

Epidemiological Study and Trend of Colorectal Cancer Incidence in West Azerbaijan Province

Nazafarin Ahmadzadeh ¹, Vahid Alinejad ^{2*}, Vahid Hasinpour ³, Hadi Lotfnejad Afshar⁴,
Yosef Mohamadpour Talab⁵

¹ General Medicine Student, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

² Assistant Professor of Biostatistics, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran (Corresponding Author)

³ Assistant Professor of Emergency Medicine, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

⁴ Health and Biomedical Informatics Research Center, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

⁵ Assistant Professor of Medical Education, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

ARTICLE INFO

Article History:

Received:

08-April-2025

Revised:

26-April-2025

Accepted:

05-May-2025

Available online:

26-May-2025

Keywords:

Epidemiology, Colorectal Cancer, Trends, Time Series, West Azerbaijan

Abstract

Background & Aims: Colorectal cancer is one of the most common cancers in the world. A review of cancer incidence and prevalence data in Iran in recent years has shown an increase in colorectal cancer. The aim of this study is to investigate the epidemiology and trend of colorectal cancer in West Azerbaijan Province.

Materials & Methods: In this registry-based trend analysis, data collected by the Cancer Registry Center from the beginning of 2015 to the end of 2019 were included in the study. All cases of colorectal cancer registered in the Cancer Registry Center of Urmia University of Medical Sciences during this period were included in the study. Finally, the collected data were analyzed using Minitab version 18 and MicroFit 4.1 software..

Results: In this 5-year study, 2,767 cases of colorectal cancer were recorded, and the average incidence of colorectal cancer in West Azerbaijan Province was 12.46 ± 1.80 cases per month. No upward or downward trend in the incidence of colorectal cancer was confirmed according to the results of the ACF and PACF graphs, and no seasonal changes were observed. According to the results of the regression analysis, it was shown that increasing age and male gender are significantly associated with an increase in the number of cases of colorectal cancer ($P < 0.05$). Please clarify whether this P-value was significant for both variables (age and gender) separately or represents the overall result of the model.

Conclusion: The results of our study showed that the number of people with colorectal cancer has remained stable, and that increasing age and being male increase the risk of developing the disease as well as the number of people with colorectal cancer.

How to cite this article: Ahmadzadeh N, Alinejad V, Hasinpour V, Lotfnejad Afshar H, Mahmadpur Talab Y. Epidemiological Study and Trend of Colorectal Cancer Incidence in West Azerbaijan Province. *Studies in Medical Sciences*. 2025;36(1):13-25. (Persian)

*Corresponding Author; Email: yahidalinejad64@gmail.com Tel: 04432754963



This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copying and redistributing the material just in noncommercial usages, as long as the original work is properly cited.

Extended Abstract

Background

Colorectal cancer is an important health problem around the world, being among the most common forms of gastrointestinal cancers as well as being the four most common cancer in Iran (1, 2). The incidence is climbing in developing countries, including Iran, making it the third most common cause of death in these countries after cardiovascular disease and accidents (3). Age, gender, lifestyle, diet, and environmental exposures all impact its development as risk factors. This study looks at the epidemiology and the incidence of colorectal cancer in West Azerbaijan Province from 2015-2019, specifically at which demographic factors such as age, gender, and place of residence influenced the epidemiology and incidence trends. The research aims to answer whether the tendency of incidence changed significantly during the period of study, and which demographic factors had the most impact on the trends we observed (1, 3).

Methods

This study purposed a trend analysis of colorectal cancer patients utilizing cancer registry data from West Azerbaijan Province from a five-year period (2015 to 2019). We obtained data from the cancer registry center at Urmia University of Medical Sciences related to the date of diagnosis, sex, place of residence, and age of the cancer patients. To assess monthly patterns in incidence, we used Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) time series models. We used Autoregressive Distributed Lag (ARDL) and Error Correction Model (ECM) to assess relations with demographic variables, where both long-term and short-term relationships were considered. The analyses of the data primarily used MINITAB 18 and Microfit 4.1, and we set the significance to determine a significant influence at a 0.05 level. To add rigor to our study, we used ratio-based qualitative variables to limit potential biases and false position correlations. In

assessing the limitations, we had variables that were not entirely possible to report (due to missing data), or variables that were reported from the registry reporting system inconsistently, all of which fell under our data validation protocols (4).

Results

From 2015 to 2019, a total of 2,767 colorectal cancer cases were documented in West Azerbaijan Province. The mean age of patients was 63.44 years (SD = 2.77 years), with 58.84% being male and 75.21% residing in urban areas. Time series analysis using the AR(2) model revealed a stable incidence trend, with no statistically significant increase or decrease over the study period ($P > 0.05$). Additionally, no seasonal patterns were observed, indicating consistent incidence across months. The AR(2) model was selected as the best fit based on the lowest Akaike Information Criterion (AIC = 6.84). Long-term analysis using the ARDL model demonstrated that age ($\beta = 0.557$, $P = 0.006$) and male gender ($\beta = -12.2045$, $P = 0.049$) were significantly associated with increased incidence, while place of residence (urban vs. rural) showed no significant impact ($P = 0.803$). Short-term dynamics assessed via the ECM indicated a correction coefficient of -0.54172 ($P < 0.001$), suggesting that 54.17% of any disequilibrium is adjusted within one period. The model's stability was confirmed through CUSUM and CUSUMQ tests, and the Dickey-Fuller test verified the stationarity of variables, ensuring robust results. These findings highlight a consistent disease burden influenced primarily by demographic factors rather than temporal or geographic variations (5, 6).

Conclusion

In contrast to studies from South Korea and Latin American countries which found increasing colorectal cancer incidence trends, West Azerbaijan showed a stable trend during the study period (17, 18). This could be due to local factors such as dietary characteristics,

lifestyle, and lack of advanced medical diagnostic resources, which may obscure underlying trends. Age and being male were strong predictors of colorectal cancer incidence, consistent with global evidence that older age and being male are recognized risk factors for colorectal cancer (20). The lack of seasonality is also consistent with studies conducted elsewhere, which suggested environmental or seasonal impacts as contributing factors are very low. The stable trend in the study could also be indicative of an improved cancer registry system, leading to more consistency than previous years, but underlying trends may not yet have emerged as patterns shown in the data. When comparing this study with studies conducted in developed countries, it is noted that decreasing trends were often linked to increased screening and healthier lifestyles among study participants. There is an inherent need for increasing preventive measures, especially in a country like Iran (20). The results of the study indicated there was value in healthcare professionals targeting people in at-risk groups, especially older men, for colorectal cancer awareness campaigns and screening. Further research is also warranted for having incomplete demographic data, and not truly capturing rural under-reporting trends (17, 20).

This study found that colorectal cancer incidence in West Azerbaijan Province remained stable from 2015 to 2019, with age and male gender significantly influencing higher case numbers. These findings underscore the need for targeted health interventions, including educational programs and screening initiatives aimed at men and older individuals to facilitate early detection and reduce incidence. Policymakers should prioritize strengthening cancer registry systems to ensure comprehensive data

collection, particularly in rural areas. Future research should explore local risk factors, such as dietary patterns and genetic predispositions, to better understand the stable trend observed. Additionally, longitudinal studies with broader demographic data could provide deeper insights into temporal and regional variations, supporting evidence-based health policies to mitigate the colorectal cancer burden in Iran (3, 20).

Acknowledgments

The above article is derived from the thesis of a medical student at Urmia University of Medical Sciences. We extend our gratitude to the Vice-Chancellery for Research of Urmia University of Medical Sciences for their essential collaboration in this endeavor.

Authors' Contributions

All authors reviewed the final article.

Data Availability

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author.

Conflict of Interest

The authors declare that this work is the result of independent research and that no conflicts of interest exist with any organizations or individuals.

Ethical Statement

This study holds the ethical approval code IR.UMSU.REC.1403.317, granted by Urmia University of Medical Sciences.

Funding/Support

This research was conducted with support from the Vice-Chancellery for Research and Technology at Urmia University of Medical Sciences.

بررسی اپیدمیولوژیک و روند ابتلا به سرطان کولورکتال در استان آذربایجان غربی

ناز آفرین احمدزاده^۱، وحید علی‌نژاد*^۲، وحید حسین‌پور^۳، هادی لطف‌نژاد افشار^۴، یوسف محمدپورتلاب^۵^۱ دانشجوی پزشکی عمومی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران^۲ استادیار آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران (نویسنده مسئول)^۳ استادیار طب اورژانس، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران^۴ مرکز تحقیقات انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران^۵ استادیار آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

چکیده

پیش‌زمینه و هدف: سرطان کولورکتال یکی از شایع‌ترین سرطان‌ها در جهان است. بررسی اطلاعات بروز و شیوع سرطان‌ها در ایران طی سال‌های اخیر بیانگر افزایش سرطان کولورکتال بوده است. هدف از این مطالعه بررسی اپیدمیولوژیک و روند ابتلا به سرطان کولورکتال در استان آذربایجان غربی است.

مواد و روش کار: در این مطالعه روندنگاری مبتنی بر داده‌های ثبت سرطان که توسط مرکز ثبت سرطان از ابتدای سال ۱۳۹۴ الی انتهای سال ۱۳۹۸ جمع‌آوری شده بودند وارد مطالعه گردید که تمامی موارد ابتلا به سرطان کولورکتال در این بازه زمانی در مرکز ثبت سرطان دانشگاه علوم پزشکی ارومیه ثبت شده بودند وارد مطالعه شدند. و همچنین در انتها اطلاعات جمع‌آوری‌شده به‌وسیله نرم‌افزارهای MINITAB نسخه ۱۸ و Microfit 4.1 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: در این مطالعه ۵ سال ۲۷۶۷ مورد ابتلا به سرطان کولورکتال ثبت شده بود که میانگین ابتلا به سرطان کولورکتال در استان آذربایجان غربی برای هر ماه برابر $18/02 \pm 46/12$ مورد بوده است. هیچ‌گونه روند افزایشی و کاهشی در روند تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال با توجه به نتایج نمودارهای ACF و PACF تأیید نشد و تغییرات فصلی مشاهده نگردید. و طبق نتایج تحلیل رگرسیون نشان داد که افزایش سن و جنس مذکر با افزایش تعداد موارد ابتلا به سرطان کولورکتال ارتباط معنی‌داری دارد. (" $P < 0.05$ ") همچنین مشخص کنید که این مقدار P برای هر دو متغیر (سن و جنس) به‌طور جداگانه معنی‌دار بوده یا نتیجه کلی مدل است.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه ما نشان داد تعداد مبتلایان به سرطان کولورکتال هیچ روند افزایشی و کاهشی نداشته است و با افزایش سن و داشتن جنسیت مرد عامل افزایش ریسک ابتلا بوده و تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال را افزایش می‌دهد.

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۱/۱۹

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۰۲/۰۶

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۲/۱۵

تاریخ انتشار:

۱۴۰۴/۰۳/۰۵

کلیدواژه‌ها

اپیدمیولوژی، سرطان کولورکتال، روند، سری‌های زمانی، آذربایجان غربی

مقدمه

افزایش خواهد یافت که اکثر این موارد در کشورهای کمتر توسعه‌یافته جهان اتفاق خواهد افتاد (۲).

در کشورهای درحال توسعه سرطان‌ها روند روبه رشدی دارند در ایران بعد از بیماری‌های قلب و عروق و حوادث و تصادفات سومین علت مرگ میر است. بالاترین میزان شیوع سرطان مربوط به کشور آمریکا با میزان ۱/۵ درصد در طول ۵ سال است. ۱ درصد ژاپنی‌ها و ۷ درصد ساکنین اروپای شرق در طول ۵ سال گذشته یا پیش از آن به سرطان مبتلا شده و با آن زندگی می‌کنند. این رقم برای ایران ۰/۲ درصد است. سه سرطان شایع در سال ۱۳۸۷ در کل کشور در

سرطان به گروهی از بیماری‌ها گفته می‌شود که بر اثر رشد غیرقابل کنترل و انتشار غیرطبیعی سلول‌ها به وجود می‌آید و اگر این انتشار کنترل نشود منجر به مرگ می‌شود. سرطان‌ها یکی از عوامل کشنده در جهان پس از بیماری‌های قلبی عروقی بوده و دومین عامل مرگ‌ومیر در کشورهای توسعه‌یافته و سومین عامل مرگ در کشورهای کمتر توسعه‌یافته‌اند (۱). این بیماری در دهه‌های آینده یکی از علل مهم بار بیماری در جهان خواهد بود و انتظار می‌رود تعداد موارد جدید این بیماری در سال ۲۰۷۰ دو برابر سال ۲۰۲۰

هر دو جنس به ترتیب پوست، پستان و معده بودند و در استان کردستان در افراد بالای ۱۵ سال در هر دو جنس به ترتیب سرطان پوست، معده و مری بود و در استان مازندران در مردان به ترتیب سرطان معده، پوست و مری و در زنان سرطان پستان، پوست و کولون و رکتوم در صدر بودند (۳).

عادات‌های جدید غذایی به سبک غربی، آلودگی‌های زیست‌محیطی، افزایش مصرف دخانیات و مسن شدن ترکیب جمعیت از دلایل عمده منتهی به افزایش سرطان در جامعه‌ی ایران محسوب می‌شود (۴).

مطالعات اپیدمیولوژیک منجر به دستیابی به الگوی سنی، جنسی، نژادی، اقتصادی و فرهنگی بیماری در یک منطقه شده و ذهن‌ها را به سمت گروه‌های هدف خاص معطوف می‌سازد تا با برنامه‌ریزی دقیق جهت غربالگری و تشخیص زودرس و درمان بیماری، معلولیت‌ها و هزینه‌های اقتصادی تحمیل‌شده کاهش یابد. از آنجاکه اپیدمیولوژی سرطان در هر منطقه وابسته به وضعیت نژادی، سن، جنس، آداب‌ورسوم فرهنگی، اجتماعی، تغذیه‌ای و اسلوب زندگی افراد است (۵).

سرطان کولورکتال زمانی رخ می‌دهد که گسترش سلول‌های سرطانی در بخشی از کولورکتال بزرگ اتفاق افتد. از نظر آناتومی کولورکتال بزرگ شامل کولون و رکتوم است که طول کولون ۱۸۰ سانتی‌متر و طول رکتوم بین ۱۵ تا ۲۵ سانتی‌متر است (۶). بررسی اطلاعات بروز و شیوع سرطان‌ها در ایران طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۵ بیانگر افزایش سرطان کولورکتال بوده است، به‌طوری‌که این سرطان در ایران از رتبه ۹ در بین ده سرطان شایع به رتبه ۵ صعود کرده است و در حال حاضر یکی از شایع‌ترین سرطان‌های دستگاه گوارش در ایران سرطان کولورکتال است که از نظر بروز در مردان ایرانی رتبه سوم و در زنان ایرانی رتبه چهارم را به خود اختصاص داده است (۷، ۸). میزان بروز استاندارد سرطان کولورکتال در ایران ۷ مورد در طی دوره سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱ در هر صد هزار نفر گزارش‌شده است و چهارمین سرطان شایع ایران است. این سرطان با مرگ‌ومیر حدود ۲ نفر در ۱۰۰,۰۰۰ نفر تقریباً ۱۳ درصد از مرگ ناشی از سرطان‌های گوارش و ۵۵ درصد از مرگ ناشی از علل غیر از حوادث در ایران را شامل می‌گردد. بروز سرطان کولورکتال در دنیا در سنین زیر ۴۰ سال شایع نیست اما در ایران ۱۷ درصد از بیماران در زمان تشخیص سرطان، کمتر از ۴۰ سال سن دارند (۹).

در ایران بسیاری از مناطق شمالی مانند استان گلستان و مازندران در معرض خطر بالای این سرطان هستند؛ درحالی‌که مناطق مرکزی و جنوبی در معرض خطر کمتری هستند (۱۰). در مطالعه‌ای در استان یزد میزان بقای یک، پنج و ده‌ساله به ترتیب ۷۰ درصد، ۵۰ درصد و ۴۰ درصد بود. در این مطالعه میزان بقای

طولانی‌مدت کمتر از کشورهای پیشرفته است (۹). احتمال بقای ۱، ۵ و ۱۰ ساله در استان چهارمحال بختیاری به ترتیب ۸۵، ۷۲ و ۵۲ درصد محاسبه شد (۱۱). در مطالعه‌ای در همدان میانگین سن تشخیص نسبت به سایر مطالعات پایین‌تر و میانه‌ی بقای بیماران نسبت به سایر مطالعات در ایران بالاتر بوده لذا می‌توان نتیجه گرفت که تشخیص به‌موقع می‌تواند باعث افزایش بقای بیماران شود (۱۲). عوامل دموگرافیک (جنسیت، سن، محل سکونت، استعمال دخانیات و مشروبات الکلی و ...) زیادی در ابتلا به سرطان کولورکتال نقش دارند (۱۳-۱۶). هدف از این مطالعه بررسی اپیدمیولوژیک و روند ابتلا به سرطان کولورکتال در استان آذربایجان غربی در طی ۵ سال از ابتدای سال ۱۳۹۴ الی انتهای سال ۱۳۹۸ بوده و بررسی تأثیر متغیرهای دموگرافیک تأثیر گزار بر روند ابتلا به این سرطان است.

روش کار

مطالعه حاضر یک مطالعه روندنگاری مبتنی بر داده‌های ثبت سرطان است. اطلاعات توسط مرکز ثبت سرطان در دانشگاه علوم پزشکی ارومیه از ابتدای سال ۱۳۹۴ الی انتهای سال ۱۳۹۸ در طی ۶۰ ماه جمع‌آوری شد. و اطلاعات مربوط به زمان، جنسیت، محل سکونت، شهر محل سکونت و سن بیمار مبتلا به سرطان کولورکتال از روی طبقه‌بندی از پرونده‌ها استخراج گردید. اطلاعات پس از جمع‌آوری، در نرم‌افزار آماری وارد شدند. بعد از ورود داده‌ها به نرم‌افزارها ابتدا روند تعداد ماهانه موارد جدید ابتلا به سرطان کولورکتال با استفاده از نمودارهای ACF و PACF بررسی شد و بعد از تشخیص یا عدم تشخیص روند و تغییرات فصلی یا عدم روند مدل مناسب از خانواده ARIMA برای آن انتخاب شدند. و سپس متغیرهای دموگرافیک (سن، جنسیت، محل سکونت، شهر محل زندگی) بیماران در هر ماه برای بیماران حاضر در آن ماه در جداول جمع‌بندی و به تفکیک ارائه شد. برای پرهیز از تورش و همبستگی کاذب نسبت متغیرهای کیفی در مدل جایگزین تعداد مبتلایان شده است. و در انتها فن‌های هم جمعی به‌ویژه روش ARDL و روش تصحیح خطا ECM از روش‌های عمده‌ای است که در این مطالعه بکار برده می‌شود. که دلیل آن بررسی تأثیر متغیرهای دموگرافیک در طول زمان بر متغیر پاسخ تعداد مبتلایان به سرطان کولورکتال است. که با توجه به ضرایب آن قابل تفسیر است.

فرم تابع تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال صورت گرفته در استان آذربایجان غربی ایران به شکل زیر است:

$$Y = AP + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5$$

که در آن Y: لگاریتم تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال، X₁: لگاریتم جنسیت (نسبت زن به مرد)، X₂: لگاریتم محل سکونت

یافته‌ها

مطالعه حاضر که بر روی ۶۰ ماه طی بازه زمانی ابتدای فروردین‌ماه ۱۳۹۴ الی آخر اسفندماه سال ۱۳۹۸ به مدت ۵ سال انجام شد تعداد ۲۷۶۷ مورد ابتلا به سرطان کولورکتال در استان آذربایجان گزارش شده است. میانگین سنی کل افراد مبتلا حاضر در این مطالعه برابر $۲/۷۷ \pm ۶۳/۴۴$ بوده است (جدول ۱).

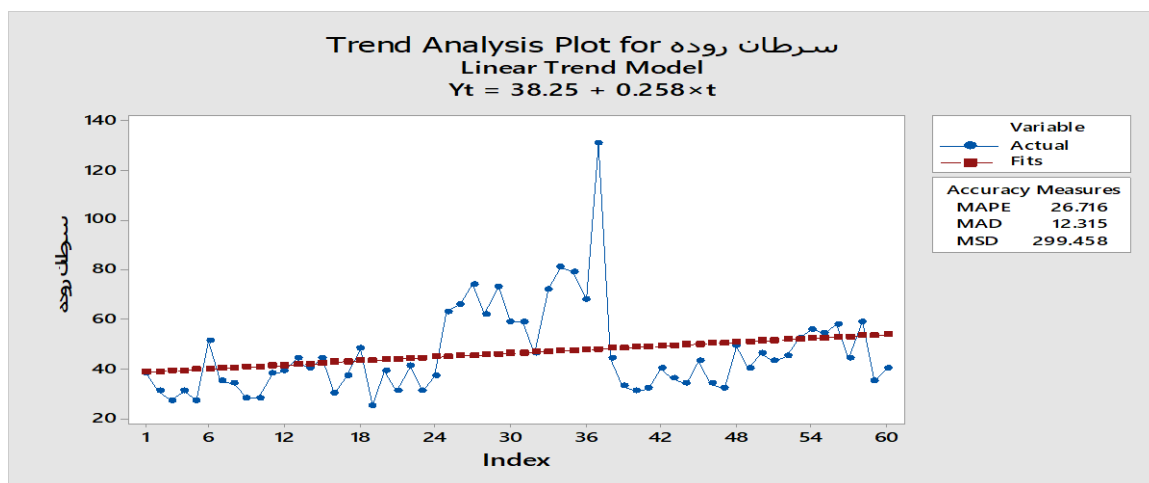
(نسبت روستا به شهر)، X3: لگاریتم شهر محل زندگی (نسبت شمال استان به مرکز استان)، X4: لگاریتم شهر محل زندگی (نسبت جنوب استان به مرکز استان)، X5: لگاریتم سن است. جهت برآورد مدل‌های پویای طراحی‌شده برای تحلیل تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال، از نرم MINITAB نسخه ۱۸ و Microfit 4.1 استفاده شده است.

جدول ۱: فراوانی و درصد تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال به تفکیک ویژگی‌های دموگرافیک در استان

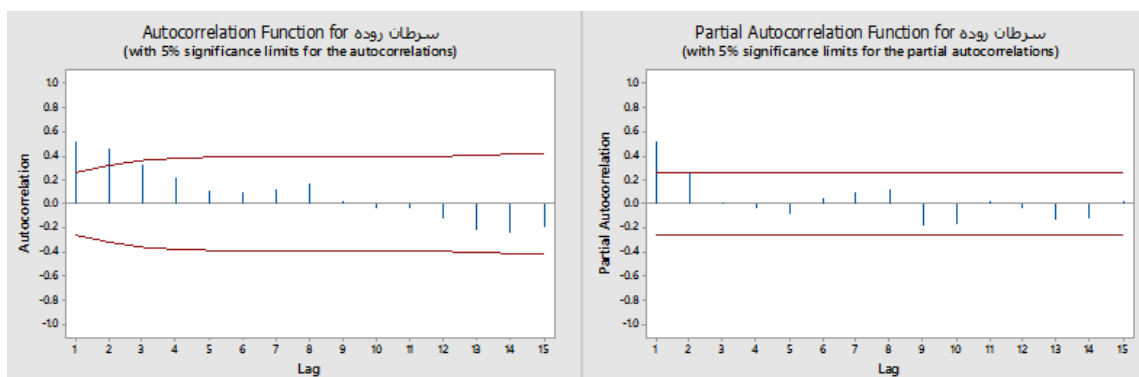
متغیر	فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۱۶۲۸
	زن	۱۱۳۹
محل سکونت	روستا	۶۸۶
	شهر	۲۰۸۳
شهر محل سکونت	شمال استان	۵۹۵
	جنوب استان	۱۰۷۲
	مرکز استان	۱۱۰۰

تغییرات آن (واریانس سری زمانی) ثابت است به‌طوری که می‌توان گفت این سری زمانی یک سری ایستا است. برای تعیین مرتبه مدل‌های اولیه که می‌توانند رفتار سری زمانی میزان سرطان کولورکتال را توجیه کنند نمودار خودهمبستگی و خودهمبستگی جزئی آن‌ها نیز در نمودار ۱ و ۲ ترسیم شده است

فرض کنید سری زمانی Y_t نشانگر میزان ابتلا به سرطان کولورکتال در استان آذربایجان غربی است. نمودار این سری زمانی در شکل ۱ نشان داده شده است. همان‌طوری که مشاهده می‌کنید این سری زمانی فاقد مؤلفه روند و تغییرات فصلی بوده و پراکندگی



شکل ۱: نمودار سری زمانی میزان ابتلا به سرطان کولورکتال



شکل ۲: نمودار سری زمانی، خودهمبستگی و خودهمبستگی جزئی میزان ابتلا به سرطان کولورکتال

مدل $AR(2), \mu \neq 0$, $AR(2), \mu = 0$, $AR(1), \mu = 0$, $AR(1), \mu \neq 0$ و $ARMA(1,1), \mu = 0$ در داده‌های فوق صدق می‌کند. باقیمانده‌های این مدل از لحاظ نرمال بودن و همچنین استقلال مورد بررسی قرار گرفت. که جدول ۲ این مدل را همراه با مقادیر MSE و SSE نشان می‌دهد.

با توجه به نمودارهای ۱ و ۲ هیچ‌گونه روند افزایش و کاهش معنی‌داری مشاهده نشد.

بعد از برآورد پارامترهای این مدل و مدل‌های دیگری بر روی داده‌های میزان ابتلا به سرطان کولورکتال که قابلیت مدل بندی رفتار سری فوق را دارا بودند. به این نتیجه دست یافتیم که فقط

جدول ۲: مدل‌های برآورد شده برای سرطان کولورکتال

مدل	عرض از مبدأ	Sum of Squares	Mean Square	AIC
$AR(2), \mu \neq 0$	۱۵/۷۵	۱۲۹۳۱	۲۲۶/۸۵۹	۶/۸۴
$ARMA(1,1), \mu = 0$	.	۱۴۵۵۳/۹	۲۵۰/۹۲۹	۷/۰۵
$AR(1), \mu \neq 0$	۲۱/۷۹	۱۳۸۹۹/۸	۲۳۹/۶۵۲	۷/۹۵
$AR(1), \mu = 0$	.	۱۷۶۸۲/۶	۲۹۹/۷۰۵	۸/۴
$AR(2), \mu = 0$	.	۱۴۱۶۹/۱	۲۴۴/۲۹۴	۶/۹۹

از مبدأ μ برای میزان ابتلا به سرطان کولورکتال در جدول ۳ نشان داده شده که بیانگر معنی‌داری پارامترهای مدل است.

با توجه به مقادیر پایین مدل $AR(2), \mu \neq 0$ با میزان کمترین مقدار معیار AIC برابر ۶/۸۴ به عنوان مدل منتخب انتخاب شد. و برآورد درست‌نمایی ماکزیمم برای پارامترهای مدل $AR(2)$ با عرض

جدول ۳: برآورد درست‌نمایی ماکزیمم برای پارامترهای مدل $AR(2)$ با عرض از مبدأ μ برای سرطان کولورکتال

پارامتر	برآورد	انحراف استاندارد	t Value	p-value	Lag
MU	۱۵/۷۵	۱/۹۵	۸/۰۹	< 0.001	.
AR1	۰/۳۸۹	۰/۱۲۸	۳/۰۵	۰/۰۰۴	۱
AR2	۰/۲۶۴	۰/۱۲۸	۲/۰۶	۰/۰۴۴	۲

است. اگر قدر مطلق آماره آزمون از قدر مطلق کمیت بحرانی ارائه شده بزرگ‌تر باشد، فرضیه H_0 و به عبارتی وجود ریشه واحد، رد می‌شود. در اینجا کمیت بحرانی در حالت سطح و عدم وجود روند، ۲/۹۶- در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. با توجه به مقادیر قدر

لازم به ذکر است آزمون استقلال الجانگ باکس برای مدل $AR(2)$ با عرض از مبدأ μ در میزان ابتلا به سرطان کولورکتال که حاکی از استقلال باقیمانده‌ها بوده است. به منظور پایایی و ناپایایی و وجود ریشه واحد از آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته استفاده شده

مطلق آماره دیکی – فولر تعمیم‌یافته محاسبه‌شده برای هر متغیر در سطح از قدر مطلق آماره بحرانی بزرگ‌تر است و بنابراین فرضیه H_1 یا وجود ریشه واحد را می‌توان رد کرد. پس همه متغیرها در مجموعه متغیرهای تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال در سطح پایا هستند.

برآورد تابع تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال به روش ARDL:

به‌منظور مشخص نمودن روابط بلندمدت و تحلیل‌های هم‌جمعی از روش تک معادله‌ای پسران و شین (۱۹۹۷) و پسران و همکاران (۱۹۷۷) استفاده شده است. در روش پسران و شین، فرایند تخمین الگو در دو مرحله انجام می‌شود. مرحله اول، که لازمه استفاده از روش‌های هم‌جمعی است، پایا بودن متغیرها است. مزیت

بزرگ روش ARDL نسبت به دیگر روش‌های هم‌جمعی این است که توانایی تخمین روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت را در وضعیتی که حتی متغیرهای مدل پایا از مرتبه صفر نباشد و پایا از مرتبه یک باشد را نیز دارا است و تخمین‌های کارآمد و سازگاری را ارائه می‌کند (پسران و اسمیت، ۱۹۹۸).

مرحله دوم مربوط تخمین و برآورد روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت است. نتایج تخمین تابع تقاضای سزارین در جدول زیر ارائه شده است:

$$Y = AP + \sum_{i=1}^n \gamma_i X_{1-i-t} + \sum_{i=0}^n \gamma_i X_{2-i-t} + \sum_{i=0}^n \gamma_i X_{3-i-t} + \sum_{i=0}^n \gamma_i X_{4-i-t} + \sum_{i=0}^n \gamma_i X_{5-i-t} \quad ;$$

جدول ۴: نتایج تخمین تابع تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال به روش ARDL(1,0,0,0,0)

نام متغیر	ضریب	انحراف معیار	P-Value
Y(-1)	۰/۴۵۸۲۸	۰/۱۱۶۴	<۰/۰۰۱
جنسیت (زن/مرد) X_1	-۱۲/۲۰۴۵	۶/۰۶۸۳	۰/۰۴۹
محل سکونت (روستا/شهر) X_2	-۳/۵۳۸۱	۱۴/۱۲۹۹	۰/۸۰۳
موقعیت جغرافیایی (شمال/مرکز) X_3	-۵/۷۰۸۶	۸/۳۳۳۸	۰/۴۹۶
موقعیت جغرافیایی (جنوب/مرکز) X_4	۴/۰۹۸۷	۶/۱۷۹	۰/۵۱
سن X_5	۰/۵۵۷۱۸	۰/۱۹۶۰۸	۰/۰۰۶
$R^2 = ۰/۳۴۵۸۹$			$F = ۵/۶۰۵۱$

با توجه به مقدار p-value برای آزمون خودهمبستگی که برابر ۰/۸۲۹ است. فرض H_0 مبتنی بر عدم خودهمبستگی پذیرفته می‌شود و با توجه به مقدار p-value برای آزمون فرم تابعی صحیح که برابر ۰/۱۵۵ است. فرض H_0 مبتنی بر فرم تابعی صحیح پذیرفته می‌شود و با توجه به مقدار p-value برای آزمون نرمال بودن که برابر ۰/۲۰۸ است. فرض H_0 مبتنی بر نرمال بودن پذیرفته می‌شود همچنین با توجه به مقدار p-value برای آزمون ناهمسانی واریانس که برابر ۰/۰۵۹ است. فرض H_0 مبتنی بر ناهمسانی واریانس پذیرفته می‌شود با توجه به شواهد فوق خوب بودن مدل تأیید می‌گردد.
آزمون همجمعی:

برای تشخیص همگرایی بلندمدت مقدار آماره t را از رابطه زیر به دست می‌آوریم:

$$t = \frac{\sum_{i=1}^p \hat{\alpha}_{i-1}}{\sum_{i=1}^p s \hat{\alpha}_i} = \frac{0.45828-1}{0.1164} = -۴/۶۵$$

با مقایسه مقدار محاسباتی و کمیت بحرانی ارائه‌شده توسط بنرجی، دولادو و مستر در سطح اطمینان ۹۰ درصد فرضیه صفر مبنی بر عدم همگرایی بلندمدت بین متغیرهای مدل رد و یک رابطه تعادلی درازمدت بین متغیرهای الگو تأیید شد.

تحلیل بلندمدت تابع تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال:

در این قسمت با استفاده از ضرایب مدل پویای ARDL وجود ارتباط بلندمدت بین متغیرها آزمون شده است:

جدول ۵: نتایج تخمین بلندمدت تابع ابتلا به سرطان کولورکتال به روش ARDL(1,0,0,0,0)

نام متغیر	ضریب	انحراف معیار	P-Value
جنسیت (زن/مرد) X_1	-۲۲/۹۲۹۴	۱۱/۳۵۲۴	۰/۰۴۹
محل سکونت (روستا/شهر) X_2	-۶/۵۳۱۴	۲۵/۹۹۳۷	۰/۸۰۳
موقعیت جغرافیایی (شمال/مرکز) X_3	-۱۰/۵۳۷۹	۱۵/۳۰۲۹	۰/۴۹۴
موقعیت جغرافیایی (جنوب/مرکز) X_4	۷/۵۶۶۱	۱۱/۶۱۲۹	۰/۵۱۸

نام متغیر	ضریب	انحراف معیار	P-Value
سن = X5	۱/۰۲۸۵	۰/۲۸۶۳۴	۰/۰۰۱

به دلیل اینکه مدل به کار گرفته شده در این تحقیق مدل لگاریتمی است، ضرایب متغیرها بیانگر ارتباط بلندمدت متغیر سن و جنسیت بر تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال است. بدین معنی که با افزایش سن و داشتن جنسیت مرد عامل افزایش ریسک ابتلا بوده و تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال را افزایش می دهد.

تحلیل کوتاهمدت تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال به روش ECM

در این بخش به تحلیل کوتاهمدت تابع تقاضای سزارین پرداخته می شود. ضرایب مربوط به الگوی تصحیح خطا که بیانگر ارتباط میان متغیر تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال و متغیرهای مستقل در کوتاهمدت است در جدول (۶) آمده است:

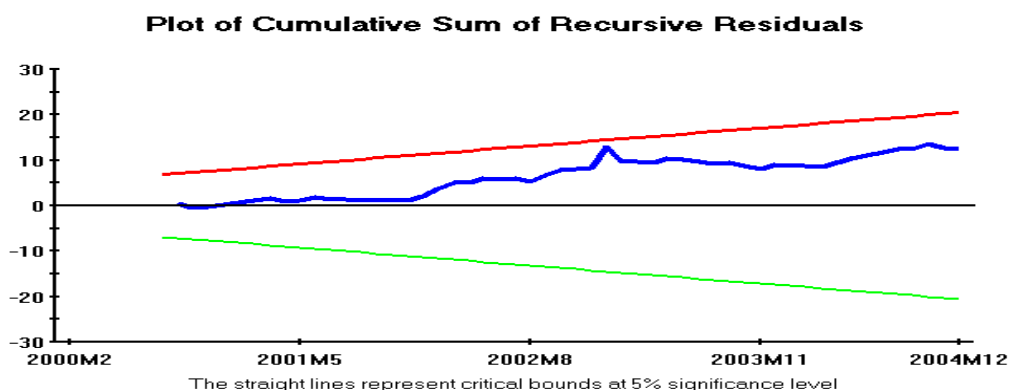
$$\Delta Y = \Delta AP + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta LX1_{i-t} + \sum_{i=0}^n \gamma_i \Delta LX2_{i-t} + \sum_{i=0}^n \gamma_i \Delta LX3_{i-t} + \sum_{i=0}^n \gamma_i \Delta LX4_{i-t} + \sum_{i=0}^n \gamma_i \Delta LX5_{i-t} + \theta esm_{t-1} \quad (3)$$

جدول ۶: نتایج تخمین کوتاهمدت تابع تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال به روش ECM

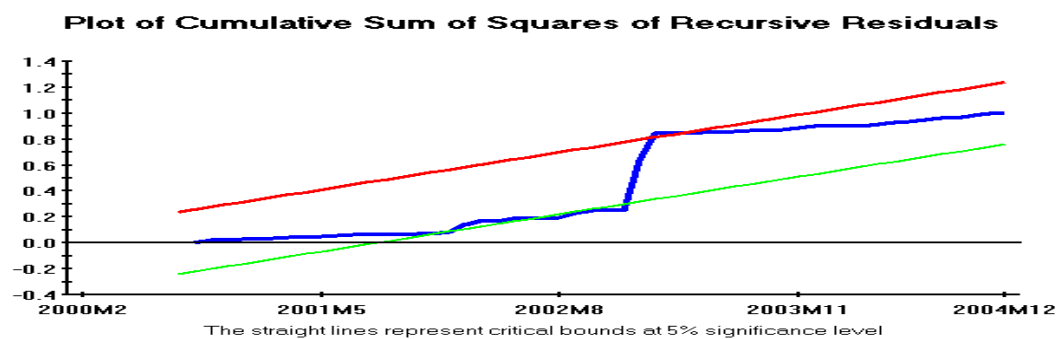
نام متغیر	ضریب	انحراف معیار	P-Value
جنسیت (زن/مرد) = X1	-۱۲/۲۰۴۵	۶/۰۶۸۳	۰/۰۴۹
محل سکونت (روستا/شهر) = X2	-۳/۵۳۸۱	۱۴/۱۲۹۹	۰/۸۰۳
موقعیت جغرافیایی (شمال/مرکز) = X3	-۵/۷۰۸۶	۸/۳۳۳۸	۰/۴۹۶
موقعیت جغرافیایی (جنوب/مرکز) = X4	۴/۰۹۸۷	۶/۱۷۹	۰/۵۱
سن = X5	۰/۵۵۷۱۸	۰/۱۹۶۰۸	۰/۰۰۶
ecm(-1)	-۰/۵۴۱۷۲	۰/۱۱۶۴	<۰/۰۰۱
			F=۴/۸۵۷۳
			R ² =۰/۳۱۴۲۴

ضرایب برآوردی بیانگر ارتباط کوتاهمدت متغیر سن و جنسیت بر تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال است. بدین معنی که با افزایش سن و داشتن جنسیت مرد عامل افزایش ریسک ابتلا بوده و تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال را افزایش می دهد. ضریب (-۱) ecm در کوتاهمدت -۰/۵۴۱۷۲ است. این ضریب از نظر آماری نیز معنی دار است و نشان دهنده سرعت تعدیل کوتاهمدت به سمت تعادل

بلندمدت است. درواقع این ضریب نشان می دهد که در هر دوره ۰/۵۹ درصد از عدم تعادل در دوره بعد تعدیل (تصحیح) می شود. مقدار R² در کوتاهمدت ۳۱/۴۲۴ درصد است. یعنی ۳۱/۴۲۴ درصد از تغییرات تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال در کوتاهمدت توسط متغیرهای توضیحی مدل تشریح می شود. همچنین بالا بودن دو آماره F و R² مدل نشانگر خوب بودن مدل است.



نمودار ۳: آزمون پایداری ضرایب کوتاهمدت



نمودار ۴: آزمون پایداری ضرایب بلندمدت

ابتدا روند افزایشی و سپس روند کاهشی در تعداد ابتلا رخ داده بود و هیچ‌گونه روند تغییرات فصلی اثبات نشده بود. که دلیل کاهش این روند افزایشی در این کشور تغییر در سبک زندگی و شرایط اقتصادی و رژیم غذایی عنوان شده است. که در نتایج داشتن روند با مطالعه ما غیرهمسو بود و در زمینه نداشتن تغییرات فصلی با مطالعه ما همسو بوده است (۱۹).

در مطالعه‌ای که توسط Sung و همکاران بر روی اطلاعات پایگاه داده‌های سازمان بهداشت جهانی در ۵۰ کشور از ۵ قاره برای بررسی روند ابتلا به سرطان کولورکتال انجام شده است در کشورهای آرژانتین، فرانسه، ایرلند، نروژ و پورتوریکو روند افزایش و کاهشی معنی‌داری یافت نشده است و این در حالی است که در کشورهای استرالیا، کانادا، آلمان، نیوزلند، اسلوونی، انگلیس، اسکاتلند و ایالات‌متحده آمریکا روند کاهش معنی‌داری وجود داشته است. و هیچ‌گونه تغییرات فصلی معنی‌داری در هیچ‌کدام از کشورها گزارش نشده است. نتایج مطالعه ما با یافته‌ها در کشورهای آرژانتین، فرانسه، ایرلند، نروژ و پورتوریکو از نظر داشتن روند افزایش و یا کاهش همسو و با کشورهای استرالیا، کانادا، آلمان، نیوزلند، اسلوونی، انگلیس، اسکاتلند و ایالات‌متحده آمریکا غیرهمسو است. و در زمینه نداشتن تغییرات فصلی یافته‌های ما با یافته همه کشورها همسو است. از دلیل کاهش بودن روند ابتلا به سرطان کولورکتال در کشورهای استرالیا، کانادا، آلمان، نیوزلند، اسلوونی، انگلیس، اسکاتلند و ایالات‌متحده آمریکا می‌توان به شرایط اقتصادی و رژیم غذایی متفاوت با سایر کشورهای موردبررسی اشاره کرد (۲۰).

نتایج مطالعه ما نشان داد ارتباط متغیر سن و جنسیت بر تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال است. بدین معنی که با افزایش سن و داشتن جنسیت مرد عامل افزایش ریسک ابتلا بوده و تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال را افزایش می‌دهد. با توجه به در عین صعودی نبودن تعداد ابتلا به این سرطان و در عین حال تأثیرگذار بودن سن و

نتایج آزمون پایداری ضرایب (CUSUM & CUSUMQ) که در نمودارهای ۳ و ۴ آورده شده است، نشان می‌دهد که ضرایب مدل‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت برآورد شده طی دوره موردبررسی پایدارند. شایان‌ذکر است که خطوط راست بیانگر معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد است

بحث

با توجه به نتایج حاصل از مطالعه فوق هیچ‌گونه روند افزایش و کاهشی منظم معنی‌داری در تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال در استان آذربایجان غربی وجود نداشت. که این امر نشان‌دهنده نداشتن روند افزایشی یا کاهشی در بازه پنج‌ساله مورد مطالعه است. و همچنین تغییرات فصلی در مطالعه ما وجود نداشت. لازم به ذکر است این اطلاعات پنج‌ساله کل استان آذربایجان غربی است که دید کاملی از جامعه بزرگ با قومیت‌ها متفاوت را به ما می‌دهد.

در مطالعه‌ای که Hyeong Khil و همکاران در کره جنوبی برای روند تعداد ابتلا به سرطان روده را موردبررسی قرار دادند که روند افزایشی در بررسی ۱۲ ساله در این کشور تأیید گردید و هیچ‌گونه تغییرات در این کشور مشاهده نگردید که در نتایج داشتن روند با مطالعه ما غیرهمسو بود و در زمینه نداشتن تغییرات فصلی با مطالعه ما همسو بوده است (۱۷). همچنین در مطالعه صورت گرفته در ۴ کشورهای آمریکا لاتین انجام شده است روند افزایشی در هر ۴ کشور کلمبیا، کاستاریکا، برزیل و اکوادور مشهود بوده است و به کمک مدل‌های سری‌های زمانی تأیید شده است. در حالیکه هیچ‌گونه تغییرات فصلی در این کشورها مشاهده نشده است که در نتایج داشتن روند با مطالعه ما غیرهمسو بود و در زمینه نداشتن تغییرات فصلی با مطالعه ما همسو بوده است (۱۸).

در مطالعه انجام‌شده توسط Swartjes و همکاران در کشور هلند برای بررسی روند ابتلا به سرطان کولورکتال صورت پذیرفته بود

جنسیت باعث مداخله‌ها آموزشی در این راستا می‌تواند کمک‌کننده در کاهش تعداد ابتلا باشد.

در مطالعه‌ای که Hayeron Khil و همکاران در کره جنوبی متغیر سن و جنس دو متغیر تأثیرگذار در روند ابتلا به سرطان کولورکتال معنی‌دار بوده است، که در این کشور روند افزایش در مردان نسبت به زنان بیشتر بوده و میانگین سنی ابتلا به این سرطان افزایشی بوده است، که این یافته با یافته مطالعه ما همسو است (۱۷). در مطالعه انجام شده در ۴ کشورهای آمریکای لاتین (کلمبیا، کاستاریکا، برزیل و اکوادور) جنسیت عامل تأثیرگذار بر روند ابتلا به سرطان کولورکتال معنی‌دار بوده است. که در این کشورها روند افزایش در مردان نسبت به زنان بیشتر بوده است، که یافته این مطالعه نیز با یافته مطالعه ما همسو بوده است (۱۸).

در مطالعه‌ای که توسط Sung و همکاران بر روی اطلاعات پایگاه داده‌های سازمان بهداشت جهانی در ۵۰ کشور از ۵ قاره متغیر سن در تمامی کشورها عامل تأثیرگذار بر روند تعداد ابتلا به مبتلایان به سرطان کولورکتال با استفاده از مدل‌های سری‌های زمانی معنی‌دار بوده است که همسو به مطالعه ما بوده است. و در نتایج مطالعه فوق متغیر جنسیت نیز تأثیرگذار در نتایج تمامی کشورها بوده است که همسو با مطالعه ما بوده است. که در کشورهای شیلی، پورتوریکو، آرژانتین، تایلند و سوئد و کرواسی روند افزایش در مردان نسبت به زنان بیشتر بوده

است که همسو با نتایج مطالعه ما بوده است. و در کشورهایی چون انگلیس، نروژ، استرالیا، ترکیه و اسکاتلند روند افزایش در زنان نسبت به مردان بیشتر بوده است که همسو با نتایج مطالعه ما نبوده است (۲۰).

در این مطالعه دسترسی نداشتن به وضعیت کنونی بیماران (حیات و فوت) و همچنین مشخصات دموگرافیک همچون شغل و می‌تواند جز محدودیت‌های مطالعه بشمار آید که می‌تواند در هرچه بهتر نشان دادن نقش متغیرهای تأثیرگذار در این نوع مطالعات کمک‌کننده باشد.

نتیجه گیری

- Soerjomataram I, Bray F. Planning for tomorrow: global cancer incidence and the role of prevention 2020-2070. Nat Rev Clin Oncol 2021;18:663-72. <https://doi.org/10.1038/s41571-021-00514-z>
- Aghajani H, Eatemad K, Goya M, Ramezani R, Modirian M, Nadali F. Iranian Annual of National

با توجه به نتایج حاصل از مطالعه میزان ابتلا به سرطان کولورکتال در استان آذربایجان غربی روند افزایشی و یا کاهشی نداشته و فاقد تغییرات فصلی بوده است و همچنین با افزایش سن و داشتن جنسیت مرد عامل افزایش ریسک ابتلا بوده و تعداد ابتلا به سرطان کولورکتال را افزایش می‌دهد. که می‌توان با برگزاری کلاس‌های بهداشتی و پیشگیرانه و همچنین غربالگری به‌موقع در جنسیت مردان و افراد قبل رسیدن به سن بالا میزان ابتلا به این سرطان را در استان کاهش داد.

تشکر و قدردانی

مقاله فوق برگرفته‌شده از پایان‌نامه دانشجوی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه است. از معاونت پژوهش دانشگاه علوم پزشکی ارومیه که در این زمینه همکاری لازم را انجام دادند تشکر و قدردانی می‌شود.

مشارکت پدیدآوران

در این مطالعه نویسندگان در ایده‌پردازی اولیه، طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها و تهیه پیش‌نویس مقاله مشارکت داشتند. همه نویسندگان نسخه نهایی را مطالعه و تأیید کرده‌اند. همچنین، در مورد بخش‌های مختلف آن هیچ اختلافی ندارند.

تعارض منافع

نویسندگان این مطالعه اعلام می‌کنند که این اثر حاصل یک پژوهش مستقل بوده و هیچ تضاد منافی با سازمان‌ها و اشخاص دیگر ندارد.

منابع مالی

این تحقیق با حمایت معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ارومیه انجام شده است.

ملاحظات اخلاقی

این تحقیق دارای کد اخلاق IR.UMSU.REC.1403.317 از دانشگاه علوم پزشکی ارومیه است.

References

- Akbari M, Abachizadeh K, Tabatabaai M, Asnaashari F, Ghanbari Motlagh A, Majdjabari Z. Iran Cancer report. Darolfekr khoom Publication; 1999:26-33. (Persian)

- Cancer Registration Report 2008-2009. Center for Disease Control; 2011.
- 4 .Fateh S, Amini M. An epidemiologic study of colorectal cancer in Arak during 1994-2004. Iran J Surg 2008;16(2):11-7.
- 5 .Gleize L, Laudon F, Sun L, Challeton-de Vathaire C, Le Vu B, De Vathaire F. Cancer registry of French Polynesia: results for the 1990-1995 period among native and immigrant population. Eur J Epidemiol 2000;16(7):661-7.
<https://doi.org/10.1023/A:1007641009097>
- 6 .baghestani A, gohari M, oroji A, pour hosaingholi M. Estimation of Prediction Error for Survival Time with Application in Colorectal Cancer. J Ilam Uni Med Sci 2014; 22 (3) :155-61
- 7 .Rahimi Pordanjani S, Baeradeh N, Lotfi MH, Pourmohammadi B. Epidemiology of colorectal cancer: incidence, mortality, survival rates and risk factors. Razi J Med Sci 2016;23(144):41-50.
- 8 .Rafiemanesh H, Pakzad R, Abedi M, Kor Y, Moludi J, Towhidi F, et al. Colorectal cancer in Iran: Epidemiology and morphology trends. EXCLI J 2016;15:738-48.
- 9 .Vakili M, Aghakoochak A, Pirdehghan A, Shiryazdy M, Saffarmoghadam A. The Survival Rate of Patients with Colorectal Cancer in Yazd during 2001-2011. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2014;22(3):1187-95.
- 10 .Enayatrad M, Etemad K, Khodakarim S, Yavari P. Investigation of the Relationship between the Incidence of Colorectal Cancer and the Human Development Index in Iran: An Ecologic Study. Iran J Epidemiol 2017;13(3):244-52.
- 11 .Chahmatki F, Ansari M, Rahimi S, Baeradeh N. Survival Rate of Patients with Colorectal Cancer in Charmahal and Bakhtiari Province, Iran, 2000-2010. Armaghane Danesh 2016;20(12):1086-95.
- 12 .Roshanaei G, Komijani A, Sadighi A, Faradmal J. Prediction of survival in patients with colorectal cancer referred to the Hamadan MRI center using of Weibull parameter model and determination of its risk factors during 2005-2013. J Hamadan Univ Med Sci 2014 [specific issue not provided].
- 13 .Haghdoost AA, Emami M, Esmaili M, Soberinia A, Nezhad Ghaderi M, Mehrolhassani MH. Survey the Status and Causes of Alcohol Consumption: A Case Study of the Epidemic Alcohol Poisoning in Rafsanjan in 2013. J Rafsanjan Univ Med Sci 2015;13(10):991-1006.
- 14 .Mostafa G, Matthews BD, Norton HJ, Kercher KW, Sing RF, Heniford BT. Influence of demographics on colorectal cancer. Am Surg 2004;70(3):259-64.
<https://doi.org/10.1177/000313480407000313>
- 15 .Baidoun F, Elshiwiy K, Elkeraiye Y, Merjaneh Z, Khoudari G, Talal Sarmini M, et al. Colorectal Cancer Epidemiology: Recent Trends and Impact on Outcomes. Curr Drug Targets 2021;22(9):998-1009.
<https://doi.org/10.2174/13894501MTExCNTkBy>
- 16 .Zhang M, Zhang Y, Guo L, Zhao L, Jing H, Yang X, et al. Trends in colorectal cancer screening compliance and incidence among 60- to 74-year-olds in China. Cancer Med 2024;13(8):e7133.
<https://doi.org/10.1002/cam4.7133>
- 17 .Khil H, Kim SM, Hong S, Gil HM, Cheon E, Lee DH, et al. Time trends of colorectal cancer incidence and associated lifestyle factors in South Korea. Sci Rep 2021;11(1):2413.
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-81877-2>
- 18 .Carvalho TC, Borges AKDM, Koifman RJ, Silva IFD. Time trends in colorectal cancer incidence in four regions of Latin America: 1983-2012. Cad Saude Publica 2021;37(10):e00175720.
<https://doi.org/10.1590/0102-311x00175720>
- 19 .Swartjes H, Sijtsma FPC, Elferink MAG, van Erning FN, Moons LMG, Verheul HMW, et al. Trends in incidence, treatment, and relative survival of colorectal cancer in the Netherlands between 2000 and 2021. Eur J Cancer 2024;205:114104.
<https://doi.org/10.1016/j.ejca.2024.114104>

20. Sung H, Siegel RL, Laversanne M, Jiang C, Morgan E, Zahwe M, et al. Colorectal cancer incidence trends in younger versus older adults: an analysis of population-based cancer registry data. *Lancet Oncol* 2025;26(1):51-63.
[https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(24\)00600-4](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(24)00600-4).