



پیش‌بینی تمایل به جراحی زیبایی در پرستاران با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک و مقایسه آن با شبکه عصبی مصنوعی

بهاره اندایش‌گر: کارشناسی ارشد، واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان امام رضا (ع)، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
علیرضا خاتونی: دانشیار، موسسه سلامت، مرکز تحقیقات توسعه اجتماعی و ارتقای سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران (*نویسنده مسئول)
akhatony@kums.ac.ir
منصور رضایی: استاد، مرکز تحقیقات توسعه اجتماعی و ارتقای سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

چکیده

کلیدواژه‌ها

رگرسیون لجستیک،
شبکه عصبی مصنوعی،
جراحی زیبایی،
پرستاران،
پیش‌بینی

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۱/۱۸

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۱۵

زمینه و هدف: رگرسیون لجستیک یکی از روش‌های مدل‌بندی برای متغیرهای وابسته دوحالتی است. از طرفی شبکه عصبی مصنوعی یک روش انعطاف‌پذیر و با کمترین محدودیت است. اهمیت رشد روز افزون جراحی‌های زیبایی غیرضروری و از طرفی اهمیت پیش‌بینی و کلاس‌بندی، ما را برآن داشت که مطالعه حاضر را، با هدف مقایسه رگرسیون لجستیک و شبکه عصبی مصنوعی، در پیش‌بینی تمایل به جراحی زیبایی پرستاران انجام دهیم.

روش کار: نمونه‌ها شامل ۳۶۰ پرستار شاغل در بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه بودند. متغیر پاسخ تمایل یا عدم تمایل به جراحی زیبایی بود. ارزیابی شبکه عصبی مصنوعی بر اساس ملاک حداقل مربعات خطای پیش‌بینی صورت گرفت. مجموعه داده‌ها، بصورت تصادفی، به دو قسمت آموزشی و آزمایشی تقسیم شدند. ۷۰٪ از داده‌ها برای آموزش و ۳۰٪ داده‌ها برای آزمون در نظر گرفته شدند. با استفاده از شاخص منحنی راک و صحت پیش‌بینی، دو مدل با هم مقایسه شدند. برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS v.22 و Statistica v.12 و آزمون مجذور کای (Chi-square) استفاده شد.

یافته‌ها: در گروه آموزش، صحت پیش‌بینی، حساسیت، ویژگی و سطح زیر منحنی راک برای روش رگرسیون لجستیک به ترتیب برابر با ۰/۷۷۷، ۰/۷۶۰، ۰/۷۹۸، ۰/۷۲۹ و برای روش شبکه عصبی مصنوعی ۰/۸۴۷، ۰/۸۵۹، ۰/۸۳۳، ۰/۸۴۶ بود. همچنین در گروه آزمون این معیارها برای روش رگرسیون لجستیک به ترتیب برابر با ۰/۸۱۳، ۰/۷۳۸، ۰/۹۲۶، ۰/۸۳۲ و برای شبکه عصبی مصنوعی ۰/۷۳۵، ۰/۷۳۷، ۰/۷۳۱، ۰/۷۳۵ بود. آزمون مجذور کای، اختلاف معنی‌داری بین سطح زیر منحنی راک دو روش، در هیچ یک از گروه‌ها نشان نداد.

نتیجه‌گیری: در گروه آموزش، عملکرد روش شبکه عصبی مصنوعی بهتر از روش رگرسیون لجستیک بود ولی در گروه آزمون، صحت پیش‌بینی و ویژگی روش رگرسیون لجستیک، بیش از روش شبکه عصبی مصنوعی بود. لذا می‌توان جهت پیش‌بینی تمایل به جراحی زیبایی در این مجموعه از پرستاران از روش رگرسیون لجستیک استفاده کرد.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت کننده: دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

شیوه استناد به این مقاله:

Andayeshgar B, Khatony A, Rezaei M. Prediction of tendency to surgical intervention in nurses using logistic regression model and its comparison with artificial neural network. Razi J Med Sci. 2019;26(5):104-113.

*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/) صورت گرفته است.



Original Article

Prediction of tendency to surgical intervention in nurses using logistic regression model and its comparison with artificial neural network

Bahare Andayeshgar, MA, Clinical Research Development Center of Imam Reza Hospital, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

Alireza Khatony, Associate Professor, Health Institute, Social Development and Health Promotion Research Center, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran (*Corresponding author) akhatony@kums.ac.ir

Mansour Rezaei, Professor, Social Development and Health Promotion Research Center, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

Abstract

Background: Logistic regression is one of the modeling methods for bipartite dependent variables. On the other hand, artificial neural network is a flexible method with the least limitation. The importance of growing unnecessary beauty surgeries and the importance of prediction and classification made us consider the present study, with the aim of comparing logistic regression and artificial neural network, to predict the tendency for nurses to crack down.

Methods: The sample consisted of 360 nurses working in hospitals affiliated to Kermanshah University of Medical Sciences. The response variable was a tendency or unwillingness to cure. An artificial network evaluation was performed based on the least squares prediction error. Using the rock curve index and prediction accuracy, two models were compared. SPSS22, statistical12 and chi-square test were used to analyze the data.

Results: In the training group, predictive accuracy, sensitivity, specificity, and surface area under the rock curves for the logistic regression method were 0.777, 0.760, 0.779, 0.779, respectively, and artificial neural network method was 0.847, 0.859, 0.833, 0.846. Also, in the test group, the criteria for logistic regression were 0.813, 0.738, 0.926, 0.832 and 0.735, 0.737, 0.731, 0.735, respectively. Chi-square test did not show any significant difference between the two levels under the rock curve in any of the groups.

Conclusion: In the training group, the performance of the ANN was better than the logistic regression method, but in the experimental group, the prediction accuracy and logistic regression characteristics were more than the artificial neural network. Therefore, logistic regression can be used to predict the tendency for surgical intervention in nurses.

Conflicts of interest: None

Funding: Kermanshah University of Medical Sciences

Keywords

Logistic regression,
Artificial neural network,
Surgery,
Nurses, Prediction

Received: 06/04/2019

Accepted: 06/07/2019

Cite this article as:

Andayeshgar B, Khatony A, Rezaei M. Prediction of tendency to surgical intervention in nurses using logistic regression model and its comparison with artificial neural network. Razi J Med Sci. 2019;26(5):104-113.

This work is published under [CC BY-NC-SA 3.0 licence](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).



حال مطالعه‌ای در رابطه با کاربرد روش‌های رگرسیون لجستیک و شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی تمایل به جراحی زیبایی انجام نشده است و ما بر آن شدیم که مطالعه‌ی حاضر را با هدف مقایسه رگرسیون لجستیک با شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی تمایل به جراحی زیبایی پرستاران انجام دهیم. با توجه به اینکه شبکه عصبی مصنوعی پیش فرض خاصی ندارد، در صورت برتری آن بر رگرسیون لجستیک، می‌تواند برای مدل‌بندی و پیش‌بینی تمایل به جراحی زیبایی در داده‌های حاضر، بکار گرفته شود.

روش کار

نمونه‌ها شامل ۳۶۰ پرستار شاغل در بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه بودند. حجم نمونه به وسیله نرم افزار G*Power با Odd, & significance level(α)=0.05, pr(Y=1| Ratio=1.5 & power of test(1- β)=0.95 X=1)H0=0.5 نفر ۲۸۰، محاسبه شد، که ۳۶۰ نمونه گرفته شد. روش نمونه‌گیری، طبقه بندی تصادفی بود به این صورت که بیمارستان‌ها به عنوان طبقه در نظر گرفته شدند و برحسب تعداد پرستاران هر بیمارستان، درصدی از آنها نسبت به کل پرستاران بیمارستان‌ها، به روش تصادفی ساده به عنوان نمونه انتخاب شدند. بیمارستان‌ها شامل بیمارستان امام رضا، امام علی، طالقانی، امام خمینی، کرمانشاهی، فارابی و معتضدی بودند، تعداد کل پرستاران مربوط به هر بیمارستان به ترتیب برابر با ۸۲۸، ۳۰۰، ۲۹۶، ۲۷۵، ۱۱۸، ۱۱۴ و ۱۱۰ نفر بودند. در ابتدا فهرست اسامی پرستاران هر بیمارستان اخذ و شماره‌گذاری گردید. سپس با استفاده از جدول اعداد تصادفی، ۳۶۰ پرستار از میان بیمارستان‌های مختلف انتخاب و وارد مطالعه شدند: بیمارستان امام رضا ۱۴۶ نفر، امام علی ۵۲ نفر، طالقانی ۵۱ نفر، امام خمینی ۴۸ نفر، کرمانشاهی ۲۲ نفر، فارابی ۲۱ نفر، معتضدی ۲۰ نفر. معیار ورود به مطالعه، پرستاران کارشناسی و کارشناسی ارشد شاغل در بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه بود و معیار خروج از

داشتن چهره‌ای زیبا و تناسب اندام، می‌تواند زمینه ساز حس برتری در انسان‌ها باشد (۱). بی دلیل نیست که در سال‌های اخیر تقاضا برای عمل جراحی زیبایی بشدت افزایش یافته است، به طوری که انجمن جراحان پلاستیک امریکا، اعلام کرده است که میزان جراحی زیبایی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶، ۱۳۲٪ افزایش داشته است (۲). آمار جراحی زیبایی در ایران ۷ برابر اروپا است و رتبه اول تعداد جراحی‌های زیبایی بینی در جهان را دارا می‌باشد (۳). نقش پرستاران به عنوان ارائه دهنده‌گان مراقبت‌های بهداشتی حائز اهمیت است، چراکه می‌توانند از طریق همکاری خانواده‌ها و مداخلات آموزشی، مردم را در رابطه با پیامدهای منفی جسمی و روانی جراحی زیبایی، آگاه سازند و نگرش‌های مردم را تغییر دهند (۴)، عملکرد پرستاران می‌تواند بر تصمیم دیگران تاثیر بگذارد، از اینرو پیش‌بینی تمایل به جراحی زیبایی در پرستاران، جهت کاهش جراحی‌های زیبایی غیر ضروری، دارای اهمیت است و ما به دنبال انتخاب روشی مناسب جهت پیش‌بینی تمایل به جراحی زیبایی در پرستاران هستیم. روش متداول برای پیش‌بینی پاسخ‌های دوحالتی، رگرسیون لجستیک است، ولی این روش دارای پیش فرض‌هایی مانند استقلال خطاها و متغیرهای مستقل است و ممکن است به این دلیل، در مدل‌سازی و پیش‌بینی کارایی کافی را دارا نباشند (۵). یکی از راه‌های جایگزین، به کارگیری مدل شبکه عصبی مصنوعی است. مدل شبکه عصبی مصنوعی بسیار انعطاف‌پذیر است و با کمترین مفروضات به بررسی متغیرها و ساختار داده‌ها می‌پردازد (۶). شبکه عصبی هیچ فرض اولیه‌ای بر توزیع داده‌ها تحمیل نمی‌کند، ضمن این که هیچ محدودیتی نیز برای شکل تابعی رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته اعمال نمی‌کند، بلکه شبکه عصبی، خود، این رابطه تابعی را کشف میکند، که لزوماً این رابطه، یک رابطه خطی نیست (۷). شواهد حاکیست که مطالعات چندی، به مقایسه رگرسیون لجستیک و شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی پاسخ‌های دو حالتی پرداخته‌اند (۸-۱۱). تا به

شد و رضایت آن‌ها برای شرکت در مطالعه جلب گردید. پرسشنامه‌ها توسط نمونه‌ها تکمیل شد و سپس توسط پژوهشگر جمع‌آوری گردید.

تمایل به جراحی زیبایی (داشتن/نداشتن) به عنوان متغیر وابسته و متغیرهای جنس، سن، وضعیت تاهل، تحصیلات، محل سکونت، اضطراب ظاهر اجتماعی، و عوامل اجتماعی به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. برای پیش‌بینی تمایل یا عدم تمایل به جراحی زیبایی در پرستاران، از مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون لجستیک استفاده شد. در ابتدا، مجموعه داده‌ها، با استفاده از نرم افزار SPSS22، بصورت تصادفی، به دو قسمت آموزشی (Train) و آزمایشی (Trial) تقسیم شدند. ۷۰٪ از داده‌ها برای آموزش و ۳۰٪ داده‌ها برای آزمون در نظر گرفته شدند. از داده‌های گروه آموزش برای برازش مدل رگرسیون لجستیک استفاده شد. نرمال بودن متغیرهای کمی به وسیله آزمون Kolmogorov Smirnov بررسی شد. برای بررسی رابطه متغیرهای مستقل، شامل جنس، وضعیت تاهل، محل زندگی، تحصیلات، سن، SAA، و عوامل اجتماعی تمایل به انجام CS، با متغیر تمایل به CS از آزمون‌های Chi-square و Mann-Whitney استفاده گردید. از مدل رگرسیون لجستیک برای پیش‌بینی متغیر وابسته‌ی "تمایل یا عدم تمایل به CS" توسط متغیرهای مستقل استفاده شد. قبل از برازش مدل رگرسیون لجستیک، متغیرهای مستقل نامرتب، شامل وضعیت تاهل، محل زندگی، تحصیلات، و سن، کنار گذاشته شدند، و متغیرهای جنس، عوامل اجتماعی تمایل به CS و SAA وارد مدل رگرسیون لجستیک شدند. همچنین عدم وجود هم‌خطی چندگانه در بین متغیرهای مستقل (جنس، اضطراب ظاهر اجتماعی، عوامل اجتماعی) با استفاده از عامل تورم واریانس (Variance Inflation Factor) و تolerانس (Tolerance) بررسی شد و مدل پیش‌بینی رگرسیون لجستیک برآورد شد. جهت بررسی مناسب بودن مدل از آزمون نیکویی برازش هوسمر-لمشو (Hosmer Lemeshow) استفاده شد. از نرم افزار SPSS22 برای این قسمت از تحلیل استفاده شد.

ارزیابی شبکه با ملاک حداقل مربعات خطای پیش‌بینی صورت پذیرفت و از الگوریتم پس انتشار خطا

مطالعه، تکمیل ناقص پرسشنامه‌ها بود.

ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه سه بخشی بود. بخش اول به اطلاعات فردی اختصاص داشت و شامل سن، جنس، تاهل، تحصیلات و محل زندگی بود. بخش دوم، پرسشنامه عوامل اجتماعی، یک ابزار محقق ساخته بود. روایی این ابزار توسط ۱۰ متخصص تایید شد، جهت بررسی پایایی، ابزار بین ۳۰ پرستار توزیع شد و ضریب همبستگی درون خوشه‌ای (Interclass Correlation Coefficient)، برابر با ۰/۸۰ بدست آمد. این ابزار دارای شش سوال از نوع لیکرت پنج گزینه‌ای در رابطه با تاثیر عواملی نظیر رسانه، اینترنت، دوستان و اطرافیان است. طیف مربوط به پاسخ هر سوال، شامل اصلا، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد است که به ترتیب از ۱ تا ۵ نمره‌گذاری می‌شوند. دامنه امتیاز کلی بین ۶ تا ۳۰ است. امتیاز اکتسابی در مبنای صد محاسبه شد، امتیاز بیشتر بیانگر تاثیر بیشتر عوامل اجتماعی بر فرد است.

بخش سوم، پرسشنامه اضطراب ظاهر اجتماعی بود، روایی و پایایی این ابزار در مطالعه‌ی Hart و همکاران (۲۰۰۸)، تایید شد. در این مطالعه از سه نمونه برای بررسی روایی پرسشنامه استفاده گردید. از نمونه اول برای تحلیل عاملی اکتشافی و از دو نمونه دیگر برای تحلیل عامل تاییدی استفاده شد، که در نهایت روایی پرسشنامه، مورد تایید قرار گرفت و پایایی همسانی درونی (Internal Consistency Reliability) برای هر سه نمونه به ترتیب برابر با $\alpha=0/94$ ، $\alpha=0/95$ و $\alpha=0/94$ بدست آمد (۱۲). روایی و پایایی نسخه فارسی این ابزار نیز بررسی و تایید شد، آلفای کرونباخ نسخه ترجمه شده برابر با ۰/۹۷ بدست آمد. این پرسشنامه شامل ۱۶ سوال با طیف لیکرت پنج گزینه‌ای است. طیف مربوط به پاسخ هر سوال، شامل اصلا، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد است که به ترتیب از ۱ تا ۵ نمره‌گذاری می‌شوند. دامنه امتیاز کلی بین ۶ تا ۳۰ است. امتیاز اکتسابی در مبنای صد محاسبه شد، امتیاز بیشتر بیانگر اضطراب ظاهر اجتماعی بالاتر است.

جهت جمع‌آوری اطلاعات، پژوهشگر پس از اخذ مجوز از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه، به بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، مراجعه و نسبت به نمونه‌گیری اقدام نمود. بدین منظور در ابتدا اهداف مطالعه برای نمونه‌ها بیان

عصبی، جهت انجام کار مشخصی است و به عبارتی دیگر شبکه های عصبی در خلال آموزش پس از هر تکرار الگوریتم یادگیری، از محیط، شرایط و هدف کار خود بیشتر مطلع می گردند. شبکه عصبی در واقع یک نوع روش پردازش اطلاعات است و مانند مدل بیولوژیک نورون های انسان انجام وظیفه می کند، هرچند که با سیستم عصبی طبیعی قابل مقایسه نیستند، ولی ویژگی هایی دارند که آنها را در بعضی از کاربردها مانند تفکیک الگو، رباتیک، کنترل، و به طور کلی در هر جا که نیاز به یادگیری یک نگاشت خطی و یا غیر خطی باشد، ممتاز می نمایند (۱۳). به همین دلیل است که بخشی از داده ها (۷۰٪) به تصادف انتخاب و برای آموزش شبکه عصبی مصنوعی بکار گرفته می شود.

یک شبکه عصبی مصنوعی، دارای سه نوع لایه ی ورودی، میانی یا پنهان، و لایه ی خروجی است، البته ممکن است که شبکه عصبی بیش از یک لایه پنهان داشته باشد. هر یک از این لایه ها دارای تعدادی نرون (گره) هستند، نورون ها نیز پردازشگرهای موازی هستند که به صورت هماهنگ، برای حل مسئله عمل میکنند. نورون های لایه ورودی همان متغیرهای مستقل در علم امار هستند و نورون های لایه خروجی، متغیرهای پاسخ می باشند. نورون های لایه های پنهانی و خروجی شامل واحدهای پردازش داده هستند. در هر شبکه عصبی مصنوعی، اطلاعاتی که باید مورد پردازش قرار گیرند در نورون ها جای می گیرند. هر کدام از اطلاعات، توسط یک نوع ارتباط (سیناپس) به نام وزن به نورون های دیگر متصل می شود، در واقع کار اصلی هر یک از نورون های مصنوعی، جمع ورودی های وزن دار شده و اعمال تابع (تابع فعالیت) بر روی آنها برای ایجاد خروجی است. تابع محرک f می تواند خطی یا غیر خطی باشد. یک تابع محرک بر اساس نیاز خاص حل یک مسئله-مسئله ای که قرار است به وسیله ی شبکه عصبی حل شود- انتخاب می شود (۱۴) (شکل ۱).

یافته ها

نتایج نشان داد که ۵۶٪ (۲۰۳ نفر) از پرستاران شرکت کننده در این مطالعه، تمایل به انجام جراحی زیبایی داشتند، در این گروه، اکثر افراد (۱۷۹ نفر، ۸۸٪) زن بودند. بیش از نیمی از افراد این گروه

استفاده شد. در ابتدا به وسیله داده های آموزش، بهترین معماری شبکه (دارای کمینه خطای پیش بینی)، بر اساس متغیرهای مستقل انتخاب شد. با برآزش مدل های مختلف، شبکه عصبی سه لایه ۲-۶-۱۲ برگزیده و مورد استفاده قرار گرفت. از نرم افزار statistica12 برای این قسمت از تحلیل استفاده شد.

در پیش بینی تمایل به جراحی زیبایی به وسیله دو روش، مجموعه داده های آزمون مورد استفاده قرار گرفت. معیارهای صحت پیش بینی، ویژگی، حساسیت و سطح زیر منحنی راک، به منظور مقایسه دو روش، به کار گرفته شد. از آزمون مجذور کای، برای مقایسه سطح زیر منحنی راک دو مدل استفاده شد. همچنین توافق دو روش در پیش بینی، با استفاده از ضریب توافق کاپا آزمون شد. آزمون ها در سطح معنی داری ۰/۰۵ انجام شدند.

یکی از مدل های خطی تعمیم یافته که برای توصیف رابطه ی چند متغیر مستقل با یک متغیر وابسته دوحالتی مورد استفاده قرار می گیرد، رگرسیون لجستیک است. برای این مدل متغیر پاسخ دو حالتی است و ممکن است $y=0$ رخداد شکست و $y=1$ رخداد پیروزی باشد. مدل رگرسیون لجستیک به صورت زیر است. برای برآورد ضرایب رگرسیونی، با فرض مستقل بودن مشاهدات، معادلات درستنمایی نوشته و حل می شوند.

$$\text{logit}(\pi) = \log\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \alpha + \beta^T x'$$

به عنوان مثال در مدل لجیت، لگاریتم تابع درستنمایی به صورت رابطه زیر خواهد بود:

$$L(\beta) = \exp\{L(\beta; y, x)\} = \sum_i (\sum_j x_{ij} y_i) \beta_j - \sum_{i=1}^n \log\{1 + \exp(\sum_j \beta_j x_{ij})\}$$

برای بدست آوردن β هایی که لگاریتم تابع درستنمایی را ماکزیمم می کند از $L(\beta)$ نسبت به β_j ها مشتق گرفته و برابر صفر قرار داده می شوند که این کار به وسیله ی نرم افزارها به راحتی قابل عمل است.

شبکه های عصبی مصنوعی یکی از زیرشاخه های یادگیری ماشینی در حوزه تحقیقات هوش مصنوعی است که قوه ی یادگیری در انسان را شبیه سازی و پیاده کرده است. هدف از یادگیری، آموزش شبکه

جدول ۱- فراوانی تمایل به جراحی زیبایی در پرستاران، بر اساس جنس، وضعیت تاهل، محل سکونت و تحصیلات

متغیرهای کیفی	عدم تمایل به جراحی زیبایی تعداد (درصد)	تمایل به جراحی زیبایی تعداد (درصد)	نتایج آزمون
جنس	زن (۶۳/۹)۹۹	مرد (۸۸/۲)۱۷۹	$\chi^2=29/92$
وضعیت تاهل	متاهل (۳۶/۱)۵۶	مجرد (۱۱/۸)۳۴	$p<0/01$
محل سکونت	شهری (۵۸/۷)۹۱	روستایی (۴۹/۳)۱۰۰	$\chi^2=3/15$
تحصیلات	فوق لیسانس (۴۱/۳)۶۴	لیسانس (۵۰/۷)۱۰۳	$p=0/06$
	کل (۹۶/۸)۱۵۰	کل (۹۵/۶)۱۹۴	$\chi^2=0/34$
	کل (۳/۲)۵	کل (۴/۴)۹	$p=0/42$
	کل (۸۶/۵)۱۳۴	کل (۸۳)۱۶۹	$Z=-0/752$
	کل (۱۱)۱۷	کل (۱۶)۳۲	$p=0/43$
	کل (۲/۶)۴	کل (۱)۲	
	کل (۴۳/۳)۱۵۵	کل (۵۶/۷)۲۰۳	

($p<0/001$) (جدول ۲).

در مطالعه فعلی، متغیرهای جنس، SAA، و عوامل اجتماعی مرتبط با تمایل به انجام CS، رابطه‌ی معنی‌داری داشتند، و وارد مدل رگرسیون شدند. قبل از دادند که در بین متغیرهای پیش‌گو، همخطی چندگانگی (multicollinearity) وجود ندارد ($Tolerance>0/35$ ، $VIF<3$).

نتیج Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit statistic مناسب بودن مدل برازش شده را نشان داد ($p=0/12$).

در ادامه، برای انجام و مقایسه پیش‌بینی، از دو مدل رگرسیون لجستیک و شبکه عصبی مصنوعی استفاده شد. در گروه آموزش، صحت پیش‌بینی، حساسیت، ویژگی و سطح زیر منحنی راک روش شبکه عصبی مصنوعی بیشتر از روش رگرسیون لجستیک بود، که مقدار این معیارها در روش رگرسیون لجستیک به ترتیب برابر با ۰/۷۷۷، ۰/۷۶۰، ۰/۷۹۸، ۰/۷۷۹ و در روش شبکه عصبی مصنوعی برابر با ۰/۸۴۷، ۰/۸۵۹، ۰/۸۳۳، ۰/۸۴۶ محاسبه شدند (جدول ۳). اما آزمون کای دو نشان داد که تفاوت سطح زیر منحنی راک از لحاظ آماری معنی‌دار نیست ($p=0/1$). در گروه آزمون این معیارها برای روش رگرسیون لجستیک و شبکه عصبی مصنوعی به ترتیب برابر با ۰/۸۱۳، ۰/۷۳۸،

یعنی در حدود ۷/۵۰٪ (۰۳ نفر) مجرد و مابقی متاهل بودند. ۹۵/۶٪ (۹۴ نفر) پرستاران متمایل به جراحی زیبایی، ساکن شهر، و مابقی ساکن روستا بودند، تحصیلات اکثر (۱۶۹ نفر، ۸۳٪) آنها لیسانس بود. ۱۵۵ نفر (۴۴٪)، تمایل به انجام جراحی زیبایی نداشتند، که از این میان ۶۳/۹٪ (۹۹ نفر)، زن بودند، اکثر افراد این گروه (۹۱ نفر، ۵۸/۶٪) متاهل و مابقی مجرد بودند. ۹۶/۸٪ (۱۵۰ نفر) پرستاران در شهر و مابقی در روستا زندگی می‌کردند، ۸۶/۵٪ (۱۳۴ نفر) این افراد دارای مدرک تحصیلی لیسانس بودند (جدول ۱).

نتایج آزمون Kolmogorov Smirnov نشان داد که هیچ‌کدام از متغیرهای سن، SAA و عوامل اجتماعی مرتبط با تمایل به CS، از توزیع نرمال برخوردار نبودند. لذا برای بررسی ارتباط تمایل به CS با متغیرهای مزبور، از Mann-Whitney U test استفاده شد. نتایج نشان داد، پرستاران متقاضی CS از نظر سن، با پرستاران غیرمتقاضی CS همگون بودند و تفاوت آماری معنی‌داری با هم نداشتند. در ارتباط با SAA نتایج نشان داد پرستاران متقاضی CS از پرستاران غیرمتقاضی، بصورت معناداری اضطراب بیشتری داشتند ($p<0/001$). همچنین پرستاران متقاضی CS، در مقایسه با پرستاران غیرمتقاضی، بیشتر تحت تاثیر عوامل اجتماعی نظیر رسانه‌ها، مجلات، تلویزیون، اینترنت، خانواده، دوستان و اطرافیان قرار گرفته بودند

جدول ۲- فراوانی تمایل به جراحی زیبایی در پرستاران، بر اساس سن، اضطراب اجتماعی و عوامل اجتماعی

متغیرهای کمی	تمایل به جراحی زیبایی انحراف از معیار \pm میانگین	عدم تمایل به جراحی زیبایی انحراف از معیار \pm میانگین	p
سن	۳۰/۵۳ \pm ۲۳/۷	۳۱/۴۴ \pm ۸/۵۵	P = ۰/۱۶
اضطراب اجتماعی	۴۲/۱۸ \pm ۲۹/۸۵	۱۲/۴۷ \pm ۱۰/۰۸	P < ۰/۰۰۱
عوامل اجتماعی (اینترنت، رسانه، آشنا و....)	۴۷/۸۶ \pm ۳۰/۵۲	۱۲/۰۴ \pm ۱۴/۱۱	P < ۰/۰۰۱

جدول ۳- اندازه معیارهای سطح زیر منحنی راک، صحت پیش‌بینی، حساسیت و ویژگی در گروه آموزش

ویژگی	سطح زیر منحنی راک	صحت پیش‌بینی	حساسیت	ویژگی
شبکه عصبی مصنوعی	۰/۸۴۶	۰/۸۴۷	۰/۸۵۹	۰/۸۳۳
رگرسیون لجستیک	۰/۷۷۹	۰/۷۷۷	۰/۷۶۰	۰/۷۹۸

جدول ۴- اندازه معیارهای سطح زیر منحنی راک، صحت پیش‌بینی، حساسیت و ویژگی در گروه آزمون

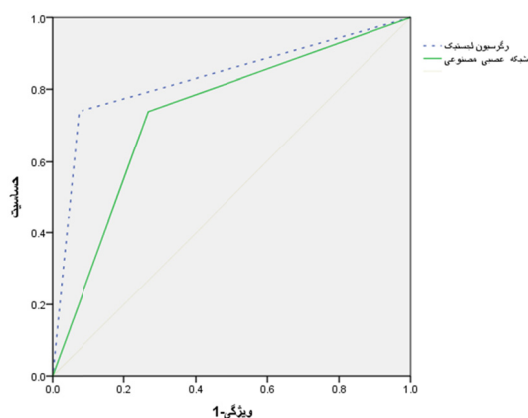
ویژگی	سطح زیر منحنی راک	صحت پیش‌بینی	حساسیت	ویژگی
شبکه عصبی مصنوعی	۰/۷۳۵	۰/۷۳۵	۰/۷۳۷	۰/۷۳۱
رگرسیون لجستیک	۰/۸۳۲	۰/۸۱۳	۰/۷۳۸	۰/۹۲۶

توافق کاپا استفاده شد که بیانگر عدم وجود توافق میان پیش‌بینی دو روش رگرسیون لجستیک و شبکه عصبی مصنوعی بود ($p < ۰/۰۵$). در گروه آموزش، صحت پیش‌بینی روش شبکه عصبی مصنوعی، بیش از روش رگرسیون لجستیک، بیشتر بود. ولی در گروه آزمون، صحت پیش‌بینی روش رگرسیون لجستیک از روش شبکه عصبی مصنوعی بیشتر بوده است.

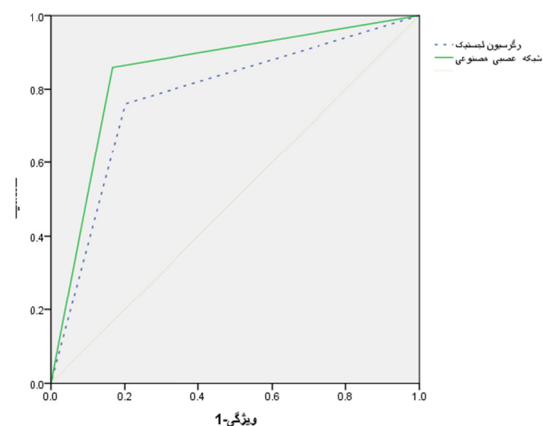
بحث و نتیجه‌گیری

هدف از مطالعه حاضر مقایسه شبکه عصبی مصنوعی با رگرسیون لجستیک در پیش‌بینی تمایل به

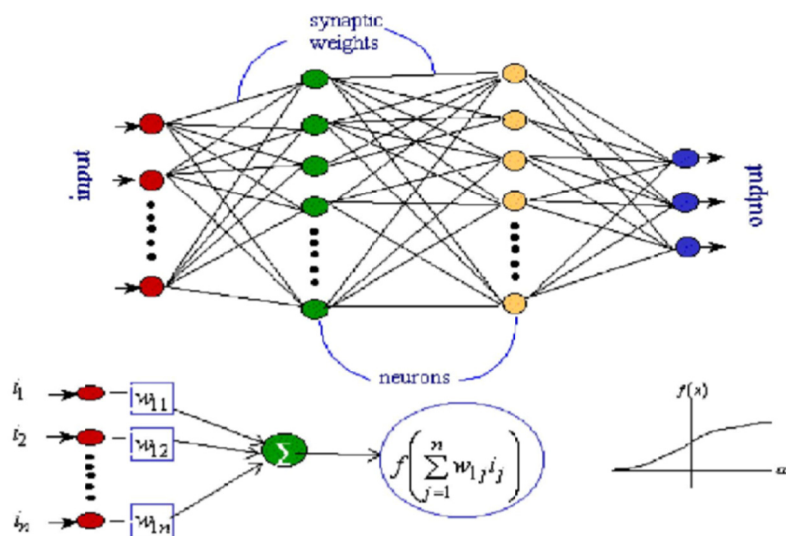
۰/۹۲۶، ۰/۸۳۲، ۰/۷۳۵، ۰/۷۳۱، ۰/۷۳۷، ۰/۷۳۵ بود (جدول ۴)، به نظر می‌آید که در این گروه روش رگرسیون لجستیک عملکرد بهتری نسبت به روش شبکه عصبی مصنوعی، در پیش‌بینی تمایل به جراحی زیبایی پرستاران داشته است، و نیز از ویژگی بالایی برخوردار بوده است. با این وجود، آزمون مجذور کای تفاوت معنی داری، بین سطح زیر منحنی راک دو روش نشان نداد ($p = ۰/۱۷$). منحنی راک برای مقایسه دو روش شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون لجستیک، به تفکیک برای دو گروه آزمون و آموزش رسم شده است (نمودارهای ۱ و ۲). برای بررسی توافق دو روش در پیش‌بینی، از ضریب



نمودار ۲- منحنی راک برای دو روش رگرسیون لجستیک و شبکه عصبی مصنوعی در گروه آموزش



نمودار ۱- منحنی راک برای دو روش رگرسیون لجستیک و شبکه عصبی مصنوعی در گروه آموزش



شکل ۱- نمایی از عملکرد شبکه عصبی

مصنوعی بود. نتایج مطالعات دیگر که بر روی داده‌های مختلف پزشکی و غیر پزشکی انجام شده است نتایج مختلفی نشان داده‌اند. نتایج برخی از این مطالعات با نتیجه مطالعه ما همسو بودند، در مطالعه ای که Li و همکاران (۲۰۱۲) انجام دادند، دو روش شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون لجستیک را به منظور پیش‌بینی نورپاتی پیش از موعد، با هم مقایسه کردند، و نشان دادند که مدل شبکه عصبی از دقت تشخیصی بیشتری برخوردار بوده است، اما سطح زیر منحنی راک برای رگرسیون لجستیک بیش از شبکه عصبی مصنوعی بود (۲۵). Jae و همکاران در مطالعه‌ای با هدف مقایسه شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون لجستیک برای افتراق توده‌های بدخیم و خوش خیم سینه، نشان دادند که سطح زیر منحنی راک برای هر دو روش تقریباً یکسان است ولی حساسیت شبکه عصبی مصنوعی ۱۲٪ بیش از رگرسیون لجستیک بوده است (۲۶). حیدری و همکارانش نیز در سال ۱۳۹۰، نشان دادند که قدرت هر دو روش شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون لجستیک، در طبقه بندی چاقی ۴۱۴ پرسنل سالم نظامی در جنوب ایران، مناسب بوده است (۲۷). Dreiseitl و همکاران در یک مرور سیستماتیک (۲۰۰۲)، ۷۲ مقاله را که به مقایسه دو روش شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون لجستیک در داده‌های پزشکی پرداخته بودند، مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد که در ۴۲٪ از مقالات، تفاوتی بین قدرت کلاس بندی دو روش وجود

جراحی زیبایی پرستاران بود. نتایج نشان داد که متغیرهای جنس با تمایل به انجام جراحی زیبایی رابطه دارند، بطوری که زنان بیش از مردان به انجام جراحی زیبایی تمایل دارند. نتایج مطالعات دیگر نیز نشان داده‌اند که جنس با تمایل به انجام جراحی زیبایی در رابطه است (۱۵-۱۷). همچنین نتایج نشان داد که SAA با تمایل به انجام جراحی زیبایی در رابطه است. شواهد حاکیست که متغیرهای، ظاهرا اجتماعی و تصویربندی بر تمایل و تصمیم به جراحی زیبایی تاثیر معنی‌داری داشته‌اند (۱۷-۲۰) و نگرانی در مورد ظاهر فرد می‌تواند منجر به پریشانی فرد، اختلال در روابط بین فرد و اختلال در عملکرد آموزشی و شغلی شود و ممکن است با مشکلاتی نظیر افسردگی و اضطراب همراه شود (۲۱). یکی دیگر از عوامل با تمایل به جراحی زیبایی در مطالعه‌ی ما عوامل اجتماعی نظیر رسانه، اینترنت، خانواده، دوستان و اطرافیان بود، شواهد نیز حاکی است که رسانه‌ها، از عوامل موثر بر تمایل به انجام جراحی زیبایی هستند (۲۲-۲۴).

نتایج مربوط به مقایسه دو مدل رگرسیون لجستیک و شبکه عصبی مصنوعی نشان داد که در گروه داده‌های آموزش، روش شبکه عصبی مصنوعی از عملکرد بهتری برخوردار بوده است هرچند که سطح زیر منحنی راک مربوط به دو روش از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشتند. در گروه آزمون، ویژگی و صحت پیش‌بینی روش رگرسیون لجستیک، بیش از شبکه عصبی

تقدیر و تشکر

به این وسیله از واحد توسعه و تحقیقات بالینی بیمارستان امام رضا(ع)، به دلیل همکاری در مشاوره و جمع آوری داده‌ها، تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Abbasi Sarcheshmeh MR, Mohammadpanah Ardakan A, Abbasi Sarcheshmeh A. Comparison of beliefs about appearance, irrational beliefs and body mass index in those demanding cosmetic surgery with those who need it. *J Dermatol Cosmetic*; 2016. 7(3):156-62.(Persian)
2. Dean NR, Foley K, Ward P. Defining cosmetic surgery. *Austral J Plastic Surg*; 2018;1(1).
3. Khanjani Z, Babapour J, Saba G. Investigating mental status and body image in cosmetic surgery applicants in comparison with non-applicants. *SSU J*; 2012. 20(2):237-48. (Persian)
4. Niya NM, Kazemi M, Abazari F, Ahmadi F. Personal motivations of Iranian men and women in making decision to do face cosmetic surgery: A qualitative study. *Eur J Gen Med*; 2018.15(3).
5. Freeman RV, Eagle KA, Bates ER, Werns SW, Kline-Rogers E, Karavite D, et al. Comparison of artificial neural networks with logistic regression in prediction of in-hospital death after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am Heart J*; 2000.140(3):511-20.
6. Biglarian A, Bakhshi E, Rahgozar M, Karimloo M. Comparison of artificial neural network and logistic regression in predicting of binary response for medical data The stage of disease in gastric cancer. *J North Khorasan Uni Med Sci*; 2012.3(5):15-21. (Persian)
7. Sedehi M, Mehrabi Y, Kazemnejad A, Hadaegh F. Comparison of artificial neural network, logistic regression and discriminant analysis methods in prediction of metabolic syndrome. *IJEM*; 2010.11(6). (Persian)
8. Dou J, Yamagishi H, Zhu Z, Yunus AP, Chen CW. TXT-tool 1.081-6.1 A Comparative Study of the Binary Logistic Regression (BLR) and Artificial Neural Network (ANN) Models for GIS-Based Spatial Predicting Landslides at a Regional Scale. *Landslide Dynamics: ISDR-ICL Landslide Interactive Teaching Tools*: Springer; 2018. p. 139-51.
9. Fei Y, Hu J, Gao K, Tu J, Li W-q, Wang W. Predicting risk for portal vein thrombosis in acute pancreatitis patients: A comparison of radical basis function artificial neural network and logistic regression models. *J Crit Care*; 2017.39:115-23.
10. Zhang X, Yuan Z, Ji J, Li H, Xue F. Network or

نداشته است (۲۸). بر خلاف مطالعه ما، مطالعات دیگری نشان دادند که قدرت پیش‌بینی مدل شبکه عصبی مصنوعی برای سری داده‌های مختلف بیش از رگرسیون لجستیک بوده است (۶، ۲۹، ۳۰). تفاوت در نتایج مطالعات می‌تواند به دلیل تفاوت در داده‌ها و نوع متغیرها باشد، چرا که ساختار داخلی و پیچیدگی داده‌ها می‌تواند بر مناسب بودن روش تحلیل اثر بگذارد. روش شبکه عصبی مصنوعی دارای انعطاف پذیری بیش تری است و مفروضات و محدودیت‌های معمول برای روش‌های کلاسیک، را نیز ندارند که این مسأله خود مزیت بسیار بزرگی به حساب می‌آید. شواهد حاکی است که قدرت پیش‌بینی این روش با تعداد نورون‌های لایه میانی آن در ارتباط است و با اضافه کردن تعداد سلول‌های لایه میانی میتوان دقت پیش‌بینی را بالا برد، اما خطری که مدل شبکه را تهدید میکند بیش برآزش است، که برای تعمیم‌پذیری شبکه مشکل ایجاد می‌کند (۷). از طرفی تفسیر متغیرها در روش رگرسیون لجستیک ساده تر است و ترجیح داده می‌شود برای کاربردهای بالینی از این روش استفاده شود (۳۱). نتایج نشان داد که هر دو روش شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون لجستیک کاربرد ی هستند، اما در پیش‌بینی تمایل به جراحی زیبایی در پرستاران شرکت کننده در ان پژوهش، روش رگرسیون لجستیک عملکرد بهتری داشته است.

از محدودیت این مطالعه می‌توان به روش جمع‌آوری داده‌ها اشاره کرد که بصورت خودگزارش‌دهی بوده است. این روش ممکن است بر صحت نتایج، تاثیرگذار باشد که کنترل آن از دست محقق خارج بود. هرچند که پژوهشگر تلاش نمود بر محرمانه ماندن مشخصات و پاسخ‌های نمونه‌ها تأیید کند، تا از این محدودیت بکاهد. محدودیت دیگر مطالعه، عدم امکان تبیین رابطه علت و معلولی میان متغیرهای مطالعه، بدلیل ماهیت مطالعات مقطعی است. همچنین بنظر عوامل مخدوش‌گر دیگری وجود دارند، که بر تمایل به جراحی زیبایی موثر هستند که در این مطالعه شناخته نشده‌اند.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی، عملکرد روش‌های شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون لجستیک در پیش‌بینی، در داده‌هایی با ساختارهای متفاوت مقایسه شود.

regression-based methods for disease discrimination: a comparison study. *BMC Med Res Methodol*; 2016.16:100.

11. Lukic S, Cojbasic Z, Milosevic Z. Comparison of artificial neural network and logistic regression models for predicting clinically relevant outcome. *World Neurosurg*; 2014.82(1-2):e377-8.

12. Hart TA, Flora DB, Palyo SA, Fresco DM, Holle C, Heimberg RG. Development and examination of the social appearance anxiety scale. *Assessment*; 2008.15(1):48-59.

13. van Gerven M, Bohte S. Artificial neural networks as models of neural information processing. *Front Comput Neurosci*; 2017.11.

14. Yegnanarayana B. *Artificial neural networks*: PHI Learning Pvt. Ltd.; 2009.

15. Frederick DA, Lever J, Peplau LA. Interest in cosmetic surgery and body image: Views of men and women across the lifespan. *Plast Reconstr Surg*; 2007.120(5):407-15.

16. Brown A, Furnham A, Glanville L, Swami V. Factors that affect the likelihood of undergoing cosmetic surgery. *Aesthet Surg J*; 2007.27(5):501-8.

17. Swami V, Hwang CS, Jung J. Factor structure and correlates of the acceptance of cosmetic surgery scale among South Korean university students. *Aesthet Surg J*; 2012.32(2):220-9.

18. Solvi AS, Foss K, von Soest T, Roald HE, Skolleborg KC, Holte A. Motivational factors and psychological processes in cosmetic breast augmentation surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*; 2010.63(4):673-80.

19. Park LE, Calogero RM, Harwin MJ, DiRaddo AM. Predicting interest in cosmetic surgery: Interactive effects of appearance-based rejection sensitivity and negative appearance comments. *Body Image*; 2009.6(3):186-93.

20. Ju SJ, Cha HG, Kang GY. Factors on Cosmetic Surgery among University Students. *Indian J Sci Technol*; 2016.9(S1).

21. Yazdandoost RY, Hayatbini N, Farid AAA, Gharaee B, Latifi NA. The Body Image Dissatisfaction and Psychological Symptoms among Invasive and Minimally Invasive Aesthetic Surgery Patients. *World J Plast Surg*; 2016.5(2):148.

22. Furnham A, Levitas J. Factors that motivate people to undergo cosmetic surgery. *Can J Plast Surg*; 2012.20(4):47-50.

23. Salehahmadi Z, Rafie SR. Factors affecting patients undergoing cosmetic surgery in bushehr, southern iran. *World J Plast Surg*; 2012.1(2):99-106.

24. Solvi AS, Foss K, von Soest T, Roald HE, Skolleborg KC, Holte A. Motivational factors and psychological processes in cosmetic breast augmentation surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*; 2010.63(4):673-80.

25. Li CP, Zhi XY, Jun M, Zhuang C, Zhu ZL, Zhang C, et al. Performance comparison between

Logistic regression, decision trees, and multilayer perceptron in predicting peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus. *Chin Med J (Engl)*; 2012.125(5):851-7.

26. Song JH, Venkatesh SS, Conant EA, Arger PH, Sehgal CM. Comparative analysis of logistic regression and artificial neural network for computer-aided diagnosis of breast masses. *Acad Radiol*; 2005.12(4):487-95.

27. Heydari ST, Ayatollahi SMT, Zare N. Comparison of artificial neural networks with logistic regression for detection of obesity. *J Med Syst*; 2012.36(4):2449-54.

28. Dreiseitl S, Ohno-Machado L. Logistic regression and artificial neural network classification models: a methodology review. *J Biomed Inform*; 2002.35(5-6):352-9.

29. BK R SS. Evaluation of logistic regression and neural network model with sensitivity analysis on medical datasets. *Int J Comput Sci Secur*; 2011.5(5):503.

30. Andaieshgar B, Sedehi M, Kheiri S, Farahani Nm. Comparison of Classical Discriminant Methods With Artificial Neural Network Using Different Algorithm to The Diagnosis of Myocardial Infarction. *Health System Res*; 2015.11(2). (Persian)

31. Afshari Safavi A. Comparison of artificial neural network predictive power with multiple logistic regressions to determine patients with and without diabetic retinopathy. *Razi J Med Sci*; 2014.21(124):79-90. (Persian)