

بررسی ارتباط عناصر آب و هوایی با بیماری ناخنک چشم در شهر مشهد

دریافت مقاله: ۹۲/۱/۲۱ پذیرش نهایی: ۹۳/۹/۲۴

صفحات: ۱۵۹-۱۷۴

علیرضا انتظاری: استادیار گروه اقلیم‌شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری^۱

علی اکبر صابر مقدم: فلوشیب استرایسم، استادیار گروه چشم‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

محمد باعیقیده: استادیار گروه اقلیم‌شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری

فاطمه میوانه: کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری

چکیده

ناخنک از بیماری‌های شایع چشمی است که می‌تواند سبب آستیگماتیسم، محدودیت میدان دید و مشکلات زیبایی شود. این بیماری شایع جهانی با ۲۲٪ شیوع در نقاط استوایی بیشترین فراوانی را در بین بیماری‌های چشمی دارد. هدف از انجام این مطالعه بررسی نقش عناصر آب و هوایی در بیماری ناخنک در بازه‌ی زمانی (۱۳۸۵-۱۳۹۰) در شهر مشهد است. جهت انجام این پژوهش از آمار مراجعین به کلینیک چشم‌پزشکی خاتم‌الانبیاء در طی سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ که مبتلا به بیماری ناخنک چشم بودند و همچنین داده‌های اقلیمی ایستگاه سینوپتیک مشهد استفاده شده است. پس از گردآوری ابتدا نرمال بودن داده‌ها در محیط نرم‌افزار Minitab 16 مورد آزمون قرار گرفت و سپس با استفاده از روش‌های آماری رگرسیون، همبستگی پرسون و چندگانه، مدل ANOVA تاخیر زمانی (توابع خود همبستگی ACF) و شاخص اشعه ماوراءبنفس به بررسی و تجزیه و تحلیل ارتباط عناصر آب و هوایی با بیماری ناخنک پرداخته شد. نتایج این پژوهش نشان داد که همبستگی ماهانه عناصر آب و هوایی گردوغبار، ساعت آفتابی، تابش کل و سرعت باد با بیماری ناخنک در ماههای (اردیبهشت، خرداد، آذر، دی و بهمن) بیشترین مقادیر را دارا است. همچنین در بین عناصر یاد شده ارتباط بین سرعت باد و ساعت آفتابی با بیماری ناخنک دارای بیشترین همبستگی می‌باشد ($r=0.89$, $p=0.01$, $r=0.63$, $p=0.01$). از دیگر نتایج این پژوهش نشان داد که تاثیر عناصر آب و هوایی با زمان تاخیر فصلی و یک دوره شش ماهه در تشدييد بیماری است که این ارتباط در شش ماهه دوم سال بیشتر مشهود است.

کلید واژگان: بیماری، ناخنک، پارامترهای اقلیمی، مشهد، مدل ANOVA، توابع ACF

^۱. نویسنده مسئول: خراسان رضوی، سبزوار، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی

مقدمه

پاتولوژی^۱ جغرافیایی، عنوانی است که به شاخه‌ی نسبتاً جوان جغرافیای پزشکی داده شده، و هدف آن یافتن رابطه علت و معلولی بین محیط جغرافیایی و بیماریهای بومی، شناسایی کانون بیماریها، آگاهی به رابطه بین اقلیم منطقه و بیماری و تعیین میزان نقش هر یک از اجزاء اقلیم با بیماری می‌باشد و آن دانشی است که از تاثیرات محیطی بحث می‌کند که موجب بیماری، آسیب و بالاخره مرگ می‌شود(شکوئی، ۱۳۵۴: ۳۳۹). ژاک می^۲ جغرافیای پزشکی را مطالعه روابط بین پدیده‌های پاتولوژیکی و محیطی می‌داند. به بیان دیگر دانشی است که از روابط و تاثیرات متقابل محیط با بیماری بحث می‌کند (هوشوور، ۱۳۸۱: ۳). ناخنک از نظر لغوی به معنی بال است و یک توده‌ی مثلثی شکل از بافت فیبروواسکولر می‌باشد (شیروما^۳ و همکاران، ۲۰۰۹: ۷۶۶). که از ملتحمه بولبار شروع و به سمت قرنیه پیشرفت می‌کند.(میسریت^۴ و همکاران، ۱۹۱: ۲۰۰۸) ناخنک غالباً در شیار پلکی قرار دارد و ۹۰ درصد در سمت نازال چشم ایجاد می‌شود. این بیماری به طور نادر در سمت تمپورال نیز ایجاد و گاهی در گیری همزمان دو طرفه رخ می‌دهد (تماسون^۵ و همکاران، ۱۹۹۸: ۱۰). این بیماری ناشی از دژنراسیون الاستوئید کلاژن و ظهور بافت زیر اپی تلیال فیبروواسکولار در ملتحمه ایجاد می‌شود. ناخنک در قرنیه نیز سبب تخرب لایه بومن و تغییرات التهابی می‌شود. مشخص ترین عامل در ایجاد و پیشرفت آن تماس با نور مأواه بنفس بوده و می‌تواند سبب ایجاد آستیگماتیسم، محدودیت میدان دید و مشکلات زیبایی شود (فران فیلدر^۶ و روی^۷: ۳۴۰: ۲۰۰۰). مهمترین عامل خطر در ایجاد ناخنک اشعه مأواه بنفس خورشید است. سایر عوامل خطر عبارتند از التهاب مزمن ، قرار گرفتن در معرض باد ، گرد و خاک و دیگر محرك‌های محیطی ، عوامی ارشی و اختلال فیلم اشکی، اما پاتوزنر قطعی هنوز ناشناخته است (گولدبرگ^۸، ۱۹۷۶: ۷۲۰). ناخنک عموماً بدون علامت است، اما در صورت التهاب حاد می‌تواند منجر به ریزش اشک ، سوزش ، تحریک چشم و احساس جسم خارجی گردد. ناخنک همچنین می‌تواند باعث کاهش قدرت بینایی شود که علت آن ایجاد آستیگماتیسم نامنظم و در موارد پیشرفت‌هه در گیری محور بینایی است. در موارد

¹. Pathology². Jacques M.May³. Shiroma⁴. Meseret⁵. Tamson⁶. Fraunfelder⁷. Roy⁸. goldberg

شدید موجب سیمبلفارون می‌گردد و ممکن است باعث دوینی گردد (پنگ^۱ و همکاران، ۲۰۰۹:۸۳).

تایلور^۲ (۱۹۸۹:۴۹۰) در پژوهشی تحت عنوان اثرات بیولوژیکی اشعه UV بر روی چشم اثرات جانی ناشی از اشعه ماوراء بنفس بر روی چشم اشاره و خطرات آلودگی بالای برف که گاهی منجر به کوری می‌شود را در ایجاد بیماری ناخنک بررسی کرده است. تانگ^۳ و همکاران (۱۹۹۶:۴۹۶) ارتباط بین ناخنک چشم و اشعه تابش خورشید در بین پستچی‌ها در تایوان مرکزی را بررسی نموده‌اند. در این تحقیق ۳۹۴ کارمند (۲۸۴ پستچی و ۱۴۶ کارمند اداری) شاغل در ۱۱ اداره پست انتخاب و توسط چشم پزشک تحت معاینه قرار داده‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که بی نظمی‌های مربوط به پرده‌ی ملتحمه با قرار گیری در برابر تابش آفتاب در بین پستچی‌ها نسبت به کارمندان اداری بیشتر بوده و شیوع ناخنک چشم در بین این گروه ۷/۳ درصد برآورد شده است. جی لو^۴ و همکاران (۲۰۰۹:۴۲۱) مطالعه‌ی ناخنک در جمعیت سالمندان مغولی را انجام دادند که در این مطالعه ۲۴۸۶ نفر از طریق نمونه‌گیری خوش‌های با میانگین سنی ۴۰ سال و بالا از شهرستان هنان^۵ در چین انتخاب و بعد از انجام معاینات پزشکی سه درجه از ناخنک در آنها تشخیص داده شد و عوامل خطر با مدل رگرسیون لجستیک مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه دست یافتند که میزان شیوع کلی ناخنک ۱۷/۹ درصد بود که با افزایش سن این میزان نیز افزایش می‌یافتد. همچنین آنها متوجه شدند که با افزایش ارتفاع در شهر مورد مطالعه میزان ابتلا به این بیماری بیشتر شده و همچنین محیط منحصر به فرد این شهر (ارتفاع بالا، پایین بودن فشار بارومتریک، تابش شدید آفتاب، و پوشش برف به مدت طولانی) باعث ایجاد بیماری در این شهر شده است.

گاجوکام^۶ و همکاران (۲۰۱۰:۹۷۷) شیوع و عوامل خطر ناخنک را در جمعیت مالایی در سنگاپور انجام دادند. این مطالعه مبتنی بر ۴۱۶۸ نفر با میانگین سنی ۴۰ تا ۷۹ سال بود که ۳۲۸۰ نفر آنها در مطالعه شرکت کردند و نتایج حاکی از اینست که در ۵۰۸ نفر ناخنک تشخیص داده شده (۲۸۹ نفر ناخنک یکطرفه و ۲۱۹ نفر ناخنک دو طرفه). میزان شیوع نیز ۱۲/۳ درصد بود که در مدل رگرسیون لجستیک چند گانه مستقل از سن افزایش می‌یافتد و در مردان به علت مشاغل در فضای باز و عوامل سیستمی بیشتر از زنان دیده می‌شود. با توجه به

¹. Peng

². Taylor

³. Tang

⁴. J Lu

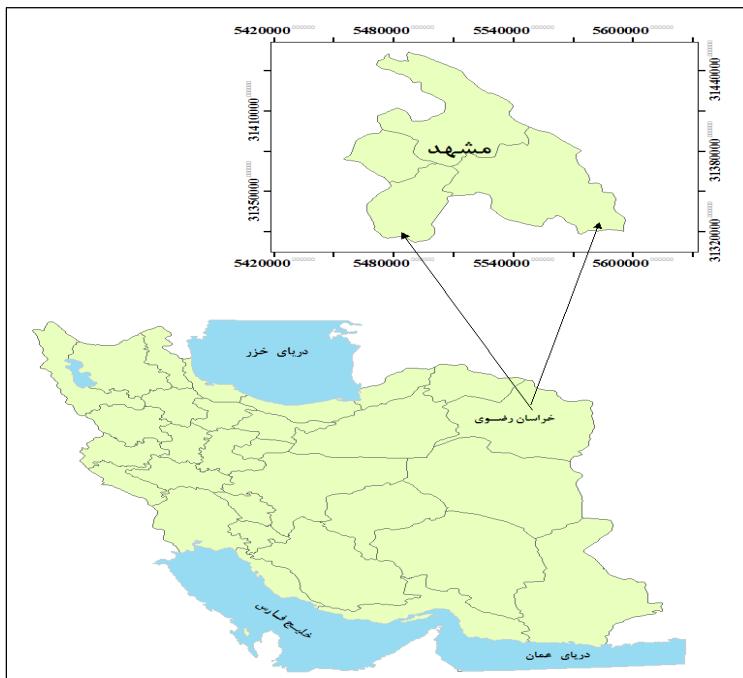
⁵. Henan

⁶. Gajocom

اهمیت موضوع، در این پژوهش سعی شده تا به بررسی ارتباط بین عناصر آب و هوايی و بروز بیماری ناخنک چشم در شهر مشهد پرداخته شود.

منطقه مورد مطالعه

شهر مشهد دومین شهر پرجمعیت کشور و مهمترین مرکز جمعیتی در شمال شرق ایران است که به دلیل جاذبه های زیارتی - توریستی هر ساله پذیرای مسافران بسیاری است. این شهر بین $14^{\circ} 36' 36''$ تا $14^{\circ} 48' 48''$ عرض شمالی و $59^{\circ} 59' 59''$ تا $59^{\circ} 59' 59''$ طول شرقی با وسعتی حدود ۳۰۰ کیلومتر مربع در دشت مشهد جای گرفته، ارتفاع آن از سطح دریا ۹۷۰ متر است (اکبری و همکاران، ۱۳۸۸: ۶۶). رشته ارتفاعات کپه‌داغ-هزار مسجد تقریباً در قسمت شمالی آن و ارتفاعات آلا‌داغ-بینالود در جنوب و جنوب‌غرب با روند شمال‌غرب-جنوب‌شرق این شهر را احاطه کرده‌اند (علایی طالقانی، ۱۳۸۸: ۱۷۷). شهرستان مشهد دارای سه بخش مرکزی، احمدآباد و رضویه است و از سمت شمال با شهرستانهای کلات، درگز و چنان ران و از جنوب با فریمان و تربت حیدریه، از شرق با سرخس و از غرب با نیشابور همسایه است.



شکل (۱) موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (منبع: نگارنده‌گان)

مواد و روش‌ها

در این پژوهش داده‌های هواشناسی شامل ساعت‌آفتابی، حداکثر سرعت باد، روزهای گردوغباری، تابش، حداقل، حداکثر و میانگین درجه حرارت روزانه و رطوبت نسبی در طی دوره‌ی (۱۳۹۰-۱۳۸۵) از ایستگاه هواشناسی سینوپتیک مشهد دریافت شد. همچنین آمار مراجعین بیماران چشمی کلینیک چشم پزشکی خاتمه‌الانبیاء در طی دوره آماری ۱۳۸۵-۱۳۹۰ آخذ و تعداد بیمارانی که دارای بیماری ناخنک بودند استخراج شدند. نرمال بودن داده‌ها توسط نرم‌افزار 16 Minitab مورد آزمون اندرسون-دارلینگ^۱ و ریان جوینر^۲ قرار گرفت (شکل شماره ۲). سپس با استفاده از روش‌های آماری همبستگی پیرسون^۳، مدل^۴ ANOVA و خود همبستگی^۵ (تأخير زمانی) به بررسی و تجزیه و تحلیل ارتباط عناصر آب و هوایی با بیماری ناخنک پرداخته شد.

شاخص اشعه ماوراء بنفسج(UVI)

شاخص جهانی پرتو ماوراء بنفسج خورشید ابتدا در سال ۱۹۹۲ توسط سه دانشمند در سازمان حفاظت محیط زیست کانادا (EPA^۶) مطرح شد و از آن پس تا سال ۱۹۹۴ چندین کشور از این شاخص استفاده می‌کردند.

در سال ۱۹۹۵ سازمان بهداشت جهانی برای شاخص تابش اشعه ماوراء بنفسج استانداردهایی اعلام کرد که امروزه هم تمامی کشورهایی که میزان UV را اندازه گیری می‌کنند میزان این شاخص را بر اساس استانداردهای این سازمان مطابقت و سپس اثرات مضر آن را بر سلامتی انسان مطرح می‌کنند. از این شاخص برای نشان دادن خطرات و اثرات مضر تابش ماوراء بنفسج بر سلامتی انسان و بروز بیماریهایی چون (آب‌مروارید، ناخنک، سرطان پوست و پیری پوست) استفاده می‌شود (رايت^۷ و آلبز^۸، ۱۳:۲۰).

با توجه به این که اندازه گیریهای مربوط به تابش ماوراء بنفسج خورشید محدود است و فقط در شهر تهران به ثبت می‌رسد، لذا میزان این شاخص را از طریق نرم‌افزار Uvatlas محاسبه و در تجزیه و تحلیل‌ها شرکت داده شد.

^۱.Anderson-Darling

^۲.Ryan-Joiner

^۳.Pearson Correlation Coefficient

^۴.analysis of variance

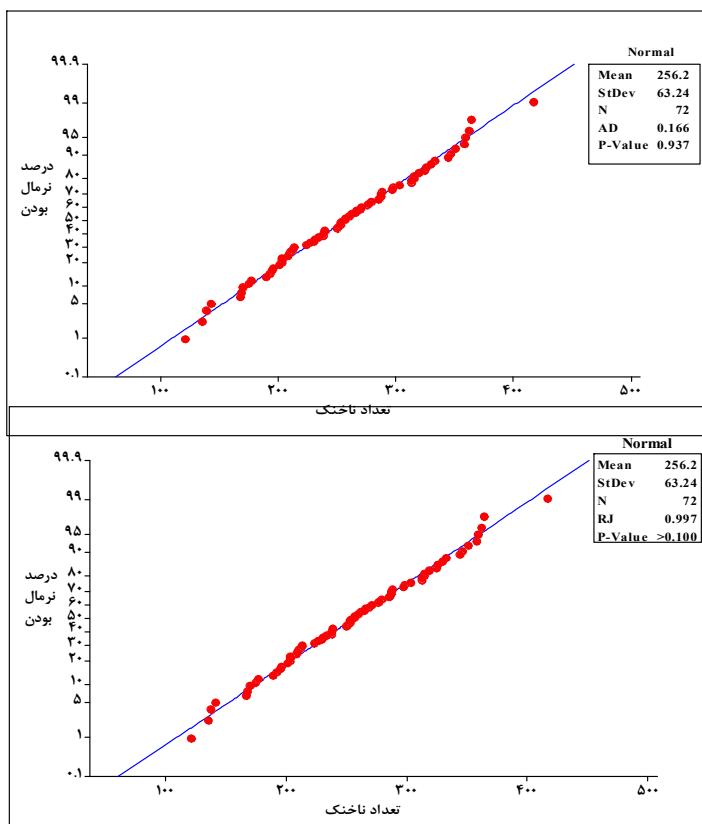
^۵.AutoCorrelation Function

^۶. Ultraviolet Index

^۷.Environmental Protection Agency

^۸. Wright

^۹.Albers



شکل (۲) آزمون نرمال بودن داده‌ها در شهر مشهد از راست به چپ ریان جوینر و آدرسون-دارلینگ

مقادیر و آستانه‌های این شاخص به ترتیب زیر می‌باشد:

جدول (۱) مقادیر و آستانه‌های شاخص تابش ماوراء بنفسج^۱ WHO (۲۰۰۲:۲۰۰)

محدوده شاخص	میزان تابش ماوراء بنفسج
کمتر از ۲	کم
۳-۵	متوجه
۶-۷	زياد
۸-۱۰	خيلي زياد
۱۱	بيش از حد

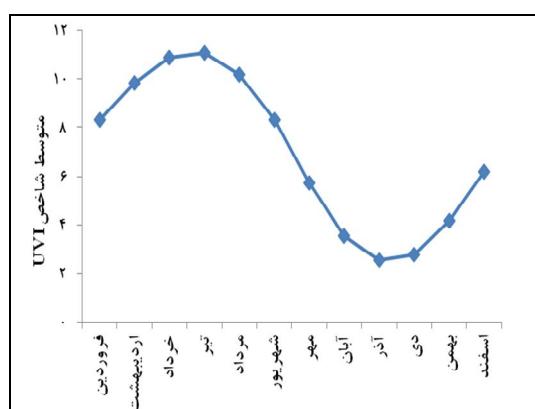
^۱ World Health Organization

شاخص تابش ماوراء بنفسخ خورشید را می‌توان از طریق روابط ریاضی زیر هم محاسبه کرد:

$$\text{UVI} = k_{er} \cdot \int_{250\text{nm}}^{400\text{nm}} E_{\lambda} \cdot S_{er}(\lambda) d\lambda \quad (1)$$

در رابطه فوق، k_{er} : عدد ثابت و برابر با ۴۰ (وات در مترمربع)، E_{λ} : تابش طیف خورشیدی در طول موج λ بر حسب (وات برمترمربع در نانومتر)، $d\lambda$: فاصله زمانی طول موج استفاده شده در مجموع و S_{er} : کنش تابش برگشتی طیف می‌باشد (WHO ۲۰۰۲: ۲۱).

اشعه فرابنفسخ با طول موج‌های ۰/۲۹-۰/۲۰ میکرومتر که تحت عنوان تابش UV-C شناخته شده است برای موجودات زنده بسیار مضر است. به طوری که می‌تواند موجب جهش کروموزم‌ها، نابودی ارگانیسم‌های تکسلولی و صدمه به قرنیه چشم گردد. خوشبختانه در عمل همه تابش فرابنفسخ UV توسط ازن موجود استراتوسفر جذب می‌گردد و مقدار کمی از این اشعه با طول موج‌های ۰/۳۲-۰/۲۹ میکرومتر تحت عنوان تابش UV-B شناخته می‌شود، به زمین می‌رسد (Anton ۲۰۱۲: ۱۳). در چنین طول موج‌هایی فوتون‌ها انرژی لازم جهت ایجاد سوختگی و نفوذ در بافت‌های پوست و ایجاد سرطان پوست را دارا می‌باشند (Sliney ۲۰۰۱: ۲۰۷). اشعه‌های با طول موج بلندتر با عنوان تابش UV-A از انرژی کمتری برخوردار بوده و دارای طول موج‌های ۰/۳۲-۰/۴ میکرومتر می‌باشد، اما توانایی تیره ساختن رنگ پوست را دارند. همچنین این تابش باعث سرخی رنگ پوست می‌شود و قرار گرفتن طولانی مدت در برابر این تابش احتمال بروز سرطان پوست را نیز بالا می‌برد (بابایی، ۱۴۶: ۹۳).



شکل (۳) متوسط ماهانه شاخص اشعه ماوراء بنفسخ در ایستگاه مشهد، دوره‌ی آماری (۱۳۸۵-۱۳۹۰)

شکل ۳ بیانگر متوسط ماهانه شاخص اشعه مأواه بنفس خورشید در شهر مشهد می‌باشد که از طریق نرم افزار UVatlas در طی بازه‌ی زمانی (۱۳۸۵-۹۰) بدست آمده است. بیشترین میزان این شاخص در ماه‌های خرداد و تیر می‌باشد. که خط‌نراکترین میزان این شاخص را به خود اختصاص داده و طبق جدول (۱) در رده‌ی خیلی زیاد و بیش از حد قرار دارد. همچنین کمترین میزان شاخص در ماه آذر می‌باشد.

مباحث و نتایج

تغییرات زمانی بیماری ناخنک در شهر مشهد

متوسط تعداد بیماران مبتلا به ناخنک چشم در بین مراجعین بیماران چشمی به مرکز درمانی خاتمالانبیاء بر اساس سال‌های (۱۳۸۵-۹۰) به صورت ماهانه در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود به جز فروردین ماه که تعداد مبتلایان ۲۱۲ نفر بوده (به دلیل تعطیلات نوروزی) در سایر ماه‌ها تفاوت چشمگیری از حیث تعداد وجود ندارد.

جدول (۲) متوسط ماهانه بیماری ناخنک شهر مشهد (۱۳۵۸-۹۰)

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
مشهد	۲۱۲	۲۸۷	۳۰۷	۳۰۸	۳۰۸	۲۸۶	۲۷۶	۲۶۹	۲۷۱	۲۷۸	۲۷۰	۲۹۹

بررسی تغییرات فصلی

در بسیاری از مواقع لازم است تفاوت بین میانگین‌های یک صفت کمی را در بیشتر از دو جمعیت با هم مقایسه کنیم. در این خصوص مدل آنالیز واریانس روش مناسبی است، همچنین مدل آماری ANOVA برای مشخص کردن تفاوت بین گروهی، دسته‌ای از داده‌ها به کار می‌رود. قبل از استفاده از این مدل آماری فرض بر اینست که نمونه‌ها دارای تغییرات متفاوتی نیستند. در این مدل دو فرض صفر و یک وجود دارد که فرض صفر عدم وجود اختلاف معنی‌دار و فرض یک وجود اختلافات معنی‌دار بین گروه‌ها را مشخص می‌کند (جباری، ۱۳۸۴: ۱۷۰). از مزایای استفاده از این مدل این است که تنها با انجام یک بار آزمون، اختلاف بین میانگین‌های کلیه گروه‌های موجود در پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد. شرط استفاده از این مدل نرمال بودن داده‌ها، قارگیری واریانس‌ها در گروه‌های مساوی و در نهایت مشاهدات در گروه‌های مستقل از یکدیگر است.

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

رابطه (۲):

در رابطه فوق، $\sum \mathbf{X}^2 - \frac{(\sum \mathbf{x})^2}{n}$: مجموع مربعات، S^2 : تغییرات جامعه و $n-1$: درجه آزادی می‌باشد که مجموع مربعات کل، درون گروهی و بین گروهی نیز از طریق روابط زیر قابل محاسبه می‌باشد (شاهکار و بزرگ‌نیا، ۱۳۸۶: ۱۸۴).

$$SS_{TOT} = \sum \mathbf{X}_{TOT}^2 - \frac{(\sum \mathbf{x}_{TOT})^2}{N_{TOT}}$$

رابطه (۳) مجموع مربعات کل:

رابطه (۴) مجموع مربعات درون گروهی:

$$SS_{WITHIN} = \left(\sum \mathbf{x}_1^2 - \frac{(\sum \mathbf{x}_1)^2}{n_1} \right) + \left(\sum \mathbf{x}_2^2 - \frac{(\sum \mathbf{x}_2)^2}{n_2} \right) + \dots + \left(\sum \mathbf{x}_K^2 - \frac{(\sum \mathbf{x}_K)^2}{n_K} \right)$$

رابطه (۵) مجموع مربعات بین گروهی:

$$SS_{BETWEEN} = \frac{(\sum \mathbf{x}_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum \mathbf{x}_2)^2}{n_2} + \dots + \frac{(\sum \mathbf{x}_K)^2}{n_K} - \frac{(\sum \mathbf{x}_{TOT})^2}{N_{TOT}}$$

نتایج حاصل در جدول (۴) نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در فصول مختلف سال اختلاف معنادار بین میانگین‌ها وجود ندارد (معناداری در این مدل در سطح ۰/۰۵ مورد آزمون قرار گرفته است).

جدول (۳) تفاوت بین فصول مختلف از نظر تعداد بیمار ناخنک

P-Value	میانگین مجموع مربعات (MS)	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (SS)	بیماری ناخنک
۰/۰۵	۳۵۲۱/۳	۳	۱۰۵۶۴	اختلاف بین گروهی
	۴۰۱۹/۸	۶۸	۲۷۳۳۳۵۰	اختلاف درون گروهی

ارتباط بین عناصر آب و هوایی و بیماری ناخنک

متداولترین نمایه برای بیان همبستگی بین متغیرهای دارای اندازه‌های مقیاس فاصله‌ای و نسبی استفاده از ضریب همبستگی پیرسون است که در این پژوهش از آن استفاده شده است (حافظنیا، ۱۳۸۹: ۷۹).

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{NS_x S_y}}$$

رابطه (۶):

در رابطه فوق، r_{xy} ، همبستگی بین متغیرهای X و y ، N ، تعداد آزمودنیها، S_x ، انحراف استاندارد نمره‌های X ، مجموع حاصل‌ضرب تفاضل نمره‌ها از میانگین و S_y ، انحراف استاندارد نمره‌های y است (وحیدی اصل، ۱۳۸۵: ۱۲۱).

وابسته و چند متغیر(حداقل سه متغیر مستقل) مستقل را بررسی کند. در این صورت می‌تواند از رگرسیون خطی چندگانه استفاده کند که از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$y = X\beta + \epsilon \quad \text{رابطه (۷)}$$

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon \quad \text{رابطه (۸)}$$

در روابط فوق، β ، ماتریس ضرایب رگرسیون؛ X ، ماتریس متغیرهای مستقل؛ y ، ماتریس پاسخ(متغیر مستقل)؛ ϵ ، ماتریس خطای برازش است (شاهکار، ۱۳۸۰: ۵۸۶).

جدول ۴ همبستگی ماهانه بین پارامترهای اقلیمی: ساعت آفتابی، روزهای گردوغباری، تابش و سرعت باد با بیماری ناخنک شهر مشهد را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود بالاترین ارتباط این بیماری با روزهای دارای بیشترین سرعت باد در ماه شهریور، خرداد و تیر(متغیر $P\text{-Value} = 0.089$) می‌باشد. همچنین ماههای مهر و آذر با تابش خورشید($P\text{-Value} = 0.067$) بالاترین همبستگی را دارند.

در بین ماههای دیگر سال، ماههای مرداد، شهریور، مهر و آبان نیز بیشترین همبستگی روزهای گردوغباری و بیماری ناخنک($P\text{-Value} = 0.059$) را به خود اختصاص داده است.

ماههای آبان، آذر و دی بیشترین همبستگی ساعت آفتابی و بیماری ناخنک را به خود اختصاص داده‌اند (آبان $P\text{-Value} = 0.063$ ، دی $P\text{-Value} = 0.054$ ، آذر $P\text{-Value} = 0.024$ و $P\text{-Value} = 0.058$).

کمترین ارتباط و همبستگی مربوط به پارامتر تابش می‌باشد (به دلیل تأثیر با تأخیر زمانی این پارامتر باشد). درمجموع بیشترین همبستگی در بین عناصر اقلیمی یاد شده، مربوط به سرعت باد است.

ارتباط عناصر آب و هوایی با بیماری ناخنک با تأخیر زمانی^۱

کاربردی‌ترین روش در تعیین وابستگی زمانی پدیده‌ها استفاده ازتابع خودهمبستگی است.

تابع خودهمبستگی (r_K)، رابطه خطی موجود میان مشاهدات سری زمانی را که با K وقفه زمانی جدا شده‌اند را اندازه‌گیری می‌کند که از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$r_K = \frac{c_K}{c_0} = \frac{\sum_{t=1}^{N-K} (x_t - \bar{x})(x_{t+K} - \bar{x})}{\sum_{t=1}^N (x_t - \bar{x})^2} \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

در رابطه فوق، r_K : ضریب خودهمبستگی در تأخیر K و N تعداد مشاهدات هستند.

^۱. AutoCorrelation Function

اگر ضرایب خودهمبستگی در همان تأخیرهای اول معنی دار بودن خود را از دست ندهند فرآیند ایستا نیست و مفهوم ایستایی آن است که قوانین حاکم بر فرآیند با زمان تغییر نمی کنند و در تعادل آماری اند به عبارت دیگر، در فرآیندهای ایستا، متغیردر زمان های t_1 تا t_n در زمان تأخیر $K-t_1$ تا t_{n-K} توزیع یکسانی دارد و امید ریاضی متغیر در زمان t و $K-t$ یعنی تابع میانگین (μ) برای تمام زمان ها ثابت است (عساکر، ۱۳۹۰: ۴۶۰).

جدول (۴) همبستگی بین عناصر آب و هوایی با بیماری ناخنک در شهر مشهد (۱۳۸۵-۱۳۹۰)

سرعت باد		تابش کل		گردوبغار		ساعت آفتابی		عناصر آب و هوایی
P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	ماه
۰/۰۱	-۰/۸۹	۰/۴	-۰/۳۶	۰/۳	-۰/۴۷	۰/۹	۰/۰۵	فروردین
۰/۴	-۰/۳۵	۰/۸	-۰/۱۰	۰/۷	-۰/۱۶	۰/۲	-۰/۵۲	اردیبهشت
۰/۰۵	-۰/۸۲	۰/۹	-۰/۰۰۶	۰/۳	-۰/۴۷	۰/۷	-۰/۱۶	خرداد
۰/۷	-۰/۱۵	۰/۹	-۰/۰۱	۰/۱	-۰/۶۵	۰/۷	-۰/۱۹	تیر
۰/۰۱	-۰/۹۰	۰/۹	-۰/۰۱	۰/۶	-۰/۲۳	۰/۶	-۰/۲۲	مرداد
۰/۲	-۰/۵۹	۰/۴	-۰/۳۷	۰/۲	-۰/۵۹	۰/۵	-۰/۳۱	شهریور
۰/۵	-۰/۳۴	۰/۰۰۲	-۰/۹۶	۰/۷	-۰/۱۸	۰/۵	-۰/۲۸	مهر
۰/۳	-۰/۴۶	۰/۸	-۰/۰۷	۰/۳	-۰/۵۰	۰/۱	-۰/۶۳	آبان
۰/۷	-۰/۱۳	۰/۱	-۰/۶۷	۰/۳	-۰/۵۰	۰/۲	-۰/۵۴	آذر
۰/۵	-۰/۳۲	۰/۸	-۰/۲۲	۰/۲	-۰/۵۷	۰/۲	-۰/۵۸	دی
۰/۷	-۰/۱۷	۰/۳	-۰/۴۷	۰/۸	-۰/۲۵	۰/۱	-۰/۶۵	بهمن
۰/۱	-۰/۶۱	۰/۰۱	-۰/۸۹	۰/۴	-۰/۴۰	۰/۱	-۰/۶۱	اسفند

جدول ۵ نشان دهنده خود همبستگی فصلی بین عناصر آب و هوایی و بیماری ناخنک در شهر مشهد است. همانطور که مشاهده می شود همبستگی با تأخیر فصلی پارامتر ساعت آفتابی در فصول تابستان ($I=۰/۱۲$, $T=۰/۰۵$, $P-Value=۰/۰۲۴$) و پاییز ($I=۰/۰۵$, $T=۰/۰۱$, $P-Value=۰/۰۱$) است. این امر نتیجه قرارگیری در برابر تابش آفتاب در اوخر بهار و فصل تابستان می باشد. در نیمه گرم سال به دلیل استقرار پرفشار جنب حراره و در نتیجه هوای صاف و کمی رطوبت هوا در شهر مشهد که باعث تشدید این بیماری و افزایش تعداد مراجعین به مراکز درمانی می شود.

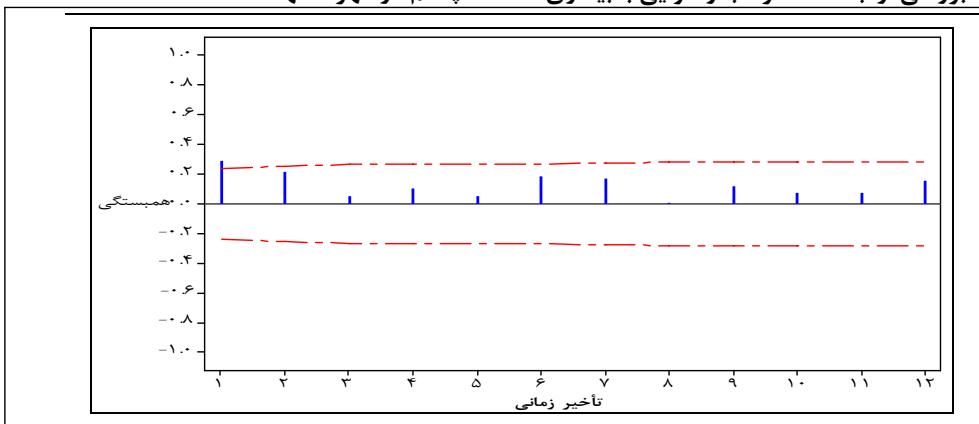
در استان خراسان رضوی شهر مشهد از حیث وقوع روزهای همراه با توفان گرد و غبار بعد از شهر سرخس در مرتبه دوم قرار دارد و بیشترین تعداد روزهای این توفان‌ها در فصل بهار می‌باشد و کمترین توفان‌ها در فصل پاییز است (لشکری و کیخسروی، ۲۲:۱۳۸۷).

بیشترین ارتباط بیماری با ساعت‌آفتابی در فصل تابستان و پاییز مشاهده می‌شود ($P\text{-Value}=.0/05, r=.0/24$)، می‌باشد، همچنین با سرعت باد در فصول تابستان ($P\text{-Value}=.0/0001, r=.0/052$)، پاییز ($P\text{-Value}=.0/0001, r=.0/053$) و زمستان ($P\text{-Value}=.0/0001, r=.0/045$) به دلیل تأثیرپذیری از توبوگرافی منطقه، کوهستانی بودن، همچوار بودن با صحرای استپی و خشک، وجود مرکز کم فشار گرمایی در قسمت‌های مرکزی و جنوبی ایران، وجود و حرکت زبانه پرفشار سبیری در قسمت‌های مرکزی و جنوبی استان بویژه در فصل انتقالی بهار و فصل زمستان، وجود زبانه پرفشار جنب‌حصارهای که در فصل تابستان به سمت جنوب خراسان کشیده می‌شود، ثابت بودن تقریبی فشار در ساعت‌یکسان در روزهای وقوع پدیده توفان در فصل گرم سال و افزایش فشار در منطقه شرق کشور در روزهای وقوع توفان به واسطه نفوذ زبانه پرفشار جنب حاره در دوره گرم سال را نام برد، دارای بیشترین همبستگی است.

جدول (۵) خودهمبستگی بین بیماری ناخنک با عناصر اقلیمی در فصول مختلف شهر مشهد

شاخص ماوراء بنفس		سرعت باد		تابش کل		گرد و غبار		ساعات آفتابی		عناصر آب و هوایی
P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	فصل
.0/۵	.0/۰۷	.0/۰۰۰	.0/۴۲	.0/۰۳	.0/۱۵	.0/۲	.0/۱۵	.0/۰۹	.0/۲۰	بهار
.0/۲	.0/۱۴	.0/۰۰۰	.0/۵۲	.0/۰۳	.0/۲۵	.0/۰۲	.0/۲۷	.0/۲	.0/۱۴	تابستان
.0/۱	.0/۱۹	.0/۰۰۰	.0/۵۳	.0/۱	.0/۱۹	.0/۰۲	.0/۲۸	.0/۰۵	.0/۲۴	پاییز
.0/۳	-.0/۱۲	.0/۰۰۰	.0/۴۵	.0/۰۸	-.0/۲۲	.0/۳	.0/۱۳	.0/۱	.0/۱۶	زمستان

شهر مشهد در بین مناطق تابشی ایران جزو منطقه تابش متوسط است و بیشترین مقدار در دوره گرم سال بواسطه استیلای پرفشار جنب‌حارة‌ای آزور اتفاق می‌افتد. در جدول خود همبستگی به ارتباط بین تابش و شاخص اشعه ماوراء بنفس نیز اشاره شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود بیشترین میزان همبستگی بین شاخص اشعه ماوراء بنفس و تابش با بیماری ناخنک در فصول تابستان ($P\text{-Value}=.0/14, r=.0/19$) و پاییز ($P\text{-Value}=.0/2, r=.0/19$) است.



شکل (۴) همبستگی نگار فصلی مربوط به شهر مشهد

همبستگی نگار^۱ ماههای مختلف سال نیز در شکل شماره ۴ نشان داده شده است. بر اساس شکل بیشترین میزان همبستگی با تأخیر زمانی در شهر مشهد مربوط به فصل تابستان و پاییز می‌باشد. بر اساس شاخص‌های مربوط به نمودار شاخص‌های ماههای ۱ تا ۶ دارای ارتباط معنی‌داری و شاخص مربوط به ماههای ۷ و ۱۲ دارای ارتباط با سطح معناداری پایین می‌باشد. بر اساس این نمودار بیشترین تأخیر زمانی در همبستگی‌ها در بین عناصر آب و هوایی مربوط شش ماهه اول سال می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که همبستگی ماهانه بین عناصر آب و هوایی با بیماری ناخنک وجود دارد. به طوری که بیشترین همبستگی با روزهای دارای بیشترین سرعت باد در ماه شهریور، خرداد و تیر ($P\text{-Value} = 0.089$) می‌باشد. در ماههای مرداد، شهریور، مهر و آبان نیز بیشترین همبستگی را بین روزهای گردوغباری با بیماری ناخنک ($P\text{-Value} = 0.059$) را به خود اختصاص داده است در بین ماههای دیگر سال ماههای آبان، آذر و دی بیشترین همبستگی ساعت‌آفتابی و بیماری ناخنک را به خود اختصاص داده‌اند که این همبستگی به ترتیب در ماه آبان ($P\text{-Value} = 0.062$), در ماه آذر ($P\text{-Value} = 0.059$) و دیماه ($P\text{-Value} = 0.058$) می‌باشد همچنین نتایج نشان می‌دهد کمترین همبستگی بین تابش دیده می‌شود که دلیل تأثیر با تأخیر زمانی این پارامتر می‌باشد. به طور کلی بیشترین ارتباطات در بین عناصر آب و هوایی شهر مشهد مربوط به سرعت باد و متوسط ساعت‌آفتابی می‌باشد.

¹. Correlogram

از دیگر نتایج این پژوهش خودهمبستگی‌های فصلی است، بیشترین همبستگیها را فصول تابستان و پاییز به خود اختصاص داده‌اند. همچنین نتایج نشان داد که در نیمه گرم سال به دلیل استقرار پرفشار جنب حاره میزان شیوع و تشدید این بیماری بیشتر دیده می‌شود. نتایج حاصل از شاخص تابش ماوراء بنفس نیز نشان داد که بیشترین مقدار این تابش در خرداد و تیر (طبقه بیش از حد و خیلی زیاد) که موجب بروز آسیب‌های چشمی، آفتاب سوختگی شده و از طرفی همبستگی این شاخص در فصول تابستان و پاییز بیشترین مقدار را دارا می‌باشد.

منابع و مأخذ

۱. اکبری، مرتضی، محمدرضا، جرگه و حمید رضا، مدنی سادات(۱۳۸۸) بررسی افت سطح آب‌های زیرزمینی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) مطالعه موردي: آبخوان دشت مشهد، مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، جلد ۱۶، ش ۱۴، صص: ۶۳_۷۸.
۲. جباری، ایرج(۱۳۸۴) روش‌های آماری در علوم محیطی و جغرافیایی، انتشارات دانشگاه رازی.
۳. حافظنیا، محمدرضا (۱۳۸۹) مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، انتشارات سمت، تهران.
۴. شاهکار، غلامحسین و بزرگ‌نیا، ابوالقاسم(۱۳۸۶) طرح آزمایشها(۱)، انتشارات پیام نور.
۵. شکونی، حسین (۱۳۵۴) جغرافیای پزشکی و روش تحقیق در آن، نشریه دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تبریز، شماره ۱۱۵، فصل پاییز، صص: ۳۶۸_۳۳۹.
۶. عساکر، حسین (۱۳۹۰) مبانی اقلیم‌شناسی آماری، انتشارات دانشگاه زنجان.
۷. علایی‌طالبانی، محمود (۱۳۸۸) ژئومورفوژوئی ایران، انتشارات قومس، تهران.
۸. مونت‌گمری، داکلاس سی (۱۳۸۰) طرح و تحلیل آزمایشها، ترجمه غلامحسین شاهکار، مرکز نشر دانشگاهی تهران.
۹. هوش‌ور، زردشت (۱۳۸۱) پاتولوژی جغرافیایی ایران، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد.
- ۱۰.وحیدی اصل، محمد قاسم (۱۳۸۵) آمار و احتمال در جغرافیا ۲، انتشارات پیام نور.

۱۱. لشکری، حسن و کیخسروی، قاسم (۱۳۸۷) تحلیل آماری سینوپتیکی توفان‌های گرد و غبار استان خراسان رضوی در فاصله زمانی (۱۹۹۳-۲۰۰۵)، مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۶۵، فصل پاییز، صص ۳۳-۱۷.
۱۲. آرنس، دونالد (۱۳۹۱) *هواشناسی نوین*، ترجمه‌ی محمد رضا بابایی، انتشارات آییژ، تهران.

Gajocom-Uy H, Tong L, Wong TY, Tay WT, Saw SM.(2010) *The prevalence of and risk factors for pterygium in an urban Malay population: the Singapore Malay Eye Study* (SiMES),2010, British Journal Ophthalmology.,94(8):977-81

Fraunfelder FT, Roy FH. *Current ocular therapy, 5th ed,* (2000) Philadelphia: W.B Saunders Company, 339-41, 394-6.

J Lu, Z Wang, P Lu, X Chen, W Zhang, K Shi, Y Kang, L Ke and R Chen, (2009) *Pterygium in an aged Mongolian population: a population-based study in China*, Eye, 23: 421–427.

Peng Lu,Xiao-Ming Chen, *Prevalence and risk factors of pterygium*, (2009) Int J Ophthalmol,vol:2No;1,pp82-85

Tamson W , Jaeger EA ,*Duane's clinical ophthalmology*, (1998) Vol 6. Philadelphia : Lippincot , pp: 1-10.

Tang FC, Chen SC, Lee HS, Lin WF , Chou MC, Lee MC, (1999) *Relationship between pterygium/pinguecula and sunlight exposure among postmen in central Taiwan*, , Zhonghua yi xue za zhi(taipei),Aug;62(8):496-502.

Taylor,HR,*The biological effects of UV-B on the eye*, (1989) Photochemistry, Photobiology.Oct;50(4):489-92.

Shiroma H, Higa A, Sawaguchi S, Iwase A, Tomidokoro A, Amano S, And Araie M. (2009) *Prevalence and Risk Factors of Pterygium in a Southwestern Island of Japan: The Kumejima Study*, Am J Ophthalmol, 148:766–771.

Meseret A, Bejiga A, Ayalew M. (2008) *Prevalence of Pterygium in a Rural community of Meskan District, Southern Ethiopia*, Ethiop.J.Health Dev, 22(2):191-194

Goldberg L, David R, (1976) *Pterygium and its relationship to the eye in the Bantu*. Br J Ophthalmol., 60:720-721.

M. Antón, A.A, Piedehierro, L, Alados-Arboledas, E, Wolfran, F.J. Olmo, (2012) *Extreme ultraviolet index due to broken clouds at a midlatitude site, Granada (southeastern Spain)*, , Atmospheric Research, 118:10-14.

Sliney, D, (2001) *Photoprotection of the eye – UV radiation and sunglasses*, , Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology,64:166-175.

Wright, C.Y, Albers, P.N, , (2013) *Comparison of two personal ultraviolet index monitors for sun awareness in South Africa*, South African Journal of Science, vol109, num:1/2, 1-4.

World Health Organization, World Meteorological Organization, United Nations Environment Programme, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, (2002) *Global Solar UV Index: A Practical Guide*, Geneva: World Health Organization