

Factors Associated with Patient Length of Stay, According to Sina Hospital's Admission Data-Mashhad

عوامل مرتبط با طول مدت اقامت بیماران، بر اساس داده‌های پذیرش بیمارستان سینا- مشهد

Shahabodin Mohammadebrahimi, Saeede Bayati, Marziye Mardani, Hesam Karim

Abstract — *The Length of Stay (LOS) is an important indicator that can be useful for financial and management of hospital planning. If identify the patients after admission who will have a long stay at hospital, suitable resources can be available in order to accelerating health care at the primary time. This research is a kind of descriptive retrospective study. The samples are consist of 4120 computerized patients' medical records (each data had 12 variables) from 2014 February to 2015 March at Sina Hospital and Maternity in Mashhad, Iran. After data cleaning, for determination of correlated ingredients to LOS, we use the single variable analysis consist of Chi-square tests, unilateral variance analysis and so use CHAID Decision Tree algorithm in SPSS software, version 19. The average and median of LOS in the mentioned hospital were 2.3 and 1 day respectively. Between 12 variables that entered to decision Tree, 8 of them recognized as correlated ingredients to LOS. These variables consist of primary diagnosis, age, occupation, attending physician, habitat place, marriage status, previous hospitalization history and clinical insurance. According to clinical and demographic variables at the time of patient admission, could predict patient Length of Stay, however the result of Decision Tree can be different due to entered data. Therefore, in order to create a LOS prediction model, we have to use special hospital data separately from each other in Decision Tree and use the result of them in the same care center¹.*

Keywords — length of stay, prediction, data mining, decision tree.

تست های آماری کای_دو و آنالیز واریانس یک طرفه و همچنین الگوریتم درخت تصمیم CHAID در نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ استفاده گردید. میانگین مدت اقامت در بیمارستان مورد مطالعه، ۲٫۳ با میانگین ۱ روز بوده است. از بین ۱۱ متغیر مستقل وارد شده به درخت تصمیم، ۸ متغیر شامل تشخیص اولیه، سن، شغل، پزشک معالج، محل سکونت، وضعیت تأهل، سابقه بستری قبلی و داشتن بیمه به عنوان عوامل مرتبط با طول مدت اقامت شناخته شدند. بر اساس متغیرهای بالینی و دموگرافیک موجود هنگام پذیرش بیماران، می‌توان طول مدت اقامت آنها را پیش‌بینی کرد، اما نتایج درخت تصمیم می‌تواند بر اساس نوع و کمیت داده‌های ورودی متفاوت باشد. لذا برای ایجاد مدل پیش‌بینی LOS لازم است تا داده‌های مربوط به هر بیمارستان به‌طور جداگانه وارد درخت تصمیم شده و از نتایج به‌دست آمده، در همان بیمارستان استفاده شود.

۱. چکیده

طول مدت اقامت بیمارستانی (LOS)، شاخص مهمی است که در جهت برنامه‌ریزی‌های مالی و مدیریتی بیمارستان‌ها می‌تواند مفید باشد. اگر بتوان بیماران که قرار است دارای اقامت طولانی مدت در بیمارستان باشند را بلافاصله پس از پذیرش شناسایی کرد، منابع مناسب می‌تواند جهت تلاش برای سرعت بخشیدن به مراقبت‌های بهداشتی در همان ابتدا، در دسترس قرار گیرد. این مطالعه از نوع توصیفی گذشته‌نگر است. نمونه‌های مورد مطالعه از ۴۱۲۰ پرونده‌ی کامپیوتری بیماران بستری در تمام بخش‌های بیمارستان و زایشگاه سینا در مشهد، شامل ۱۱ متغیر و در بازه زمانی ابتدا تا انتهای سال ۱۳۹۳ خورشیدی استخراج شد. پس از پاکسازی داده‌ها، جهت تعیین عوامل مرتبط با LOS، از آنالیز تک متغیره شامل

¹ S. Mohammadebrahimi is M.Sc. student in Medical Informatics, Department of Medical Informatics, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran (email: mohammades911@mums.ac.ir)

S. Bayati is M.Sc. student in Health Information Technology, Department of Health Information Management, Faculty of Health Management and Information Science, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran (email: saeede.bayati@yahoo.com)

M. Mardani is with Milad Hospital, Tehran, Iran

H. Karim is PhD student in Medical Informatics, Department of Health Information Management, Faculty of Allied Medical Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (corresponding author, email: kaimh@razi.tums.ac.ir)

کلیدواژه: طول مدت اقامت، پیش‌بینی، داده کاوی، درخت تصمیم

۲. مقدمه

یکی از مشکلاتی که تقریباً همه بیمارستان‌ها با آن مواجه هستند، محدودیت تخت و منابع برای مراقبت از بیماران می‌باشد [۱]. چالش‌های مختلف مانند افزایش تعداد بیماران، محدودیت تخت بستری، کمبود پرستار و دیگر منابع بیمارستانی باعث افزایش هزینه و فشار کاری در بخش‌های مختلف بیمارستان می‌شود [۲]. بیمارستان‌ها باید دارای گردش بیمار با اقامت کوتاه مدت باشند [۳] زیرا کاهش میانگین مدت اقامت در بیمارستان به کاهش هزینه‌ها، کاهش خطاها در اقدامات بالینی، افزایش کیفیت و افزایش سود و درآمد، کمک می‌کند [۴].

می‌توان گفت یکی از عوامل اصلی هزینه در هر بیمارستان، طول مدت اقامت بیمارستانی است [۵]. اگر بتوان بیماری را که قرار است مدت طولانی در بیمارستان بستری باشند، بلافاصله پس از پذیرش شناسایی کرد، منابع مناسب می‌تواند جهت تسریع مراقبت‌های بهداشتی در زمان اولیه، در دسترس قرار گیرد [۳]. در دسترس بودن تخت و منابع بیمارستانی با عوامل مختلفی در ارتباط است که نرخ مراجعه مجدد و طول مدت اقامت از فاکتورهای اصلی هستند [۶]. طول مدت اقامت که به اختصار LOS نامیده می‌شود، به عنوان تعداد روزهایی تعریف می‌گردد که یک بیمار در بیمارستان یا هر مرکز پزشکی دیگری بستری می‌شود [۱]. شاخص طول مدت اقامت به دلیل کاربرد زیاد آن در مدیریت مراقبت‌های بیمارستانی، کنترل کیفیت، برنامه‌ریزی بیمارستان، تعیین میزان کارایی و میزان استفاده از منابع بیمارستانی از اهمیت خاصی برخوردار است [۴] و می‌تواند به عنوان یک عامل غیر مستقیم برای برآورد منابع مصرفی و میزان بهره‌وری در داخل یک بیمارستان، به کار رفته و ابزار مناسبی برای برنامه‌ریزی و تخصیص بهینه‌ی منابع در مراکز ارائه خدمات بهداشتی باشد [۷]. با توجه به موارد یاد شده و تمایل بیمارستان‌ها به کاهش هزینه‌های خود برای رسیدن به این هدف، یک راه حل، تعیین عوامل مرتبط با طول مدت اقامت و به دنبال آن پیش‌بینی این شاخص می‌باشد [۱]. تعیین عوامل مرتبط با طول مدت اقامت بیمارستانی به منظور برنامه‌ریزی برای بهره برداری بهینه از ظرفیت تخت‌ها، می‌تواند مفید باشد [۸]. به عبارتی دیگر، تخمین مدت زمان اقامت بیماران و شناخت عوامل مؤثر بر آن، برای پیش‌بینی و حل مشکلات قریب‌الوقوع عملیاتی که ممکن است منجر به فشارهای مالی و عملکردی در اورژانس‌ها یا بیمارستان‌ها شود، حائز اهمیت است [۲].

اگر هنگام پذیرش بیماران، مدت اقامت آن‌ها درست پیش‌بینی نشود، ممکن است منابع مورد نیاز به طور مطلوب به هر بیمار تخصیص داده نشود. لذا جهت تخمین دقیق‌تر طول مدت اقامت هر بیمار در هنگام پذیرش، باید از عوامل بالینی و غیر بالینی مرتبط با طول مدت اقامت آگاهی داشته باشیم. مطالعات قبلی نشان داده‌اند که تعداد زیادی از عوامل بالینی و غیر بالینی، مدت اقامت را تحت تاثیر خود قرار می‌دهند [۲۰-۱]. این عوامل بسته به جمعیت مورد مطالعه، متفاوت می‌باشند [۱۰]. با این وجود در حال حاضر یک توافق عمومی در مورد عوامل تعیین کننده و مرتبط با طول مدت اقامت بیمار، وجود ندارد [۱۱]. تعیین تمام این عوامل به صورت جامع، تقریباً غیر ممکن است اما می‌توان فاکتورهای بالینی و غیر بالینی در دسترس، در هنگام ورود بیمار به بیمارستان را مورد بررسی قرار داده و از بین آنها فاکتورهای مرتبط با طول مدت اقامت را تعیین نمود.

برای شناسایی عوامل مرتبط با یک یا چند متغیر وابسته می‌توان از روش‌های مختلف داده کاوی استفاده نمود. این روش‌ها علاوه بر شناسایی و تعیین فاکتورهای

مورد نظر توانایی پیش‌بینی مقادیر متغیر پاسخ را نیز دارا می‌باشند. روش‌های داده کاوی از الگوریتم‌های متعدد یادگیری برای تولید مدل‌های پیش‌بینی استفاده می‌کنند، که با توجه به برخی عوامل نظیر ویژگی‌های داده‌ها و حیطة کاربردی مدل‌ها، برخی الگوریتم‌ها نسبت به سایر آن‌ها در اولویت قرار می‌گیرند. در حوزه علوم پزشکی الگوریتم‌های ساخت درخت تصمیم به علت سادگی و فهم آسان‌تر محبوبیت بیشتری نسبت به سایر الگوریتم‌های یادگیری ماشین دارند. از ویژگی‌های بارز درخت‌های تصمیم، که آن‌ها را از سایر روش‌های یادگیری ماشین متمایز نموده است، سادگی در فهم نتایج و خروجی قابل درک برای متخصصین هر حوزه‌ای است. همچنین می‌توان نتایج درخت تصمیم را به صورت قواعد منطقی "اگر- آنگاه" بیان نمود که برای تصمیم‌گیری در مورد یک مساله خاص می‌تواند بسیار کمک کننده باشد.

هدف از مطالعه حاضر که به روش توصیفی- مقطعی انجام شده است، بررسی عوامل مرتبط با طول مدت بستری بیماران، بر اساس داده‌های پذیرش بیمارستان سینا- مشهد، با استفاده از درخت تصمیم بوده است. نتایج این مطالعه می‌تواند در برنامه‌ریزی و استفاده بهینه از منابع بیمارستانی هنگام ورود بیمارانه به بیمارستان با ویژگی‌های بالینی و غیر بالینی مختلف، مفید باشد.

۳. روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی گذشته‌نگر است که به روش مقطعی و با هدف شناسایی عوامل بالینی و غیر بالینی مرتبط با طول مدت اقامت بیماران بستری شده در بیمارستان انجام شده است.

۱. منبع داده‌ها و پردازش اولیه

نمونه‌های مورد مطالعه، پرونده‌های کامپیوتری بیماران موجود در قسمت پذیرش بیمارستان و زایشگاه سینا- مشهد، از ابتدا تا انتهای سال ۱۳۹۳ خورشیدی بوده است. در ابتدا تعداد کل پرونده‌های موجود در بازه زمانی مورد نظر، ۵۸۰۰ رکورد بود که از سیستم اطلاعات بیمارستانی (HIS) استخراج گردید. در پرونده کامپیوتری بیماران هنگام پذیرش ۱۱ متغیر ثبت می‌گردید (جدول ۱). در مرحله بعد، با استفاده از نرم افزار Excel 2013 عملیات پاکسازی^۱ و پیش‌پردازش داده‌ها^۲ انجام گردید که مراحل آن در ادامه بیان شده است. قبل از هر نوع عملیات تجزیه و تحلیل روی داده‌ها و داده کاوی، باید عملیاتی بر روی داده‌ها انجام شود تا داده‌های تمیز، یک دست و عاری از خطا، وارد مرحله تحلیل شوند. این عملیات، مرحله‌ی پاکسازی داده‌ها در داده‌کاوی نامیده می‌شود. در این مطالعه رکوردهایی که دارای مقادیر خارج از محدوده^۳ یا اشتباه بودند، حذف گردیدند. به عنوان مثال اگر سن فرد بالای ۹۰ سال درج شده بود کل رکورد حذف گردید. در ادامه‌ی فرآیند پیش‌پردازش و آماده‌سازی داده‌ها، شاخص طول مدت اقامت که متغیر وابسته در مطالعه می‌باشد، از اختلاف تاریخ پذیرش و تاریخ ترخیص به دست آمد. مقادیر بعضی از متغیرهای اسمی مثل شغل که به صورت دستی وارد سیستم می‌شدند دارای ناهمگونی‌های بسیاری بودند که با بررسی تک تک مقادیر، تمام

¹ if-then

² Hospital Information System

³ Cleaning

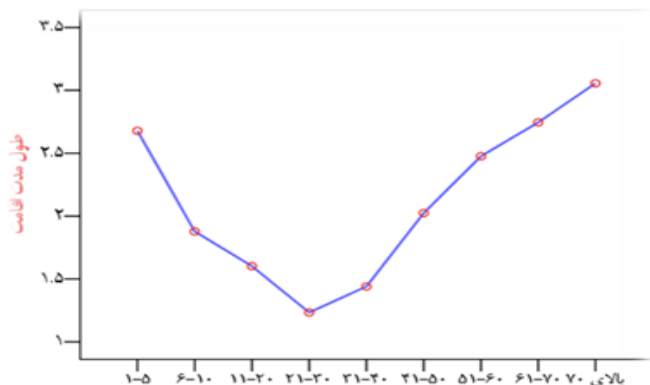
⁴ Data Preprocessing

⁵ Outlier

۷	تشخیص اولیه	اسمی	کدهای تشخیصی ICD-10
۸	نحوه مراجعه	اسمی	خود بیمار، توسط همراه، آمبولانس، توسط پلیس، ارجاع بیمارستانی
۹	سابقه بستری	اسمی	دارد، ندارد
۱۰	پزشک معالج	اسمی	کد پزشک معالج
۱۱	نوع بیمه	اسمی	آزاد، خدمات درمانی، تامین اجتماعی، نیروهای مسلح و غیره

۴. یافته ها

بر طبق آمار توصیفی، میانگین طول مدت اقامت در بیمارستان مورد مطالعه ۲,۳۴ با انحراف معیار ۱,۷ و میانه یک روز بوده است. همچنین کمترین طول مدت اقامت صفر (زیر ۲۴ ساعت) و بیشترین آن ۱۸ روز بوده است. بر اساس نمودار ۱، طول مدت اقامت برای افراد بعد از شش سال تا سن ۲۰ سالگی، کاهش یافته و مجدداً از سن ۳۰ سال به بعد افزایش یافته است. به عبارتی دیگر متغیر سن با مدت بستری ارتباط مستقیم داشته است که از لحاظ آماری این ارتباط معنی دار بود ($P < 0.001$). از نظر جنسیت، ۷۴ درصد از بیماران مؤنث و ۲۶ درصد مذکر بودند. بر اساس نتایج آزمون کای دو، ارتباط جنسیت با طول بستری از لحاظ آماری معنی دار بود ($P < 0.001$). بر اساس یافته‌های مطالعه بین تشخیص اولیه و مدت اقامت ارتباط معنی داری وجود داشت ($P < 0.001$). در آنالیز تک متغیره، متغیرهای نوع بیمه، پزشک معالج، نوع محل زندگی، نوع ارجاع، شغل، تشخیص اولیه و وضعیت تأهل با طول مدت اقامت ارتباط معنی داری داشتند ($P < 0.001$). در مورد تاثیر هم‌زمان متغیرهای مستقل بر روی مدت اقامت، نتایج درخت تصمیم در این مطالعه نشان داد که از بین ۱۰ متغیر مستقل وارد شده به مدل، ۸ متغیر بر طول مدت اقامت تاثیر دارند و می‌توانند برای پیش بینی این شاخص استفاده شوند. میزان اهمیت و وزن هر کدام از متغیرهای تاثیرگذار بر پیش‌بینی طول مدت اقامت در نمودار ۲ نشان داده است. بر اساس این نمودار متغیرهای سن، تشخیص اولیه، شغل، جنسیت، پزشک معالج، محل زندگی، سابقه بستری قبلی و وضعیت تأهل به ترتیب بیشترین اهمیت را در تعیین طول مدت اقامت بیماران در بیمارستان داشته‌اند. همچنین متغیرهای نوع بیمه و نحوه مراجعه تأثیری بر روی مدت بستری نداشته‌اند.



نمودار ۱- ارتباط سن با طول مدت اقامت بیمارستانی

محتویات فیلدهای اطلاعاتی به صورت یک شکل درآمدند. به عنوان مثال محتویات فیلد شغل، به ۱۱ گروه مختلف شامل پزشک، کارمند، سرباز و نظامی، محصل، خانه دار، بازنشسته، معلول، آزاد، زندانی، بی‌کار و متفرقه تبدیل گردید. در مورد متغیر پزشک معالج به دلیل رعایت اصول محرمانگی از کدهای اختصاص داده شده به پزشکان در سیستم HIS استفاده شده و اسامی آنها در مطالعه وارد نشد، همچنین پرونده‌هایی که اطلاعات آنها به طور کامل ثبت نشده بود، حذف گردیدند. پس از عملیات پاک‌سازی داده‌ها، تعداد رکوردهای باقی مانده ۴۱۲۰ رکورد بود که برای عملیات تجزیه و تحلیل داده مورد استفاده قرار گرفت.

ب. الگوریتم‌ها و نرم‌افزارهای مورد استفاده

جهت تجزیه و تحلیل داده‌های مورد مطالعه و تعیین تأثیر هم‌زمان متغیرهای مستقل بر یک متغیر وابسته، در مطالعات مختلف از روش‌های گوناگون آماری و داده‌کاوی از جمله رگرسیون، درخت تصمیم و شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده شده است. الگوریتم‌های متعددی برای ساخت درخت تصمیم وجود دارند که هر کدام بسته به حجم و نوع داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. دو الگوریتمی که بیشترین استفاده را داشته‌اند الگوریتم‌های CART^۱ و CHAID می‌باشند [۲۲، ۲۱]. در این طرح جهت شناسایی عوامل مرتبط با طول مدت اقامت و ایجاد مدل پیش‌بینی از روش‌های آمار توصیفی شامل شاخص‌های مرکزی (میانگین، میانه، نما) و پراکندگی (واریانس و انحراف معیار) و همچنین از الگوریتم درخت تصمیم CHAID استفاده شد. این الگوریتم قادر است درخت غیر دودویی ایجاد نماید به این مفهوم که هر نود (گره) درخت می‌تواند بیش از دو فرزند داشته باشد. همچنین متغیرهای هدف و ورودی مدل می‌توانند از نوع کمی پیوسته یا طبقه بندی شده باشند. این الگوریتم برای یافتن تقسیم بهینه هر نود در درخت از آزمون کای-دو استفاده می‌نماید. مزیت الگوریتم CHAID، ایجاد درخت با بیش از دو نود در هر گره می‌باشد، که به فهم بهتر درخت، کمک می‌کند. همچنین الگوریتم درخت تصمیم به کار رفته در مطالعه، علاوه بر نمایش متغیرهای تاثیرگذار بر مدت اقامت، اهمیت و وزن هر کدام از آنها را نیز محاسبه و نمایش می‌دهد. هنگام استفاده از مدل، ۷۰ درصد از داده‌ها برای مرحله آموزش و ۳۰ درصد برای مرحله تست مورد استفاده قرار گرفت. در کلیه آزمون‌های این مطالعه سطح معنی داری کمتر از ۵ درصد در نظر گرفته شد. تمام مراحل تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله نرم افزار آماری و داده کاوی SPSS نسخه ۱۹ انجام گردید.

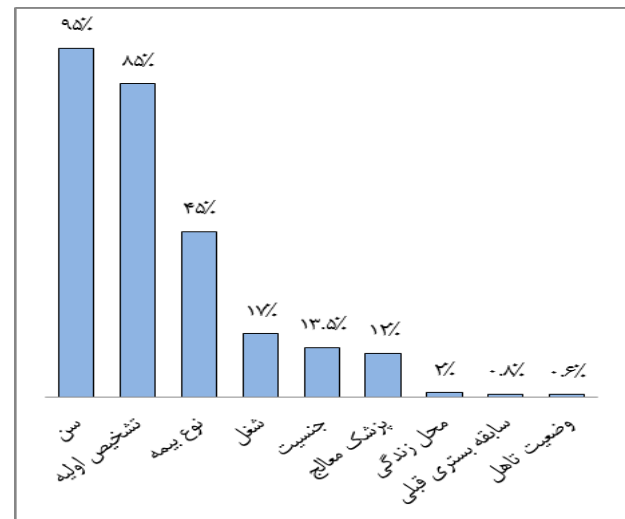
جدول ۱- متغیرهای مورد استفاده در مطالعه

ردیف	نام متغیر	مقیاس	دامنه مقادیر متغیر
۱	مدت اقامت (متغیر وابسته)	فاصله ای	از ۰ تا ۶۰ روز (اختلاف تاریخ پذیرش و ترخیص)
۲	سن	فاصله ای	از ۰ تا ۹۰ (اختلاف تاریخ تولد بیمار و تاریخ پذیرش)
۳	جنسیت	اسمی	مؤنث، مذکر
۴	وضعیت تأهل	اسمی	متأهل، مجرد، همسر فوت شده، مطلقه
۵	نوع محل زندگی	اسمی	روستایی، شهری، اتباع خارجی
۶	شغل	اسمی	پزشک، کارمند، سرباز و نظامی، محصل، خانه دار، بازنشسته، معلول، آزاد، بی‌کار، زندانی و متفرقه

¹ Classification and Regression Tree

یافته‌های مطالعه حاضر، نشان داد مدت بستری کودکان از نوزادی تا سن پنج سالگی بالای دو روز بوده و از سن شش سال تا ۲۰ سالگی مدت اقامت افراد کاهش یافته و در سن ۲۱ سال به بالا مجدداً افزایش داشته است. این رابطه می‌تواند به دلیل این باشد که افراد مسن مستعد بیماری‌های مزمن بوده و نیز ممکن است مبتلا به بیماری‌های همزمان باشند؛ همچنین در سنین خردسالی و میان‌سالی به بالا، افراد در مراقبت از خود ناتوان هستند [۱۵]. در بین عوامل مورد بررسی، تشخیص اولیه با مدت اقامت ارتباط معنادار داشت. این ارتباط در مطالعات دیگر نیز به اثبات رسیده است [۱۱،۱۶]. در مورد متغیر محل زندگی، نتایج این مطالعه و همچنین نتایج مطالعات دیگر ارتباط معنادار این عامل با مدت بستری را نشان می‌دهند [۱۱،۱۶،۱۷،۱۹]. نتایج آمار توصیفی نشان می‌دهد بیماری‌هایی که محل سکونت آن‌ها شهرهایی غیر از مشهد بوده است، طول مدت اقامت بیشتری نسبت به بیماران ساکن مشهد داشته‌اند. همان‌طور که در مطالعات قبلی نیز به وجود ارتباط بین وضعیت تأهل و مدت بستری اذعان شده است [۱۱،۱۶،۱۷،۱۹] نتایج این مطالعه نیز وجود ارتباط معنادار بین این دو عامل را نشان می‌دهد. بر اساس این نتایج بیماران مجرد و متأهل نسبت به افراد مطلقه یا بیمارانی که همسرانشان فوت کرده‌اند، دارای طول مدت اقامت کمتری بوده‌اند. شغل از دیگر عواملی است که در این مطالعه به عنوان فاکتور مرتبط با مدت اقامت شناسایی شد. معنادار بودن ارتباط این متغیر با طول مدت اقامت در دیگر مطالعات نیز به اثبات رسیده است [۱۱،۱۵،۱۶]. در این مطالعه بیشترین مدت زمان بستری مربوط به بیماران بازنشسته یا از کار افتاده، معلولین، زندانیان و افراد بیکار است. توجه این واقعیت احتمالاً می‌تواند بر اساس دو علت باشد، نخست وجود کسالت و بیماری‌های همراه برای این گروه از افراد و دوم عدم انگیزه لازم برای بهبودی و برگشت به جامعه، که این دو دلیل روند مراقبت و بهبودی این بیماران را با تأخیر مواجه می‌سازد. بر طبق نتایج به دست آمده در این مطالعه، متغیر نوع بیمه با مدت اقامت افراد ارتباط معناداری داشته است. به طوری که بیماران فاقد بیمه، کم‌ترین مدت اقامت را داشته‌اند و این امر شاید به دلیل عدم توانایی آنان در پرداخت هزینه‌های زیاد بیمارستان بوده است که علیرغم دستور پزشک مبنی بر نیاز به اقامت بیشتر بیمار در بیمارستان، اصرار بر ترخیص و ترک بیمارستان داشته‌اند. در مطالعه‌ای دیگر نیز وحیدی و همکارانش ارتباط بین نوع بیمه و مدت اقامت را نشان داده‌اند [۱۵]. بر اساس یافته‌های این پژوهش، بین متغیر پزشک معالج و طول مدت اقامت ارتباط معنادار وجود داشت. در برخی مطالعات دیگر نیز این ارتباط معنادار بوده است [۱۱] به هر حال نوع تخصص، سابقه، تجربه کاری، انگیزه و اطلاعات علمی هر پزشک می‌تواند بر روند بهبودی بیمار تأثیر گذار بوده و طول مدت اقامت او را تحت تأثیر خود قرار دهد.

در این مطالعه سه فاکتور اصلی که در تعیین طول مدت اقامت بیشترین اهمیت را داشتند، عبارتند از سن، تشخیص اولیه و نوع بیمه که تصمیم‌گیری در مورد این سه فاکتور برای کاهش طول مدت اقامت برعهده برنامه‌ریزان و مدیران بیمارستانی می‌باشد. آن‌ها می‌توانند با برنامه‌ریزی‌های مناسب مثل افزایش پرسنل درمانی و آماده‌سازی تجهیزات مورد نیاز در بخش‌های دارای ازدحام بیشتر، در جهت کاهش طول مدت اقامت گام بردارند که باعث بهره‌وری بهینه از منابع موجود بیمارستانی خواهد شد. همچنین اقداماتی در جهت کاهش حضور بیماران مسن در بیمارستان مثل توسعه خدمات مراقبت در منزل و برنامه‌های خود مراقبتی می‌تواند به کاهش طول مدت اقامت و در پی آن کاهش ازدحام و هزینه‌های درمانی کمک کند. با توجه به تأثیر نوع بیمه بر مدت اقامت، بازنگری مدیران بیمه‌های درمانی در امر بازپرداخت هزینه‌ها با هدف کاهش مدت اقامت در بیمارستان ضروری به نظر می‌رسد.



نمودار ۲- میزان اهمیت متغیرهای تأثیرگذار در پیش بینی طول مدت اقامت بر اساس درخت تصمیم CHAID

۵. بحث و نتیجه‌گیری

افزایش جمعیت بیماران، کمبود منابع بیمارستانی و بالا بودن هزینه‌های درمانی باعث شده است هم بیماران و هم مدیران بیمارستانی در جهت کاهش مدت اقامت بیمارستانی تلاش نمایند. شاخص طول مدت اقامت که امروزه در بیمارستان‌ها به شکل قابل توجهی از آن استفاده می‌گردد، بیانگر میزان کارایی و عملکرد بیمارستانی می‌باشد. بنابراین می‌تواند به عنوان یکی از معیارهای اندازه‌گیری و تحلیل عملکرد در هر بیمارستان به کار رود [۱۲]. طول مدت اقامت متأثر از عوامل بالینی و غیربالینی مختلفی است که می‌توان آنها را به دو گروه اصلی تقسیم نمود: ۱- متغیرهای عرضه که مربوط به شرایط ارائه دهنده مراقبت هستند مانند فراهم بودن تخت، روش‌های پرداخت و سیاست‌های ترخیص بیمارستانی؛ ۲- متغیرهای تقاضا که مربوط به نیازها و شرایط بیماران می‌باشند مانند شدت بیماری، وجود بیماری‌های همراه و هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم [۴]. در تقسیم‌بندی دیگری عوامل تأثیرگذار بر مدت اقامت به چهار دسته تقسیم می‌شود: ۱- عوامل مربوط به بیمار مانند سن، جنس، وضعیت اقتصادی-اجتماعی، وضعیت تغذیه‌ای و عفونت‌های بیمارستانی بعد از عمل؛ ۲- عوامل مربوط به بیمارستان مانند اندازه بیمارستان (تعداد تخت)، نسبت پرستار به بیمار و منطقه‌ای که بیمارستان در آن قرار دارد؛ ۳- منبع و نوع پرداخت مانند دارا بودن یا فقدان بیمه و نحوه پرداخت به بیمارستان؛ ۴- عوامل مربوط به پزشک مانند نوع فعالیت پزشک به صورت پزشک خانواده، پزشک خصوصی و یا پزشک مقیم بیمارستان [۱۱]. علاوه بر این، مدت بستری در بیمارستان می‌تواند تحت تأثیر فاکتورهای مختلف دیگری مثل سبک عملکرد کارکنان بهداشتی، در دسترس بودن تخت و فراهم بودن خدمات اجتماعی مانند سرویس‌های مراقبت طولانی مدت قرار گیرد. به هر حال درک بهتر از عوامل مؤثر بر مدت اقامت در بیمارستان باید به اقدامات لازم برای کاهش آن منجر شود [۱۰].

بر اساس داده‌های بیمارستان مورد بررسی و یافته‌های این مطالعه، فاکتورهایی که به عنوان عوامل مرتبط با مدت اقامت تعیین شدند عبارتند از سن، تشخیص اولیه، شغل، جنسیت، پزشک معالج، محل زندگی، سابقه بستری قبلی و وضعیت تأهل.

متغیر سن یکی از اصلی‌ترین فاکتورهای مربوط به بیمار است که در اغلب مطالعات ارتباط آن با طول مدت اقامت مستقیم و معنادار گزارش شده است [۹].

کارکنان بخش مدارک پزشکی بیمارستان سینا- مشهد، تشکر و قدردانی نمایند.

REFERENCES

- Hachesu PR, Ahmadi M, Alizadeh S. Use of data mining techniques to determine and predict length of stay of cardiac patients. *Healthcare Inform Res.* 2013; 19(2):121-9.
- Wrenn J, Jones I, Lanaghan K. Estimating patient's length of stay in the emergency department with an artificial neural network. *AMIA Annual Symposium Proceedings. American Medical Informatics Association;* 2005; 1155.
- Maguire PA, Taylor IC, Stout RW. Elderly patients in acute medical wards: factors predicting length of stay in hospital. *Br Med J Clin Res Ed.* 1986; 292(6530):1251.
- Ravangard R, Arab M, Rashidian A. Length of stay in gynecological hospital in Tehran university of medical sciences and its influencing factors using survival analysis. *J Sch Public Health.* 2010; 8(3):25-35.
- Formiga F, Chivite D, Manito N. Admission characteristics predicting longer length of stay among elderly patients hospitalized for decompensated heart failure. *Eur J Intern Med.* 2008; 19(3):198-202.
- Zhang J, Harvey C, Andrew C. Factors associated with length of stay and the risk of readmission in an acute psychiatric inpatient facility: a retrospective study. *Aust N Z J Psychiatry.* 2011; 45(7): 578-85.
- Soyiri IN, Reidpath DD, Sarran C. Asthma length of stay in hospitals in London 2001-2006: demographic, diagnostic and temporal factors. *PLoS One.* 2011; 6(11): 27184.
- Moloney ED, Bennett K, Silke B. Length of hospital stay, diagnoses and pattern of investigation following emergency admission to an Irish teaching hospital. *Ir Med J.* 2004; 97(6):170-2.
- Karim H, Tara SM, Etmnani K. Factors associated with length of hospital stay: a systematic review. *J Health and Biomedical Inf.* 2015; 1(2): 131-142.
- Huang JQ, Hooper PM, Marrie TJ. Factors associated with length of stay in hospital for suspected community acquired pneumonia. *J Can Thorac Soc.* 2006; 13(6):317.
- Ravangard R, Arab M, Zeraati H. A study of patient length of stay in Tehran university of medical sciences obstetrics and gynecology specialty hospital and its associated clinical and nonclinical factors. *Hakim Res J.* 2010; 13(2):129-36.
- Xiao J, Douglas D, Lee AH. A delphi evaluation of the factors influencing length of stay in Australian hospitals. *Int J Health Plann Manage.* 1997; 12(3):207-18.
- Appelros P. Prediction of length of stay for stroke patients. *Acta Neurol Scand.* 2007; 116(1):15-9.
- Clark DE, Ryan LM. Concurrent prediction of hospital mortality and length of stay from risk factors on admission. *Health Serv Res.* 2002; 37(3): 631-45.
- Vahidi R, Kushavar H, Khodayari R. Factors affecting coronary artery patients length of stay on Shahid Madani hospital of Tabriz-2006. *J Health Adm.* 2006; 9(25): 63-8.
- Arab M, Zarei A, Rahimi A. Analysis of factors affecting length of stay in public hospitals in Lorestan province, Iran. *Hakim Res J.* 2010; 12(4): 27-32.
- Rafiei M, Ayatollahi SMT. Modeling length of stay in Vali-e-Asr and Tamin-Ejtemaei hospitals of Arak on some demographic factors. *Arak Med Univ J.* 5(4): 28-35.
- Gohari MR, Vahabi N, Moghadamifard Z. Semi-parametric Cox regression for factors affecting hospitalization length. *Daneshvar.* 2012; 19(99).
- Rafiei M, Ayatollahi SMT, Behboodian J. Comparison of different modeling strategies of length of stay of patients hospitalized in teaching hospitals in Shiraz. *Med J of Tabriz Univ Med Sci.* 2007; 29(2): 43-51.
- Chang K-C, Tseng M-C, Weng H-H. Prediction of length of stay of first ever ischemic stroke. *Stroke.* 2002; 33(11): 2670-4.
- Nabovati E, Azizi AA, Abbasi E. Using data mining to predict outcome in burn patients: a comparison between several algorithms. *Health Inf Manage.* 2014; 10(6): 799.
- Azizi AA, Zarei J, Nabovati E. Determining of the factors affecting mortality in burn patients using a decision tree. *Health Management.* 2013; 16(54): 34.

تکنیک‌های داده‌کاوی می‌توانند علاوه بر تعیین متغیرهای مرتبط با متغیر وابسته، برای ایجاد مدل پیش‌گویی آن متغیر نیز مورد استفاده قرار گیرند [۱]. به عبارت دیگر تکنیک‌های داده‌کاوی مورد استفاده علاوه بر تعیین فاکتورهای مرتبط با مدت اقامت، توانایی پیش‌بینی این شاخص را نیز دارند اما این نوع از تحقیقات ذاتاً دشوار هستند، و نتایج آن‌ها باید با احتیاط تفسیر شود [۱۰]. در مطالعه حاضر، از تکنیک درخت تصمیم برای بررسی عوامل مرتبط با مدت بستری در بیمارستان مورد مطالعه، استفاده گردید. یکی از مشکلات عمده در مورد درخت‌های تصمیم، واریانس بالا و تغییرات زیاد در آن‌ها می‌باشد. غالباً یک تغییر کوچک در داده‌ها می‌تواند منجر به انشعابات بسیار متفاوت در شاخه‌های درخت شود که تفسیر نتایج را تا حدودی مخاطره‌آمیز می‌کند [۲۳]. با این وجود استفاده از درخت تصمیم به دلیل سادگی در فهم و نمایش نتایج، می‌تواند روش مناسبی برای چنین مطالعاتی باشد اما باید توجه داشت که بنا به دلایل ذکر شده، نتایج چنین مطالعاتی بسته به داده‌های مورد استفاده از هر بیمارستان ممکن است با بیمارستان‌های دیگر متفاوت باشد.

یکی از عواملی که می‌تواند در میزان کارایی مدل‌های پیش‌بینی در داده‌کاوی تاثیر داشته باشد، حجم نمونه‌های مورد استفاده است. هر چه تعداد رکورد‌های وارد شده به مدل کمتر باشد، دقت مدل پیش‌بینی دست‌خوش تغییرات منفی می‌شود [۲۱]. حجم بالای نمونه‌های مورد استفاده در این پژوهش یکی از امتیازات این طرح نسبت به مطالعات مشابه می‌باشد. همچنین در اکثر مطالعات قبلی، عوامل مرتبط با طول مدت اقامت در یک بخش خاص از بیمارستان انجام شده است [۱-۲۰] در حالی که در پژوهش حاضر بررسی این موضوع در کل بیمارستان، مورد مطالعه قرار گرفت که این نیز یکی دیگر از ویژگی‌های ممتاز این طرح می‌باشد. به هر حال از نتایج این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که عوامل مختلفی مانند حجم داده، نوع داده، کیفیت داده و وجود نویز و داده‌های گم شده در بین داده‌های مورد مطالعه می‌تواند بر نتایج تکنیک‌های داده‌کاوی، از جمله درخت تصمیم تاثیرگذار باشد.

از محدودیت‌هایی که پژوهشگران این مطالعه با آن مواجه بودند، پایین بودن کیفیت و کمیت داده‌های موجود در سیستم پرونده کامپیوتری بیماران بیمارستان تحت مطالعه بود. در مورد کیفیت داده‌ها به دلیل این که مقادیر اکثر متغیرها به صورت دستی وارد سیستم می‌شوند، خطاهای انسانی در هنگام ثبت، از صحت و دقت داده‌ها می‌کاهند که تاثیر زیادی بر نتایج کار خواهند داشت. از لحاظ کمیت نیز بسیاری از فیلم‌های داده‌ای موجود در پرونده کامپیوتری مثل «دلیل اصلی مراجعه»، «تشخیص نهایی»، «بیماری‌های همراه»، «داشتن همراه» و غیره، تکمیل نمی‌شوند، که این امر نیز باعث عدم کارایی داده‌های سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی در حوزه‌های پژوهشی می‌شود. به طور یقین اگر داده‌های مورد بررسی از کیفیت و کمیت کافی برخوردار باشند نتایج به دست آمده در مطالعات مختلف غنی‌تر و قابلیت تعمیم بیشتری بر نمونه‌های مشابه خواهند داشت. پیش‌بینی طول مدت اقامت و شناسایی فاکتورهای تاثیرگذار بر آن، ممکن است بر اساس محل، نوع داده‌ها، و تکنیک داده‌کاوی مورد استفاده، متفاوت باشد. اما به هر حال انجام چنین مطالعاتی می‌تواند با استفاده از داده‌های موجود در پرونده‌های بیماران و به-کارگیری تکنیک‌های داده‌کاوی مثل درخت تصمیم، شبکه‌های عصبی، شبکه‌های بیزی و غیره انجام گیرد. نتایج این مطالعات می‌تواند ابزار مناسبی برای برنامه‌ریزی و تخصیص بهینه‌ی منابع در مراکز ارائه خدمات بهداشتی باشد.

تقدیر و تشکر

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از مدیران ارشد و میانی و همچنین از

-
- 23 Hastie T, Tibshirani R, Friedman J. The elements of statistical learning: data mining, inference and prediction. *Math Intell.* 27(2): 83–5.