

تحقیقی

ارتباط بین میزان بارش و دمای محیط با میزان بروز انواع سرطان در استان گلستان

عطیه امین زاده^۱، دکتر مهرداد رمضان پور^۲، عبدالجبار ملاعزازی^۳، فاطمه قاسمی کبریا*^۴، دکتر غلامرضا روشندل^۵

۱- کارشناس ارشد اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی (جغرافیای طبیعی)، اداره کل هواشناسی استان گلستان، گرگان، ایران. ۲- دکتری اقلیم شناسی، استادیار، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران. ۳- کارشناسی ارشد هواشناسی کشاورزی، کارشناس آمار، اداره کل هواشناسی استان گلستان، گرگان، ایران. ۴- کارشناس ارشد میکروبی شناسی، مرکز تحقیقات گوارش و کبد، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران. ۵- اپیدمیولوژیست، استادیار، مرکز تحقیقات گوارش و کبد گلستان، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: استان گلستان به عنوان یک منطقه با بروز بالای سرطان شناخته شده است. تفاوت های اقلیمی شامل تفاوت در بارش، دما و رطوبت می تواند بر نوع پوشش گیاهی، نوع تغذیه و سبک زندگی ساکنین منطقه تاثیر بگذارد. این مطالعه به منظور تعیین ارتباط بین میزان بارش و دمای محیط با میزان بروز انواع سرطان در استان گلستان انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی - تحلیلی داده های مربوط به خصوصیات اقلیمی استان گلستان طی سال های ۸۸-۱۳۸۳ از ۱۹ ایستگاه هواشناسی در سراسر استان جمع آوری شد. داده های مربوط به بروز سرطان از واحد ثبت سرطان مبتنی بر جمعیت استان گلستان نیز جمع آوری گردید.

یافته ها: میزان بروز در تمام سرطان ها در مناطق با اقلیم خشک که بیشتر شرق و ناحیه ترکمن صحرا را شامل می شود؛ بیش از مناطق با اقلیم مرطوب بود ($P < 0/05$). همبستگی معکوس معنی داری بین میزان بارندگی و میزان بروز سرطان مری یافت شد (ضریب همبستگی پیرسون $r = -0/64$ و $P = 0/04$). میانگین میزان بارندگی در منطقه پرخطر ($371/2 \pm 86/7$) بروز سرطان مری نسبت به منطقه کم خطر ($657/6 \pm 146/1$) به طور معنی داری کمتر بود ($P < 0/05$). میزان بروز سرطان معده ($P < 0/05$) و سرطان مری (غیرمعنی دار) در مناطق با اقلیم خشک بیشتر از مناطق با اقلیم مرطوب بود. میزان بروز سرطان روده در اقلیم خشک (غیرمعنی دار) بیشتر از اقلیم مرطوب و میزان بروز سرطان پستان در اقلیم خشک (غیرمعنی دار) کمتر از مناطق مرطوب بود.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج این مطالعه، عوامل محیطی از جمله اقلیم خشک و کم باران می توانند به عنوان یکی از علل احتمالی بروز بالای سرطان ها در استان گلستان مطرح شوند.

کلید واژه ها: سرطان، بارش، دما، استان گلستان

* نویسنده مسؤول: فاطمه قاسمی کبریا، پست الکترونیکی kebria_fgh62@yahoo.com

نشانی: گرگان، مرکز آموزشی درمانی صیاد شیرازی، مرکز تحقیقات گوارش و کبد، تلفن ۰۱۷-۳۲۲۵۱۹۱۰ داخلی (۲۶۳۷)

وصول مقاله: ۱۳۹۴/۱۱/۳، اصلاح نهایی: ۱۳۹۵/۹/۱۵، پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۸

مقدمه

پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۰ به ۲۲ میلیون نفر برسد (۲). سرطان بعد از بیماری های قلبی - عروقی دومین علت مرگ در جوامع است و سومین علت مرگ بعد از بیماری های قلبی و عروقی و تصادفات در کشور ایران است (۳).

تفاوت های اقلیمی به علت تفاوت در بارش، دما و رطوبت نقش موثری به عنوان شرایط محیطی در نوع زندگی، رژیم غذایی و نوع پوشش در ساکنین مناطق می گذارند (۱). تغییرات آب و هوایی معمولاً بدون هشدار رخ می دهد و هر ساله اثر به سزایی بر روی زندگی و سلامتی افراد دارد. عوامل متعددی در بروز سرطان نقش دارند و برخی از عوامل می توانند زمینه ساز بروز سرطان باشند. اثر عوامل محیطی به عنوان عواملی که مستقیم و یا غیرمستقیم در بروز

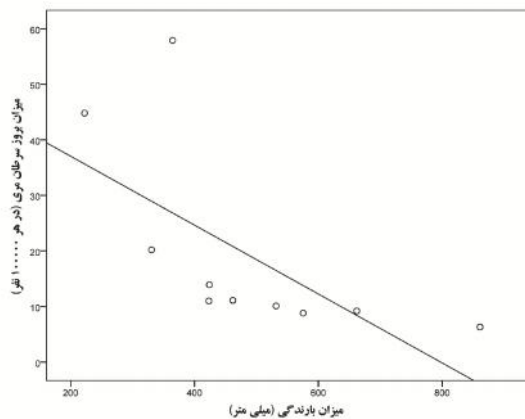
امروزه سرطان یکی از مهم ترین پدیده های مرتبط با سلامتی است که مرگ و میر بالا، ناتوانی های ایجاد کننده و هزینه بالای درمان آن، بار سنگینی بر نیروی انسانی و اقتصاد ملی تحمیل می کند (۱). الگوی این بیماری در مناطق جغرافیایی مختلف، قومیت های مختلف، طبقات مختلف اقتصادی - اجتماعی و در فرهنگ های مختلف متفاوت است. برنامه ریزی برای کنترل سرطان ها و برنامه ریزی استراتژیک در سطح عملکردی یک موضوع مهم در نظام سلامت است. به ویژه این که در مورد سرطان ها، ارتباط متغیرها در جوامع مختلف و عوامل محیطی بسیار حائز اهمیت است. تعداد موارد سرطانی در دنیا در سال ۱۹۹۵ حدود ۹ میلیون بوده و

مطالعه تعیین گردید (۸). تعیین اقلیم در این روش با استفاده از ضریب خشکی، بارندگی و درجه حرارت سالانه انجام شد. با استفاده از این روش استان گلستان به دو اقلیم مرطوب و خشک تقسیم بندی شد. با توجه به تقسیم بندی اقلیم به روش دمارتن کلاله، مراوه تپه، گنبد، مینودشت، آق قلا، بندر ترکمن، گمیشان و آزادشهر در دسته اقلیم خشک و شهرهای علی آباد، گرگان، کردکوی، رامیان و بندرگز دارای اقلیم مرطوب بودند. داده ها در نرم افزار آماری SPSS-16 ثبت شد. برای مقایسه میزان بروز سرطان ها در دو اقلیم خشک و مرطوب از آزمون student t-test استفاده شد. همچنین با استفاده از آزمون student t-test، میانگین میزان بارندگی و دما در مناطق پرخطر و کم خطر سرطان مری مقایسه شد. برای بررسی همبستگی بین میزان بروز سرطان مری و میزان بارندگی در شهرهای مختلف استان، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

میزان بروز در تمام سرطان ها در مناطق با اقلیم خشک (۱۵۱/۷) در هر ۱۰۰ هزار نفر) که بیشتر شرق و ناحیه ترکمن صحرا را شامل می شود؛ بیش از مناطق با اقلیم مرطوب (۱۱۲/۲) در هر ۱۰۰ هزار نفر) بود ($P < 0.02$).

در مناطق با اقلیم خشک میزان بروز سرطان معده (۲۳/۱) در هر ۱۰۰ هزار نفر) به طور معنی داری بیشتر از مناطق با اقلیم مرطوب (۱۳/۵) در هر ۱۰۰ هزار نفر) بود ($P < 0.03$). میزان بروز سرطان مری در مناطق با اقلیم خشک (۲۹/۱) در هر ۱۰۰ هزار نفر) به طور غیرمعنی داری بیشتر از مناطق با اقلیم مرطوب (۱۴/۴) در هر ۱۰۰ هزار نفر) بود. میزان بروز سرطان روده در اقلیم خشک (۹/۱) در هر ۱۰۰ هزار نفر) به طور غیرمعنی داری بیشتر از اقلیم مرطوب (۷/۳) در هر ۱۰۰ هزار نفر) بود. میزان بروز سرطان پستان در اقلیم خشک (۲۱/۸) در هر ۱۰۰ هزار نفر) به طور غیرمعنی داری کمتر از مناطق مرطوب (۲۹/۹) در هر ۱۰۰ هزار نفر) بود.



نمودار ۱: همبستگی بین میزان بارندگی با میزان بروز سرطان مری در استان گلستان

سرطان نقش دارند؛ ثابت شده است (۴). برای مثال در مطالعه Wu و Li میزان مرگ و میر سرطان مری بیشتر در نواحی با شاخص خشکسالی بالا بود (۵). در مطالعه Medhaug و همکاران یک ارتباط نزدیک بین میزان بروز سرطان پوست و قرار گرفتن در معرض اشعه ماوراء بنفش یافت شد. به طوری که در مناطق با تابش بالاتر اشعه UV میزان بروز سرطان پوست بیشتر مشاهده شد (۴).

میزان بروز انواع سرطان ها در نواحی جغرافیایی و اقلیمی مختلف، متفاوت است. در سال های اخیر در کشورمان این میزان افزایش پیدا کرده است. گزارشات نظام ثبت سرطان مبتنی بر جمعیت استان گلستان نشان داده که سرطان های مری، معده، پستان و کلورکتال از شایع ترین بدخیمی ها در این منطقه است. به طوری که میزان بروز به ترتیب در مورد این سرطان ها ۲۱/۳، ۱۹/۸، ۱۵/۲ و ۱۰/۹ در هر صد هزار نفر است (۳). با توجه به اهمیت سرطان ها در این استان، مطالعات گسترده ای بر روی اثر عوامل خطر یا عوامل مستعد کننده در بروز سرطان (مانند عوامل ژنتیکی، عفونی، محیطی و سبک زندگی) در این منطقه در حال انجام است و ارتباط برخی عوامل خطر با این سرطان ها در این مطالعات شناخته شده اند (۶)؛ ولی در مورد نقش عوامل محیطی با بروز سرطان ها در این منطقه مطالعات کافی انجام نشده و شواهد معتبری موجود نیست. بنابراین با توجه به اهمیت سرطان در استان گلستان و تنوع و تفاوت اقلیمی در این منطقه، این مطالعه به منظور تعیین ارتباط خصوصیات اقلیمی از جمله بارش باران و دمای هوا با بروز سرطان ها به ویژه سرطان های دستگاه گوارش فوقانی انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه توصیفی - تحلیلی از داده های ثبت شده سرطان استان گلستان در مرکز تحقیقات گوارش و کبد دانشگاه علوم پزشکی گلستان استفاده شد. اطلاعات ثبت سرطان که شامل نوع و میزان بروز سرطان در بخش های مختلف استان گلستان است؛ جمع آوری شد. میزان بروز استاندارد شده سنی سرطان های شایع استان گلستان شامل سرطان های مری، معده، پستان و روده از داده های نظام ثبت سرطان استان گلستان استخراج شد. با توجه به این که سرطان مری شایع ترین سرطان استان گلستان است؛ بر اساس میزان بروز آن به دو منطقه پرخطر (ترکمن صحرا) و کم خطر تقسیم شد (۷).

برای تعیین نوع اقلیم در مناطق مختلف استان، از داده های آب و هوایی مناطق مختلف استان گلستان شامل پارامترهای میانگین درجه حرارت ماهانه و سالانه، میانگین حداقل و حداکثرهای درجه حرارت ماهانه و سالانه، میانگین بارندگی ماهانه و سالانه طی سال های ۸۸-۱۳۸۳ استفاده شد. این داده ها از اطلاعات موجود در اداره کل هواشناسی استان گلستان استخراج شد. با قرار دادن این داده ها در فرمول تعیین اقلیم با روش دمارتن، اقلیم هر ایستگاه مورد

زمینه‌ساز بروز سرطان گردد. از سوی دیگر به علت خشکسالی بسیاری از مواد غذایی محافظت کننده (حاوی آنتی اکسیدان) مانند سبزیجات تازه از زنجیره غذایی این افراد خارج می‌شود که همین موضوع از مقاومت طبیعی بدن در برابر سرطان می‌کاهد (۴). در مطالعه Wu و Li نیز نشان داده شد بین بارش، خشکسالی و شاخص‌های بروز سرطان مری ارتباط وجود دارد. به طوری که میزان مرگ و میر سرطان مری بیشتر در نواحی با شاخص خشکسالی بالا بود (۵). در مطالعه حاضر میانگین دما در مناطق پرخطر سرطان مری بیشتر از مناطق کم‌خطر بود.

یکی دیگر از مواردی که سبب اثر غیرمستقیم تغییرات آب و هوایی بر بروز سرطان مری می‌گردد؛ آلودگی ذرت به قارچ فومینیزین است. بالا رفتن دما می‌تواند سبب آلوده شدن ذرت به فومینیزین B1 شود و این مایکوتوکسین (سم قارچی) در روند سرطانی شدن سلول‌ها و بروز سرطان مری نقش دارد. در مطالعه Wang و همکاران نشان داده شد آلودگی به سم در مناطق با خطر بالای سرطان مری دو برابر مناطق با خطر کمتر سرطان مری است. به طوری که میانگین غلظت این مایکوتوکسین در مناطق پرخطر سه برابر مناطق کم‌خطر گزارش شده است (۱۴).

در مطالعه علیزاده و همکاران میانگین سطح Fumonisin B1 در نمونه‌های برنج جمع‌آوری شده در استان گلستان در مناطق پرخطر سرطان مری (۴۳/۸ mg/g) به طور معنی‌داری بیشتر از مناطق کم‌خطر (۸/۹۳ mg/g) بود (۷). لذا می‌توان بالا بودن دما در مناطق پرخطر سرطان مری را به طور غیرمستقیم در افزایش بروز سرطان مری موثر دانست. زیرا شرایط لازم برای آلودگی قارچی در محصولات کشاورزی مهیا شده و با مصرف این محصولات خطر بروز این سرطان افزایش می‌یابد.

سرطان معده دومین سرطان شایع جهان است. این بیماری عمده‌ترین علت مرگ و میر در اثر سرطان در کشور ژاپن و چهارمین علت مرگ و میر در اثر سرطان در کشورهای اروپایی محسوب می‌شود (۱۵). استان گلستان جز مناطق پرخطر سرطان معده شناخته شده است (۱۶).

نتایج مطالعه ما نشان داد ارتباط معنی‌داری بین میزان بروز سرطان معده و نوع اقلیم وجود دارد. به طوری که در مناطق خشک میزان بروز این سرطان ۲۳/۱ و در منطقه مرطوب ۱۳/۵ در هر صد هزار نفر بود.

بررسی پراکنده‌گی سرطان معده در اقلیم استان گلستان حاکی از اهمیت بررسی‌های بیشتر پیرامون عوامل محیطی در این زمینه است. مسلماً تغییرات خاک متأثر از آب و هوا و اقلیم منطقه مهم است و از آنجایی که ترکیبات خاک متأثر از آلودگی‌های محیط زیست و یا بارندگی‌های شدید و حتی خشکسالی بر کیفیت محصولات کشاورزی و وجود ترکیبات سمی و سرطان‌زا است؛ می‌توان در

میانگین میزان بارندگی در منطقه پرخطر (۳۷۱/۲±۸۶/۷) بروز سرطان مری نسبت به منطقه کم‌خطر (۶۵۷/۶±۱۴۶/۱) به طور معنی‌داری کمتر بود ($P < 0/004$).

میانگین دمای سالانه در مناطق پرخطر سرطان مری ۱۸/۴ درجه سانتی‌گراد و در مناطق کم‌خطر ۱۶/۲ تعیین شد. این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. همبستگی معنی‌داری معکوسی بین میزان بارندگی و میزان بروز سرطان مری یافت شد (ضریب همبستگی پیرسون $r = -0/64$ و $P = 0/04$) (نمودار یک).

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر در اقلیم خشک استان بروز انواع سرطان‌ها بیشتر از اقلیم مرطوب بود. از این رو عوامل محیطی متأثر از اقلیم که در سبک زندگی ساکنین این استان اثر گذارند؛ شاید زمینه‌ساز جهش‌های ژنتیکی باشند. این موضوع می‌تواند مورد توجه محققان قرار گرفته و لازم است در آینده بررسی‌های دقیق‌تر در این زمینه انجام شود.

امروزه تحقیقات و مطالعات اپیدمیولوژی مدرن، بیشتر پیرامون عوامل خطر در بروز بیماری‌های غیرواگیر در افراد متمرکز هستند و متأسفانه کمتر به مطالعات اکولوژیکی پرداخته شده است (۹). ایران و مناطق شمالی به‌ویژه استان گلستان در کمربند سرطان مری قرار دارد و مطالعه گسترده‌ای برای بررسی عوامل خطر این بیماری صورت گرفته است؛ اما اپیدمیولوژی این بیماری از نظر اکولوژیکی یعنی ارتباط بین عوامل جغرافیایی، آب و هوای محیط با سرطان مری به ندرت مورد مطالعه قرار گرفته است (۷). تنها مطالعات اندکی در ایران توسط محبویی و همکاران (۱۰)، Song در چین (۱۱)، Akhtiamov و Kairakbaev در قزاقستان (۱۲) و Gendron و همکاران در آفریقا (۱۳) انجام شده است. نتایج این مطالعات نشان داد که ارتباط معکوس بین میزان بروز سرطان مری و ارتفاع منطقه وجود دارد.

نتایج مطالعه ما با بررسی میزان بارش و دمای محیط، نشان داد که میزان بروز استاندارد شده سنی سرطان مری در مناطق با اقلیم خشک به طور قابل ملاحظه‌ای از منطقه با اقلیم مرطوب بیشتر است و همبستگی معنی‌دار معکوسی بین میزان بارندگی و میزان بروز سرطان مری وجود دارد. به طوری که در مناطقی با بارش کمتر و خشکسالی بیشتر، بروز سرطان مری بیشتر بوده است.

در مطالعه Lin و همکاران میزان بروز سرطان در مناطق با اقلیم خشک در کشور چین بیشتر بود. در برخی مناطق دچار خشکسالی، بارش به طور محسوس کمتر از سایر مناطق بود. گیاهان و میوه‌های مناطق خشک نیتروزآمین (کارسینوژن) بیشتری داشتند (۹). شوری بالای خاک که ناشی از خشکسالی است؛ می‌تواند سبب تجمع نیتروزآمین گردد. لذا استنباط شد تغییر نوع سبک زندگی افراد و ورود مواد سرطان‌زا در زنجیره غذایی ساکنین آن مناطق می‌تواند

قومیت ترکمن به مراتب بیشتر از سایر قومیت‌های این استان است (۱۸).

نتایج مطالعه ما نشان داد میزان بروز سرطان پستان در مناطق مرطوب ۲۹/۹ در هر صد هزار نفر است که بیشتر از مناطق خشک گزارش شده است. بروز سرطان پستان نیز مانند سرطان کولورکتال بیشتر در مناطق جنوبی و غربی استان که دارای اقلیم مرطوب است؛ بالا است. با توجه به اثر اقلیم در سبک زندگی و عادات رفتاری می‌توان نقش اقلیم و عوامل تاثیرپذیر آن را مورد بررسی‌های دقیق‌تر قرار داد.

از محدودیت این مطالعه می‌توان به عدم ارزیابی همزمان عوامل تغذیه‌ای اشاره نمود. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده در این منطقه متغیرهای وابسته به اقلیم که تاثیر مستقیم یا غیرمستقیم در بروز سرطان دارند؛ مورد مطالعه دقیق‌تری قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه نشان داد که بروز سرطان‌ها در مناطق خشک که عمدتاً در نیمه شرقی استان گلستان قرار دارد؛ بالاتر است. خصوصیات اقلیمی ممکن است موجب تغییر در شیوه زندگی، رژیم غذایی و سایر متغیرهای مرتبط با بروز سرطان‌ها شده و می‌تواند به‌عنوان یکی از عوامل غیرمستقیم موثر بر ایجاد سرطان‌ها مطرح گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب (شماره ۳۸۹۰۶۳۱۰۴) این مرکز تحقیقات گوارش و کبد گلستان بود.

References

1. Yomralioglu T, Colak EH, Aydinoglu AC. Geo-relationship between cancer cases and the environment by GIS: a case study of Trabzon in Turkey. *Int J Environ Res Public Health*. 2009 Dec; 6(12): 3190-204. doi: 10.3390/ijerph6123190
2. Center M, Siegel R, Jemal A. *Global Cancer Facts & Figures*. 2nd ed. Atlanta: American Cancer Society Inc. 2011; p: 45.
3. Roshandel G, Sadjadi A, Aarabi M, Keshtkar A, Sedaghat SM, Nouraei SM, et al. Cancer incidence in Golestan Province: report of an ongoing population-based cancer registry in Iran between 2004 and 2008. *Arch Iran Med*. 2012 Apr; 15(4): 196-200. doi: 012154/AIM.004
4. Medhaug I, Olseth JA, Reuder J. UV radiation and skin cancer in Norway. *J Photochem Photobiol B*. 2009 Sep; 96(3): 232-41. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2009.06.011
5. Wu K, Li K. Association between esophageal cancer and drought in China by using Geographic Information System. *Environ Int*. 2007 Jul; 33(5): 603-8.
6. Pourshams A, Khademi H, Malekshah AF, Islami F, Nouraei M, Sadjadi AR, et al. Cohort profile: the Golestan cohort study- a prospective study of oesophageal cancer in northern Iran. *Int J Epidemiol*. 2010 Feb; 39(1): 52-59. doi: 10.1093/ije/dyp161
7. Alizadeh AM, Roshandel Gh, Roudbarmohammadi Sh, Roudbary M, Sohanaki H. Fumonisin B1 contamination of cereals and risk of esophageal cancer in a high risk area in Northeastern Iran. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2012; 13(6): 2625-

مطالعات آینده بررسی‌های دقیق‌تر در این مورد انجام داد.

سرطان کولورکتال سومین سرطان شایع در جهان (۱۶) و تقریباً یک میلیون مورد در سال ۲۰۰۶ تخمین زده شده و سالانه باعث ۵۰۰۰۰۰ مرگ می‌شود (۱۵). سرطان روده سومین سرطان شایع در ایالت متحده آمریکا و دومین عامل مرگ در هر دو جنس است (۱۶).

طبق آمارهای ارایه شده توسط نظام ثبت سرطان مبتنی بر جمعیت استان گلستان، سرطان روده یکی از چهار سرطان شایع در این استان است (۳). نتایج مطالعه ما نشان داد میزان بروز سرطان روده در اقلیم مرطوب ۹/۱ و در اقلیم خشک ۷/۳ در هر صد هزار نفر است. عوامل متعددی در افزایش خطر این سرطان موثر است. مطالعات گسترده‌ای نشان داده رژیم غذایی، فعالیت‌های فیزیکی مصرف سیگار و برخی عوامل محیطی از جمله ویژگی‌های اقلیمی می‌توانند زمینه‌ساز بروز این سرطان باشند (۱۷). متغیرهای آب و هوایی اقلیم‌های مرطوب می‌تواند در سبک زندگی، نوع رژیم غذایی و رفتار اجتماعی افراد اثرگذار باشد. از اینرو می‌توان در مطالعات آینده با بررسی جزئیات اثرگذاری عوامل خطر متاثر از اقلیم در سبک زندگی ساکنین این مناطق، ایجاد زیرساخت‌های موثر بر بروز این نوع از سرطان بررسی کرد.

سرطان پستان نیز یکی از سرطان‌های شایع در استان گلستان است (۳). به‌غیر از عوامل ژنتیکی، عواملی مثل سوابق باروری و قاعدگی به‌عنوان عوامل محیطی مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعه انجام شده در استان گلستان نشان داد بروز سرطان پستان در

- 28.
8. Alizadeh A, Kamali GH. [Weather and climatology]. 13th ed. Mashhad: Ferdowsi University of Mashhad. 2012; p: 339. [Persian]
9. Lin K, Shen W, Shen Z, Wu Y, Lu S. Dietary exposure and urinary excretion of total N-nitroso compounds, nitrosamino acids and volatile nitrosamine inhabitants of high- and low-risk areas for esophageal cancer in southern China. *Int J Cancer*. 2002; 102(3): 207-11. doi: 10.1002/ijc.10698
10. Mahboubi E, Kmet J, Cook PJ, Day NE, Ghadirian P, Salmasizadeh S. Oesophageal cancer studies in the Caspian Littoral of Iran: the Caspian cancer registry. *Br J Cancer*. 1973 Sep; 28(3): 97-214.
11. Song J. [An epidemiological analysis on the geographic factors of esophageal cancer]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*. 1992 Dec; 13(6): 329-32. [Article in Chinese]
12. Akhtiamov MG, Kairakbaev MK. [Incidence of esophageal cancer on the plains and in the mountainous regions of the Kazakh SSR]. *Vopr Onkol*. 1983; 29(1): 49-53. [Article in Russian]
13. Gendron Y, Courbil LJ, Aubry P. [Esophageal cancer in the tropical environment]. *Med Trop (Mars)*. 1983 May-Jun; 43(3): 253-62. [Article in French]
14. Wang H, Wei H, Ma J, Luo X. The fumonisin B1 content in corn from North China, a high-risk area of esophageal cancer. *J Environ Pathol Toxicol Oncol*. 2000; 19(1-2): 139-41.

15. Kahi CJ, Azzouz F, Juliar BE, Imperiale TF. Survival of elderly persons undergoing colonoscopy: implications for colorectal cancer screening and surveillance. *Gastrointest Endosc.* 2007 Sep; 66(3): 544-50.

16. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, et al. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer.* 2015 Mar; 136(5): E359-86. doi: 10.1002/ijc.29210

17. Cox ED, Kellicut D, Adair C, Marley K, Otchy DP, Peoples GE. Sentinel lymph node evaluation is technically feasible and may improve staging in colorectal cancer. *Curr Surg.* 2002 May-Jun; 59(3): 301-6.

18. Yavari P, Pourhosseingholi M. [Estimation of the gene-environment interaction in breast cancer patients]. *Iran J Epidemiol.* 2006; 2 (1 and 2): 49-52. [Article in Persian]

Original Paper

Relationship between rainfall and temperature with the incidence of cancer in Golestan Province, northern Iran

Aminzadeh A (M.A)¹, Ramzanpoor M (Ph.D)², Molaarazi A (M.A)³
Ghasemi Kebria F (M.Sc)^{*4}, Roshandel Gh (M.D, Ph.D)⁵

¹Climatology in Environmental Planning (Natural Geography), Golestan Meteorological Organization, Gorgan, Iran.

²Assistant Professor, PhD in Climatology, Chalus Branch, Islamic Azad University, Ghalus, Iran. ³Agricultural Meteorologist, Golestan Meteorological Organization, Gorgan, Iran. ⁴M.Sc in Microbiology, Golestan Research Center Gastroenterology and Hepatology, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran. ⁵Assistant Professor, Epidemiologist, Golestan Research Center of Gastroenterology and Hepatology, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran.

Abstract

Background and Objective: Golestan province in north of Iran is known as a high risk area for cancers. Differences in climatic characteristics including rainfall, temperature and humidity may affect the diet, types of vegetation and lifestyle of residents in this area. The aim of this study was to determine the relationship between rainfall and temperature with the incidence of cancer in Golestan province, north of Iran.

Methods: In this descriptive-analytic study, climatological data and Data of cancer incidence in Golestan province, north of Iran were collected during 2005 and 2010.

Results: Higher incidence of cancers was seen in areas with dried climate including Eastern parts of the province and the Turkmen sahra ($P < 0.05$). A significant negative correlation was found between the rainfall and the incidence of esophageal cancer ($r = -0.64$, $P < 0.04$). The average rainfall was significantly lower in high-risk area for esophageal cancer than in low-risk area ($P < 0.05$). The incidence of gastric cancers was significantly higher in dry climate than humid climates ($P < 0.05$). The incidence of esophageal and intestinal cancers was non-significantly higher in dry climate than humid climates. The incidence of breast cancer was non-significantly lower in dry climate than humid climates.

Conclusion: This study showed that higher incidence of cancers in dry climates when compared with humid climates. Also, environmental factors may play a role in high incidence rate of cancers in this area.

Keywords: Cancer, Rainfall, Temperature, Golestan province, Iran

* Corresponding Author: Ghasemi Kebria F (M.Sc), E-mail: kebria_fgh62@yahoo.com

Received 23 Jan 2016

Revised 5 Dec 2016

Accepted 28 Dec 2016