



شناسایی شاخص های بقا و پیش بینی طول مدت اقامت بیماران کلیوی عفونی بستری در ICU با متدولوژی CRISP-DM

محیا کاوه^۱ و ندا قاضی مرادی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات ، دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات
Mahya.kaveh@gmail.com

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات ، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه پیام نور تهران
nedaghazimoradi81@yahoo.com

چکیده - بخش مراقبتهای ویژه بیمارانی را در خود جای می‌دهد که دارای مجموعه‌ای از مشکلات و یا دچار نارسایی در یک یا چند ارگان حیاتی می‌باشند. با توجه به اهمیت این بخش و پیامدهای آن بکارگیری داده کاوی بر روی داده های پزشکی، دستاوردهای حیاتی و با ارزشی را به ارمغان آورده و می تواند برای باری رسانی به بیشکان در زمینه تعیین طول اقامت بیماران بستری در بخش مراقبتهای ویژه کمک شایانی در زمینه نجات جان انسا نها انجام دهد. در این مقاله مطالعه بر روی اطلاعات مربوط به بیماران عفونی کلیوی بستری در ICU انجام شده است تا بتوان به کمک آن سیستم کمک تصمیمی طراحی کرد که جهت تعیین بقا و طول مدت اقامت آنها، با توجه به خصوصیات بیماران استفاده گردد. اطلاعات مربوط به این بیماران از بیمارستان شهید هاشمی نژاد جمع آوری گردیده است و شاخص های موثر بر این بیماران استخراج گردیده است . با کمک این روش، پارامترهای موثر بیشتری نسبت به نظام های امتیازدهی شدت بیماری (AppacheII , SAPSII) بر روی این بیماران مورد بررسی قرار گرفته است. این مدل به مدیران این امکان را میدهد که در دراز مدت تصمیمات لازم در سطح استراتژیک را برنامه ریزی کنند.

کلید واژه- داده کاوی، SAPSII ، CRISP-DM, AppacheII

شده است، و بیش از ۴۰٪ از عفونتهای خونی در بخش مراقبتهای

۱- مقدمه

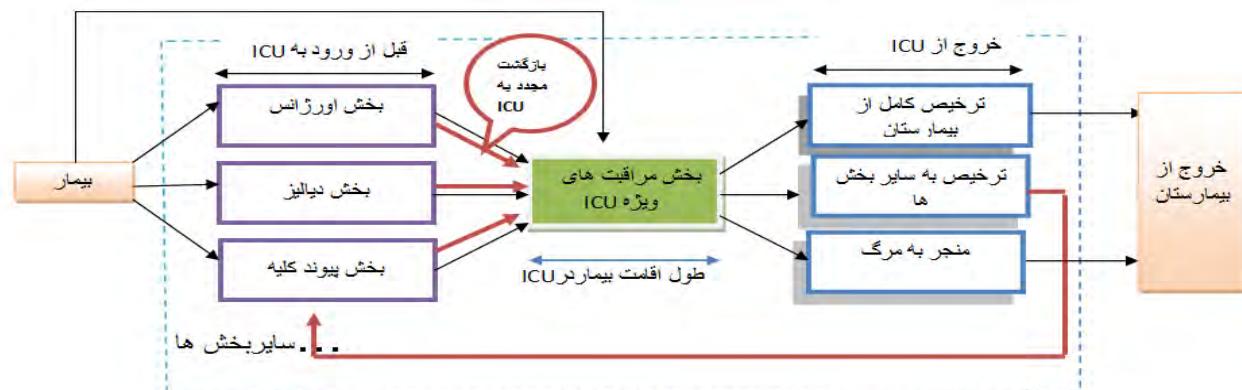
ویژه با کاتتر ورید مرکزی مرتبط است.[1] از اینرو با توجه به اهمیت این بیماران ما مطالعات خود را بر روی این بیماران متمرکز کرده ایم. همانطور که در شکل شماره (۱) به تصویر کشیده شده است، نمودار بیمار از بد و ورود به بیمارستان مورد مطالعه قرار گرفته است.

تحلیلی که در مورد بیماران بستری در ICU مورد توجه قرار می گیرد این است که خروجی از این بخش در اکثر مواقع به یک بخش درمانی دیگر در بیمارستان می باشد و در برخی موارد به ترخیص کامل بیمار از بیمارستان ویا به فوت بیمار منتهی می گردد. بحث مهمی که در این بخش مطرح است و یکی از دغدغه های این بخش محسوب می شود بحث بازگشت مجدد است که

ایجاد بخش مراقبتهای ویژه (ICU)، و پیشرفت در درمان، باعث بهبودی بیمارانی شده است که محکوم به مرگ بودند. از طرفی طولانی شدن مدت بستری این بیماران و استفاده از انواع دستگاههای نگهدارنده و مانیتورینگ تهاجمی و انواع کاترهای عروقی، باعث پیدایش عفونتهای بیمارستانی، در این بخشها گردیده که خود به علت واکنش متابولیک و ایمونولوژیک نارسایی سایر ارگانها را به دنبال دارد.[1] عفونتهای خونی، در ICU ۲ تا ۷ برابر بیشتر از بخش های جراحی - داخلی اتفاق می افتد و در یک مطالعه تخمین زده شده است که این عفونتها موجب دو برابر شدن زمان بستری در ICU می گردد. میزان مرگ و میر که مستقیماً ناشی از عفونت میباشد ۲۶% گزارش

اولین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در مهندسی کامپیوتر و بازیابی اطلاعات ایران

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودسر و املش - ۱۵ مهر ۱۳۹۲

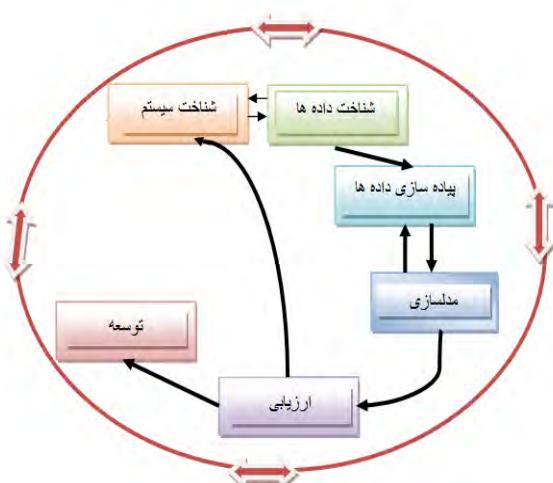


شکل شماره ۱: پیمایش بیمار از بدو ورود به ICU

سازی هستیم . بر مبنای رفتار و شخصیت های مدل ، ما مجبوریم که به فاز داده های تهیه شده برای پالایش قبل از پیش روی به سمت جلو برای فاز ارزیابی مدل رجوع کنیم . ماهیت تکرار شونده CRISP توسط دایره بیرونی شکل ۲ نشان داده است.

در اینجا این مسئله مطرح می گردد که ما به چه میزانی از بهبود برای یک بیمار بستری در ICU بررسیم که این بیمار مجددا به این بخش باز نگردد که این مسئله می تواند به عواملی همچون

- ❖ خدمات ناقص بخش ICU
- ❖ ترخیص زود هنگام بیمار
- ❖ مشکلات ثانویه که ناشی از عفونت های بیمارستانی و یا ناراحتی های روحی ناشی از دوری از خانواده وابسته است.



شکل ۲: چرخه مدل CRISP-DM [۳]

۱-۱-۲ - فاز درک شغلی

اولین فاز در پروسه استاندارد CRISP-DM به شمار می آید که اهداف تجاری طرح و برقراری تناظر مناسب میان اهداف عملیاتی و کارکردهای داده کاوی را بررسی می کند. در این مرحله ما در پی آماده کردن استراتژی های اولیه برای دستیابی به هدف ها هستیم. بیماران ناخوش بیمارانی هستند که نیاز به پیمایش (مانیتورینگ) و (یا) حمایت حیاتی دارند ، افراد می توانند نیاز به مراقبت ویژه بعد از عمل جراحی داشته باشند ، به عنوان مثال، جراحی قلبی . همچنین بیماران پیوند اعضا به طور بحرانی در روزها یا هفته های بعد از پیوندشان ناخوش هستند.

۲- داده کاوی

داده کاوی به عنوان ابزاری برای کشف دانش پنهان در مجموعه داده های عظیم و بازرگ و با استفاده از تکنولوژیهای اطلاعات پیشرفته پرداخته است و پس از تشریح تکنولوژیهای فناوری اطلاعات ، هم افزایی ایجاد شده از طریق تؤام بودن انباره داده و داده کاوی در بهبود کیفیت و اثرگذاری تصمیم های اتخاذ شده را بررسی می نماید.[۲] فرایند متقابل استاندارد در صنعت (CRISP-DM) برای داده کاوی در سال ۱۹۹۶ به وسیله یک تحلیل گر که به Daimler Chrysler مشهور است گسترش یافت.[۳]

۲-۱- فرایند متقابل استاندارد در صنعت : CRISP-DM

براساس CRISP-DM پروژه های دریافتی داده های کاوی یک چرخه ای زندگی دارند که شامل ۶ بخش می شود. قابل توجه است که فرایند این بخش ها قابل بروز رسانی هستند که بخش بعدی در این چرخه اغلب موارد به نتیجه ای مرحله ای قبلی بستگی دارد . مهمترین نشانه وابستگی بین فازها توسط فلش نشان داده شده . برای مثال فرض کنید که ما در فاز مدل



نتایج آزمایشگاهی که با آزمایشاتی از نمونه هایی که از بیمار در آزمایشگاه گرفته می شود به دست می آید.

اطلاعات باکتریایی: اطلاعاتی درباره عفونتهای بیماران.
مشاهدات خصوصی:

رکوردهایی از مشاهدات حضوری دکترها و پرستاران درباره بیمار (به عنوان مثال ، مستعد زخم بستر بودن بیمار)

تجویز داروها : اطلاعاتی شامل داروهای تجویز شده به بیمار می باشد. که در بیماران کلیوی عفونی برسی اینکه بیمار چند نوع گروه آنتی بیوتیک مصرف می کند حائز اهمیت می باشد زیرا برخی از گروههای آنتی بیوتیک باعث بالا بردن میزان کراتینین در بیماران کلیوی می شوند.

درمانها:

اطلاعاتی درباره درمانهای دریافتی بیمار است . به طور مشابه ، این نیز به دو دسته درمانهای پیوسته (به عنوان مثال تهويه مکانیکی ، هموفیلتریشن و غیره) و درمانها در نقطه زمانی خاص یا در پریود زمانی کوتاه (به عنوان مثال، همودیالیز، جراحی و غیره ...).

تجذیه:

رکوردهایی که بیمار چه مقدار و چه نوع از غذا دریافت کرده است.[5]

کلیه سرویس هایی که بیمار می گیرد (به عنوان مثال انجام دیالیز)

۲-۱-۳- فاز آماده سازی داده ها

مرحله آماده سازی داده ها مهم ترین و زمانبرترین مرحله در پروژه های داده کاوی است. از آنجا که داده ها در این پروژه ها ورودی پروژه هستند هر قدر این ورودی دقیق تر باشد، خروجی کار دقیق تر خواهد بود. در این مرحله به پاکسازی، انتخاب و تبدیل داده ها پرداخته می شود ، تعیین دامنه مقادیر هریک از فیلدها و اعمال فیلتر های متعدد روی داده ها و همچنین حذف تعداد زیادی از فیلدهای نامرتب با اهداف تعیین شده (نظیر داده های عملیات حسابداری) صورت می پذیرد. همچنین انتخاب متغیرهای ورودی به مرحله مدلسازی انجام می گیرد ، بدین صورت که ابتدا داده ها از فرمت متنی بصورت جدول و سپس جداول به فرمت قابل باز خوانی برای نرم افزار داده کاوی تبدیل می گردد.

۲-۱-۴- ابزار مدل سازی

بعضی از افراد می توانند به طور اورژانسی یا بدون برنامه ریزی قبلی در واحد ICU پذیرفته شوند . به عنوان مثال بعد از یک ضربه روحی ، سوختگی شدید، یک عفونت سراسری یا خرابی حاد در عضوی از بدن ، و وخیم شدن بیماریهای مزمن که از قبل وجود داشته . چرا که بسیاری از این بیماران به مدت طولانی قادر به محافظت از نیازهای اساسی و پشتیبانی نیستند به طور مثال غالباً تغذیه به روش مصنوعی در این بیماران بصورت تزریق وریدی یا تزریق در سیستم معده و روده ای لازم است. درصورتی که ۷۰ درصد از بیماران ICU تنها برای چند روز نیاز به مراقبت حیاتی و مانیتورینگ و همچنین شناس زیادی برای بقا دارند ، ۳۰ درصد از بیماران در ICU برای مدت زمان طولانی و گاهی اوقات حتی ماهها باقی می مانند. برای این بیماران تحت مراقبتهای طولانی ، با افزایش مدت زمان باقی ماندن احتمال مردن افزایش می یابد. از این رو پیش بینی طول مدت اقامت و بقای بیماران این بخش کمک شایانی به تسريع مدیریت ریسک برای پزشکان و پرستاران این بخش به عمل می آورد.[5]

۲-۱-۲- فاز درک داده ها

۱-۲-۱-۲- اطلاعات آماری افراد

برای هر بیمار، اطلاعات آماری (تاریخ تولد ، جنس ، سن ...) جمع آوری می شود. بسیاری از این اطلاعات غیر قابل تغییر در بخش ICU باقی می مانند.

۲-۱-۲-۲- اطلاعات تاریخی

هر بیمار ممکن است یک تاریخچه ای از بیماری و درمان قبلی خود که ممکن است مربوط به تصمیماتی درباره درمانش در آینده می شود داشته باشد متأسفانه این اطلاعات همیشه در دسترس نیست.

۲-۱-۳-۲- اطلاعات استقرار ICU

این اطلاعات یک رکوردي از استقرار در واحد ICU را به صورت زمانی تشکیل میدهند آن اطلاعات شامل ثبت اطلاعات منظم درباره وضعیت بیمار و اطلاعاتی درباره هر درمانی از بیمار در طول بستری شدن اول می تواند شامل موارد زیر باشد.

پارامتر های اندازه گیری : اندازه گیری هایی از پارامترهای بستری (به عنوان مثال ، دما ، فشار خون ، ضربان قلب ، و ...)

اطلاعات آزمایشگاهی:



اندازه گیری کلی از شدت بیماری استفاده می کند. امتیازهای افزایشی (در محدوده صفر تا ۷۱) با ریسک متعاقب مرگ در بیمارستان برای ۵۸۱۵ پذیرش متمرکز از ۱۳ بیمارستان نسبت داده شده اند. زمانی که امتیازهای ApacheII با توصیف دقیقی از بیماری ترکیب می شود، می توانند به صورت پیش بینی شده بیمارها را طبقه بندی کنند و به محققان کمک می کند. موقوفیت در زمینه روشهای جدید و متفاوت معالجه را با هم مقایسه کنند. این سیستم وزن دهنده بر مبنای مقیاسی از صفر تا ۴۰ است.^[6]

۲-۳ SAPSII

نظام امتیازدهی SAPSII از ۱۷ متغیر ساخته می شود که شامل ۱۲ متغیر فیزیولوژیکی، سن، نوع پذیرش (جراحی برنامه ریزی شده - جراحی برنامه ریزی نشده - پزشکی) و ۳ متغیر مربوط به بیماری های زمینه ای (سندرم نقص ایمنی، سرطان ...). امتیاز تعیین شده برای در محدوده (صفر تا ۳) برای دما و از محدوده صفر تا ۲۶ برای مقیاس اگما گلاسکو^۱. برای ۱۲ متغیر فیزیولوژیکی بدترین ارزش در ۲۴ ساعت اول در ICU در نظر گرفته می شود.

شاخص های امتیازدهی می توانند برای ارزیابی میزان استفاده از منابع بیمارستان و مقایسه بهینگی مراقبت های ویژه در بیمارستان در طول زمان نیز استفاده شوند. با توجه به اینکه در مورد سنجش SAPSII، ApacheII و داده کاوی روی داده های بدست آمده از بیماران عفونی کلیوی تا کنون در ایران فعالیتی صورت نگرفته است، در واقع، انجام این تحقیق از نظر مطالعه روی بیماران عفونی کلیوی و اعمال داده کاوی روی ویژگیهای این بیماران و مقایسه نتایج آن با سیستم های ApacheII، SAPSII جهت تعیین بقا طول اقامت آنها، کاری نو می باشد که پس از مشورت با متخصصین اورولوژی و تاکید بر با ارزش بودن نتایج چنین تحقیقی، به عنوان موضوع این کار تحقیقاتی انتخاب گردید.

۴- نتیجه گیری

در مدل پیشنهادی ما تعداد شاخص های اندازه گیری به بیش از ۶۵ مورد می رسد که نتیجه هر کدام از سیستمهای امتیازدهی ApacheII و SAPSII برای هر بیمار را هم به عنوان یک شاخص در نظر گرفته و نتیجه پیش بینی دکترها و پرستاران بخش مراقبت های ویژه را به همراه نتایج واقعی که از اطلاعات پایگاه داده در مورد طول اقامت و بقای بیماران بستری

تکنیک های مدل سازی مناسب را انتخاب می کنیم و ما تکنیک درخت تصمیم را برگزیدیم زیرا به کمک درخت تصمیم دامنه ای از قوانین روشن و قابل فهم برای تصمیم گیری مدیران را ایجاد می کنیم و همچنین تاکنون از درخت تصمیم به عنوان روش داده کاوی جهت استخراج الگوهای نهان در داده های پزشکی، استفاده های زیادی شده است.

۱-۵- ارزیابی فاز

ارزیابی یک یا چند مدل ارائه شده در مرحله مدل سازی برای تعیین اینکه آیا مدل در واقع به هدف مورد نظر در فاز اول مجموعه رسیده است یا خیر.

۱-۶- گسترش فاز

در این مرحله دو نوع گسترش مطرح می گردد یک گسترش ساده که در قالب یک گزارش به مدیریت داده می شود یا در قالب گسترش پیچیده بصورت پیاده سازی اطلاعات موازی پرسوه داده کاوی در دپارتمان های دیگر در زمینه تعیین بقا و میزان مرگ و میردر بخش ICU نظام های طبقه بندی شدت بیماری متنوعی وجود دارد که در این مقاله ما به بررسی دو مورد از مشهورترین آنها پرداخته ایم.

۳- سیستم های طبقه بندی شدت بیماری

از سال ۱۹۸۱ چندین سیستم امتیازدهی شدت بیماری، برای بیماران بخش مراقبت های ویژه (ICU) پیشنهاد شدند که از مشهورترین آنها می توان به APACHEII^۲ و SAPSII^۱ اشاره کرد.^[2]

۱-۳ APACHEII

(ارزیابی سلامت فیزیولوژیکی حاد و مزمن) از یک سیستم امتیازدهی بر مبنای مقدار اولیه ۱۲ تخمین عادی فیزیولوژیکی سن و وضعیت سلامتی پیشین برای تهیه نوعی

¹ Simplified acute physiology score

² Acute physiology and chronic health evaluation



- [6] William A. Knaus ; M.D, Elizabeth A. draper , MS; P.Wagner, PHD APACHEII: A severity of disease classification system.

در بخش مراقبت های ویژه در سال ۹۰-۸۹ با نتایجی که از مدل بدست می آید مقایسه کرده و صحت عملکرد مدل را بررسی می کنیم. شایان ذکر است که چون این مدل بر اساس یک سری داده آموزش داده می شود و بر اساس یکسری دیگر از داده ها آزمایش می شود پس در نتیجه اطلاعاتی که از این مدل بدست می آید، می تواند به پرستاران و پزشکان جهت تصمیمات درمانی مناسب با توجه به شاخص های موثر برای بهبود هر بیمار یاری رساند. با توجه به اینکه اتفاق عمل در بیمارستان موثرترین واحد بیمارستانی می باشد و بیمارانی که جراحی های با ریسک بالا و حساس داشته اند باید بعد از عمل جراحی تحت مراقبت های ویژه قرار گیرند و همچنین در بعضی مواقع اورژانس بعضی از بیماران باید به بخش مراقبت های ویژه منتقل شوند ولی به دلیل کمبود تخت های خالی در بخش ICU این بیماران به دیگر بخش ها منتقل می شوند و با متابفانه عمل جراحی آنان با تأخیر روبرو خواهد شد، که این مدل به مدیران ارشد در موقع ریسک و بحران کمک خواهد کرد تا در سطح استراتژیک تصمیمات بهتری را اتخاذ کنند.

سپاسگزاری

قدربان یاری بیمارستان هاشمی نژاد- تهران در به ثمر رسیدن مطالعات مربوط به این مقاله هستیم. به ویژه، از جانب آقای دکتر عباسی، رئیس محترم بخش مراقبت های ویژه بیمارستان هاشمی نژاد به دلیل همکاری با اعضای این گروه پژوهشی و اختصاص زمان مصاحبه برای آشنایی بیشتر باسیستم عملکردی ICU، صمیمانه سپاسگزاری و قدردانی می نماییم. در صورت لزوم می توانید از افراد یا سازمان هایی که شما را در انجام پژوهش خود یاری کرده اند در این قسمت سپاسگزاری کنید.

مراجع

- [1] اصل سلیمانی، حسین، پیشگیری و کنترل عقونهای بیمارستانی، چاپ اول، تهران، مؤسسه فرهنگی تیمورزاده ۱۳۷۹
- [2] Michael L. Gargano, Bel G. Raggad; Data mining – a powerful information creating tool; OCLC Systems & Services, 1999
- [3] Seyyed Soroush Rohanizadeha, , M. Bamieni Moghadama; A Proposed Data Mining Methodology and its Application to Industrial Procedures, 2009
- [4] J. Han, M. Kamber, Data Mining, Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann Publishers, 67-120, 2001.
- [5] Jan Ramon a,* ,1, Daan Fierens a,2, Fabia'n Gu' iza a,3, Geert Meyfroidt b, Hendrik Blockeel a, Maurice Bruynooghe a, Greet Van Den Berghe, Mining data from intensive care patients, Advanced Engineering Informatics 21 (2007) 243–256