

## واکاوی ارتباط بین عناصر اقلیمی با سرطان پوست در استان اردبیل برومند صلاحی<sup>۱</sup>

دکترای تخصصی اقلیم‌شناسی، استاد گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

احمد نوحه‌گر

دکترای ژئومورفولوژی، استاد، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۰۴

### چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی ارتباط تغییرات آب و هوایی با بیماری سرطان پوستی در استان اردبیل می‌باشد. به منظور تجزیه و تحلیل ارتباط متغیرهای اقلیمی (یخبندان، ساعات آفتابی، میانگین رطوبت، حداکثر دمای مطلق، حداقل دمای مطلق و دمای متوسط) با تغییرات سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه، از معادلات رگرسیون چندگانه استفاده شد. برای تعیین متغیرهای مستقل تأثیرگذار بر تغییرات سرطان پوست ایستگاه‌های مورد مطالعه، از مدل رگرسیون پس‌رونده بهره گرفته شد. نتایج این پژوهش نشان داد که مقادیر همبستگی متغیرهای اقلیم با سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه نسبتاً قابل توجه است و این همبستگی‌ها اغلب قوی و معنی‌دار (در سطح خطای ۱ درصد) با یکدیگر هستند. وجود همبستگی مستقیم معنی‌دار سرطان پوست با سایر متغیرهای اقلیمی در ایستگاه‌های مورد مطالعه نشان داد که وقوع سرطان پوست در نیمه‌های گرم سال بیشتر از نیمه‌های سرد سال بوده است. مقادیر ضریب همبستگی چندگانه و درصد تغییرات تبیین شده معرفی شده توسط مدل رگرسیونی پس‌رونده در توجیه مقادیر تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه در شرایط ورود تمامی متغیرهای اقلیمی و نیز در شرایط حذف برخی متغیرهای اقلیمی کم اثر (ورود متغیرهای اقلیمی پر اثر) نشان داد که در ایستگاه‌های مورد مطالعه، ورود تمامی متغیرهای اقلیمی در توجیه مقادیر تعداد وقوع سرطان پوست، بین ۷۹ تا ۹۱ و خروج تک‌تک و یا چند متغیر و باقی ماندن سایر متغیرها در مدل رگرسیونی پس‌رونده، بین ۷۶ تا ۸۹ درصد از این تغییرات را تبیین نموده است.

کلمات کلیدی: آب و هوا، سرطان پوستی، همبستگی، استان اردبیل.

## مقدمه

یکی از مهم‌ترین بیماری‌های که پوست انسان بدان مبتلا می‌شود سرطان پوست می‌باشد. این سرطان در تمام دنیا جزء شایع‌ترین سرطان‌ها محسوب می‌شود (یزدان‌فر و قاسمی، ۱۳۹۰: ۱۱۵). سرطان پوست به افزایش رشد غیرقابل قبول کنترل سلول‌های پوست اطلاق می‌شود و با پدید آمدن سلول‌های بدخیم در لایه‌های پوست مشخص می‌شود. سرطان پوست مانند بیشتر بدخیمی‌ها، چندعاملی بوده و عواملی مانند سابقه‌ی خانوادگی یا فردی ابتلا به ملانوم بدخیم، میزان قرار گرفتن در معرض آفتاب، سن بالا و داشتن پوست سفید، ضعف سیستم ایمنی عوامل خطرناک سرطان پوست هستند. الگو و میزان بروز سرطان پوست با توجه به قومیت و موقعیت جغرافیایی قابل توجه است. قرار گرفتن در معرض پرتو فرابنفش خطر ابتلا به سرطان را افزایش می‌دهد. علت اصلی سرطان پوست تماس مداوم با نور خورشید می‌باشد (باقیانی مقدم و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۸). شایع‌ترین بدخیمی در کل دنیا سرطان پوست است و رتبه اول ابتلا در بین مردان و رتبه دوم در بین زنان را به خود اختصاص داده است (افضلی و همکاران، ۱۳۹۲: ۵۰۲). گرچه عوامل ژنتیکی زیادی در ایجاد سرطان پوستی دخالت داشته ولی مهم‌ترین عامل در سرطان پوستی نور آفتاب و نوع پوست می‌باشد. سرطان پوست یک مشکل عمده بهداشتی عمومی می‌باشد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۱۳). این بیماری که در تمام نقاط دنیا گزارش شده است به علت رادیوتراپی و تابش اشعه ماوراء بنفش نور خورشید ایجاد می‌شود.

سرطان پوست یکی از شایع‌ترین سرطان‌های بدخیم بدن می‌باشد (قاسم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۶: ۹). سرطان پوست در جهان منجر به از دست دادن ۷۶۵ هزار سال از زندگی افراد به علت مرگ یا ناتوانی می‌گردد و پیش‌بینی می‌شود که این بیماری در دهه‌های آینده، با توجه به تغییرات اقلیمی شیوع بیشتری پیدا کند. افزایش فعالیت‌های روزانه در محیط باز بدون پوشش کافی، افزایش مسافرت به ساحل دریا، مدت طولانی در معرض آفتاب قرار گرفتن و کاهش ضخامت لایه اوزون از عوامل تشدیدکننده‌ی آن در آینده خواهد بود. سرطان پوست یکی از شایع‌ترین سرطان‌ها، خصوصاً در مناطق آفتابی می‌باشد. حدود یک سوم موارد جدید سرطان پوست قابل پیشگیری و همچنین یک سوم موارد با توجه به قابلیت‌های تشخیص زودرس و مناسب قابل درمان می‌باشد (نجفی و همکاران، ۱۳۹۶: ۲). تابش بیش از حد پرتو فرابنفش خورشید مهم‌ترین ریسک فاکتور محیطی در ایجاد این بدخیمی است (عابدی و همکاران، ۱۳۹۵).

کاتورانی و همکاران (۱۳۹۱) با استفاده از متغیرهای تعداد روزهای یخبندان، متوسط دما، مجموع ساعات آفتابی و میانگین رطوبت به بررسی بیماری سرطان پوست در استان کردستان پرداختند و نشان دادند که توزیع بیماری سرطان پوست در این استان از الگوی خوشه‌ای پیروی می‌کند. ولی پوری گودرزی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی و شناسایی سرطان پوست بر اساس الگوی حرارتی در تصاویر فرسرخ پرداختند. سیف و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی تحلیل فضایی اثرات عوامل محیطی و اقلیمی بر بیماری سرطان پوست در استان اصفهان پرداختند. نتایج تحلیل همبستگی و همپوشانی متغیرها نشان داد بیماری و وقوع سرطان پوست با متغیرهای اقلیمی (دما، میانگین و حداکثر

مطلق)، حداقل نم نسبی، بارش، ساعات آفتابی، سرعت باد و توپوگرافی در اکثر موارد ارتباط معنی داری وجود ندارد و ریشه وقوع بیماری را در دیگر عوامل اقلیمی همچون تابش خورشیدی و اشعه ماوراء بنفش و سایر عوامل مؤثر بر شیوع این بیماری از جمله ژنتیک و... باید جستجو نمود.

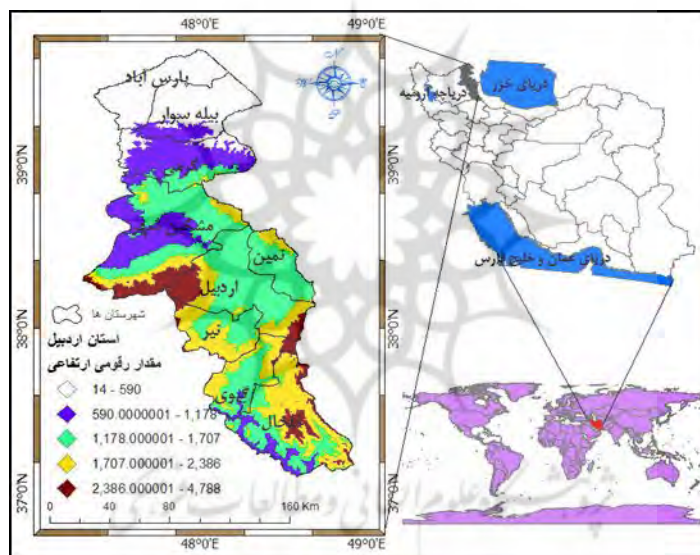
اسماعیل زاده و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی پراکندگی جغرافیایی سرطان‌های مهم ایران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که از نظر جغرافیایی، بروز برخی سرطان‌ها در نواحی مختلف متفاوت می‌باشد. کاظمی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی بروز و توزیع جغرافیایی سرطان پوست در استان کردستان ایران پرداختند. نتایج بدست آمده نشان داد که شیوه‌ی زندگی مردان و تماس شغلی آن‌ها با آفتاب می‌تواند عامل خطر ساز مهمی در روند روبه‌رشد سرطان پوست در استان کردستان باشد. همبستگی مورد انتظار بین بروز سرطان پوست در سطح شهرستان‌ها و توزیع جغرافیایی شاخص جهانی تابش پرتو فرابنفش خورشید مشاهده نشد. نصیری پور و مراثی (۱۳۹۵) به بررسی روند بروز سرطان پوست در استان اصفهان پرداختند و دریافتند که روند بروز سرطان پوست در استان اصفهان معنی دار نبود اما افزایش روند بروز و همچنین، بروز دو برابری این سرطان در مردان نسبت به زنان، لزوم آموزش به افراد در زمینه استفاده از وسایل حفاظتی در برابر اشعه فرابنفش خورشید و انجام پژوهش‌های بیشتر در زمینه عوامل خطر بیماری را ضروری می‌سازد. عزیزمند و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از مدل رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی به بررسی نقش تابش خورشید و رطوبت نسبی در بروز سرطان پوست در سطح ایران پرداختند و نشان دادند که پارامترهای تابش خورشید و رطوبت نسبی به ترتیب بیشترین همبستگی مثبت و منفی با نرخ بروز سرطان پوست داشته‌اند. آن‌ها دریافتند که بخش‌های جنوب، شرق و مرکز ایران از بیشترین نرخ بروز سرطان پوست و سواحل شمالی و شمال غرب ایران از کمترین نرخ بروز بیماری برخوردار بوده‌اند.

علاوه بر پژوهشگران مذکور، محققانی نظیر سیاری و تحقیقی (۱۳۸۸)، خرم‌نیا (۱۳۸۸)، نبی‌زاده و همکاران (۱۳۸۸)، نیک بخت دستجردی و همکاران (۱۳۹۰)، صالحی‌نیا (۱۳۹۳)، اکبری و همکاران (۱۳۹۵)، قاسم‌زاده و همکاران (۱۳۹۶)، مونا و دالیک (۱۹۹۲)، آرمسترانگ و همکاران (۲۰۰۱)، بودوین و همکاران (۲۰۰۲)، گلانز و همکاران (۲۰۰۳)، ماکی و کوین (۲۰۰۴)، ترو (۲۰۰۷)، جنسون و همکاران (۲۰۰۷)، نوربالا و کفایی (۲۰۰۷)، امونوس و همکاران (۲۰۱۱)، بریتبارت و همکاران (۲۰۱۲)، رازی و همکاران (۲۰۱۵)، بارت و همکاران (۲۰۱۵)، متا و شام (۲۰۱۶)، آلونایس و همکاران (۲۰۱۶)، آمی و همکاران (۲۰۱۷) و شارما و همکاران (۲۰۱۸) نیز در مطالعات خود به سرطان پوست و عوامل و اثرات آن پرداختند. در بین عوامل ایجاد کننده‌ی سرطان پوست، عوامل اقلیمی جایگاه خاصی دارند که تا به حال آنچنان مورد توجه قرار نگرفته‌اند. استان اردبیل یکی از مناطقی است که بیماری سرطان پوست در آن شایع است لذا هدف از پژوهش حاضر پایش و تحلیل رابطه عناصر اقلیمی با سرطان پوستی در استان اردبیل با استفاده از رابطه همبستگی برای نمایان ساختن پراکندگی فضایی سرطان پوستی می‌باشد.

#### منطقه مورد مطالعه

استان اردبیل با وسعتی در حدود ۱۷۸۶۷ کیلومتر مربع، نزدیک به ۱/۱ درصد از کل مساحت کشور را شامل شده و به شکلی طولی (شمالی - جنوبی)، با مختصات جغرافیایی  $47^{\circ}19'$  تا  $48^{\circ}55'$  طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ

و  $37^{\circ}11'$  تا  $39^{\circ}42'$  عرض شمالی از خط استوا، در شمال غرب فلات ایران (شرق و شمال فلات آذربایجان)، قرار گرفته است. استان اردبیل، در قسمت شمالی خود، در حدود  $282/5$  کیلومتر مرز مشترک با جمهوری آذربایجان دارد که تقریباً در  $159$  کیلومتر از آن، رودخانه‌های ارس در جریان است. شهرهای اصلاندوز و بيله‌سوار، تنها راه‌های ارتباطی این استان با جمهوری نامبرده محسوب می‌شوند. از سمت شرق، استان اردبیل در مسیری به طول  $175$  کیلومتر دارای مرز مشترک با استان گیلان (از طریق شهرستان‌های تالش و آستارا)، می‌باشد. وجود رشته‌کوه‌های صعب‌العبور تالش و باغرو، بسان دیواره‌ای سنگی، این دو استان را از یکدیگر جدا ساخته است. در ناحیه جنوبی، استان اردبیل از طریق شهرستان خلخال، در مسیری به طول تقریبی  $62/5$  کیلومتر، با استان زنجان هم‌مرز می‌باشد و از سمت غرب با استان آذربایجان شرقی، در حدود  $324$  کیلومتر خط مرز مشترک دارد. در شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران نشان داده شده است و در جدول (۱) مشخصات ایستگاه‌های مورد مطالعه در استان اردبیل ارائه شده است.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه و ایستگاه‌های مورد مطالعه منبع: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸)

جدول ۱. مشخصات ایستگاه مورد مطالعه در استان اردبیل

ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)
مشگین‌شهر	$47^{\circ} 70'$	$38^{\circ} 40'$	۱۵۶۸۵
پارس‌آباد	$47^{\circ} 50'$	$39^{\circ} 40'$	۳۱۸۹
اردبیل	$48^{\circ} 20'$	$38^{\circ} 20'$	۱۳۳۲۰
خلخال	$48^{\circ} 30'$	$37^{\circ} 40'$	۱۷۹۶۰

منبع: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸)

به‌منظور تجزیه و تحلیل ارتباط متغیرهای اقلیمی با تغییرات سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه، از معادلات رگرسیون چندگانه استفاده شد. ابتدا متغیرهای اقلیمی ایستگاه‌های مورد بررسی به صورت جداگانه به عنوان متغیر وابسته و تغییرات سرطان پوست به عنوان متغیرهای مستقل وارد مدل رگرسیون شدند. برای آزمون فرض نرمال بودن مانده‌های مدل رگرسیون، از نمودار P-P استفاده گردید. در محاسبه‌ی معادله‌ی رگرسیون برای انتخاب متغیرهای مدل رگرسیونی، روش‌های مختلفی وجود دارد. برای تعیین متغیرهای مستقل تأثیرگذار بر تغییرات

سرطان پوست ایستگاه‌های مورد مطالعه، از مدل رگرسیون پس‌رونده<sup>۱</sup> بهره گرفته شد. در این مدل، پس از ورود تمامی متغیرها، فقط آن‌دسته از متغیرها که معیارهای لازم برای باقی ماندن در مدل را داشتند ( $R^2$ ، تولرانس و عامل تورم واریانس<sup>۲</sup> مطلوب)، در مدل باقی ماندند؛ به عبارت دیگر، در این روش، ابتدا تمام متغیرهای مستقل وارد معادله شدند. سپس به ترتیب، متغیرهای کم اثر (تا زمانی که خطای آزمون معنی‌دار به سطح ۱۰ درصد برسد)، از معادله‌ی رگرسیونی حذف گردیدند. در این روش، با کاهش تعداد متغیرهای کم اثر، به تدریج بر میزان  $R^2$  تصحیح شده افزوده می‌گردد تا جایی که با خروج برخی از این متغیرها، این میزان به حداکثر می‌رسد ولی در ادامه‌ی خروج آن‌ها، این میزان مجدداً کاهش می‌یابد تا جایی که با خروج آخرین متغیر (مرز رسیدن خطای آزمون به ۱۰ درصد)،  $R^2$  تصحیح شده همانند روش همزمان<sup>۳</sup> می‌شود. در این حالت، متغیرهای مهم بازشناخته می‌شوند (منصورفر، ۱۳۸۵، ص ۱۷۴). به منظور بررسی قطعیت وجود رابطه‌ی خطی بین متغیرهای اقلیمی با تغییرات سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه، از تحلیل واریانس یکراهی رگرسیون استفاده شد. میزان ضریب همبستگی چندمتغیره ( $R$ ) و ضریب تبیین ( $R^2$ ) در شرایط ورود تمامی متغیرهای اقلیمی در ایستگاه‌های مورد مطالعه و متغیرهای اقلیمی منتخب وارد شده به مدل انتخابی برای سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه، استخراج و تحلیل شدند.

#### یافته‌های تحقیق

جدول شماره ۲، مقادیر همبستگی متغیرهای اقلیم با سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. همان‌گونه که از جدول مذکور پیداست، متوسط دما، حداقل مطلق دما، حداکثر مطلق دما، رطوبت، یخبندان و ساعات آفتابی با سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه دارای همبستگی قوی و معنی‌دار در سطح خطای ۱ درصد با یکدیگر هستند. همبستگی سرطان پوست با متغیر رطوبت نسبی، معکوس ناقص و غیرمعنی‌دار است. در ایستگاه‌های مورد مطالعه، پارامتر روزهای یخبندان، همبستگی معکوس معنی‌دار (در سطح اطمینان ۹۹ درصد) با سرطان پوست داشته است و این بدین معنی است که با کاهش روزهای یخبندان و به عبارت دیگر وجود دمای بالا، میزان سرطان پوست افزایش یافته است. وجود همبستگی مستقیم معنی‌دار سرطان پوست با سایر متغیرهای اقلیمی در ایستگاه‌های مورد مطالعه مؤید این مطلب است که وقوع سرطان پوست معطوف با نیمه‌های گرم سال بوده و در نیمه‌های سرد سال از فراوانی آن کاسته شده است.

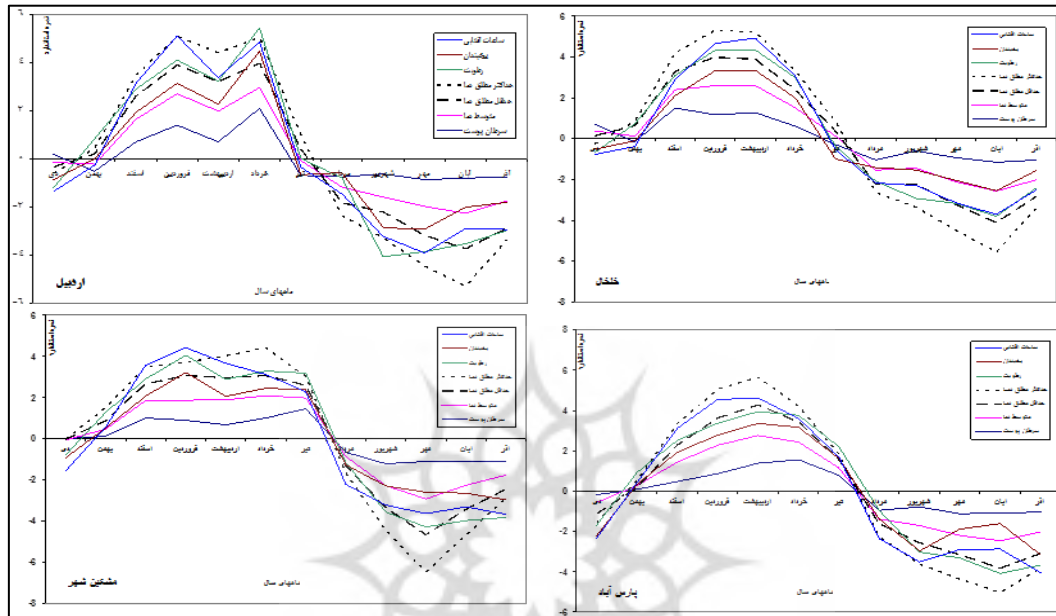
جدول ۲. مقادیر همبستگی متغیرهای اقلیم با سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه

ایستگاه	پارس‌آباد	مشکین‌شهر	خلخال	اردبیل
متغیر اقلیمی				
متوسط دما	۰/۸۹۳ <sup>**</sup>	۰/۷۸۷ <sup>**</sup>	۰/۷۹۰ <sup>**</sup>	۰/۷۰۶ <sup>**</sup>
حداقل مطلق دما	۰/۸۹۲ <sup>**</sup>	۰/۷۷۰ <sup>**</sup>	۰/۷۷۹ <sup>**</sup>	۰/۷۴۲ <sup>**</sup>
حداکثر مطلق دما	۰/۸۴۵ <sup>**</sup>	۰/۷۷۲ <sup>**</sup>	۰/۷۳۹ <sup>**</sup>	۰/۶۹۸ <sup>**</sup>
رطوبت	-۰/۶۴۷ <sup>**</sup>	-۰/۱۳۸	-۰/۶۰۳ <sup>**</sup>	-۰/۲۰۲
یخبندان	-۰/۵۷۴ <sup>**</sup>	-۰/۷۹۶ <sup>**</sup>	-۰/۷۲۹ <sup>**</sup>	-۰/۶۳۹ <sup>**</sup>
ساعات آفتابی	۰/۷۵۲ <sup>**</sup>	-۰/۶۷۴ <sup>**</sup>	۰/۷۸۱ <sup>**</sup>	۰/۶۴۹ <sup>**</sup>

<sup>\*\*</sup> همبستگی در سطح خطای ۱ درصد معنی‌دار است.

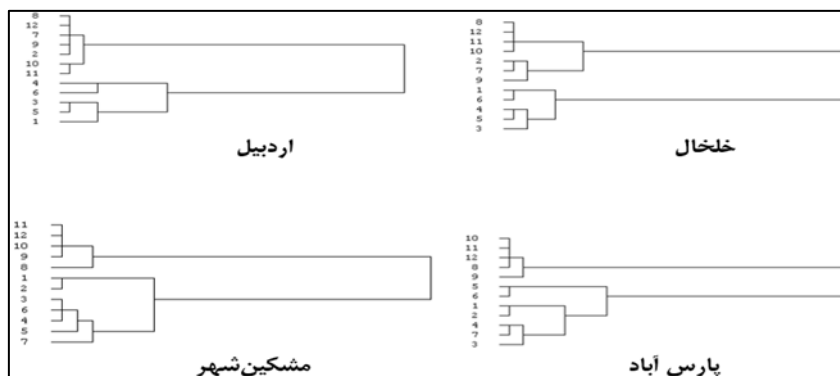
منبع: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸)

شکل شماره ۲ نمرات استاندارد پراکنش سرطان پوست در ماه‌های مختلف سال در ایستگاه‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد. همانگونه که از شکل مذکور پیداست روند تغییرات ماهانه وقوع سرطان پوست با روند تغییرات متغیرهای اقلیمی در تمامی ایستگاه‌های مورد مطالعه انطباق بسیار خوبی دارد بدین معنی که با گذر از ماه‌های سرد به ماه‌های گرم، روند وقوع سرطان پوست افزایش یافته است.

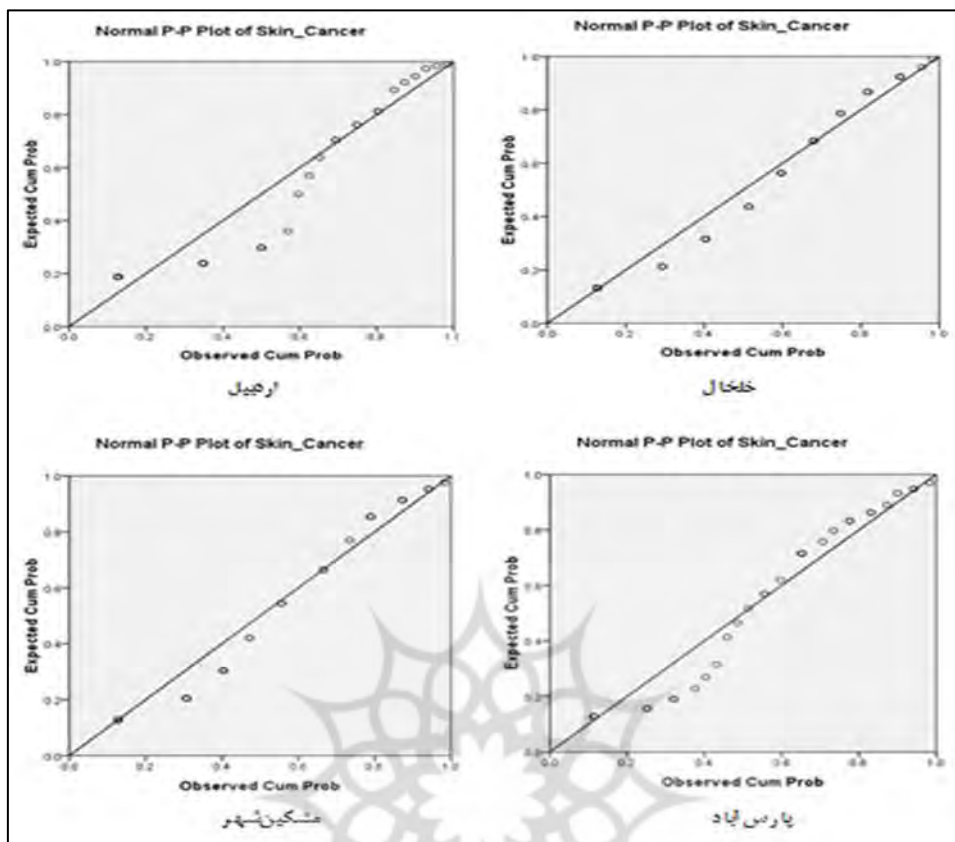


شکل ۲: نمرات استاندارد پراکنش سرطان پوست در ماه‌های مختلف سال در ایستگاه‌های مورد مطالعه منبع: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸)

شکل شماره ۳، درخت خوشه‌بندی (دندروگرام) ماه‌های وقوع سرطان پوست ایستگاه‌های مورد بررسی در طول دوره آماری مورد مطالعه را نشان می‌دهند. همان‌گونه که از این شکل پیداست وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد بررسی قابل تقسیم به دو خوشه اصلی و چهار خوشه فرعی است. با نگاهی به درخت خوشه‌بندی، می‌توان دریافت که هماهنگی مناسبی بین ماه‌های وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد بررسی مشاهده می‌شود. شکل شماره ۴ تابع احتمال مشاهداتی و مورد انتظار وقوع سرطان پوست در شهرهای مورد بررسی را نشان می‌دهد. بر اساس این شکل، برازش داده‌های مشاهداتی و مورد انتظار بر اساس توزیع نرمال، از وضعیت مناسبی برخوردار هستند.



شکل ۳. درخت خوشه‌بندی (دندروگرام) ماه‌های وقوع سرطان پوست ایستگاه‌های مورد مطالعه منبع: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸)



شکل ۴. تابع احتمال مشاهداتی و مورد انتظار وقوع سرطان پوست در شهرهای مورد مطالعه منبع: (یافته های پژوهش، ۱۳۹۸)

جدول ۳. ضرایب استانداردشدهی بتا برای پیش‌بینی تعداد سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه

ایستگاه متغیر اقلیمی	پارس‌آباد شهر	مشکین-شهر	خلخال	اردبیل
ضریب ثابت (A)	۲۰/۸۰۷	-۱۲/۳۰۱	۰/۶۴۷	-۱۵/۴۰۲
متوسط دما	۱/۵۸۵	-۰/۰۰۲	۰/۲۷۸	-۰/۷۴۱
حداقل مطلق دما	۰/۰۳۷	-۰/۰۷۵	۰/۰۶۵	۰/۳۸۰
حداکثر مطلق دما	-۰/۶۵۰	۰/۲۱۲	-۰/۲۳۰	۰/۵۶۵
رطوبت	-۰/۱۹۶	۰/۱۵۲	۰/۰۳۶	۰/۱۵۰
یخبندان	۰/۰۷۴	-۰/۱۳۴	-۰/۰۴۲	۰/۰۱۳
ساعات آفتابی	-۰/۰۴۸	۰/۰۱۳	۰/۰۲۱	۰/۰۴۰

منبع: (یافته های پژوهش، ۱۳۹۸)

جدول شماره‌ی ۳، ضرایب استانداردشدهی بتا برای پیش‌بینی تعداد سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه را به نمایش گذاشته است. بر اساس جدول شماره‌ی ۳، در شهر اردبیل، حدود ۷۹ درصد از تغییرات سرطان پوست این ایستگاه، توسط متغیرهای اقلیمی قابل توجیه است. این مقدار، در ایستگاه‌های خلخال، مشکین‌شهر و پارس‌آباد به ترتیب ۰/۷۹، ۰/۸۶ و ۰/۸۹ درصد است. در استان اردبیل، متغیرهای اقلیمی، تغییرات سرطان پوست ایستگاه‌های مشکین‌شهر و پارس‌آباد را بیشتر از ایستگاه‌های اردبیل و خلخال توجیه و معرفی می‌کنند.

جدول شماره‌ی ۴، تحلیل واریانس رگرسیون به‌منظور بررسی قطعیت وجود رابطه‌ی خطی بین متغیرهای اقلیمی و تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهند. مقدار سطح معنی‌داری در اغلب

ایستگاه‌های مورد مطالعه کمتر از ۵ درصد است لذا فرض خطی بودن ارتباط بین متغیرهای اقلیمی (موجود در مدل-های رگرسیون) با تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد بررسی تأیید می‌شود. در این جدول، مقادیر تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه که توسط مدل رگرسیونی قابل توجیه‌اند و مقادیری که غیرقابل توجیه‌اند (باقی‌مانده‌ها) به نمایش گذاشته شده‌اند. در این جداول همچنین سطح خطای آزمون ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

جدول ۴: تحلیل واریانس رگرسیون به‌منظور بررسی قطعیت وجود رابطه‌ی خطی بین متغیرهای اقلیمی و تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد

مطالعه

پارامتر ایستگاه	مجموع مربعات (SST)	درجه‌ی آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)	F	ig
رگرسیون	۶۹۶/۹	۶	۱۱۶/۱		۱
باقیمانده	۴۱۳	۲۹	۱۴/۲		۰/ ۸
مجموع	۱۱۱۰	۳۵	-		
رگرسیون	۲۳۴	۶	۳۹		۱
باقیمانده	۱۱۰/۹	۲۹	۳/۸		۰/ ۱۰
مجموع	۳۴۵	۳۵	-		
رگرسیون	۲۷۷/۷	۶	۴۶/۲		۶
باقیمانده	۸۰/۵	۲۹	۲/۷		۰/ ۱۶
مجموع	۳۵۸/۳	۳۵	-		
رگرسیون	۱۶۸۰/۳	۶	۲۸۰/۱		۴
باقیمانده	۳۴۷/۱	۲۹	۱۱/۹		۰/ ۲۳
مجموع	۲۰۲۸/۰	۳۵	-		

منبع: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸)

مقادیر ضریب همبستگی چندگانه و درصد تغییرات تبیین شده‌ی معرفی شده توسط مدل رگرسیونی پس‌رونده در توجیه مقادیر تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه در شرایط ورود تمامی متغیرهای اقلیمی و نیز در شرایط حذف برخی متغیرهای اقلیمی کم اثر (ورود متغیرهای اقلیمی پر اثر) در جدول شماره‌ی ۵ آمده است. همان‌گونه که از جدول شماره‌ی ۵ پیداست، در ایستگاه اردبیل، ورود تمامی ورود متغیرهای اقلیمی (۶ متغیرها)، حدود ۷۹ درصد از تغییرات تعداد وقوع سرطان پوست در این ایستگاه را توجیه می‌کند در حالی که خروج ۳ متغیر و باقی ماندن ۳ متغیر دیگر (ساعات آفتابی، رطوبت و حداکثر مطلق دما)، حدود ۷۶ درصد از این تغییرات را معرفی و توجیه نموده است. به عبارت دیگر، سهم ۳ متغیر اخیر در توجیه تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه اردبیل زیاد است. در ایستگاه خلخال، با ورود تمامی متغیرهای اقلیمی، حدود ۰/۸۲ درصد از تغییرات تعداد وقوع سرطان پوست در این ایستگاه توجیه می‌شود در حالی که خروج ۵ متغیر و باقی ماندن ۱ متغیر دیگر (متوسط دما)، حدود ۷۹ درصد از این تغییرات را توجیه نموده است. به عبارت دیگر، سهم متغیر متوسط دما در توجیه تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه خلخال بیشتر از سایر متغیرها می‌باشد.

ایستگاه پارس‌آباد نیز وضعیتی مشابه با ایستگاه خلخال دارد با این تفاوت که در این ایستگاه، ورود تمامی متغیرهای اقلیمی، حدود ۰/۹۱ از تغییرات تعداد وقوع سرطان پوست را تبیین می‌شود در حالی که خروج ۵ متغیر و



باقی ماندن ۱ متغیر دیگر (متوسط دما)، حدود ۸۹ درصد. در ایستگاه مشکین شهر، ورود تمامی متغیرهای اقلیمی، ۰/۸۲ درصد از تغییرات تعداد وقوع سرطان پوست را در این ایستگاه معرفی می‌کند و خروج ۴ متغیر و باقی ماندن ۲ متغیر دیگر (رطوبت و حداکثر مطلق دما)، حدود ۷۹ درصد از این تغییرات را توجیه نموده است.

جدول ۵: مقادیر  $R^2$  و  $R$  معرفی شده توسط مدل رگرسیون پس‌رونده در توجیه تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه در شرایط ورود

تمامی متغیرهای اقلیمی و حذف متغیرهای کم اثر (ورود متغیرهای پر اثر)

الگوها	ضریب - پارامتر ایستگاه	ضریب همبستگی چند متغیره (R)	درصد تغییرات تبیین شده ( $R^2$ )
اردبیل	۰/۷۹	۰/۶۳	با ورود تمام متغیرهای اقلیمی
	۰/۷۶	۰/۵۹	با ورود متغیرهای ساعات آفتابی، رطوبت و حداکثر مطلق دما
خلخال	۰/۸۲	۰/۶۷	با ورود تمام متغیرهای اقلیمی
	۰/۷۹	۰/۶۲	با ورود متغیر متوسط دما
مشکین شهر	۰/۸۸	۰/۷۷	با ورود تمام متغیرهای اقلیمی
	۰/۸۶	۰/۷۴	با ورود متغیرهای رطوبت و حداکثر مطلق دما
پارس‌آباد	۰/۹۱	۰/۸۲	با ورود تمام متغیرهای اقلیمی
	۰/۸۹	۰/۷۹	با ورود متغیر متوسط دما

منبع: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۸)

### نتیجه‌گیری و دستاورد علمی پژوهشی

نتایج این پژوهش نشان داد که مقادیر همبستگی متغیرهای اقلیم با سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه نسبتاً قابل توجه است و این همبستگی‌ها اغلب قوی و معنی‌دار (در سطح خطای ۱ درصد) با یکدیگر هستند که این نتیجه با نتایج کارهای کاتورانی و همکاران (۱۳۹۱)، سیف و همکاران (۱۳۹۴) و عزیمند و همکاران (۱۳۹۷) مطابقت دارد. وجود همبستگی مستقیم معنی‌دار سرطان پوست با سایر متغیرهای اقلیمی در ایستگاه‌های مورد مطالعه نشان داد که وقوع سرطان پوست در نیمه‌های گرم سال بیشتر از نیمه‌های سرد سال بوده است به عبارت دیگر، با عبور از ماه‌های سرد به ماه‌های گرم، روند وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه افزایش یافته است. مقادیر ضریب همبستگی چندگانه، ضریب تعیین (درصد تغییرات تبیین شده) و خطای استاندارد برآورد متغیرهای اقلیمی با تعداد وقوع سرطان پوست در شهرهای مورد بررسی، توسط مدل رگرسیون پس‌رونده در طول دوره‌ی آماری مورد مطالعه نشان داد که در ایستگاه‌های مورد مطالعه، درصدهای قابل توجهی از تغییرات سرطان پوست، توسط متغیرهای اقلیمی قابل توجیه و تبیین هستند. تحلیل واریانس رگرسیون نیز فرض خطی بودن ارتباط بین متغیرهای اقلیمی (موجود در مدل‌های رگرسیون) با تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد بررسی را تأیید نمود. مقادیر ضریب همبستگی چندگانه و درصد تغییرات تبیین شده توسط مدل رگرسیونی پس‌رونده در توجیه مقادیر تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه در شرایط ورود تمامی متغیرهای اقلیمی و نیز در شرایط حذف برخی متغیرهای اقلیمی کم اثر (ورود متغیرهای اقلیمی پر اثر) نشان داد که در ایستگاه‌های مورد مطالعه، ورود تمامی متغیرهای اقلیمی در توجیه مقادیر تعداد وقوع سرطان پوست، بین ۷۹ تا ۹۱ و خروج تک‌تک و

یا چند متغیر و باقی ماندن سایر متغیرها در مدل رگرسیونی پس‌رونده، بین ۷۶ تا ۸۹ درصد از این تغییرات را تبیین نموده است. علیرغم همبستگی‌های به دست آمده و مقادیر توجیه شده‌ی تعداد وقوع سرطان پوست در ایستگاه‌های مورد مطالعه با متغیرهای اقلیمی بهتر است در کاربرد این همبستگی‌ها، احتیاط لازم صورت پذیرد چرا که این همبستگی‌ها می‌توانند با متغیرها و مؤلفه‌های غیراقلیمی دیگری نیز مرتبط باشند لذا پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی، علاوه بر متغیرهای اقلیمی، از سایر متغیرهای اثرگذار بر تعداد وقوع سرطان پوست نیز استفاده گردد.

## منابع

- اسماعیل‌زاده، ن؛ صلاحی‌مقدم، ع؛ خوشدل، ع؛ (۱۳۹۴)، بررسی پراکندگی جغرافیایی سرطان‌ها مهم ایران، مجله پزشکی هرمزگان، دوره ۱۹، شماره ۲، صص ۷۳-۸۳.
- افضلی، م؛ میرزایی، م؛ سعادت، ح؛ مظلومی محمودآبادی، س. (۱۳۹۲). اپیدمیولوژی سرطان پوست و تغییرات روند زمانی بروز آن در ایران، دومه نامه علمی - پژوهشی فیض، دوره ۱۷، شماره ۵، صص ۵۰۱-۵۱۱.
- اکبری، ز؛ فرزانه، ف؛ زاهدی، م. (۱۳۹۵). بررسی وضعیت اقتصادی، اجتماعی مبتلایان سرطان پوست، فصلنامه پرستار و پزشک در رزم، دوره ۴، شماره ۱۳، صص ۲۱۹-۲۱۳.
- باقیانی مقدم، م؛ محمدی، س؛ مظلومی، س؛ نوربالا، م. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر مداخله آموزشی بر رفتارهای پیشگیری کننده از سرطان پوست در دانش‌آموزان دختر دبیرستانی شهر یزد بر مبنای تئوری انگیزش محافظت، افق دانش فصلنامه دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گناباد، دوره ۱۷، شماره ۱، صص ۳۴-۲۷.
- خرم‌نیا، س، (۱۳۸۸)، سرطان پوست، ترجمه از انجمن ملی سرطان آمریکا، وزارت بهداشت و خدمات انسانی ایالات متحده موسسه ملی تندرستی آمریکا، چاپ اول، تابستان، انتشارات تیمورزاده- نشر طب- رهام گرافیک، تهران، صص ۲۰.
- سیاری، ع؛ تحقیقی، س؛ (۱۳۸۱)، اپیدمیولوژی سرطان‌های کودکان در ایران، بیماری کودکان ایران، سال ۱۲، شماره ۳، صص ۹-۱۲.
- سیف، ع؛ انتظاری، م؛ غیاث، م؛ مرتضوی، ن. (۱۳۹۴). تحلیل فضایی اثرات عوامل محیطی و اقلیمی بر بیماری سرطان پوست در استان اصفهان، تحقیقات نظام سلامت، دوره ۱۱، شماره ۱، صص ۱۸۳-۱۷۰.
- صالحی‌نیا، ح. (۱۳۹۳). فراورده‌های ضدآفتاب: تیغی دبله در پیشگیری از سرطان پوست، فصلنامه پوست و زیبایی، دوره ۵، شماره ۲، صص ۹۹-۱۰۱.
- عابدی، م؛ روانخواه، ز؛ محمدی، ا؛ خسروی، دهقی، ز؛ م، ع؛ یزدان‌بخش، ب؛ (۱۳۹۵)، بررسی پراکندگی فضایی سرطان‌های خون با تأکید بر عوامل محیطی (آب و هوا) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مطالعه موردی: مبتلایان سرطان خون در شهرستان تابعه دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در سال‌های ۸۹-۱۳۸۵. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۵؛ ۳۴(۴۰۳): ۱۲۳۰-۱۲۲۵.
- عزیمند، کیوان؛ عبداللهی کاکرودی، عطاءالله؛ جوان بخت، محمد. (۱۳۹۷). توزیع جغرافیایی و بروز سرطان پوست با استفاده از مدل رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی، پوست و زیبایی، دوره ۹، شماره ۱: صص ۴۵-۳۵.
- قاسم‌زاده، ف؛ اطمینانی، ک؛ خردمند، ع؛ محمدی، م؛ حسینی معینی، ب. (۱۳۹۶). مطالعه‌ی گذشته‌نگر سرطان پوست غیر ملانوم در موسسه‌ی سرطان، مرکز پزشکی امام خمینی تهران، فصلنامه پوست و زیبایی، دوره ۸، شماره ۱، صص ۲۱-۹.
- قاسم‌زاده، ف؛ عرب خردمند، ع؛ دکلان، س؛ شعبانی‌نژاد، ع؛ قراجه‌ای، ع؛ اطمینانی، ک. (۱۳۹۶). تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر بر سرطان پوست غیرملانومایی با استفاده از الگوریتم‌های داده‌کاوی، فصل‌نامه انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی، دوره ۴، شماره ۱، صص ۳۹-۴۷.

کاتورانی، شلیرا؛ سیدعلی المدرسی؛ جلال کرمی و رضا ریسی، (۱۳۹۱)، تحلیل فضایی بیماری سرطان پوست در استان کردستان در محیط GIS، دومین سمینار تخصصی کاربردهای علوم و فناوری‌های ژئوانفورماتیک در نظام سلامت (ژئوانفورماتیک در خدمت محیط زیست سالم)، تهران، موسسه ملی تحقیقات سلامت جمهوری اسلامی ایران و پژوهشکده ژئوانفورمات. شماره ۱، ۴۵-۳۸.

محمدی، م؛ میرزایی، م؛ براتی، ح؛ محمدزاده، م؛ مؤمنی، ز؛ دریافتی، ح؛ اکبری، ز؛ فرزانه، ف؛ زاهدی، م. (۱۳۹۵). بررسی وضعیت اقتصادی، اجتماعی مبتلایان سرطان پوست، فصلنامه پرستار و پزشک در رزم، دوره ۴، شماره ۱۳، ص ۲۱۹-۲۱۳. منصورفر، ک، (۱۳۸۵)، روش‌های پیشرفته آماری همراه با برنامه‌های کامپیوتری، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۵۹ صفحه. نبی زاده نودهی رامین؛ صالحی شهیدی، شیوا؛ یونسیان، مسعود؛ ندافی، کاظم، (۱۳۸۸). ارزیابی ارتباط شاخص جهانی پرتو فرابنفش خورشید در نقاط مختلف ایران با ابتلا به سرطان پوست در سال ۱۳۸۳، سلامت و محیط زیست: صفحه ۲۵۸ تا صفحه ۲۶۷. نجفی، ا؛ ندریان، ا؛ بکری، گ؛ ندریان، ح؛ فتحی‌پور، ا. (۱۳۹۶). بررسی عوامل مرتبط با رفتارهای پیشگیری کننده از سرطان پوست در دانش آموزان دبیرستانی شهر سنندج، مجله آموزش و سلامت جامعه، دوره ۴، شماره ۲، ص ۱۱-۱. نصیری‌پور، ل؛ مراثی، م. (۱۳۹۵). روند بروز سرطان پوستی در استان اصفهان، تحقیقات نظام سلامت، دوره ۱۲، شماره ۲. نیک‌بخت دستجردی، م؛ حسن‌زاده، م؛ طالبی، ا؛ اکبری، م. (۱۳۹۰). بررسی پلی مورفیسم کدون شماره ۷۲ ژن P53 در بیماران مبتلا به سرطان‌های پوست غیر ملانومایی در شهر، مجله دانشکده پزشکی اصفهان، دوره ۲۹، شماره ۱، ص ۶۷۹-۶۸۵. ولی‌پوری‌گودرزی، ف؛ حدادنیا، ج؛ هاشمیان، م. (۱۳۹۳). شناسایی سرطان پوست بر اساس الگوی حرارتی در تصاویر فرسرخ، فصلنامه پوست و زیبایی، دوره ۵، شماره ۲، ص ۹۸-۸۹. یزدان‌فر، آ؛ قاسمی، ا. (۱۳۹۰). فراوانی سرطان‌های پوست در همدان طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۸۶، پوست و زیبایی، دوره ۲، شماره ۲، ص ۱۱۵-۱۲۳.

- Alwunais, Kh; Ahmad, S. (2016). Pattern of skin cancer at Dammam medical complex in Dammam, Saudi Arabia, *Journal of dermatology and Dermatologic*. 20(1):51-54. DOI: 10.1016/j.jdds.2015.06.002.
- Amy, f; Bruce, N; Laurie, Ph; Gcns. F; Jennifer, Ph. (2017). A state of the science on influential factors related to sun protective behaviors to prevent skin cancer in adults, *international journal of nursing sciences*. 4(3):225-235. DOI: 10. 1016/j.ijnss.2017.05.005.
- Armstrong BK, Krickerb A. (2001). The epidemiology of UV Induced skin cancer *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*. 63: 8-18.
- Barrett, P; Hannah, E; Barrett, E. (2015). An audit use of minimum dataset reporting of skin cancers in the north of England cancer network, *Pathogenesis*. 1(2):5-8. DOI: 10.1016/j.pathog.2015.05.003.
- Boudouin C, Charveron M, Tarroux R and Gall Y. (2002). Environmental pollution and skin cancer, *cell biology and texology*.18:341-8.
- Breitbart EW, Waldmann A, Nolte S, Capellaro M, Greinert R, Volkmer B, Katalinic A. (2012). Systematic skin cancer screening in Northern Germany. *J Am Acad Dermatol*. 66(2); 201-11.7.
- Emmons KM, Geller AC, Puleo E, Savadatti SS, Susan Gorham SW, Werchniak AE. (2011). Skin cancer education and early detection at the beach: A randomized trial of dermatologist examination and biometric feedback. *J Am Acad Dermatol* 64(2): 282-9.
- Glanz K, Schoenfeld E, Weinstock M.A, et al. (2003). Development and reliability of a brief skin cancer risk assessment tool. *Cancer Detect Preven*. 27: 311-5.
- Jensen AØ, Olesen AB, Dethlefsen C, Sørensen HT. (2007). Do incident and new subsequent cases of non-melanoma skin cancer registered in a Danish prospective cohort study have different 10-year mortality? *Cancer Detect Preven*. 31: 352-8.

- Mackie RM, Quinn AG. (2004). Non melanoma skin cancer and other epidermal skin tumors. In: Burns T, Breathnach S, Cox N, Griffiths C (eds). Rook' s textbook of dermatology. Oxford: Blackwell.1-50.
- Mehta, P; Sham, B. (2016). Review on techniques and steps of computer aided skin cancer diagnosis, procedia computer science. 2016; 85(2): 309-316. DOI: 10. 1016/j.procs.05.238.
- Moan' J, Dahlback A. (1992). The relationship between skin cancers, solar radiation and ozone depletion, Br. J. Cancer. 65(6): 916- 21.
- Noorbala MT, Kafei P. (2007). Analysis of 15 years of skin cancer in central Iran,Yazd. Dermatol Online J.13: 1.
- Razi, S; Enayatrad, M; Mohammadian-Hafshejani, A; Salehiniya, H; Fathali-loy-dizaji, M; Soltani, S. (2015). The Epidemiology of Skin Cancer and its Trend in Iran, International journal of preventive medicine 6(1):64.DOI: 10.4103/2008-7802.161074.
- Sharma, A; Sasaki, D; Rickey, D; leylek, A; Harris, Ch; Johnson, K; Aviles, A; Mccurdy, B. (2018). Low-cost optical scanner and 3D printing technology to create lead shielding for radiotherapy of facial skin cancer, Advances in radiation oncology, Available online. 2018; 14(3):115-123. DOI: 10.1016/j.adro.02.003.
- Tur, E. (2007). Environmental Factors in Skin Disease. Berlin; Karger Publishers.

