Archive of SID

مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز
دوره ۲۹ شماره ۲ تابستان ۱۳۸۶ صفحات ۵۱- ۴۳

مقایسه استراتژیهای مختلف مدل بندی مدت اقامت بیماران بستری در بیمارستان های آموزشی شهر شیراز

دکتر محمد رفیعی: استاد یار بهداشت و پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک: نویسنده رابط
E-mail: Rafeie@yahoo.com
دکتر سید محمد تقی آیت اللهی: استاد آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز
دکتر جواد بهبودیان: استاد آمار، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز

دریافت: ۸۵/۴/۱۰، **پذیرش**: ۸۵/۱۰/۱۳

چکیده

زمینه و اهداف: مدل بندی مدت اقامت بیماران در بیمارستان یک مسئله مهم در مطالعات سیستم های بهداشتی بوده و از آن برای مقاصد مختلفی مانند مدیریت خدمات بیمارستانی، طرح ریزی نیاز های بهداشتی، منبع مصرف ذخائر بهداشتی و کارائی خدمات بیمارستانی استفاده می شود. تعیین مدل و عواملی که بر روی مدت اقامت بیماران تأثیر دارد برای سیستم های بهداشتی امر بسیار مهمی است. در ایران به جز مطالعات اندک و محدود، مطالعه ای که به مدل بندی مقادیر مدت اقامت بیماران در بیمارستانها بپردازد، صورت نگرفته است.

روش بررسی: این مطالعه به منظور مقایسه مدل های مختلف برای تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران انجام گرفته است. تعداد۳۵٤٦ نمونه تصادفی بصورت خوشه ای از بخشهای مختلف بیمارستانهای آموزشی شهر شیراز در سال ۱۳۸۳ انتخاب و مقادیر مدت اقامت آنها به عنوان متغیر پاسخ وبرخی متغیرهای دموگرافیک دیگر به عنوان متغیر های مستقل در نظر گرفته شدند. از مدل های پیشرفته موجود برای مدل بندی مدت اقامت بیماران بر اساس متغیرهای دیگر استفاده شد.

یافته ها: نتایج مطالعه نشان داد که متوسط مدت اقامت بیماران در کل بیمارستانهای آموزشی شهر شیراز ۱۳/۷ ± ۸/٤ روز (انحراف معیار ± میانگین) بوده است با توجه به اینکه مقدار پراکندگی مقادیر مدت اقامت بیماران در بیمارستان بسیار زیاد بوده است از مدل های ویژه مانند پوآسن، دوجمله ای منفی، گاما و آمیخته بریده شده در مشاهده صفر پوآسنی و دوجمله ای منفی و رگرسیون نقاط درصدی برای تبیین این متغیر استفاده گردید. نتایج نشان دادکه مدل دوجمله ای منفی بریده شده در مشاهده صفر بسیار خوب توزیع مقادیر مدت اقامت بیماران در بیمارستانهای آموزشی شهر شیراز را تبیین می کنند.

نتیجه گیری: با توجه به ناهمگنی مقادیر مدت اقامت بیماران در بخشهای مختلف بیمارستانهای شهر شیراز مدل مناسبی که این ناهمگنی را تبیین کند، مدل دوجمله ای منفی می باشد، همچنین مدل های دیگری مانند رگرسیون نقاط درصدی نیز برای این امر مناسب می باشند که در این مقاله برای مقادیر مدت اقامت بیماران به کار برده شده اند. با توجه به اینکه مقادیر مدت اقامت بیماران از یک شهر به شهر دیگر می تواند توزیع متفاوتی داشته باشد، کاربرد این مدل ها در بیمارستانهای شهرهای دیگر ایران توصیه می شود.

کلید واژه ها: مدت زمان بستری در بیمارستان، رگرسیون خطی تعمیم داده شده، مدل رگرسیونی آمیخته پوآسنی و دوجمله ای منفی بریده شده در مشاهده صفر

مقدمه

مدل بندی مدت اقامت بیماران در بیمارستان از جهات مختلف مانند مدیریت خدمات بیمارستانی و برنامه ریزی به عنوان یکی از اساسی ترین موارد، همواره مورد توجه بوده است (۱). طول مدت بستری در بیمارستان اغلب به عنوان معیار بازدهی و کارائی خدمات بیمارستانی، نماینده و معرف معقول مصرف ذخائر بهداشتی تلقی و برای مقاصد مختلفی مانند مدیریت خدمات بهداشتی، کنترل کیفیت خدمات بیمارستانی، نشانگر مفید بودن خدمات بیمارستانی و طرح ریزی نیازمندیهای بیمارستانی مورد استفاده گرفته(۸-۲) و نیز به عنوان کارائی تأثیر درمان به کار برده شده توسط پزشک نیز در نظر گرفته می شود(۹). به وسیله مدل بندی مدت اقامت بیماران می توان عوامل مؤثر در افزایش و کاهش مدت اقامت بیماران را با استفاده از روشهای آماری شناسائی کرد. از لحاظ آماری توزیع مدت زمان اقامت بیماران در بیمارستان دارای توزیع نرمال نیست و توزیع تجربی آن دارای چولگی مثبت است، این مطلب باعث می شود استفاده از روشهای معمولی (رگرسیون چندگانه) برای مدل بندی مدت اقامت بیماران دارای خطا و اریبی باشد(۱۲-۱۰). مطالعات مختلفی جهت به کارگیری مدل های مناسبی برای تصحیح ناهمگنی مقادیر مدت اقامت بیماران در بیمارستان انجام گرفته (۱٦-۱۳)که این مدل ها تعمیم پذیری لازم را دارا نمی باشند. در مورد مدل بندی مقادیر مدت اقامت بیماران سه دیدگاه مطرح می شود، دیدگاه اول: مقادیر مدت اقامت به عنوان یک متغیر پیوسته در نظر گرفته شود و با تغییر متغیرهای خاص (مانند لگاریتمی) آنرا به توزیع نرمال نزدیک و از روش های رگرسیون چندگانه (پارامتری) برای مدل بندی آن

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده کرد. دیدگاه دوم: مقادیر مدت اقامت بیماران را به عنوان یک متغیر گسسته شمارشی (بصورت عدد صحیح) در نظر گرفت و از توزیع داده های شمارشی (پوآسن، دوجمله ای منفی و توزیع های آمیخته شمارشی) برای بدست آوردن توزیع این متغیر سود جست. دیدگاه سوم: داده های مدت اقامت را به عنوان داده های آنالیز بقاء فرض کرد و از این تحلیل برای مدل بندی آن استفاده کرد (۲۵-۱۷ و۹). در این مقاله ازدیدگاه اول و دوم برای مدل بندی مقادیر مدت اقامت بیماران استفاده شده است. با توجه به توزیع آماری بسیار پیچیده مقادیر مدت اقامت بیماران، در خصوص مدل بندی مقادیر مدت اقامت بیماران در ایران مطالعات بسیار محدودی صورت گرفته است (۲۸-۲۶). از آنجایی که به کار گیری مدل های بیان شده و اعتبار آنها، ارتباط به چگونگی موقعیت میانگین و واریانس مقادیر مدت اقامت بیماران دارد، بنابراین در ذیل، اشاره ای به این مقادیر در مطالعات انجام شده، صورت گرفته است. متوسط مدت اقامت دربیمارستان آموزشی ولیعصر(عج) شهر اراک در سال ۱۳۸۲، ۵/٤ ± ٤/۱ روز (انحراف معیار ± میانگین) و دارای توزیع آمیخته پوآسنی دو مؤلفه ای و در بیمارستان تأمین اجتماعی همین شهر۳/۲ ± ٤/۷روز بوده است (۲٦). ارتباط آماری معناداری بین مدت اقامت بیماران با سن، جنس بیمار، وضعیت تأهل و محل زندگی آنان بدست آمد. در سال ۱۹۸۹ در کشور سوئیس میانگین مدت اقامت بیماران ۱۰/٤ روز(۲۹)، در استرالیا در سال ۱۹۹٤، ٤/۳ روز و در سال ۱۹۹۸ به ۳/۹ روز کاهش یافته و ارتباط معنادار آماری بین مدت زمان اقامت بیماران با سن، جنس و محل زندگی آنها وجود داشته است (۳۱-۳۰)، در آمریکا در سال ۱۹٦۷ از ۱۸ روز به ۸ روز در سال ۱۹۹۱ رسیده است (۳۲).

هدف از انجام این مطالعه بکارگیری متدولوژیهای مختلف آماری در مدل بندی مدت اقامت بیماران جهت بیماران بستری در بیمارستانهای آموزشی(وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی)شهر شیراز و مقایسه مدل های مختلف بکار برده شده برای تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران و مقایسه توزیع مقادیر مدت اقامت بیماران در شهر شیراز با مطالعه انجام شده در شهر اراک بر اساس پاره ای عوامل دموگرافیک می باشد. نکته قابل توجه این که شهر شیراز به عنوان یکی از بزرگترین شهرهای جنوب ایران و مرکز استان فارس می باشد. بررسی چگونگی تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران در دو شهر اراک (مرکز استان مرکزی) و شیراز (مرکز یکی از استانهای جنوبی کشور) می تواند در تعیین توزیع این متغیر بسیار مثمر ثمر باشد.

مواد و روش ها

این بررسی یک مطالعه مشاهده ای و مقطعی است که بر روی یک نمونه تصادفی از مقادیر مدت اقامت بیماران در بیمارستانهای آموزشی شهر شیراز صورت گرفته است. حجم کل نمونه با استفاده از فرمول $n=\frac{Z^2_{1-\alpha/2}\sigma^2}{d^2}$ تعداد ۳٥٤٦ نمونه محاسبه گردید که برآوردمقدار σ در مطالعه قبلی(۲٦) ٥/٤ و مقادیر $\alpha=$ ۰/۰۱ و $d=$ ۰/ ۲۳۳٥ در نظر گرفته شدند. تعداد ۳٥٤٦ نمونه با استفاده از تخصیص متناسب بر اساس نسبت مراجعین به بیمارستانهای مختلف آموزشی و همچنین بخشهای مختلف این بیمارستانها، انجام و سپس در هر بخش بیمارستان مورد نظر با استفاده از روش تصادفی ساده، نمونه ها انتخاب شدند. بیمارستانهای آموزشی و تعداد نمونه انتخابی از آنها به صورت زیر است: بیمارستان چمران و تعداد نمونه انتخابی٤۹۸ بیمار، بیمارستان زینبیه و تعداد نمونه انتخابی٤۰۲ بیمار، بیمارستان نمازی و تعداد نمونه انتخابی٦۲۸ بیمار، بیمارستان ابن سینا و تعداد نمونه انتخابی ۵۰۰ بیمار، بیمارستان حافظ و تعداد نمونه انتخابی۵۰۳ بیمار، بیمارستان شیراز و تعداد حجم نمونه انتخابی۵۰۰ بیمار و بیمارستان فقیهی و تعداد نمونه انتخابی۵۱۳ بیمار. از بیماران انتخاب شده متغیر مدت زمان بستری در بیمارستان را به عنوان متغیر پاسخ و متغیرهای سن، جنس، محل تولد، محل زندگی، وضعیت تأهل، نوع بیمه درمانی،سابقه قبلی بستری شدن، دفعات بستری، وضعیت بیمار هنگام ترخیص و انتقال به بیمارستان دیگر نیز به عنوان متغیرهای مستقل مورد نظر قرار گرفتند. درصورتی که مقادیر مدت اقامت بیماران دارای توزیع نرمال باشد می توان از روشهای رایج رگرسیونی جهت مدل بندی مدت اقامت آنها بر اساس متغیرهای دیگر استفاده کرد، اما مقادیر مدت اقامت دارای این توزیع نیستند. بنابراین یا باید از توزیع مقادیر گسسته (توزیع پوآسن، دوجمله ای منفی) استفاده کرد و یا با تغییر متغیر مقادیر مدت اقامت بیماران آن را به توزیع نرمال نزدیک کرد واز توزیع نرمال برای استنباطهای آماری استفاده کرد (۳۳). درصورت استفاده از توزیع پوآسن برای بررسی ارتباط مدت اقامت بیماران با متغیرهای دیگر بایستی از رگرسیون پوآسنی استفاده کرد، از شرایط اصلی بکارگیری توزیع پوآسن و رگرسیون آن، برابری میانگین مقادیر مدت اقامت با واریانس این متغیر می باشد، اگر واریانس مقادیر مدت اقامت از میانگین بیشتر باشد، پراکندگی بیش از حد انتظار متغیر پاسخ رخ داده و باید از توزیع دوجمله ای منفی یا توزیع های آمیخته یا توزیع های خاص تغییر یافته استفاده کرد (۳۴)، در صورتی که مقدار واریانس متغیر پاسخ شمارشی از میانگین کمتر باشد، حالت پراکندگی کمتر از حد معمول رخ داده و در این مواقع باید از روشهای آماری خطی تعمیم داده شده استفاده کرد(۱۸-۱۷). بنابر این با توجه به موارد بالا، برای تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران در بیمارستانهای آموزشی شیراز از مدل های جدید و پیشرفته آماری متغیرهای پاسخ شمارشی مانند مدل های پوآسنی بریده شده در نقطه خاص (۳۵)، مدل های دوجمله ای منفی بریده شده در نقطه خاص، مدل پوآسنی با انباشتگی صفر بیش از حد (۳۶)، مدل دوجمله ای منفی با انباشتگی صفر بیش

www.SID.ir

Archive of SID

ازحد (۳۷)، مدل های خاص پوآسنی تغییر یافته شده، مدل های شمارشی تعمیم یافته شده، روشهای داده های شبه پیوسته (۳۸)استفاده گردید. جهت بررسی مناسبت مدل های ارائه شده (آزمون نیکویی برازش مدل) از آماره انحراف استفاده گردید (۳۱) و هر مدلی که این آماره در آن کمتر بود به عنوان مدل مناسب تر بیان شد (۱۶). مدت اقامت بیماران در بیمارستان تعداد روزهایی که بیماران در بیمارستان گذرانده تا ترخیص شده اند، تعریف شد (مقادیر بصورت صحیح گرد شده اند)، از نرم افزارهای Stata8، SAS6.2، S-Plus2000 و C.A.MAN و برنامه های جانبی نوشته شده در این نرم افزارها برای تحلیل مشاهدات جمع آوری شده، استفاده گردید.

یافته ها

میانگین (انحراف معیار ±میانگین) مدت اقامت بیماران درکل نمونه ها ۱۳/۷ ± ۸/٤ روز با میانه ٤ روز، نمای ۱ روز و مقدار ضریب کجی۵/۵ روز می باشد. کمترین مقدار مدت اقامت ۱ روز و بیشترین آن ۲۲۹ روز بوده است. میانگین سنی افراد بستری در نمونه های انتخابی ۲۲/۱ ± ۳۳/٦ سال با میانه ۲۹ سال بوده است. کمترین سن بدو تولد (یک روزه) و بیشترین سن ۱۱٤ سال است. نسبت جنسی بستری شدگان ۹٦/۹ می باشد. ۷٦۱ بیمار (۲۲/۱٪) در روستا های اطراف شیراز و ۲۷٦٤ بیمار (۷۷/۹٪) در شهر شیراز سکونت داشته اند. ۲۰٤۰نفر (۵۷/۵٪) متأهل و ۸٤۵ بیمار(۲۳/۸٪) دارای سابقه قبلی بستری در بیمارستان هستند. تعداد ۲۰۱٦ بیمار (۵٦/۹٪) هنگام ترخیص بهبودی کامل داشته و ۱۱۳ نفر (۳/۲٪) بهبودی نسبی، ۲٦٦ فرد (۷/۵٪) با میل شخصی ترخیص شده، ۲۰٤ نفر (۵/۸٪) در بیمارستان فوت نموده و ٦۵۸ نفر (۱۸/٦٪) با شرط پیگیری ترخیص شده اند. جدول ۱ بیانگر توزیع مقادیر مدت اقامت بیماران در نمونه های انتخابی می باشد. با توجه به اینکه متغیر پاسخ در این مطالعه تعداد روزهای بستری بیماران در بیمارستان های آموزشی شیراز بوده است، ظاهراً این متغیر بر اساس مطالعات انجام شده (۳۱و۱۷) بایستی دارای توزیع آماری پوآسن باشد (تعداد پیشامدهائی که در زمان یا مکان خاصی اتفاق می افتد در آمار دارای توزیع پوآسن می باشند) ولی در توزیع پوآسن مقادیر میانگین و واریانس با یکدیگر برابرند، در اینجا مقدار واریانس تعداد روزهای بستری (۱۸۷/۹) از مقدار میانگین این متغیر (۸/٤ روز) بسیار بزرگتر می باشد، بنابراین حالت پراکندگی بیش از حد معمول توزیع پوآسن رخ داده است، پس رگرسیون پوآسنی برای تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران بر اساس متغیرهای مستقل دیگر، یک مدل و روش مناسب نمی باشد و باید از روش های خطی تعمیم یافته و یا از مدل های خاص تغییر یافته شده وتوزیع های آمیخته پوآسنی استفاده کرد.

در ابتدا رگرسیون معمولی و رگرسیون با تغییر لگاریتمی مقادیر متغیر پاسخ (مدت اقامت بیماران) برای داده ها مورد استفاده قرار گرفت که نتایج این تحلیل در جدول ۲ آورده شده است. این جدول نشان می دهد که رگرسیون خطی چندگانه به هیچ عنوان نمی تواند مقادیر مدت اقامت بیماران را بر اساس متغیر های دیگر تبیین نماید، تغییر لگاریتمی مقادیر مدت اقامت بیماران تا حدودی مناسبت مدل را نسبت به رگرسیون چند گانه بهبود می بخشد ولی باز هم یک مدل کامل نمی باشد. جدول ۳ بیانگر ضرائب مدل های خطی تعمیم یافته شده و مقادیر احتمال معناداری آماری این ضرائب بر اساس تابع پیوند یکنواخت و لگاریتمی با توزیع های متفاوت برای تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران در بیمارستانهای شهر شیراز بر اساس متغیر های مستقل دیگر می باشد. با استفاده از جدول فوق می بینیم که مقدار آماره انحراف (مقداری برای مناسب بودن مدل بکار رفته) حاصل از مدل دوجمله ای منفی(با تابع پیوند لگاریتمی) کمترین مقدار را در بین مدل های دیگر دارا است (۳٤۸٤/۱٦)، بنابراین مدل دوجمله ای منفی مدل مناسبی برای تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران بستری شده در بیمارستان های شیراز نسبت به دیگر مدل های بکار رفته می باشد. با استفاده از این مدل، متغیرهای سن، مجذور سن، وضعیت تأهل، تعداد دفعات بستری قبلی نوع پذیرش، وضعیت بیمار در هنگام ترخیص، انتقال بیمار به بیمارستانهای دیگر و ثابت مدل همگی بر روی مدت زمان بستری تأثیر داشته اند. با استفاده از این مدل سن اثر مستقیم بر روی مقادیر مدت اقامت دارد و هرچه افزایش یابد به نسبت خاصی مدت زمان اقامت بیماران نیز افزایش یافته است، محل سکونت نیز عامل معناداری است و مدت زمان اقامت بیمارانی که محل سکونت آنها روستا بوده است بیشتر است، تعداد دفعات بستری شدن قبلی نیز تأثیر مثبت بر روی مقادیر مدت اقامت بیماران دارد، نوع پذیرش (اورژانس بودن یا نبودن) نیز ارتباط مستقیم با مقادیرمدت اقامت بیماران دارد، وضعیت بیمار با در نظر گرفتن بهبودی نیز ارتباط مستقیم با متغیر پاسخ دارد، انتقال به بیمارستانهای دیگر ارتباط معکوس با متوسط تعداد روزهای بستری بیماران در بیمارستانهای شهر شیراز دارد. نتایج تحلیل مدل های رگرسیونی بریده شده در مشاهده صفر پوآسنی و دوجمله ای منفی و مدل رگرسیونی شبه پارامتری Tobit و مدل رگرسیون نقاط درصدی در جدول شماره ٤ آورده شده است. از جدول فوق با توجه به مقادیر آماره انحراف می بینیم که مدل رگرسیونی دوجمله ای منفی بریده شده در مشاهده صفر دارای کمترین مقدار این آماره است و بنابراین بهتر از مدل رگرسیون پوآسنی بریده شده در مشاهده صفر مقادیر مدت اقامت بیماران را تبیین می نماید. البته مدل های رگرسیون ناپارامتری مانند رگرسیون نقاط درصدی نیز به خوبی می توانند توزیع این متغیر پاسخ را تبیین نمایند، ولی این مدل ها به عنوان یک مدل اختصاصی برای مقادیر مدت اقامت بیماران بکار نمی روند (۹). اما لازم به ذکر است که به علت ناهمگنی زیاد داده های مدت اقامت بیماران، رگرسیون نقاط درصدی نسبت به مدل پوآسنی بسیار خوب مقادیر مدت اقامت بیماران را تبیین نموده است. برای بیان ناهمگنی موجود در داده های مدت اقامت بیماران، نقاط درصدی این مقادیر نیز در ستون آخرجدول ۱ آورده شده است، اختلاف بین نقاط درصدی بالامانند ۹۷ درصدی مدت اقامت بیماران در بیمارستانهای ۷ گانه به سادگی مشهود است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: توزیع فراوانی، آماره های توصیفی و نقاط درصدی تعداد روزهای بستری بیماران در نمونه های مورد بررسی مراجعه کننده به تفکیک بیمارستانیهای آموزشی شهر شیراز در سال ۱۳۸۳

نام بیمارستان	تعداد روزهای بستری	فراوانی	درصد فراوانی	آماره های توصیفی و نقاط درصدی
	۱	۱۱۹	۲۳/۹	$\overline{X}$ = ٤/۱
	۲	۹۲	۱۸/۵	Md =۳/۰
	۳	۳۲	۱۲/٤	S^2 =۹/٦
	٤	۵۲	۱۰/٤	Sk =۱/۰
	۵	۳۹	۷/۸	$P_{۳}$ = ۱
	٦	۲۷	۵/٤	$P_{۱۰}$ = ۱
چمران	۷	۲٦	۵/۲	$P_{۲۵}$ = ۲
	۸	۲۱	٤/۲	$P_{۵۰}$ = ۳
	۹	۱۰	۲/۰	$P_{۷۵}$ = ۶
	۱۰	۹	۱/۸	$P_{۹۰}$ = ۱۰
	۱۱ و بیشتر	٤۱	۸/۲	$P_{۹۵}$ = ۱۵
	جمع	**٤۹۸**	**۱۰۰**	**$P_{۹۷}$ = ۱۹/۰۳**
	۱	۱۲۵	۳۱/۱	$\overline{X}$ = ۳/۱
	۲	۹۸	۲٤/٤	Md =۳/۱
	۳	۵٦	۱۳/۹	S^2 =٦/۵
	٤	٤۳	۱۰/۷	Sk =۱/۷
	۵	۲۳	۵/۷	$P_{۳}$ = ۱
	٦	۱۷	٤/۲	$P_{۱۰}$ = ۱
زینبیه	۷	۹	۲/۲	$P_{۲۵}$ = ۱
	۸	٦	۱/۵	$P_{۵۰}$ = ۲
	۹	۳	۰/۷	$P_{۷۵}$ = ۴
	۱۰	۵	۱/۲	$P_{۹۰}$ =۶/۷
	۱۱ و بیشتر	۱۷	٤/۲	$P_{۹۵}$ = ۱۰
	جمع	**٤۰۲**	**۱۰۰**	**$P_{۹۷}$ = ۱۴/۹۱**
	۱	۱۵۳	۲٤/٤	$\overline{X}$ =۵/۰
	۲	٦٦	۱۰/۵	Md =٤/۰
	۳	۸۱	۱۲/۹	S^2 =۱۳/۷
	٤	٤۰	٦/٤	Sk =۰/۵
	۵	۵۱	۸/۱	$P_{۳}$ = ۱
	٦	۳۸	٦/۱	$P_{۱۰}$ = ۱
نمازی	۷	۲۱	۳/۳	$P_{۲۵}$ = ۲
	۸	۲۸	٤/۵	$P_{۵۰}$ = ۴
	۹	۲۲	۳/۵	$P_{۷۵}$ = ۸
	۱۰	۱۵	۲/٤	$P_{۹۰}$ = ۱۶/۱۰
	۱۱ و بیشتر	۱۱۳	۱۸/۰	$P_{۹۵}$ = ۲۴
	جمع	**٦۲۸**	**۱۰۰**	**$P_{۹۷}$ = ۳۱/۱۳**
	۱	۸٤	۱٦/۸	$\overline{X}$ = ۷/۵
	۲	٤۱	۸/۲	Md =۱۱/۰
	۳	۲۷	۵/٤	S^2 =۱۸/۱
	٤	۱۷	۳/٤	Sk =-۰/۵
	۵	۱۱	۲/۲	$P_{۳}$ = ۱
	٦	۱۱	۲/۲	$P_{۱۰}$ = ۱
ابن سینا	۷	۱۷	۳/٤	$P_{۲۵}$ = ۲/۲۵
	۸	۱۰	۲/۰	$P_{۵۰}$ = ۱۵/۵۰
	۹	۳	۰/٦	$P_{۷۵}$ = ۲۹
	۱۰	٦	۱/۲	$P_{۹۰}$ = ۳۸
	۱۱ و بیشتر	۲۷۳	۵٤/٦	$P_{۹۵}$ = ۴۴
	جمع	**۵۰۰**	**۱۰۰**	**$P_{۹۷}$ = ۴۸/۹۷**

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۱

	۱	۹۱	۱۸/۱	$\bar{X}$ =۵/۶
	۲	۷۸	۱۵/۵	Md =۴/۰
	۳	۴۷	۹/۳	S^2 =۱۵/۹
	۴	۴۶	۹/۱	Sk =۰/۳
	۵	۲۱	۴/۲	$P_{۳}$ = ۱
حافظ	۶	۱۶	۳/۲	$P_{۱۰}$ = ۱
	۷	۲۰	۴/۰	$P_{۲۵}$ = ۲
	۸	۲۲	۴/۴	$P_{۵۰}$ = ۴
	۹	۱۳	۲/۶	$P_{۷۵}$ = ۱۳
	۱۰	۸	۱/۶	$P_{۹۰}$ = ۳۰
	۱۱ و بیشتر	۱۴۱	۲۸/۰	$P_{۹۵}$ = ۴۳/۸۰
	جمع	**۵۰۳**	**۱۰۰**	**$P_{۹۷}$ = ۵۲**
	۱	۸۵	۱۶/۹	$\bar{X}$ =۳/۴۸
	۲	۱۲۹	۲۵/۷	Md =۳/۰
	۳	۸۶	۱۷/۱	S^2 =۷/۶
	۴	۵۸	۱۱/۶	Sk =۱/۳
	۵	۳۶	۷/۲	$P_{۳}$ = ۱
شیراز	۶	۳۲	۶/۴	$P_{۱۰}$ = ۱
	۷	۲۰	۴/۰	$P_{۲۵}$ = ۲
	۸	۹	۱/۸	$P_{۵۰}$ = ۳
	۹	۷	۱/۴	$P_{۷۵}$ = ۵
	۱۰	۱۲	۲/۴	$P_{۹۰}$ = ۸
	۱۱ و بیشتر	۲۸	۵/۶	$P_{۹۵}$ = ۱۲
	جمع	**۵۰۲**	**۱۰۰**	**$P_{۹۷}$ = ۱۳/۹۱**
	۱	۱۲۵	۲۴/۴	$\bar{X}$ =۴/۹
	۲	۶۴	۱۲/۵	Md =۴/۰
	۳	۶۲	۱۲/۱	S^2 =۱۴/۰
	۴	۵۵	۱۰/۷	Sk =۰/۶
	۵	۳۰	۵/۸	$P_{۳}$ = ۱
فقیهی	۶	۲۰	۳/۹	$P_{۱۰}$ = ۱
	۷	۲۱	۴/۱	$P_{۲۵}$ = ۲
	۸	۱۴	۲/۷	$P_{۵۰}$ = ۴
	۹	۱۲	۲/۳	$P_{۷۵}$ = ۸
	۱۰	۹	۱/۸	$P_{۹۰}$ = ۲۵/۶۰
	۱۱ و بیشتر	۱۰۱	۱۹/۷	$P_{۹۵}$ = ۴۱/۶۰
	جمع	**۵۱۳**	**۱۰۰**	**$P_{۹۷}$ = ۷۲/۱۶**
	۱	۷۸۲	۲۲/۱	$\bar{X}$ =۸/۴
	۲	۵۶۸	۱۶/۰	Md =۴/۰
	۳	۴۲۱	۱۱/۹	S^2 =۱۸۷/۹
	۴	۳۱۱	۱/۴	Sk = ۵/۵
	۵	۲۱۱	۰/۶	$P_{۳}$ = ۱
کل بیمارستانها	۶	۱۶۱	۴/۵	$P_{۱۰}$ = ۱
	۷	۱۳۴	۳/۸	$P_{۲۵}$ = ۲
	۸	۱۱۰	۳/۱	$P_{۵۰}$ = ۴
	۹	۷۰	۲/۰	$P_{۷۵}$ = ۸
	۱۰	۶۴	۱/۸	$P_{۹۰}$ = ۲۴
	۱۱ و بیشتر	۷۱۴	۲۰/۱	$P_{۹۵}$ = ۳۴
	جمع	**۳۵۴۶**	**۱۰۰**	**$P_{۹۷}$ = ۴۰/۵۹**

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: برآورد ضرائب مدل های رگرسیون خطی و رگرسیون خطی با لگاریتم مقادیر مدت اقامت بیماران و مقادیر احتمال معناداری آماری این ضرائب جهت مدت اقامت بیماران بستری در بیمارستانهای آموزشی شهر شیراز در سال ۱۳۸۳

تابع رگرسیونی / متغیر	رگرسیون خطی		رگرسیون خطی با لگاریتم مقادیر مدت اقامت	
	P	ضریب	P	ضریب
جنس	۰/۰۷	−۰/۸۳۰	۰/٤۸۰	۰/۰۲٦
سن	۰/۰۰۰	۰/۱۸۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۱
مجذور سن	۰/۰۰۰	−۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	−۰/۰۰۰
محل سکونت	۰/٤۳۰	۰/٤٦٤	۰/۲٦۳	−۰/۰۵۲
محل تولد	۰/۲٦۳	۰/۸۵٤	۰/۱٦۱	۰/۰۸۵
وضعیت تآهل	۰/۰۰۰	۲/۹۰٤	۰/۰۰۰	۰/۲٤۷
نوع بیمه	۰/۲٤٤	۰/۳۰۷	۰/۸۰۰	−۰/۰۰۵
سابقه بستری شدن	۰/۹۵۵	−۰/۰۳۳	۰/٤۳۷	−۰/۰۳٦
تعداد دفعات بستری	۰/۰۰۰	۰۱۵۱	۰/۰۰۰	۰/۰۷۲
نوع پذیرش	۰/۰۰۰	۵/ ۹۱	۰/۹۱۲	۱/ ۲٦۷
وضعیت بیمار هنگام ترخیص	۰/۰۰۰	۱/۷۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۵٤
انتقال به بیمارستانهای دیگر	۰/۰۰۰	−٦/۳٤۰	۰/۰۰۰	−۰/۸۳٦
مقدار ثابت مدل	۹۰/۰۰	−۱۲/۷۰۹	۰/۰۰۰	−۱/۷٦۲
Deviance	٦۰۲٦۰۷/۵۳		۵۲۱٤۱۸۵/۲۵	

جدول ۳: برآورد ضرائب مدل های خطی تعمیم یافته شده و مقادیر احتمال معناداری آماری این ضرائب بر اساس تابع پیوند یکنواخت و لگاریتمی با توزیع های متفاوت جهت مدت اقامت بیماران بستری در بیمارستانهای آموزشی شهر شیراز بر اساس متغیرهای دیگر در سال ۱۳۸۳

متغیر / تابع پیوند		گاووسین		گاوسین معکوس		پوآسن		دوجمله ای منفی		گاما		دوجمله ای منفی با تابع واریانس دوجمله ای منفی	
		P	ضریب	P	ضریب	P	ضریب	P	ضریب	P	ضریب	P	ضریب
جنس	یکنواخت	۰/۰۷۰	−۰/۸۲۹	۱/۰۰	۰/۱۷٤	۰/۷۲۱	۰/۱٦۵	۰/۸۲٦	۰/۲۳۹	۰/۱۲۱	۰/۲۳۲	۰/۰۰۱	−۰/۰۱۱
	لگاریتمی	۰/٤۸۰	−۰/۱۲۲	۰/۸۲۵	۰/۱۹٦	۰/۰۰۰	−۰/۱۱۱	۰/۰۰۳	−۰/۱۱٤	۰/۰۳۳	−۰/۱۱۳	ــــ	ــــ
سن	یکنواخت	۰/۰۰۰	۰/۱۸۰	۰/۰۰۰	−۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۵۲	۰/۰۰۰	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰	۰/۰۱۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲
	لگاریتمی	۰/۰۰۰	۰/۰۲۵	۰/۰۰۱	−۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	−۰/۰۲۲	۰/۰۰۰	۰/۰۱۹	۰/۰۰۰	۰/۰۱۸	ــــ	ــــ
مجذور سن	یکنواخت	۰/۰۰۰	−۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	−۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	−۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	−۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	−۰/۰۰۰
	لگاریتمی	۰/۰۰۵	−۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰	−۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	−۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	−۰/۰۰۰۰	ــــ	ــــ
محل سکونت	یکنواخت	۰/٤۳۰	۰/٤٦٤	۱/۰۰	−۰/۲٤۳	۱/۰۰	−۰/۱٦۸	۱/۰۰	−۰/۲۵۲	۱/۰۰	−۰/۲۵۳	۰/۲۹۳	۰/۰۰۵
	لگاریتمی	۰/۲٦۳	۰/۱۱۸	۰/۹٦۵	−۰/٤۲۸	۱/۰۰	۰/۰٦۷	۰/۸۲٦	۰/۰۱۱	۰/۹۸۲	۰/۰۰۱	ــــ	ــــ
محل تولد	یکنواخت	۰/۲٦۳	۰/۸۵٤	۱/۰۰	۰/۰٦۵	۱/۰۰	۰/۳۹۲	۱/۰۰	۰/۱٦۵	۱/۰۰	۰/۱۵۲	۰/۰۰۳	۰/۰۱۷
	لگاریتمی	۰/۱٦۱	۰/۰۲۵	۰/۹۱۲	۰/ ۱۲۵	۱/۰۰	۰/۰۹۷	۰/۰۲٦	۰/۱٤۳	۰/۰۹۷	۰/۱٤۸	ــــ	ــــ
وضعیت تآهل	یکنواخت	۰/۰۰۰	۲/۹۰۵	۱/۰۰	۰/۱٦۰	۰/۰۰۰	۳/۹۹۲	۰/۰۰۰	٤/۵٤۸	۱/۰۰	٤/۷۲۰	۰/۰۰۰	۰/۰۲٦
	لگاریتمی	۰/۰۰۰	۰/۳۲۰	۰/۵۲۱	۰/۳۲۱	۰/۰۰۰	۰/۳۳٦	۰/۰۰۰	۰/۳٦۹	۰/۰۰۰	۰/۳۷۵	ــــ	ــــ
نوع بیمه	یکنواخت	۰/۲۲٤	۰/۳۰۷	۱/۰۰	−۰/۰۹۷	۰/۷۲۱	۰/۰٦۰	۰/۵۱۲	−۰/۰۵۰	۱/۰۰	−۰/۰۵۸	۰/۱۵۸	۰/۰۰۳
	لگاریتمی	۰/۱۷۰	۰/۰٤٤	۰/٤۱۲	−۰/۱۲۱	۰/۸۳۱	۰/۰۳۵	۰/۳۱۹	۰/۰۲۱	۰/۵۰۹	۰/۰۱۹	ــــ	ــــ
سابقه بستری شدن	یکنواخت	۰/۹۵۵	−۰/۰۳۳	۱/۰۰	−۰/٤۰۰	۰/۰۰۸	۱/۱۷٦	۰/۱۸۹	۰/۸۳۹	۱/۰۰	۱/۰۱۰	۰/۵۲٤	۰/۰۰۳
	لگاریتمی	۰/۸۰۰	۰/۱۱٤	۰/۷۲۱	−۰/۳۱۰	۰/۰۰۰	۰/۰۸۸	۰/۹۲۷	−۰/۰۰۵	۰/۷۷۳	−۰/۲۱۰	ــــ	ــــ
تعدا دفعات بستری	یکنواخت	۰/۰۰۰	۱/۰۱٦	۰/۰۰۰	۰/۱۸٦	۰/۰۰۰	۱/٤۲۸	۰/۰۰۰	۲/۲٤۰	۱/۰۰	۱/۹۹۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۵
	لگاریتمی	۰/٤۳۷	۰/۱٤۰	۰/۰۰۱	۰/۲۱۲	۰/۰۰۰	۰/۰٤۹	۰/۰۰۰	۰/۰۸۲	۰/۰۰۰	۰/۰۸۷	ــــ	ــــ
نوع پذیرش	یکنواخت	۰/۰۰۰	۵/۹۱۰	۰/۰۰۰	۱/۵٤۵	۰/۰۰۰	۳/۲۷۷	۰/۰۰۰	۲/۲۲۰	۰/۰۰۰	۲/۱۲٦	۰/۰۰۰	۰/٤۳۵
	لگاریتمی	۰/۰۰۰	۰/۸۵۱	۰/۰۰۰	۲/۷۲۵	۰/۰۰۰	۱/۳۸۰	۰/۰۰۰	۱/٦٤٤	۰/۰۰۰	۱/٦۵٤	ــــ	ــــ

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۳

وضعیت بیمار هنگام ترخیص	یکنواخت	۰/۰۰۰	۱/۷۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۴۹	۰/۰۰۰	۰/۷۴۳	۰/۰۰۱	۰/۳۳۹	۰/۰۰۵	۰/۳۱۴	۰/۰۰۰	۰/۰۱۶
	لگاریتمی	۰/۰۰۰	۰/۱۷۸	۰/۰۰۱	۰/۲۲۸	۰/۰۰۰	۰/۱۷۹	۰/۰۰۰	۰/۱۷۹	۰/۰۰۰	۰/۱۷۹	ـــــ	ـــــ
انتقال به بیمارستانهای دیگر	یکنواخت	۰/۰۰۰	-۶/۳۵۰	۰/۰۰۰	-۰/۹۷۵	۰/۰۰۰	-۲/۸۹۰	۰/۰۱۲	-۱/۶۳۰	۰/۰۸۱	-۱/۵۴۱	۰/۰۰۰	-۰/۲۱۳
	لگاریتمی	۰/۰۰۰	-۱/۳۸۰	۰/۰۰۱	-۰/۸۲۵	۰/۰۰۰	-۱/۲۵۰	۰/۰۰۰	-۱/۱۵۹	۰/۰۰۰	-۱/۰۹۴	ـــــ	ـــــ
مقدار ثابت مدل	یکنواخت	۰/۰۰۰	-۱۲/۷۰۸	۰/۰۰۰	-۰/۵۶۰	۰/۰۰۰	-۵/۰۵۴	۰/۰۰۰	-۲/۰۴۰	۰/۰۰۰	-۱/۸۳۱	۰/۰۰۰	-۱/۰۹۴
	لگاریتمی	۰/۰۰۰	-۱/۷۶۳	۰/۰۰۱	-۱/۲۵۰	۰/۰۰۰	-۱/۷۵۳	۰/۰۰۰	-۲/۲۴۱	۰/۰۰۰	-۲/۲۵۴	ـــــ	ـــــ
Deviance	یکنواخت	۶۰۲۶۰۷/۵۳		۱۰۰۰۰۰۰		۳۹۶۰۱/۵۹		۴۷۰۷/۳۶		۴۰۰۰۵۵۶۰/۹		۱۱۵۷۶/۷۱	
Deviance	لگاریتمی	۶۰۳۶۹۸/۱۹		۲۲۸۷۲۵/۰۰		۳۶۱۴۰/۰۷		۳۴۸۴/۱۴		۴۱۲۷/۸۳		ـــــ	

جدول ۴: برآورد ضرائب مدل های ZTP و ZTNB، مدل های شبه پیوسته(Tobit Model) و مدل های رگرسیونی نقاط درصدی جهت مقادیر مدت اقامت بیماران بستری در بیمارستانهای آموزشی شهر شیراز بر اساس متغیرهای دیگر در سال۱۳۸۳

مدل متغیر	ZTP		ZTNB		Tobit Model		مدل ناپارامتریک Quantile regression		مدل ناپارامتریک Inter quantil regreesion	
	P	ضریب	P	ضریب	P	ضریب	P	ضریب	P	ضریب
جنس	۰/۰۰۱	-۱/۶۰۰	۰/۰۰۸	-۱/۲۸۷	۰/۰۶۹	-۰/۸۳	۰/۰۱۴	۰/۳۱۲	۰/۷۸۱	۰/۰۹۰
سن	۰/۰۰۰	۰/۸۴۴	۰/۰۰۰	۰/۴۱۰	۰/۰۰۰	۰/۱۸۰	۰/۱۲۷	۰/۰۱۶	۰/۰۰۳	۰/۰۹۱
مجذور سن	۰/۰۰۰	-۰/۱۱۰	۰/۰۰۱	-۰/۰۹۵	۰/۰۰۰	-۰/۰۰۲	۰/۶۱۷	-۰/۰۰۰	۰/۰۰۷	-۰/۰۰۰
محل سکونت	۰/۳۴۷	۱/۸۴۰	۰/۵۷۷	۱/۴۵۸	۰/۴۲۹	۰/۴۶۴	۰/۶۹۴	-۰/۰۶۴	۰/۴۵۴	-۰/۳۳۳
محل تولد	۰/۰۱۳	۲/۸۲۰	۰/۰۱۲	۴/۱۲۴	۰/۲۶۲	۰/۸۵۵	۰/۷۵۸	۰/۰۶۵	۰/۰۳۶	۱/۳۲۱
وضعیت تأهل	۰/۰۰۰	۱/۴۴۰	۰/۰۰۰	۱/۲۹۸	۰/۰۰۰	۲/۹۰۴	۰/۰۰۱	۰/۵۰۲	۰/۰۰۰	۲/۷۱۰
نوع بیمه	۰/۲۸۴	۱/۰۷۷	۰/۰۹۸	۱/۳۹۸	۰/۲۲۱	۰/۳۰۷۰	۰/۸۷۸	۰/۰۱۱	۰/۱۶۲	۰/۲۶۶
سابقه بستری شدن	۰/۰۰۸	۴/۱۳۰	۰/۰۰۰	۱/۱۱۲	۰/۹۵۴	-۰/۰۳۳	۰/۰۰۰	-۰/۷۹۷	۰/۵۵۹	۰/۸۷۸
تعداد دفعات بستری	۰/۰۰۰	۱/۸۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۱۲	۰/۰۰۰	۱/۰۱۶	۰/۰۰۰	۰/۷۶۲	۰/۵۱۰	۰/۵۹۹
نوع پذیرش	۰/۰۰۰	۴/۱۱۰	۰/۰۰۱	۸/۵۷۸	۰/۰۰۰	۵/۹۱۱	۰/۰۰۰	۲/۳۱۴	۰/۰۰۰	۳/۶۹۵
وضعیت بیمار هنگام ترخیص	۰/۰۰۰	۳/۸۶۱	۰/۰۰۰	۲/۸۷۰	۰/۰۰۰	۱/۷۰۰	۰/۰۰۰	۰/۵۶۷	۰/۰۰۰	۳/۱۹۱
انتقال به بیمارستانهای دیگر	۰/۰۰۰	-۱۱/۰۱۷	۰/۰۰۰	-۸/۹۴۱	۰/۰۰۰	-۶/۳۵۰	۰/۰۰۰	-۲/۲۱۳	۰/۰۰۰	-۳/۹۳۱
مقدار ثابت	۰/۰۰۰	-۲۳۳/۰۵۸	۰/۰۰۰	-۸۶/۹۲	۰/۰۰۰	-۱۲/۷۰۸	۰/۰۰۰	-۲/۸۳۲	۰/۰۰۰	-۱۰/۴۲۰
مقدار آماره Deviance	۳۵۴۷/۱۴		۳۰۱۸/۱۷		۴۷۸۵/۷۹		۳۹۲۹/۳۲		۳۵۴۶/۸۶	

بحث

با توجه به اینکه مقادیر مدت اقامت بیماران در بیمارستان دارای توزیع متقارن نمی باشند، بنابراین ضروری است که برای مدل بندی آن از روش های خاص و مدل های اختصاصی استفاده کنیم، در این مقاله مدل های رگرسیون چندگانه خطی معمولی، رگرسیون چند گانه خطی با تغییر متغیر لگاریتمی مدت اقامت بیماران، مدل های خطی تعمیم داده شده با تابع های پیوند گاوسیین، گاوسیین معکوس، پوآسن، دوجمله ای منفی، گاما، مدل رگرسیون پوآسنی بریده شده در مشاهده صفر، مدل رگرسیون دوجمله ای منفی بریده شده در مشاهده صفر و مدل های رگرسیون نقاط درصدی برای تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران بر اساس متغیرهای مستقل دیگر مورد بررسی قرار گرفتند. لازم به ذکر است که اشاره کنیم متوسط مدت اقامت بیماران در بیمارستانهای مختلف آموزشی شهر شیراز ۱۳/۷۱ ± ۸/۳۵ بوده است، در صورتی که این متوسط مدت اقامت در سال ۱۳۸۲ در

www.SID.ir

Archive of SID

شهر اراک ٤/١ ± ٥/٤ روز بوده است (٢٦) و اختلاف آماری معناداری بین مقادیرمدت اقامت بیماران در این دو شهر وجود دارد (p<۰/۰۰۱)، علت این اختلاف زیاد شاید این امر باشد که در مطالعه متوسط مدت اقامت بیماران در بیمارستانهای آموزشی شهر اراک ، بخشهای محدودی مورد نظر بوده است، در صورتی که در این مطالعه از تمام بخشهای بیمارستانهای آموزشی شهر شیراز نمونه انتخاب شده است. اختلاف آماری معناداری بین متوسط مدت اقامت بیماران در این مطالعه با این شاخص در مطالعات انجام شده در آمریکا وجود نداشت(۳۲). متوسط سن بستری شدگان دربیمارستانهای مورد بررسی درشهرشیراز۲۲/۰۵±۳۳/٦۲ سال بوده است، همین متوسط در مطالعه شهر اراک در سال ۱۳۸۲، ٤۰/۱ ± ۲۱/۱ سال بوده است، متوسط سنی افراد بستری شده در مطالعه شهراراک ازمیانگین سنی افراد بستری شده در شهر شیراز از لحاظ آماری بزرگتر است (p<۰/۰۰۱) اما در مورد برتری مدل های موجود برای تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران، در مطالعه انجام شده در شهر اراک مدل رگرسیون آمیخته دو مؤلفه ای یک مدل مناسب برای مقادیر مدت اقامت بیماران در نظر گرفته شده و متغیرهای سن، جنس، محل سکونت، محل زندگی و وضعیت تأهل متغیرهای معنادارآماری در تبیین مدت اقامت بیماران در بیمارستانهای شهر اراک بوده است(٢٦). همچنین به نقش بسیار خوب مدل های پوآسنی در تبیین متغیر پاسخ مدت اقامت بیماران بر اساس متغیرهای دیگر برای بیماران بستری شهر اراک پرداخته شده است(۲۷). در مطالعات دیگر انجام شده در خارج از کشور نقش خوب مدل های خطی تعمیم داده شده با تابع های پیوندی مانند گاما و پوآسن برای تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران مورد تحلیل قرار گرفته و به بیان مدل خطی تعمیم داده شده با توزیع گاما به عنوان یک مدل مناسب برای توزیع این متغیر اقدام شده است(۳۹). در مطالعات دیگر نیز به برتری مدل های خطی تعمیم داده شده با توزیع های پوآسنی و دوجمله ای منفی برای تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران پرداخته شده است(۹). ولی در تمام این مطالعات مقایسه ای بین مدل های خطی تعمیم داده شده با تابع های پیوند مختلف و توزیع های آمیخته پوآسنی و دوجمله ای منفی بریده شده در مشاهده صفر و رگرسیون نقاط درصدی نشده است. این مطالعه نشان داد که مدل رگرسیونی دوجمله ای منفی بریده شده در مشاهده صفر(*ZTNB*) یک مدل آماری مناسب برای تعیین چگونگی پراکندگی مقادیر مدت اقامت بیماران در بیمارستانهای آموزشی شهر شیراز است، البته در جایگاه مقایسه آماری مدل ها، رگرسیون نقاط درصدی نیز با توجه به ناپارامتری بودن این روش آماری، می تواند مقادیر مدت اقامت بیماران در بیمارستان را خوب تبیین نماید.

نتیجه گیری

در انتها کاربرد این روش های پیشرفته آماری را برای تبیین مقادیر مدت اقامت بیماران بر اساس متغیر های مختلف مستقل دیگر، با در نظر گرفتن پزشکی مبتنی بر شواهد، در شهر های دیگر ایران پیشنهاد می کنیم، زیرا توزیع مقادیر مدت اقامت بیماران از یک شهر به شهر دیگر می تواند بسیار متفاوت باشد.

References

1. Riley G, Lubitz J, Gornick M, Mentnech R, Eggers P, McBean M. Medicare beneficiaries: Adverse outcomes after hospitalization for eight procedures. *Medical Care* 1993; **31** (l0): 921-949.
2. lomon GL. Length of the hospital stay for mothers and newborns. *New England Journal of Medicine* 1996; **334**:1134-39.
3. Wang K, Kelvin KWY, Lee AH. A zero-inflated Poisson mixed model to analyze diagnosis related groups with majority of same-day hospital stays. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 2002; **68**: 195-203.
4. Zernikow B, Holtmannspotter K, Michel E, Hornschuh F, Groote K, Hennecke KH. Predicting length-of-stay in preterm neonates. *European Journal of Pediatrics* 1999; **158**: 59–62.
5. Malkin JD, Keeler E, Broder MS, Garber S. Postpartum length of stay and newborn health: A cost-effectiveness analysis. *Pediatrics* 2003; **111**: 316–322.
6. Bianco A, Pileggi C, Trani F, Angelillo IF. Appropriateness of admissions and days of stay in pediatric wards of Italy. *Pediatrics* 2003; **112**:124–128.
7. Srivastava R, Homer CJ. Length of stay for common pediatric conditions: Teaching versus no teaching hospitals. *Pediatrics* 2003; **112**:278–281.
8. Silber JH, Rosenbaum PR, Even-Shoshan O, Shabbout M, Zhang X, Bradlow ET, et al. Length of stay, conditional length of stay, and prolonged stay in pediatric asthma. *Health Service Research* 2003; **38**: 867–886.
9. Austin PC, Rothwell DM, Tu JVA. Comparison of Statistical modeling strategies for analyzing length of stay after CAGB surgery. *Health Services & Outcomes Research Methodology* 2003; **3**: 107-133.
10. Silberbach M, Shumaker D, Menash V, Cobanoglu A, Morris C. Predicting hospital charge and length of stay for congenital heart disease Surgery. *American Journal of Cardiology* 1996; **72**: 985-63.
11. Wolfe MW, Roubin GS, Schweiger M. Length of hospital stay and complications after percutaneous translauminal coronary angioplasty. *Circulation* 1995; **92**: 311-319.

www.SID.ir

Archive of SID

۲۶. رفیعی م، آیت اللهی س م ت، مدل بندی مدت اقامت بیماران در بیمارستان براساس پاره ای از عوامل دموگرافیک، مجله علمی پژوهشی ره آورد دانش دانشگاه علوم پزشکی اراک، **شماره ٤**، زمستان ۱۳۸۲.

۲۷. رفیعی م، آیت اللهی س م ت، بهبودیان ج. کارآیی مدل دوجله ای منفی با مقادیر صفر بیش از حد انتظار در تحلیل مدت زمان اقامت مادران در بیمارستان، مجله علمی پژوهشی یافته، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، سال ششم، **شماره ۲۳**، زمستان ۱۳۸۳ .

28. Rafiee M, Ayatollahi SMT. Count Data Modeling for length of hospital stays (LOS) Underdispered Data. The 55th session of the International Statistical Institute (ISI2005), Sydney, Australia, 2005; 5-12.
29. Santos E, Eggimann B. Medical appropriateness of hospital utilization: an overview of the Swiss experience. *International Journal for Quality in Health Care* 1995; **7**:227-32.
30. Wang K, Kelvin KW, Lee AH. A Zero-inflated Poisson mixed model to analyze diagnosis related groups with majority of same-day hospital stay. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 2002; **68**: 195-203.
31. Xio J, Lee A, Emura S. Mixture Distribution analysis of length of hospital stay for efficient funding. *Journal of Socio- economic Planning Sciences* 2000; **33**: 39-59.
32. Douglas J. Length of hospital stay for cerebrovascular disease in the United States: Professional *Activity Study. Journal of the Neurological Sciences* 1994; **127**: 214-220.
33. Marazzi A, Paccaud F, Ruffeux C, Beguin C. Fitting the distributions of length of stay by parametric models. *Medical Care* 1998; **36**: 915–927.
34. Christopher JW, Zorn W. Evaluating zero-inflated and hurdle Poisson specifications. *Midwest Political Science Association* 1996; **18**(20): 1-16.
35. Lee AH, Wang K, Yau KK, Somerford PJ. Truncated negative binomial mixed regression modeling of ischemic stroke hospitalizations. *Statistics in Medicine* 2003; **22**: 1129-1139.
36. Lee AH, Xiang L, Fung WK. Sensitivity of score tests for zero-inflation in count data. *Statistics in Medicine* 2004; **23**: 2757-2769.
37. Yau KKW, Wang K, Lee AH. Zero-inflated negative binomial mixed regression modeling of over-dispersed count data with extra zeros. *Biometrical Journal* 2003; **4**:437-452.
38. Min Y, Agresti A. Modeling nonnegative data with clumping at zero: a survey. *Journal of the Iranian Statistical Society* 2002; **1**: 7-35.
39. Austin PC, Ghali WA, Tu JV. A comparison of several regression models for analyzing cost of
12. Xio W, Xio M. A mixed Poisson Model and its application to attribute testing data. *Journal of Microelectron and Reliability* 1996; **36**(2): 133-40.
13. Lave JR, Frank RG. Factors affecting Medicaid patients length of stay in psychiatric units. *Health Care Financing Review* 1998; **10**:57-66.
14. Melfi C, Holleman E, Arthur D, Katz B. Selecting a patient characteristics index for the prediction of medical outcomes using administrative claims data. *Journal of Clinical Epidemiology* 1995; **48**: 917-26.
15. Bender JA, McGuire TE. A focussed look at the L3H3 exception policy. In: *Hofdijk J. Proceedings of Patient Classification System/Europe*, 11th Working Conference. Oslo 1995. pp. 266-277.
16. Palmer G, Aisbett C. Defining and paying for outliers: an evidence-based clarification of conceptual issues. In: Hofdijk J, editors. *Proceedings of Patient Classification System*, 12th Working Conference. Sydney 1996; pp. 12-21.
17. Cameron C, Trivedi P. The Analysis of Count Data. New York, *Cambridge University Press*, 1998: 58-77.
18. Zelterman D. *Discrete distributions: applications in health.* New york: John Wiley, 2004: 141-161.
19. Dudley RA, Harrell FE, Smith LR, Mark DB, Califf RM, Pryor DB, et al. Comparison of analytic models for estimating the effect of clinical factors on the cost of coronary artery bypass graft surgery. *Journal of Clinical Epidemiology* 1993; **46**: 261–271.
20. Eastwood EA, Hagglund KJ, Ragnarsson KT, Gordon WA, Marino RJ. Medical rehabilitation length of stay and outcomes for persons with traumatic spinal cord injury. *Archives of Physicical Medicine& Rehabilitation* 1999; **80**: 1457–1463.
21. Escalante A, Beardmore TD. Predicting length of stay after hip or knee replacement for rheumatoid arthritis. *Journal of Rheumatology* 1997; **24**: 146–152.
22. Ghali WA, Hall RE, Ash AS, Moskowitz MA. Identifying pre- and postoperative predictors of cost and length of stay for coronary artery bypass surgery. *American Journal of Medical Quality* 1999; **14**: 248–254.
23. Huntley DA, Cho DW, Christman J, Csernansky JG. Predicting length of stay in an acute psychiatric hospital. *Psychiatric Services* 1998; **49**: 1049–1053.
24. Klein JP, Moeschberger ML. Survival Analysis: Techniques for Censored and Truncated Data. *New York: Springer-Verlag, NY*, 1997: 28-75.
25. Lipscomb J, Ancukiewicz M, Parmigiani G, Hasselblad V, Samsa G,Matchar DB. Predicting the cost of illness: A comparison of alternative models applied to stroke, *Medical Decision Making* 1998; **18** (suppl), S39–S56.

www.SID.ir

Archive of SID

CABG surgery. *Statistics in Medicine* 2003; **22**: 2799-2815.

www.SID.ir