو حالت تفاوت معنی‌داری میان میانگین مراجعات بیماران دیده نشد. میانگین مراجعه بیماران در زمان تنش سرمای کم بیش از تنش سرمای ملایم، گرمای کم، و گرمای شدید و کمتر از تنش سرمای شدید بوده است. در میان شرایط اقلیمی یادشده، فقط تفاوت معنی‌داری در سطح اطمینان ۰/۹۵ درصد میان میزان مراجعات در زمان تنش سرمای کم و شرایط تنش گرمای کم وجود داشت. میانگین مراجعه بیماران در زمان تنش سرمای شدید بیشتر از تنش سرمای ملایم، گرمای کم، و گرمای شدید است. اما میانگین مراجعات بیمارستانی در شرایط تنش سرمای شدید فقط با تنش گرمای کم تفاوت معنی‌داری را نشان داد. تنش سرمای ملایم نیز از میانگین مراجعات بیمارستانی بیشتری نسبت به تنش گرمای کم و گرمای شدید برخوردار بوده است. با توجه به $Sig= 0.002$ تفاوت معنی‌داری میان میانگین مراجعات در زمان شرایط تنش سرمای ملایم و گرمای کم وجود دارد. میانگین مراجعه بیماران در زمان تنش گرمای کم از شرایط تنش گرمای شدید کمتر است. با این حال، تفاوت در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار نیست (جدول ۱۳).

جدول ۱۳. نتایج آزمون جیمز- هاول برای مقایسه‌های زوجی شرایط زیست‌اقلیمی شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده

(I) PMV	(J) PMV	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	آسایش	-۱/۱۶	۰/۶۱۵	۰/۴۸۸	-۲/۹۸	۰/۶۶
تنش گرمای متوسط	تنش سرمای کم	-۲/۳۷*	۰/۶۰۲	۰/۰۰۲	-۴/۱۵	-۰/۵۹
	تنش سرمای شدید	-۲/۸۷*	۰/۵۶۷	۰/۰۰	-۴/۵۵	-۱/۲۰
	تنش سرمای متوسط	-۱/۷۹*	۰/۵۸۲	۰/۰۳۶	-۳/۵۱	-۰/۰۷
	تنش سرمای کم	۰/۷۶	۰/۶۶۰	۰/۹۱۲	-۱/۲۰	۲/۷۱
آسایش	تنش گرمای شدید	-۱/۰۱	۰/۷۱۰	۰/۷۹۳	-۳/۱۱	۱/۱۰
	تنش سرمای کم	-۱/۲۱	۰/۶۳۴	۰/۴۷۵	-۳/۰۹	۰/۶۷
	تنش سرمای شدید	-۱/۷۱	۰/۶۰۱	۰/۰۶۷	-۳/۴۹	۰/۰۶
	تنش سرمای متوسط	-۰/۶۲	۰/۶۱۵	۰/۹۵۰	-۲/۴۴	۱/۱۹
	تنش سرمای کم	۱/۹۲	۰/۶۸۹	۰/۰۸۰	-۰/۱۲	۳/۹۶

ادامه جدول ۱۳. نتایج آزمون جیمز-هاول برای مقایسه‌های زوجی شرایط زیست‌اقلیمی شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده

(I) PMV	(J) PMV	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	تنش گرمای شدید	۰/۱۶	۰/۷۳۷	۱	-۲/۰۳	۲/۳۴
	تنش سرمای شدید	-۰/۵۰	۰/۵۸۷	۰/۹۷۹	-۲/۲۴	۱/۲۳
تنش سرمای کم	تنش سرمای متوسط	۰/۵۹	۰/۶۰۱	۰/۹۵۹	-۱/۱۹	۲/۳۶
	تنش سرمای کم	۳/۱۳*	۰/۶۷۷	۰/۰۰	۱/۱۳	۵/۱۴
	تنش گرمای شدید	۱/۳۷	۰/۷۲۶	۰/۴۹۳	-۰/۷۹	۳/۵۲
	تنش سرمای متوسط	۱/۰۹	۰/۵۶۶	۰/۴۶۷	-۰/۵۹	۲/۷۶
تنش سرمای شدید	تنش سرمای کم	۳/۶۳*	۰/۶۴۶	۰/۰۰	۱/۷۲	۵/۵۵
	تنش گرمای شدید	۱/۸۷	۰/۶۹۷	۰/۱۰۶	-۰/۲۰	۳/۹۴
تنش سرمای متوسط	تنش سرمای کم	۲/۵۵*	۰/۶۶۰	۰/۰۰۲	۰/۵۹	۴/۵۰
	تنش گرمای شدید	۰/۷۸	۰/۷۰۹	۰/۹۲۷	-۱/۳۲	۲/۸۹
تنش سرمای کم	تنش گرمای شدید	-۱/۷۶	۰/۷۷۵	۰/۲۵۹	-۴/۰۶	۰/۵۳

ارتباط شاخص دمای معادل فیزیولوژیک با میزان مراجعات بیماران قلبی - عروقی کرمانشاه

این شاخص شرایط زیست‌اقلیمی را در نه حالت اقلیمی طبقه‌بندی می‌کند. در طی دوره مورد مطالعه، همه حالت‌های اقلیمی برآوردشده به وسیله این شاخص در کرمانشاه تجربه شده‌اند. شرایط داغ و بسیار سرد به ترتیب در ۱۲ و ۷۵ روز (در کل دوره مورد مطالعه) حاکم بوده‌اند. از نظر تعداد روزها، اختلاف درخور توجهی میان شرایط اقلیمی دیگر دیده نشد. چنان که شرایط سرد و گرم به ترتیب در ۱۶۶ و ۳۲۹ روز گزارش شده است. اگرچه شرایط داغ و بسیار سرد فراوانی رخداد کمتری نسبت به دیگر شرایط اقلیمی دارند، در زمان رخداد این شرایط به ترتیب بیش از ۲۰ و ۱۸ نفر بیماران قلبی - عروقی در بیمارستان امام علی کرمانشاه پذیرش شده‌اند. کمترین میزان مراجعه در دوره رخداد شرایط کمی گرم حدود ۱۵ نفر در هر روز گزارش شده است (جدول ۱۴).

جدول ۱۴. شرایط زیست‌اقلیمی برآوردشده بر اساس شاخص دمای معادل فیزیولوژیک و میزان مراجعات بیمارستانی

شرایط زیست‌اقلیم شاخص	تعداد روز	درصد روز	متوسط تعداد پذیرش بیماران	انحراف معیار
بسیار سرد	۷۵	۳/۹	۱۸/۴۵	۶/۴
سرد	۱۶۶	۸/۵	۱۸/۴۴	۷/۱
خنک	۳۱۵	۱۶/۲	۱۷/۵۷	۷/۲
کمی خنک	۲۹۶	۱۵/۲	۱۸/۱۲	۷
راحت	۲۵۸	۱۳/۳	۱۷/۱۹	۷/۷
کمی گرم	۲۳۸	۱۲/۲	۱۵/۱	۸/۲
گرم	۳۲۹	۱۶/۹	۱۵/۸۸	۷/۶
بسیار گرم	۲۵۶	۱۳/۲	۱۵/۸	۷/۵
داغ	۱۲	۰/۶	۲۰/۸۳	۷/۳

بررسی همگنی واریانس نمونه‌ها بر اساس آزمون لوین نشان داد که در سطح اطمینان ۹۵ درصد واریانس نمونه‌ها ناهمگن اند. در واقع، با توجه به $Sig=0.044$ ، پس واریانس نمونه‌ها همگن نیست (جدول ۱۷). بر اساس تحلیل واریانس تک‌متغیره، تفاوت معنی‌داری (با توجه به $Sig=0.000$) در میانگین میزان مراجعه بیماران در هر شرایط زیست‌اقلیمی وجود دارد. به عبارتی، در میانگین مراجعات بیمارستانی بیماران قلبی- عروقی کرمانشاه در شرایط زیست‌اقلیمی برآورده شده تفاوت معنی‌داری وجود دارد. علاوه بر این، توان آماری محاسبه‌شده با $\alpha = 0.05$ نشان داد که تحلیل واریانس تک‌متغیره از توانایی کافی ($Observed Power=1$) برای مقایسه میانگین میزان مراجعات بیماران در شرایط زیست‌اقلیمی کرمانشاه برخوردار بوده است (جدول ۱۵).

جدول ۱۵. نتایج تحلیل واریانس تک‌متغیره برای شاخص دمای معادل فیزیولوژیک

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Observed Power
Corrected Model	۲۷۵۳/۹۲۹	۸	۳۴۴/۲۴۱	۶/۱۴۷	۰/۰۰	۱
Intercept	۱۹۹۴۱۶/۴۱۷	۱	۱۹۹۴۱۶/۴۱۷	۳۵۶۱/۰۷۶	۰/۰۰	۱
PET	۲۷۵۳/۹۲۹	۸	۳۴۴/۲۴۱	۶/۱۴۷	۰/۰۰	۱
Error	۱۰۸۴۱۳/۹۰۳	۱۹۳۶	۵۵/۹۹۹			
Total	۶۶۷۶۴۳	۱۹۴۵				
Corrected Total	۱۱۱۱۶۷/۸۳۲	۱۹۴۴				

با توجه به ناهمگن بودن واریانس نمونه‌ها، از آزمون جیمز- هاول برای تحلیل میزان معنی‌داری اختلاف بین میانگین نمونه‌ها استفاده شد. مقدار پذیرش بیماران قلبی- عروقی در شرایط خنک نسبت به شرایط بسیار سرد، داغ، سرد، و کمی خنک کمتر بوده است. با این حال، تفاوت معنی‌داری دیده نشد. همچنین، در زمان رخداد شرایط خنک میزان مراجعات بیماران از شرایط بسیار گرم، گرم، و کمی گرم بیشتر بوده است. اما فقط تفاوت معنی‌داری با میزان مراجعه بیماران در شرایط کمی گرم وجود دارد. شرایط بسیار سرد، نسبت به شرایط داغ، از میانگین مراجعه کمتری برخوردار بوده است، اما تفاوت بین میزان مراجعات آن‌ها در سطح اطمینان ۰/۹۵ درصد معنی‌دار نیست. همچنین، در شرایط بسیار سرد میزان پذیرش بیماران قلبی- عروقی نسبت به شرایط بسیار گرم، آسایش، سرد، کمی سرد، کمی خنک، و گرم بیشتر است، اما فقط تفاوت بین میانگین مراجعه بیماران در شرایط بسیار سرد و کمی گرم معنی‌دار ($Sig=0.011$) است. میانگین مراجعه بیماران قلبی- عروقی در زمان‌های بسیار گرم بیش از شرایط کمی گرم بوده است، اما نسبت به شرایط داغ، گرم، آسایش، سرد، و کمی خنک کمتر بوده است. کمتر بودن میانگین مراجعه بیماران در زمان شرایط بسیار گرم فقط نسبت به شرایط سرد ($Sig=0.01$) و کمی خنک ($Sig=0.007$) در سطح اطمینان ۰/۹۵ درصد معنی‌دار است. همچنین، در زمان حاکمیت شرایط داغ، پذیرش بیماران قلبی- عروقی بیش از شرایط آسایش، سرد، کمی خنک، کمی گرم، و گرم است، اما تفاوت میانگین مراجعات در سطح اطمینان ۰/۹۵ درصد معنی‌دار نبوده است. میانگین مراجعه

بیماران در شرایط آسایش نیز کمتر از شرایط سرد و کمی خنک و بیش از شرایط گرم و کمی گرم است، اما این تفاوت بین میانگین مراجعه‌ها در سطح ۰/۹۵ درصد معنی‌دار نیست. پذیرش بیماران در شرایط سرد بیش از شرایط کمی خنک، کمی گرم، و گرم گزارش شده است. اما فقط تفاوت معنی‌داری میان میزان پذیرش بیماران در شرایط سرد با شرایط کمی گرم و گرم وجود دارد. میانگین مراجعات بیماران در زمان کمی خنک بیش از شرایط کمی گرم و گرم و تفاوت بین آن‌ها در سطح اطمینان ۰/۹۵ درصد معنی‌دار بود. سرانجام، در شرایط کمی گرم پذیرش بیماران قلبی-عروقی نسبت به شرایط گرم کمتر بوده است، اما تفاوت بین آن‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۱۶).

جدول ۱۶. نتایج آزمون جیمز-هاول برای مقایسه‌های زوجی شرایط زیست‌اقليمی شاخص دمای معادل فیزیولوژیک

(I) PET	(J) PET	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	بسیار سرد	-۰/۸۹	۰/۸۴۹	۰/۹۸۱	-۳/۵۷	۱/۸۰
	بسیار گرم	۱/۷۷	۰/۶۲۱	۰/۱۰۵	-۰/۱۷	۳/۷۰
	داغ	-۳/۲۷	۲/۱۵۹	۰/۸۳۱	-۱۱/۳۳	۴/۸۰
خنک	آسایش	۰/۳۸	۰/۶۳۰	۱	-۱/۵۸	۲/۳۴
	سرد	-۰/۸۷	۰/۶۸۹	۰/۹۴۱	-۳/۰۲	۱/۲۸
	کمی خنک	-۰/۵۵	۰/۵۷۸	۰/۹۹۰	-۲/۳۵	۱/۲۵
	کمی گرم	۲/۴۳*	۰/۶۷۰	۰/۰۰۹	۰/۳۵	۴/۵۲
	گرم	۱/۶۹	۰/۵۸۶	۰/۰۹۶	-۰/۱۴	۳/۵۱
	بسیار گرم	۲/۶۵	۰/۸۸۱	۰/۰۷۳	-۰/۱۲	۵/۴۳
	داغ	-۲/۳۸	۲/۲۴۸	۰/۹۷۲	-۱۰/۵۵	۵/۷۹
	آسایش	۱/۲۶	۰/۸۸۸	۰/۸۸۷	-۱/۵۳	۴/۰۶
بسیار سرد	سرد	۰/۰۱	۰/۹۳۱	۱	-۲/۹۱	۲/۹۴
	کمی خنک	-۰/۳۴	۰/۸۵۱	۱	-۲/۳۵	۳/۰۲
	کمی گرم	۳/۳۲*	۰/۹۱۶	۰/۰۱۱	۰/۴۴	۶/۲۰
	گرم	۲/۵۷	۰/۸۵۷	۰/۰۷۶	-۰/۱۳	۵/۲۸
	داغ	-۵/۰۳	۲/۱۷۲	۰/۴۰۰	-۱۳/۱۱	۳/۰۴
	آسایش	-۱/۳۹	۰/۶۷۳	۰/۵۰۰	-۳/۴۹	۰/۷۱
کمی گرم	سرد	-۲/۶۴*	۰/۷۲۹	۰/۰۱۰	-۴/۹۱	۰/۳۶
	کمی خنک	-۲/۳۲*	۰/۶۲۵	۰/۰۰۷	-۴/۲۶	۰/۳۷
	کمی گرم	۰/۶۷	۰/۷۱۰	۰/۹۹۱	-۱/۵۵	۲/۸۸
	گرم	-۰/۰۸	۰/۶۳۲	۱	-۲/۰۵	۱/۸۹
	داغ	۳/۶۴	۲/۱۷۵	۰/۷۵۰	-۴/۴۳	۱۱/۷۲

ادامه جدول ۱۶. نتایج آزمون جیمز - هاول برای مقایسه‌های زوجی شرایط زیست‌اقلیمی شاخص دمای معادل فیزیولوژیک

(I) PET	(J) PET	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	سرد	۲/۳۹	۲/۱۹۳	۰/۹۶۵	-۵/۷۰	۱۰/۴۹
	کمی خنک	۲/۷۲	۲/۱۶۰	۰/۹۲۶	-۵/۳۵	۱۰/۷۸
	کمی گرم	۵/۷۰	۲/۱۸۷	۰/۲۷۳	-۲/۳۹	۱۳/۷۹
	گرم	۴/۹۵	۲/۱۶۳	۰/۴۱۵	-۳/۱۱	۱۳/۰۲
آسایش	سرد	-۱/۲۵	۰/۷۳۷	۰/۷۴۹	-۳/۵۵	۱/۰۵
	کمی خنک	-۰/۹۳	۰/۶۳۴	۰/۸۷۱	-۲/۹۰	۱/۰۵
	کمی گرم	۲/۰۶	۰/۷۱۸	۰/۱۰۱	-۰/۱۸	۴/۲۹
	گرم	۱/۳۱	۰/۶۴۲	۰/۵۱۶	-۰/۶۹	۳/۳۱
سرد	کمی خنک	۰/۳۲	۰/۶۹۳	۱	-۱/۸۴	۲/۴۸
	کمی گرم	۳/۳۱*	۰/۷۷۱	۰/۰۰۱	۰/۹۰	۵/۷۱
	گرم	۲/۵۶*	۰/۷۰۰	۰/۰۰۹	۰/۳۷	۴/۷۴
	کمی گرم	۲/۹۸*	۰/۶۷۳	۰/۰۰	۰/۸۹	۵/۰۸
کمی خنک	گرم	۲/۲۴*	۰/۵۹۰	۰/۰۰۵	۰/۴۰	۴/۰۷
	گرم	-۰/۷۵	۰/۶۸۰	۰/۹۷۴	-۲/۸۷	۱/۳۷

جدول ۱۷. نتایج آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس نمونه‌ها

شاخص‌ها	F	df2	df1	Sig
Tek	۱۳/۰۴۸	۴	۱۹۴۰	۰/۰۰
TE	۴/۰۷۱	۶	۱۹۳۸	۰/۰۰
PMV	۲/۳۵۹	۶	۱۹۳۸	۰/۰۲۸
PET	۱/۹۸۸	۸	۱۹۳۶	۰/۰۴۴

با توجه به اینکه در آزمون لوین هر چهار شاخص $Sig < 0.05$ بود، در همه شاخص‌ها از آزمون تعقیبی جیمز - هاول

برای بررسی و مقایسه زوجی شرایط زیست‌اقلیمی استفاده شد (جدول ۱۷).

بحث و نتیجه‌گیری

در ایران مطالعات اندکی درباره ارتباط شرایط زیست‌اقلیمی با مرگومیر و پذیرش‌های بیمارستانی انجام شده است. با این حال، مرور این مطالعات نشان می‌دهد که در اغلب آن‌ها ارتباط بین دما، پذیرش بیمارستانی، و مرگومیر بررسی شده است. مثلاً، مطالعات ناظم‌السادات و مجنونی هریس (۱۳۸۷) فقط با تأکید بر مشخص نمودن آسایش حرارتی مناطق

مختلف ایران با استفاده از شاخص‌های زیست‌اقليمی انجام شده است. در این میان پژوهشی که در آن به طور مستقیم اثر و ارتباط بین شرایط زیست‌اقليمی و پذیرش‌های بیماران بررسی شده باشد دیده نشد. با این حال، نتایج این پژوهش با مطالعات خوشحال دستجردی و همکاران (۱۳۸۳) و جهان‌بخش و همکاران (۱۳۸۸) تقریباً همسوست. در خارج از ایران نتایج پژوهش‌های کانست و همکاران (۱۹۹۴)، استوارت و همکاران (۲۰۰۲)، براگا و همکاران (۲۰۰۲)، و روکلاو و همکاران (۲۰۰۸) با نتایج شاخص‌های میانگین رأی پیش‌بینی‌شده (PMV) و دمای معادل فیزیولوژیک (PET) در این پژوهش همسوست. در واقع، در این مطالعات ارتباط معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین رخداد شرایط سرد با میزان مراجعات بالای بیمارستانی بیماران قلبی - عروقی وجود داشت. بنابراین، اثرگذاری شرایط سرد در بروز بیماری قلبی - عروقی بر اساس شاخص‌های یادشده تأیید می‌شود. با این حال، مطالعات لاچوسکی و همکاران (۲۰۰۲)، بارنت و همکاران (۲۰۰۷)، زاکرایس و همکاران (۲۰۱۴)، و ویلسون و همکاران (۲۰۱۳) گویای آن است که افزایش ناگهانی دما در میزان مرگ‌ومیرهای قلبی - عروقی و مراجعات بیمارستانی تأثیر مستقیم دارد. نتایج این مطالعات با شاخص دمای مؤثر (TE) همسوست. بر اساس این شاخص‌ها، در اغلب موارد میانگین مراجعه بیماران قلبی - عروقی در زمان شرایط گرم و شرجی بیش از شرایط آسایش حرارتی و سرد بوده است. اگرچه پژوهش‌های بارنت و همکاران (۲۰۰۴)، اوشاج و همکاران (۲۰۰۶)، لاگن و همکاران (۲۰۰۸)، آبرینی و همکاران (۲۰۱۱)، راجرث لکم و همکاران (۲۰۱۳)، و جی و همکاران (۲۰۱۴) از نظر روش مورد مطالعه با پژوهش حاضر تفاوت دارد، نتایج حاصل از این پژوهش‌ها با نتایج شاخص دمای معادل (Tek) همخوانی دارد. بر اساس این مطالعات، میانگین مراجعه بیماران در زمان رخداد شرایط گرم و سرد تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند. با این حال، در هر دو حالت یادشده (سرد و گرم)، میانگین مراجعه بیماران در سطح اطمینان ۹۵ درصد به صورت معنی‌داری بیشتر از زمان آسایش حرارتی گزارش شده است.

به طور کلی، بررسی ارتباط بین شاخص‌های زیست‌اقليمی و میزان پذیرش بیماران قلبی - عروقی در کرمانشاه نشان داد که شرایط حاد اقلیمی مهم‌ترین عامل در افزایش مراجعات بیماران قلبی - عروقی در کرمانشاه است. به عبارت دیگر، در زمان حاکمیت شرایط سرد و شرایط گرم و شرجی مراجعه بیماران قلبی - عروقی در کرمانشاه افزایش معنی‌داری نسبت به شرایط آسایش اقلیمی دارد. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه می‌توان گفت که در هر شاخص یک یا دو شرایط زیست‌اقليمی مختلف در میزان مراجعات بیمارستانی مؤثر بوده است. مثلاً، بر اساس شاخص دمای معادل (Tek)، رخداد شرایط کمی شرجی در افزایش بیمارهای قلبی - عروقی مؤثر بوده است؛ به طوری که در زمان رخداد شرایط شرجی به طور متوسط میزان مراجعه بیست نفر در هر روز بوده است. علاوه بر این، در شرایط سرد نیز به طور متوسط ۱۹ بیمار قلبی - عروقی پذیرش شده‌اند. این در حالی است که در شرایط آسایش حرارتی کمترین میزان مراجعه (۱۵ نفر در هر روز) گزارش شده است. در واقع، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، در تعداد مراجعه بیماران قلبی - عروقی در شرایط شرجی و سرد نسبت به شرایط آسایش حرارتی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بنابراین، بر اساس شاخص دمای معادل (Tek)، شرایط شرجی و سرد در افزایش پذیرش‌های بیمارستانی مؤثر بوده و، هم‌زمان با رخداد شرایط آسایش حرارتی، کاهش معنی‌داری در میانگین مراجعه بیماران مشاهده شده است. در واقع، این شاخص ارتباط میان رخداد شرایط حدی (بسیار گرم و سرد) را با افزایش پذیرش بیماران قلبی - عروقی تأیید می‌کند.

در میان دیگر شاخص‌های مورد بررسی، شاخص TE ارتباط مستقیمی را بین رخداد شرایط گرم و داغ با افزایش مراجعات بیمارستانی نشان داد. در واقع، بر اساس این شاخص، هم‌زمان با رخداد شرایط گرم و داغ در کرمانشاه، پذیرش‌های بیمارستانی بیش از زمان‌های رخداد شرایط سرد و آسایش بوده است. به طور کلی، نتایج شاخص‌های میانگین رأی پیش‌بینی‌شده (PMV) و دمای معادل فیزیولوژیک (PET) نیز گویای آن است که شرایط زیست‌اقلیمی سرد و خنک (به طور کلی شرایط متمایل به سرد) بیش از شرایط گرم و آسایش در پذیرش بیماران قلبی - عروقی مؤثر است؛ به طوری که از نظر آماری، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، میان میزان پذیرش بیماران در شرایط متمایل به سرد و دیگر شرایط اقلیمی (آسایش و گرم) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که شرایط حاد اقلیمی (بسیار سرد یا گرم و شرجی) با افزایش بیماری قلبی - عروقی در کرمانشاه ارتباط مستقیم دارد. همچنین، در شرایط آسایش یا شرایط نزدیک به آسایش میزان پذیرش‌های بیمارستانی کمتر بوده است.

منابع

- باعقیده، م.؛ انتظاری، ع.؛ عسگری، ا. و جوی‌زاده، س. (۱۳۹۲). بررسی ارتباط پارامترهای اقلیمی با مرگ‌ومیر جمعیت شهر اصفهان، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۵۸: ۱۳۵-۱۴۶.
- ثناپی، م.؛ خان‌محمدی، م. و محمدی، ح. (۱۳۹۴). تحلیل اثر الگوی سینوپتیکی رخداد مخاطره‌آمیز موج گرمای تابستان ۱۳۹۲ و فوت ناشی از آلودگی شهر تهران، دانش مخاطرات، ۲(۱): ۶۷-۸۳.
- جهان‌بخش، س.؛ تدتنی، م.؛ سلمان‌پور، ر. و جهان‌بخش، ا. (۱۳۸۸). رابطه درجه حرارت هوا با سکنه قلبی در شهرستان اهر، مجله جغرافیای طبیعی، ۲(۵): ۲۹-۳۷.
- خوشحال دستجردی، ج.؛ آرمان، س. و زاهد، غ. (۱۳۸۳). بررسی ارتباط مؤلفه‌های دما و ساعات تابش آفتاب و طول روز به میزان خودکشی‌های دارویی در شهر اصفهان، فصل‌نامه تحقیقات جغرافیایی، ۲۲(۱): ۳-۲۸.
- کسمایی، م. (۱۳۹۲). اقلیم و معماری، مرکز معماری ایران.
- میوانه، ف.؛ اکبری، ا. و باعقیده، م. (۱۳۹۳). ارتباط بین شاخص‌های حرارتی و مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های قلبی، مجله دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ۲۵: ۳۹.
- ناظم‌السادات، م.ج. و مجنونی هریس، ا. (۱۳۸۷). مطالعه میزان راحتی انسان در شرایط اقلیمی مختلف (مطالعه موردی: شیراز، بندرعباس، بیرجند، و اردبیل)، مجله محیط‌شناسی، ۳۴(۴۸): ۷۱-۸۰.
- Abrignani, M.G.; Corrao, S.; Biondo, G.B.; Lombardo, R.M.; Di Girolamo, P.; Braschi, A.; Di Girolamo, A. and Novo, S. (2011). Effects of ambient temperature, humidity, and other meteorological variables on hospital admissions for angina pectoris, *Journal of Preventive Cardiology*, 19(3): 342-348.
- Baaghideh, M.; Entezari, A.; Asgari, E. and Javizadeh, S. (2013). The study of relationship between climate parameters and mortality in Isfahan, *Geography and Environmental Planning*, 2: 135-146.
- Barnett, A.J.; Dobson, A.; McElduff, P.; Salomaa, V.; Kuulasmaa, K. and Susana, S. (2004). Cold periods and coronary events: an analysis of populations worldwide, *Journal Epidemiol Community Health*, 59(7): 551-557.
- Barnett, A.G. (2007). Temperature and cardiovascular deaths in the US elderly: changes over time, *Epidemiology*, 18: 369-372.
- Bayentin, L.; El Adlouni, S.; BMJ Ouarda, T.; Gosselin, P.; Doyon, B. and Chebana, F. (2010). Spatial variability of climate effects on ischemic heart disease hospitalization rates for the period 1989-2006 in Quebec, Canada, *International Journal of Health Geographics*, 9(5).

- Braga, A.L.; Zanobetti, A. and Schwartz, J. (2002). The effect of weather on respiratory and cardiovascular deaths in 12 U.S. cities, *Journal Environmental Health Perspectives*, 110(9): 859-863.
- Breitner, S.; Wolf, K.; Peters, A. and Schneider, A.L. (2014). Short-term effects of air temperature on cause-specific cardiovascular mortality in Bavaria, Germany, *Journal Heart*, 100(16): 1272-1280.
- Douglas, A.S.; Dunnigan, M.G.; Allan, T.M. and Rawles, J.M. (1995). Seasonal variation in coronary heart disease in Scotland, *Journal Epidemiol Community Health*, Vol. 49.
- Gomez, F.; Cueva, A.P.; Valcuenda, M. and Matzarakis, A. (2013). Research on ecological design to enhance comfort in open spaces of city (Valencia, Spain), Utility of the Physiological Equivalent Temperature (PET), *Ecological Engineering*, 57: 27-39.
- Jackson, S. and Brashers, D.E. (1994). *Random factors in ANOVA*, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Jahanbakhsh, S.; Tedtni, M.; Salmanpor, R. and Jahanbakhsh, E. (2009). The relationship between air temperatures with heart attack in the city of Ahar, *Journal of Physical Geography*, 2(5): 29-37.
- Jie, Y.; Houjin, H.; Mengxue, Y.; Wei, Q. and Jie, X. (2014). A time series analysis of meteorological factors and hospital outpatient admissions for cardiovascular disease in the Northern district of Guizhou Province, China, *Brazilian journal of medical and biological research*, 74(8): 689-696.
- Kasmaee, M. (2013). *Climate and architecture*, The architecture center of Iran.
- Keyes, T.M. and Levy, M.S. (1997). Analysis of Levene's test under design imbalance, *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 22: 227-236.
- Khoshhal Dastjerdi, J.; Arman, S. and Gazal, Z. (2002). Investigation the relationship between temperature and hours of sunshine and the suicide rate of medication throughout the day in the city of Isfahan, *Geographical Research Quarterly*, 22(1): 3-28.
- Kromrey, J.D. and La Rocca, M.A. (1995). Power and Type I error rates of new pairwise multiple comparison procedures under heterogeneous variances, *Journal of Experimental Education*, 63: 343-362.
- Kunst, A.E.; Groebhof, F. and Mackenbach, J.P. (1994). The association between two windchill index and daily mortality variation in the Netherlands, *American journal public Health*, 84(11): 1738-1742.
- Laschewski, G. and Jendritzky, G. (2002). Effects of the thermal environment on human health: an investigation of 30 years of daily mortality data from SW Germany, *Journal Climate Research*, 21: 91-103.
- Loughnan, M.; Tapper, N. and Loughnan, T. (2014). The Impact of Unseasonably Warm Spring Temperatures on Acute Myocardial Infarction Hospital Admissions in Melbourne Australia: A City with a Temperate Climate, *Journal of Environmental and Public Health*, doi: 10.1155/2014/483785. Epub 2014 Jun 4.
- Loughnan, M.E.; Nicholls, N. and Tapper, N.J. (2008). Demographic, seasonal, and spatial differences in acute myocardial infarction admissions to hospital in Melbourne Australia, *International Journal of Health Geographics*, 7(42).
- Lucchese, J.R.; Mikuri, L.P.; De Freitas, N.V.S. and Andreasi, W.A. (2016). Application of selected indices on outdoor thermal comfort assessment in Midwest Brazil, *International Journal of Energy and Environment (IJEE)*, 7(4): 291-302.
- Makokha, G.L. (1998). Variations of the Effective Temperature Index (ET) in Kenya, *GeoJournal*, 44(4): 337-343.
- Mivaneh, F.; Akbari, E. and Baaghdeh, M. (2014). The relationship between heat and mortality from heart disease, *Mashhad University of Medical Sciences*, 57(8): 932-942.
- Nazemosadat, M.J. and Majnoni Harris, A. (2008). Study of human comfort level in different climatic conditions (Case Study: Shiraz, Bandar Abbas, Birjand and Ardebil), *Journal of Environmental Studies*, 34(48): 71-80.
- Nikolopoulou, M. (2011). Outdoor thermal comfort, *Frontiers in Bioscience*, S3(4): 1552-1568.
- Ohshige, K.; Hori, Y.; Tochikub, O. and Sugiyama, M. (2006). Influence of weather on emergency transport events coded as stroke: population-based study in Japan, *International Journal Biometeorol*, 50(5).
- Rajathilakam, B.; Luk, J.H.; Palaniswamy, V.A. and Allegra, J.R. (2013). The Role of Thermal Stress on CHF Admissions in a Tropical Climate, *Trop Med Surg*, 1:145. doi: 10.4172/2329-9088.1000145
- Ramazani Gourbi, B. (2010). The zoning of human bioclimatic comfort for ecotourism planning in Gilan, Iran South Western of Caspian Sea, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(8): 3690-3694.
- Ravljien, M.; Bilban, M.; Kajfez-Bogataj, L.; Hovelja, T. and Vavpotic, D. (2014). Influence of Daily Individual

- Meteorological Parameters on the Incidence of Acute Coronary Syndrome, *International Environmental Research Public Health*, 11: 11616-11626.
- Rivero, A.; Bolufe, J.; Ortiz, P.L.; Rodriguez, Y. and Reyes, MC. (2015). Influence of climate variability on acute myocardial infarction mortality in Havana, 2001-2012, *Medic review*, 17(2): 9-14
- Rocklov, J. and Forsberg, B. (2008). The effect of temperature on mortality in Stockholm 1998:2003, a study of lag structures and heatwave effects, *Scand Journal Public Health*, 36(5): 516-523.
- Saez, M.; Sunyer, J.; Tobias, A.; Ballester, F. and Anto, J.M. (2000). Ischaemic heart disease mortality and weather temperature in Barcelona, Spain, *European journal of public health*, Vol. 10.
- Sanaei, M.; Khan Mohammadi, M. and Mohammadi, H. (2015). Analysis of the effects of the summer heat wave in 2015 and died risky event synoptic patterns caused by pollution in Tehran, *Knowledge of hazards*, 2(1): 67-83.
- Stewart, S.; McIntyre, K.; Capewell, S. and McMurray, J.J. (2002). Heart Failure in a Cold Climate Seasonal Variation in Heart Failure-Related Morbidity and Mortality, *Journal of the American College of Cardiology*, 39(5).
- Webb, L.; Bambrick, H.; Tait, P.; Green, D. and Alexander, L. (2014). Effect of Ambient Temperature on Australian Northern Territory Public Hospital Admissions for Cardiovascular Disease among Indigenous and Non-Indigenous Populations, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(2).
- Wilson, L.A.; Gerard Morgan, G.; Charles Hanigan, I.H.; Johnston, F.; Abu-Rayya, H.; Broome, R.; Gaskin, C. and Jalaludin, B. (2013). The impact of heat on mortality and morbidity in the Greater Metropolitan Sydney Region: a case crossover analysis, *Journal Environmental Health*, 2(98): 1-17.
- Zacharias, S.; Koppe, C.H. and Mucke, H-G. (2014). Influence of Heat Waves on Ischemic Heart Diseases in Germany, *Journal climate*, 2(3): 123-152.