الگوی شبکه عصبی مصنوعی در تحلیل بقای بیماران سرطان معده

محمودرضا گوهری[۱]، پریسا مختاری[۲]، محمدحسین پورحسینقلی[۳]، اکبر بیگلریان[۴] *

۱. گروه آمار زیستی، مرکز تحقیقات مدیریت بیمارستانی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲. گروه آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳. گروه آمار زیستی، مرکز تحقیقات بیماری‌های گوارش و کبد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. گروه آمار زیستی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی، تهران، ایران

نشریه پایش
سال سیزدهم شماره سوم خرداد - تیر ۱۳۹۳ صص ۲۹۱-۲۸۵
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۴/۱۹
[نشر الکترونیک پیش از انتشار- ۱۸ فروردین ۹۳]

چکیده

سرطان معده در ایران در رتبه نخست شایع‌ترین سرطان برای مردان و رتبه سوم در زنان است. هدف از این مطالعه، تحلیل بقای بیماران مبتلا به سرطان معده و در ادامه پیش‌بینی مرگ این بیماران با استفاده از الگوی شبکه عصبی است. در این مطالعه طولی گذشته‌نگر تعداد ۲۴۲ بیمار که دارای تشخیص قطعی پاتولوژیک سرطان معده بودند بررسی شدند. داده‌ها توسط مرکز تحقیقات گوارش و کبد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در بیمارستان طالقانی تهران جمع‌آوری گردید. توابع بقا و عوامل مؤثر بر بقا به کمک روش کاپلان ـ مایر و الگو مخاطرات متناسب کاکس برآورد شدند. برای تحلیل به روش شبکه عصبی ابتدا داده‌ها به تصادف به دو گروه آموزش و آزمایش تقسیم شدند و همگنی زمان‌های بقای آن‌ها با آزمون رتبه لگاریتمی بررسی شد. برای انتخاب بهترین ساختار شبکه، با تغییر در مشخصه‌های شبکه الگوهای مختلف بررسی و با استفاده از سطح زیر منحنی ROC الگو مناسب انتخاب شد. برای تحلیل از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ استفاده شد. میانه طول عمر بیماران ۲۵/۱ ماه، بقای یک‌ساله بیماران سرطان معده برابر ۰/۷۶۹ ((۰/۸۳۳ ، ۰/۷۱۱) :CI٪۹۵) و بقای سه ساله ۰/۲۵۶ ((۰/۳۷۳ ، ۰/۱۸۵) :CI٪۹۵) به‌دست آمد. در الگوی انتخاب شده، خطای پیش‌بینی برابر ۳۷/۷ درصد و سطح زیر منحنی راک برابر ۰/۷۳۲ به‌دست آمد. پیش‌بینی صحیح برای سانسور شدن ۷۱/۴ درصد و پیش‌بینی صحیح مرگ بیماران نیز ۵۰ درصد به‌دست آمد. شبکه‌ی عصبی رویکردی مناسب برای پیش‌بینی بقای بیماران مبتلا به سرطان معده است و پیش‌بینی‌های آن می‌تواند در دسته‌بندی این بیماران استفاده شود.

کلیدواژه: سرطان معده، شبکه عصبی مصنوعی، تحلیل بقا

* نویسنده پاسخگو: تهران، اوین، بلوار دانشجو، ین بست کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه آمار زیستی
تلفن: ۲۲۱۸۰۱۴۶
E-mail: abiglarian@gmail.com

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.3.3]

مقدمه

سرطان معده در ایران در رتبه نخست شایع‌ترین سرطان برای مردان و در رتبه سوم شایع‌ترین سرطان در زنان، بعد از سرطان پستان و روده بزرگ است[۴-۱]. به‌علت شباهت‌های علائم این بیماری با بیماری‌های دیگر معده، در بیش‌تر موارد تشخیص سرطان معده در مراحل پیشرفته‌ی بیماری صورت می‌گیرد طوری که متاسفانه در کشور ما در ۸۰ درصد موارد این‌گونه است. بدیهی است که در این زمان اکثر روش‌های درمانی تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر بقای بیماران ندارند[۵]. الگوهای تحلیل داده‌های بقا عمدتاً الگوی‌های ناپارامتری هستند که برآورد پارامترها توسط روش‌های ناپارامتری انجام می‌شود. برآوردگرهای کاپلان مایر، نلسن آلن برای تابع بقا و تابع خطر مهم‌ترین آماره‌های مورد استفاده در تحلیل بقا هستند[۶]. همچنین رگرسیون کاکس نیز که یکی از شناخته‌شده‌ترین الگوهای رگرسیونی است به‌عنوان یک روش رگرسیونی نیمه‌پارامتری محسوب می‌گردد[۷]. ویژگی عمده این روش‌ها آن است که برای زمان بقا توزیع مشخصی در نظر گرفته نمی‌شود و به دانستن توزیع بقا برای برآورد پارامترها نیازی نیست[۸]. به‌کارگیری اکثر الگوها، حتی الگوهای نیمه‌پارامتری، مستلزم در نظرگیری و برقراری پذیره‌هایی است که گاهی به آسانی برقرار نیستند و لذا استفاده از الگوهای معمول آماری را محدود می‌کند؛ از جمله می‌توان به مواردی مانند تعداد بالای متغیرهای پیش‌بین، وجود اثر متقابل بین متغیرها و همبستگی بین برخی از متغیرهای مورد بررسی اشاره کرد. یکی از راه‌های برطرف کردن چنین مشکلاتی، به‌کارگیری الگوی شبکه‌های عصبی مصنوعی است که به‌عنوان یک روش رگرسیون غیرخطی محسوب می‌شود. مهم‌ترین ویژگی شبکه‌های عصبی توانایی آن‌ها در پیش‌بینی و دسته‌بندی اطلاعات است. در این الگوها اطلاعات نمونه‌ها به صورت فردی و تکی از ابتدا تا انتهای تحلیل نقش دارد و اطلاعات افراد به صورت تلخیص شده وارد الگو نمی‌شود. همچنین شبکه‌های عصبی بدون پیش‌داوری در مورد شکل تابع هر پارامتر، آن را ذخیره و ارزیابی می‌کند که چنین سامانه‌ای می‌تواند نتایج بیش‌تری را از عمق داده‌ها بیرون بکشد[۹]. در کاربردهای تحلیل بقا، الگوی شبکه عصبی مصنوعی نسبت به الگو کاکس دارای این مزیت است که اگر شکل توزیع نامشخص باشد یا پذیره‌های الگو برقرار نباشند و یا به‌سختی قابل پذیرش باشند، الگو شبکه عصبی مصنوعی به‌دلیل انعطاف‌پذیری می‌تواند برای تحلیل داده‌های سانسورشده استفاده شود؛ حالت یادشده به‌خصوص وقتی‌که پذیره متناسب بودن مخاطرات برقرار نباشد بسیار کارا است[۱۰]. هدف از این مطالعه تحلیل بقای بیماران سرطان معده و در ادامه پیش‌بینی مرگ این بیماران با استفاده از الگو شبکه عصبی است.

مواد و روش کار

در این مطالعه‌ی گذشته‌نگر تعداد ۲۴۲ بیمار که دارای تشخیص قطعی پاتولوژیک سرطان معده بودند وارد مطالعه شدند. پس از بررسی پرونده‌ها و ثبت اطلاعات بالینی بیمار، آخرین وضعیت سلامت بیماران به‌صورت تلفنی پیگیری و زمان بقای آن‌ها ثبت گردید. داده‌ها توسط مرکز تحقیقات گوارش و کبد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در بیمارستان طالقانی در سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۱ جمع‌آوری گردید. پس از پالایش داده‌ها تحلیل اولیه داده‌ها به کمک روش کاپلان ـ مایر و الگو مخاطرات متناسب کاکس انجام شد. برای تحلیل نهایی داده‌ها از الگو شبکه عصبی مصنوعی استفاده شد. شبکه‌های عصبی از لایه‌هایی شامل اجزای ساده پردازشگری به نام نورون تشکیل شده است که به صورت موازی با هم عمل می‌کنند. لایه اول، لایه ورودی است که می‌توانند پارامترهای آماری یا مؤلفه‌های حاصل از تبدیلات ریاضی روی توابع باشند. لایه دوم، لایه یا لایه‌های میانی هستند که اساس ساختار یک شبکه را تشکیل می‌دهند. کار اصلی این لایه، استخراج اطلاعات دسته‌بندی از داده‌های موجود است. لایه آخر یا لایه خروجی می‌تواند توسط یک یا چند عنصر پردازشگر که خروجی آن نشان‌دهنده دسته‌بندی نهایی است، شناخته شود. هر لایه دارای وزنی است که بیان‌گر میزان تأثیر دو نورون بر یکدیگر است. تخمین پارامترها (وزن‌ها) توسط قوانین یادگیری صورت می‌پذیرد. این الگوریتم به این صورت عمل می‌کند که در خلال مرحله‌ی آموزش، الگوهای ورودی به‌گونه‌ای به شبکه ارائه می‌شوند که هر الگوی ورودی لایه به لایه به سمت جلو حرکت می‌کند تا یک الگوی خروجی محاسبه شود. این الگوی خروجی، محاسبه و سپس با الگویی مطلوب یا دلخواه مقایسه می‌شود و در ادامه مقدار خطا تعیین می‌گردد. برای تحلیل با روش شبکه عصبی ابتدا داده‌ها به تصادف به دو مجموعه‌ی آموزشی (یادگیری) و آزمایشی (اعتبارسنجی) تقسیم شدند. برای این منظور، ۳۰ درصد از داده‌ها برای اعتبارسنجی و ۷۰ درصد از داده‌ها برای آموزش در نظر گرفته شدند. برای بررسی همگن بودن دو گروه، از آزمون رتبه لگاریتمی

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-01-01]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.3.3]

برای مقایسه زمان بقای دو گروه و همچنین برای اطمینان از عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین متغیرهای توضیحی در دو گروه آموزشی و پیش‌بینی از آزمون خی ـ دو استفاده گردید. برای آموزش، جهت انتخاب بهترین ساختار شبکه، الگوها با پارامترهای ورودی و تعداد لایه‌های متفاوت به داده‌ها برازش گردید که در آن از الگوریتم پس انتشار خطا به‌عنوان الگوریتم یادگیری استفاده شد. برای این منظور، الگوهای مختلف با تغییر تعداد گره (در بازه ۳ تا ۱۲)، پارامتر نرخ یادگیری (در بازه ۰/۰۵ تا ۰/۴) و پارامتر اندازه‌ی حرکت (در بازه ۰/۸۰ تا ۰/۹۵) برازش داده شد. انتخاب بهترین الگو بر اساس سطح زیر منحنی ROC و تشکیل جدول صحت تشخیصی انجام گردید و در ادامه صحت پیش‌بینی الگوها به کمک رسم منحنی ROC انجام شد. تحلیل داده‌ها در نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام شد.

یافته‌ها

۱۷۶ نفر(۷۲/۷ درصد) از بیماران مرد و ۶۶ نفر (۲۷/۳ درصد) زن بودند. میانگین سنی بیماران برابر ۵۹/۱۶ سال بود که برای مردان (۵۹/۹۸(±۰/۵۸۵ سال و زنان (۵۷/۰۴(±۱/۰۱۱ سال بود. ۷۲/۷ درصد از بیماران در هنگام تشخیص بالای ۵۰ سال بودند. ۲۵/۲ درصد از بیماران سابقه فامیلی ابتلا به سرطان معده داشتند. ۱۰۸ بیمار(۴۴/۶ درصد) دارای عادات پرمخاطره از قبیل مصرف نمک یا مصرف انواع دخانیات بودند. ۹۶ نفر از بیماران در مرحله چهارم بیماری تشخیص داده شدند. در مجموع ۱۸۲ نفر(۴۲/۹ درصد) از بیماران در مرحله سه یا چهار بیماری بودند که بیماری آن‌ها تشخیص داده شده بود. (جدول۱). برآورد کاپلان مایر برای میانه طول عمر بیماران ۲۵/۱ ماه به‌دست آمد که میانه طول عمر برای بیماران مرد ۲۷/۵ ماه و برای زنان بیمار ۲۲/۳ ماه بود. بقای یک‌ساله بیماران سرطان معده برابر ۰/۷۶۹ ((۰/۸۳۳ ، ۰/۷۱۱) :CI٪۹۵) و بقای سه ساله ۰/۲۵۶ ((۰/۳۷۳ ، ۰/۱۸۵) :CI٪۹۵) ماه به‌دست آمد. برای تحلیل زمان‌های بقا، ابتدا با انجام تحلیل یک متغیره، تابع بقای برآورد شده در گروه‌های مختلف متغیرهای دموگرافیک و سطوح مختلف ویژگی‌های تومور با استفاده از آزمون رتبه لگاریتمی مورد مقایسه قرار گرفت (جدول ۲).

نتایج این آزمون نشان داد که بین زمان بقای بیماران و متغیرهای مقدار شاخص توده بدنی (P=۰/۰۰۱)، گروه سنی (P=۰/۰۴۲) و اندازه تومور (P=۰/۰۳۷) تفاوت معنی‌دار وجود دارد. آزمون رتبه لگاریتمی نشان داد که بقای بیماران با مرحله‌ی بیماری ارتباط ندارد (P=۰/۵۵۳). منحنی بقای بیماران به تفکیک مرحله بیماری نشان می‌دهد که بیماران مرحله یک بیمار نیز دارای فوت بالایی بوده و به ویژه با گذشت زمان، منحنی بقای این بیماران دارای شیب کاهشی تندتری نسبت به سه گروه دیگر بوده است (شکل۱). قبل از اجرای تحلیل با شبکه‌ی عصبی، با استفاده از آزمون رتبه لگاریتمی، منحنی‌های بقای دو مجموعه داده‌ی آموزشی و آزمایشی مورد مقایسه قرار گرفت تا از عدم معنی‌داری منحنی‌های بقای آن‌ها اطمینان حاصل شود. این آزمون نشان داد که تفاوت معنی‌دار بین منحنی‌های بقای دو مجموعه وجود ندارد (P= ۰/۷۹۷)، لذا می‌توان فرآیند یادگیری را انجام داد. برای اطمینان از همگنی دو گروه از نظر متغیرهای زمینه‌ای و همچنین ویژگی‌های بیماری در دو گروه آموزشی و پیش‌بینی از آزمون خی ـ دو استفاده گردید (جدول۳) که تفاوت معنی‌دار در هیچ‌کدام از متغیرها مشاهده نشد (P>۰/۰۵). الگوهای مختلف شبکه‌ی عصبی با اندازه‌های اندازه‌ی حرکت ۰/۸۰ تا ۰/۹۵، نرخ یادگیری ۰/۱ تا ۰/۴۰ و تعداد گره‌های بین ۳ تا ۱۰ گره در لایه میانی به داده‌ها برازش شد. تعداد الگوهای برازش شده برای هر معماری (برای هر تعداد نود میانی)، ۱۶ الگو بود که بهترین الگو برای هر معماری در جدول ۴ ارائه شده است. از بین ۱۲۸ ساختار شبکه در نظر گرفته شده با معماری و پارامترهای متفاوت، الگو با ۱۳ گره ورودی، ۶ گره میانی و دو گره خروجی، با نرخ یادگیری ۰/۲، اندازه‌ی مومنتوم ۰/۸ و با الگوریتم پس‌انتشار خطا به‌عنوان الگو مناسب برای پیش‌بینی داده‌ها انتخاب گردید. برای این الگو خطای پیش‌بینی برابر ۳۷/۷ درصد به‌دست آمد. سطح زیر منحنی راک برای این شبکه برابر ۰/۷۳۲ محاسبه گردید. پیش‌بینی صحیح برای سانسور شدن بیماران که به معنی پیش‌بینی بقای آن‌ها است ۷۱/۴ درصد و پیش‌بینی مرگ بیماران نیز ۵۰ درصد صحیح بود که در مجموع پیش‌بینی‌های صحیح الگو برابر ۶۲/۳ درصد گردید.

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-01-01]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.3.3]

جدول ۱: توزیع فراوانی مشخصه‌های بیماران مبتلا به سرطان معده

	تعداد	درصد
جنسیت		
مرد	۱۷۶	۷۲/۷
زن	۶۶	۲۷/۳
گروه‌های سنی		
کمتر از ۵۰ سال	۴۴	۲۵/۴
۵۰ سال و بالاتر	۱۲۹	۷۴/۶
شاخص توده بدنی		
کمتر از ۲۰	۶۳	۲۶/۰
۲۰ تا ۲۵	۸۴	۳۴/۷
۲۵ تا ۳۰	۱۴	۵/۸
۳۰ و بالاتر	۶	۲/۵
سابقه فامیلی		
ندارد	۱۸۱	۷۴/۸
دارد	۶۱	۲۵/۲
مصرف زیاد نمک یا مصرف دخانیات		
دارد	۱۰۸	۴۵/۸
ندارد	۱۲۸	۵۴/۲
اندازه تومور		
T1	۲۷	۱۱/۲
T2	۳۷	۱۵/۹
T3	۹۸	۴۲/۲
T4	۷۰	۳۰/۲
نامعلوم	۱۰	۴/۱
تعداد غدد لنف درگیر		
N1	۶۵	۲۶/۹
N2	۱۳۷	۵۶/۶
N3	۲۴	۹/۹
نامعلوم	۱۶	۶/۶
مرحله‌ی بیماری		
I	۱۴	۵/۸
II	۲۸	۱۱/۶
III	۸۶	۳۵/۵
IV	۹۶	۳۹/۷
نامعلوم	۱۸	۷/۴

جدول۲: آزمون رتبه لگاریتم برای مقایسه بقای بیماران مبتلا به سرطان معـده بـر حسـب ویژگی‌های بیماران در دو گروه آموزشی و پیش‌بینی

	آماره آزمون	درجه آزادی	مقدار احتمال*
جنسیت	۰/۲	۱	۰/۶۲۲
گروه‌های سنی	۴	۱	۰/۰۴۵
شاخص توده بدنی	۱۴/۹	۳	۰/۰۰۱
سابقه فامیلی	۰/۴۲	۱	۰/۵۴۱
عادات پرخطر (مانند مصرف زیاد نمک یا مصرف دخانیات و ...)	۰/۴۴	۱	۰/۵۲۷
اندازه تومور	۸	۳	۰/۰۳۷
تعداد لنف درگیر	۲/۲	۲	۰/۳۳۳

* آزمون رتبه لگاریتمی

جدول۳: مقایسه متغیرهای توضیحی در دو گروه آموزشی و آزمایشی

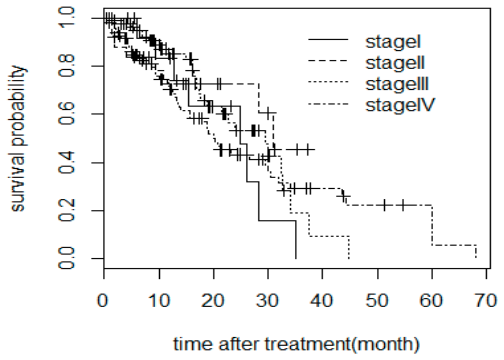
	گروه پیش‌بینی(n = ۶۹) تعداد (درصد)	گروه آموزش (n = ۱۷۳) تعداد (درصد)	مقدار احتمال
جنسیت			
مرد	۴۸ (۶۹/۶)	۱۲۸(۷۴/۰)	۰/۲۹۳
زن	۲۱ (۳۰/۴)	۴۵ (۲۶/۰)	
گروه‌های سنی			
کمتر از ۵۰ سال	۱۳ (۱۸/۸)	۴۴ (۲۵/۴)	۰/۱۷۸
۵۰ سال و بالاتر	۵۶ (۸۱/۲)	۱۲۹ (۷۴/۶)	
شاخص توده بدنی			
کمتر از ۲۰	۲۷ (۳۹/۱)	۶۲ (۳۵/۸)	
۲۰ تا ۲۵	۳۳ (۴۷/۸)	۸۹ (۵۱/۴)	
۲۵ تا ۳۰	۸ (۱۱/۶)	۱۶ (۹/۲)	۰/۷۴۳
۳۰ و بالاتر	۱ (۱/۴)	۶ (۳/۵)	
سابقه فامیلی			
ندارد	۴۸ (۶۹/۶)	۱۳۳ (۷۶/۹)	۰/۱۵۴
دارد	۲۱ (۳۰/۴)	۴۰ (۲۳/۱)	
عادات پرخطر			
دارد	۲۹ (۴۳/۳)	۷۹ (۴۶/۷)	۰/۳۶۹
ندارد	۳۸ (۵۵/۱)	۹۰ (۵۳/۳)	

جدول ۴: پارامترهای برازش الگو در الگو شبکه عصبی برای داده‌های سرطان معده

	معماری (خروجی/میانی /ورودی)	نرخ یادگیری	اندازه حرکت	مجموع مربعات خطا	سطح زیر منحنی راک	درصد پیش-بینی نادرست
۱	۱۳ / ۳/ ۲	۰/۳	۰/۹۵	۱۱/۳۷	۰/۷۱۴	۳۵/۲
۲	۱۳ /۴ / ۲	۰/۳	۰/۹۵	۱۴/۳۳	۰/۶۶۹	۳۷/۷
۳	۱۳ /۵ / ۲	۰/۳	۰/۸	۱۴/۵۲	۰/۶۷۰	۴۲/۶
*۴	۱۳ / ۶ / ۲	۰/۲	۰/۸	۱۴/۲۸	۰/۷۳۲	۳۷/۷
۵	۱۳ /۷ / ۲	۰/۲	۰/۹۵	۱۴/۰۵	۰/۷۲۳	۴۱/۰
۶	۱۳ / ۸ / ۲	۰/۴	۰/۹۵	۱۴/۳۶	۰/۶۹۱	۳۷/۷
۷	۱۳ / ۹ / ۲	۰/۲	۰/۸۵	۱۴/۰۸	۰/۶۶۳	۳۲/۸
۸	۱۳ /۱۰ / ۲	۰/۳	۰/۸	۱۴/۷۹	۰/۶۸۶	۳۷/۷

* معماری انتخاب شده

شکل۱. منحنی بقای بیماران سرطان معده به تفکیک مرحله بیماری با استفاده از کاپلان-مایر



[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-01-01]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.3.3]

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه بر روی داده‌های بقای بیماران مبتلا به سرطان معده انجام شد که در آن ضمن بررسی بقای بیماران از الگو شبکه‌ی عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی استفاده شد. در دو دهه‌ی اخیر رهیافت‌های پیچیده مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی پیامدهای مختلف در حوزه‌ی علوم پزشکی و بهداشت از جمله سرطان، به‌کار گرفته شد و مطالعات متعددی در این زمینه انجام شده است. امیری و همکاران، روش‌های کاپلان ـ مایر، مخاطرات متناسب کاکس و شبکه‌ی عصبی مصنوعی سلسله مراتبی را برای ارزیابی بقای بیماران مبتلا به سرطان معده مورد استفاده قرار دادند و اختلاف معنی‌دار در روند تغییرات احتمالات بقا مشاهده نکردند [۱۱]. بیگلریان و همکاران برای پیش‌بینی بقای پس از جراحی بیماران مبتلا به سرطان معده، از الگو شبکه عصبی و رگرسیون کاکس استفاده نموده و وضعیت نهایی بیماران را در شبکه عصبی صحیح‌تر از پیش‌بینی رگرسیون کاکس معرفی نمودند[۱]. چین و همکاران، روش‌های رگرسیون لجستیک، درخت تصمیم و شبکه‌ی عصبی را برای پیش-بینی عوارض پس از جراحی بیماران مبتلا به سرطان معده استفاده کردند. نتایج مطالعه‌ی این پژوهش‌گران نشان داد که شبکه‌ی عصبی مصنوعی در مقایسه با رگرسیون لجستیک و درخت تصمیم رهیافت بهتری برای پیش‌بینی عوارض پس از جراحی بیماران مبتلا به سرطان معده است[۱۲]. بلشویلر و همکاران با به‌کارگیری شبکه‌ی عصبی مصنوعی صحت پیش‌بینی ۷۹ درصدی را برای بیماران مبتلا به سرطان معده برآورد نمودند[۱۳]. صرف‌نظر از اجرای متغیر شبکه-ی عصبی، معماری به‌کار گرفته شده برای شبکه نیز در پیش‌بینی تأثیر دارد[۱۴]. در مطالعه حاضر میزان بقای یک و سه ساله این بیماران به ترتیب برابر ۷۶/۹ درصد و ۲۵/۶درصد به‌دست آمد که از بقای یک‌ساله مطالعات در شیراز که بقای یک‌ساله ۵۴ درصد[۱۵]، در مازندران ۳۳ درصد [۱۶] و در اردبیل ۲۶ درصد[۱۷] گزارش شده، بالاتر است.

در تهران بقای سه‌ساله بیماران سرطان معده ۳۱ درصد برآورد شده است که از مطالعه حاضر بالاتر است[۱۸]. بقای پنج ساله در این مطالعه برابر ۴ درصد برآورد گردید در حالی که میزان بقای ۵ ساله در کشورهای پیشرفته از جمله آمریکا ۳۷ درصد، سوییس ۲۲ درصد، فرانسه ۳۰ درصد ، چین ۳۰ درصد، ژاپن ۳۵ درصد گزارش شده است. در اکثر کشورها بقای پنج‌ساله بین ۱۰ تا ۳۰ درصد است[۲۳-۱۹]. یک علت برآورد پایین بقای پنج‌ساله در این مطالعه کم بودن حجم نمونه و ضعف برآوردگر کاپلان مایر در این موارد است که هر یک از پیشامدها در زمان‌های انتهایی وزن بالاتری از مرگ‌های زمان‌های ابتدایی می‌گیرد و برآورد صحیحی را در زمان‌های انتهایی ارائه نمی‌دهد. در این پژوهش، نتایج الگو شبکه‌ی عصبی مصنوعی پرسپترون با یک لایه‌ی پنهان در پیش‌بینی بقای بیماران مبتلا به سرطان معده، مورد استفاده قرار گرفت. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که شبکه‌ی عصبی رهیافت مناسبی در پیش‌بینی بقای بیماران مبتلا به سرطان معده است.

سهم نویسندگان

محمودرضا گوهری: همکاری در اجرا، جمع بندی و نگارش مقاله
پریسا مختاری: بررسی پیشینه و جمع‌آوری مطالب مرتبط با بحث
محمدحسین پورحسینقلی: در اختیارگزاری و پالایش داده‌ها
اکبر بیگلریان: انجام تحلیل، جمع‌بندی و ویراستاری مقاله

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل از طرح تحقیقاتی به شماره ۹۱-۰۳-۱۳۶-۱۹۱۸۸ مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران است که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال ۱۳۹۱ اجرا شده است. از کلیه همکارانی که در گردآوری داده‌ها همکاری داشته‌اند سپاس‌گزاری و قدردانی می‌گردد.

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-01-01]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.3.3]

منابع

1. Biglarian A, Hajizadeh E, Kazemnejad A, Zali M. Postoperative Survival Prediction in Patients with Gastric Cancer. Medical Daneshvar 2009;16:55-62 [Persian]
2. Sajadi A, Nouraei M, Mohagheghi MA. Cancer Occurrence in Iran in 2002, an International Perspective. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention 2005;6:359-63
3. Babaei M, Mousavi S, Toussy J. Cancer occurrence in old age: results of a population-based cancer registry in Semnan, Iran. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention 2006; 7: 191-94
4. Ansari R, Mahdavinia M, Sadjadi A, Nouraie M, Kamangar F, Bishehsari F, et al. Incidence and age distribution of colorectal cancer in Iran: results of a population-based cancer registry. Cancer Letter 2006; 240: 143-47
5. Malekzadeh R, Derakhshan M, Malekzadeh Z. Gastric Cancer in Iran: epidemiology and risk factors. Archives of Iranian Medicine 2009;12:576-83
6. Kleinbaum DG, Klein M. Survival analysis, a self-learning text. 1st Editon, Springer: New York 2005
7. Therneau tM, Grambsch. PM. Modeling survival data:extending the Cox model. 1st Editon, Springer: New York 2000
8. Collett David. Modelling survival data in medical research. 2st Edition, Chapman & Hall: London, 2003
9. Warner B, Misra M. Understanding Neural Networks as Statistical tools. The American Statistician 1996;50:284-93
10. Ohno-Machado L. A comparison of Cox proportional hazards and artificial neural network models for medical prognosis. Computers in Biology & Medicine 1997; 27: 55-65
11. Amiri Z, Mohammad K, Mahmoudi M, Zeraati H, Fotouhi A. Assessment of gastric cancer survival: using an artificial hierarchical neural network. Pakistan Journal of Biological Sciences 2008;11:1076-84
12. Chien C, Lee Y, Ma T, Lin Y, Lee T, Wang W, et al. The application of artificial neural networks and decision tree model in predicting post-operative complication for gastric cancer patients. Hepatogastroenterology 2008; 55:1140-5
13. Bollschweiler E, Mönig S, Hensler K, Baldus S, Maruyama K, Hölscher A. Artificial neural network for prediction of lymph node metastases in gastric cancer: a phase II diagnostic study. Annals of Surgical Oncology 2004;11:506-11
14. Azen S, Xiang A, Lapuerta P, Ryutov A, Buckley J. Comparison of predictive accuracy of neural network methods and cox regression for censored survival data. Computational Statistics & Data Analysis 2000; 34: 243-57
15. Moghimi Dehkordi B, Rajaeefard A, Tabatabaee H, Zeighami B, Dafaee A, Tabeie Z. Modeling survival analysis in gastric cancer patients using proportional hazards model of Cox. Iranian Journal of Epidemiology 2007;3:24-19
16. Esmaielee H. Comparing survival rate and its characteristics of esophagus and stomach cancer in Mazandran province [MSc dissertation]. Tehran: Tarbiat Modarres University, School of Medical Sciences; 1992 [Persian]
17. Yazdanbod A, Samadi F, Malekzadeh R, Babaei M, Iranparvar M, Azami A. Four-year survival rate of upper gastrointestinal cancer patients in Ardabil Province. Ardabil University of Medical Sciences Journal 2005;5:184-0 [Persian]
18. Zeraati H, Mahmoudi M, Mohammad M, Kazemnejad A, Mohagheghi M. Postoperative survival in gastric cancer patients and its related factors. Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research 2005; 3:21-30 [Persian]
19. Ahmadloo N, Omidvari S, Mosalaei A. Results of post-operative radiotherapy in patients with high risk Gastric cancer. Journal of Medical Research 2003;1:49-3 [Persian]
20. Hosseini S, Mousavian AS, Moghimi M, Fallah R. Delay in diagnosis and treatment of gastric cancer from the beginning of symptoms to surgery. Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences 2009;29:39-42 [Persian]
21. Coleman M, Gatta G, Verdecchia A. EUROCARE Working Group: EUROCARE-3 summary: cancer survival in Europe at the end of the 20th century. Annals of Oncology2003;14 128-49
22. Deasi A, Pareek M, Nightingale P, Fielding J. Improving outcomes in gastric cancer over 20 years. Gastric Cancer 2004;7:196-201; discussion 201-203
23. Landry J, Tepper J, Wood W. Patterns of failure following curative resection of gastric cancer carcinoma. International Journal of Radiation Oncology Biology Physics 1990;19:1357-62

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-01-01]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.3.3]

ABSTRACT

Artificial Neural Network in survival analysis of gastric cancer patients

Mahmood Reza Gohari[1], Parisa Mokhtari [2], Mohammad Amin Pourhoseingholi [3], Akbar Biglarian[4*]

1. Department of Biostatistics, Hospital management Research Center, Tehran University of Medical Sciences (TUMS), Tehran, Iran
2. Department of Biostatistics, Tehran University of Medical Sciences (TUMS), Tehran, Iran
3. Department of Health System Research, Research Center of Gastroenterology and Liver Disease, Shahid Beheshti university of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Department of Biostatistics, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences (USWRS), Tehran, Iran

Payesh 2014; 13: 285-291
Accepted for publication: 10 Julay 2013
[EPub a head of print-7 April 2014]

Objective (s): Gastric cancer (GC) is the most prevalent cancer in men and third for women. The aim of this study was to analyze the survival of GC patients and then the prediction of death in these patients using a neural network model.
Methods: This was a historical cohort study with data selected from 232 registered gastric cancer patients who underwent surgery between 2002 and 2007 at a referral center for gastrointestinal cancers, in Tehran, Iran. Prognostic factors of survival using Kaplan-Meier and Cox proportional hazards models were estimated. To analyze the data using the neural network, the data were divided randomly into two groups, training and testing sets, and homogeneous survival times were tested using log rank test. To select the best network structure, the characteristics of network models modified and the best model was selected using ROC analysis. The analysis was performed using SPSS version 19.
Results: The median survival time of GC patients was 25.1 months. One and three year survival times of GC patients were 0.769 (CI 95%: 0.711, 0.833) and 0.256 (CI 95%: 0.185, 0.373), respectively. The prediction error was 37.7% and the area under the ROC was 0.732 at final model. True prediction for censorship and death were 71.4% and 50%, respectively.
Conclusion: Neural network is an appropriate approach for predicting the survival of GC patients and its predictions can be used to classify these patients.

Key Words: Gastric Cancer, Neural Network, Survival Analysis

* Corresponding author: University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences (USWRS), Tehran, Iran
Tel: 22180146
E-mail: abiglarian@gmail.com

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-01-01]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.3.3]