

تحقیقی

پیش‌بینی درصد مرگ و میر بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه با استفاده از ابزار APACHE II

محمدعلی سلیمانی^{۱*}، رضا مسعودی^۲، نسیم بهرامی^۳، مصطفی قربانی^۴، طاهره صادقی^۱

۱- کارشناس ارشد پرستاری، عضو هیأت علمی دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین. ۲- کارشناس ارشد پرستاری و عضو هیأت علمی دانشکده

پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد. ۳- کارشناس ارشد مامایی، عضو هیأت علمی دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین.

۴- کارشناسی ارشد اپیدمیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گرگان.

چکیده

زمینه و هدف: سیستم طبقه‌بندی شدت بیماری‌ها با عنوان *APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II)*، به عنوان یک ابزار استاندارد، شاخصی برای بررسی میزان مرگ و میر بیماران، ارزیابی کیفیت مراقبت‌های ارائه شده و شناسایی بیماران مزمن در مطالعات به کار می‌رود. این مطالعه به منظور پیش‌بینی درصد موارد مرگ و میر بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان کوثر قزوین با استفاده از ابزار *APACHE II* انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی تحلیلی روی ۲۰۴ بیماری که با تشخیص‌های مختلف در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان کوثر قزوین طی سال ۱۳۸۶ بستری شده بودند؛ انجام شد. نمونه‌گیری به روش مبتنی بر هدف صورت گرفت. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه مشخصات فردی و ابزار *APACHE II* گردآوری شدند.

یافته‌ها: از ۲۰۴ بیمار بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، ۱۴۷ نفر (۷۲/۱ درصد) زنده ماندند. میانگین نمره *APACHE II* بیماران ۱۱/۳۸ (حداقل صفر و حداکثر ۴۱) بود. میزان پیش‌بینی مرگ ۳۰/۲۶ درصد بود؛ در حالی که میزان مرگ ۲۷/۹ درصد مشاهده شد. بین نمره *APACHE II* و پیش‌بینی میزان مرگ و میر بیماران ارتباط معنی‌داری وجود داشت ($r=0/976$ ، $P<0/05$). میانگین نمره *APACHE II* در بیمارانی که زنده ماندند؛ ۱۳/۹۷ و در بیمارانی فوت شد ۲۵/۳۶ به دست آمد ($t=9/93$ ، $P<0/05$).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه نشان داد که *APACHE II* به شکل بسیار دقیق، میزان مرگ و میر بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه را پیش‌بینی کرده و همچنین در پیش‌بینی روند درمان بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه مفید است.

کلیدواژه‌ها: *APACHE II*، مرگ و میر، بخش مراقبت‌های ویژه

* نویسنده مسؤول: محمدعلی سلیمانی، پست الکترونیکی: soleimany.msn@gmail.com

نشانی: قزوین، بلوار شهید باهنر، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، تلفن: ۰۲۸۱ (۲۲۳۷۲۶۷۸)، نمابر: ۲۲۳۷۲۶۷

وصول مقاله: ۸۷/۱۰/۱۴، اصلاح نهایی: ۸۸/۲/۱۴، پذیرش مقاله: ۸۸/۴/۹

مقدمه

طبقه‌بندی شدت بیماری‌ها (APACHE II) (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II) در بخش‌های درمانی برای پیش‌بینی روند درمان بیماران بستری به خصوص در بخش مراقبت‌های ویژه ضروری است. طبقه‌بندی شدت و وخامت بیماری‌ها، روشی را برای تعیین بیماران نیازمند به مراقبت و درمان تخصصی، درمان‌های نوین و کیفیت مراقبت‌های ارائه شده؛ ایجاد می‌کند. علاوه بر این استفاده از این ساختار به طبقه‌بندی بیماران از نظر نوع و نحوه دریافت خدمات و مراقبت‌های پزشکی کمک می‌کند و این امکان را فراهم می‌کند تا در خصوص پیش‌بینی میزان و مرگ و میر بیماران بستری، اشغال تخت‌های بیمارستانی و روند درمان بیماران قضاوت صحیح‌تری داشته باشیم (۱ و ۲).

اکنون استفاده از روش و تکنولوژی‌های جدید و پیشرفته در بخش‌های مراقبت‌های ویژه به ما اجازه درمان بسیاری از بیماری‌ها را داده که منجر به بقاء طولانی‌تر و بیشتر بیماران می‌شود. افزایش نیازهای مراقبتی در بخش‌های درمانی موجب شده تا با استفاده از شیوه‌های نوین ارزشیابی، نیازهای مراقبتی و شدت بیماری را به شیوه‌ای دقیق‌تر از گذشته تعیین کنیم و بیمارانی که از نظر مراقبتی نیازمند بستری در بخش‌های ویژه هستند؛ از سایرین متمایز کنیم. در چنددهه گذشته سیستم‌های مختلفی برای ارزیابی و طبقه‌بندی شدت و وخامت بیماری‌ها ایجاد شده است که هدف همه این شاخص‌ها ایجاد شرایط بالینی بهتر، برای ادامه روند بیماران است (۳ و ۴).

APACHE II نوعی سیستم طبقه‌بندی برای توصیف و پیش‌بینی شدت بیماری‌های حاد در بیماران بستری شده در بخش‌های ویژه ایجاد می‌کند. محققین بالینی معمولاً به منظور شناسایی تمایز بین گروه‌های مختلف تحت درمان از APACHE II در تحقیقات خود استفاده می‌کنند (۵). سیستم‌های طبقه‌بندی شدت بیماری‌ها نظیر APACHE II همچنین به شکل روتین برای ارزیابی کفایت و مناسب بودن روش‌های درمانی و مانیتورینگ روند درمان بیماران مورد استفاده قرار می‌گیرند. از این شاخص همچنین برای مقایسه نتایج روند بهبود بیماران با تشخیص و روش درمانی یکسان در بیمارستان‌های مختلف استفاده می‌شود (۱ و ۳ و ۴ و ۶).

ابزار APACHE II در سال ۱۹۸۵ با استفاده از ۵۸۱۵ در ۱۳ مرکز درمانی اعتبار سنجی شده است (۶).

این ابزار قادر است؛ با دقت زیاد میزان مرگ و میر را برای تعداد زیادی از بیماران که در بخش مراقبت‌های ویژه بستری می‌شوند، پیش‌بینی کند؛ اما پیش‌بینی آن برای استفاده در موارد خاص و تعداد کم بیماران معتبر نیست و نتایج حاصل از APACHE II بسیار وابسته به زمان استفاده از آن است. تأخیر در پذیرش و بستری بیماران و تفاوت در شیوه ارجاع بیماران ممکن است؛ در نتایج پیش‌بینی حاصل از این شاخص اثرگذار باشد (۷).

مطالعات نشان داد که سیستم نمره‌دهی APACHE II به تنهایی برای پیش‌بینی میزان مرگ و میر بیماران، طبقه‌بندی شدت بیماری بیماران و مدت اقامت آنان در بخش‌های ویژه مفید نیست؛ اما استفاده از آن در مانیتورینگ روش‌های درمانی، مقایسه اثربخشی درمان‌ها و تصمیم برای تغییر درمان و مقایسه عملکردها و کیفیت خدمات ارائه شده کمک‌کننده است. اگرچه بسیاری از این مطالعات در مراکز مختلف و در بخش مراقبت‌های ویژه انجام شده؛ این در حالی است که قابلیت استفاده از APACHE II در سایر بخش‌ها شناخته شده نیست (۱۱-۳). برخی از تحقیقات، مفید بودن این سیستم نمره‌دهی را در رده‌بندی بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه و اداره بهتر بیمارانی که عمل جراحی داشته‌اند را تأیید می‌کنند (۳-۱).

در ارتباط با محدودیت کلیه سیستم‌های رده‌بندی بیماری‌ها، به استفاده از منابع انسانی برای جمع‌آوری اطلاعات می‌توان اشاره کرد. به دلیل محدودیت منابع، در بسیاری از بیمارستان‌ها برای به دست آوردن اطلاعات به منظور رده‌بندی شدت بیماری‌ها از این روش استفاده نمی‌شود.

استفاده از یک شاخص معتبر برای ارزیابی بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه ضروری به نظر می‌رسد تا به وسیله آن بتوان در مورد کیفیت خدمات ارائه شده؛ به خصوص مراقبت‌های پرستاری قضاوت درستی داشت و این در حالی است که در بسیاری از بیمارستان‌ها و مراکز آموزشی از روش‌های سنتی و قدیمی برای ارزیابی بیماران استفاده می‌شود. طبقه‌بندی شدت بیماری‌ها از نظر میزان خدماتی که

لازم است تا یک بیمار در بخش‌های ویژه دریافت کند؛ در نهایت از بروز بسیاری از حوادث ناگوار پیشگیری کرده و میزان بقاء آنان را افزایش می‌دهد. استفاده از شیوه‌های نوین ارزیابی بیماران از دیدگاه مدیریتی نیز حائز اهمیت است. چرا که براساس آن در خصوص اولویت‌بندی بیماران از نظر دریافت خدمات ویژه، تعدیل نیروی انسانی و میزان اشغال تخت‌های بیمارستانی دید منطقی‌تری می‌توان داشت. لذا این مطالعه به منظور پیش‌بینی درصد موارد مرگ و میر بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه با استفاده از ابزار APACHE II انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه توصیفی تحلیلی روی ۲۰۴ بیماری که با تشخیص‌های مختلف در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان کوثر قزوین طی سال ۱۳۸۶ بستری شده بودند؛ انجام شد. نمونه‌گیری به روش مبتنی بر هدف صورت گرفت. بیماران زیر ۱۸ سال و بیماران بعد از احیاء قلبی ریوی (Post CPR) و بیمارانی که کمتر از ۲۴ ساعت در مراقبت‌های ویژه بستری بودند؛ از مطالعه حذف گردیدند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه گردآوری شد. پرسشنامه حاوی دو بخش مشخصات فردی و ابزار APACHE II بود. بخش اول شامل سؤالاتی درباره مشخصات عمومی و دموگرافیک نظیر سن، جنس، سطح هوشیاری، تشخیص بیماری، نیاز به ونتیلاتور و طول مدت بستری در مراقبت‌های ویژه بود که توسط پژوهشگر برای نمونه‌های مورد پژوهش تهیه شده بود. بخش دوم پرسشنامه ابزار APACHE II بود.

APACHE II ابزاری شامل ۳ قسمت اصلی می‌باشد. قسمت اول شامل ۱۱ آیتم برای اندازه‌گیری متغیرهای فیزیولوژیک و مقیاس کمای گلاسکو می‌باشد. حداقل نمره هر سؤال در بعد فیزیولوژیک صفر و حداکثر ۴ می‌باشد. برای محاسبه نمره GCS در بعد فیزیولوژیک باید عدد ۱۵ را از عدد سطح هوشیاری بیمار کسر کرده و نمره حاصله را در قسمت اول این پرسشنامه که برای ارزیابی بعد فیزیولوژیک (Acute Physiologic Score) بیماران به کار می‌رود؛ ثبت کرد. ۱۱ آیتمی که برای بررسی ابعاد فیزیولوژیک به کار می‌رود؛ شامل درجه حرارت، متوسط فشارخون شریانی

(mean arterial pressure)، ضربان قلب، تعداد تنفس در یک دقیقه، PaO_2 ، PH خون شریانی، میزان سدیم و پتاسیم (mg/dl)، کراتینین سرم (mg/dl)، هماتوکریت (درصد) و شمارش تعداد گلبول‌های سفید ($\text{in } 1000\text{s}$)، می‌باشد. حداقل نمره در بعد فیزیولوژیک صفر و حداکثر ۵۹ می‌باشد. قسمت دوم امتیازی است که بیمار براساس گروه‌بندی سن خود در این ابزار کسب می‌کند. حداقل امتیاز در این قسمت صفر و حداکثر ۶ می‌باشد. قسمت سوم مربوط به ارزیابی بیماری‌های مزمن یا نارسایی‌های یک یا چند ارگان در بیمار است. کل امتیازهای به دست آمده از این سه قسمت با هم جمع شده و نمره APACHE II به دست می‌آید و حداقل نمره صفر و حداکثر ۷۱ می‌باشد. براساس این نمره میزان مرگ و میر بیماران به صورت درصد پیش‌بینی شد.

نکته حائز اهمیت در جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از این ابزار این است که اطلاعات بایستی در ۲۴ ساعت اول بستری بیمار در بخش مراقبت‌های ویژه جمع‌آوری شود که در این مطالعه مدنظر قرار گرفت. مرگ و میر به عنوان مرگ حادث شده در طول اقامت بیمار در بیمارستان در نظر گرفته شد. میزان مرگ مشاهده شده؛ با میزان مرگ پیش‌بینی شده مقایسه شد.

به دلیل محرمانه بودن اطلاعات، نام و نام خانوادگی بیماران در پرسشنامه درج نشد. به منظور رعایت اصول اخلاقی علاوه بر موارد مذکور، به مسئولین بیمارستان اطمینان داده شد که در صورت تمایل، نتایج پژوهش در اختیارشان قرار خواهد گرفت.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-13 تجزیه و تحلیل شدند. برای بررسی مشخصات دموگرافیک از آزمون‌های توصیفی نظیر میانگین و انحراف معیار استفاده شد. همچنین برای بررسی ارتباط بین مرگ پیش‌بینی شده و مرگ مشاهده شده، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

از میان ۲۰۴ بیمار بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، ۶۲ نفر (۳۰/۴ درصد) مرد و ۱۴۲ نفر (۶۹/۶ درصد) زن بودند. میانگین سن بیماران $46/99 \pm 22/03$ با حداقل ۱۸ سال و حداکثر

بحث

نتایج این مطالعه که با استفاده از روند درمان بیماران انجام شد؛ نشان داد که این شاخص به شکل بسیار دقیق توانسته است؛ میزان مرگ و میر را پیش‌بینی کند. در این مطالعه با استفاده از APACHE II میزان مرگ پیش‌بینی شده، برای ۲۰۴ بیمار بستری شده ۳۰/۲۶ درصد و میزان مرگ مشاهده شده ۲۷/۹ درصد به دست آمد و ارتباط موجود از نظر آماری معنی‌دار بود. این در حالی است که میزان مرگ و میر در مطالعه Schein (۱۲) ۱۱/۷ درصد و در مطالعه Kulkarni (۱۳) ۱۶ درصد به دست آمد. علت افزایش تفاوت در مرگ حادث شده مطالعه حاضر نسبت به دیگر مطالعات (۱۲ و ۱۳) را شاید بتوان به استانداردهای بیمارستانی (از نظر تجهیزات پزشکی بخش مراقبت‌های ویژه، تعدیل نیروی انسانی، نوع شیفت کاری و تفاوت در سیاست‌های حاکم بر بیمارستان‌ها مربوط دانست. اگرچه مطالعه ما در یک بخش مراقبت‌های ویژه عمومی انجام شد؛ ولی بایستی توجه داشت که این بخش در یک مرکز زنان بود و به همین علت اکثر بیماران بستری در این بخش را بیماران زن (۶۹/۶ درصد) تشکیل می‌دادند. مقایسه بین میانگین APACHE II و میزان مرگ و میر بیماران (جدول ۲) نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین افزایش میانگین نمره APACHE II و افزایش میانگین مرگ و میر بیماران وجود دارد. میانگین نمره APACHE II کل بیماران ۱۷/۱۵ بود که بیشتر از میانگین نمره ابزار فوق در مطالعات Schein ۸/۷۵ (۱۲)، ژاپن ۱۴/۷ (۱۴) و کانادا ۱۶/۵ (۱۵) بود و در مقایسه با مطالعه هنگ‌کنگ ۲۰/۱ (۱۶) کمتر بود.

۹۹ سال بود. میانگین طول مدت بستری در بخش مراقبت‌های ویژه ۸/۹۴±۱۳/۸۴ (حداقل ۲ روز و حداکثر ۱۰۷ روز) بود. ۳۳/۳ درصد بیماران به ونتیلاتور و مراقبت‌های ویژه تنفسی نیاز داشتند. گروه‌بندی بیماران براساس نوع تشخیص بیماری و میزان مرگ و میر در هر گروه در جدول یک نشان داده شده است.

جدول ۱: توزیع فراوانی بیماران بستری و میزان مرگ و میر مشاهده

شده براساس تشخیص		
تشخیص	تعداد (درصد)	تعداد مرگ مشاهده شده
بیماری‌های قلبی عروقی	۲۲ (۱۰/۸)	۷
سرطان	۸ (۳/۹)	۶
بیماری‌های کلیوی	۵ (۲/۵)	۳
بیماری‌های دستگاه عصبی	۴۹ (۲۴)	۱۹
بیماری‌های سیستم تنفسی	۱۹ (۹/۳)	۶
مسمومیت	۱۹ (۹/۳)	۳
بیماری‌های دستگاه گوارش	۱۱ (۵/۴)	۵
سپسیس	۵ (۲/۵)	۲
بیماری‌های اوتوایمیون	۱ (۲)	۱
بیماری‌های زنان	۶۴ (۳۱/۴)	۵

متوسط میزان مرگ و میر بیماران ۲۷/۹ درصد بود. میانگین نمره APACHE II و میزان مرگ و میر پیش‌بینی شده و میزان مرگ مشاهده شده؛ در ۸ گروه در جدول ۲ آمده است. میانگین نمره APACHE II در بیمارانی که زنده ماندند؛ ۱۳/۹۷±۱/۵۱ و در بیمارانی که فوت نمودند؛ ۲۵/۳۶±۰/۸۴ به دست آمد. اختلاف موجود از نظر آماری معنی‌دار بود ($P<0/01$ ، $t: 9/93$).

جدول ۲: ارتباط بین میزان مرگ پیش‌بینی شده و مرگ مشاهده شده

بر اساس APACHE-II با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون

APACHE-II	تعداد بیماران	میانگین APACHE-II	میانگین GCS	مرگ پیش‌بینی شده (درصد)	مرگ مشاهده شده (تعداد (درصد))
۰-۴	۹	۳/۱۲±۰/۸۳	۱۴/۴۶±۱	۴	۰ (۰)
۵-۹	۴۰	۷/۱۵±۱/۳۵	۱۴/۴۹±۰/۴۹	۱/۸	۲ (۲/۵)
۱۰-۱۴	۴۲	۱۱/۷۳±۱/۴۶	۱۳/۸۳±۱/۹۷	۱۵	۳ (۱/۷)
۱۵-۱۹	۳۴	۱۷/۲۵±۱/۶۱	۱۱/۲۰±۲/۹۳	۲۵	۵ (۷/۱۴)
۲۰-۲۴	۳۲	۲۲/۱۲±۰/۱۲	۶/۸۱±۲/۱۴	۴۰	۱۵ (۹/۴۶)
۲۵-۲۹	۲۷	۲۷/۰۳±۱/۴۲	۵/۷۷±۲/۳۷	۵۵	۱۹ (۴/۷)
۳۰-۳۴	۱۳	۳۱/۶۱±۱/۵۰	۴/۶۹±۱/۸۸	۷۵	۸ (۵/۶۱)
۳۴≥	۷	۳۶/۸۵±۲/۳۴	۴/۵۷±۲/۶۹	۸۵	۶ (۷/۸۵)
۰-۴۱ (overall)	۲۰۴	۱۷/۱۵±۸/۹۴	۱۰/۵۷±۴/۴۲	۳۰/۲۶	۵۷ (۹/۲۷)

$$r=0/976, P<0/000$$

شرایط و ضوابط حاکم بر نظام مراقبتی بیماران در کشورهای مختلف بر نحوه مراقبت بیماران نیز تأثیر خواهد گذاشت و شاید به تنهایی بر وجود این اختلاف صحنه می‌گذارد.

عوامل زیادی در صحت پیش‌بینی میزان مرگ و میر بیماران تأثیر می‌گذارد. این عوامل شامل محدودیت‌های خود ابزار APACHE II و تفاوت‌های فردی بیماران (قومیت، فرهنگ، وضعیت اقتصادی و اجتماعی) بررسی شده در این مطالعه با بیمارانی باشد که برای اعتبارسنجی ابزار بررسی شده بودند (۱۵). سایر عوامل شاید تفاوت در معیارهایی است که برای بستری شدن بیماران در بخش مراقبت‌های ویژه وجود دارد. تعداد تخت‌های بیمارستانی نیز بر نتایج مطالعه اثرگذار خواهد بود.

در مطالعه حاضر مشخص شد که APACHE II به‌خوبی توانسته است؛ میزان مرگ و میر بیماران را پیش‌بینی کند. به‌علت تعداد محدود (۵ عدد) تخت‌های موجود در بخش مراقبت‌های ویژه، در نهایت تعداد بیمارانی که معیارهای پذیرش نمونه را داشتند و در مطالعه شرکت داده شدند؛ ۲۰۴ نفر بودند. پیشنهاد می‌شود برای تایید صحت و دقت ابزار فوق، مطالعه با تعداد بیشتری از بیماران انجام شود. یکی دیگر از محدودیت‌های مطالعه حاضر انجام تحقیق در مراقبت‌های ویژه یک بیمارستان تخصصی زنان بود که بیشتر بیماران با مشکلات حاد ژنیکولوژی در آن بستری شده بودند و مرگ و میر کمتری نیز نسبت به سایر گروه‌ها داشتند. برای تعمیم بهتر نتایج مطالعه حاضر، انجام تحقیقی در مراکز درمانی و بیمارستان‌هایی که بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه،

توزیع برابری از بیماری‌های مختلف را دارا هستند؛ ضروری به‌نظر می‌رسد.

شاخص‌های متعددی برای طبقه‌بندی شدت بیماری‌ها از نظر نوع و نحوه دریافت خدمات وجود دارد و این در حالی است که در بسیاری از بیمارستان‌ها و مراکز آموزشی دانشگاه‌ها، هنوز ارزیابی بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه به روشی بسیار سنتی و صرفاً با استفاده از معیار کمای گلاسکو (GCS) انجام می‌شود. با توجه به این که روش‌ها و ابزارهای دیگری نظیر APACHE III، APACHE IV و Mortality Predication mode (MPM) برای ارزیابی بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه وجود دارد؛ پیشنهاد می‌شود که نتایج حاصل از مطالعه حاضر با نتایج حاصل از ارزیابی بیماران با ابزارهای فوق مقایسه گردد؛ تا در مورد صحت و درستی APACHE II قضاوت صحیح‌تر و منطقی‌تر داشت.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه نشان داد که APACHE II به شکل بسیار دقیق، میزان مرگ و میر بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه را پیش‌بینی می‌کند. APACHE II در پیش‌بینی روند درمان بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه و سایر بخش‌های ویژه نیز مفید است؛ اگرچه مطالعات بیشتری در این زمینه بایستی انجام شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله از تمامی پرستاران شاغل در مرکز آموزشی درمانی کوثر قزوین به خاطر همکاری صمیمانه، کمال تشکر و قدردانی خود را اعلام می‌دارند.

References

1. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE. APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. Crit Care Med. 1981 Aug;9(8):591-597.
2. Le Gall JR. The use of severity scores in the intensive care unit. Intensive Care Med. 2005 Dec;31(12):1618-1623.
3. Khwannimit B, Geater A. A comparison of APACHE II and SAPS II scoring systems in predicting hospital mortality in Thai adult intensive care units. J Med Assoc Thai. 2007 Apr;90(4):643-652.
4. Matic I, Titlic M, Dikanovic M, Jurjevic M, Jukic I, Tonkic A. Effects of APACHE II score on mechanical ventilation; prediction and outcome. Acta Anaesthesiol Belg. 2007;58(3):177-183.
5. Polderman KH, Jorna EM, Girbes AR. Inter-observer variability in APACHE II scoring: effect of strict guidelines and training. Intensive Care Med. 2001 Aug;27(8):1365-1369.
6. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. Crit Care Med. 1985 Oct;13(10):818-829.
7. Keegan MT, Gali B, Findlay JY, Heimbach JK, Plevak DJ, Afessa B. APACHE III outcome prediction in patients admitted to the intensive care unit after liver transplantation: a retrospective cohort study. BMC Surg. 2009 Jul 29;9:11.
8. Chen YC, Lin MC, Lin YC, Chang HW, Huang CC, Tsai YH. ICU discharge APACHE II scores help to predict post-ICU death. Chang Gung Med J. 2007 Mar-Apr;30(2):142-150.

9. Abbas Fadaii, Hamid Sohrabpour. [Serum Troponin Levels, APACHE II Score and Mortality Rate for Non-Cardiac Reasons in RCU Patients] *Journal of Respiratory Disease, Thoracic Surgery, Intensive Care And Tuberculosis*. 2009;1(8): 29-34.
10. Ratanarat R, Thanakittiwirun M, Vilaichone W, Thongyoo S, Permpikul C. Prediction of mortality by using the standard scoring systems in a medical intensive care unit in Thailand. *J Med Assoc Thai*. 2005 Jul;88(7):949-955.
11. Atiyat B, Kloub A, Abu-Ali H, Massad I. Clinical Sense in the Prediction of Surgical/Trauma Intensive Care Mortality. *European Journal of Scientific Research*. 2009; 30(2): 265-271.
12. Schein M, Gecelter G, Freinkel Z, Gerding H. APACHE II in emergency operations for perforated ulcers. *Am J Surg*. 1990 Mar;159(3):309-313.
13. Kulkarni SV, Naik AS, Subramanian N Jr. APACHE-II scoring system in perforative peritonitis. *Am J Surg*. 2007 Oct;194(4):549-552.
14. Sirio CA, Tajimi K, Tase C, Knaus WA, Wagner DP, Hirasawa H, et al. An initial comparison of intensive care in Japan and the United States. *Crit Care Med*. 1992 Sep;20(9):1207-1215.
15. Wong DT, Crofts SL, Gomez M, McGuire GP, Byrick RJ. Evaluation of predictive ability of APACHE II system and hospital outcome in Canadian intensive care unit patients. *Crit Care Med*. 1995 Jul;23(7):1177-1183.
16. Oh TE, Hutchinson R, Short S, Buckley T, Lin E, Leung D. Verification of the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation scoring system in a Hong Kong intensive care unit. *Crit Care Med*. 1993 May;21(5):698-705.