

به کارگیری مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر در بررسی عوامل مؤثر بر بقای بیماران غیر شفا یافته مبتلا به سرطان کولون

مهدی تذهیبی^۱، محبوبه ایوبی سرشبدارانی^۲، فریبرز مکاریان^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: جراحی، بهترین راه درمانی برای سرطان کولورکتال است، اما عود در نزد ثابتی مطابق با مرحله بیماری رخ می‌دهد. هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی عوامل مؤثر بر بقای بیماران غیر شفا یافته مبتلا به سرطان کولون مراجعه کننده به مرکز تحقیقات سرطان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ بود.

روش‌ها: در این پژوهش هم‌گروهی تاریخی، ۱۴۶ بیمار مبتلا به سرطان کولون وارد مطالعه شدند. اطلاعات مورد نیاز از پرونده‌پزشکی بیماران استخراج گردید. جهت بررسی عوامل مؤثر بر بقا، از مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر استفاده شد. داده‌ها در نرم افزار Stata مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: از ۱۴۶ بیمار، عود در ۲۹ مورد (۱۹/۹ درصد) مشاهده شد. میانه بقای بدون عود، ۱۹/۸۷ ماه و نسبت شفایافتگی ۷۱ درصد به دست آمد. متغیر CEA (CEA) تأثیر معنی داری بر بقای بیماران غیر شفا یافته داشت ($P < 0.05$). با توجه به ضرایب رگرسیونی به دست آمده، کلیه متغیرها به جزء همی کوکوتومی راست، اثر افزایشی را بر کسر شفایافتگی نشان دادند.

نتیجه‌گیری: حضور افراد شفا یافته در داده‌ها، باعث مسطح شدن نمودار Kaplan-Meier می‌شود. در چنین شرایطی، استفاده از مدل‌های شفایافتگی به منظور بررسی جداگانه اثر عوامل بر کسر شفایافتگی و بقای افراد مستعد، مناسب است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل بقا، سرطان کولون، عود

ارجاع: تذهیبی مهدی، ایوبی سرشبدارانی محبوبه، مکاریان فریبرز. به کارگیری مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر در بررسی عوامل مؤثر بر بقای بیماران غیر شفا یافته مبتلا به سرطان کولون. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷/۱۴ (۲): ۲۱۵-۲۲۰.

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۴/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۲/۲۲

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۵

۵۵ درصد گزارش می‌کند (۴).

مدل‌های آماری همچون مدل Cox، مخاطره متناسب و مدل‌های بقا پارامتری به علت توانایی تحلیل داده‌های سانسور شده، بیش از روش‌های دیگر مانند جداول عمر و آزمون لگ-رتبه‌ای در مطالعات زمان تا فرایند مانند متأساز، مورد توجه قرار گرفته‌اند. این مدل‌ها فرض می‌کنند همه افرادی که وارد مطالعه می‌شوند، در خطر هستند و توانایی تجربه فرایند و یا سانسور شدن را دارند. اگرچه این فرضیات برای بعضی بیماری‌ها همچون سرطان برق‌قار نیست. در چنین مواردی منطقی است بیماران با درمان اولیه بهبود یابند و در خطر فرایندی‌های مانند عود، متأساز و مرگ از سرطان که به دنبال سرطان اولیه است، نیستند. در چنین مواردی اغلب مدل شفایافتگی (Cure model) استفاده وسیعی دارد (۵).

مدل شفایافتگی نوع خاصی از مدل تحلیل بقا است که در آن فرض می‌شود نسبتی از افراد وجود دارند که هرگز فرایند مورد نظر را تجربه نخواهند کرد. در تحلیل بقا، مشاهده داده‌های سانسور شده معمول است. افرادی هستند که در ادامه پیگیری یا گم می‌شوند یا اغلب هنوز فرایند مورد نظر را تجربه

مقدمه

جراحی، بهترین راه درمانی برای سرطان کولورکتال است، اما عود در نزد ثابتی مطابق با مرحله بیماری رخ می‌دهد. هدف اصلی پس از عمل جراحی در بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال، بهبود بقا است. تشخیص زودرس عود و تشخیص عود در حالی که هنوز قابل جراحی است، با درمان مؤثر، منجر به بهبودی می‌شود. بنابراین، اهمیت پیگیری بیمارانی که تحت عمل جراحی قرار گرفته‌اند به خصوص با هدف دستیابی به تشخیص زودرس عود، افزایش می‌یابد (۱).

در ۸۳/۶ درصد موارد، سرطان کولون ۳ سال پس از جراحی عود می‌شود و به ندرت بعد از ۵ سال تشخیص داده می‌شود (۳/۶ درصد موارد) (۲). عود موضعی در صورت عدم درمان کشنه است و میزان بروز آن مطابق با مرحله تumor متفاوت می‌باشد. خطر عود دور دست در مرحله اول بیماری کمتر از ۱۰ درصد برآورده شده است؛ در حالی که برای مرحله سوم بیماری به ۵۰ درصد و بالاتر هم رسید (۳). پیشرفت درمان سرطان کولورکتال در دهه‌های اخیر، بقا را بهبود بخشیده است. این پیشرفت می‌تواند برای بیماران با عود بیماری مفید باشد. روند تاریخی در دو دهه اخیر، نزد بروز عود این بیماری را بین ۲۶ تا

۱- دانشیار، گروه آمار زیستی و ایدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- کارشناس ارشد، گروه آمار زیستی و ایدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده مسؤول: فریبرز مکاریان

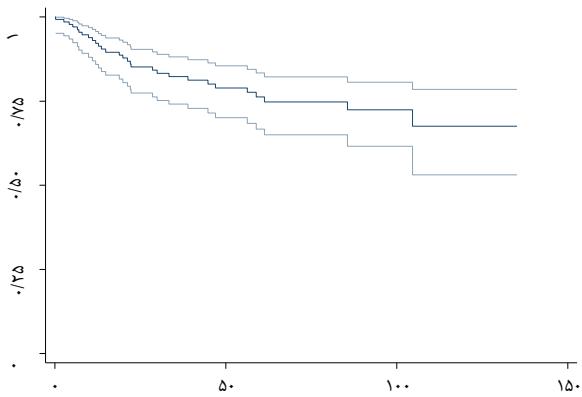
Email: mokarian@med.mui.ac.ir

می‌کند (۹). برای انجام این تحلیل، ابتدا با استفاده از جدول فراوانی به توصیف داده‌ها پرداخته شد. سپس با استفاده از مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر، نسبت شفایافتگی در بیماران شفا یافته برآورده و تأثیر جنسیت و سن، اطلاعات واپسی به تumor و اطلاعات درمان بر میزان بقا بررسی گردید. داده‌های در نرم‌افزار نسخه ۱۴ و زیربرنامه stpm2 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < 0.05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

باقته‌ها

در مطالعه حاضر، داده‌های ۱۴۶ نفر تجزیه و تحلیل گردید. از این تعداد، ۷۱ نفر (۴۸/۶ درصد) مرد بودند. بیماران در زمان تشخیص سرطان، در طی سنی تا ۸۳ سال با میانگین $55/51 \pm 12/36$ سال قرار داشتند. عود سرطان در ۲۹ مورد (۱۹/۹ درصد) مشاهده شد که زمان مشاهده در بازه‌ای بین ۰/۱۳ تا ۱۰۴/۶۳ ماه با میانه ۱۹/۸۷ ماه بود. همچنین، مدت زمان پیگیری برای افراد مصون، بین ۰/۱۳ تا ۱۳/۵ ماه با میانگین $54/35 \pm 39/13$ ماه گزارش گردید. در جدول ۱ اطلاعات توصیفی ساده برای متغیرهای کیفی ارایه شده است.

باقای ۵ و ۱۰ ساله بیماران مورد بررسی با استفاده از روش Kaplan-Meier به ترتیب ۸۰ و ۷۶ درصد به دست آمد. شکل ۱ نمودار بقای Kaplan-Meier برآراش داده شده به داده‌ها را نشان می‌دهد و همان‌گونه که مشاهده می‌شود، منحنی در انتهای پیگیری به حالت مسطح درآمده است. مسطح بودن منحنی نشان دهنده کافی بودن دوره پیگیری و حضور نسبی افراد اینم می‌باشد. با استفاده از مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر، نسبت افراد شفا یافته ۷۱/۰ با فاصله میزان اطمینان ۹۵ درصد (۰/۶۱۰-۰/۷۹) محاسبه شد.



شکل ۱. منحنی Kaplan-Meier برآراش داده شده به داده‌های مطالعه با فاصله اطمینان ۹۵ درصد

متغیرهای پیشگو حاضر در مدل شامل جنسیت، سن، مرحله بیماری، مورفو‌لوژی سرطان، CEA، نوع درمان کمکی و نوع عمل بود. نتایج بررسی اثر این عوامل بر بقا از عود در بیماران مستعد در جدول ۲ آمده است.

نکرده‌اند. به عنوان مثال، برای مدل عود بیماری، بعضی از بیماران ممکن است از بیماری خود شفا یابند و هرگز عود نداشته باشند. در این موقعیت، اغلب برآورده نسبتی از بیماران که فرایند را تجربه نکرده‌اند، جالب است. مدل تحلیل بقای خاص شناخته شده به عنوان مدل شفایافتگی، سعی در برآراش این نسبت دارد (۶).

در تحلیل داده‌های بقای طولانی مدت، با توجه به پیشرفت‌های به دست آمده در درمان بیماری‌ها، در انتهای مطالعه تعداد زیادی از موارد سانسور شده وجود دارند. در این موارد، استفاده از مدل‌های نسبت شفایافتگی تتابع بهتری خواهد داشت. دو رده عمدۀ از این مدل‌ها تحت عنوان مدل آمیخته و غیر آمیخته در تحلیل داده‌های بقای طولانی مدت مطرح شده است (۷). مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر حالت خاصی از مدل شفایافتگی غیر آمیخته می‌باشد. برای مدل غیر آمیخته، متغیرهای کمکی را می‌توان هم در مدل برای احتمال شفایافتگی و هم در تابع بقای استاندارد مقایسه کرد. تفسیر متغیرهای کمکی در مدل شفایافتگی غیر آمیخته متفاوت از تفسیر آن‌ها در مدل آمیخته است. متغیرهای کمکی موجود در تابع بقای یک اثر کوتاه مدت مشخص می‌کنند، اما متغیرهای کمکی بقا را برای بیماران غیر شفایافتی توصیف نمی‌کنند؛ چرا که مدل غیر آمیخته جمعیت آمیخته را به طور مستقیم مدل‌بندی نمی‌کند (۸).

بیشتر مطالعات انجام شده در زمینه بررسی عوامل موثر بر بقای بیماران یا بدون در نظر گرفتن عود و یا بررسی عود بیماری به عنوان یک متغیر مستقل صورت گرفته و در ایران پژوهشی به بررسی میزان شفایافتگی از عود سرطان کولورکتال انجام نشده است. هدف از انجام تحقیق حاضر، استفاده از مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر در تحلیل بقای بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال و بررسی عوامل موثر بر بقای بیماران غیر شفایافتی بود.

روش‌ها

در این مطالعه هم‌گروهی تاریخی، ۱۴۶ بیمار مبتلا به سرطان کولون که طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ به مرکز تحقیقات سرطان دانشگاه علوم پزشکی اصفهان مراجعه کرده و تا سال ۱۳۹۳ پیگیری شده بودند، وارد مطالعه شدند. اطلاعات مورد نیاز از پرونده‌پزشکی بیماران استخراج گردید. بقای بیماران از زمان ورود به مطالعه تا انتهای پیگیری محاسبه شد و افرادی که در طول مدت پیگیری عود بیماری نداشتند، به عنوان افراد شفایافت و افرادی که پس از زمان معینی به هر دلیلی از مطالعه خارج شده بودند، به عنوان سانسور راست مدل در نظر گرفته شدند. تأثیر عوامل فردی شامل جنسیت، سن، اطلاعات واپسی به تumor مراحله بیماری، مورفو‌لوژی سرطان، Carcinoembryonic antigen (CEA) و

اطلاعات درمانی همچون نوع درمان کمکی و نوع عمل مورد ارزیابی قرار گرفت. اثر متغیرهای پیشگو بر بقای افراد مستعد با استفاده از مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. محدودیت مدل شفایافتگی پارامتری این است که فرم تابع بقای «غیر شفایافت» مشخص است. مشکل می‌توان تابع بقای پارامتری انعطاف‌پذیر استفاده گردید. مدل بقای پارامتری مشکل، از تابع بقای پارامتری انعطاف‌پذیر استفاده گردید. مدل بقای پارامتری انعطاف‌پذیر که بر روی مقیاس لگ مخاطره تجمعی برآراش می‌باشد. برای حل این مشکل، Royston و Parmar ارایه شد. این مدل با استفاده از اسپلاین درجه سه محدود شده، مخاطره تجمعی مینا را به صورت مستقیم مدل‌بندی و برآورده

جدول ۱. توزیع فراوانی متغیرهای پیشگو

متغیر مورد بررسی	رده‌ها	بیماران غیر شفایافته (۲۹ نفر) [تعداد (درصد)]	بیماران شفایافته (۱۷ نفر) [تعداد (درصد)]
جنسیت	مرد	۵۸ (۴۹/۶)	۱۳ (۴۴/۲)
	زن	۵۹ (۵۰/۴)	۱۶ (۵۵/۲)
مورفولوژی سرطان	آدنوکارسینوما	۹۶ (۸۲/۱)	۲۴ (۸۲/۸)
مرحله بیماری	غیر آدنوکارسینوما	۲۱ (۱۷/۹)	۵ (۱۷/۲)
I		۲۵ (۲۱/۴)	۱ (۳/۴)
II		۱۵ (۱۲/۸)	۵ (۱۷/۲)
III		۷۷ (۶۵/۸)	۲۲ (۷۹/۳)
نوع درمان	شیمی درمانی	۹۴ (۸۰/۳)	۲۰ (۶۹/۰)
نوع عمل	شیمی درمانی و رادیوتراپی	۲۳ (۱۹/۷)	۹ (۳۱/۰)
	کولکتومی	۲۲ (۱۸/۸)	۸ (۲۷/۶)
	همی کولکتومی راست	۱۶ (۱۳/۷)	۱ (۳/۴)
	همی کولکتومی چپ	۲ (۲/۶)	۲ (۸/۹)
	سایر	۷۶ (۶۵/۰)	۱۸ (۶۲/۱)
CEA میلی لیتر	کمتر و یا مساوی ۳	۸۳ (۷۰/۹)	۱۶ (۵۵/۲)
	بیشتر از ۳	۳۴ (۲۹/۱)	۱۳ (۴۴/۸)

CEA: Carcinoembryonic antigen

مدت مطالعه، عود بیماری را تجربه نکرده بودند. نمودار احتمال بقا در انتهای مسطح شد که بیانگر حضور افراد شفایافته در داده‌ها و دلیلی بر استفاده از مدل شفایافتگی است.

بحث

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، ۷۱ درصد بیماران شفا یافته‌اند؛ بدین معنی که در طول

جدول ۲. نتایج برآنش مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر در حضور متغیرهای پیشگو

متغیر پیشگو	رده‌ها	ضرایب	خطای استاندارد	فاصله اطمینان	Z	P مقدار
سن	-	.۰/۰۰۵	.۰/۰۱۶	.۰/۹۷۴-۱/۰۲۸	.۰/۲۲	.۰/۷۶۴
جنسیت	مرد	.۰/۳۷۰	.۰/۴۱۵	.۰/۶۴۲-۳/۲۶۱	.۰/۸۹	.۰/۳۷۳
مورفولوژی سرطان	آدنوکارسینوما	.۰/۱۷۴	.۰/۵۲۳	.۰/۴۲۶-۳/۳۱۸	.۰/۲۳	.۰/۷۴۰
مرحله بیماری	I	.۰/۱۲۰	.۰/۸۳۰	.۰/۹۸۳-۷۹/۲۳	۱/۹۴	.۰/۰۵۲
نوع درمان	II	.۰/۱۷۸	.۰/۰۲۷	.۰/۸۰۳-۴۵/۰۷	۱/۷۵	.۰/۰۸۱
نوع عمل	III	.۰/۷۹۴	.۰/۱۷۴	.۰/۴۲۶-۳/۳۱۸	.۰/۲۳	.۰/۳۷۳
شیمی درمانی	شیمی درمانی و رادیوتراپی	.۰/۶۲۲	.۰/۴۷۸	.۰/۷۳۰-۴/۷۵۴	۱/۳۰	.۰/۱۹۳
شیمی درمانی	سایر	.۰/۶۶۴	.۰/۴۸۶	.۰/۷۴۹-۵/۰۴۱	۱/۲۷	.۰/۱۷۲
همی کولکتومی	کولکتومی	.۰/۸۶۱	.۰/۸۱۵	.۰/۴۷۹-۱۱/۶۹۰	۱/۰۶	.۰/۲۹۱
همی کولکتومی راست	همی کولکتومی چپ	.۰/۹۱۵	.۰/۰۶۴	.۰/۰۵۰-۳/۲۲۷	-.۰/۸۶	.۰/۳۹۰
CEA میلی لیتر	کمتر و یا مساوی ۳	.۰/۸۳۵	.۰/۴۰۹	.۰/۰۳۵-۵/۱۲۳	۲/۰۴	*۰/۰۴۱

CEA: Carcinoembryonic antigen; HR: Hazard ratio

* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

گرفت. با توجه به این که عود سرطان نقش مهمی در بقای کلی بیماران دارد، انجام تحقیقات بیشتر جهت بررسی سایر متغیرهای پیشگوی بر میزان شفایافتگی، ضروری به نظر می‌رسد. داده‌های مطالعه حاضر تنها از یک مرکز تحقیقات جمع‌آوری شده است. جهت دقت بیشتر و قدرت تعیین نتایج، می‌توان از مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر برای تحلیل داده‌هایی با حجم بیشتر در سایر مراکز درمانی سرطان استفاده نمود. از جمله محدودیت‌های بررسی حاضر می‌توان به وجود داده‌های گمشده، ثبت ناقص و عدم ثبت اطلاعات در پرونده پزشکی بیماران و عدم دسترسی مجدد به بیماران جهت تکمیل داده‌ها اشاره کرد. تاکنون پژوهشی که به بررسی شفایافتگی از عود سرطان کولون پرداخته باشد، انجام نشده است و تحقیق حاضر توانست با مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر، به بررسی عوامل موثر بر بقای بیماران غیر شفایافتگی و بقای افراد مستعد، کولون پردازد.

نتیجه‌گیری

حضور افراد شفایافتگه در داده‌ها، تحلیل با روش‌های رایج همچون مدل Cox را با خطا همراه می‌سازد. در چنین وضعیت‌هایی که جامعه شامل دو زیرگروه مستعد و غیر مستعد برای فرایند مورد نظر است، استفاده از مدل‌های شفایافتگی به منظور بررسی جدایانه اثر عوامل بر کسر شفایافتگی و بقای افراد مستعد، مناسب می‌باشد.

در تحقیق حاضر مدل شفایافتگی انعطاف‌پذیر مورد استفاده قرار گرفت که حالت خاصی از مدل شفایافتگی ناآمیخته است و اثر عوامل خطر را هم بر روی کسر شفایافتگی و هم بر بقای بیماران غیر شفایافتگه بررسی می‌کند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که متغیر CEA، تأثیر معنی داری بر بقای بیماران غیر شفایافتگه دارد و متغیرهای جنسیت، مرحله بیماری، مورفو‌لوزی سرطان، CEA، درمان کمکی و جراحی‌ها به جزء همی کولکتومی راست، منجر به افزایش کسر شفایافتگی می‌شود.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد آمار زیستی با شماره ۳۹۴۸۲۹، مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. بدین وسیله از خدمات کمیته تحقیقات دانشگاه سپاکسگاری می‌گردد. همچنین، نویسنده‌گان از کلیه همکاران مرکز تحقیقات سرطان که در انجام این مطالعه مساعدت نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

References

- Kobayashi H, Mochizuki H, Sugihara K, Morita T, Kotake K, Teramoto T, et al. Characteristics of recurrence and surveillance tools after curative resection for colorectal cancer: A multicenter study. *Surgery* 2007; 141(1): 67-75.
- Orii T, Okumura M, Yoshimura M, Kitahara H, Karasawa Y. An FDG-PET/CT-positive lesion mimicking local recurrence of colon cancer 5 years after radical colectomy. *Am J Case Rep* 2015; 16: 149-52.
- Papagrigoriadis S. Follow-up of patients with colorectal cancer: The evidence is in favour but we are still in need of a protocol. *Int J Surg* 2007; 5(2): 120-8.
- Grossmann I, Doornbos PM, Klaase JM, de Bock GH, Wiggers T. Changing patterns of recurrent disease in colorectal cancer. *Eur J Surg Oncol* 2014; 40(2): 234-9.
- Jafari-Koshki T, Mansourian M, Mokarian F. Exploring factors related to metastasis free survival in breast cancer patients using Bayesian cure models. *Asian Pac J Cancer Prev* 2014; 15(22): 9673-8.
- Lambert PC. Modeling of the cure fraction in survival studies. *Stata J* 2007; 7(3): 351-75.

تاکنون تحقیقات متعددی برای تعیین عوامل مؤثر بر بقای سرطان کولون انجام شده است. عود سرطان به عنوان عامل مؤثری بر بقای بیماران هم در حالت تک متغیره و هم در حالت چند متغیره، دارای اثر معنی داری بر بقای بیماران بوده است (۱۰، ۱۱). به همین دلیل، تشخیص عود زودرس می‌تواند باعث افزایش بقای بیماران گردد و تعیین عوامل مؤثر بر آن ضروری به نظر می‌رسد. همچنین، نسبت افراد شفایافتگه از عود سرطان کولون می‌تواند نسبت به نظر پژوهش‌های غیر شفایافتگه باشد. پژوهش‌های انجام شده کسر شفایافتگی را برای شفایافتگی از مرگ گزارش می‌کنند و اطلاعی از شفایافتگی از عود در دست نیست. مطالعه حاضر به منظور بررسی عوامل مؤثر بر بقای بیماران غیر شفایافتگه مبتلا به سرطان کولون با استفاده از مدل شفایافتگه انعطاف‌پذیر انجام گرفت.

با توجه به نتایج بررسی حاضر، تنها متغیر CEA بیشتر از ۳ نانوگرم بر میلی لیتر تأثیر معنی داری بر بقای بیماران غیر شفایافتگه داشت ($P = 0.041$). در پژوهش Peng و همکاران نیز این متغیر اثر معنی داری بر عود سرطان کولون گذاشت (۱۲). دیگر متغیرها تأثیر معنی داری بر بقای بیماران غیر شفایافتگه نداشتند. نتایج تحقیق Tsai و همکاران که با هدف بررسی بقای از عود سرطان انجام شد، نشان داد که جنسیت و سن تأثیر معنی داری را بر روی بقا دارند (۱۳)، اما در مطالعه Liska و همکاران، مرحله بیماری متغیر معنی داری بر روی عود بیماری گزارش شد (۱۴).

از آن جایی که در مدل‌های شفایافتگه، اثر متغیرهای کمکی بر روی نسبت شفایافتگی اندازه‌گیری می‌شود، تفسیر آن‌ها با مدل‌های متقابل بقا مقاوم است. علامت مثبت ضرایب رگرسیونی در مدل شفایافتگه، موجب افزایش نسبت شفایافتگی می‌شود؛ درصورتی که در مدل‌های متقابل، علامت مثبت ضرایب رگرسیونی باعث افزایش خطر رخداد پیشامد می‌گردد (۷). با توجه به ضرایب به دست امده از جدول ۲، متغیرهای جنسیت، مرحله بیماری، مورفو‌لوزی سرطان، CEA، درمان کمکی و جراحی‌ها به جزء همی کولکتومی راست، ضرایب رگرسیونی مثبت دارند و در نتیجه، دارای اثر مثبتی بر نسبت شفایافتگی هستند و باعث افزایش کسر شفایافتگی می‌شوند. با توجه به ضرایب رگرسیونی منفی متغیر جراحی همی کولکتومی راست، تدبیر این متغیر بر میزان شفایافتگی منفی بود و منجر به کاهش نسبت شفایافتگی می‌شود. از آن جایی که ضرایب متغیر سن (۰/۰۰۵) به صفر بسیار نزدیک است، می‌توان گفت که این متغیر تأثیری بر میزان شفایافتگی ندارد.

در پژوهش حاضر، درصد بالایی از بیماران از عود سرطان کولون شفایافتگه بودند. همچنین، تأثیر متغیرهای پیشگوی بر میزان شفایافتگی مورد بررسی قرار

7. Rahimzadeh M, Baghestani AR, Kavehei B. On hypergeometric generalized negative binomial distribution in promotion time cure model. *J Stat Sci* 2013; 7(1): 45-60.
8. Othus M, Barlogie B, Leblanc ML, Crowley JJ. Cure models as a useful statistical tool for analyzing survival. *Clin Cancer Res* 2012; 18(14): 3731-6.
9. Royston P, Parmar MK. Flexible parametric proportional-hazards and proportional-odds models for censored survival data, with application to prognostic modelling and estimation of treatment effects. *Stat Med* 2002; 21(15): 2175-97.
10. Roshanaei G, Komijani A, Sadighi Pashaki A, Fardmal 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 Arak Uni Med Sci* 2014; 16(11): 41-9. [In Persian].
11. Fekri N, Parsaei R, Shahid Sales S, Amini AR, Esmaeily H. Detection of effective factors in the survival rate of colon cancer patients using Survival modeling. *J North Khorasan Univ Med Sci* 2013; 5(3): 629. [In Persian].
12. Peng Y, Zhai Z, Li Z, Wang L, Gu J. Role of blood tumor markers in predicting metastasis and local recurrence after curative resection of colon cancer. *Int J Clin Exp Med* 2015; 8(1): 982-90.
13. Tsai HL, Huang CW, Chen CW, Yeh YS, Ma CJ, Wang JY. Survival in resected stage II colorectal cancer is dependent on tumor depth, vascular invasion, postoperative cea level, and the number of examined lymph nodes. *World J Surg* 2016; 40(4): 1002-9.
14. Liska D, Stocchi L, Karagkounis G, Elagili F, Dietz DW, Kalady MF, et al. Incidence, patterns, and predictors of locoregional recurrence in colon cancer. *Ann Surg Oncol* 2017; 24(4): 1093-9.

Application of Flexible Healing Model in Investigating the Factors Affecting the Survival of Uncured Patients with Colon Cancer

Mehdi Tazhibi¹, Mahboubeh Ayoubi-Sereshbaderani², Fariborz Mokarian³

Original Article

Abstract

Background: Surgery is the best treatment for colorectal cancer, but recurrence occurs at a steady rate according to the stage of disease. The aim of this study was to investigate the factors influencing the survival of patients with colon cancer who referred to cancer research center affiliated to Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran, during 2001 to 2011.

Methods: In this historical cohort study, 146 patients with colon cancer were enrolled. The required information was collected from patients' medical records. To investigate the factors influencing survival, flexible healing model was used. Data were analyzed by Stata software.

Findings: Of 146 patients enrolled in the study, recurrence was observed in 29 cases (19.9%). Median of survival without recurrence was 19.87 months and healing rate was 71%. The carcinoembryonic antigen (CEA) variable had a significant effect on the survival of uncured patients ($P < 0.05$). Regarding the obtained regression coefficients, all variables, except for right hemicolectomy, had an increasing effect on healing fraction.

Conclusion: The presence of cured people in the data contributes to the flattening of the Kaplan-Meier chart. In such a situation, the use of healing models is appropriate to examine the effect of factors on healing fraction and survival of uncured individuals separately.

Keywords: Survival analysis, Colon cancer, Recurrence

Citation: Tazhibi M, Ayoubi-Sereshbaderani M, Mokarian F. Application of Flexible Healing Model in Investigating the Factors Affecting the Survival of Uncured Patients with Colon Cancer. J Health Syst Res 2018; 14(2): 215-220.

1- Associate Professor, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Clinical Oncology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Fariborz Mokarian, Email: mokarian@med.mui.ac.ir