ORIGINAL ARTICLE

Comparing the Scores of Sequential Organ Failure Assessment and a Proposed Bedside Tool in Patients with Systemic Inflammatory Response Syndrome Admitted to ICU

Afshin Gholipour Baradari[1],
Fateme Heydari[2],
Abbas Alipour[3],
Anahita Babaei[4]

[1] Professor, Department of Anesthesiology, Diabetes Research Center and Orthopedic Research Center, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Anesthesiology , Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Associate Professor, Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4] ICU Resident, Department of Anesthesiology, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received January 5, 2021 Accepted November 22, 2021)

Abstract

Background and purpose: Sequential organ failure assessment (SOFA) is used to assess the severity of the disease and mortality rate in patients admitted to ICU. SOFA requires experiments that are impractical in centers with limited resources. The aim of this study was to compare the diagnostic value of bedside SOFA (b SOFA) and SOFA scores in mortality of ICU patients.

Materials and methods: This cohort study was performed in 60 patients with Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) older than 18 years of age. SOFA and b SOFA scores were recorded at admission, then daily until admission at ICU.

Results: According to the Lin and Bland-Altman agreement coefficient, there was a very good agreement between SOFA and b SOFA scores at days 1, 15, 16, 17, 18, and 20. At days 3, 5, 7, 14, and 19 we observed a good agreement and significant correlation between SOFA and b SOFA scores. Findings showed a moderate agreement between SOFA and b SOFA scores at days 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, and 13, but at days 13 and 15 there was a direct relationship between the two scores (P>0.05). Area Under Curve (AUC) method in ROC Curve showed no significant difference in diagnostic value between SOFA and b SOFA scores except at day 17 (P>0.05), indicating acceptable diagnostic value of b SOFA score compared to SOFA score. The sensitivity and specificity of the tools in terms of prognosis were found to be very close at different times showing similar diagnostic values.

Conclusion: The study showed diagnostic accuracy, and high sensitivity and specificity for predicting mortality and strong positive correlation between the two tools, so b SOFA is a suitable alternative due to lower cost with greater ease.

Keywords: Sequential Organ Failure Assessment, Systemic Inflammatory Response Syndrome, multi organ failure

J Mazandaran Univ Med Sci 2022; 31 (204): 62-72 (Persian).

* **Corresponding Author: Anahita Babaei -** Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
(E-mail: babaeianahita112@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-24]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و یکم شماره 201 مهر سال 1400 (72-62)

مقایسه ابزار تعدیل شده بالینی پیشنهادی با ابزار استاندارد "ارزیابی متوالی نارسایی ارگان" در بیماران با سندرم پاسخ التهابی سیستمک بستری در آی سی یو

افشین قلی پور برادری[1]
فاطمه حیدری[2]
عباس علی پور[3]
آناهیتا بابایی[4]

چکیده

سابقه و هدف: ارزیابی متوالی نارسایی ارگان(SOFA) برای بررسی شدت بیماری و میزان مورتالیتی بیماران بستری دربخش مراقبت‌های ویژه(ICU) استفاده می شود و نیازمند آزمایشاتی است که درمراکز با منابع محدود، غیرعملی می‌باشد. مطالعه حاضر مقایسه ابزار پیشنهادی محقق بر بالین بیمار Bedside SOFA (b SOFA) با SOFA در پیش‌بینی مورتالیتی بیماران بستری در ICU است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه کوهورت در60 بیمار دچار سندرم پاسخ التهابی سیستمیک (SIRS) بالای 18سال جهت مقایسه SOFA و b SOFA در بدو ورود، سپس روزانه تا زمان بستری در ICU انجام شد.

یافته‌ها: براساس ضریب توافق Lin و Bland-Altman در روزهای اول، پانزدهم، شانزدهم، هفدهم، هجدهم و بیستم توافق خیلی خوب و روزسوم، پنجم، هفتم ،چهاردهم و نوزدهم توافق خوب و همبستگی معنی‌دار و در روزهای دوم، چهارم، ششم، هشتم، نهم، دهم، یازدهم، دوازدهم و سیزدهم توافق متوسط ولی در روزسیزدهم و پانزدهم ضریب همبستگی از نظر آماری مستقیم ولی معنی‌دار نبود(P>0/05). ارزش تشخیصی SOFA و b SOFA جهت ارزیابی پروگنوز با روش مقایسه سطح زیر منحنی (AUC:Area Under Curve) در نمودار راک (ROC Curve) تا روز هفدهم اختلاف معنی‌داری از نظر آماری نشان نداد (P>0/05) که بیانگر ارزش تشخیصی قابل قبول b SOFA درمقایسه با SOFA به عنوان استاندارد طلایی تعیین پروگنوز است. حساسیت و ویژگی آن ها از نظر پروگنوز در زمان‌های مختلف بسیار به هم نزدیک بوده و بیانگر قدرت تشخیصی مشابه دو مقیاس می باشد.

استنتاج: مطالعه بیانگردقت تشخیصی، حساسیت و اختصاصیت بالا برای پیش‌بینی مورتالیتی و همبستگی قوی مثبت دو ابزار است، بنابراین b SOFA بدلیل هزینه کم‌تر و سهولت بیش‌تر جایگزین مناسبی برای SOFA می‌باشد.

واژه های کلیدی: SIRS،SOFA نارسایی مولتی ارگان

مقدمه

پاسخ التهابی سیستمیک(Systemic Inflammatory Response Syndrome: SIRS) به‌دلیل آزاد شدن واسطه‌های التهابی به دنبال عوامل مختلف نظیر تروما می‌باشد(1).علت آزادسازی این واسطه‌ها می‌تواند به‌علت

مولف مسئول: آناهیتا بابایی -ساری، داتنشگاه علوم پزشکی مازندران E-mail: babaeianahita112@gmail.com
1. استاد، گروه بیهوشی و مراقبت های ویژه، مرکز تحقیقات ارتوپدی و مرکز تحقیقات دیابت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
2. استادیار، گروه بیهوشی و مراقبت های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
3. دانشیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
4. دستیار فوق تخصصی مراقبت های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : 1399/10/16 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :1399/10/29 تاریخ تصویب :1400/9/1

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-24]

هورمون‌های فاز حاد و یا بروز سیگنال‌های عصبی باشد که بر روی سلول‌های مونوسیت/ماکروفاژ و لنفوسیت‌ها اثر می‌گذارند و بدین ترتیب هرچه شدت آسیب بیش‌تر باشد مقادیر التهاب نیز افزایش می‌یابد(2). بیمارانی که ازسندرم پاسخ التهابی سیستمیک(SIRS) یا سندرم نارسایی چند ارگانی رنج می‌برند دارای بیماری‌های پیچیده‌ای هستند. آن‌ها اغلب به بیماری‌های حاد یا مزمن مبتلا هستند که با تغییر در تظاهرات طبیعی بیماری آنها همراهی دارد(3) و دارای چهار کراتریا می‌باشدکه درصورت وجود حداقل دو معیار از معیارهای زیر تعریف می‌شود(5،4):

1) تاکی کاردی (PR>90)

2) تاکی پنه(RR>20)

3) تب یا هیپوترمی(T>38 یا <36)

4) لکوسیتوز، لکوپنی، یا باندمی WBC>12000<4000, (bandemia> %10 <) (۶،۳)

درجه نارسایی ارگان قویا با پیامد بیماران همراهی دارد. در دهه اخیر نارسایی ارگان‌ها در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) به مسأله‌ای معمول و خطرناک تبدیل شده است و در حدود 80 درصد مرگ و میر بیماران در ICU به اختلالات ارگانی کسب شده در این بخش نسبت داده می‌شود(7). استفاده از سیستم‌های ارزیابی بیمار در پذیرش ICU منجر به استفاده مطلوب‌تر از منابع مالی، طبی و پرسنلی می‌شود(8)، چرا که با توجه به محدودیت تعداد و هزینه بالای تخت‌های مراقبت ویژه، لازم است تا بیمارانی که وضعیت بحرانی‌تر دارند در اولویت پذیرش و بستری قرار داده شوند(9). ابزارهای ارزیابی می‌توانند در تصمیم‌گیری بالینی، تحقیقات استاندارد و مقایسه کیفیت مراقبت بیماران در بخش‌های مراقبت ویژه و طبقه‌بندی بیماران از نظر نوع و نحوه دریافت خدمات و مراقبت‌های پزشکی نیز مورد استفاده قرار گیرند(10) و این امکان را فراهم می‌سازد تا در خصوص پیش‌بینی میزان مرگ و میر بیماران بستری، اشغال تخت‌های بیمارستانی و سیر درمان بیماران قضاوت صحیح‌تری انجام گیرد(11).

در حال حاضر روش‌های مختلفی برای پیش‌بینی عاقبت بیماران وجود دارد که یکی از آن‌ها ابزار "ارزیابی متوالی نارسائی ارگان (SOFA)" است(12،10). از آن جایی‌که بهترین رویکرد جهت کنترل اختلال عملکرد ارگانی پیشگیری و درمان در اولین زمان ممکن است، لذا ابزارهایی مانند SOFA می‌توانند برای پایش بیماران در بالین استفاده شوند و استفاده از آن‌ها به کاهش میزان مرگ در زمان بستری بیماران نیز کمک کنند(13). سیستم امتیازدهی SOFA، 6 عضو را مورد بررسی قرار می دهد(۳،۴) که شامل سیستم تنفسی با معیار PO2/FiO2، سیستم قلب و عروق با معیار فشار متوسط شریانی (MAP) و میزان نیاز به داروهای بالابرنده فشارخون، سیستم انعقادی با اندازه‌گیری سطح پلاکت، سیستم کبدی با اندازه‌گیری سطح بیلی‌روبین توتال، سیستم اعصاب با اندازه‌گیری مقیاس کمای گلاسکو، سیستم کلیوی با میزان برون‌ده ادراری و سطح کراتینین می‌باشد. به عملکرد هر عضو بین 0 (طبیعی) تا 4 (شدیدا غیرطبیعی) نمره‌دهی می‌شود که نمره هر بیمار بین صفر تا 24 قرار دارد(13). تحقیقات فراوانی در جهت تعیین صحت و دقت این ابزارها انجام شده که در اغلب موارد قدرت پیشگویی مناسب این ابزارها در بیماران دارای بیماری‌های مختلف بستری در بخش مراقبت‌های ویژه نشان داده شده است(14) و در بسیاری از مطالعات هم از این ابزار به عنوان ابزار کمکی و معیاری در مطالعه استفاده کرده‌اند(16،15). همچنین در برخی از کتب معتبر مراقبت ویژه بر استفاده از آن‌ها تاکید شده است(17،12). سهولت در جمع‌آوری اطلاعات و کم هزینه بودن آن از مزایای این ابزار است(10) چرا که تعداد متغیرهای لازم برای اندازه‌گیری کم‌تری دارد (تنها 6 متغیر) و همچنین استفاده از SOFA نیاز به نرم‌افزار کامپیوتری و اپراتور ندارد و به سهولت بر بالین بیمار قابل انجام می‌باشد(18،10) و دارای قابلیت بازنگری اطلاعات به شکل روزانه یا هر 48 ساعت در بیماران می‌باشد درحالی که بیش‌تر ابزارها فقط در 24 ساعت اول قابل

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-24]

استفاده هستند(18). این مزیت ابزار SOFA باعث می‌شود تا بازتابی از اقدامات درمانی را فراهم نموده و می‌تواند زمینه تصمیم‌گیری‌های جدید برای شروع اقدامات درمانی مطلوب‌تر و سریع‌تر توسط تیم درمانی را فراهم کند(14). با توجه به این‌که انجام آزمایشات ابزار SOFA برای برخی بیمارستان‌ها پرهزینه می‌باشد یا اینکه لوازم آزمایشگاهی مورد نیاز دچار کمبود می‌شود، برخی مطالعات ابزار ارزیابی متوالی نارسایی ارگان تعدیل شده (Modified SOFA) را ابداع کردند تا بتوان از نتایج آن در شرایطی‌که کمبود امکانات یا بودجه وجود دارد استفاده نمود. به عنوان مثال در دو مطالعه از میزان SPO_2 به جای PaO_2 استفاده شد که نشان داد می‌توان جایگزین قابل اطمینانی در ارزیابی بیمار باشد(20،19). نتایج مطالعه دیگری نیز که از نسبت SPO_2/FiO_2 به عنوان جایگزین PaO_2/FiO_2 و همچنین از زردی اسکلرا و بدن به عنوان جایگزین اندازهگیری بیلی روبین خون و حذف پلاکت استفاده نمود نشان داد که ارزیابی نهایی یکسان بوده است(21). همچنین در یک مطالعه نیز فقط از نسبت SPO_2/FiO_2 به جای PaO_2/FiO_2 درجزء تنفسی SOFA استفاده شد که صحت ارزیابی آن نیز نشان داده شد(22). به عنوان مثال در یک مطالعه از نسبت SPO2/FiO2 به عنوان جایگزین PaO2/FiO2 و حذف GCS استفاده شد و بیان شد که دو ابزار SOFA و MEXSOFA در پیشگویی مورتالیتی تفاوتی نداشتند. همچنین در مطالعه قبلی محقق از SPO2/FiO2 به عنوان جایگزین PaO2/FiO2 و از ضایعات پتشی وپورپورا به جای پلاکت و از زردی اسکلرا و بدن به جای بیلی روبین استفاده شد و نشان داد که SOFA و SOFA پیشنهادی ابزار عالی با دقت بالا در پیشگویی مورتالیتی بیماران مورد مطالعه بودند. نکته قابل توجه در این مطالعه وجود کرایتریاهای معادل هم در SOFA و SOFA پیشنهادی بود و برخلاف اغلب مطالعات، هیچ فاکتوری حذف نگردید(24،23). به همین منظور ما نیز براساس مطالعات و محدودیت‌های موجود مدلی از SOFA را تحت عنوان bedside modified SOFA (b SOFA) پیشنهاد کردیم.

در b SOFA از نسبت SPO2/FIO2 به‌عنوان جایگزین PaO2/FiO2، از ضایعات پتشی و پورپورا به جای پلاکت، از زردی اسکلرا و بدن به جای بیلی روبین و از برون ده ادراری بجای کراتینین استفاده شد تا به مقایسه این دو ابزار در بیماران SIRS در بخش‌های مراقبت ویژه مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره) شهر ساری بپردازیم.

مواد و روش ها

این مطالعه کوهورت با کد اخلاق شماره IR.mazums.imamhospital.rec.1398.5767 به منظور بررسی ابزار پیشنهادی ارزیابی شدت بیماری در60 بیمار SIRS بستری شده در بخش‌های مراقبت ویژه مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره) ساری که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند، انجام شد. معیارهای ورود شامل تمامی بیماران با سن بزرگ‌تر یا مساوی 18 سال با حداقل 2 معیار از معیارهای SIRS بستری شده در ICU شامل تاکیکاردی (ضربان قلب بیش‌تر از90 ضربه در دقیقه)، تاکی پنه (تعداد تنفس بیش‌تر از20)، تب یا هیپوترمی 38<T>36)، لکوسیتوز، لکوپنی (WBC>12000<4000)، باندمی بیش‌تر از 10 درصد(۹،۸) و عدم انجام CPR قبل از بستری در ICU و معیارهای خروج شامل مرگ در کم‌تر از4 ساعت اول در ICU و بستری کم‌تر از 24 ساعت در ICU می‌باشد. ابتدا ارزیابی شدت بیماری با استفاده از ابزار SOFA (جدول شماره 1) استاندارد و تعدیل شده پیشنهادی (b SOFA) (جدول شماره 2) توسط دستیار فوق تخصصی مراقبت‌های ویژه در بدو بدو ورود به ICU، سپس روزانه در ساعت 8 صبح تا زمان بستری در ICU انجام و داده‌ها جمع‌آوری می‌گردد. در b SOFA سیستم تنفسی با معیار SPO_2/FiO_2 ارزیابی می‌شود که SPO2 از پالس اکسیمتری به دست می‌آید و FiO2 از درصد اکسیژنی که در ونتیلاتور تنظیم شده یا درصد اکسیژنی که به روش‌های دیگر به بیمار رسانده

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-24]

می‌شود محاسبه شده و به‌صورت اعشاری در مخرج کسر نوشته می‌شود، مثلا55 درصد =FiO2 به صورت 0/55 نوشته می‌شود. جزء انعقادی با ارزیابی بالینی محاسبه می‌شود و در صورت وجود اکیموز، پتشی و پورپورا نمره 2 و وجود خونریزی خودبخود نمره 4 دریافت می‌کند. جزء قلبی عروقی با معیار (mean arterial pressure) MAP و میزان نیاز به داروهای وازواکتیو ارزیابی می‌شود که معیار MAP> 70 mmhg می‌باشد و از فرمول دوبرابر دیاستول+ سیستول تقسیم بر 3 به دست می‌آید. معمولا در تمام دستگاه‌های مونیتورینگ علائم حیاتی به طور پیش‌فرض نمایش داده می‌شود. درصورتی‌که MAP کم‌تر از 70 شود با توجه به نوع داروی وازواکتیو مانند دوپامین، دوبوتامین، اپی‌نفرین، نوراپی نفرین تجویز می‌شود و براساس دوز مورد نیاز دارو نمره‌دهی با استفاده از جدول راهنما که در چک لیست مربوطه وجود دارد، انجام می‌شود. جزء کبدی با ارزیابی بالینی سطح زردی محاسبه می‌شود و در صورت وجود زردی در اسکلرا نمره 2 و وجود زردی در پوست بدن نمره 4 دریافت می‌کند. جزء اعصاب با سطح GCS ارزیابی می‌شود و نمره عدد به دست آمده در جدول را وارد چارت می‌کنیم. جزء کلیوی با میزان برونده ادراری بر اساس cc/kg/h ارزیابی می‌شود(26،25،16). اطلاعات مورد نیاز در هر ICU وارد فرم اطلاعاتی مربوط به هر بیمار شد. این فرم شامل اطلاعات دموگرافیک، تشخیص اصلی منجر به بستری در ICU، جدول SOFA تعدیل شده پیشنهادی و SOFA استاندارد و چارت ثبت نمرات ارگان‌ها و جدول معیارهای SIRS است که به شکل روزانه طراحی شد و در بدو پذیرش در پرونده بیمارانی که شرایط ورود به مطالعه را داشتند قرار داده شد و تعیین نمره هر دو ابزار برای این بیماران انجام شد. توصیف متغیرهای کمی با میانگین (انحراف‌معیار) و کیفی با تعداد (درصد)

جدول شماره 1: SOFA SCORE

اسکور SOFA	0	1	2	3	4
تنفسی po2/fio2	400<	≤400	≤300	≤200	≤100
انعقادی پلاکت (×103 /mm3)	>150	≤150	≤100	≤50	≤20
کبدی بیلیروبین(mg/dl)	<1/2	1,9-1,2	5,9-2	11,9-6	>12
قلبی عروقی هایپوتنشن	بدون هایپوتنشن	MAP < 70 mmhg	≤5 دوپامین یا دوبوتامین با هردوزی	> 5 دوپامین ≤ 0/1 اپینفرین ≤ 0/1 نوراپینفرین	>15دوپامین 0,1< اپینفرین 0/1 < نوراپینفرین
کراتینین(mg/dl) برون ده ادراری	<1/2	1/9-1/2	3,4-2	4,9-3,5 <500 سی سی/روز	5< < 200 سی سی/روز
عصبی GCS	15	14-13	12-10	9-6	<6

جدول شماره 2: B SOFA SCORE

اسکور SOFA	0	1	2	3	4
تنفسی spo2/fio2	502<	≤502	≤370	≤240	≤115
انعقادی خونریزی	بدون خونریزی		پتشی پورپورا اکیموز		خونریزی خودبخودی
کبدی زردی	بدون زردی		زردی اسکلرا		زردی پوست
قلبی عروقی هایپوتنشن	بدون هایپوتنشن	MAP < 70 mmhg	≤5 دوپامین یا دوبوتامین با هردوزی	> 5 دوپامین ≤ 0/1 اپینفرین ≤ 0/1 نوراپینفرین	>15دوپامین 0,1< اپینفرین 0/1 <نوراپینفرین
برون ده ادراری Cc/kg/h	0/5 <	< 0/5 یکبار	< 0/5 بیش از یکبار	< 500 سی سی/روز	< 200 سی سی/روز
عصبی GCS	15	14-13	12-10	9-6	< 6

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-24]

انجام شد. نرمال بودن توزیع متغیرهای کمی با تست‌کولموگروف اسمیرنوف و روش‌های گرافیکی مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی رابطه (Correlation) بین دو مقیاس SOFA وSOFA b از ضرایب همبستگی پیرسون (Pearson) و اسپیرمن (Spearman) و جهت بررسی توافق (Agreement) بین دو مقیاس مذکور از نمودار بلاند آلتمن (Bland-Altman) و ضریب لینز (Lin'sConcordance (ρc) correlation coefficient) استفاده نمودیم. جهت بررسی سطح نمره دو ابزار از آزمون غیرپارامتری ویلکاکسون استفاده نمودیم. در ادامه جهت بررسی ارزش تشخیصی هر یک از دو مقیاس مذکور برای پیامد بقای آن‌ها (مرگ یا زنده ماندن در مدت بستری در بیمارستان)، از منحنی راک(ROC Curve) و در نهایت جهت مقایسه ارزش تشخیصی دو مقیاس مذکور، مقیاس SOFA به‌عنوان استاندارد طلایی در نظر گرفته شده و سطح زیر منحنی SOFA b با روش غیرپارامتریک با آن مقایسه شده است. سطح معناداری آماری 0/05 لحاظ شده و کلیه آنالیزهای آماری با نرم‌افزارهای STATA ویرایش 14 و SPSS ویرایش 22 انجام گردید.

یافته ها

هدف از انجام این پژوهش، مقایسه ابزار تعدیل شده بالینی پیشنهادی با ابزار استاندارد "ارزیابی متوالی نارسایی ارگان" در60 بیمار SIRS بستری درICU بود. در این بخش ابتدا به بررسی مشخصات جمعیت شناختی جامعه پژوهش پرداخته و سپس در راستای رسیدن به اهداف مطالعه حاضر، جداول مربوط و نتایج آزمون آماری هر مورد گزارش شده است. در این مطالعه 60 نفر با میانگین (انحراف معیار) سن برابر با 44/47 (21/83) سال مورد ارزیابی قرار گرفتند. 38 نفر (63/7 درصد) از آن‌ها مرد بودند. میانگین (انحراف‌معیار) زمان اینتوباسیون و ونتیلاسیون آن‌ها به‌ترتیب 5/63 (7/52) و 6/4 (9/48) روز بوده است. 53 نفرشان (88/3 درصد) اینتوبه شده، برای 11 نفر (18/3 درصد) احیای قلبی ریوی انجام شده و 10 نفرشان (16/7 درصد) نیز فوت نمودند.

وضعیت معیارهای SIRS

اکثریت افراد مورد مطالعه تاکی کاردی (93/3 درصد) و تاکی پنه (71/1 درصد) داشتند، اکثریت افراد از نظر معیار WBC مثبت بودند (65 درصد)، اما درجه حرارت بالاتر ا از 38 یا پایین‌تر از 36 (88/3 درصد) نداشتند (جدول شماره3).

جدول شماره 3: ارزیابی معیارهای SIRS

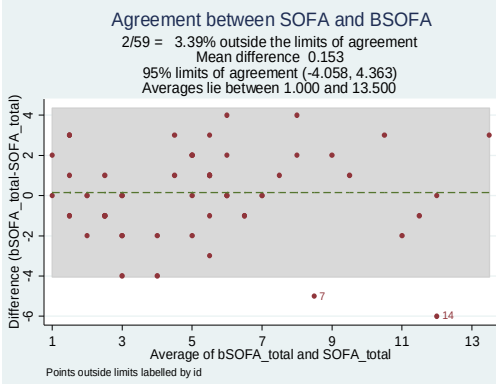
معیارها		تعداد (درصد)
تاکی کاردی PR>90	بلی	56 (93/3)
	خیر	4 (6/7)
تاکی پنه RR>20 یا PCO2 < 30	بلی	43 (71/7)
	خیر	17 (28/3)
WBC > 12000 یا 4000 > یا باندمی > 10 درصد	بلی	39 (65)
	خیر	21 (35)
درجه حرارت T>38 <36	بلی	7 (11/7)
	خیر	53 (88/3)

مقایسه SOFA , SOFA b

توافق بین دو ابزار : ضریب توافق Lin بین نمره کل دو ابزار در ابتدای مطالعه، 0/78 (حدود اطمینان 95 درصد بین 0/66- 0/87) بوده که بیانگر توافق خیلی خوب می‌باشد. نمودار Bland-Altman، جهت بررسی توافق بین دو ابزار رسم شد (نمودار شماره 1). همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود فقط در 2 مورد (3/39 درصد) نقطه متباین‌کننده بین اختلاف و میانگین اندازه گیری شده توسط دو ابزار، خارج از محدوده قرار داشته که در مجموع بیانگر توافق خیلی خوب بین دو ابزار می‌باشد. اندازه ضریب همبستگی اسپیرمن بین دو ابزار نیز برابر با 0/77 بود که بیانگر همبستگی خوب مستقیم بوده و از نظر آماری نیز معنی‌دار است (P <0/001).

ضریب توافق لین و ضرایب همبستگی بین دو ابزار در زمان‌های دیگر مطالعه، در جدول شماره 4 آمده است. همان‌طورکه در جدول شماره 4 مشاهده می‌شود، در اکثریت زمان‌های مورد بررسی توافق خوبی بین دو ابزار وجود داشته است.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-24]



نمودار شماره 1: نمودار Bland-Altman بین b SOFA_total, SOFA_total

جدول شماره 4: مقایسه ضریب توافق لین(ρc)، پیرسون(r)، اسپیرمن(ρ) و ارتباط ضرایب

Pc	ρ	R	
***0/78	***0/77	***0/78	Baseline
***0/82	***0/75	***0/83	T1
***0/8	***0/78	***0/81	T2
***0/63	***0/74	***0/68	T3
***0/57	***0/71	***0/64	T4
***0/78	***0/79	***0/8	T5
***0/65	***0/69	***0/66	T6
***0/7	***0/71	**0/66	T7
**0/55	***0/63	**0/62	T8
**0/69	***0/83	**0/69	T9
**0/6	**0/77	**0/63	T10
**0/6	**0/69	**0/62	T11
*0/63	**0/74	*0/67	T12
0/36	0/42	0/41	T13
0/16	0/32	0/23	T14
0/38	0/54	0/5	T15
*0/63	**0/7	0/73	T16
*0/65	**0/66	0/79	T17
*0/63	0/75	*0/73	T18
*0/71	0/78	*0/81	T19
*0/71	0/72	**0/81	T20

*: P<0/05 ، **: P≤0/01 ، ***: P≤0/001

مقایسه سطح نمره دو ابزار: میانه (محدوده بین دو چارکی) نمره کل دو ابزار SOFA و bSOFA در ابتدای مطالعه به ترتیب برابر با 5 (4) و 6 (4) بود که اختلاف مشاهده شده از نظر آماری معنی‌دار نبوده است (P=0/39). سطح نمره دو ابزار در زمان‌های دیگر مطالعه در جدول شماره 5 مده است. همان‌طور که در جدول شماره 5 آمده است، اختلاف مشاهده بین سطح نمرات دو ابزار، از نظر آماری معنی دار نبوده است (P >0/05).

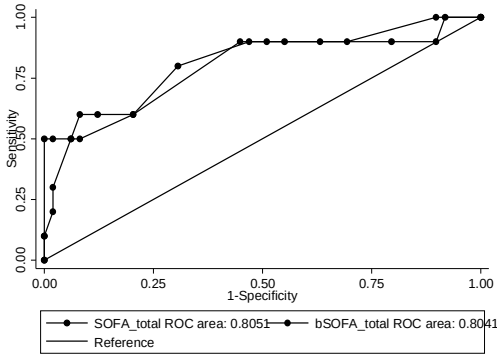
جدول شماره 5: مقایسه میانه نمره کل دو ابزار SOFA ,b SOFA

سطح معنی داری	bSOFA تعداد (درصد)	SOFA تعداد (درصد)	
0/39	(6) 4	(5) 3	Baseline
0/27	(6) 3	(5/5) 3	T1
0/1	(6) 1	(5/5) 2	T2
0/26	(6) 3	(5/5) 1/3	T3
0/44	(6) 0	(5/5) 1	T4
0/7	(6) 1	(3)6	T5
0/67	(6) 0	(5/5) 3	T6
0/31	(6) 0	(4) 6	T7
0/49	(6) 1	(5) 2	T8
0/9	(6) 1	(5/5) 2	T9
0/49	(6) 1	(5) 3	T10
0/99	(6) 1	(6) 3	T11
0/38	(6) 1	(6) 3	T12
0/75	(6) 1	(5/5) 2	T13
0/72	(5/5) 3	(5) 2	T14
0/28	(5/5) 2	(5/5) 4	T15
0/32	(5/5) 3	(5/5) 4	T16
0/72	(5/5) 3	(5)4/5	T17
0/89	(5/5) 3	(6) 6	T18
0/55	(5/5) 3	(5) 6	T19
0/85	(4) 6	(5/5) 6	T20

براساس وضعیت پروگنوز (مرگ یا زنده ماندن)، ارزش تشخیصی دو مقیاس SOFA و b SOFA با روش مقایسه سطح زیرمنحنی(Area Under Curve; AUC) در نمودار راک (ROC Curve)، مورد بررسی قرار گرفت (نمودار شماره 2). همان‌طور که در نمودار شماره 2 مشاهده می‌شود، اختلاف بین سطح زیر منحنی دو مقیاس مذکور از نظر آماری معنی‌دار نبوده است(P>0/05) (ارزش تشخیصی قابل قبول b SOFA درمقایسه با SOFA به عنوان استاندارد طلایی). در ادامه تا زمان 17 که امکان رسم منحنی راک وجود داشت (در بقیه زمان ها به دلیل کم بودن تعداد نمونه باقیمانده در مطالعه این امکان وجود نداشت)، این بررسی انجام شد (جدول شماره 6) که بیانگر عدم وجود اختلاف آماری معنی‌دار بین سطح زیر منحنی دو ابزار می‌باشد (P >0/05).

حساسیت و ویژگی و درصد تقسیم‌بندی صحیح افراد مورد مطالعه از نظر بقا (مرگ و زنده ماندن) بر حسب SOFA و b SOFA در زمان‌های مختلف محاسبه شد (جدول شماره 6). همان‌طوری که در جدول مشاهده می‌شود، حساسیت و ویژگی دو مقیاس SOFA و b SOFA در زمان‌های مختلف بسیار بهم نزدیک بوده و بیانگر قدرت مشابه تشخیصی دو مقیاس مذکور می‌باشد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-24]



نمودار شماره 2: مقایسه سطح زیرمنحنی ROC برای معیار SOFA (رنگ آبی) و b SOFA (رنگ قرمز) در زمان شروع مطالعه، اختلاف مشاهده شده از نظر آماری معنادار نبوده است (P=0/98).

جدول شماره 6: حساسیت و ویژگی مرگ‌ومیر بین دوابزار b SOFA، SOFA

		Correctly Classified	Specificity	Sensitivity	Cut-off point
T0	b SOFA	86/44	91/84	60	9
	SOFA	90	98	50	11
T1	b SOFA	89/66	97/92	50	10
	SOFA	91/53	100	50	12
T2	b SOFA	88/68	95/35	60	8
	SOFA	88/68	95/35	60	8
T3	b SOFA	92/5	97/06	66/67	77
	SOFA	92/68	97/14	66/67	11
T4	b SOFA	94/12	93/43	83/33	7
	SOFA	91/43	93/1	66/67	10
T5	b SOFA	93/55	100	60	9
	SOFA	93/75	100	60	11
T6	b SOFA	93/1	100	60	9
	SOFA	90/32	96/15	60	9
T7	b SOFA	95/83	94/74	100	9
	SOFA	92	100	60	10
T8	b SOFA	94/74	93/33	100	7
	SOFA	95	100	75	10
T9	b SOFA	88/89	85/71	100	7
	SOFA	100	100	100	8
T10	b SOFA	83/33	92/86	50	7
	SOFA	89/47	86/67	100	7
T11	b SOFA	83/33	92/86	50	7
	SOFA	94/74	100	75	8
T12	b SOFA	93/33	92/86	50	7
	SOFA	89/47	100	50	8
T13	b SOFA	80	91/67	33/33	7
	SOFA	100	100	100	8

بحث

SOFA یکی از ابزارهای مفید برای بررسی نارسایی ارگان در طول زمان و پیش بینی مورتالیتی در بیماران بستری در ICU است که دارای ویژگی‌های ذکر شده می‌باشد(۱۸،۲۷). با این حال انجام برخی آزمایشات در سیستم امتیازدهی SOFA در بعضی بیمارستان‌ها هزینه بر بوده و یا در دسترس نمی‌باشد. به‌همین علت برخی مطالعات ابزار ارزیابی متوالی نارسایی ارگان تعدیل شده (MSOFA) را ابداع کردند تا بتوان از نتایج آن در شرایطی که کمبود امکانات یا بودجه وجود دارد، استفاده نمود(15).

مطالعه حاضربا هدف مقایسه b SOFA با SOFA در بیماران SIRS بستری در ICU طراحی و اجرا شد. در این مطالعه، برای مقایسه دو ابزار SOFA_total bSOFA_total از دو روش همبستگی و ضریب توافق (براساس نمودار Bland-Altman و ضریب توافق lin) استفاده شد. نتایج نشان داد که هم براساس ضریب توافق Lin و هم بر اساس Bland-Altman، توافق مورد قبولی بین دو ابزار وجود دارد و همچنین ضریب همبستگی بین دو ابزار نیز از نظر آماری معنی‌دار و مستقیم بود. همچنین در این مطالعه ضریب توافق و ضریب همبستگی بین SOFA و b SOFA از روز بعد از مطالعه بیماران تا روز بیستم ادامه یافت که نتایج بدین گونه است: در روزهای اول، چهارم پنجم، پانزدهم، شانزدهم، هفدهم، هجدهم و بیستم توافق خیلی خوب و از روزسوم، هفتم و چهاردهم توافق خوب و همبستگی معنی‌دار بین هر دو ابزار وجود داشت. در روزهای دوم، ششم، هشتم، نهم، دهم، یازدهم، دوازدهم و سیزدهم توافق متوسطی بین دو ابزار وجود داشت ولی در روز سیزدهم و پانزدهم ضریب همبستگی بین دو ابزار از نظر آماری مستقیم ولی معنی‌دار نبود. ارزش تشخیصی دو مقیاس SOFA و bSOFA جهت ارزیابی پروگنوز (مرگ یا زنده ماندن) بیماران با روش مقایسه سطح زیرمنحنی (Area Under Curve; AUC) در نمودار راک (ROC Curve) مورد بررسی قرار گرفت تا روز هفدهم اختلاف بین سطح زیر منحنی دو مقیاس مذکور از نظر آماری معنی‌دار نبوده است (P>0/05) که بیانگر ارزش تشخیصی قابل قبول b SOFA در مقایسه با SOFA به عنوان استاندارد طلایی جهت تعیین پروگنوز می‌باشد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-24]

ASKIM و همکاران در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که SOFA یک ابزار پیش‌آگهی برتر برای پیش‌بینی مرگ و میر و نارسایی اندام نسبت به معیار SOFA m و SIRS در بیماران مبتلا به سپسیس است که در بخش مراقبت‌های ویژه بستری مورد استفاده قرار می‌گیرد که با مطالعه ما همخوانی دارد(28).

همچنین Finkelsztein و همکاران در مطالعه خود بیان کردند که در بیماران مبتلا به عفونت مشکوک که در نهایت نیاز به پذیرش در بخش مراقبت‌های ویژه داشتند، SOFA قبل از بستری در بخش مراقبت‌های ویژه محاسبه شده، دارای دقت بیش‌تری نسبت به SIRS برای پیش‌بینی مرگ و میر و روزهای بدون ICU بوده است که می‌تواند با مطالعه ما همخوانی داشته باشد(29). در مطالعه دیگری Lucie و همکاران به این نتیجه رسیدند که افزایش نمره SOFA بیش‌تر از 2، از دقت پیش‌آگهی بهتری برای تشخیص سپسیس و مرگ و میر در بیمارستان و به خصوص در ICU برخوردار بود(15). قلی‌پور و همکاران نیز در مطالعه خود بیان کردند هر دو ابزار SOFA و MSOFA دقت تشخیصی بالایی برای پیش بینی مورتالیتی دارند. این دو ابزار در روز دوم (نقطه برش 9/5) و روز سوم (نقطه برش 9/3) از حساسیت و اختصاصیت بالایی برخوردارند. همبستگی قوی مثبت بین SOFA و MSOFA نشان‌دهنده این مطلب است که MSOFA به دلیل هزینه کم‌تر و سهولت بیش‌تر می‌تواند جایگزین مناسبی برای SOFA باشد(16).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که نمره اولیه و پیشرفت اختلال عملکرد اندام ارتباط نزدیکی با نتیجه بیماران SIRS بستری در بخش مراقبت‌های ویژه دارد و میانگین و حداکثر نمرات SOFA و SOFA b به عنوان ابزاری برای پیش‌بینی نتیجه در مقایسه با نمره اولیه آن‌ها مفیدتر بود و میانگین نمرات بالا و حداکثر نشان‌دهنده اختلال در عملکرد سیستم‌های اندام در طول دوره بستری در ICU است که بیش‌تر در بیماران فوت شده، مشاهده می‌شود.

در مطالعه حاضر همان‌طوری‌که در جدول شماره 6 مشاهده می‌شود، حساسیت و ویژگی دو مقیاس SOFA و SOFA b از نظر بقا در زمان‌های مختلف بسیار به هم نزدیک بوده و بیانگر قدرت مشابه تشخیصی دو مقیاس مذکور می‌باشد. مهم‌ترین مزیت SOFA b این است که استفاده از آن ساده است و به نتایج آزمایشگاهی بستگی ندارد. نکته مهمی که باید بدان اشاره کرد این است که داوری بالینی همیشه باید حائز اهمیت باشد و هیچ سیستم امتیازدهی نمی‌تواند یک تعریف مستقل از سپسیس باشد. در یک مطالعه آینده‌نگر، SOFA حساسیت 0/32 و ویژگی 0/98 را برای تشخیص سپسیس شدید نشان داد(29).

مطالعات قبلی نشان داده‌اند که نمره SOFA در 48 ساعت اول پیش‌بینی‌کننده است و می‌تواند برای ارزیابی درجه اختلال عملکرد اندام، مرگ و میر و پاسخ به درمان در طول بستری استفاده شود(22).

اگرچه نتایج ما قادر به تأیید همه این یافته‌ها نیستند. نتایج این مطالعه تأیید می‌کند که محاسبه نمره SOFA b برای یک جمعیت ICU در یک کشور کم درآمد امکان‌پذیر است.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین امتیازات به‌دست آمده از SOFA و SOFA b همبستگی مثبت قدرتمندی وجود دارد و این دو معیار تقریبا مشابه با یکدیگر تغییر می‌کردند. از سوی دیگر براساس نتایج آنالیز ROC این دو ابزار با دقت بالایی مورتالیتی را پیش‌بینی کرده بودند. این دقت بالای پیش‌بینی و همبستگی قوی به دست آمده از مطالعه حاضر می‌تواند بیانگر این باشد که SOFA b مانند SOFA اما با هزینه کم‌تر و با سهولت بیش‌تر می‌تواند مورتالیتی را پیش‌بینی کند.

محدودیت‌های مختلفی با مطالعه حاضر وجود دارد. به دلیل دسترسی محدود به سوابق پزشکی و نمونه محدود، نتوانستیم داده‌هایی را برای بیماران پذیرفته شده برای کم‌تر از 24 ساعت را ثبت و تجزیه و تحلیل کنیم. پیشنهاد میگردد که در مطالعات آینده به بررسی دقت

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-24]

پیش‌بینی SOFA b به‌طور اختصاصی درجمعیت بیماران شدیدا بدحال قلبی، بعد از جراحی و یا سایر بیماری‌ها پرداخته شود تا توانایی این ابزار در شرایط مختلف مورد سنجش قرار بگیرد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان امام خمینی (ره) ساری دانشگاه علوم پزشکی مازندران تشکر و قدردانی می گردد.

References

1. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. Chest 1992; 101(6): 1644-1655.
2. Schinkel C, Sendtner R, Zimmer S, Faist E. Functional analysis of monocyte subsets in surgical sepsis. J Trauma 1998; 44(5): 743-749.
3. Giannoni C, Chelazzi C, Villa G, De Gaudio AR. Organ dysfunction scores in ICU. Trends Anaesth Crit Care 2013;3(3):89-96.
4. Joseph E. Parrillo, MD, R. Phillip Dellinger, MD, MSc, MCCM. Critical Care Medicine: Principles of Diagnosis and Management in the Adult fifth edition 2019.
5. Grissom CK, Brown SM, Kuttler KG, Boltax JP, Jones J, Jephson AR, et al. A modified sequential organ failure assessment score for critical care triage. Disaster Med and Public Health Prep 2010; 4(4): 277-284
6. Nelson JE, Cortez TB, Curtis JR, Lustbader DR, Mosenthal AC, Mulkerin C, et al. Integrating palliative care in the ICU: the nurse in a leading role. Journal of hospice and palliative nursing: JHPN: the official Journal of the Hospice and Palliative Nurses Association 2011; 13(2): 89.
7. Mohammadi H, Haghighi M. Survey relationship of mortality rate of hospitalized patients in ICU with different degrees of APACHE II. Jour of Gums 2006; 15(59): 85-90 (Persian).
8. Kelley MA, Manaker S, Finlay G. Predictive scoring systems in the intensive care unit. UpToDate Available at: URL: http://www uptodate com/online/content/author do. 2012.
9. Soleimani M, Masoudi R, Bahrami N, Qorbani M, Sadeghi T. Predicting mortality rate of patients in critical care unit using APACHE-II index. J Gorgan Univ Med Sci 2010; 11(4). (Persian)
10. Marino PL. The ICU book: Lippincott williams & wilkins; 2007.
11. Anami EH, Grion CM, Cardoso LT, Kauss IA, Thomazini MC, Zampa HB, et al. Serial evaluation of SOFA score in a Brazilian teaching hospital. Intensive and Critical Care Nursing 2010; 26(2): 75-82.
12. Antonelli M, Moreno R, Vincent JL, Sprung C, Mendoca A, Passariello M, et al. Application of SOFA score to trauma patients. Intensive Care Medicine 1999; 25(4): 389-394.
13. Fink M. Hyperbilirubinemia. Textbook of critical care. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 99-100.
14. Williams JM, Greenslade JH, McKenzie JV, Chu KH, Brown AF, Paterson D, et al. A prospective registry of emergency department patients admitted with infection. BMC Infect Dis 2011; 11(1): 27.
15. Gholipour Baradari A, Sharifi H, Firouzian A, Daneshiyan M, Aarabi M, Talebiyan Kiakolaye Y, et al. Comparison of proposed modified and original sequential organ failure assessment

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-24]

scores in predicting ICU mortality: A prospective, observational, follow-up study. Scientifica 2016; 2016: 7379325.

16. Namendys-Silva S, Silva-Medina M, Vásquez-Barahona G, Baltazar-Torres J, Rivero-Sigarroa E, Fonseca-Lazcano J, et al. Application of a modified sequential organ failure assessment score to critically ill patients. Braz J Med Biol Res 2013; 46(2): 186-193.
17. Grissom CK, Brown SM, Kuttler KG, Boltax JP, Jones J, Jephson AR, et al. A modified sequential organ failure assessment score for critical care triage. Disaster Med Public Health Prep 2010; 4(4): 277-284.
18. Davies M, Hagen PO. Systemic inflammatory response syndrome. British Journal of Surgery 1997; 84(7): 920-935.
19. Rolando N, Wade J, Davalos M, Wendon J, Philpott-Howard J, Williams R. The systemic inflammatory response syndrome in acute liver failure. Hepatology 2000; 32(4): 734-739.
20. Raper SE, Chirmule N, Lee FS, Wivel NA, Bagg A, Gao G-p, et al. Fatal systemic inflammatory response syndrome in a ornithine transcarbamylase deficient patient following adenoviral gene transfer. Mol Genet Metab 2003; 80(1-2): 148-158.
21. Ferreira FL, Bota DP, Bross A, Mélot C, Vincent J-L. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. Jama 2001; 286(14): 1754-1758.
22. Sinuff T, Adhikari NK, Cook DJ, Schünemann HJ, Griffith LE, Rocker G, et al. Mortality predictions in the intensive care unit: comparing physicians with scoring systems. Critical Care Medicine 2006; 34(3): 878-885.
23. Bota DP, Melot C, Ferreira FL ,Ba VN, Vincent J-L. The multiple organ dysfunction score (MODS) versus the sequential organ failure assessment (SOFA) score in outcome prediction. Intensive Care Med 2002; 28(11): 1619-1624.
24. Vincent J-L, Sakr Y. SOFA so good for predicting long-term outcomes. Resuscitation 2012; 83(5): 537-538.
25. Ho KM, Lan NS. Combining quick Sequential Organ Failure Assessment with plasma lactate concentration is comparable to standard Sequential Organ Failure Assessment score in predicting mortality of patients with and without suspected infection. J Crit Care 2017; 38: 1-5.
26. Cabré L, Mancebo J, Solsona J, Saura P, Gich I, Blanch L, et al. Multicenter study of the multiple organ dysfunction syndrome in intensive care units: the usefulness of Sequential Organ Failure Assessment scores in decision making. Intensive Care Med 2005; 31(7): 927-933.
27. Khwannimit B, Bhurayanontachai R, Vattanavanit V. Comparison of the performance of SOFA, qSOFA and SIRS for predicting mortality and organ failure among sepsis patients admitted to the intensive care unit in a middle-income country. J Crit Care 2018; 44: 156-160.
28. Askim Å, Moser F, Gustad LT, Stene H, Gundersen M, Åsvold BO, et al. Poor performance of quick-SOFA (qSOFA) score in predicting severe sepsis and mortality–a prospective study of patients admitted with infection to the emergency department. Scand J Trauma resusc Emerg Med 2017; 25(1): 56.
29. Finkelsztein EJ, Jones DS, Ma KC, Pabón MA, Delgado T, Nakahira K, et al. Comparison of qSOFA and SIRS for predicting adverse outcomes of patients with suspicion of sepsis outside the intensive care unit. Crit Care 2017; 21(1): 73.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-24]