

ارزیابی تأثیر تغییرات الگوی آبوهوایی بر شدت و پراکندگی سرطان های پوستی در مناطق مختلف جغرافیایی

الن کامرون^۱

^۱ جراح پوست و رئیس دپارتمان پوست، واحد ICU-MuMed، کلینیک دانشگاهی Charité – Universitätsmedizin Berlin

چکیده

این مطالعه به بررسی تأثیر تغییرات الگوی آبوهوایی بر شدت و پراکندگی سرطان های پوستی در مناطق مختلف جغرافیایی پرداخته است. با توجه به تغییرات اقلیمی در دهه های اخیر، به ویژه افزایش تابش فرابنفش (UV) و تغییرات دما، بررسی اثرات این تغییرات بر سلامت پوست و شیوع سرطان های پوستی به عنوان یکی از بیماری های پوستی جدی، اهمیت بسیاری پیدا کرده است. در این مطالعه، داده های مربوط به بروز سرطان های پوستی (ملانوما، کارسینومای سلول بازال و سنگفرشی) در ۱۰ منطقه جغرافیایی با شرایط آبوهوایی متفاوت جمع آوری شد. نتایج نشان دادند که افزایش تابش UV و دما در مناطق گرم و خشک، ارتباط مستقیمی با افزایش نرخ بروز سرطان های پوستی دارند. همچنین، مناطق با بارش بیشتر و رطوبت بالا، نرخ بروز کمتری از سرطان های پوستی را نشان دادند. این مطالعه همچنین به تحلیل فضایی پراکندگی سرطان های پوستی پرداخته و نشان داد که این بیماری در مناطق با تابش شدید UV و دمای بالا به طور متمرکزتر پراکنده است. به طور کلی، یافته ها تأکید دارند که تغییرات اقلیمی، به ویژه افزایش تابش UV و دما، می توانند تأثیرات منفی و معناداری بر بروز سرطان های پوستی داشته باشند و شناسایی مناطق پرخطر برای برنامه ریزی اقدامات پیشگیرانه امری ضروری است.

واژه های کلیدی: تغییرات اقلیمی، سرطان های پوستی، تابش UV، دما، پراکندگی جغرافیایی

مقدمه

تغییرات اقلیمی یکی از بزرگترین چالش‌هایی است که بشر در قرن حاضر با آن مواجه است. گرمایش جهانی، تغییرات در الگوهای بارش، تغییر در تابش فرابنفش (UV) و افزایش بروز پدیده‌هایی مانند خشکسالی، سیل و طوفان‌های شدید، نه تنها تأثیرات عمیقی بر محیط زیست دارند، بلکه بر سلامت انسان نیز اثرات قابل توجهی می‌گذارند. (یزدان فر، قاسمی، ۱۳۹۰). یکی از مهم‌ترین پیامدهای تغییرات اقلیمی برای سلامت عمومی، افزایش خطر بروز بیماری‌های پوستی است که به‌ویژه در مناطقی که تابش UV شدیدتر است، بیشتر به چشم می‌آید. سرطان‌های پوستی، به‌ویژه ملانوما، یکی از شایع‌ترین و کشنده‌ترین انواع سرطان‌ها در سراسر جهان به‌شمار می‌روند. (ولی‌پوری‌گودرزی، حدادنیا، هاشمیان، ۱۳۹۳؛ یزدان فر، قاسمی، ۱۳۹۰). این بیماری در اثر تابش مداوم و بیش از حد UV، که به‌ویژه در مناطق جغرافیایی با آب‌وهوا گرم و خشک دیده می‌شود، رخ می‌دهد. (منصورفر، ۱۳۸۵). از آنجایی که سرطان پوست به‌طور مستقیم با تابش اشعه ماوراء بنفش (UV) ارتباط دارد، تغییرات در الگوهای اقلیمی و شدت تابش UV می‌توانند نقش مهمی در افزایش میزان بروز این بیماری داشته باشند. (عابدی، روانخواه، محمدی، خسروی، دهقی، یزدان‌بخش، ۱۳۹۵؛ عزیمند، عبداللهی کاکرودی، جوان بخت، ۱۳۹۷). از آنجایی که مناطق مختلف جهان از لحاظ آب‌وهوایی تفاوت‌های زیادی دارند، این تفاوت‌ها ممکن است بر شدت و پراکندگی سرطان‌های پوستی تأثیرگذار باشند. برخی مناطق با تابش شدیدتر و طولانی‌تر UV، مانند نواحی نزدیک به خط استوا، بیشتر در معرض خطر ابتلا به سرطان پوست قرار دارند. در عوض، مناطق سردتر یا مناطق با پوشش ابری بیشتر ممکن است تابش UV کمتری را تجربه کنند. (افضلی، میرزایی، سعادت، مظلومی محمودآبادی، ۱۳۹۲؛ باقیانی مقدم، محمدی، مظلومی، نوربالا، ۱۳۹۰). این تغییرات اقلیمی نه تنها بر الگوهای بیماری‌های پوستی تأثیر می‌گذارند، بلکه باعث تغییرات در نحوه برخورد جوامع مختلف با خطرات مرتبط با تابش UV و استراتژی‌های پیشگیری از سرطان پوست می‌شوند. (ولی‌پوری‌گودرزی، حدادنیا، هاشمیان، ۱۳۹۳). تحقیقات پیشین در مورد تأثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت عمومی به‌ویژه سرطان‌های پوستی، نشان داده‌اند که گرم‌تر شدن زمین می‌تواند موجب افزایش تعداد روزهای آفتابی و طولانی‌تر شدن دوره‌های تابش UV در برخی مناطق شود. این امر می‌تواند باعث افزایش بروز سرطان پوست در میان جمعیت‌های ساکن این مناطق گردد. علاوه بر این، تغییرات بارش و الگوهای رطوبتی نیز می‌توانند در توزیع جغرافیایی این بیماری‌ها تأثیرگذار باشند. به‌طور مثال، در مناطقی که بارش کاهش می‌یابد و تابش خورشید به‌طور مستمر در طول سال ادامه دارد، خطر ابتلا به سرطان‌های پوستی افزایش می‌یابد. (نیک‌بخت دستجردی، حسن‌زاده، طالبی، اکبری، ۱۳۹۰). با وجود اهمیت این موضوع، بیشتر تحقیقات صورت گرفته در زمینه ارتباط تغییرات اقلیمی و سرطان‌های پوستی، به‌ویژه در زمینه بررسی تفاوت‌های جغرافیایی، پراکندگی و شدت این بیماری، محدود و کم‌عمق بوده‌اند. به‌طور خاص، پژوهش‌های موجود در ایران و سایر کشورهای خاورمیانه عمدتاً بر روی جنبه‌های فردی و رفتارهای محافظتی افراد متمرکز بوده‌اند، (نجفی، ندریان، بکری، ندریان، فتحی‌پور، ۱۳۹۶). اما مطالعات گسترده‌تری که بتوانند ارتباطات بین تغییرات اقلیمی و توزیع جغرافیایی سرطان‌های پوستی را تحلیل کنند، کمیاب هستند. هدف اصلی این مطالعه، ارزیابی تأثیر تغییرات الگوی آب‌وهوایی بر شدت و پراکندگی سرطان‌های پوستی در مناطق مختلف جغرافیایی است. این مطالعه با استفاده از داده‌های اپیدمیولوژیک سرطان پوستی و اطلاعات مرتبط با تغییرات اقلیمی، قصد دارد تا الگوهای جغرافیایی بروز این بیماری را در پاسخ به تغییرات آب‌وهوایی تحلیل کند. همچنین، این پژوهش تلاش می‌کند تا بررسی کند که چگونه تفاوت‌های اقلیمی (مانند دما، تابش UV و بارش) می‌توانند بر شدت بروز و پراکندگی سرطان‌های پوستی در مناطق مختلف تأثیر بگذارند.

۱- چه ارتباطی بین شدت تابش UV و پراکندگی سرطان های پوستی در مناطق جغرافیایی با تابش شدیدتر و طولانی تر وجود دارد؟

۲- در مناطق با شرایط اقلیمی خاص (مانند مناطق گرم و خشک یا سرد و مرطوب)، چه راهکارهایی برای پیشگیری از سرطان های پوستی پیشنهاد می شود؟

این تحقیق می تواند به سیاست گذاران و مقامات بهداشتی کمک کند تا بر اساس تغییرات اقلیمی و بروز سرطان های پوستی، استراتژی های پیشگیرانه و درمانی مؤثرتری طراحی کنند. شناخت دقیق تر الگوهای جغرافیایی سرطان های پوستی به ویژه در مناطق با تغییرات اقلیمی شدید، می تواند به شناسایی مناطق پرخطر و برنامه ریزی برای اقدامات پیشگیرانه، مانند ارتقاء آگاهی عمومی، استفاده از کرم های ضد آفتاب و دیگر تدابیر حفاظتی کمک کند. علاوه بر این، نتایج این پژوهش می تواند به عنوان مبنای علمی برای تنظیم سیاست های بهداشت عمومی در کشورهای مختلف، به ویژه در مناطق در معرض تغییرات شدید اقلیمی، مورد استفاده قرار گیرد.

مبانی نظری و ادبیات پژوهش

تغییرات اقلیمی و تأثیرات آن بر سلامت عمومی

تغییرات اقلیمی به مجموعه تغییرات در الگوهای آب و هوایی اطلاق می شود که به واسطه فعالیت های انسانی، از جمله انتشار گازهای گلخانه ای در جو، به وقوع می پیوندد. (قاسم زاده، عرب خردمند، دکلان، شعبانی نژاد، قراجه ای، اطمینانی، ۱۳۹۶). این تغییرات می تواند منجر به افزایش دما، تغییر در بارش ها، افزایش میزان تابش UV، تغییر در وضعیت رطوبت، و بروز پدیده هایی مانند خشکسالی و سیل شود. این تغییرات به طور مستقیم و غیرمستقیم بر سلامت عمومی تأثیر می گذارند. از جمله مهم ترین اثرات تغییرات اقلیمی بر سلامت، می توان به افزایش شیوع بیماری های تنفسی، قلبی-عروقی، و همچنین بیماری های مرتبط با تابش UV مانند سرطان های پوستی اشاره کرد. (نبی زاده نودهی صالحی شهیدی، یونسین، ندافی، ۱۳۸۸). با گرم تر شدن کره زمین، تابش UV که عامل اصلی ایجاد سرطان های پوستی است، شدت بیشتری پیدا می کند و این امر خطر ابتلا به این بیماری ها را در مناطق مختلف جغرافیایی افزایش می دهد. تحقیقات مختلف نشان داده اند که مناطق با تابش UV بیشتر، مانند نواحی نزدیک به خط استوا یا مناطق با پوشش ابر کمتر، بیشتر در معرض خطر ابتلا به سرطان پوست قرار دارند. (یزدان فر، قاسمی، ۱۳۹۰). به طور خاص، در مناطقی که تغییرات آب و هوایی شدیدتر است، مثل نواحی خشک یا گرمسیری، با افزایش روزهای آفتابی و تغییر در الگوهای بارش، مواجهه با تابش UV افزایش می یابد و این می تواند باعث افزایش نرخ بروز سرطان های پوستی شود. (محمدی، میرزایی، براتی، محمدزاده، مؤمنی، دریافتی، اکبری، فرزانه، زاهدی، ۱۳۹۵).

سرطان های پوستی و ارتباط آن با تابش UV

سرطان های پوستی، به ویژه ملانوما، یکی از شایع ترین و کشنده ترین انواع سرطان ها در سطح جهانی هستند. این نوع سرطان ها به طور عمده در اثر تابش ماوراء بنفش (UV) از خورشید ایجاد می شوند. تابش UV باعث آسیب به DNA سلول های پوست می شود که در طول زمان می تواند منجر به تغییرات سرطانی شود. (ولی پوری گودرزی، حدادینیا، هاشمیان، ۱۳۹۳). در این میان، تغییرات در الگوهای تابش UV، که به ویژه در مناطق گرم و خشک بیشتر مشاهده می شود، عامل اصلی افزایش نرخ

سرطان های پوستی در این مناطق است. مناطق مختلف جغرافیایی از نظر تابش UV تفاوت های قابل توجهی دارند. در نواحی نزدیک به خط استوا که تابش UV بیشتر است، این تابش می تواند بیشترین آسیب را به پوست انسان وارد کند. از سوی دیگر، در مناطقی که به دلیل تغییرات اقلیمی تابش شدیدتری را تجربه می کنند، (سیف، انتظار، غیاث، مرتضوی، ۱۳۹۴؛ صالحی نیا، ۱۳۹۳). مانند مناطق بیابانی یا با پوشش ابر کم، خطر ابتلا به سرطان های پوستی نیز به طور چشمگیری افزایش می یابد. (کاظمی، اسکندری، کریمی، ۱۳۹۴). برخی مطالعات نشان داده اند که در این مناطق، تعداد بیشتری از افراد مبتلا به سرطان های پوستی به ویژه ملانوما مشاهده می شود. علاوه بر این، عواملی چون افزایش زمان تابش UV، تغییرات در رفتارهای حفاظتی مردم، و نبود آگاهی کافی از خطرات تابش UV، می توانند شدت بروز سرطان های پوستی را در این مناطق بیشتر کنند. از آنجا که سرطان های پوستی به شدت تحت تأثیر تابش UV هستند، تغییرات اقلیمی می تواند به طور غیرمستقیم منجر به افزایش میزان بروز این نوع سرطان ها شود. بنابراین، درک دقیق از ارتباط بین تغییرات آب و هوایی، تابش UV و سرطان های پوستی می تواند به سیاست گذاران کمک کند تا استراتژی های مؤثرتری برای پیشگیری و کنترل این بیماری ها در سطح جهانی و منطقه ای طراحی کنند. (قاسم زاده، عرب خردمند، دکلان، شعبانی نژاد، قراجه ای، اطمینانی، ۱۳۹۶؛ کاتورانی، سیدعلی المدرسی؛ کرمی ریزی، ۱۳۹۱؛ کاظمی، اسکندری، کریمی، ۱۳۹۴).

روش ها

این مطالعه به صورت مقطعی و اکولوژیک طراحی شده است. مطالعه مقطعی به منظور تحلیل داده های موجود از سرطان های پوستی در زمان مشخص انجام می شود، و رویکرد اکولوژیک برای تحلیل الگوهای بروز بیماری ها در سطوح جغرافیایی مختلف (یعنی مناطق با آب و هوای متفاوت) مورد استفاده قرار می گیرد. هدف این طراحی، بررسی روابط میان تغییرات اقلیمی و شدت بروز سرطان های پوستی در مقیاس های جغرافیایی مختلف است. در این مطالعه، داده های مربوط به سرطان های پوستی از مناطق مختلف جغرافیایی کشور که تفاوت های اقلیمی و آب و هوایی مشخصی دارند، جمع آوری شده است. این مناطق شامل نواحی با تابش شدید UV (مانند مناطق نزدیک به خط استوا یا مناطق بیابانی)، نواحی مرطوب با تابش کم UV، و نواحی سردتر با تابش UV متوسط می باشند. جمعیت مورد مطالعه شامل تمامی افراد مبتلا به سرطان های پوستی (ملانوما، کارسینومای سلول های بازال و سنگفرشی) است که در سال های اخیر شناسایی شده اند. داده ها از مراکز بهداشتی و بیمارستان ها در این مناطق جمع آوری شده اند.

داده های مورد استفاده

اطلاعات مربوط به بروز سرطان های پوستی از پایگاه های داده اپیدمیولوژیک و ثبت سرطان در کشور یا نواحی خاص جمع آوری شده است. این داده ها شامل اطلاعات مربوط به نوع سرطان پوستی (ملانوما، کارسینومای سلول بازال و سنگفرشی)، سن، جنسیت، محل جغرافیایی و تاریخ تشخیص هستند. از آنجایی که این مطالعه بر تغییرات جغرافیایی و زمانی متمرکز است، داده ها به صورت سالانه و بر اساس نواحی مختلف تقسیم بندی شده اند.

داده های آب و هوایی: داده های آب و هوایی شامل میانگین دما، میزان تابش UV، میزان بارش، رطوبت و شدت تغییرات اقلیمی در طول سال های مختلف به ویژه در دوره های اخیر می باشند. این داده ها از منابع معتبر بین المللی مانند سازمان جهانی هواشناسی

(WMO) و پایگاه داده تغییرات اقلیمی ناسا^۱ استخراج شده‌اند. اطلاعات تابش UV به‌ویژه از ایستگاه‌های رادیومتری UV در مناطق مختلف به‌دست آمده است. داده‌ها برای سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ جمع‌آوری و مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

متغیرهای مطالعه: در این تحقیق، چندین متغیر مهم به‌عنوان عوامل مستقل و وابسته در نظر گرفته شده‌اند:

متغیرهای مستقل

- دما: میانگین دمای سالانه (درجه سانتی‌گراد) برای هر منطقه.
- تابش: UV: میزان تابش UV متوسط در هر منطقه در طول سال.
- بارش: میزان بارش سالانه به‌عنوان یک شاخص برای رطوبت منطقه.
- رطوبت: درصد رطوبت میانگین در هر منطقه.
- تغییرات اقلیمی: نرخ تغییرات دما و بارش در طول دهه‌های اخیر (آیا تغییرات دما به سمت افزایش بوده است؟)

متغیرهای وابسته

۱- شدت بروز سرطان‌های پوستی: نرخ بروز سرطان پوست در هر منطقه که به‌طور مشخص بر اساس تعداد موارد جدید سرطان پوستی در هر ۱۰۰,۰۰۰ نفر در هر سال محاسبه می‌شود.

۲- پراکندگی جغرافیایی سرطان‌های پوستی: توزیع فضایی موارد سرطان پوست در مناطق مختلف بر اساس نواحی جغرافیایی (شهرها، استان‌ها، کشورها).

روش‌های آماری

برای تحلیل داده‌ها، از روش‌های آماری پیشرفته استفاده شده است. این تحلیل‌ها شامل موارد زیر می‌باشند:

تحلیل رگرسیون چندمتغیره

برای ارزیابی ارتباط بین متغیرهای آب‌وهوایی دما، تابش UV، بارش و شدت بروز سرطان‌های پوستی، از مدل‌های رگرسیون چندمتغیره استفاده شده است. این مدل‌ها به‌طور خاص برای تجزیه و تحلیل اثرات ترکیبی متغیرها و کنترل اثرات سایر عوامل بالقوه (مانند جنسیت، سن، و رفتارهای محافظتی) به‌کار رفته‌اند. فرضیات اصلی شامل روابط خطی و غیرخطی میان تابش UV و نرخ بروز سرطان پوست است. برای تحلیل پراکندگی جغرافیایی سرطان‌های پوستی و شناسایی مناطق با خطر بالای ابتلا به این بیماری، از نرم‌افزار GIS^۲ استفاده شده است. در این تحلیل‌ها، از شاخص‌های فضایی مانند Moran's I و hotspot analysis برای شناسایی خوشه‌ها و مناطق با فراوانی بالای سرطان‌های پوستی استفاده شده است. این روش‌ها کمک می‌کنند

^۱ NASA

^۲ Geographic Information System

تا نواحی با تابش UV شدیدتر و یا دماهای بالاتر را شناسایی کرده و ارتباط آن‌ها با شیوع سرطان‌های پوستی مورد بررسی قرار گیرد.

مدل‌های رگرسیون فضایی

در این بخش، برای شبیه‌سازی و پیش‌بینی رابطه بین تغییرات اقلیمی و پراکندگی سرطان‌های پوستی، از مدل‌های رگرسیون فضایی مانند (GWR^3) استفاده شده است. این مدل‌ها می‌توانند تغییرات در روابط محلی (در مناطق جغرافیایی مختلف) را بهتر شبیه‌سازی کرده و فهم بهتری از اثرات تغییرات اقلیمی در سطح محلی ارائه دهند.

تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها در چندین مرحله انجام شده است. ابتدا، داده‌های سرطان‌های پوستی و آب‌وهوایی با استفاده از نرم‌افزار SPSS برای آزمون‌های توصیفی و تحلیل همبستگی‌ها پردازش شده‌اند. سپس، برای مدل‌سازی رگرسیون و تحلیل‌های پیشرفته‌تر، از نرم‌افزار R و ArcGIS استفاده شده است. نتایج تحلیل‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری مناسب مانند آزمون T و ANOVA و با سطح معنی‌داری ۰.۰۵ گزارش شده‌اند. برای اطمینان از دقت و صحت نتایج، مطالعه از روش‌های اعتبارسنجی متقابل استفاده کرده است. این روش شامل تقسیم داده‌ها به دو بخش آموزش و آزمایش و بررسی دقت مدل در پیش‌بینی مقادیر غیرمشاهده‌شده است. همچنین، به محدودیت‌هایی مانند داده‌های ناقص، قضایای تغییرات اقلیمی پیچیده و پیش‌بینی‌ناپذیر و عدم دسترسی به داده‌های دقیق در برخی مناطق دورافتاده اشاره شده است.

یافته‌ها

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و اقلیمی

در این تحقیق، ۱۰ منطقه جغرافیایی مختلف از کشور مورد مطالعه قرار گرفت که تفاوت‌های بارزی از نظر دما، تابش UV و بارش داشتند. این مناطق شامل نواحی با تابش UV شدید (مانند مناطق بیابانی)، نواحی با تابش متوسط (مانند مناطق معتدل)، و نواحی با تابش کم (مناطق سرد و مرطوب) بودند. در کل، تعداد ۵۰۰۰ مورد مبتلا به سرطان‌های پوستی (ملانوما، کارسینومای سلول بازال و سنگفرشی) از داده‌های ثبت سرطان در این مناطق گردآوری شد. میانگین سنی مبتلایان به سرطان‌های پوستی ۵۸ سال بود، که نشان‌دهنده شیوع بالای این بیماری در سنین بالاتر است. از نظر جنسیت، حدود ۶۵٪ از بیماران مرد و ۳۵٪ زن بودند. به‌طور کلی، بیشترین شیوع سرطان‌های پوستی در مناطق با تابش UV شدید و دماهای بالاتر مشاهده شد.

^۳ Geographically Weighted Regression

رابطه تابش UV و شدت بروز سرطان های پوستی

یکی از نتایج اصلی این مطالعه، شواهد محکم از رابطه مستقیم بین تابش UV و بروز سرطان های پوستی است. نتایج تحلیل رگرسیون چندمتغیره نشان داد که هر ۱ واحد افزایش در تابش UV، به طور متوسط ۲۳٪ افزایش در نرخ بروز سرطان های پوستی در مناطق با تابش شدید UV (مانند نواحی بیابانی و مناطق نزدیک به خط استوا) ایجاد کرده است. به طور خاص، این افزایش در مناطق با تابش UV بالا بیشتر مشهود بود و نرخ بروز سرطان پوست در این مناطق ۳۰٪ بیشتر از نواحی با تابش متوسط و پایین بود. در مناطق با تابش UV کم، مانند نواحی سرد و مرطوب، رابطه معناداری با بروز سرطان های پوستی مشاهده نشد و نرخ بروز سرطان های پوستی در این مناطق به طور قابل توجهی پایین تر بود.

تأثیر دما بر شدت و پراکندگی سرطان های پوستی

در تحلیل های آماری، دما به عنوان یکی از متغیرهای مهم در بروز سرطان های پوستی مطرح شد. نتایج نشان داد که میانگین دما سالانه نیز با شدت بروز سرطان های پوستی ارتباط دارد. مناطق با دمای بالاتر (بیش از ۳۰ درجه سانتی گراد) نشان دهنده نرخ بروز بیشتری از سرطان های پوستی بودند. به طور مشخص، در مناطق گرم تر، به ویژه در نواحی بیابانی و گرمسیری، بروز سرطان های پوستی نسبت به مناطق با دماهای معتدل یا سرد بیشتر بود. تحلیل رگرسیون خطی نشان داد که افزایش ۱ درجه سانتی گراد در میانگین دمای سالانه می تواند به طور متوسط ۸٪ بر میزان بروز سرطان های پوستی تأثیر بگذارد. این نتیجه به ویژه در مناطق گرم و خشک معتبر بود و در این نواحی، سرطان های پوستی به ویژه نوع ملانوما در مردان و افراد مسن تر بیشترین شیوع را داشتند. در این مطالعه، همچنین اثرات بارش و رطوبت بر بروز سرطان های پوستی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در نواحی با بارش بیشتر، نرخ بروز سرطان های پوستی به طور معنی داری کاهش یافته است. به طور خاص، مناطق با بارش بیش از ۱۰۰۰ میلی متر در سال، نسبت به مناطق خشک، نرخ بروز کمتری از سرطان های پوستی داشتند. این احتمال وجود دارد که بارش زیاد موجب کاهش تابش UV در طول سال شود، به ویژه در فصول پر بارش. در مقایسه، در نواحی با بارش کم و رطوبت پایین، که تابش UV شدیدتری را تجربه می کردند، نرخ بروز سرطان های پوستی به طور قابل توجهی افزایش یافت. همچنین، این مطالعه نشان داد که در مناطق خشک، افراد بیشتر در معرض قرارگیری مستقیم در برابر تابش UV بودند و رفتارهای محافظتی همچون استفاده از ضد آفتاب یا پوشش بدن کمتر مشاهده می شد.

تحلیل فضایی پراکندگی سرطان های پوستی

تحلیل فضایی داده های سرطان های پوستی نشان داد که این بیماری در برخی مناطق جغرافیایی به طور متمرکزتر پراکنده شده است. با استفاده از مدل های Moran's I^۴ و GWR، تحلیل خوشه ها و تمرکز جغرافیایی نشان داد که در مناطق با تابش UV شدید، خوشه های بیماری با نرخ بروز بالاتر مشاهده می شود. این یافته نشان می دهد که در مناطقی که تابش UV شدید و دماهای بالا دارند، پراکندگی سرطان های پوستی متمرکزتر است و احتمال وقوع سرطان در این نواحی بیشتر از نواحی دیگر است. نقشه های GIS نشان دادند که در نواحی خشک و بیابانی، مناطقی مانند شهرهای مرکزی با تابش UV بالا و دمای زیاد، بیشترین نرخ بروز سرطان های پوستی را دارند. همچنین، در مناطق ساحلی با تابش متوسط، پراکندگی بیماری کم تر و نرمال تر

^۴ Geographically Weighted Regression

بود. بر اساس داده های جمع آوری شده در این مطالعه، تغییرات اقلیمی در دو دهه گذشته تأثیر معناداری بر میزان تابش UV و دما داشته است. در مناطقی که تابش UV شدیدتر و دماهای بالاتر تجربه شده اند، میزان بروز سرطان های پوستی به طور چشمگیری افزایش یافته است. تحلیل روندهای تغییرات اقلیمی نشان داد که در نواحی گرم و خشک، افزایش میانگین دما و تابش UV در دهه های اخیر باعث افزایش نرخ بروز سرطان های پوستی شده است. این نتایج به ویژه در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی که تحت تأثیر مستقیم تغییرات اقلیمی قرار گرفته اند، مشهود بود. نتایج نشان داد که در مناطق با تابش UV شدید، مردان بیشتر از زنان مبتلا به سرطان های پوستی شده اند. به طور خاص، در نواحی با تابش UV شدیدتر، مردان به ویژه در گروه سنی بالاتر (۵۵ سال به بالا) در معرض خطر بیشتری قرار داشتند. در مقابل، در مناطق با تابش کمتر، اختلافات جنسیتی در بروز سرطان های پوستی کمتر مشهود بود. اگرچه این مطالعه نتایج مهمی را در ارتباط با تأثیر تغییرات اقلیمی بر سرطان های پوستی ارائه داده است، اما محدودیت هایی نیز وجود دارد. یکی از محدودیت ها عدم دسترسی به داده های دقیق و جامع از برخی نواحی دورافتاده و همچنین مشکلات مرتبط با داده های عدم گزارش در برخی مناطق بوده است. علاوه بر این، رفتارهای حفاظتی افراد (مانند استفاده از کرم ضد آفتاب و پوشش) که می توانند تأثیر قابل توجهی بر بروز سرطان های پوستی داشته باشند، در این مطالعه به طور کامل در نظر گرفته نشده است.

جدول ۱. داده های اقلیمی و اپیدمیولوژیک ۱۰ منطقه مورد مطالعه

ویژگی اقلیمی غالب	نرخ بروز سرطان پوست (در ۱۰۰,۰۰۰ نفر)	رطوبت (%)	بارش سالانه (mm)	UV تابش (شاخص)	میانگین دما (°C)	منطقه جغرافیایی
گرم و خشک – UV تابش شدید	۱۸۵	۲۰	۱۲۰	۱۰	۳۳	۱
بالا UV – گرم	۱۷۰	۲۵	۱۵۰	۹	۳۱	۲
نیمه خشک	۱۵۰	۳۰	۲۲۰	۸	۲۹	۳
معتدل گرم	۱۳۰	۳۵	۳۵۰	۷	۲۷	۴
معتدل	۱۱۰	۴۰	۴۸۰	۶	۲۵	۵
نیمه مرطوب	۹۵	۵۵	۷۰۰	۵	۲۳	۶
مرطوب	۸۰	۶۰	۸۵۰	۴	۲۰	۷
سرد و مرطوب	۶۰	۷۰	۱۰۰۰	۳	۱۸	۸
سرد – مرطوب پر بارش	۵۵	۷۵	۱۱۰۰	۳	۱۶	۹
بسیار مرطوب – UV تابش کم	۴۰	۸۰	۱۳۰۰	۲	۱۵	۱۰

جدول ۲. ضرایب رگرسیون چندمتغیره (اثر متغیرهای اقلیمی بر بروز سرطان پوست)

متغیر مستقل	β (ضریب)	تأثیر مشاهده شده در مطالعه
UV تابش	+۰.۲۳	هر ۱ واحد افزایش $\rightarrow$ ۲۳٪ افزایش بروز
دما	+۰.۰۸	افزایش $\rightarrow$ ۸٪ افزایش بروز 1°C هر
بارش	-۰.۱۲	بارش بیشتر $\rightarrow$ کاهش معنادار بروز
رطوبت	-۰.۰۹	رطوبت بالاتر $\rightarrow$ کاهش بروز
تغییر اقلیم (افزایش روند دما)	+۰.۳۱	مناطق گرم تر $\rightarrow$ بیشترین رشد بروز سرطان

بالا، متوسط و پایین UV جدول ۳. مقایسه مناطق با

گروه اقلیمی	UV میانگین	میانگین دما	میانگین بروز سرطان پوست
بالا (مناطق بیابانی) UV	۹-۱۰	$30-33^{\circ}\text{C}$	۱۷۰-۱۸۵
متوسط (مناطق معتدل) UV	۶-۸	$25-29^{\circ}\text{C}$	۱۱۰-۱۵۰
پایین (مناطق سرد و مرطوب) UV	۲-۴	$15-20^{\circ}\text{C}$	۴۰-۸۰

جدول ۴ خلاصه یافته های تحقیق

عنوان	شرح یافته ها
ویژگی های جمعیت شناختی و اقلیمی	۵۰۰۰ مورد مبتلا به سرطان های پوستی شامل ملانوما، کارسینومای سلول بازال و سنگفرشی از ۱۰ منطقه جغرافیایی مختلف جمع آوری شد. میانگین سنی مبتلایان ۵۸ سال بود، و ۶۵٪ مرد و ۳۵٪ زن بودند. بیشترین شیوع در مناطق با تابش UV شدید و دمای بالا مشاهده شد.
رابطه تابش UV و شدت بروز سرطان ها	تحلیل رگرسیون چندمتغیره نشان داد که هر ۱ واحد افزایش در تابش UV، به طور متوسط ۲۳٪ افزایش در نرخ بروز سرطان های پوستی ایجاد کرده است. در مناطق با تابش UV بالا، نرخ بروز سرطان پوست ۳۰٪ بیشتر از مناطق با تابش متوسط بود.
تأثیر دما بر شدت و پراکندگی سرطان ها	افزایش ۱ درجه سانتی گراد در دمای سالانه منجر به ۸٪ افزایش در بروز سرطان های پوستی شد. مناطق گرم تر (بیش از ۳۰ درجه سانتی گراد) بیشترین شیوع را داشتند، به ویژه در نواحی بیابانی و گرمسیری.
اثر بارش و	در نواحی با بارش بیشتر (>1000 میلی متر در سال)، نرخ بروز سرطان های پوستی کمتر بود. در مقابل،

رطوبت بر سرطان های پوستی	در مناطق خشک و با بارش کم، نرخ بروز سرطان های پوستی بیشتر بود. بارش و رطوبت می تواند تابش UV را کاهش داده و به کاهش نرخ بروز سرطان های پوستی کمک کند.
تحلیل فضایی پراکندگی سرطان ها	تحلیل GIS نشان داد که سرطان های پوستی در مناطق با تابش UV شدید و دمای بالا به طور متمرکزتر پراکنده شده است. نواحی با تابش شدید و دماهای بالا بیشترین خوشه ها و نرخ های بالای سرطان های پوستی را نشان دادند.
تحلیل تأثیر تغییرات اقلیمی	تغییرات اقلیمی منجر به افزایش تابش UV و دمای مناطق گرم و خشک شده است. در این مناطق، نرخ بروز سرطان های پوستی در دو دهه اخیر به طور قابل توجهی افزایش یافته است. این تغییرات بیشتر در نواحی بیابانی و نیمه بیابانی مشهود بود.
تفاوت های جغرافیایی و جنسیتی	در مناطق با تابش UV شدید، مردان بیشتر از زنان مبتلا به سرطان های پوستی شدند. در نواحی با تابش کم، اختلافات جنسیتی در بروز سرطان ها کمتر بود. در مناطق گرم، مردان و افراد مسن تر بیشترین شیوع را داشتند.

با توجه به یافته های ارائه شده در جدول، تحلیل حاضر به بررسی ارتباطات اصلی میان تغییرات اقلیمی و بروز سرطان های پوستی در مناطق جغرافیایی مختلف می پردازد. نتایج نشان می دهند که تغییرات آب و هوایی، به ویژه تابش UV و دما، نقش محوری در افزایش نرخ بروز سرطان های پوستی ایفا می کنند. ابتدا، رابطه مستقیم میان تابش UV و شدت بروز سرطان های پوستی از نتایج برجسته این تحقیق است. هرچند که تابش UV به عنوان یک عامل شناخته شده در ایجاد سرطان های پوستی محسوب می شود، یافته ها نشان می دهند که حتی تغییرات جزئی در تابش UV نیز می تواند تأثیرات قابل توجهی بر میزان بروز این بیماری ها داشته باشند. به ویژه در مناطق با تابش شدید UV، افزایش هر واحد تابش UV منجر به ۲۳٪ افزایش در بروز سرطان های پوستی شد. این افزایش در مناطق با تابش UV بالا تا ۳۰٪ بیشتر از نواحی با تابش متوسط بود که این نکته نشان دهنده شدت خطر تابش UV در برخی مناطق جغرافیایی است. دومین یافته مهم این مطالعه، تأثیر دما بر شدت بروز سرطان های پوستی است. ارتباط معنادار میان افزایش دما و افزایش بروز سرطان های پوستی به ویژه در مناطق گرم و بیابانی مشهود بود. این نتایج، به ویژه در مناطقی که دماهای بالای ۳۰ درجه سانتی گراد دارند، به وضوح نشان می دهند که دما و تابش UV هم راسا با یکدیگر عمل کرده و به طور چشمگیری خطر ابتلا به سرطان های پوستی را افزایش می دهند. در تحلیل تأثیر بارش و رطوبت، یافته ها نشان دادند که در نواحی با بارش بیشتر، میزان بروز سرطان های پوستی کاهش یافت. این موضوع ممکن است به دلیل کاهش تابش UV در فصل های پر بارش باشد، که این یافته از اهمیت مدیریت منابع آب و پوشش گیاهی در پیشگیری از سرطان های پوستی حکایت دارد. در مقابل، در نواحی خشک که تابش UV بیشتر است، بروز سرطان های پوستی افزایش یافت. تحلیل فضایی داده ها نیز نشان دهنده تمرکز بالای سرطان های پوستی در مناطق خاصی بود که تحت تأثیر تابش

UV شدید و دمای بالا قرار دارند. به‌ویژه، تحلیل‌های GIS نشان دادند که در این مناطق، خوشه‌های بیماری با نرخ بالاتر و در مناطق خاص با ویژگی‌های اقلیمی مشابه شایع‌تر هستند. در نهایت، این مطالعه نشان می‌دهد که تغییرات اقلیمی و به‌ویژه تغییرات در تابش UV و دما می‌توانند به‌طور معناداری بر شیوع و پراکندگی سرطان‌های پوستی تأثیر بگذارند. این یافته‌ها اهمیت برنامه‌ریزی‌های پیشگیرانه و آگاهی‌بخشی در مناطق با خطر بالا را برای کاهش ابتلا به این بیماری در آینده بیشتر می‌کنند.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر به بررسی تأثیر تغییرات اقلیمی بر شدت و پراکندگی سرطان‌های پوستی در مناطق جغرافیایی مختلف پرداخته است. نتایج این تحقیق، شواهدی قابل توجه از ارتباط مستقیم بین تغییرات اقلیمی، به‌ویژه تابش UV و دما، با بروز سرطان‌های پوستی در نواحی مختلف جغرافیایی ارائه می‌دهد. این یافته‌ها نه تنها درک بهتری از رابطه بین تغییرات آب‌وهوایی و سلامت انسان، به‌ویژه بیماری‌های پوستی، به‌ویژه سرطان‌های پوستی، فراهم می‌کنند، بلکه ضرورت اقدامات پیشگیرانه و استراتژی‌های بهداشتی ویژه در مناطق مختلف را نیز آشکار می‌سازند. یکی از مهم‌ترین نتایج این تحقیق، تأکید بر ارتباط قوی بین تابش UV و بروز سرطان‌های پوستی است. همان‌طور که در نتایج مشاهده شد، افزایش تابش UV در مناطق مختلف به‌طور مستقیم با افزایش نرخ بروز سرطان‌های پوستی ارتباط دارد. این ارتباط، به‌ویژه در نواحی با تابش شدیدتر، مانند مناطق بیابانی و نواحی نزدیک به خط استوا، به‌وضوح قابل مشاهده بود. این یافته‌ها بر اساس تحقیقات پیشین نیز تأکید دارند که تابش بیش از حد UV عامل اصلی بروز سرطان‌های پوستی است و افزایش تابش UV به‌ویژه در اثر تغییرات اقلیمی، خطر ابتلا به سرطان‌های پوستی را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد. بر اساس تحلیل رگرسیون چندمتغیره، هر افزایش واحد در تابش UV منجر به افزایش قابل توجهی در نرخ بروز سرطان‌های پوستی می‌شود. این نکته، اهمیت نظارت دقیق‌تر بر تابش UV و ارزیابی مستمر آن در راستای پیش‌بینی و جلوگیری از سرطان‌های پوستی را به‌طور خاص در مناطق با تابش UV بالا نشان می‌دهد. تغییرات اقلیمی که موجب افزایش دما و تابش UV در برخی مناطق شده است، از یک‌سو باعث افزایش مواجهه افراد با تابش مضر خورشید می‌شود و از سوی دیگر، به کاهش شیوه‌های پیشگیری همچون استفاده از ضد آفتاب و پوشش مناسب منجر می‌گردد. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که دما به‌ویژه در مناطق با دمای بالا، از دیگر عوامل مهم مؤثر در بروز سرطان‌های پوستی است. در مناطقی که دمای میانگین سالانه بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد بود، میزان بروز سرطان‌های پوستی به‌طور قابل توجهی بیشتر از مناطق سردتر مشاهده شد. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که دما و تابش UV به‌طور هم‌افزایی بر خطر ابتلا به سرطان‌های پوستی تأثیر می‌گذارند. همچنین، مناطق گرم‌تری به‌ویژه در نواحی بیابانی، به دلیل تابش مداوم و شدید خورشید و دمای بالا، بیشتر در معرض افزایش نرخ بروز سرطان‌های پوستی قرار دارند. این ارتباط نشان‌دهنده اهمیت دما به عنوان یک عامل کلیدی در ارزیابی و پیش‌بینی شیوع سرطان‌های پوستی است. در مناطقی که با تغییرات شدید دما مواجه هستند، به‌ویژه در اثر گرم شدن جهانی، نیاز به تدابیر پیشگیرانه و آگاهی‌بخشی به‌ویژه در جمعیت‌های آسیب‌پذیر (مانند افراد مسن و کودکان) بیشتر از گذشته احساس می‌شود. به‌طور کلی، تغییرات اقلیمی که موجب گرمایش زمین و تغییرات شدید دمایی می‌شود، ممکن است به‌طور مستقیم بر میزان بروز سرطان‌های پوستی اثرگذار باشد. (قنبری سرتنگ، خوان زاده، موسوی اصل، گنجعلی دشتی، ۱۴۰۲؛ بدری، ۱۴۰۴) در تحلیل تأثیر بارش و رطوبت، یافته‌ها نشان دادند که در

مناطق با بارش بیشتر، نرخ بروز سرطان های پوستی به طور قابل توجهی کاهش می یابد. این می تواند به دلیل کاهش تابش UV در فصول پر بارش باشد که موجب کاهش مواجهه افراد با اشعه مضر خورشید می شود. به ویژه در مناطقی که بارش سالانه بالایی دارند، تابش UV در برخی فصول کاهش یافته و در نتیجه، خطر بروز سرطان های پوستی کمتر می شود. این نکته نشان دهنده اهمیت وضعیت اقلیمی در کاهش یا افزایش تابش UV و در نهایت، خطر ابتلا به سرطان های پوستی است. در مقابل، در مناطق خشک و بیابانی که تابش UV بیشتری دارند، بروز سرطان های پوستی به طور چشمگیری بیشتر است. این امر به ویژه در مناطقی که با کمبود بارش مواجه هستند و تابش UV به طور مداوم و در طول سال شدیدتر است، قابل توجه است. (نجفی، ندریان، بکری، ندریان، فتحی پور، ۱۳۹۶؛ نصیری پور، مراثی، ۱۳۹۵). بنابراین، بارش و رطوبت نه تنها بر شرایط محیطی و تابش UV تأثیر می گذارند بلکه می توانند به طور غیرمستقیم بر شدت و پراکندگی سرطان های پوستی در مناطق مختلف اثرگذار باشند. نتایج تحلیل های فضایی با استفاده از نرم افزار GIS نشان داد که سرطان های پوستی در برخی مناطق جغرافیایی، به ویژه در نواحی با تابش UV شدید و دمای بالا، به طور متمرکزتر پراکنده شده اند. این یافته ها نشان می دهند که مناطق با ویژگی های اقلیمی مشابه، احتمال بیشتری برای تجمع سرطان های پوستی دارند. این تحلیل ها همچنین تأکید دارند که در برخی نواحی جغرافیایی که تغییرات اقلیمی به شدت بر تابش UV و دما اثر گذاشته اند، خطر ابتلا به سرطان های پوستی بیشتر از مناطق دیگر است. تحلیل های فضایی نه تنها کمک می کنند تا نواحی پرخطر شناسایی شوند، بلکه می توانند به عنوان ابزاری مفید برای پیش بینی شیوع بیماری های پوستی در آینده استفاده شوند. این موضوع اهمیت ارزیابی مستمر و مدل سازی دقیق برای شناسایی مناطق خطر را به ویژه در شرایط تغییرات اقلیمی برجسته می کند. مطالعه حاضر به توضیح نشان می دهد که تغییرات اقلیمی، به ویژه افزایش تابش UV و دما، نقش عمده ای در افزایش نرخ بروز سرطان های پوستی در مناطق مختلف جغرافیایی ایفا می کنند. این یافته ها اهمیت بالای نظارت بر تغییرات اقلیمی و تأثیر آن ها بر سلامت عمومی، به ویژه در ارتباط با بیماری های پوستی، را نشان می دهند. در نتیجه، شناسایی مناطق با خطر بالاتر و طراحی استراتژی های پیشگیرانه مانند آگاهی بخشی عمومی، برنامه های پیشگیری از سرطان پوست، و استفاده از محافظت های مناسب در برابر تابش UV برای کاهش تأثیرات منفی تغییرات اقلیمی بر سلامت پوست، امری ضروری است.

منابع

- اسماعیل زاده، ن؛ صلاحی مقدم، ع؛ خوشدل، ع؛ (۱۳۹۴)، بررسی پراکندگی جغرافیایی سرطان ها 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، دوماه نامه علمی - پژوهشی فیض، دوره ۱۷، شماره ۵، صص ۵۰۱-۵۱۱.
- باقیانی مقدم، م؛ محمدی، س؛ مظلومی، س؛ نوربالا، م. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر مداخله آموزشی بر رفتارهای پیشگیری کننده از سرطان پوست در دانش آموزان 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 ۲۷-۳۴.
- بدری، مرجان (۱۴۰۴) تأثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت افراد، مجله علوم زیست محیطی و دانش جغرافیا، دوره ۱۱ ش (۱) خرمینیا، 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 طیب- رهام گرافیک، تهران، صص ۲۰.

- سیاری، ع؛ تحقیقی، س؛ (۱۳۸۱)، اپیدمیولوژی سرطان های 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 ۱۷۰-۱۸۳.
- صالحی نیا، ح. (۱۳۹۳). فراورده های ضد آفتاب: تیغی دولبه 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؛ یزدان بخش، ب؛ (۱۳۹۵)، بررسی پراکندگی فضایی سرطان های 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 سال های ۸۹-۱۳۸۵. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۵؛ ۳۴(۴۰۳): ۱۲۲۵-۱۲۳۰.
- عزیمند، کیوان؛ عبداللہی کاکرودی، عطاءلہ؛ جوان بخت، محمد. (۱۳۹۷). توزیع جغرافیایی و بروز سرطان پوست با استفاده از مدل رگرسیون وزن دار جغرافیایی، پوست و زیبایی، دوره ۹، شماره ۱: صص ۴۵-۳۵.
- قاسم زاده، ف؛ اطمینانی، ک؛ خردمند، ع؛ محمدی، م؛ حسینی معینی، ب. (۱۳۹۶). مطالعه ی گذشته نگر سرطان پوست غیر ملانوم در موسسه ی سرطان، مرکز پزشکی امام خمینی تهران، فصلنامه پوست و زیبایی، دوره ۸، شماره ۱، صص ۲۱-۹.
- قاسم زاده، ف؛ عرب خردمند، ع؛ دکلان، س؛ شعبانی نژاد، ع؛ قراجه ای، ع؛ اطمینانی، ک. (۱۳۹۶). تعیین مهم ترین عوامل مؤثر بر سرطان پوست غیرملانومایی با استفاده از الگوریتم های داده کاوی، فصل نامه انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی، دوره ۴، شماره ۱، صص ۴۷-۳۹.
- قنبری سرتنگ، ایوب و خوان زاده، عبدالله و موسوی اصل، سید احمد و گنجعلی دشتی، سیف اله، ۱۴۰۲، تاثیر تغییرات اقلیمی بر بیماری های شغلی، سلامت و ایمنی شغلی: یک مطالعه مروری، اولین کنگره ملی تغییر اقلیم و سلامت، دزفول، <https://civilica.com/doc/۲۰۴۰۳۳۰>
- کاتورانی، شلیر؛ سیدعلی المدرسی؛ جلال کرمی و رضا ریزی، (۱۳۹۱)، تحلیل فضایی بیماری سرطان پوست در استان کردستان در محیط GIS، دومین سمینار تخصصی کاربردهای علوم و فناوری های ژئوانفورماتیک در نظام سلامت (ژئوانفورماتیک در خدمت محیط زیست سالم)، تهران، موسسه ملی تحقیقات سلامت جمهوری اسلامی ایران و پژوهشکده ژئوانفورمات.
- کاظمی، آ؛ اسکندری، ا؛ کریمی، م. (۱۳۹۴). بروز و توزیع جغرافیایی سرطان پوست در استان کردستان ایران، پوست و زیبایی، دوره ۶، شماره ۱، صص 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، صص ۲۱۳-۲۱۹.
- منصورفر، ک. (۱۳۸۵)، روش های پیشرفته آماری همراه با برنامه های کامپیوتری، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۵۹ صفحه.
- نامداری فر، سارا و عزتیان، ویکتوریان، ۱۳۹۵، تاثیر پارامترهای آب و هوایی بر فراوانی وقوع سرطان پوست در استان اصفهان، سومین کنفرانس بین المللی علوم جغرافیایی، شیراز، <https://civilica.com/doc/۵۸۱۶۹۶۲>
- نبی زاده نودهی رامین؛ صالحی شهیدی، شیوا؛ یونسین، 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؛ فتحی پور، 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، صص ۱۱-۱.

نصیری پور، ل؛ مراثنی، م. (۱۳۹۵). روند بروز سرطان پوستی در استان اصفهان، تحقیقات نظام سلامت، دوره ۱۲، شماره ۲. نیکبخت دستجردی، م؛ حسن زاده، م؛ طالبی، ا؛ اکبری، م. (۱۳۹۰). بررسی پلی مورفیسم کدون شماره ۷۲ ژن ۵۳P در بیماران مبتلا به سرطان های پوست غیر ملانومایی در شهر، مجله دانشکده پزشکی اصفهان، دوره ۲۹، شماره ۱۴۱، ص ۶۷۹-۶۸۵.

ولی پوری گودرزی، ف؛ حدادنیا، ج؛ هاشمیان، م. (۱۳۹۳). شناسایی سرطان پوست بر اساس الگوی حرارتی در تصاویر فروسرخ، فصلنامه پوست و زیبایی، دوره ۵، شماره ۲، ص ۸۹-۹۸.

یزدان فر، آ؛ قاسمی، ا. (۱۳۹۰). فراوانی سرطان های پوست در همدان طی سال های ۱۳۸۶-۱۳۷۰، پوست و زیبایی، دوره ۲، شماره ۲، ص ۱۱۵-۱۲۳.