

## مقایسه‌ی دو سیستم امتیازدهی SOFA و APACHE III در پیش‌بینی مرگ و میر بیماران غیر مبتلا به ترومای بستری در بخش مراقبت‌های ویژه

حمیدرضا شتابی<sup>۱</sup>، پرویز کاشفی<sup>۲</sup>، ایمان حیدری<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** با توجه به محدودیت در تعداد تخت و منابع بخش‌های مراقبت‌های ویژه، سیستم‌های امتیازدهی گوناگونی برای تعیین پیش‌آگهی مرگ و میر بیماران معرفی شده‌اند که از جمله‌ی این سیستم‌ها، Acute physiology and chronic health evaluation (APACHE III) و Sequential organ failure assessment (SOFA) می‌باشند. با توجه به این که تا کنون این دو سیستم با یکدیگر مقایسه نشده بودند، مطالعه‌ی حاضر با هدف مقایسه‌ی این دو سیستم طراحی و اجرا گردید.

**روش‌ها:** این مطالعه، مطالعه‌ای توصیفی-تحلیلی است که در سال ۱۳۹۴ در بخش مراقبت‌های ویژه‌ی بیمارستان الزهراء (س) اصفهان انجام گرفت. در این مطالعه، در مجموع ۱۰۰ بیمار غیر مبتلا به تروما مورد بررسی قرار گرفتند و نمره‌ی APACHE III و SOFA آن‌ها محاسبه گردید. پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل آن‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد.

**یافته‌ها:** از بین بیماران مورد مطالعه، ۲۱ درصد فوت شدند. بر اساس یافته‌های این مطالعه، هر دو سیستم SOFA و APACHE III دارای دقت ۹۵/۲۰ درصد در تشخیص بیمارانی که فوت خواهند کرد، می‌باشند، اما از طرف دیگر، سیستم SOFA در تشخیص بیمارانی که نجات خواهند یافت، دارای دقت ۲۶/۰۸ درصد و سیستم APACHE III دارای دقت ۳۶/۳۶ درصد در تشخیص همین بیماران است ( $P < 0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** طبق نتایج این مطالعه، استفاده از سیستم‌های APACHE III و SOFA در تشخیص میزان مرگ و میر بیماران دارای ارزش مساوی می‌باشد، اما از نظر ارزش اخباری منفی، سیستم APACHE III ارجحیت دارد.

**واژگان کلیدی:** بخش مراقبت‌های ویژه، مرگ و میر، APACHE III، نمره‌ی SOFAS

**ارجاع:** شتابی حمیدرضا، کاشفی پرویز، حیدری ایمان. مقایسه‌ی دو سیستم امتیازدهی Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) و Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE III) در پیش‌بینی مرگ و میر بیماران غیر مبتلا به ترومای بستری در بخش مراقبت‌های ویژه. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۷؛ ۳۶ (۴۹۶): ۱۰۹۹-۱۰۹۳

نیازمند واقعی از یک طرف و دارای پیش‌آگهی از طرف دیگر، بررسی و در مورد پذیرش آن‌ها تصمیم‌گیری شود تا بتوان از تحت‌های موجود برای بیماران دارای پیش‌آگهی بهتر، استفاده‌ی بهینه نمود. از این رو، روش‌ها و معیارهای مختلفی در این بررسی استفاده می‌شود و در مطالعه‌ی حاضر، از دو سیستم امتیازبندی Sequential organ failure assessment (SOFA) و Acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) در پیش‌بینی مرگ و میر بیماران استفاده گردید.

### مقدمه

بخش مراقبت‌های ویژه، از جمله مهم‌ترین بخش‌های بیمارستانی به شمار می‌رود و به بیمارانی اختصاص دارد که نیاز مبرم به مراقبت‌های پزشکی و پرستاری ویژه دارند و در صورت عدم بهره‌بردن از این مراقبت‌ها، دچار مشکلات جدی نظیر نقص عضو، افزایش هزینه، افزایش طول مدت بستری و مرگ و میر می‌شوند (۱). با توجه به عدم تناسب بین تعداد تخت‌های بخش مراقبت‌های ویژه با بیماران در صف انتظار مشاوره و پذیرش، منطقی به نظر می‌رسد که بیماران

۱- استادیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استاد، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشجوی پزشکی، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: ایمان حیدری

این است که از سیستم SOFA می‌توان به صورت پی در پی و در طی دوره‌ی بستری بیمار در بخش مراقبت‌های ویژه استفاده نمود (۸)؛ در حالی که همان‌طور که گفته شد، از سیستم امتیازدهی APACHE فقط در ۲۴ ساعت اول بستری بیمار می‌توان استفاده کرد (۹-۱۰). با توجه به اهمیت سیستم‌های امتیازدهی و همچنین، با توجه به این موضوع که با وجود مطالعات قبلی در مورد مقایسه‌ی دو سیستم APACHE II و SOFA (۱۱-۱۲)، تا زمان انجام این پژوهش، مطالعه‌ای به طور مستقل سیستم APACHE III و SOFA را با یکدیگر مقایسه نکرده بود. از این رو، مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی و مقایسه‌ی امتیاز هر کدام از این دو سیستم و پیش‌آگهی بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه انجام شد.

### روش‌ها

این مطالعه‌ی توصیفی-تحلیلی در بخش مراقبت‌های ویژه‌ی بیمارستان الزهرا (س) اصفهان انجام شد. جامعه‌ی آماری مورد مطالعه، سیر درمانی بیماران غیر مبتلا به ترومای ثبت شده در پرونده‌ی بیماران از ابتدای سال ۱۳۹۴ تا ابتدای ۱۳۹۵ بود و نمونه‌گیری به روش تصادفی و با استفاده از جدول اعداد تصادفی (ایجاد شده توسط رایانه) بود.

معیار ورود به این مطالعه، شامل بیمارانی بود که به علت‌هایی غیر از تروما در بخش مراقبت‌های ویژه (Intensive care unit) یا ICU بستری شده بودند. با توجه به محدودیت مطالعه در مورد بیمارانی که همکاری لازم را در روند درمان نداشتند (اطلاعات ناقص در پرونده) یا ۲۴ ساعت پس از پذیرش در ICU، ترخیص یا فوت شده بودند و یا بیمارانی که قبل از بستری در ICU تحت دیالیز قرار گرفته بودند (به دلیل تغییر در عوامل فیزیولوژیک) و همچنین، بیمارانی که سن کمتر از ۳ سال و بیشتر از ۹۰ سال داشتند، از مطالعه خارج شدند.

بعد از مشخص شدن بیماران مورد مطالعه، اطلاعات بیماران شامل اطلاعات دموگرافیک و بالینی، میانگین فشار خون سیستول، دیاستول و متوسط فشار خون شریانی (Mean arterial pressure یا MAP)، تعداد نبض، تعداد تنفس، درجه‌ی حرارت بدن، مقیاس کوما‌ی Glasgow (Glasgow coma scale یا GCS)، آنالیز گاز شریانی (شامل Partial pressure of oxygen یا  $PaO_2$ ، Partial pressure of carbon dioxide یا  $PaCO_2$ ، Oxygen saturation و Base excess)، نتایج آزمایشگاهی (شامل Hematocrit، White blood cell count، سطوح سرمی سدیم، گلوکز و کراتینین) و وجود بیماری زمینه‌ای، به طور جامع از پرونده‌ی بیماران استخراج شد و موارد عنوان شده در جدول APACHE III

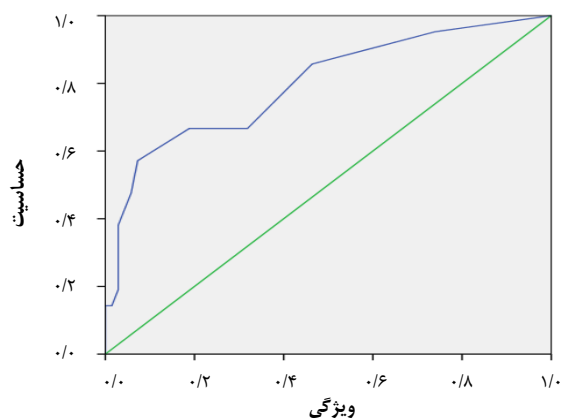
به دلیل کمبود منابع انسانی و بیمارستانی و محدودیت در تعداد تخت‌های بخش‌های مراقبت‌های ویژه و هزینه‌ی مالی و انسانی بالای بستری شدن در این بخش و همچنین، با توجه به این موضوع که بیشتر بیماران این بخش به شدت بد حال هستند و آمار مرگ و میر آن‌ها بالا می‌باشد، سیستم‌های امتیازدهی گوناگونی برای تعیین پیش‌آگهی مرگ و میر بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه معرفی شده‌اند (۲). یکی از مهم‌ترین سیستم‌های تخمین مرگ و میر در بخش مراقبت‌های ویژه، سیستم APACHE می‌باشد که در سال ۱۹۸۵ معرفی شد (۳). این سیستم به پزشک این امکان را می‌دهد که علاوه بر اولویت‌بندی کردن بیمارانی که به مراقبت ویژه نیاز دارند، با دقت بیشتری نتیجه‌ی نهایی و احتمال مرگ و میر بیمار را نیز مشخص کند (۴-۵).

سیستم APACHE دارای سه قسمت اصلی علایم حاد فیزیولوژیک، سن بیمار و بیماری مزمن قبلی می‌باشد. در هر یک از این اندازه‌گیری‌ها که با توجه به بدترین آزمایش‌ها در ۲۴ ساعت اول پذیرش بیمار در بخش مراقبت‌های ویژه انجام می‌شود، به بیمار امتیازی داده می‌شود و نمره‌ی نهایی APACHE از جمع زدن این معیارها به دست می‌آید که نمره‌ای بین ۰-۵۲ خواهد بود. طبق جدول استاندارد APACHE، احتمال مرگ و میر بیمار بر اساس نمره‌ی وی شامل ۱۰ درصد (نمرات بین ۰-۱۵)، ۱۵ درصد (نمرات بین ۱۶-۱۹)، ۳۵ درصد (نمرات بین ۲۰-۳۰) و ۷۵ درصد (نمرات بیش از ۳۰) می‌باشد. در سال ۱۹۹۱، سیستم APACHE III معرفی شد (۶) که نسبت به نسخه‌ی پیشین تغییراتی داشت. از جمله‌ی این تغییرات، می‌توان به افزایش تعداد پارامترهای فیزیولوژیک اندازه‌گیری شونده به ۱۷ عدد، کاهش ارزش‌دهی به بیمارانی که از قبل به صورت مزمن بیمار بوده‌اند و احتساب بیمارانی Human immunodeficiency virus (HIV) مثبت و همچنین، دارای بیماری بدخیم خونی نام برد که در مجموع، باعث افزایش قدرت پیش‌بینی مرگ و میر در مطالعات گوناگون شد.

سیستم امتیازدهی دیگری که از حدود ۳۰ سال قبل به وجود آمده است، SOFA می‌باشد (۷) که در آن، ۶ عضو ریوی، خونی، قلبی-عروقی، کبدی، عصبی مرکزی و کلیوی بررسی می‌شوند و نمره‌ای بین ۰-۲۴ برای بیمار تعیین می‌شود. هر چقدر نمره‌ی بیمار بالاتر باشد، احتمال مرگ و میر بیمار نیز افزایش می‌یابد. طبقه‌بندی نمرات SOFA و میزان مرگ و میر به ازای آن‌ها عبارت از نمرات ۰-۶ (بیش از ۱۰ درصد)، نمرات ۷-۹ (۲۰-۱۵ درصد)، نمرات ۱۰-۱۲ (بیش از ۴۰-۵۰ درصد)، نمرات ۱۳-۱۴ (۶۰-۵۰ درصد)، نمره‌ی ۱۵ (بیش از ۸۰ درصد) و نمرات ۱۶-۲۴ (بیش از ۹۰ درصد) بودند. برتری مهم سیستم امتیازدهی SOFA نسبت به APACHE در

در ۲۴ ساعت اول بستری در ICU ثبت گردید. به عبارت دیگر، بدترین عدد عنوان شده از عناوین پیش‌گفته در مورد بیمار، پس از پذیرش وی در ICU در ۲۴ ساعت اول ثبت و در جمع‌بندی نهایی محاسبه گردید و نمره‌ی APACHE III و SOFA استخراج شد. پس از جمع‌آوری کامل داده‌ها، تجزیه و تحلیل با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) انجام شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون‌های Independent t،  $\chi^2$  همستگی Pearson، منحنی Receiver operating characteristic (ROC) و در صورت نیاز آنالیز Regression استفاده شد و  $P < 0/050$  به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

متوسط امتیاز سیستم SOFA در بیمارانی که فوت کرده بودند،  $3/84 \pm 5/43$  و در کسانی که زنده مانده بودند،  $1/93 \pm 2/00$  بود. آزمون Independent t این اختلاف را معنی‌دار نشان داد ( $P < 0/001$ ). به دلیل این که اختلاف ابزار SOFA بیمارانی فوت شده و فوت نشده معنی‌دار بود، جهت بررسی قدرت پیش‌گویی مرگ و میر بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، از منحنی ROC استفاده شد که سطح زیر منحنی ROC  $0/797$  با فاصله‌ی اطمینان  $(0/681-0/914)$  با نقطه‌ی برش  $0/5$  برای پیش‌بینی مرگ و میر به دست آمد. همچنین، در منحنی ROC حساسیت  $0/952$ ، ویژگی  $0/261$ ، ارزش اخباری مثبت  $95/20$  درصد و ارزش اخباری منفی  $26/08$  درصد به دست آمد. SOFA با احتمال  $95/20$  درصد بیمارانی را که فوت خواهند کرد، تأیید می‌کند و با احتمال  $26/08$  درصد نجات یافته‌ها را زنده تشخیص می‌دهد (شکل ۱).



شکل ۱. حساسیت و ویژگی سیستم امتیازدهی (SOFA) Sequential organ failure assessment

متغیرهای Albumin ( $P < 0/001$ )، Hematocrit ( $P = 0/050$ )، GCS visual ( $P < 0/001$ )، GCS motor ( $P < 0/001$ )، Blood urea nitrogen ( $P < 0/001$ )، GCS speech ( $P < 0/001$ )، First alveolar-arterial oxygen gradient ( $P = 0/016$ ) (BUN)،  $(AaDO_2)$  ( $P = 0/045$ ) در دو گروه نجات یافته و فوت شده تفاوت معنی‌داری داشت، اما سایر متغیرها در دو گروه همگن بودند (جدول ۱).

از بین ۱۰۰ بیمار ۹۰-۳ ساله مورد مطالعه، ۲۱ درصد فوت شدند که از این تعداد، ۳۸/۱ درصد زن و ۶۱/۹ درصد مرد بودند. توزیع سنی و جنسی بیماران بر حسب گروه نجات یافته و فوت شده در جدول ۱ ارائه شده است. آزمون  $\chi^2$  در رابطه با پیامد (زنده-نجات یافته) بین دو جنس اختلاف معنی‌داری نشان نداد ( $P = 0/631$ )، اما با سن اختلاف معنی‌دار بود ( $P = 0/034$ ).

میزان مرگ و میر در بیماران استفاده کننده از تهویه‌ی ۱۵ درصد و در بیمارانی که از تهویه‌ی مکانیکی استفاده نکرده بودند، ۶ درصد می‌باشد. بین استفاده از تهویه‌ی مکانیکی و میزان مرگ و میر ارتباط معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/001$ ). نسبت شانس مرگ و میر در بیمارانی که نیاز به تهویه‌ی مکانیکی داشتند، نسبت به بیمارانی که از تهویه‌ی مکانیکی استفاده نکرده بودند، بیشتر بود ( $1 < \text{Odd ratio} = 1/259$  یا OR). پارامترهای SOFA، شامل Creatinine و Arterial pressure، Bilirubin، Glasgow،  $PaO_2$  به ترتیب به طور متوسط به میزان کمتر از ۴۰۰ میلی‌متر جیوه، کمتر از ۵، کمتر از ۱۴-۱۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر، بیشتر از ۲۲-۲۰ میلی‌متر جیوه،  $1/9-1/2$  میلی‌گرم در دسی‌لیتر و MPA کمتر از ۷۰ قرار داشتند. Arterial pressure و Glasgow در دو گروه نجات یافته ( $P < 0/001$ ) و فوت شده تفاوت معنی‌داری داشت ( $P = 0/016$ )، اما سایر متغیرها در دو گروه همگن بودند (جدول ۱).

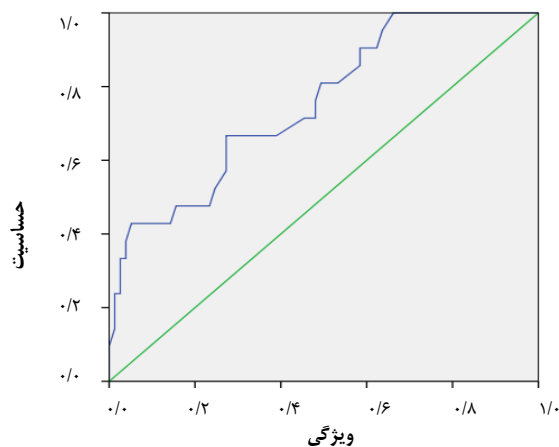
### یافته‌ها

جدول ۱. توزیع فراوانی بیماران در دو گروه نجات یافته و فوت شده بر حسب سن، جنس و روزهای بستری

متغیرها	نجات یافته (۷۹ بیمار)	فوت شده (۲۱ بیمار)	مقدار P
سن (میانگین $\pm$ انحراف معیار) (سال)	$62/18 \pm 55/15$	$65/16 \pm 24/13$	$0/034^{**}$
جنس	مرد [تعداد (درصد)]	مرد (۱۵) (۷۰)	$0/632^{**}$
زن [تعداد (درصد)]	زن (۳۵) (۴۴)	زن (۶) (۲۸)	
متوسط روزهای بستری در بخش مراقبت‌های ویژه	$5/42 \pm 4/41$	$13/73 \pm 10/12$	$0/310^{\circ}$

\* $\chi^2$ ، \*\*Independent t

APACHE III با احتمال ۹۵/۲۰ درصد بیمارانی را که فوت خواهند کرد، تأیید می‌کند و با احتمال ۳۶/۳۶ درصد نجات یافتگان را زنده تشخیص می‌دهد (شکل ۲). تعداد فوت شده‌های واقعی ۲۱ نفر بود که APACHE III، ۲۰ نفر را بیش‌بینی کرد.



شکل ۲. حساسیت و ویژگی سیستم امتیازدهی  
Acute physiology and chronic health evaluation  
(APACHE III)

نتایج آزمون همبستگی Pearson رابطه‌ی معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین متوسط امتیاز SOFA با مدت بستری بیمار در ICU ( $P = ۰/۰۰۷$ ) و مدت تهویه‌ی مکانیکی بیماران ( $P = ۰/۰۰۶$ ) نشان داد. نتایج آزمون همبستگی Pearson رابطه‌ی معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین متوسط امتیاز APACHE III با مدت بستری بیمار در ICU ( $P < ۰/۰۰۱$ ) و مدت تهویه‌ی مکانیکی بیماران ( $P < ۰/۰۰۱$ ) نشان داد. نتایج آزمون همبستگی Pearson رابطه‌ی معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین متوسط امتیاز APACHE III با سن (همبستگی مثبت)، آلبومین خون (همبستگی منفی)، کراتینین خون (همبستگی مثبت)، هماتوکریت (همبستگی منفی)، pH شریانی (همبستگی مثبت)،  $\text{PaO}_2$  (همبستگی منفی)، GCS visual (همبستگی منفی)، GCS motor (همبستگی منفی)، GCS speech (همبستگی منفی)، BUN (همبستگی مثبت)، میزان برون‌ده ادراری (همبستگی منفی) و  $\text{AaDO}_2$  (همبستگی منفی)، نشان داد ( $P < ۰/۰۰۱$ ).

### بحث

همان‌گونه که پیش‌تر توضیح داده شد، بخش مراقبت‌های ویژه‌ی بیمارستان‌ها به بیمارانی اختصاص دارد که نیاز مبرم به مراقبت‌های پزشکی و پرستاری ویژه دارند و در صورت عدم بهره‌بردن از این مراقبت‌ها، دچار مشکلات جدی نظیر نقص عضو، افزایش هزینه،

میانگین امتیاز APACHE III در بیمارانی که فوت کرده‌اند،  $۲۸/۲۹ \pm ۷۵/۴۸$  و در کسانی که زنده مانده‌اند،  $۱۸/۷۱ \pm ۵۱/۵۳$  بود (جدول ۲). آزمون Independent t این اختلاف را معنی‌دار نشان داد ( $P = ۰/۰۰۱$ ). به دلیل این که اختلاف امتیاز APACHE III بیماران فوت شده و فوت نشده معنی‌دار بود، جهت بررسی قدرت پیش‌گویی مرگ و میر بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، از منحنی ROC با سطح زیر منحنی  $۰/۷۵۴$  با فاصله‌ی اطمینان  $(۰/۸۶۷-۰/۶۴۰)$  و نقطه‌ی برش ابزار APACHE III،  $۴۲/۵۰$  برای پیش‌بینی مرگ و میر به دست آمد. حساسیت  $۰/۹۵۲$ ، ویژگی  $۰/۶۳۶$ ، ارزش اخباری مثبت  $۹۵/۲۰$  درصد و ارزش اخباری منفی  $۳۶/۳۶$  درصد به دست آمد.

### جدول ۲. میانگین و انحراف معیار پارامترهای

#### (APACHE III) Acute physiology and chronic health evaluation

در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه

متغیرها	تعداد	بیشینه-کمینه	میانگین $\pm$ انحراف معیار
سن (سال)	۱۰۰	۳-۹۰	$۵۷/۶۴ \pm ۱۸/۵۷$
فشار خون (میلی‌متر جیوه)	۱۰۰	۶۳-۲۰۰	$۱۲۸/۵۶ \pm ۲۲/۴۴$
دمای بدن (سانتی‌گراد)	۱۰۰	۲۷-۳۸	$۳۶/۶۲ \pm ۱/۵۱$
تعداد تنفس در دقیقه	۹۹	۱۲-۴۰	$۲۱/۲۴ \pm ۴/۱۳$
گلوکز خون (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۱۰۰	۴۴-۳۲۰	$۱۳۳/۶۷ \pm ۴۹/۵۸$
نبض	۱۰۰	۴۳-۱۴۸	$۹۱/۹۳ \pm ۱۸/۴۵$
سدیم (میلی‌اکیوالان/دسی‌لیتر)	۱۰۰	۱۲۳-۱۵۹	$۱۴۱/۳۳ \pm ۵/۴۸$
آلبومین (گرم/دسی‌لیتر)	۱۰۰	۲/۰۰-۴/۶۰	$۳/۱۱ \pm ۰/۵۵$
کراتینین (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	۱۰۰	۰/۵۰-۵/۴۰	$۱/۱۴ \pm ۰/۸۲$
هماتوکریت (درصد)	۱۰۰	۲۰/۰۰-۴۹/۵۰	$۳۳/۶۴ \pm ۵/۸۵$
WBC (در میکرولیتر)	۱۰۰	۱۳۰۰-۲۱۴۰۰	$۹۳۷۷/۰۳ \pm ۳۲۹/۴۵$
pH	۱۰۰	۷/۰۵-۷/۵۶	$۷/۳۹ \pm ۰/۰۹$
$\text{PaO}_2$ (میلی‌متر جیوه)	۱۰۰	۸/۲۰-۱۱۵/۲۰	$۵۱۵۰/۷۵ \pm ۴۷۵/۲۲$
$\text{PaCO}_2$ (میلی‌متر جیوه)	۱۰۰	۱۶/۰۰-۷۳/۰۰	$۳۷/۱۱ \pm ۱۰/۵۶$
GCS visual	۱۰۰	۱-۴	$۳/۷۲ \pm ۰/۷۸$
GCS motor	۱۰۰	۱-۶	$۵/۷۰ \pm ۱/۰۲۰$
GCS speech	۱۰۰	۱-۵	$۳/۹۹ \pm ۱/۷۳۸$
بیلی‌روبین	۹۸	۳۰-۲۱/۵۰	$۱/۹۹ \pm ۳/۷۷$
BUN	۹۸	۵-۷۴	$۱۷/۹۴ \pm ۱۵/۳۸۰$
برون‌ده ادراری	۹۸	۲۸-۴۹۰۰	$۲۰۲۰/۳۳ \pm ۱۲۴۷/۲۵$
$\text{AaDO}_2$	۹۸	۳-۲۰	$۱۲/۴۱ \pm ۴/۵۰$

WBC: White blood cell;  $\text{PaO}_2$ : Partial pressure of oxygen;  $\text{PaCO}_2$ : Partial pressure of carbon dioxide; GCS: Glasgow coma scale; BUN: Blood urea nitrogen;  $\text{AaDO}_2$ : First alveolar-arterial oxygen gradient

افزایش طول مدت بستری و مرگ و میر می‌شوند. برای پیش‌بینی میزان مرگ و میر و پیش‌آگهی آن در بخش مراقبت‌های ویژه، از سیستم‌های امتیازبندی مختلفی استفاده می‌کنند که هر کدام عوامل متفاوتی را بررسی می‌کند. در این مطالعه، ۱۰۰ بیمار بستری شده در بخش مراقبت‌های ویژه تحت بررسی و امتیاز دهی بر اساس هر دو سیستم SOFA و APACHE III قرار گرفتند. نتایج به دست آمده از مطالعه‌ی حاضر مؤید آن است که هر دو سیستم امتیازدهی SOFA و APACHE III دارای دقت ۹۵/۲۰ درصد در تشخیص بیمارانی که فوت خواهند کرد، می‌باشند. به عبارت دیگر، ارزش اخباری مثبت هر دو ۹۵/۲۰ درصد است، اما از طرف دیگر، در تشخیص بیمارانی که نجات خواهند یافت (ارزش اخباری منفی) سیستم امتیازدهی SOFA دارای دقت ۲۶/۰۸ درصد و سیستم امتیازدهی APACHE III دارای دقت ۳۶/۳۶ درصد است که از این منظر، سیستم امتیازدهی APACHE III نسبت به سیستم SOFA ارجحیت دارد.

در مطالعه‌ی انجام شده که نسخه‌های مختلف سیستم APACHE را بررسی کرده است، از معایب استفاده از سیستم APACHE III، امتیاز ندادن به بیماران زیر ۱۶ سال که کمتر از ۴ ساعت در بخش مراقبت‌های ویژه بستری می‌شوند و نیز بیمارانی که دارای سوختگی یا پیوند عضو هستند، ذکر شده است (۱۳). رحیم‌زاده و همکاران، در مطالعه‌ی اعلام کردند که قدرت تخمین سیستم امتیازدهی APACHE III از APACHE II بیشتر است (۱۴). در مطالعه‌ی Ho و همکاران، با مقایسه‌ی دو سیستم SOFA و APACHE II، به این نتیجه رسیدند که استفاده از APACHE II دارای نتایج بهتری نسبت به SOFA می‌باشد (۱۱) که این نتایج با یافته‌های به دست آمده از مطالعه‌ی حاضر هم‌خوانی داشته است. همچنین، مطالعات دیگری نیز به این نتیجه رسیدند که سیستم APACHE II در پیش‌بینی میزان مرگ و میر، عملکرد بهتری نسبت به سیستم SOFA داشته است (۱۶-۱۵). به عنوان مثال، در مطالعه‌ی Gosling و همکاران، در مجموع، ۴۳۱ بیمار بستری در بخش مراقبت‌های ویژه را بررسی کرده و دریافته‌اند که سیستم APACHE II دارای نتایج بهتری نسبت به سیستم SOFA در پیش‌بینی میزان مرگ و میر بیماران می‌باشد (۱۵). با در نظر گرفتن نتایج این مطالعات و همچنین، مطالعه‌ی انجام شده توسط رحیم‌زاده و همکاران (۱۴)، می‌توان به این نتیجه دست یافت که در کل، استفاده از سیستم

APACHE III نسبت به سیستم SOFA ارجحیت دارد. از طرف دیگر، همان گونه که توضیح داده شد، در مطالعه‌ی حاضر، هر دو سیستم APACHE III و SOFA در برآورد میزان مرگ و میر بیماران به صورت یکسان عمل کردند و تفاوت این دو سیستم در برآورد و تشخیص بیمارانی بود که نجات خواهند یافت که در این موضوع، سیستم APACHE III عملکرد بهتری داشته است. این موضوع، می‌تواند به علت کوچک بودن جامعه‌ی آماری مطالعه‌ی حاضر در مقایسه با سایر مطالعات باشد. در مطالعاتی نیز گزارش شده است که سیستم APACHE II میزان مرگ و میر کمتری نسبت به واقعیت پیش‌بینی کرده است که نتایجی مخالف با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر داشته است (۱۸-۱۷)، اما نکته‌ی قابل توجه این است که در بررسی همین جامعه‌ی آماری کوچک، جنبه‌هایی از برتری سیستم APACHE III نسبت به سیستم SOFA نشان داده شد. مطالعه‌ی جامعی با بررسی مطالعات گوناگون در زمینه‌ی سیستم‌های امتیازدهی APACHE و SOFA نیز به این نتیجه رسیده است که در حالی که سیستم APACHE II/III عملکرد بهتری در مقایسه با سیستم SOFA داشته است، اما تلفیقی از این سیستم‌ها می‌تواند دارای عملکرد بهتری نسبت به هر کدام به تنهایی داشته باشد (۱۹). به صورت کلی، با توجه به کمبود امکانات و کمبود تخت‌های بخش مراقبت‌های ویژه در کشور و به خصوص بیمارستان الزهرای (س) اصفهان، امتیازدهی بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، از اهمیت قابل توجهی برخوردار است که این امتیازدهی، باید به نحو احسن و با استفاده از بهترین سیستم‌ها صورت گیرد که طبق بحث‌های انجام شده، استفاده از سیستم APACHE III نسبت به SOFA از ارجحیت برخوردار است. همچنین، امید بر این است که مطالعه‌ی حاضر بتواند راه‌گشای مطالعات بیشتر و بررسی‌های جامع‌تر در خصوص سیستم‌های امتیازدهی و تلفیق آن‌ها باشد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان این نوشته، نهایت تقدیر و تشکر را از استادان بیهوشی بیمارستان‌های الزهرای (س) اصفهان اعلام می‌دارند. این مطالعه، بر اساس طرح پژوهشی به شماره‌ی ۳۹۶۲۵۵ مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان نگارش شده است.

### References

- Herridge MS. Prognostication and intensive care unit outcome: The evolving role of scoring systems. Clin Chest Med 2003; 24(4): 751-62.
- Bouch DC, Thompson JP. Severity scoring systems in the critically ill. Continuing Education in Anaesthesia Critical Care and Pain 2008; 8(5): 181-5.
- Lechiancole A, Sponga S, Isola M, Vendramin I, Maiani M, Livi U. Heart transplantation in patients

- supported by ECMO: Is the APACHE IV score a predictor of survival? *Artif Organs* 2018; 42(6): 670-3.
4. Boricic R, Smolovic B, Lukic M. The value of APACHE II in predicting severity, mortality and duration of hospital treatment in the Montenegrin population with acute pancreatitis: experience of the clinical center of Montenegro. *Pancreatology* 2018; 18(4, Supplement): S13-S14.
  5. Pattison R, Shakespeare A, Tanner SB, Zolfaghari K, Ettlinger J, Jimenez E, et al. Superiority of APACHE IV versus SOFA & qSOFA in predicting mortality in patients with sepsis admitted to the ICU. B43. Critical care: I Still Haven't Found What I'm Looking for - Identifying and Managing Sepsis. *Am J Respir Crit Care Med* 2018; 197: A3303.
  6. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG, et al. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest* 1991; 100(6): 1619-36.
  7. Allard J, Cotin S, Faure F, Bensoussan PJ, Poyer F, Duriez C, et al. SOFA--an open source framework for medical simulation. *Stud Health Technol Inform* 2007; 125: 13-8.
  8. Raith EP, Udy AA, Bailey M, McGloughlin S, MacIsaac C, Bellomo R, et al. Prognostic accuracy of the SOFA Score, SIRS criteria, and qSOFA score for in-hospital mortality among adults with suspected infection admitted to the intensive care unit. *JAMA* 2017; 317(3): 290-300.
  9. Necchi A, Mariani L, Raggi D, Giannatempo P, Colecchia M, Calareso G, et al. Abstract CT102: APACHE: An open label, randomized, phase II study of Durvalumab (Durva), alone or in combination with Tremelimumab (Treme), in patients (pts) with advanced germ cell tumors (GCT): Results at the end of first stage. *Cancer Res* 2018; 78(13 Supplement): CT102.
  10. Chang WA, Tsai JR, Tsai MJ, Kuo CY, Sheu CC. SOFA Score Is a Good Predictor of ICU Mortality in Severe Dengue. A55. Critical Care: SIRS, QSOFA, SEPSIS - What's in a Name? *Am J Respir Crit Care Med* 2017; 195: A1903.
  11. Ho KM, Lee KY, Williams T, Finn J, Knuiman M, Webb SA. Comparison of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II score with organ failure scores to predict hospital mortality. *Anaesthesia* 2007; 62(5): 466-73.
  12. Kaymak C, Sencan I, Izdes S, Sari A, Yagmurdur H, Karadas D, et al. Mortality of adult intensive care units in Turkey using the APACHE II and SOFA systems (outcome assessment in Turkish intensive care units). *Arch Med Sci* 2018; 14(3): 510-5.
  13. Niewinski G, Starczewska M, Kanski A. Prognostic scoring systems for mortality in intensive care units--the APACHE model. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2014; 46(1): 46-9.
  14. Rahimzadeh P, Taghipur Anvari Z, Hassani V. Estimation of mortality rate of patients in surgical intensive care unit of Hazrat-Rasul hospital of Tehran using the APACHE II standard disease severity scoring system. *Hakim Health Sys Res* 2008; 11(1): 22-8. [In Persian].
  15. Gosling P, Czyz J, Nightingale P, Manji M. Microalbuminuria in the intensive care unit: Clinical correlates and association with outcomes in 431 patients. *Crit Care Med* 2006; 34(8): 2158-66.
  16. Peres BD, Melot C, Lopes FF, Nguyen B, V, Vincent JL. The Multiple Organ Dysfunction Score (MODS) versus the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score in outcome prediction. *Intensive Care Med* 2002; 28(11): 1619-24.
  17. Mahshidfar B, Davoudi L, Farsi D, Abbasi S, Hafezimoghadam P, Rezai M et al. The relationship between APACHE-II scoring system and mortality of patients admitted to the emergency intensive care unit (EICU) and comparing it to those of the patients admitted to the medical and surgical intensive care units (MICU and SICU). *Razi J Med Sci* 2016; 23(142): 26-33. [In Persian].
  18. Needleman J, Buerhaus P, Pankratz VS, Leibson CL, Stevens SR, Harris M. Nurse staffing and inpatient hospital mortality. *N Engl J Med* 2011; 364: 1037-45.
  19. Minne L, Abu-Hanna A, de JE. Evaluation of SOFA-based models for predicting mortality in the ICU: A systematic review. *Crit Care* 2008; 12(6): R161.



## Comparison of Sequential Organ Failure Assessment and Acute Physiology and Chronic Health Evaluation III Scoring Systems in Prediction of Mortality in Non-traumatic Patients Admitted to the Intensive Care Unit

Hamidreza Shetabi<sup>1</sup>, Parviz Kashefi<sup>2</sup>, Iman Heidari<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Due to the insufficiency of resources in the intensive care unit (ICU), different ranking and evaluation systems are presented in order to predict the prognosis and mortality rates of patients in ICU. Two of these evaluation systems are Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) and Sequential Organ Failure Assessment (SOFA). So far, these two systems have not been compared. So we aimed to compare SOFA and APACHE III.

**Methods:** This cross-sectional study was performed in 2016 in Alzahra hospital, Isfahan, Iran. We studied a total number of 100 non-traumatic ICU patients, and APACHE and SOFA scores were evaluated for each of them. Data were then collected and analyzed using SPSS software.

**Findings:** Of the total 100 patients, 21% of them died. Both APACHE III and SOFA had an accuracy rate of 95.20% for those patients who were going to die. On the other hand, SOFA system had an accuracy rate of 26.08% for prediction of those patients who were going to live, which was 36.36% for APACHE III in same patients ( $P < 0.001$ ).

**Conclusion:** Our results indicate that APACHE III and SOFA have the same value in prediction of mortality rate in patients admitted to ICU; but for negative predictive values, APACHE III has a better preference.

**Keywords:** Intensive care unit, Mortality, APACHE III, SOFAS scores

**Citation:** Shetabi H, Kashefi P, Heidari I. Comparison of Sequential Organ Failure Assessment and Acute Physiology and Chronic Health Evaluation III Scoring Systems in Prediction of Mortality in Non-traumatic Patients Admitted to the Intensive Care Unit. J Isfahan Med Sch 2018; 36(496): 1093-9.

1- Assistant Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Student of Medicine, Student Research Committee, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Iman Heidari, Email: imanheidari72@gmail.com