

## تحلیل هزینه اثربخشی کولونوسکوپی در مقایسه با سیگموییدوسکوپی برای غربالگری سرطان کولورکتال در افراد در معرض خطر بالا در ایران

### چکیده

دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۱۰ ویرایش: ۱۴۰۲/۰۷/۱۵ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۴ آنلاین: ۱۴۰۲/۰۹/۰۱

**زمینه و هدف:** غربالگری یک روش هزینه اثربخش برای پیشگیری از سومین سرطان کشنده در جهان یا سرطان کولورکتال می‌باشد. این مطالعه با هدف تحلیل هزینه اثربخشی غربالگری کولونوسکوپی در مقایسه با سیگموییدوسکوپی برای سرطان کولورکتال در افراد پرخطر در ایران انجام شد.

**روش بررسی:** این مطالعه ارزشیابی اقتصادی در بازه زمانی تیر تا بهمن ۱۳۹۵ انجام گرفت. ارزیابی اثربخشی روش‌های غربالگری با استفاده از یک مرور نظام‌مند انجام گرفت. ارزیابی هزینه‌ها نیز با استفاده از هزینه‌های به‌دست آمده از تعرفه مصوب وزارت بهداشت ایران در سال ۱۳۹۵ برای کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی انجام شد. در نهایت برای ارزیابی هزینه اثربخشی از مدل ترکیبی درخت تصمیم‌گیری و مارکوف استفاده شد. برای تحلیل هزینه اثربخشی با در نظر گرفتن پیامد نهایی بقای پنج ساله افراد پرخطر از فرمول ICER و نرم‌افزارهای Excel و TreeAge استفاده شد.

**یافته‌ها:** اثربخشی سیگموییدوسکوپی و کولونوسکوپی در افزایش بقای پنج ساله نسبت به عدم غربالگری به ترتیب ۱۱٪ و ۱۵/۷٪ و غربالگری کولونوسکوپی نسبت به سیگموییدوسکوپی نیز ۴/۷٪ بیشتر است. هزینه غربالگری کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی به ترتیب ۱۰۰ و ۱۹۹۲ میلیارد تومان محاسبه شد. براساس تحلیل هزینه اثربخشی، هزینه درمان بیماران در صورت غربالگری با کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی نسبت به عدم غربالگری کمتر است. نسبت ICER کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی نسبت به عدم غربالگری به ترتیب ۴۴۴،۱۳۸،۹۱۶- و ۴۷۵،۷۹۵،۴۹۴- تومان و کولونوسکوپی نسبت به سیگموییدوسکوپی ۳۶۹،۹۷۸،۵۸۸- تومان به‌دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** غربالگری به روش کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی در کاهش بروز و مرگ ناشی از سرطان کولورکتال اثربخش هستند. غربالگری کولونوسکوپی در مقایسه با عدم غربالگری و غربالگری به روش سیگموییدوسکوپی برای جمعیت در معرض خطر بالا در ایران یک گزینه‌ی غالب می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** سرطان کولورکتال، غربالگری، کولونوسکوپی، سیگموییدوسکوپی.

احمد طهماسبی قرابی<sup>۱</sup>، زهرا حیدری فرد<sup>۱</sup>، بهروز نعمتی<sup>۲</sup>، مجید داوری<sup>۳</sup>، علیرضا دلوری<sup>۴</sup>، حمیده سلیم‌زاده<sup>۵</sup>، علی اکبری ساری<sup>۶\*</sup>

۱- گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.  
۲- گروه مدیریت، سیاستگذاری و اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.  
۳- گروه اقتصاد و مدیریت دارو، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۴- گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.  
۵- مرکز تحقیقات بیماری‌های گوارش، پژوهشکده بیماری‌های گوارش و کبد، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.  
۶- گروه مدیریت، سیاستگذاری و اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده بهداشت، گروه مدیریت، سیاستگذاری و اقتصاد سلامت.

تلفن: ۰۲۱-۳۳۱۱۸۲۶۹

E-mail: akbarisari@tums.ac.ir

### مقدمه

دیواره‌های روده بزرگ و راست روده ایجاد می‌شود. طبق آمار جهانی سرطان در سال ۲۰۱۸، سرطان کولورکتال سومین سرطان شایع تشخیص داده شده در جهان است که ۱۰/۲٪ از کل سرطان‌ها را تشکیل می‌دهد.<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۸ بیش از ۱/۸ میلیون مورد جدید و

سرطان کولورکتال سرطان روده بزرگ و رکتوم (بخش‌هایی از روده بزرگ) است که در اثر رشد غیرطبیعی سلول‌های سرطانی در

پیش از رسیدن به حالت صعب‌العلاج ممکن می‌سازد و در نتیجه مرگ‌ومیر ناشی از سرطان را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، غربالگری سرطان پیشگیرانه، شناسایی و حذف ضایعات پیش‌ساز سرطان‌ها، مانند آدنوم کولورکتال است. بنابراین، غربالگری پیشگیرانه باعث کاهش بروز سرطان و متعاقباً مرگ‌ومیر شود.<sup>۸</sup>

با وجود بار بالای سرطان کولورکتال، با یک مرحله پیش‌بالینی نسبتاً طولانی این بیماری تشخیص داده می‌شود، بنابراین امکان پیشگیری و تشخیص زود هنگام با غربالگری را فراهم می‌کند.<sup>۹</sup> بنابراین غربالگری به موقع از ایجاد سرطان کولورکتال جلوگیری می‌کند و بروز و مرگ‌ومیر ناشی از سرطان کولورکتال را کاهش می‌دهد.<sup>۱۰</sup>

مطالعه Gini و همکاران نشان داد غربالگری در مقایسه با عدم‌غربالگری تا ۷۳/۲٪ از مرگ‌ومیر در بیماران سرطان کولورکتال جلوگیری کرد و استراتژی بهینه غربالگری هر ۱۰ سال یکبار از ۴۰ تا ۶۰ سالگی، ۷۹/۲٪ از مرگ‌ومیرها را با نسبت هزینه اثربخشی ۶۷۰۰۰ دلار در هر (life-years gained, LYG) جلوگیری کرد.<sup>۱۱</sup> همچنین ارزیابی‌های اقتصادی برای استراتژی‌های مختلف در کشورهای توسعه‌یافته مانند ایالات متحده، انگلستان و فرانسه مقرون به صرفه بودن غربالگری را نشان داده‌اند.<sup>۱۲</sup>

علیرغم مزایای اثبات‌شده غربالگری، نرخ غربالگری سرطان کولورکتال همچنان پایین است.<sup>۱۳</sup> در حال حاضر چندین روش غربالگری سرطان کولورکتال از جمله آزمایش مدفوع خون، سیگموییدوسکوپی و کولونوسکوپی وجود دارد.<sup>۱۴</sup>

مطالعات مختلف نشان دادند که روش‌های غربالگری کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی در مقایسه با عدم‌غربالگری اثربخشی زیادی در کاهش بروز و مرگ‌ومیر بیماران سرطان کولورکتال دارند. همچنین این روش‌ها باعث صرفه‌جویی در هزینه‌های بیماران می‌شود.<sup>۱۵-۱۷</sup>

مطالعه KO و همکاران نشان داد غربالگری به روش سیگموییدوسکوپی و کولونوسکوپی باعث کاهش ۲۲٪ در بروز سرطان کولورکتال می‌شوند.<sup>۱۸</sup> در همین راستا روش‌های ارزیابی اقتصادی مانند هزینه اثربخشی روشی کاربردی برای مقایسه روش‌های غربالگری و تصمیم‌گیری برای انتخاب یکی از روش‌ها می‌باشد.<sup>۱۹-۲۰</sup> باتوجه به هزینه اثربخش بودن روش‌های غربالگری

حدود ۸۶۱۶۶۳ مرگ ناشی از سرطان کولورکتال گزارش شده است. همچنین میزان بروز این بیماری در سراسر جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه به‌طور مداوم در حال افزایش است.<sup>۲</sup> در ایران ۹٪ از همه سرطان‌ها به سرطان کولورکتال اختصاص دارد و سومین سرطان شایع پس از سرطان پستان (۱۲/۵٪) و سرطان معده (۱۰/۶٪) است.<sup>۳</sup>

روند روبه رشد سرطان کولورکتال در ایران می‌تواند ناشی از این باشد که در طی ۳۰ سال اخیر استانداردهای زندگی در کشور ارتقا یافته است و شیوه زندگی افراد تغییرات چشم‌گیری در جهت کاهش تحرکی فیزیکی، رژیم‌های غذایی غنی از گوشت و چربی و کم فیبر مشابه الگوی غذایی کشورهای غربی داشته است.<sup>۴</sup>

این سرطان چهارمین عامل مرگ‌ومیر در میان سرطان‌ها می‌باشد و به‌طور کلی میزان بقای پنج ساله برای سرطان کولورکتال ۶۵٪ است و هر ۹ دقیقه یک نفر بر اثر سرطان کولورکتال می‌میرد.<sup>۵</sup> سازمان بهداشت جهانی افزایش ۷۷٪ در تشخیص موارد جدید و افزایش ۸۰٪ مرگ‌ومیر ناشی از سرطان روده بزرگ را تا سال ۲۰۳۰ پیش‌بینی کرده است.<sup>۶</sup>

بار اقتصادی سرطان کولورکتال در سراسر اروپا در سال ۲۰۱۵ برابر با ۱۹/۱ میلیارد یورو بود. که هزینه غیربهداشتی شامل از دست دادن بهره‌وری به دلیل ناتوانی، مرگ زودرس و هزینه فرصت برای مراقبین غیررسمی ۶۰/۶٪ (۱۱/۶ میلیارد یورو) از بار اقتصادی کل را به خود اختصاص می‌داد.<sup>۷</sup> براساس نتایج یک مطالعه بار اقتصادی میانگین هزینه‌های سالانه سرطان کولورکتال در ایران در سال ۲۰۱۹، برای هر بیمار ۵۷۴۵،۲۹ دلار و بار اقتصادی آن در کل کشور معادل ۶۱ میلیون دلار بود این میزان هزینه نشان می‌دهد که سرطان کولورکتال هزینه‌های هنگفتی به بیماران، خانواده بیماران و جامعه تحمیل می‌کند.<sup>۱</sup>

این امر نشان می‌دهد هرچه بیماری سریعتر شناسایی شود میزان هزینه تحمیل شده به فرد و جامعه کاهش می‌یابد از این رو سرمایه‌گذاری در برنامه‌هایی مانند غربالگری که به تشخیص زودتر بیماری کمک می‌کند امری ضروری است و می‌تواند در بلندمدت هزینه‌های این بیماری را به مقدار قابل توجهی کاهش دهد.

غربالگری سرطان بر دو اصل متفاوت استوار است، تشخیص زود هنگام و پیشگیری. تشخیص زود هنگام سرطان، درمان سرطان را

الکترونیک مرتبط شامل PubMed, Cochrane, Scopus, Google scholar و پایگاه‌های داده‌ای مقالات فارسی SID با کلید واژه مناسب جستجوی نظام‌مند انجام شد. همچنین کنگره‌ها و مجله کلیدی Gut به‌صورت دستی جستجو شد. در جستجو، محدودیت سال انتشار مطالعه در نظر گرفته نشد. در Google scholar یک سیستم هشدار دهنده ایجاد شد و در حین اجرای مطالعه، مقالات جدید هم بررسی شد. همچنین از وب سایت سازمان جهانی بهداشت (WHO) و وب سایت مرکز کنترل بیماری‌ها (CDC) نیز بدین منظور استفاده شد. معیارهای ورود مطالعات در این بخش شامل، مطالعاتی که کولونوسکوپی را در افراد در معرض خطر بالا بررسی کرده بودند، مطالعاتی که گروه مقایسه آنها سیگموییدوسکوپی بود، مطالعاتی که پیامد موردنظر این مطالعه را بررسی کرده بودند و مطالعات به زبان انگلیسی یا فارسی بود.

همچنین مطالعاتی که روی بیماران تشخیص داده شده سرطان کولورکتال انجام شده بود از این مطالعه خارج شدند. کیفیت مطالعات وارد شده با استفاده از چک‌لیست Jadad برای مطالعات کارآزمایی بالینی، چک‌لیست CASP برای مطالعات مروری و چک‌لیست Drummond برای مطالعات هزینه اثربخشی به‌طور مستقل توسط دو نفر ارزیاب شد.

به‌منظور ارزیابی هزینه‌ها، از هزینه‌های به‌دست آمده از تعرفه مصوب وزارت بهداشت برای سال ۱۳۹۵ برای کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی استفاده شد. هزینه‌های درمان بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال در مراحل مختلف از داده مطالعات انجام شده استخراج شد. برای بروز رسانی هزینه‌های درمان در ایران از نرخ تورم بهداشت درمان منتشر شده از بانک مرکزی ایران استفاده شد. به‌دلیل اینکه در تعرفه‌های بخش دولتی به نحوی یک یارانه پنهان وجود دارد، تعرفه‌های بخش خصوصی مبنای محاسبات هزینه قرار گرفتند.

به‌منظور بررسی هزینه اثربخشی، دو تست غربالگری کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی برای بیماری سرطان کولورکتال و همچنین در مقایسه با عدم‌غربالگری در نظر گرفته شد. با استناد بر مقالات و ماهیت موضوع بررسی، از مدل درخت تصمیم‌گیری استفاده شد. جداول هزینه و پارامترهای انتخابی ترسیم شد. در نهایت با استفاده از ICER محاسبه شده در مدل، میزان و نسبت هزینه

کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی در سرطان کولورکتال در کشورهای مختلف و شایع بودن استفاده از این روش‌ها در غربالگری سرطان کولورکتال، این مطالعه با هدف تحلیل هزینه اثربخشی کولونوسکوپی برای غربالگری سرطان کولورکتال در مقایسه با سیگموییدوسکوپی در افراد در معرض خطر بالا در ایران انجام شد.

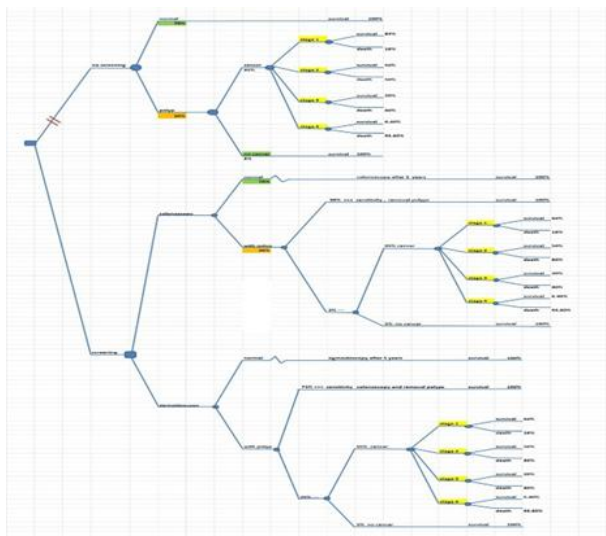
## روش بررسی

مطالعه حاضر یک ارزشیابی اقتصادی است که با هدف تحلیل هزینه اثربخشی روش غربالگری کولونوسکوپی در مقایسه با سیگموییدوسکوپی جهت غربالگری سرطان کولورکتال در افراد در معرض خطر بالا در ایران به روش مرور سیستماتیک و متاآنالیز در سال ۱۳۹۵ انجام گرفت. جمعیت تحت مطالعه افراد فاقد نشانه‌های بالینی سرطان کولورکتال ولی در معرض خطر بالا برای ابتلا به سرطان کولورکتال بودند.

این مطالعه در سه مرحله انجام گرفت. در مرحله اول، ابتدا برای بررسی جنبه اثر بخشی کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی یک مرور متون اولیه انجام گرفت. سپس کلید واژه‌ها، ترکیبات ممکن و راهبرد جستجو تعیین شد و یک جستجوی ساختاریافته براساس استراتژی جستجو و معیارهای ورود و خروج در پایگاه‌های داده‌های مرتبط انجام گرفت و اثربخشی کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی موردبررسی قرار گرفت. در مرحله دوم هزینه‌یابی انجام شد که دیدگاه هزینه‌ها دیدگاه پرداخت‌کننده بود که فقط هزینه‌های مستقیم درمان در نظر گرفته شد.

در مرحله سوم تحلیل هزینه-اثربخشی با استفاده از داده‌های اثربخشی و هزینه‌ها و مدل درخت تصمیم‌گیری برای ۱۰۰ هزار نفر جمعیت فرضی بستگان درجه اول بیماران انجام گرفت. در این مدل سناریوهای عدم‌استفاده از غربالگری (شرایط فعلی) و دو تست غربالگری کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی بررسی شد.

به‌منظور بررسی اثربخشی، مهمترین و مناسبترین بانک‌های اطلاعاتی به‌صورت نظام‌مند تا پایان سال ۲۰۱۶ میلادی مورد جستجو قرار گرفت. طبق معیارهای ورود و خروج مطالعات که براساس سوال ساختاریافته مشتمل بر جمعیت هدف، نوع مداخله، نوع مطالعه و پیامدهای مرتبط تعیین شده است جستجو در منابع معتبر اطلاعاتی



شکل ۱: مدل درخت تصمیم‌گیری برای ۱۰۰ هزار نفر جمعیت فرضی بستگان درجه اول بیماران

جدول ۱: میزان هزینه و اثربخشی عدم‌غربالگری بدون‌محاسبه هزینه درمان، کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی

عنوان	عدم غربالگری	کولونوسکوپی	سیگموییدوسکوپی
هزینه (تومان)	۰	۱۰۰,۲۱۵,۴۰۰,۰۰۰	۱,۹۹۲,۶۰۹,۹۲۸,۰۳۷
اثربخشی (بقای پنج ساله)	۸۳/۸۲۳	۹۹/۶۰۷	۹۴/۸۸۵

مطابق با جدول شماره ۲، نسبت هزینه اثربخشی فزاینده کولونوسکوپی نسبت به عدم‌غربالگری بدون‌احتساب هزینه درمان بیماران سرطانی مقدار ICER-1 برابر با ۶,۳۴۹,۱۷۶ به‌دست آمد که به معنی این است که با استفاده از کولونوسکوپی با صرف ۶,۳۴۹,۱۷۶ تومان هزینه در ازای بقای پنج ساله هر بیمار با پیشگیری از سرطان کولورکتال نسبت به عدم‌غربالگری به‌دست آمده است. به عبارتی دیگر، در صورت استفاده از کولونوسکوپی برای بقای سالانه هر فرد معادل ۱,۲۶۹,۸۳۵ تومان هزینه خواهد شد. همچنین سیگموییدوسکوپی نسبت به عدم‌غربالگری بدون‌احتساب هزینه

اثربخشی مشخص شد. نسبت هزینه اثربخشی فزاینده یا ICER با تقسیم اختلاف هزینه بر اختلاف اثربخشی محاسبه شد. در این تحلیل پیامد نهایی طول عمر یا LYG در نظر گرفته شد. جهت تحلیل داده‌ها و ترسیم نمودارها از نرم‌افزارهای Excel و TreeAge 2011 استفاده شد. مطالعه حاضر توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تهران با کد اخلاق IR.TUMS.VCR.REC.1396.2992 تایید شده است.

### یافته‌ها

برای بررسی اثربخشی پس از جستجو، مطالعات وارد نرم‌افزار EndNote نسخه ۱۶ شدند. در مجموع ۳۸۴۸ مطالعه شناسایی شد که پس از حذف ۹۰۰ مطالعه تکراری، ۲۹۴۸ مطالعه باقی ماند که این مطالعات براساس عنوان و چکیده مورد‌غربال قرار گرفتند و ۴۱ مقاله برای بررسی متن کامل واجد شرایط بودند.

پس از بررسی متن کامل مقالات، در نهایت یک مطالعه واجد شرایط برای ورود به این مطالعه انتخاب شد. به‌منظور ارزیابی هزینه، فقط هزینه‌های مستقیم انجام تست‌های غربالگری و درمان بیماران از منظر پرداخت‌کننده به‌طور خصوصی یا آزاد در نظر گرفته شد. از هزینه‌های به‌دست آمده از تعرفه مصوب وزارت بهداشت برای سال ۱۳۹۵ برای کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی استفاده شد. هزینه سیگموییدوسکوپی هم به همین طریق محاسبه شد.

در نهایت برای تحلیل هزینه اثربخشی از مدل درخت تصمیم‌گیری برای ۱۰۰ هزار نفر جمعیت فرضی بستگان درجه اول بیماران استفاده شده است که شامل سه شاخه اصلی می‌باشد. یک شاخه آن سناریو عدم‌استفاده از غربالگری (شرایط فعلی) و دو شاخه دیگر مدل تحلیل دو تست غربالگری کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی است (شکل ۱).

با استفاده از داده‌های هزینه‌یابی درمان بیماران که در قسمت هزینه‌یابی به‌دست آمده و نیز داده‌های تعداد بیماران در قسمت اثربخشی، هزینه اثربخشی هر سناریو را نسبت به سناریو دیگر محاسبه شد. میزان هزینه و اثربخشی سه سناریو عدم‌غربالگری بدون‌محاسبه هزینه درمان، کولونوسکوپی و سیگموییدوسکوپی محاسبه شد (جدول ۱).

عدم‌غربالگری و بدون‌احتساب هزینه درمان بیماران ۰/۰۶۱ واحد تولید ناخالص ملی می‌باشد.<sup>۲۱</sup> بنابراین کولونوسکوپی در مقابل عدم‌غربالگری بسیار هزینه اثربخش است. نسبت هزینه اثربخشی فزاینده-۱ در نقشه هزینه- اثربخشی فزاینده در نمودار آمده است.

مطابق با جدول شماره ۴، مقدار ICER-1 برابر با ۴۴۴،۱۳۸،۹۱۶- به‌دست آمد که به معنی این است که با استفاده از کولونوسکوپی با صرف ۴۴۴،۱۳۸،۹۱۶ تومان هزینه کمتر، و بقای ۱۵۷۸۴ بیمار بیشتر (به‌دلیل پیشگیری از سرطان کولورکتال) نسبت به عدم‌غربالگری به‌دست آمده است مقدار ICER-2 برابر با ۴۷۵،۷۹۵،۴۹۴- به‌دست آمد که به معنی این است که با استفاده از سیگموئیدوسکوپی با صرف ۴۷۵،۷۹۵،۴۹۴ تومان هزینه کمتر در ازای بقای اضافی ۱۱۰۶۲ بیمار با پیشگیری از سرطان کولورکتال نسبت به عدم‌غربالگری به‌دست آمده است. بنابراین استفاده از کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی به‌عنوان غربالگری، هزینه کمتر و بقای بیماران بیشتری نسبت به عدم‌غربالگری به‌دنبال خواهد داشت.

لذا کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی در مقایسه با عدم‌غربالگری برای افراد در معرض خطر بالا یک گزینه غالب است. در نهایت مقدار ICER-3 برابر با ۳۶۹،۹۷۸،۵۸۸- به‌دست آمد که نشان می‌دهد با استفاده از کولونوسکوپی با صرف ۳۶۹،۹۷۸،۵۸۸ تومان هزینه کمتر در ازای بقای اضافی ۴۷۲۲ بیمار با پیشگیری از سرطان کولورکتال برای هر نفر نسبت به سیگموئیدوسکوپی به‌دست آمده است.

به عبارتی در صورت استفاده از کولونوسکوپی، هزینه کمتری نسبت به سیگموئیدوسکوپی پرداخت می‌شود و بقای بیماران بیشتری به همراه دارد. لذا غربالگری با کولونوسکوپی در مقایسه با غربالگری با سیگموئیدوسکوپی برای افراد در معرض خطر بالا در ایران ترجیح دارد(جدول ۴).

درمان مقدار ICER-2 برابر با ۱۰،۷۹۴،۸۲۸ به‌دست آمد که به معنی این است که با استفاده از سیگموئیدوسکوپی با صرف ۱۰،۷۹۴،۸۲۸ تومان هزینه در ازای بقای پنج ساله هر بیمار با پیشگیری از سرطان کولورکتال نسبت به عدم‌غربالگری به‌دست آمده است. به عبارتی دیگر، در صورت استفاده از سیگموئیدوسکوپی برای بقای سالانه هر فرد معادل ۲،۱۴۹،۹۶۶ تومان هزینه خواهد شد. ازاین رو هزینه به ازای (Quality-adjusted life year, QALY)، برای سیگموئیدوسکوپی در مقایسه با عدم‌غربالگری و بدون‌احتساب هزینه درمان بیماران ۰/۱ واحد تولید ناخالص ملی می‌باشد. بنابراین سیگموئیدوسکوپی در مقابل عدم‌غربالگری بسیار هزینه اثربخش است. در نهایت مقدار ICER-3 برابر با ۳،۹۶۰،۰۱۷- به‌دست آمد که نشان می‌دهد با استفاده از کولونوسکوپی با صرف ۶۹،۹۷۸،۵۸۸ تومان هزینه کمتر در ازای بقای اضافی ۴۷۲۲ بیمار با پیشگیری از سرطان کولورکتال برای هر نفر نسبت به سیگموئیدوسکوپی به‌دست آمده است. به عبارتی دیگر، در صورت استفاده از کولونوسکوپی، هزینه کمتری نسبت به سیگموئیدوسکوپی پرداخت می‌شود و بقای بیماران بیشتری به همراه دارد. لذا غربالگری با کولونوسکوپی در مقایسه با غربالگری با سیگموئیدوسکوپی برای افراد در معرض خطر بالا در ایران ترجیح دارد(جدول ۳).

براساس توصیه سازمان جهانی بهداشت (WHO) هر مداخله‌ای که برای به دست آوردن یک QALY، هزینه‌ای برابر یا کمتر از یک واحد تولید ناخالص ملی (GDP) داشته باشد، بسیار هزینه اثربخش در نظر گرفته می‌شود. اگر میزان این هزینه بین یک تا سه GDP باشد، موضوع قابل‌بحث بوده و در مواردی که هزینه بالاتر از سه GDP باشد، مداخله هزینه اثربخش محسوب نمی‌گردد. با توجه به اینکه GDP ایران حدود ۵۳۸۴ دلار معادل ۲۰،۵۱۳،۰۴۰ ریال می‌باشد لذا هزینه به ازای QALY برای کولونوسکوپی در مقایسه با

جدول ۲: محاسبه نسبت هزینه اثربخشی فزاینده بدون محاسبه هزینه درمان

عنوان	نوع	تفاوت هزینه	تفاوت بقای بیماران (اثربخشی)	ICER
ICER 1	عدم‌غربالگری/کولونوسکوپی	۱۰۰،۲۱۵،۴۰۰،۰۰۰	۱۵۷۸۴	۶،۳۴۹،۱۷۶
ICER 2	عدم‌غربالگری/سیگموئیدوسکوپی	۱۱۸،۹۱۴،۶۰۰،۰۰۰	۱۱۰۶۲	۱۰،۷۹۴،۸۲۸
ICER 3	سیگموئیدوسکوپی/کولونوسکوپی	-۱۸،۶۹۹،۲۰۰،۰۰۰	۴۷۲۲	-۳،۹۶۰،۰۱۷

جدول ۳: میزان هزینه و اثربخشی سه سناریو عدم غربالگری با محاسبه هزینه درمان، کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی

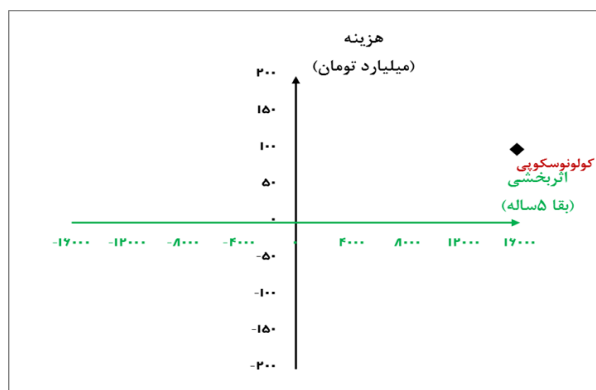
عنوان	عدم غربالگری	کولونوسکوپی	سیگموئیدوسکوپی
هزینه (تومان)	۷,۲۵۵,۸۵۸,۶۹۱,۸۷۹	۲۴۵,۵۷۰,۰۳۴,۹۲۷	۱,۹۹۲,۶۰۹,۹۲۸,۰۳۷
اثربخشی (بقای پنج ساله)	۸۳/۸۲۳	۹۹/۶۰۷	۹۴/۸۸۵

جدول ۴: محاسبه نسبت هزینه اثربخشی فزاینده با محاسبه هزینه درمان

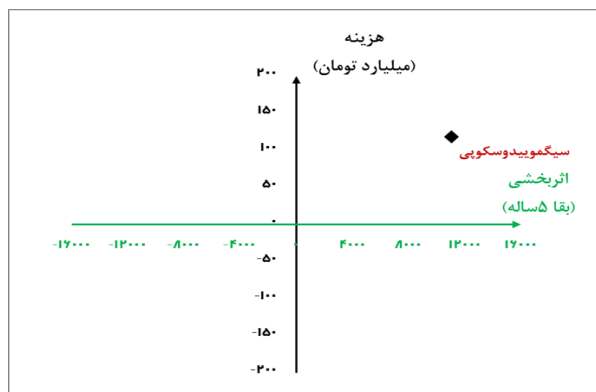
عنوان	نوع	تفاوت هزینه	تفاوت بقای بیماران (اثربخشی)	ICER
ICER 1	عدم غربالگری / کولونوسکوپی	-۷,۰۱۰,۲۸۸,۶۵۶,۹۵۲	۱۵۷۸۴	-۴۴۴,۱۳۸,۹۱۶
ICER 2	عدم غربالگری / سیگموئیدوسکوپی	-۵,۲۳۶,۲۴۹,۷۶۳,۸۴۲	۱۱۰۶۲	-۴۷۵,۷۹۵,۴۹۴
ICER 3	سیگموئیدوسکوپی / کولونوسکوپی	-۱,۷۴۷,۰۳۸,۸۹۳,۱۱۰	۴۷۲۲	-۳۶۹,۹۷۸,۵۸۸

### بحث

هدف از این مطالعه تحلیل هزینه اثربخشی کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی در غربالگری بیماری سرطان کولورکتال بود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد اثربخشی غربالگری کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی در افزایش بقای پنج ساله نسبت به عدم غربالگری ۱۵/۷٪ و ۱۱٪ بیشتر است. همچنین اثربخشی غربالگری کولونوسکوپی در افزایش بقای پنج ساله نسبت به سیگموئیدوسکوپی ۴/۷٪ بیشتر است. مطالعه Elwood و همکاران نشان داد ۴۳٪ موارد سیگموئیدوسکوپی پیگیری با کولونوسکوپی داشتند و لذا هزینه اثربخشی سیگموئیدوسکوپی به دلیل پیگیری با کولونوسکوپی کم شده است.<sup>۲۲</sup> دلیل تفاوت نتیجه این مطالعه با مطالعه حاضر می‌تواند ناشی از این باشد که سیگموئیدوسکوپی در خارج از بیمارستان هم قابل انجام می‌باشد و نسبت به کولونوسکوپی کمتر تهاجمی است. مطالعه Brenner و همکاران نیز نشان داد پیگیری از بروز سرطان کولورکتال توسط کولونوسکوپی در قسمت پروگزیمال و دیستال به ترتیب ۴۴٪ و ۲۱٪ و توسط سیگموئیدوسکوپی در قسمت پروگزیمال ۷۶٪ و در قسمت دیستال ۳۶٪ بود. اثر کولونوسکوپی در پیگیری از مرگ ناشی از سرطان کولورکتال در قسمت پروگزیمال ۴۷٪ و در قسمت دیستال ۱۸٪ بوده و همین اثر برای سیگموئیدوسکوپی در قسمت پروگزیمال ۹۶٪ و در قسمت دیستال



نمودار ۱: نقشه هزینه-اثربخشی فزاینده کولونوسکوپی نسبت به عدم غربالگری بدون احتساب درمان بیماران



نمودار ۲: نقشه هزینه-اثربخشی فزاینده سیگموئیدوسکوپی نسبت به عدم غربالگری بدون احتساب درمان بیماران

۰/۳۴ به دست آمده است.<sup>۳۳</sup> مقایسه نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعات ذکر شده نشان داد که غربالگری با کولونوسکوپی نسبت به سیگموئیدوسکوپی در قسمت دیستال و پروگزیمال اثربخشی بیشتری در کاهش مرگ‌ومیر بیماران و بروز سرطان کولورکتال دارد که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. مطالعه‌ی دیگری نشان داد کولونوسکوپی موثرترین راهبرد در کاهش بروز سرطان کولورکتال باشد و به دنبال آن سیگموئیدوسکوپی قرار دارد و تخمین زده شد کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی میزان بروز سرطان کولورکتال را به ترتیب ۱۰ و هشت مورد در هر ۱۰۰۰ نفر کاهش می‌دهند (تقریباً ۳۰٪ کاهش).<sup>۱۴</sup> که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. در شباهت با نتایج مطالعه حاضر یک مطالعه نشان داد کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی به ترتیب ۳۵٪ و ۲۵٪ باعث کاهش مرگ‌ومیر ناشی از سرطان کولورکتال شد که کولونوسکوپی نسبت به سیگموئیدوسکوپی اثربخش‌تر است.<sup>۲۴</sup> مطالعه دیگری نشان سیگموئیدوسکوپی با کاهش ۳۵٪ مرگ‌ومیر سرطان کولورکتال همراه بود، در حالی که کولونوسکوپی با کاهش ۷۴٪ همراه بود.<sup>۱۳</sup> که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. در همین راستا مطالعه دیگری نشان داد کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی به ترتیب با کاهش ۵۹٪ و ۲۲٪ در بروز سرطان کولورکتال همراه بودند.<sup>۱۸</sup> مقایسه نتایج مطالعه حاضر با سایر مطالعات نشان می‌دهد غربالگری نسبت به عدم غربالگری اثربخش‌تر در کاهش بروز و مرگ‌ومیر سرطان کولورکتال می‌شود. همچنین روش‌های غربالگری سیگموئیدوسکوپی و کولونوسکوپی با کاهش بروز سرطان کولورکتال همراه بودند. کاهش بیشتر در بروز و مرگ‌ومیر مرتبط با کولونوسکوپی نسبت به سیگموئیدوسکوپی است. دلایل تفاوت در کاهش بروز روش‌های غربالگری ناشناخته است، اما ممکن است به تفاوت در بیولوژی تومور یا گروه‌های سنی مختلف مورد مطالعه مربوط باشد. این نتایج اطلاعات خوبی را در اختیار ارایه‌دهندگان، بیماران و سیاست‌گذاران در تصمیم‌گیری یا توصیه‌های مربوط به غربالگری CRC قرار می‌دهد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد هزینه درمان بیماران در صورت غربالگری با کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی نسبت به عدم غربالگری کمتر است. نسبت ICER کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی نسبت به عدم غربالگری به ترتیب ۴۴۴،۱۳۸،۹۱۶- و ۴۷۵،۷۹۵،۴۹۴- تومان و کولونوسکوپی نسبت به

سیگموئیدوسکوپی ۳۶۹،۹۷۸،۵۸۸- تومان به دست آمد. در مطالعه فارم و همکاران که به بررسی هزینه اثربخش بودن روش‌های مختلف غربالگری در ایران برای سرطان کولورکتال پرداخته بود نشان داد تست‌های غربالگری بر پایه مدفوع هزینه اثربخش‌ترین روش در بخش خصوصی هستند و در بخش دولتی، سیگموئیدوسکوپی هزینه اثر بخش‌ترین روش غربالگری برای افراد ۶۵-۴۵ سال است.<sup>۲۵</sup> دلیل تفاوت نتیجه این مطالعه با مطالعه حاضر ناشی از این است که (۱) در ایران اغلب سرطان‌ها در بخش‌های دیستال کولون لوکالیزه شده‌اند و به همین علت سیگموئیدوسکوپی مورد توصیه می‌باشد. (۲) در این مطالعه جمعیت ۶۵-۴۵ ساله را گروه پرخطر محسوب کرده است ولی این گروه جز گروه در معرض خطر متوسط هستند. (۳) کولونوسکوپی را در مقایسه با سیگموئیدوسکوپی ارزیابی نکرده است در حالی که افراد دارای پولیپ مثبت باید توسط کولونوسکوپی پولیپکتومی شوند لذا بهتر بود این روش نیز مقایسه می‌شد. با این وجود اثربخشی سیگموئیدوسکوپی نیز نتیجه مطالعه حاضر را تایید می‌کند. یافته‌های مطالعه Sharp و همکاران حاکی از آن است که غربالگری با یک بار سیگموئیدوسکوپی نسبت به عدم غربالگری هزینه اثر بخش می‌باشد و با افزایش QALY همراه بوده است. ولی غربالگری با یکبار سیگموئیدوسکوپی در سن ۵۵ سالگی نسبت به ارایه آن در ۶۰ سالگی کمتر هزینه اثربخش بوده است. همچنین این مطالعه به این نتیجه رسیده است که تاثیر سیگموئیدوسکوپی بر کاهش بروز سرطان کولورکتال ۴/۹٪ و بر کاهش مرگ ناشی از سرطان ۷/۵٪ می‌باشد.<sup>۲۶</sup> بنابراین هزینه اثربخش بودن سیگموئیدوسکوپی نسبت به عدم غربالگری نتیجه مطالعه ما را تایید می‌کند. مطالعه بارونی و همکاران نشان داد که کولونوسکوپی هر ۱۰ سال، باعث کاهش ۷۶٪ از بروز سرطان کولورکتال و پیشگیری از ۷۸٪ مرگ ناشی از آن در مقایسه با عدم انجام غربالگری شده است و نشان داده شد که غربالگری افراد در معرض خطر متوسط برای سرطان کولورکتال اندازه‌ای اثربخش است حتی اگر مقبولیت کامل و مورد انتظار حاصل نگردد. نهایتاً انجام تست مدفوع سالانه با حساسیت بالا نظیر FIT یا کولونوسکوپی هر ۱۰ سال بهترین ارزش پولی در ایران را پیشنهاد می‌کند.<sup>۲۷</sup> به طور کلی نتیجه این مطالعه در مورد هزینه اثربخشی با پیامد پیشگیری از مرگ که منجر به بقا می‌شود با نتیجه مطالعه ما همخوانی دارد.

کولونوسکوپی نسبت به سیگموئیدوسکوپی ۳۶۹،۹۷۸،۵۸۸- بود که نشان می‌دهد استفاده از کولونوسکوپی منجر به صرف ۳۶۹،۹۷۸،۵۸۸ تومان هزینه کمتر در ازای به‌دست آوردن ۴۷۲۲ بقای اضافی با پیشگیری از سرطان کولورکتال نسبت به سیگموئیدوسکوپی است. پیشنهاد می‌گردد باتوجه به نتیجه مطالعه حاضر غربالگری با روش کولونوسکوپی به‌دلیل اثربخش بودن، کم هزینه بودن و هزینه اثربخشی بیشتر نسبت به روش سیگموئیدوسکوپی و کاهش مرگ‌ومیر بر اثر سرطان کولورکتال موردتوجه قرار گیرد.

با این وجود تصمیم‌گیری درباره غربالگری سرطان کولورکتال و روش غربالگری، بستگی به منابع محلی و ترجیحات شخصی افراد دارد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده هزینه-منفعت و هزینه مطلوبیت روش‌های غربالگری سرطان کولورکتال مورد ارزیابی قرار گیرد. همچنین مطالعات طولی یا کوهورت آینده‌نگر برای اثرات روش‌های غربالگری انجام گیرد.

سپاسگزاری: این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه تحت عنوان "تحلیل هزینه اثربخشی کولونوسکوپی در مقایسه با سیگموئیدوسکوپی برای غربالگری سرطان کولورکتال در افراد در معرض خطر بالا در ایران" در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۵ به کد ۲۴۰/۱۱۶۰ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی تهران اجرا شد.

در نهایت بر حسب این مطالعه که با استفاده از مدلی ترکیبی از درخت تصمیم‌گیری و مارکوف انجام شد، نتایج حاکی از غالب (اثربخش‌تر و کم هزینه‌تر) بودن انجام تست‌های غربالگری برای تشخیص پولیپ روده به‌منظور جلوگیری ابتلا به سرطان و افزایش بقای بیماران است. از طرفی بین دو روش کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی، روش اول به‌عنوان روش غالب ارزیابی شد. کولونوسکوپی در واقع درعین حال که یک تست تشخیصی است یک روش درمان بالینی هم محسوب می‌شود. این روش قادر به تشخیص برداشتن پولیپ است درحالی‌که روش سیگموئیدوسکوپی تنها یک تست تشخیصی است و در صورت تشخیص پولیپ بیمار باید با تست کولونوسکوپی درمان شود.

نتیجه‌گیری، اثربخشی غربالگری با سیگموئیدوسکوپی و کولونوسکوپی در افزایش بقای پنج ساله نسبت به عدم‌غربالگری به ترتیب ۱۱٪ و ۱۵/۷٪ بیشتر است. بنابراین اثربخشی غربالگری کولونوسکوپی در افزایش بقای پنج ساله نسبت به سیگموئیدوسکوپی نیز ۴/۷٪ بیشتر است. در مورد هزینه اثربخشی، کولونوسکوپی و سیگموئیدوسکوپی نسبت به عدم‌غربالگری هزینه اثربخش بودند و هر کدام به‌ترتیب با صرفه‌جویی هزینه‌های به مبلغ ۴۴۴،۱۳۸،۹۱۶- و ۴۷۵،۷۹۵،۴۹۴- تومان باعث بقای ۱۵۷۸۴ و ۱۱۰۶۲ بیمار با پیشگیری از سرطان کولورکتال می‌شوند. در نهایت ICER

## References

- Jafari A, Alamdarloo PM, Dehghani M, Bastani P, Ravangard R. Economic burden of colorectal cancer: A case of Fars, Iran. *Cancer Control* 2021;28:10732748211009952.
- Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians* 2018;68(6):394-424.
- Zendehdel K. Cancer statistics in IR Iran in 2020. *Basic & Clinical Cancer Research* 2020;12(4):159-65.
- Screening of colon cancer in population groups at risk in Iranian society: Digestive and Liver Diseases Research Institute, Tehran University of Medical Sciences, Iran; 2015.
- F Azizi MJHH. Epidemiology and control of common diseases in Iran. 2. 4 ed. *Tehran, Iran: Shahid Beheshti University of Medical Sciences* 2012. p. 269-77.
- Jafari A, Tabatabaei Far SS, Dehghani M, Ravangard R. Cost-effectiveness of FOLFOX6+ Bevacizumab Versus FOLFOX6+ Cetuximab in Stage IV Colorectal Cancer Patients in Shiraz, Iran. *Cancer Control* 2023;30:10732748231180679.
- Henderson RH, French D, Maughan T, Adams R, Allemani C, Minicozzi P, et al. The economic burden of colorectal cancer across Europe: a population-based cost-of-illness study. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology* 2021;6(9):709-22.
- Jodal HC, Helsing LM, Anderson JC, Lytvyn L, Vandvik PO, Emilsson L. Colorectal cancer screening with faecal testing, sigmoidoscopy or colonoscopy: a systematic review and network meta-analysis. *BMJ open* 2019;9(10):e032773.
- Cardoso R, Niedermaier T, Chen C, Hoffmeister M, Brenner H. Colonoscopy and sigmoidoscopy use among the average-risk population for colorectal cancer: a systematic review and trend analysis. *Cancer Prevention Research* 2019;12(9):617-30.
- Ansa BE, Hoffman Z, Lewis N, Datta B, Islam KM, Johnson JA. Evaluation of Colonoscopy and Sigmoidoscopy Utilization for Colorectal Cancer Screening in Georgia, USA. *Current Oncology* 2022;29(11):8955-66.
- Gini A, Meester RG, Keshavarz H, Oeffinger KC, Ahmed S, Hodgson DC, et al. Cost-effectiveness of colonoscopy-based colorectal cancer screening in childhood cancer survivors. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute* 2019;111(11):1161-9.
- Ren Y, Zhao M, Zhou D, Xing Q, Gong F, Tang W. Cost-effectiveness analysis of colonoscopy and fecal immunochemical testing for colorectal cancer screening in China. *Frontiers in Public Health* 2022;10:952378.
- Ko CW, Doria-Rose VP, Barrett MJ, Kamineni A, Enewold L, Weiss NS. Screening flexible sigmoidoscopy versus colonoscopy



- for reduction of colorectal cancer mortality. *International journal of colorectal disease* 2019;34:1273-81.
14. Buskermolen M, Cenin DR, Helsingen LM, Guyatt G, Vandvik PO, Haug U, et al. Colorectal cancer screening with faecal immunochemical testing, sigmoidoscopy or colonoscopy: a microsimulation modelling study. *Bmj* 2019;367.
  15. Rahimi F, Rezayatmand R, Shojaeenejad J, Tabesh E, Ravankhah Z, Adibi P. Costs and outcomes of colorectal cancer screening program in Isfahan, Iran. *BMC Health Services Research* 2023;23(1):13.
  16. Senore C, Hassan C, Regge D, Pagano E, Iussich G, Correale L, et al. Cost-effectiveness of colorectal cancer screening programmes using sigmoidoscopy and immunochemical faecal occult blood test. *Journal of Medical Screening* 2019;26(2):76-83.
  17. Peterse EF, Meester RG, de Jonge L, Omidvari A-H, Alarid-Escudero F, Knudsen AB, et al. Comparing the cost-effectiveness of innovative colorectal cancer screening tests. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute* 2021;113(2):154-61.
  18. Ko CW, Doria-Rose VP, Barrett MJ, Kamineni A, Enewold L, Weiss NS. Screening colonoscopy and flexible sigmoidoscopy for reduction of colorectal cancer incidence: a case-control study. *PloS one* 2019;14(12):e0226027.
  19. Arab-Zozani M, Heidarifard Z, Jabarpour E. Evaluating the Quality of the Iranian Systematic Reviews, Meta-Analyses, and Economic Evaluations in Healthcare from 2005 to 2015. *Health Technology Assessment in Action* 2019.
  20. Rezapour A, Faradonbeh SB, Alipour V, Yusefvand M. Effectiveness of revascularization interventions compared with medical therapy in patients with ischemic cardiomyopathy: A systematic review protocol. *Medicine*. 2018;97(10):e9958.
  21. Group WB. The World Bank Group A to Z 2015: *World Bank Publications* 2014.
  22. Elwood JM, Ali G, Schlup M, McNoe B, Barbezat GO, North F, et al. Flexible sigmoidoscopy or colonoscopy for colorectal screening: a randomized trial of performance and acceptability. *Cancer detection and prevention* 1995;19(4):337-47.
  23. Brenner H, Stock C, Hoffmeister M. Effect of screening sigmoidoscopy and screening colonoscopy on colorectal cancer incidence and mortality: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials and observational studies. *Bmj* 2014;348.
  24. O'LEARY BA, Olynyk JK, Neville AM, Platell CF. Cost-effectiveness of colorectal cancer screening: comparison of community-based flexible sigmoidoscopy with fecal occult blood testing and colonoscopy. *Journal of gastroenterology and hepatology* 2004;19(1):38-47.
  25. Pharm ZA, Pharm MD, Emami MH. Cost-effectiveness analysis of colorectal cancer screening methods in Iran. *Archives of Iranian medicine* 2011;14(2):0-.
  26. Sharp L, Tilson L, Whyte S, O'ceilleachair A, Walsh C, Usher C, et al. Cost-effectiveness of population-based screening for colorectal cancer: a comparison of guaiac-based faecal occult blood testing, faecal immunochemical testing and flexible sigmoidoscopy. *British journal of cancer* 2012;106(5):805-16.
  27. Barouni M, Larizadeh MH, Sabermahani A, Ghaderi H. Markov's modeling for screening strategies for colorectal cancer. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* 2012;13(10):5125-9.

## Cost-effectiveness analysis of colonoscopy compared to sigmoidoscopy for colorectal cancer screening in high-risk individuals in Iran

Ahmad Tahmasebi-Ghorrabi Ph.D.<sup>1</sup>  
 Zahra Heydari Fard Ph.D.<sup>1</sup>  
 Behrouz Nemati M.Sc.<sup>2</sup>  
 Majid Davari M.D.<sup>3</sup>  
 Alireza Delavari M.D.<sup>4</sup>  
 Hamideh Salimzadeh Ph.D.<sup>5</sup>  
 Ali Akbari Sari Ph.D.<sup>6\*</sup>

1- Department of Healthcare Services Management, School of Health Management & Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- Department of Health Management, Policy and Economics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3- Department of Pharmacoeconomics and Pharmaceutical Administration, School of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

4- Department of Internal Medicine, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

5- Digestive Diseases Research Center, Digestive Diseases Research Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

6- Department of Health Management, Policy and Economics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\* Corresponding author: Department of Health Management, Policy and Economics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.  
 Tel: +98-61-33118269  
 E-mail: akbarisari@tums.ac.ir

### Abstract

Received: 30 Sep. 2023 Revised: 07 Oct. 2023 Accepted: 15 Nov. 2023 Available online: 22 Nov. 2023

**Background:** Screening is a cost-effective method for prevention, early detection of the disease and reducing the burden of the third deadliest cancer in the world, i.e. colorectal cancer. This study aimed to analyze the cost-effectiveness of colonoscopy screening compared to sigmoidoscopy for colorectal cancer in high-risk individuals in Iran.

**Methods:** This economic evaluation study was conducted using the cost-effectiveness method between July 2016 and February 2017. Evaluation of the effectiveness of screening methods was done using a systematic review. Cost evaluation was also done using the costs obtained from the tariff approved by the Iranian Ministry of Health in 2015 for colonoscopy and sigmoidoscopy. Finally, the combined model of decision tree and Markov was used to evaluate the cost effectiveness. Incremental Cost Effectiveness Ratio (ICER) formula was used for cost effectiveness analysis considering the final outcome of 5-year survival of high-risk individuals. Excel and TreeAge software were used for data analysis.

**Results:** The effectiveness of sigmoidoscopy and colonoscopy in increasing 5-year survival is 11 and 15.7%, respectively, and colonoscopy screening is 4.7% more than sigmoidoscopy. The cost of colonoscopy and sigmoidoscopy screening was calculated as 1000 and 19920 billion Rials, respectively. Based on cost-effectiveness analysis, the cost of treating patients in the case of screening with colonoscopy and sigmoidoscopy is lower than without screening. The ICER ratio of colonoscopy and sigmoidoscopy compared to no screening was -4/441/389/160 and -4/757/954/940 Rials respectively, and colonoscopy compared to sigmoidoscopy was -3/699/785/880 Rials, respectively. Finally, the use of colonoscopy leads to spending 3/699/785/880 Rials less in exchange for obtaining 4722 additional survivals with the prevention of colorectal cancer compared to sigmoidoscopy.

**Conclusion:** Screening by colonoscopy and sigmoidoscopy methods are effective in reducing the incidence and death of colorectal cancer compared to no screening. Screening by colonoscopy is a dominant option for the high-risk population in Iran. Colonoscopy screening is more cost effective compared to sigmoidoscopy. However, decisions about colorectal cancer screening and screening methods depend on local resources and personal preferences.

**Keywords:** colorectal cancer, screening, colonoscopy, sigmoidoscopy.

Copyright © 2023 Tahmasebi-Ghorrabi et al. Published by Tehran University of Medical Sciences.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Tehran Univ Med J (TUMJ) 2023 December;81(9):632-41

<http://tumj.tums.ac.ir>