

## Performance of Pediatric Risk of Mortality and Pediatric Index of Mortality in Pediatric Intensive Care Units: a Case Study of Patients with Digestive Diseases

Fatemeh Rahmatinejad<sup>1</sup>, Zahra Rahmatinejad<sup>2</sup>, Khalil Kimiafar<sup>1,\*</sup>, Saeid Eslami<sup>2,3</sup>, Benyamin Hoseini<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Health Information Technology, Faculty of Paramedical Sciences, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

<sup>2</sup> Department of Medical Informatics, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

<sup>3</sup> Pharmaceutical Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

### ABSTRACT

#### Background

In patients in intensive care units, gastrointestinal problems occur frequently and often with adverse consequences. The importance of gastrointestinal failure in patients is underestimated. This study that was done in intensive care centers of Mashhad pediatric hospitals evaluated the effectiveness of Pediatric Risk of Mortality (PRISM-3) and Pediatric Index of Mortality (PIM-3) systems in predicting mortality in patients with digestive diseases.

#### Materials and Methods:

This study was performed on critically ill children aged  $\leq 18$  years who were referred to receive critical care in two hospitals. A comparison was made between the PIM-3 and PRISM-3 scores according to the discrimination (the area under the receiver operating characteristic [AUC] curve), and calibration (agreement between expected and observed mortality).

#### Results:

A total of 339 patients (median age 5, IQR: 0.76-25 months, 54.6% male) with 54 deaths were considered in the study. PRISM-3 discrimination was more than PIM-3 (AUC=0.779, 0.739) and the difference between AUC scores was significant ( $P=0.001$ ). There was a good agreement between the observed and predicted mortality by both models with no deviation from the true probabilities suggesting good calibration for our population. There was a significant relationship between the patients' deaths and increased scores of PRISM-3 and PIM-3 models. The weakest prognosis was related to patients with esophageal, gastric, and intestinal problems.

#### Conclusion:

It was found that the performance of PRISM-3 in discrimination and calibration of mortality is superior to PIM-3. According to the results of this study, the performance of PRISM-3 in discrimination and calibration to mortality was superior to PIM-3, and the use of scoring systems can predict the mortality of children with gastrointestinal problems and reduce their mortality.

**Keywords:** Mortality Prediction Model, Intensive Care Unit, Pediatric, PIM-3, PRISM-3, Digestive disease

Please cite this paper as:

Rahmatinejad F, Rahmatinejad Z, Kimiafar K, Eslami S, Hoseini B. Performance of Pediatric Risk of Mortality and Pediatric Index of Mortality in Pediatric Intensive Care Units: a Case Study of Patients with Digestive Diseases. *Govaresh* 2021;26: 132-142.

#### \*Corresponding author:

Khalil Kimiafar, PhD

Department of Health Information Technology, Faculty of Paramedical Sciences, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Telefax : + 98 51 38846725

Email: kimiafarkh@mums.ac.ir

Received : 01 Apr. 2021

Edited : 01 Sep. 2021

Accepted: 02 Sep. 2021

## ارزیابی کارایی سیستم‌های امتیاز دهی PIM-3 و PRISM-3 در تعیین پیش آگهی بیماری‌های گوارشی بخش مراقبت ویژه کودکان

فاطمه رحمتی نژاد<sup>۱</sup>، زهرا رحمتی نژاد<sup>۲</sup>، خلیل کیمیافار<sup>۳\*</sup>، سعید اسلامی<sup>۴</sup>، بنیامین حسینی<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد، گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران  
<sup>۲</sup> دکترای تخصصی، گروه انفورماتیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران  
<sup>۳</sup> استادیار، گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.  
<sup>۴</sup> دانشیار، گروه انفورماتیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.  
<sup>۵</sup> دکترای پژوهشی، مرکز تحقیقات علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

### چکیده

#### زمینه و هدف:

در بیماران بخش‌های مراقبت ویژه اختلالات دستگاه گوارش اغلب عواقب نامطلوبی در پی داشته و معمولاً اهمیت آن در بیماران دست کم گرفته می‌شود. این مطالعه به ارزیابی عملکرد دو مدل Pediatric Risk of Mortality (PRISM-3) و Pediatric Index of Mortality (PIM-3) در پیش بینی مرگ و میر ناشی از بیماری‌های دستگاه گوارش در واحدهای مراقبت ویژه ی دو بیمارستان تخصصی کودکان مشهد پرداخته است..

#### روش بررسی:

مطالعه‌ی حاضر از نوع مقطعی و طی یکسال انجام شد و مبتنی بر بیماران زیر ۱۸ سال بستری در ۶ واحد مراقبت ویژه ی است. محاسبه امتیازات PIM-3 و PRISM-3 با بهره گیری از برنامه‌های مبتنی بر منطق مدل صورت پذیرفت. دو بعد کلی ارزیابی سیستم شامل قدرت افتراق پذیری با بهره‌گیری از AUC، و کالیبراسیون (سطح توافق مرگ مورد انتظار و مشاهده شده) به صورت گرافیکی و با استفاده از شاخص هاسمر لمشو محاسبه شد.

#### یافته‌ها:

در مجموع ۳۳۹ بیمار با میانگین سنی ۵ ماه و نسبت ۵۴/۵٪ مرد وارد مطالعه شدند. میزان کلی مرگ در جامعه پژوهش ۵۴ نفر (۱۶٪) بود بهترین قدرت افتراق پذیری مربوط به مدل PRISM-3 بود (۰/۸۰ در مقابل ۰/۷۵).  
 PRISM-3 عملکرد بهتری نسبت به PIM-3 داشت. کالیبراسیون هر دو مدل مورد مطالعه خوب ارزیابی شد. بین فوت بیماران و افزایش امتیاز دو مدل PRISM-3 و PIM-3 ارتباط معنی داری وجود داشت و ضعیفترین پروگنوز مربوط به بیمارانی با مشکلات مری، معده و روده بودند.

#### نتیجه گیری:

براساس نتایج این مطالعه عملکرد PRISM-3 در افتراق پذیری و کالیبراسیون مرگ و میر نسبت به PIM-3 برتر بود و استفاده از سیستم‌های امتیازدهی می‌تواند میزان مرگ و میر کودکان با مشکلات گوارشی را پیش بینی نموده و میزان مرگ و میر را کاهش دهد.

**کلید واژه:** مدل پیشبینی مرگ و میر، بخش مراقبت‌های ویژه کودکان<sup>۱</sup> PRISM-3، PIM-3، (PICU)، بیماری‌های گوارشی

گوارش / دوره ۲۶، شماره ۳ / پاییز ۱۴۰۰ / ۱۴۲-۱۳۲

#### \*نویسنده مسئول: خلیل کیمیافار

گروه مدارک پزشکی و فن آوری اطلاعات سلامت، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران  
 تلفن و نمابر: ۰۵۱-۳۸۸۴۶۷۲۵  
 پست الکترونیک: kimiafarkh@mums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۲

تاریخ اصلاح نهایی: ۱۴۰۰/۶/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۱۱

#### زمینه و هدف:

بخش‌های مراقبت‌های ویژه، امروزه یکی از مهمترین و مجهزترین واحدهای بیمارستانی به شمار می‌روند و با این که تعداد تخت اندکی دارند، فضا، پرسنل و بودجه ی نسبت زیادی را به خود اختصاص می‌دهند. (۴-۱) کاهش مرگ بدون شک اساسی ترین هدف یک واحد مراقبت ویژه کودکان است این امر ماحصل نظارت دقیق و معالجه بیمارانی است که در معرض خطر بالای مرگ و میر قرار دارند. دقت پزشک در برآورد خطر مرگ برای بیماران بستری در بخش PICU تا حد زیادی ذهنی است. اما مدل‌های پیش بینی احتمال مرگ یک روش عقلانی و عینی را برای تعیین شدت بیماری،

فراهم می کنند. (۵، ۶)

### روش بررسی

به طور کلی تمامی بیمارانی زیر ۱۸ سال که برای ایشان کد تشخیصی اختلالات گوارشی به ثبت رسیده بود وارد مطالعه شدند این بیماری ها شامل بیماری های مربوط به حفره دهان و غدد بزاقی مری، معده و روده، آپاندیس، هرنی یا فتق، التهاب پریتون و بیماری های کبد و کیسه صفرا و پانکراس را شامل می شد. اطلاعات دموگرافیک این بیماران به همراه تست های آزمایشگاهی، علایم حیاتی و داده های بالینی ایشان در زمان پذیرش به ثبت رسید. معیار خروج نیز شامل تمامی مرگ و میرهای کمتر از ۲۴ ساعت از زمان پذیرش بود. لازم به ذکر است که پیامد مورد نظر در این مطالعه مرگ داخل بیمارستانی در نظر گرفته شده است.

بیمارانی که پذیرش مجدد داشتند به عنوان موارد جدید ثبت شدند و بیمارانی با مدت بستری کمتر از ۲۴ ساعت در مرکز مراقبت های ویژه و بیمارانی که متغیرهای کلیدی مرتبط با مدل در آنها دارای گمشدگی بود از مطالعه کنار گذاشته شدند که معادل ۱۷ نفر و حدود ۵ درصد از داده ها را شامل می شد. لازم به ذکر است که پژوهش حاضر، بخشی از یک پژوهش بزرگ تر بوده و تنها بیمارانی که دارای مشکلات سیستم گوارش بودند در این مطالعه وارد شده است.

مراکز مراقبتی مورد بررسی در این مطالعه شامل دو مرکز تخصصی اطفال است؛ بیمارستان تخصصی اطفال اکبر، مجهز به ۱۸۶ تخت بیمارستانی و ۳ بخش PICU و NICU بوده و از ۲۱ تخت برخوردار است و ماهیانه به طور متوسط ۱۲۰ بیمار در این بخش ها بستری می شوند؛ پذیرش سالیانه این بیمارستان ۱۸۰۰۰ بیمار برآورد می شود. همچنین بیمارستان دکتر شیخ نیز یکی دیگر از مراکز فوق تخصصی اطفال به شمار می آید که مجهز به ۱۵۵ تخت بیمارستانی، ۲ بخش PICU و NICU می باشد. پذیرش ماهانه به این بخشها به طور متوسط نزدیک ۱۱۵ بیمار و پذیرش سالیانه این بیمارستان ۱۲۰۰۰ می باشد.

### مرحله اول: جمع آوری و پیش پردازش داده ها:

اطلاعات در این مرحله بسته به نوع مدل، آیتیم های متفاوتی را در برمیگرفت که از پرونده و چارتهای آی سی یو استخراج می شد. در جدول ۱ مشخصات سیستم های امتیازدهی و متغیرهای مورد نیاز آن مشخص شده است.

رضایت آگاهانه نیز بنا به نظر انجمن بورد نظارتی (کمیته ی اخلاق دانشکده)، ضرورتی پیدا نکرد. این اطلاعات در پایان هر روز وارد بانک اطلاعاتی اکسل می گردید و از منظر گمشدگی داده ها مورد بررسی قرار می گرفت. جهت به حداقل رساندن خطا به افراد جمع آوری کننده ی اطلاعات، آموزش های لازم داده شد. ضمن این که این افراد، آشنا به اطلاعات پزشکی و اکثرا دانشجوی پزشکی یا رزیدنت اطفال بوده اند.

### مرحله دوم: انجام محاسبات اولیه:

محاسبات مربوط به Score مدل ها با بهره گیری از ماشین حساب های آنلاین مربوطه قابل دسترس در سایت ذیل <https://www.cpcrn.org/calculators/prismiicalculator> و نیز برنامه ی نوشته شده منطبق بر منطق مدل صورت پذیرفت.

نحوه ی محاسبه امتیازات برای سیستم PRISM-3 و PIM-3 با جزئیات در جداول ذیل آورده شده است (جدول ۲ و ۳).

مدل های پیشگویی کننده ی مرگ قادرند با دقت زیاد میزان مرگ و میر و مدت اقامت را برای بیمارانی که در مرکز مراقبت های ویژه بستری می شوند، پیش بینی کنند. استفاده از یک شاخص معتبر جهت ارزیابی بیماران بستری در بخش مراقبت های ویژه ضروری به نظر می رسد تا به وسیله آن بتوان خدمات کافی را برای بیماران، مدیریت کرد. (۷) پیچیدگی و هزینه بالای مراقبت ویژه کودکان باعث افزایش علاقه در تدوین اقداماتی، برای تعیین میزان شدت بیماری شده است. این شاخص ها به بهبود کیفیت مراقبت های بهداشتی و ارزیابی مرگ بیمارستان ها کمک می کند، درک جامع از هدف و عواملی که بر عملکرد شاخص های طبقه بندی ریسک تأثیر گذاشته، بسیار حائز اهمیت است به طوری که می توان مقایسه مراکز را به صورت عادلانه انجام داد و مناسب ترین مدل را بکار گرفت. (۸)

سیستم های امتیازدهی بر مبنای اختلالات فیزیولوژیک عمل می کنند و میزان بی ثباتی فیزیولوژیک و شدت ناهنجاری های ارگان های حیاتی بدن را مورد سنجش قرار می دهند. این سیستم ها در پی کمی نمودن اختلالات عملکردی می باشند. لذا این امر، موجب ایجاد درک مشترک پزشکان از شرایط بیمار و نیز در نظر گرفتن اقدامات و توسعه ی برنامه های کنترل کیفیت مرتبط با مراقبت از بیماران می گردد. از این رو انتظار می رود در کنار ارزیابی بالینی، در تعیین پیش آگهی، تخمین شانس بهبودی و بقای بیمار و همچنین معیاری در امر اولویت بندی بیماران و بهینه کردن مراقبت، مفید واقع گیرند. (۹)

PRISM-3 (Pediatric Risk of Mortality) سیستم امتیازدهی فیزیولوژیکی نسل ۳ است که براساس داده های آمریکای شمالی ارزیابی و به روزرسانی شد. جمع آوری داده ها در این مدل به دوره ی ۱۲ یا ۲۴ ساعته نیاز داشت با وجود بالا بودن دقت شاخص در پیش بینی مرگ، محدودیت هایی نیز مطرح بود از جمله این که PRISM-3، تحت تأثیر درمانی است که بیمار، طی ۱۲ تا ۲۴ ساعت بستری در (PICU Pediatric Intensive care unit) دریافت می کند، و آن را با نام Lead time bias می شناسیم. بعلاوه پرسنل بایستی آموزش ببینند تا از اعتبار و سازگاری درونی داده ها اطمینان حاصل شود. (۱۰)

سیستم امتیازدهی PIM-3 (Pediatric Index of Mortality) در اروپا در سال ۱۹۹۷ ایجاد شد. این شاخص مبتنی بر ۸ متغیر است که در ساعت اولیه پذیرش جمع آوری می شود. سهولت استفاده و در دسترس بودن متغیرها را می توان از مزایای این سیستم امتیازدهی عنوان کرد. طی دو دهه اخیر، سیستم های امتیازدهی آمریکایی PRISM-3 و اروپایی PIM-3 به عنوان دو سیستم شناخته شده ی ارزیابی PICU در کشورهای مختلف به کار گرفته شدند. در سال های اخیر، نسخه های جدید و کامل تر این دو سیستم PRISM-3 و PIM-3 نیز معرفی شده است. (۱۱)

اختلالات دستگاه گوارش اغلب عواقب جدی را در پی دارد، این در حالی است که هیچ ابزار مورد توافقی جهت ارزیابی دقیق عملکرد دستگاه گوارش وجود ندارد. به علاوه، عملکرد دستگاه گوارش در هیچ یک از سیستم های امتیازدهی که نارسایی ارگان های حیاتی را مورد سنجش قرار می دهند، در نظر گرفته نشده است. همچنین، با توجه به این که تعریف صریحی از آن ارایه نشده است؛ اهمیت نارسایی دستگاه گوارش در بیماران دست کم گرفته شده است. (۱، ۵، ۷، ۸، ۱۲، ۱۳)

هدف این مطالعه ارزیابی کارایی سیستم های امتیازدهی PRISM-3 و PIM-3 در تعیین پیش آگهی بیماران بستری با مشکلات گوارشی در بخش مراقبت های ویژه کودکان بیمارستان های تخصصی کودکان مشهد می باشد.

جدول ۱: مشخصات سیستم‌های امتیازدهی PIM3 و PRISM3

مشخصات	PRISM_III	PIM_III
گروه مرجع و ایجاد سیستم	سال جمع آوری: 1993 تا 1994 تعداد واحدهای ICU: 32 کشور: ایالات متحده تعداد: 11165	سال جمع آوری داده: 2010 تا 2011 تعداد ICU: 60 کشور: استرالیا، نیوزلند، ایرلند و انگلیس تعداد: 53112
زمان جمع آوری	طی 24 ساعت اول پذیرش	طی ساعت اول پذیرش
متغیرها	۵ متغیر فیزیولوژی فشار خون سیستولیک-ضربان قلب-دمای بدن-واکنش مردمک-وضعیت هوشیاری ۱۱ متغیر آزمایشگاهی TCO2-PH-PaO2 PCO2-قندخون گلبول سفید، پلاکت، پتاسیم، کراتینین، نیتروژن اوره خون، پروترومبین و پروترومبولاستین عدم وجود متغیر تشخیصی دسته بندی شده	۲ متغیر فیزیولوژی (فشار خون) (سیستولیک و واکنش مردمک) ۲ متغیر آزمایشگاهی PaO2 / Fio2-Base excess ۶ متغیر تشخیصی تهویه مکانیکی-پذیرش الکتیو-پذیرش پس از جراحی- تشخیصی کم خطر(آسم، برونشیت، خروسک، آپنه کتواسیدوز دیابتیک، صرع)، تشخیص مغز خطر(خونریزی خودبخودی مغز، میکاردیت، اختلالات تحلیل رونده عصبی) و تشخیص بسیار پرخطر(ایست قلبی، نقص ایمنی اکتسابی، لوسمی، پیوند مغز استخوان، نارسایی کبدی)
گزارش مقادیر	شدیدترین وضعیت هریک از متغیرها	اولین متغیر اندازه گیری شده

بعد از محاسبه‌ی امتیاز مدل‌ها، ارتباط هر متغیر و امتیازات مربوط به مدل‌ها با پیامد بیمار، بررسی شد. پیامدهای مورد بررسی در این مطالعه، مرگ بیمارستانی بود. کالیبراسیون، با ۱۰۰۰ بار بوت استرپ و به شکل گرافیکی مورد بررسی قرار گرفت. این تست در تمام نقاط احتمال مرگ مشاهده شده را با مرگ مورد انتظار مورد مقایسه قرار می‌دهد.

#### مرحله سوم: بررسی عملکرد و ارزیابی مدل:

در این مرحله، دقت، ارزش اخباری منفی، ارزش اخباری مثبت، اختصاصیت، حساسیت و آستانه‌ی امتیاز برای هر مدل محاسبه گردید. همچنین قدرت تمایز مدل که به توان تشخیصی میان بقا و مرگ بیماران، اطلاق می‌گردد با استفاده از نمودار منحنی ROC مورد بررسی قرار گرفت. مساحت زیر منحنی ROC برابر با یک مدل کاملاً مناسب، و اگر مساحتی بین ۰/۹ تا ۰/۹۹ عالی، بین ۰/۸ تا ۰/۸۹ خوب و بین ۰/۷ تا ۰/۷۹ قابل قبول در نظر گرفته می‌شود. در صورتی که مساحت زیر منحنی برابر با ۰/۵ باشد، مدل مطلوب نیست. (۱۴) مقایسه‌ی دودویی ROC مدل‌ها با بهره‌گیری از تکنیک Delong's test و با  $p\text{-value} < 0/05$  مورد آزمون

#### قرار گرفت. (۱۵)

آنالیز رگرسیون لجستیک تک متغیره با امتیازات مدل و پیامد بیماران انجام میشود تا ارتباط مستقل هر امتیاز با پیامد بررسی شود. کالیبراسیون مدل‌ها با بهره‌گیری از سطح توافق بین مرگ مشاهده شده و مورد انتظار مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد پیش بینی کلی از مرگ مشاهده به صورت گرافیکی ارزیابی شد. نتایج مشاهدات در دهک‌های خطر ترسیم شد وقتی منحنی کالیبراسیون یک خط مورب با زاویه ی ۴۵ درجه باشد (شیب ۱، عرض از مبدا صفر)، پیش بینی مرگ مورد انتظار مطابق با واقعیت خواهد بود هر چه انحراف از خط مرجع (ideal diagonal line) بیشتر باشد، دقت کالیبراسیون کمتر خواهد شد. (۱۶) برای ایجاد فاصله‌ی اطمینان از تکنیک بوت استرپ با ۱۰۰۰ بار تکرار استفاده کردیم. در نمودار کالیبراسیون، پیش بینی‌ها روی محور x و وقایع مشاهده شده روی محور Y قرار دارد و خط  $y=x$  کالیبراسیون کامل را نشان می‌دهد. ارزیابی پایداری مدل‌ها با مقایسه AUC انجام شد.

برنامه تجزیه و تحلیل داده‌ها:

جهت انجام تجزیه و تحلیل از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۱ و نرم افزار R نسخه ۴,۰,۲ استفاده شد. در برنامه‌ی R جهت انجام تحلیل‌های فوق از پکیج آماری pROC و نیز پکیج آماری PredictABEL استفاده گردید. همچنین از تکنیک‌های مدل سازی، بطور خاص Logistic regression بهره گرفته شد.

#### یافته‌ها

جدول ۴ جزئیات اطلاعات بیماران شرکت کننده در این طرح را ارائه می‌کند. ۳۳۹ بیمار مشخصات مورد نظر را دارا بوده و وارد مطالعه شدند. مطابق جدول مذکور بیماران شرکت کننده، شامل ۱۸۵ نفر مرد (۵۴/۴٪) و ۱۵۴ نفر زن (۴۵/۴٪) بودند. در گروه سنی نوزاد ۹۳ بیمار، در گروه سنی اطفال ۱۲۷ بیمار، در گروه سنی کودک ۱۱۳ بیمار و در گروه سنی نوجوان ۶ بیمار حضور داشتند. متوسط سنی به ماه ۵ (۲۵-۰/۷۶) بدست آمد میزان کلی مرگ ۱۶ درصد بود. از این میان ۱۴ بیمار (۷/۶٪) تحت دستگاه تهویه‌ی مکانیکی قرار گرفتند و سایر بیماران احتیاجی به حمایت تنفسی نداشتند. ۲۸۵ نفر (۸۴٪) زنده و ۵۴ نفر (۱۶٪) از بیماران فوت کردند. اکثریت قریب به اتفاق بیماران ۱۹۲ (۵۶٪) موارد ارجاعی سایر بیمارستان‌ها بودند، از میان بیماران مراجعه کننده ۶۵ نفر (۱۹٪) با وضعیت اورژانسی و ۸۲ بیمار (۲۵٪) به صورت الکتیو مراجعه کرده بودند. به فراخور نوع متغیرهای مورد مطالعه در پژوهش حاضر، محاسبه‌ی میزان معنی داری متغیرها با پیامد نهایی مرگ مورد سنجش قرار گرفت. بدین منظور از تست‌های (Fisher, Man Withney, T-test و Pearson Chi-Square) بهره گرفته شد.

همچنین ارزش متغیرها به صورت میانه و چارک اول و سوم گزارش شده است و اختصارات مربوط به جدول در ادامه آورده شده است. تشخیص بیماران به همراه میانگین امتیازات دو سیستم در ۷ گروه تنظیم شد که بصورت خلاصه در جدول ۵ نمایش داده شده است. از شاخص یودن برای محاسبه نقطه برش مطلوب دو مدل استفاده شد با برش در نقطه ۶/۵، PRISM-3، خطر مرگ را با حساسیت ۸۱٪، ویژگی ۶۴٪ و دقت ۶۷٪ پیش بینی کرد. نقطه برش ۲/۵، برای PIM-3، سه معیار حساسیت، ویژگی و دقت را به ترتیب ۶۶/۷٪، ۷۵٪ نشان داد. نقاط برش و مساحت زیر منحنی مدل‌ها در جدول ۶ گزارش شده است. شکل ۱: قدرت افتراق پذیری مدل‌ها را نشان می‌دهند. نمودار کالیبراسیون مدل‌ها را با استفاده از تکنیک بوت استرپ، در

جدول ۲: نحوه ی محاسبه امتیازات برای سیستم PRISM - 3

علائم حیاتی قلب و عروق و نورولوژیک					
امتیاز	دمای بدن (C°)	امتیاز	ضربان قلب	امتیاز	فشار خون سیستولیک
3	<33	۰	X <215 نوزاد	0	X >55 نوزاد
0	33 40	۳	نوزاد 215-225	3	نوزاد 40-55
3	>40	۴	X >225 نوزاد	7	X <4۰ نوزاد
		۰	X <215 اطفال	0	X >65 اطفال
	سطح هوشیاری	۳	اطفال 215-225	3	اطفال 45-65
0	X ≥8	۴	X >225 اطفال	7	X <45 اطفال
5	X <8	۰	X <185 کودک	0	X >75 کودک
	<b>واکنش مردمک</b>	۳	کودک 185-205	3	کودک 55-75
0	نرمال	۴	X >205 کودک	7	X <55 کودک
7	One reactive and (1 fixed and > mm 3	۰	X <145 نوجوان	0	X >85 نوجوان
11	Both fixed and both > mm 3	۳	نوجوان 145 155	3	نوجوان 65-85
		۴	X >155 نوجوان	7	X <65 نوجوان
یافته های تست آزمایشگاهی		یافته های خونی			
امتیاز	(/μL) گلبول های سفید	امتیاز	قند خون (mg/dL)	امتیاز	اسیدیته (mEq/L)
0	≥3000	0	≤200	0	7.28 < PH and TCO <sub>2</sub> ≥17
4	<3000	2	>200	2	pH 7.0 7.28 or TCO <sub>2</sub> 5 16.9
	(/μL) پلاکت		(mEq/L) پتاسیم	6	pH <7.0 or TCO <sub>2</sub> <5
0	>200,000	0	≤6.9		pH
2	100,000 200,000	3	>6.9	۰	<7.48
4	50,000 99,999		(mg/dL) کراتنین	۲	7.48 7.55
5	<50,000	0	نوزاد ≥0.85	۳	>7.55
	پروترومبین و پروترومبویلاستین	2	نوزاد <0.85		PCO <sub>2</sub> (mmHg)
0	Prothrombin s=<85 and نوزاد Prothrombin s =<22	0	اطفال ≥0.90	۰	<50
3	Prothrombin s >85 or نوزاد Prothrombin s >22	2	اطفال <0.90	۱	50 75
0	Prothrombin سایر گروه ها و Prothrombin s=<22 و Prothrombin s=<57	0	کودک ≥0.90	۳	>75
		0	نوجوان ≥1.30		TCO <sub>2</sub> (mEq/L)
		2	نوجوان <1.30	۰	≤34
			(mg/dL) نیتروژن اوره ی خون	۴	>34
		3	نوزاد <11.9		PaO <sub>2</sub> (mmHg)
		0	سایر گروه ها ≥14.9	۰	≥50
		3	سایر گروه ها <14.9	۳	42.0 49.9
				۶	<42

جدول شماره ۳: نحوه ی محاسبه امتیازات برای سیستم PIM-3

امتیاز	نوع ریکاوری	امتیاز	تشخیص‌های بسیارپرخطر	امتیاز	تشخیص‌های پرخطر	امتیاز	تشخیص‌های کم خطر
0	ندارد	0	فاقد بیماری	0	فاقد بیماری	0	فاقد بیماری
1	ریکاوری بعد از جراحی قلب	1	ایست قلبی	1	خونریزی خودبخودی مغزی	1	آسم
2	ریکاوری بعد از جراحی بایپس قلب	2	نقص ایمنی اکتسابی	2	میوکاردیت	2	برونشولیت
3	ریکاوری بعد از سایر اعمال جراحی	3	لوسمی	3	سندرم هیپوپلاستیک قلب	3	خروسک
4		4	دریافت کننده ی مغز استخوان	4	اختلال تحلیل عصبی	4	آپنه
5		5	اختلالات کبدی	5	التهاب روده نکرروزان	5	کتواسیدوز دیابتیک
6		6		6		6	صرع
امتیاز	واکنش مردمک	امتیاز	تهویه مکانیکی	امتیاز	نحوه ی پذیرش		
0	نرمال	1	دارد	1	الکتیو		
1	غیر نرمال	0	ندارد	0	سایر (ارجاعی یا اورژانس)		

ترخیص داشت.

همچنین مطابق جدول ۲ حساسیت PRISM-3 نسبت به PIM-3 به اندازه ۱۵ واحد بالاتر بود در حالی که ویژگی مدل PRISM-3 نسبت به PIM-3 به اندازه ی ۶ واحد کم‌تر بود. در مواردی که غرباگری انجام می پذیرد حساسیت بالای یک مدل در شناسایی بیمارانی که مستعد پیامدهایی نظیر وخیم شدن بیماری، اقامت طولانی مدت در بیمارستان و یا حتی مرگ کمک کننده است. ویژگی بالا نیز به منزله ی آن است که بعید است که مدل، برای بیماری که نتیجه ی منفی (عدم رخداد پیامد ناگوار) پیش بینی کرده، اتفاق بیفتد. به طور کلی یک مدل ایده آل دارای حساسیت و ویژگی بالا است تا موجب بهبود و تسریع در امر تصمیم شود. در هنگامی که میزان NPV بیشتر از ۰/۹۰ باشد میزان بقا از نرخ مرگ بهتر قابل پیش بینی است. نقطه برش مطلوب دو مدل PIM-3 و PRISM-3 به ترتیب ۶/۵ و ۲/۵ محاسبه شد. بدین معنا که اگر امتیاز دو مدل PRISM-3 یا PIM-3 از نقاط مذکور بالاتر باشد، احتمال رخداد مرگ افزایش خواهد یافت. میانگین و انحراف معیار نقطه ی برش بهینه برای PRISM-3 در مطالعات متعددی ۱۳/۵۷±۷/۲ محاسبه شده است. (۱۷-۲۲/۹)

بیشترین میانگین نمره PRISM-3 مربوط به بیمارانی با مشکلات کیسه صفرا و پانکراس است در حالی که بیشترین میانگین مدل PIM-3 مربوط به بیمارانی با تشخیص اختلالات حفره دهانی و غدد بزاقی است و کمترین میانگین در هر دو مدل مربوط به بیمارانی با مشکلات آپاندیس است. در بررسی درصد مرگ و میر در هر گروه به صورت مجزا، بیمارانی با اختلالات مری معده و روده ضعیف ترین پروگنوز را در بیمارانی بستری در بخش‌های مراقبت ویژه داشتند (۵۱/۸ درصد مرگ در پایان دوره بستری). در مقابل

شکل ۳ نمایش دادیم که مرگ میر واقعی در مقابل پیش بینی شده قرار گرفته است. و میزان صحت پیش بینی آنها بر اساس نزدیکی منحنی به خط مرجع (Ideal line) سنجیده می شود.

### بحث

مطالعه‌ی حاضر به دنبال ارزیابی کارایی سیستم‌های امتیازدهی PRISM-3 و PIM-3 در تعیین پیش آگهی بیمارانی بستری با مشکلات گوارشی در بخش مراقبت‌های ویژه کودکان بیمارستان‌های تخصصی کودکان مشهد صورت پذیرفت. به طور کلی، قدرت افتراقی مدل PRISM-3 خوب (AUC=۰/۸۰) و مدل PIM-3 متوسط (AUC=۰/۷۵) برآورد شد. بر اساس آزمون Delong، قدرت افتراق پذیری مدل P/RISM-3 در مقایسه با PIM-3 به طور معنی داری بالاتر بود. کالیبراسیون دو مدل در شکل ۲ ترسیم شده است و نشان می‌دهد که در فواصل خطر مختلف مرگ‌های مورد انتظار و مشاهده شده برای PRISM-3 توافق بیشتری نسبت به PIM-3 دارد. شاخص هوسمرلمشو نیز برتری کالیبراسیون این مدل را تایید میکند (p<۰,۰۵) به این معنی که پیش بینی مدل از مرگ نزدیک به واقعیت است.

یافته‌ها نشان داد که نمره PRISM-3 در گروه فوت شده به طور معنی داری بالاتر از گروه ترخیص شده است و بیانگر آن است که برآورد شاخص PRISM از مقدار مرگ و میر در مراکز مورد مطالعه، مطابقت دارد. نتایج آزمون هوسمر-لامشو، اختلاف معنی داری بین احتمال مرگ پیش بینی شده PRISM-3 و PIM-3 با مقدار مشاهده شده، کسب نکرد. به عبارت دیگر این دو سیستم قدرت مناسبی در تفکیک دو گروه با نتیجه فوت و



جدول ۴: ویژگی های بیماران شرکت کننده در مطالعه

P-Value	کل بیماران (تعداد = 339)	بیماران فوت شده (تعداد = 54)	بیماران زنده (تعداد = 285)	مشخصات بیماران
0.217 <sup>a</sup>	5(0.76-25)	6.7(1.7-36.2)	4.9(0.63-20.7)	سن(ماه)
0.155 <sup>a</sup>	110(83-141)	120(79.7-162.2)	107(83-140)	فقد خون (mg/dL)
0.001 <sup>a</sup>	7.8(-5.3-13.5)	11.6(6.7-18.0)	7.4(5.4-12)	اوره (mg/dL)
0.239 <sup>a</sup>	0.6(0.5-0.7)	0.6(0.5-0.91)	0.6(0-0.47)	کراتینین (mg/dL)
0.239 <sup>a</sup>	4.4(3.9-4.9)	4.3(3.5-4.9)	4.4(4-4.8)	پتاسیم (mEq/L)
<0.001 <sup>a</sup>	15(12-15)	13.5(7-15)	15(13-15)	کمای گلاسکو
<0.001 <sup>a</sup>	288(183-421)	173(65-390)	304(205-433)	پلاکت(10cells/mm <sup>3</sup> )
<0.001 <sup>a</sup>	13(12.2-14.5)	14.5(12.5-19.3)	13(12-14)	زمان پروترومبین
<0.001 <sup>a</sup>	32(30-39)	38.7(31.7-47.5)	32(29-36)	زمان ترومبوپلاستین
0.106 <sup>a</sup>	135(120-155)	142(121.5-166)	134(120-154)	ضربان قلب (beats/min)
0.029 <sup>a</sup>	11.4(7.9-16.6)	10.2(6.1-14.6)	11.5(8.4-16.8)	گلبول سفید (cells/ $\mu$ L)
0.332 <sup>a</sup>	37(36.9-37.5)	37(36.7-37.4)	37(37-37.5)	دمای بدن (°C)
0.270 <sup>a</sup>	56(44-68)	52(41.7-67)	56(44-69)	فشار خون دیاستول (mmHg)
0.060 <sup>a</sup>	97(83-109)	91(75.7-106)	98(84-109.5)	فشار خون سیستول (mmHg)
0.939 <sup>a</sup>	32.4(25.7-39.7)	33.4(25.2-39.7)	32.4(25.9-39.7)	فشار جزئی دی اکسید کربن (mmHg)
0.725 <sup>a</sup>	7.36(7.30-7.41)	7.3(7.2-7.4)	7.3(7.3-7.4)	(PH)وضعیت اسید و باز
0.554 <sup>a</sup>	4.1(3.4-5.0)	4.3(3.4-5.2)	4.1(3.4-5.0)	دی اکسید کربن کل (mEq/L)
0.726 <sup>a</sup>	63.4(41.6-92.9)	55.5(41.7-102.4)	64(41.3-91.6)	فشار جزئی اکسیژن (mmHg)
<0.001 <sup>a</sup>	21(21-40)	40(21-100)	21(21-40)	کسر اکسیژن دمی (mmHg)
0.320 <sup>a</sup>	35(28-41)	31(25-40.2)	35(28-41)	تعداد تنفس (breaths/min)
0.816 <sup>a</sup>	1(1-2)	1(1-2)	1(1-1.5)	پذیرش مجدد
0.249 <sup>a</sup>	8(4-16)	10.5(5-22.2)	8(4-15)	مدت اقامت بیمارستان به روز
<0.001 <sup>b</sup>	26(100%)	12(46.2%)	14(53.8%)	استفاده
	313(100%)	42(14%)	271(86%)	عدم استفاده
0.011 <sup>c</sup>	124(100%)	29(23.4%)	95(76.6%)	اورژانسی
	66(100%)	10(15%)	56(85%)	ارجاعی
<0.001 <sup>c</sup>	149(100%)	15(11%)	134(89%)	الکتیو
	18(100%)	5(18%)	13(72%)	کم خطر
<0.001 <sup>c</sup>	11(100%)	5(45%)	6(55%)	پرخطر
	21(6%)	15(71.4%)	6(28.6%)	بسیار پرخطر
<0.001 <sup>b</sup>	317(100%)	42(13.3%)	275(86.7%)	نرمال
	22(100%)	12(54.6%)	10(45.4)	غیرنرمال
0.37 <sup>c</sup>	185(100%)	26(14%)	159(86%)	مرد
	154(100%)	28(18.2%)	126(81.8%)	زن
<0.001 <sup>a</sup>	2(2-4)	4(2-9)	2(1-3)	مدل امتیازدهی PIM-3
<0.001 <sup>a</sup>	6(2-9)	12(7-19)	5(2-8)	مدل امتیازدهی PRISM-3

جدول ۵: توزیع بیماری های دستگاه گوارش و امتیازات دو سیستم PRISM-3 و PIM-3

بیماری ها	کدهای ICD-10 version 2016	تعداد	درصد	PRISM-3	PIM-3	درصد مرگ
حفره دهان و غدد بزاقی	k00-k14	4	1.2	8.5±9.4	4.5±3.3	1.8
مری، معده و روده	k20-31,k50-64	145	42.8	6.7±6.2	2.7±2.9	51.8
آپاندیس	k35-k38	6	1.8	4.8±3.3	1.6±1.3	1.8
هرنی یا فتق	k40-k46	135	39.8	6.6±6.0	2.8±2.4	27.8
پریتون	k65-k67	7	2.1	6.5±4.0	3.2±2.2	3.8
کید	k70-k77	30	8.8	7.3±6.0	3.0±3.5	7.4
کیسه صفرا یا پانکراس	k80-87	12	3.5	8.8±7.7	3.4±3.1	5.6

جدول ۶: ارزیابی معیارهای مرتبط با دو مدل پیش بینی

مدل	آستانه	حساسیت	ویژگی	ارزش اخباری مثبت	ارزش اخباری منفی	دقت	کالیبراسیون	AUC (95%CI)	تفاوت دو منحنی راک مبتنی بر تکنیک Delong
PRISM-3	6.5	0.81	0.64	0.30	0.94	0.67	0.862	(0.86-0.74-0.80)	0.016
PIM-3	2.5	0.66	0.70	0.30	0.91	0.70	0.402	(0.82-0.680-0.75)	

که مراجعه زود هنگام به POICU به طور قابل توجهی با نتیجه مطلوب در زمان ترخیص ارتباط دارد. بنابراین، وجود روشی کارآمد که بتواند انتخاب زودهنگام بیماران نیازمند مراجعه فوری به POICU را تسهیل بخشد امری ضروری است. (۲۱)

مطالعه جیمک و همکاران، به منظور مقایسه دو سیستم امتیازدهی PIM-3 و PRISM-3 کوهورت آینده نگری را طراحی کردند که تعداد ۳۰۳ بیمار هلندی در طی یک دوره ۹ ماهه وارد مطالعه کردند که تعداد ۲۰ نفر از بیماران ۶/۶٪ فوت شدند. امتیازات PRISM-3 در دو دوره ۱۲ ساعته و ۲۴ ساعته محاسبه شد ارزیابی افتراق پذیری این مدل در هر دو دوره مشابه و  $AUC = 0.78$  بدست آمد برای مدل PIM-3 این معیار  $0.74 = AUC$  بدست آمد کالیبراسیون مدل ها در لایه ها مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت و نشان داد که هر دو مدل میزان مرگ در گروه کم خطر (بین ۱ تا ۵٪) را کمتر از مقدار واقعی و گروه های بسیار پرخطر (خطر  $< 30\%$ ) را بیش از مقدار واقعی برآورد میکند با این وجود تست نکویی برازش هاسمر لمشو کالیبراسیون رضایت بخشی را برای هر دو سیستم نشان میدهد کالیبراسیون برای PRISM-3  $= 0.21$  و برای PIM-3  $= 0.21$  بدست آمد این مطالعه نشان داد که PRISM-3 برای گروه های ناهمگن بیماران در مراقبت های ویژه یک شاخص مرگ و میر مناسب است. (۲۶)

#### وضعیت این مدل ها در بیماریهای خاص:

ما در این مطالعه عملکرد این دو مدل را در بیماری های گوارشی ارزیابی کردیم اما عملکرد این دو سیستم در بیماری های مختلفی نظیر (سپسیس سرطان و کودکان دریافت کننده ی اکسیژناسیون غشایی خارج) نیز ارزیابی شده است.

پیش بینی خطر مرگ و میر در مبتلایان به سپسیس:

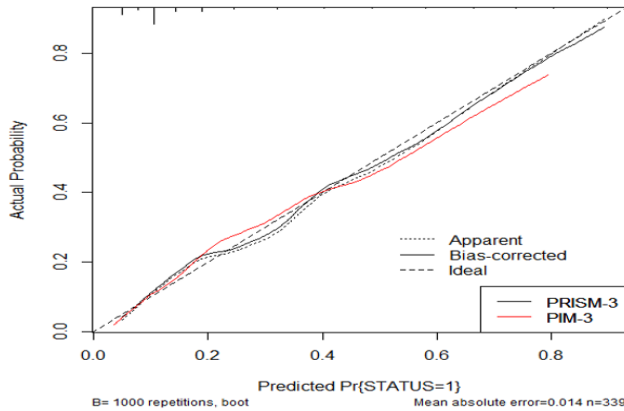
بیماران با تشخیصی مشکلات آپاندیس و بیماری های حفره دهان و غدد بزاقی کمترین میزان مرگ و میر را در طول دوره بستری داشتند (صفر درصد). ارتباط بین هر دو سیستم با نوع بیماری از لحاظ آماری معنی دار بود ( $p < 0.001$ ).

در مطالعه حاضر مرگ میر کودکان بستری در بخش مراقبت های ویژه ۴۵ بیمار (۱۶٪) بود تفاوت جنسیتی در پیامد مرگ معنی دار نبود و این امر در مطالعات متعددی نیز تایید شده است (۲۱، ۲۳، ۲۴). با این حال مطالعات (۱۹، ۲۴) متعددی گزارش کرده اند که رخداد مرگ مردان بیشتر از زنان است. پولاک اظهار داشت که متغیرهای فشار خون سیستولیک، واکنش مردمک، GCS و pH اسیدی خطر مرگ را افزایش می دهد (۱۰) که در مطالعه ی ما واکنش مردمک و کمای گلاسکو با رخداد مرگ اثر معنی دار مشابهی دارند ( $p < 0.001$ ).

در مطالعه ارزیابی PRISM-3 ۱۲ ساعته، در POICU جنوب مصر، سپسیس و نارسایی تنفسی امتیاز بالایی را بخود اختصاص داد. آنالیز تک متغیره، میزان مرگ و میر در زمان ترخیص با دلیل پذیرش، تعداد نارسایی ارگان، مرحله درمان، استفاده از پشتیبانی اینوتروپیک اکسیژن درمانی و تهویه مکانیکی ارتباط معنی داری را نشان داد. اما متغیرهای جنسیت، نوع بدخیمی زمینه ای و استفاده از دیالیز تأثیری در وضعیت ترخیص بیماران نشان نداد. آنالیز چند متغیره این عوامل نیز نشان داد که تنها نارسایی ارگان ها با وضعیت ترخیص (زنده یا فوت شده) در ارتباط است ( $OR = 3/74$ ) که در مطالعه ی دیگر (۲۵) نیز این یافته تایید شده است.

در مطالعه ساید، ۱۲۳ بیمار با متوسط سنی ۵ سال وارد مطالعه شد. ۷۵٪ بیماران بستری مبتلا به بدخیمی های خونی و لنفوم بودند سایر دلایل بستری را سپسیس ۳۵٪ و نارسایی تنفسی ۱۹٪ شامل می شد میزان مرگ ۲۰٪ بود. هدف این مطالعه ارزیابی عملکرد PRISM-3-12 بود. میزان مساحت زیر منحنی  $0.63 \pm 0.13/9$  محاسبه شد در این مطالعه عنوان شد



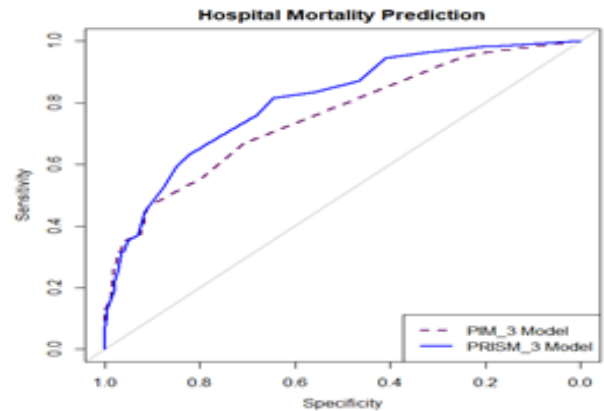


شکل 2: مقایسه کالیبراسیون دو مدل

بود یا برای حمایت قلبی و احیاء قلبی ریوی، از ECMO استفاده کرده بودند واجد شرایط ورود به مطالعه نبودند. در بین بیماران وارد شده، میزان مرگ و میر ۲۶٪ بدست آمد افتراق پذیری PRISM-3 ۰/۷۰ حاصل شد. ابزارهای تنظیم ریسک زمانی که در نمونه‌های مشابه توسعه ی مدل، پیاده سازی شوند، عملکردی بهتری دارند به این دلیل که عامل اصلی افتراق پذیری مربوط به عوامل خطر و نسبت شانس است. نسبت شانس از جمعیت توسعه مدل، گرفته شده است. جمعیتی که دو مدل مذکور متفاوت از بیماران دریافت کننده حمایت تنفسی بود؛ بنابراین تعجبی ندارد که بین کودکان زنده و فوت شده تمایزی قائل نشود. (۳۱)

در یونان مطالعه‌ی کوهورت آینده نگر روی ۳۰۰ بیمار بستری در PICU نشان داد که قدرت افتراقی مدل در سطح مطلوب  $AUC = 0/892$  و کالیبراسیون مدل نیز ایده آل قرار داشت  $p = 0/405$  در این مطالعه مشخص شد که بیماریهای زمینه ای نقش مهمی در پیامد بیمار داشته و مرگ و میر را بالاتر از مقدار واقعی، پیش بینی میکند کالیبراسیون برای امتیازات بالا در دهک‌ها، ۹/۸ و ۱۰ بسیار خوب پیش بینی شده بود اما به دلیل تعداد کم مرگ در برخی از امتیازات پایین، باید یافته‌های خود در مورد کالیبراسیون را با احتیاط تفسیر کرد به طور کلی این مطالعه نشان داد که می توان در یک سیستم بهداشتی از رابطه ی بین وضعیت فیزیولوژیک و پیامد بیمار برای برآورد شدت بیماری و احتمال مرگ استفاده کرد. بعلاوه با محاسبه این امتیازات، عملکرد مراکز مراقبت ویژه با استانداردهای بین المللی قابل مقایسه خواهد بود. اختلال فیزیولوژیک در ۲۴ ساعت اول عامل اصلی و تاثیرگذار بر پیامد بیمار است. وجود بیماریهای زمینه ای و بیمارانی که تحت تهویه مکانیکی قرار می گیرند از فاکتورهای ضعف کالیبراسیون گزارش شده است. (۳۲، ۳۳)

اعتبار سنجی PIM-3 در بازه ی زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ به صورت کوهورت گذشته نگر در یک مرکز مورد ارزیابی قرار گرفت به طور متوسط ۳۴۰ بیمار به صورت سالانه به این مرکز ارجاع میشدند تعداد بیماران این مطالعه ۱۷۱۰، متوسط سنی ۱/۵۸ سال و ۹۷ درصد از بیماران در گروه سنی زیر ۱۶ سال قرار می گرفتند. تعداد افراد فوت شده ۱۴۵ بود و شایع ترین رده ی تشخیصی بیماریهای قلبی بود که میزان مرگ مشاهده شده در این مطالعه ۸/۴۷٪ گزارش شده بود که نسبت به ارزیابی ۶/۷۵ برای PIM-3



شکل 1: مقایسه سطح زیر منحنی دو مدل

پژوهش‌های متعددی به ارزیابی مدل‌های امتیاز دهی بیماران، پرداخته‌اند. در حوزه ی سپسیس مطالعات متعددی بیان کرده اند که تعریف سپسیس، بایستی زیرمجموعه ی قابل اعتمادی از بیمارانی را در برگیرد که در آن ها اختلالات فیزیولوژیکی شدید منجر به مرگ و میر قابل ملاحظه شده است. (۲۷-۲۹) مطالعه‌ی چالاپاش از پژوهش ها حوزه ی سپسیس است که به ارزیابی PIM-3 در بازه ی زمانی ۴ ساله، در بیماران مبتلا به عفونت یا شوک سپتیک در بخش‌های مراقبت ویژه استرالیا و نیوزلند پرداخته بود مساحت زیر منحنی مدل ۰/۷۷ حاصل شد. (۳۰) الگوی مرگ و میر زودهنگام، حاکی از آن است که کارآزمایی‌های مرگ سپسیس، نیاز به شناسایی بیماران واجد شرایط دارد.

### پیش بینی خطر مرگ و میر در مبتلایان به سرطان:

در مطالعه آینده نگر مرکز سرطان جنوب مصر (بزرگترین مرکز آموزش عالی مصر) شایع ترین تشخیص در ۷۵٪ از بیماران، بدخیمی‌های خونی و لنفوم و سایر دلایل بستری، سپسیس ۳۵٪ و نارسایی تنفسی ۱۹٪ بود. میانگین امتیاز PRISM-3 برای کل کوهورت ۱۹ (دامنه ی بین ۰ تا ۶۱) و میزان مرگ و میر مشاهده شده ۲۰٪ بود. میانگین امتیاز افراد فوت شده در مقایسه با فوت نشده بطور معنی داری بالا بود (به ترتیب ۳۷ در مقابل ۱۵ نفر  $p < 0/001$ ) و قدرت افتراق پذیری ۰/۹۱۳ برآورد شد. حساسیت و ویژگی مدل به ترتیب مقادیر ۸۰٪ و ۹۲٪ را کسب کردند و مدل، کالیبراسیون رضایت بخشی را نشان می داد ( $p = 0/60$ ) براساس نتایج مطالعه، بیماران مبتلا به سرطان که امتیاز  $PRISM-3 < 26$  دارند بیشتر باید در اسرع وقت به POICU ارجاع شوند. سایر بیماران با امتیاز کمتر از ۲۶ می توانند در PICU عمومی تحت معالجه قرار گیرند. (۲۱)

### پیش بینی خطر مرگ و میر در کودکان دریافت کننده

#### اکسیژناسیون غشایی خارج از بدن (ECMO)<sup>۱</sup>

باربارو و همکاران در یک مطالعه‌ی کوهورت گذشته نگر اطلاعات ۱۷۸ کودکان ۲۹ روز تا ۱۷ سال را در سه مرکز بین المللی ارجاع حمایت تنفسی ECMO بین سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۰۷ جمع آوری کردند. در این مطالعه کودکانی که قبل از ورود به مرکز برایشان لوله گذاری انجام شده

1. Extracorporeal Membrane Oxygenation

بررسی کرده است. هر مطالعه در کنار نقاط قوت، با محدودیت‌هایی نیز مواجه است. مطالعه ما محدودیت‌هایی دارد که باید مورد توجه قرار گیرد: دو ویژگی گذشته نگر و غیر مکانیزه بودن جمع آوری اطلاعات را میتوان به عنوان محدودیت ذکر کرد علاوه اندازه گیری‌های متعدد متغیرهای پیشگو که توسط یک محقق انجام می شود باید از قابلیت اطمینان بین مشاهده کنندگان، برخوردار باشد؛ متاسفانه در این پژوهش قابلیت اطمینان بین مشاهده کنندگان مورد بررسی قرار نگرفت با این حال به پژوهشگران جمع آوری کننده داده آموزشی لازم داده شده است. برای مطالعات آتی، توصیه می شود ضمن در نظر گرفتن مراکز متعدد جهت تامین حجم نمونه ی مناسب مدل‌های دیگری همچون PELOD را نیز مورد بررسی و ارزیابی قرار داد. همچنین می توان از تکنیک‌های مدرنی همچون یادگیری ماشینی استفاده نمود.

### نتیجه گیری

از نظر قدرت افتراق پذیری مدل هر دو مدل عملکرد قابل قبولی در پیش بینی مرگ بیمارستانی در یک جمعیت ایرانی نشان دادند به طور کلی، قدرت افتراق پذیری مدل PRISM-3 به صورت معناداری بیشتر از مدل PIM-3 برآورد شد. نمایش گرافیکی کالیبراسیون دو مدل نشان داد، هر دو مدل توافق مناسبی بین مرگ مشاهده شده و مورد انتظار دارند. پیش بینی مدل‌ها در مورد مرگ بیمارستانی، دارای قدرت تمایز و کالیبراسیون خوبی بود. مطالعات بیشتری می بایست بر روی حجم نمونه ی بالاتری و با در نظر گرفتن مراکز مراقبتی بیشتر صورت پذیرد تا ملاک تصمیم‌گیری مناسبی جهت اعمال این مدل‌ها در بخش مراقبت ویژه ی کودکان باشد.

### REFERENCES

- McLaughlin AM, Hardt J, Canavan JB, Donnelly MB. Determining the economic cost of ICU treatment: a prospective "micro-costing" study. *Intensive Care Med* 2009;35:2135-40.
- Goshayeshi L, Milani N, Bergquist R, Sadrzadeh SM, Rajabzadeh F, Hoseini B. Covid-19 Presented Only with Gastrointestinal Symptoms: A Case Report of a 14-Year-Old Patient. *Govaresh* 2021;25:300-304.
- Goshayeshi L, Akbari Rad M, Bergquist R, Allahyari A, Hashemzadeh K, Hoseini B. Demographic and clinical characteristics of severe Covid-19 infections: a cross-sectional study from Mashhad University of Medical Sciences, Iran. *BMC Infect Dis* 2021;21:656.
- Khodashahi R, Naderi H, Bojdy A, Heydari AA, Sani AT, Ghabouli MJ, et al. Comparison the Effect of Arbidol Plus Hydroxychloroquine vs Hydroxychloroquine Alone in Treatment of COVID-19 Disease: A Randomized Clinical Trial. *Curr Respir Med Rev* 2020;16:252-62.
- Taori RN, Lahiri KR, Tullu MS. Performance of PRISM (Pediatric Risk of Mortality) score and PIM (Pediatric Index of Mortality) score in a tertiary care pediatric ICU. *Indian J Pediatr* 2010;77:267-71.
- Goshayeshi L, Hoseini B, Yousefi Z, Khooe A, Etmnani K, Esmaeilzadeh A, et al. Predictive model for survival in patients with gastric cancer. *Electron Physician* 2017;9:6035-42.
- Lee OJ, Jung M, Kim M, Yang H-K, Cho J. Validation of the Pediatric Index of Mortality 3 in a single pediatric intensive care unit in Korea. *J Korean Med Sci* 2017;32:365-70.
- Casamassima MGS, Salazar JH, Papandria D, Fackler J, Chrouser K, Boss EF, et al. Use of risk stratification indices to predict mortality in critically ill children. *Eur J Pediatr* 2014;173:1-13.
- Bora R. Prediction Of Mortality By Pediatric Risk Of Mortality (PRISM) III Score In NGMC Pediatric Intensive Care Unit. *JNGMC* 2019;17:5-9.
- Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. PRISM III: an updated Pediatric Risk of Mortality score. *Crit Care Med* 1996;24:743-52.
- Shann F, Pearson G, Slater A, Wilkinson K. Paediatric index of mortality (PIM): a mortality prediction model for children in intensive care. *Intensive Care Med* 1997;23:201-7.
- Khorrarn MR, Goshayeshi L, Maghool F, Bergquist R, Ghafarzadegan K, Eslami S, et al. Prevalence of Mismatch Repair-Deficient Colorectal Adenoma/Polyp in Early-Onset, Advanced Cases: a Cross-Sectional Study Based on Iranian Hereditary Colorectal Cancer Registry. *J Gastrointest Cancer* 2021;52:263-8.
- Goshayeshi L, Bahari A, Torabian F, Molooghi K, Mohammadi EM, Sahranavard M, et al. Association between carotid intima-media thickness and ulcerative colitis: a systematic review and meta-analysis. *Electron Physician* 2018;10:6956-64.
- Shann F. Are we doing a good job: PRISM, PIM and all that.

- Intensive Care Med* 2002;28:105-7.
15. DeLong ER, DeLong DM, Clarke-Pearson DL. Comparing the areas under two or more correlated receiver operating characteristic curves: a nonparametric approach. *Biometrics* 1988;4:837-45.
  16. Steyerberg E. Study design for prediction models. *Clinical prediction models*: Springer; 2009. p. 33-52.
  17. Bai Z, Zhu X, Li M, Hua J, Li Y, Pan J, et al. Effectiveness of predicting in-hospital mortality in critically ill children by assessing blood lactate levels at admission. *BMC Pediatr* 2014;14:83.
  18. Li Y, Wang J, Bai Z, Chen J, Wang X, Pan J, et al. Early fluid overload is associated with acute kidney injury and PICU mortality in critically ill children. *Eur J Pediatr* 2016;175:39-48.
  19. Rady H, Emil A, Samy K, Baher S. Prediction of stress related gastrointestinal bleeding in critically III children using prism III Score. *J Anesth Crit Care Open Access* 2014 ;1:119-123.
  20. Ramazani J, Hosseini M. Comparison of the Predictive Ability of the Pediatric Risk of Mortality III, Pediatric Index of Mortality, and Pediatric Logistic Organ Dysfunction in Medical and Surgical Intensive Care Units. *J Compr Pediatr*. (In Press).
  21. Sayed HA, Ali AM, Elzembely MM. Can Pediatric Risk of Mortality Score (PRISM III) Be Used Effectively in Initial Evaluation and Follow-up of Critically Ill Cancer Patients Admitted to Pediatric Oncology Intensive Care Unit (POICU)? A Prospective Study, in a Tertiary Cancer Center in Egypt. *J Pediatr Hematol Oncol* 2018;40:382-6.
  22. Tan G, Tan T, Goh D, Yap H. Risk factors for predicting mortality in a paediatric intensive care unit. *Ann Acad Med* 1998;27:813-8.
  23. de Araujo Costa G, Delgado AF, Ferraro A, Okay TS. Application of the Pediatric Risk of Mortality Score (PRISM) score and determination of mortality risk factors in a tertiary pediatric intensive care unit. *Clinics (Sao Paulo)* 2010;65:1087-92.
  24. de Freitas Aragão RC, de Fátima P, Militão Albuquerque M, de Mello MJG, Ximenes RA. Risk factors associated with death in children admitted to a paediatric intensive care unit. *J Trop Pediatr* 2001;47:86-91.
  25. Heying R, Schneider DT, Körholz D, Stannigel H, Lemburg P, Göbel U. Efficacy and outcome of intensive care in pediatric oncologic patients. *Crit Care Med* 2001;29:2276-80.
  26. Gemke RJ, van Vught JA. Scoring systems in pediatric intensive care: PRISM III versus PIM. *Intensive Care Med* 2002;28:204-7.
  27. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Intensive Care Med* 2017;43:304-77.
  28. Seymour CW, Liu VX, Iwashyna TJ, Brunkhorst FM, Rea TD, Scherag A, et al. Assessment of clinical criteria for sepsis: for the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016;315:762-74.
  29. Shankar-Hari M, Phillips GS, Levy ML, Seymour CW, Liu VX, Deutschman CS, et al. Developing a new definition and assessing new clinical criteria for septic shock: for the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016;315:775-87.
  30. Schlapbach LJ, MacLaren G, Festa M, Alexander J, Erickson S, Beca J, et al. Prediction of pediatric sepsis mortality within 1 h of intensive care admission. *Intensive Care Med* 2017;43:1085-96.
  31. Barbaro RP, Boonstra PS, Kuo KW, Selewski DT, Bailly DK, Stone CL, et al. Evaluating mortality risk adjustment among children receiving extracorporeal support for respiratory failure. *ASAIO J* 2019;65:277-84.
  32. Thukral A LR, Irshad M, Arora NK. Performance of Pediatric Risk of Mortality (PRISM), Pediatric Index of Mortality (PIM), and PIM2 in a pediatric intensive care unit in a developing country. *Pediatr Crit Care Med* 2006;7:356-61.