

## Validez de las escalas predictoras de mortalidad en sepsis abdominal

Jorge Herrera Guerrero<sup>1</sup>; Verónica Tapia Mora<sup>2</sup>;

Zoila Salazar Torres<sup>3</sup>; Magda Bazurto Alegría<sup>4</sup>

(Recibido: junio 10, 2025; Aceptado: octubre 13, 2025)

<https://doi.org/10.29076/issn.2602-8360vol9iss17.2025pp157-163p>

### Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la validez de las escalas predictoras de mortalidad en sepsis abdominal en pacientes del área de UCI del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca, Ecuador. Se realizó un estudio de evaluación de pruebas diagnósticas en el que se aplicaron las escalas SOFA (Sequential Organ Failure Assessment), GCS (Glasgow Coma Scale), SAPS (Simplified Acute Physiology Score), MODS (Multiple Organ Dysfunction Score), LODS (Logistic Organ Dysfunction Score) y MPM (Mortality Probability Model), utilizando como prueba de referencia la escala APACHE II (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation). La población de estudio incluyó 155 pacientes con diagnóstico de sepsis abdominal. Para determinar la validez de las pruebas se emplearon la curva ROC, sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo, razón de verosimilitud positiva (LR+) y razón de verosimilitud negativa (LR-). La edad promedio de los pacientes fue de 60 años (DE  $\pm$  19 años), siendo el grupo predominante los adultos mayores del sexo femenino (51%). Las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial (34,2%) y diabetes mellitus (20,6%). La complicación postquirúrgica más frecuente fue neumonía (25,8%), y la causa más común de sepsis fue colangitis (26,5%). La escala LODS obtuvo el área bajo la curva más alta (0,96) con sensibilidad del 96% y especificidad del 82%, mientras que SOFA presentó la menor sensibilidad (78%) y especificidad (71%). Como conclusión, la escala LODS demostró la mayor validez en la predicción de mortalidad por sepsis abdominal al compararla con SOFA, GCS, SAPS, MODS y MPM.

**Palabras claves:** APACHE; puntuaciones en la disfunción de órganos; sepsis.

## Validity of scales predicting mortality in abdominal sepsis

### Abstract

The objective of this study was to determine the validity of mortality prediction scores in abdominal sepsis among patients in the ICU of Vicente Corral Moscoso Hospital, Cuenca, Ecuador. A diagnostic test evaluation study was conducted in which the following scores were applied: SOFA (Sequential Organ Failure Assessment), GCS (Glasgow Coma Scale), SAPS (Simplified Acute Physiology Score), MODS (Multiple Organ Dysfunction Score), LODS (Logistic Organ Dysfunction Score), and MPM (Mortality Probability Model), using the APACHE II (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation) score as the reference standard. The study population included 155 patients diagnosed with abdominal sepsis. To determine test validity, ROC curve analysis, sensitivity, specificity, positive and negative predictive values, positive likelihood ratio (LR+), and negative likelihood ratio (LR-) were used. The mean patient age was 60 years (SD  $\pm$  19 years), with the predominant group being elderly females (51%). The most frequent comorbidities were arterial hypertension (34.2%) and diabetes mellitus (20.6%). The most common postoperative complication was pneumonia (25.8%), and the most frequent cause of sepsis was cholangitis (26.5%). The LODS score achieved the highest area under the curve (0.96) with 96% sensitivity and 82% specificity, while SOFA showed the lowest sensitivity (78%) and specificity (71%). In conclusion, the LODS score demonstrated the highest validity in predicting mortality from abdominal sepsis when compared with SOFA, GCS, SAPS, MODS, and MPM.

**Keywords:** APACHE; organ dysfunction scores; sepsis.

<sup>1</sup> Hospital General de Machala, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Machala, El Oro, Ecuador. Email: [tuqui\\_1990@hotmail.com](mailto:tuqui_1990@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador. Email: [vtapiam@ucacue.edu.ec](mailto:vtapiam@ucacue.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0639-2212>

<sup>3</sup> Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador. Email: [zsazart@ucacue.edu.ec](mailto:zsazart@ucacue.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7663-8049>

<sup>4</sup> Hospital Clínica Aguilar, Machala, El Oro, Ecuador. Email: [bazurtomagda@yahoo.com](mailto:bazurtomagda@yahoo.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4729-892X>

## INTRODUCCIÓN

La septicemia es la segunda causa después de las patologías de origen pulmonar, que puede llevar a falla multiorgánica<sup>1,2</sup> y, los análisis clínicos no describen la verdadera mortalidad debido a que muchas patologías quirúrgicas abdominales pasan desapercibidas como diagnóstico principal de esta patología<sup>3</sup>. Cuando un paciente presenta sepsis de origen abdominal requiere de un tratamiento especializado, es importante predecir la mortalidad, para derivar a un centro que cuente con las demandas que necesita, para lo cual, se debe aplicar escalas con alta sensibilidad (S) y especificidad (E)<sup>4,5</sup>. La evaluación de la eficacia de la atención y los resultados clínicos en pacientes críticamente enfermos depende de modelos de puntuación predictiva que calculan las medidas de gravedad de la enfermedad y una probabilidad asociada de mortalidad<sup>6,2</sup>. La mortalidad después de una bacteriemia es del 5 %; de la sepsis es del 15 %; del choque séptico es del 50 %; de SIRS severo es del 80 %, y de falla orgánica múltiple (FOM) es del 90%<sup>6</sup>. La respuesta inflamatoria sistémica es asociada con frecuencia a la hipoperfusión seguida de lesión tisular e insuficiencia orgánica. Por lo tanto, sus secuelas reflejan una gravedad creciente de la respuesta sistémica a la infección y no la gravedad de la infección se potencia por la sinergia entre los aerobios, p. *Escherichia coli* que reduce el contenido de oxígeno y facilita el crecimiento de anaerobios obligados p. *Bacteroides fragilis* y por la presencia de sustancias adyuvantes: heces, bilis u orina<sup>7,8</sup>. Además, son factores de riesgo el sexo masculino, tener comorbilidades, genética, edad mayor a 65 años, medicamentos de uso crónico (antiácidos, bloqueadores H2), ascitis y contaminación de coliformes, pérdida de la integridad del tracto gastrointestinal como causa de peritonitis secundaria, la aclorhidria (secundario al envejecimiento), obstrucciones intestinales del yeyuno e íleon, disminución de las defensas del huésped<sup>9,10</sup>.

El diagnóstico de sepsis se basa en la evaluación clínica, con dolor abdominal y respuesta inflamatoria sistémica como fiebre, taquicardia, taquipnea; además, la rigidez abdominal es típica; sin embargo, en ocasiones la evaluación

es difícil debido a que el paciente se encuentra con alteración de la conciencia<sup>11</sup>, la hipotensión, oliguria y alteración del estado mental sugieren el paso de una sepsis a sepsis grave<sup>12</sup>. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta la aplicación de las diferentes escalas para poder determinar tanto la gravedad, diagnóstico y pronóstico. Redondo-González A, et al.<sup>13</sup> analizaron 349 pacientes y estimó un 21,8% la mortalidad intrahospitalaria. Los resultados obtenidos de las escalas pronósticas fueron para LODS: 0,73 (IC95% 0,67-0,80;  $p < 0,001$ ), SOFA: 0,72 (IC 95% 0,65-0,78;  $p < 0,001$ ), qSOFA: 0,67 (IC 95% 0,58-0,76;  $p < 0,001$ ). No existe un sistema estandarizado del uso de escalas de predicción de mortalidad de sepsis de tipo abdominal con las características poblacionales y fisiológicas del Ecuador; por ello, conocer el porcentaje de sensibilidad y especificidad de cada escala predictora, permitirá un adecuado pronóstico con reducción de la mortalidad que puede ser prevenible.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio de validación de pruebas diagnósticas, en donde la escala de APACHE II como la prueba de oro, se validó las escalas de SAPS, MPM, SOFA, MODS. La población de estudio fueron todos los pacientes que ingresaron a la unidad de terapia intensiva con diagnóstico de sepsis de origen abdominal. Para el cálculo del tamaño de la muestra (155 participantes) se usó el programa Epidat 3.1. Se consideró una prevalencia de sepsis de origen abdominal del 40 %<sup>14</sup>, con una S reportada de la escala APACHE II del 94% y una E del 88%, un nivel de confianza del 95%, una precisión absoluta del 5% una relación 1:1. El inicio el reclutamiento de los pacientes fue mediante la aplicación de las diferentes escalas a las 24 horas del ingreso y en el postoperatorio inmediato. Las variables fueron presentadas por los valores de frecuencia y porcentaje y con las medidas de dispersión y tendencia central. Para determinar la validez de los métodos diagnósticos se utilizó el programa SPSS versión 22, para la obtención de S, E, valor predictivo positivo (VPP) y negativo (VPN), razón de verosimilitud positivo y negativo, índice de Youden, curva ROC y área bajo la

curva. Durante la recolección de la información se mantuvo estricta confidencialidad, se elaboró el consentimiento informado para mantener los datos codificados dentro del criterio de anonimato. El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de Investigación del Área de Salud de Universidad de Cuenca (COBIAS-UCuenca).

## RESULTADOS

Se estudió una muestra de 155 pacientes con promedio de edad de 60 años, (DS  $\pm 18,8$  años, rango de 18 a 91 años). El grupo etario más predominante fueron los adultos maduros (46,1%), y el sexo más representativo fue el femenino (51%). En antecedentes personales patológicos, prevalece la hipertensión arterial (34,20%), seguida de la diabetes mellitus (20,60%). Ver Tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas y de antecedentes personales patológicos de la UCI

Características sociodemográficas	Frec.	%
Edad*		
Adolescente	1	0,6
Plena juventud	2	1,3
Adulto joven	14	9,1
Adulto maduro	72	46,1
Adulto mayor	66	42,9
Sexo		
Hombre	76	49,0
Mujer	79	51,0
<b>Antecedentes personales patológicos</b>		
Hipertensión arterial	53	34,2
Diabetes mellitus	32	20,6
Cáncer	6	3,9
Enfermedades respiratorias	10	6,5
Enfermedades tiroideas	12	7,7
Hipertensión arterial y diabetes mellitus	5	3,2
Patología metabólica más cardiovascular	2	1,3
Ninguna	31	20,0
Otras	4	2,6

\*Promedio de edad: 59,9 años ( $\pm 18,8$  DS)

El tiempo en días de estadía en la Unidad de Cuidados Intensivos es de 1 a 3 días (58,10%). La complicación postquirúrgica más frecuente fue la neumonía (25,80%), y la causa más común que se relaciona al desarrollo de sepsis abdominal fue la colangitis (31%). Ver Tabla 2.

Tabla 2. Tiempo de estadía en UCI, complicaciones postquirúrgicas y causa de la sepsis de tipo abdominal

Días en UCI **	Frec.	%
1 a 3 días	90	58,10
4 a 7 días	48	31,10
$\geq 8$ días	2	1,3
<b>Complicaciones post quirúrgicas</b>	10,70	9,1
Atelectasia	29	18,70
Neumonía	40	25,80
Dehiscencia de herida	2	1,30
Infección de sitio quirúrgico	32	20,60
Ninguna	43	27,70
Otras	9	5,80
<b>Causas de sepsis de tipo abdominal</b>		
Apendicitis aguda	15	9,70
Colangitis	48	31,00
Diverticulitis	9	5,80
Colecistitis aguda	16	10,30
Hernia abdominal	6	3,90
Isquemia mesentérica	5	3,20
Pancreatitis aguda	32	20,60
Peritonitis generalizada	24	15,50

\*\*UCI: Unidad de Cuidados Intensivos, promedio de días de hospitalización en UCI: 4.1 días ( $\pm 3.9$  DS)

Al construir las curvas COR (Reciver Operating Characteristic) para mortalidad (Figura 1), se evidenció que la escala LODS alcanzó una mayor área bajo la curva (ABC) de (0,96), con una S = 96% y E = 82%, es decir mejor capacidad para discriminar mortalidad de no mortalidad. Y finalmente, APACHE II con 0,90, SAPS de 0,87, MPM 0,81, MODS 0,78; el SOFA fue la que menor S = 78% y E = 71% alcanzó sobre el ABC de 0,81.

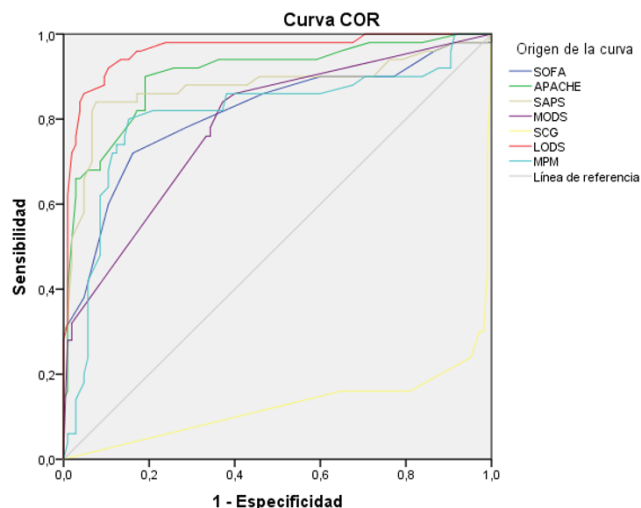


Figura 1. Validación de las escalas predictoras de mortalidad en sepsis de tipo abdominal

Los puntos de corte definidos en las escalas arrojan buena validez, con mayor sensibilidad para la escala LODS y, menor sensibilidad y especificidad para la escala SOFA. Igualmente, el test de LODS alcanzó el porcentaje más alto para el VPP, lo que indica mejor predicción que

las otras escalas, pero siempre y cuando el test sea positivo. Asimismo, la razón verosimilitud en el LODS, indica que el test tiene 5 veces más posibilidades de predecir la mortalidad por sepsis abdominal en relación a los otros test. Ver Tabla 5.

Tabla 3. Comparación de las escalas predictoras de mortalidad en sepsis de tipo abdominal

	SOFA	APACHE	SAPS	MODS	LODS	MPM
Punto de corte	11	26	52	13	40	49
Sensibilidad (%)	78	88	88	84	96	82
Especificidad (%)	71	81	71	63	82	79
Valor predictivo positivo (VPP) (%)	57	69	59	52	72	65
Valor predictivo negativo (VPN) (%)	87	93	93	89	98	90
Razón de verosimilitud +	2,73	4,62	3,08	2,26	5,31	3,91
Razón de verosimilitud -	0,31	0,15	0,17	0,25	0,05	0,23

## DISCUSIÓN

Se estudió una muestra de 155 pacientes con promedio de edad de 60 años, (DS  $\pm 18,8$  años, rango intercuartil de 18 a 91 años). El grupo etario más predominante fue el de los adultos maduros (46,1%), y el sexo más representativo fue el femenino (51%). En antecedentes personales patológicos, prevalece la hipertensión arterial (34,20%), seguida de la diabetes mellitus (20,60%) (tabla 1). Datos que se comparan con los realizados por Rhee et al.<sup>15</sup> quienes utilizando los Criterios eSOFA simplificados versus criterios de evaluación de falla orgánica secuencial de Sepsis-3, en 111

hospitales de EEUU en una muestra de 942.360 adultos de ambos sexos, donde determinaron el SOFA como predictor de sepsis. Los resultados observados fueron: edad media 69 años (57 – 80), la mayoría del sexo femenino (50,5%) a diferencia de este estudio que fueron hombres y la mayoría de raza blanca (78,3%). Además, encontró como comorbilidades más frecuentes la diabetes (34,1%), seguido de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (33,3%). Igualmente, se compara con la investigación hecha por Khwannimit et al.<sup>16</sup>, efectuaron un estudio para predecir la mortalidad con pacientes con sepsis, usando el test de

severidad de la sepsis (TSS), en una muestra de 913 pacientes con una edad promedio de 59 años (44 a 73 años), la edad media de los que sobrevivieron fue de 60 años (43 a 75), y los que no sobrevivieron a la sepsis estaban entre los 63 años (49 a 79). La mayoría de los participantes fue del sexo masculino (56,8%). De igual manera, encontraron que el 36,6% de toda la población tenía comorbilidades, de la cual la más representativa fue la infección adquirida en la comunidad (70,1%) seguida de la enfermedad hematológica maligna (29%).

En esta investigación el promedio de días de estadía en UCI es de 1 a 3 días (58,10%); y la complicación postquirúrgica más frecuente fue la neumonía (25,80%); además, la causa más usual para desencadenar sepsis abdominal fue la colangitis (31%) (Tabla 2). Datos que se asemejan con los de Rhee et al.<sup>15</sup> quienes identificaron como complicación más común a la neumonía (36,1%). En cambio, Basile-Filho et al.<sup>17</sup> determinó como complicaciones postquirúrgicas más frecuente la necesidad de ventilación mecánica (54%). Asimismo, Dosch<sup>18</sup> determinaron que el antecedente de transfusión de sangre se ha implicado en el desarrollo de numerosas complicaciones postoperatorias debido a sus efectos adversos dependientes de la dosis sobre la cicatrización de heridas, el equilibrio de líquidos y la respuesta inmune del huésped. En su investigación observaron el desarrollo de la infección postoperatoria en pacientes que han tenido una intervención quirúrgica por patología abdominal, incluyendo: neumonía, infección del tracto urinario, infección de la herida (infección superficial o profunda del sitio quirúrgico), órgano / espacio infección del sitio quirúrgico, sepsis o shock séptico.

Este estudio determinó los puntos de corte definidos en las escalas, los cuales, arrojan buena validez; en primer lugar, la escala LODS con mejor ABC y con una S = 96% y E = 82%, seguida de la escala SAPS con una S = 88 y E = 71%, pero la escala con menor ABC fue SOFA con una S = 78% y E = 71%; resultados que se diferencian con los de Khwannimit et al.<sup>16</sup>, el ABC no tuvo una diferencia significativa entre el TSS, APACHE, y SAPS, los tres métodos resultaron ser adecuados para pronosticar mortalidad en pacientes

con sepsis. Del mismo modo, Basile-Filho et al.<sup>17</sup> realizaron un estudio que tuvo como objetivo comparar los diferentes valores predictivos de índices pronósticos, en la evolución de 847 pacientes quirúrgicos ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) en el postoperatorio de un hospital de São Paulo - Brasil. Concluyen que, ninguno de estos índices tiene una S del 100% o una E del 100%. Mejor ABC para la predicción de probabilidad de muerte la alcanzó APACHE II, seguida de SAPS 3 y, menos S y E lo obtuvo SOFA; resultados que se asemejan a los obtenidos en esta investigación. En cambio, Hwang et al.<sup>19</sup> analizaron los datos clínicos de 152 pacientes adultos que cumplieron con los criterios diagnósticos de Sepsis-3. Los valores de SAPS II para el ABC fueron igual a 0,877, S = 94,3%, E = 68,5%, y la puntuación SOFA fue del ABC = 0,815, S = 79,9%, E = 78,5%. Sin embargo, el valor predictivo de qSOFA fue ABC = 0,701 y, la puntuación APACHE II (ABC = 0,680) con lo que se consideró que fueron más deficientes para la sepsis causada por una infección de la cavidad abdominal.

Hwang et al.<sup>19</sup>, en una muestra de 1395 pacientes, determinaron la puntuación qSOFA para predecir la mortalidad a los 28 días, la cual tuvo una sensibilidad, especificidad y área bajo la curva, respectivamente del 39% (IC del 95%: 32% a 46%), 77% (IC del 95%: 75% a 80%) y 0,58 (IC del 95%: 0,55 a 0,62) al llegar al servicio de urgencias; 68% (IC del 95%: 62% a 75%), 52% (IC del 95%: 49% a 55%) y 0,60 (IC del 95%: 0,57 a 0,63) en 3 horas; 82% (IC del 95%: 76% a 87%), 41% (IC del 95%: 38% a 44%) y 0,61 (IC del 95%: 0,58 a 0,64) en 6 horas; y 91% (IC del 95%: 86% a 94%), 23% (IC del 95%: 21% a 25%) y 0,57 (IC del 95%: 0,54 a 0,59) dentro de las 24 horas, concluyen que, la puntuación qSOFA para predecir la mortalidad a los 28 días es bajo en los pacientes sépticos en estado crítico, particularmente durante el período inicial de ingreso al servicio de urgencia.

Sin embargo, los datos de esta investigación difieren con el estudio realizado por Zhang et al.<sup>20</sup>, donde analizaron 93 pacientes quirúrgicos de 21 hasta 96 años, críticamente enfermo y concluyó que la discriminación de la mortalidad en la UCI fue significativamente mayor con SOFA



(ABC = 0,7810) comparado con la puntuación APACHE II (ABC = 0,7447). Kirkpatrick<sup>21</sup> la escala SOFA como predictor de mortalidad muestra un valor de área bajo la curva de 72%, con una S = 82% y E = 62%,  $p < 0,05$ ; lo que indica que la mortalidad en nuestra serie guarda relación directa con el número de órganos afectados. Asai et al.<sup>22</sup>, en una muestra de 70 pacientes, el análisis multivariado mostró que la combinación de puntuación SOFA  $\geq 5$  y el Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC)  $\geq 3$  era el mejor indicador pronóstico independiente para la mortalidad intrahospitalaria y a los 30 días.

Identificar una escala que tenga mayor validez para la predicción del pronóstico de la mortalidad por sepsis, tiene implicación en la práctica clínica, no solo para disminuir la estancia hospitalaria, sino porque los modelos de predicción mejoran la identificación temprana de mortalidad por sepsis, orientar la derivación y el transporte oportunos de pacientes, asignación eficiente de recursos y asesoramiento con respecto al tratamiento clínico. Por ello, que en el área de investigación se necesitan mayores estudios en los cuales se puedan comparar dichas escalas en combinación de marcadores bioquímicos.

### CONCLUSIONES

La identificación de escalas con mayor validez para la predicción de mortalidad por sepsis abdominal tiene importantes implicaciones en la práctica clínica. Los resultados de este estudio demuestran que la escala LODS presenta la mayor validez diagnóstica (área bajo la curva de 0,96, sensibilidad del 96% y especificidad del 82%) al compararla con SOFA, GCS, SAPS, MODS y MPM, utilizando APACHE II como prueba de referencia. Esta superior capacidad predictiva de LODS permite mejorar la identificación temprana de pacientes con alto riesgo de mortalidad, orientar la derivación y el transporte oportuno, optimizar la asignación eficiente de recursos hospitalarios y fundamentar decisiones terapéuticas basadas en evidencia.

La implementación de escalas predictivas validadas en el contexto de sepsis abdominal no solo contribuye a reducir la estancia hospitalaria, sino que facilita la estratificación del riesgo desde el ingreso a la unidad de

cuidados intensivos, permitiendo intervenciones tempranas y personalizadas. Los hallazgos de este estudio sugieren que la escala LODS constituye una herramienta clínica confiable para los profesionales de salud que atienden pacientes con sepsis abdominal en unidades de cuidados críticos.

Se recomienda la realización de estudios adicionales que evalúen la validez de estas escalas en combinación con marcadores bioquímicos específicos, así como investigaciones multicéntricas que permitan validar estos hallazgos en diferentes contextos hospitalarios y poblaciones. Además, resulta pertinente explorar la utilidad de modelos predictivos que integren variables clínicas, bioquímicas e imagenológicas para mejorar aún más la precisión diagnóstica y el pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis abdominal.

### REFERENCIAS

1. Reinhart K, Daniels R, Kissoon N, Machado FR, Schachter RD, Finfer S. Recognizing Sepsis as a Global Health Priority — A WHO Resolution. *N Engl J Med*. 2017;377(5):414–7
2. Boldingh QJJ, De Vries FEE, Boermeester MA. Abdominal sepsis 2017; 23: 159–66
3. Sartelli M, Catena F, Di Saverio S, Ansaloni L, Malangoni M, Moore EE, et al. Current concept of abdominal sepsis: WSES position paper. *World Journal of Emergency Surgery*. 2014; 9: 1–16
4. Sartelli M, Chichom-Mefire A, Labriciosa FM, Hardcastle T, Abu-Zidan FM, Adesunkanmi AK, et al. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections *World Journal of Emergency Surgery*. 2017; 12:29.
5. Stewart B, Khanduri P, McCord C, Ohe-ne-Yeboah M, Uranues S, Vega Rivera F, et al. Global disease burden of conditions requiring emergency surgery. *British Journal of Surgery*. 2014;101
6. Huang C-T, Ruan S-Y, Tsai Y-J, Ku S-C, Yu C-J. Clinical Trajectories and Causes of Death in Septic Patients with a Low APA-

- CHE II Score. *J Clin Med*. 2019;8(7):1064
7. Meijide Míguez H. APACHE II: predictores de gravedad en pancreatitis aguda. *Mega info*. 2021; 3. Available from: <https://mega.info/escalas/apacheii.pdf>
8. Chan T, Bleszynski MS, Buczkowski AK. Evaluation of APACHE-IV predictive scoring in surgical abdominal sepsis: A retrospective cohort study. *J Clin Diagnostic Res*. 2016;10(3):PC16–8.
9. Singh R, Madan HK, Tayade SH. A prospective study of prediction of outcomes in perforative peritonitis using apache II scoring system. *Int Surg J*. 2017;4(8):2648
10. Muttalib F, Clavel V, Yaeger LH, Shah V, Adhikari NKJ. Performance of Pediatric Mortality Prediction Models in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pediatr*. 2020;225:182-192.e2
11. Hager DN, Tanykonda V, Noorain Z, Sahetya SK, Simpson CE, Lucena JF, et al. Hospital mortality prediction for intermediate care patients: Assessing the generalizability of the Intermediate Care Unit Severity Score (IMCUSS). *J Crit Care*. 2018;46:94–8
12. Hecker A, Reichert M, Reuß CJ, Schmoch T, Riedel JG, Schneck E, et al. Intra-abdominal sepsis: new definitions and current clinical standards *Springer Verlag*. 2019; 404:257–71
13. Redondo-González A, Varela-Patiño M, Álvarez-Manzanares J, Oliva-Ramos JR, López-Izquierdo R, Ramos-Sánchez C, et al. Assessment of the severity scores in patients included in a sepsis code in an emergency departament. *Rev Esp Quimioter*. 2018;31(4):316–22.
14. Vincent JL, Moreno R. Clinical review: Scoring systems in the critically ill. *Critical Care*. 2010; 14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20392287/>
15. Rhee C, Zhang Z, Kadri SS, Murphy DJ, Martin GS, Overton E, et al. Sepsis Surveillance Using Adult Sepsis Events Simplified eSOFA Criteria Versus Sepsis-3 Sequential Organ Failure Assessment Criteria. *Crit Care Med*. 2019;47(3):307–14
16. Khwannimit B, Bhurayanontachai R, Vattanavanit V. Validation of the Sepsis Severity Score Compared with Updated Severity Scores in Predicting Hospital Mortality in Sepsis Patients. *Shock*. 2017;47(6):720–5
17. Basile-Filho A, Lago AF, Menegheti MG, Nicolini EA, Rodrigues LA de B, Nunes RS, et al. The use of APACHE II, SOFA, SAPS 3, C-reactive protein/albumin ratio, and lactate to predict mortality of surgical critically ill patients: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(26):e16204
18. Dosch AR, Grigorian A, Delaplain PT, Bartholomew TS, Won EJ, Gabriel V, et al. Perioperative blood transfusion is associated with an increased risk for post-surgical infection following pancreaticoduodenectomy. *HPB*. 2019;21(11):1577–84.
19. Hwang SY, Jo IJ, Lee SU, Lee TR, Yoon H, Cha WC, et al. Low Accuracy of Positive qSOFA Criteria for Predicting 28-Day Mortality in Critically Ill Septic Patients During the Early Period After Emergency Department Presentation. *Ann Emerg Med*. 2018;71(1):1-9.e2.
20. Zhang XM, Zhang WW, Yu XZ, Dou QL, Cheng AS. Comparing the performance of SOFA, TPA combined with SOFA and APACHE-II for predicting ICU mortality in critically ill surgical patients: A secondary analysis. *Clin Nutr*. 2020;39(9):2902–9.
21. Kirkpatrick AW, Coccolini F, Ansaloni L, Roberts DJ, Tolonen M, McKee JL, et al. Closed Or Open after Source Control Laparotomy for Severe Complicated Intra-Abdominal Sepsis (the COOL trial): Study protocol for a randomized controlled trial. *World J Emerg Surg*. 2018;13(1).
22. Asai N, Ohashi W, Sakanashi D, Suematsu H, Kato H, Hagihara M, et al. Combination of Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score and Charlson Comorbidity Index (CCI) could predict the severity and prognosis of candidemia more accurately than the Acute Physiology, Age, Chronic Health Evaluation II (APACHE II) score. *BMC Infect Dis*. 2021;21(1):1–11