

REVISIÓN

Capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana en los servicios de urgencias hospitalarios: revisión sistemática y metanálisis

Pedro Arévalo-Buitrago^{1,3}, Ignacio Morales-Cané^{1,2,4}, Estefanía Olivares Luque^{1,3}, Ipek Guler⁵, María Aurora Rodríguez-Borrego^{1,2,4}, Pablo Jesús López-Soto^{1,2,4}

Objetivos. Evaluar, en términos de ingreso hospitalario o en unidad de cuidados intensivos (UCI) y muerte, la capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana en los servicios de urgencias hospitalarios (SUH).

Método. Revisión sistemática y metanálisis. Se consultaron las bases de datos Medline, Embase, Web of Science y Cochrane Library. Se incluyeron estudios observacionales y ensayos clínicos publicados entre el 1 de enero de 1950 y el 12 de junio de 2020 en los que se empleara una escala de alerta temprana en los SUH. Las variables de resultados principales fueron mortalidad (24 horas, 48 horas y más de 72 horas) e ingreso hospitalario y en UCI.

Resultados. Se seleccionaron 9 estudios en la revisión sistemática, 4 se incluyeron en el metanálisis (165.580 pacientes). Hubo heterogeneidad en las escalas empleadas, siendo la escala NEWS la más utilizada. El uso de la escala NEWS mostró una buena capacidad predictiva para la mortalidad a las 24 horas [AUROC 0,88 (IC 95% 0,87-0,89); $p < 0,001$; $I^2 = 0\%$], a las 48 horas [AUROC 0,86 (IC 95% 0,84-0,88); $p < 0,001$; $I^2 = 49,3\%$] e intrahospitalaria [AUROC: 0,77 (IC 95% 0,74-0,80); $p < 0,001$; $I^2 = 96,2\%$]. Para el ingreso hospitalario y en UCI, NEWS mostró una capacidad predictiva adecuada.

Conclusiones. El uso de las escalas de alerta temprana en los SUH muestra una capacidad predictiva buena en términos de mortalidad temprana e intrahospitalaria.

Palabras clave: Escalas de alerta temprana. Servicios de urgencias hospitalarios. Mortalidad. Morbilidad. Prueba diagnóstica. Metanálisis.

Predictive power of early-warning scores used in hospital emergency departments: a systematic review and meta-analysis

Objective. To assess the predictive power of scores used in hospital emergency departments (EDs) to give early warning of risk for mortality and hospital ward or intensive care unit (ICU) admission.

Methods. Systematic review and meta-analysis. We searched MEDLINE, Embase, the Web of Science, and the Cochrane Library. Observational studies and clinical trials published between January 1, 1950, and June 12, 2020 that used early-warning scores in hospital EDs were included. The main outcomes were mortality (at 24, 48, and more than 72 hours), hospital admission, and ICU admission.

Results. Nine studies entered into the systematic review; 4 of them, with 165 580 patients, were included in the meta-analysis. The studies were heterogeneous with respect to the scores used. The one used most often was the National Early Warning Score (NEWS). The meta-analysis of studies using the NEWS scale showed that it had good predictive power for mortality: the area under the curve (AUC) of the receiver operating characteristic was 0.88 (95% CI, 0.87–0.89; $P < .001$, $I^2 = 0\%$) at 24 hours and 0.86 (0.84–0.88; $P < .001$; $I^2 = 49.3\%$) at 48 hours. The AUC for in-hospital mortality was 0.77 (95% CI, 0.74–0.80; $P < .001$; $I^2 = 96.2\%$). The NEWS score had adequate power for predicting risk of hospital ward and ICU admission.

Conclusion. Early warning scores used in hospital EDs are able to predict risk of early and in-hospital mortality.

Keywords: Early-warning scores. Emergency department, hospital. Mortality. Morbidity. Diagnostic tests. Meta-analysis.

Introducción

Los pacientes que acuden a los servicios de urgencias hospitalarios (SUH) son inicialmente triados y clasificados por personal experimentado¹, generalmente con ayuda de programas de triaje, como el Sistema Español de Triaje (SET-MAT)². Se consigue con ello una idea inicial de la gravedad del paciente y se proporciona un nivel de priori-

dad¹. Este primer contacto es de máxima importancia para la seguridad del paciente y para la calidad de la atención que va a recibir³ y por ello los SUH destinan un gran esfuerzo a perfeccionar este proceso. Sin embargo, a pesar de esta primera atención de calidad, en ocasiones el seguimiento de los pacientes no es adecuado⁴ durante su estancia en el SUH, pues están expuestos a numerosos riesgos. Entre ellos, el riesgo de deterioro precoz de su es-

Filiación de los autores:

¹Departamento de Enfermería, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC), Córdoba, España.

²Universidad de Córdoba, Córdoba, España.

³Hospital de Montilla, Córdoba, España.

⁴Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba, Córdoba, España.

⁵Unidad de Metodología y Bioestadística, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC), Córdoba, España.

Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Autor para correspondencia:

Ignacio Morales-Cané
Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC)
Avda. Menéndez Pidal, s/n
14004 Córdoba, España

Correo electrónico:

n82mocai@uco.es

Información del artículo:

Recibido: 9-8-2020

Aceptado: 9-9-2020

Online: 18-2-2021

Editor responsable:

Juan González del Castillo

tado de salud sin que esto sea detectado de forma temprana, lo cual deriva en una situación crítica⁵. Anualmente se atienden en los SUH de España alrededor de 30 millones de usuarios, de los cuales 3 millones son ingresados y 22.785 mueren en el servicio de urgencias⁶. Existen ciertos signos de alarma que preceden a la situación crítica, como el aumento de la frecuencia respiratoria (FR) o la caída de la presión arterial (PA)⁷. El rápido reconocimiento de estos signos podría ser de gran ayuda para el personal del SUH de cara a disminuir la tasa de mortalidad⁸.

Las escalas de alerta temprana (EAT) son herramientas de medida enfocadas en las constantes vitales del paciente. Están compuestas por un compendio de parámetros fisiológicos a los cuales se les atribuye un valor, y del sumatorio total de estos valores se obtiene un resultado que pone de manifiesto el estado del paciente⁹. Entre otras, destacan escalas como la original "Early Warning Signs Score (EWS)" desarrollada por Morgan *et al.* (1997)¹⁰, la "National Early Warning Signs Score 2 (NEWS2)"¹¹ o la "Modified Early Warning Score (MEWS)". Entre las constantes vitales que las componen, se encuentran: pulso, PA sistólica, temperatura, respiraciones por minuto, saturación de oxígeno, aporte de oxígeno, nivel de consciencia y diuresis. La evidencia muestra como las EAT, las cuales inicialmente fueron creadas para detectar de forma precoz pacientes con signos de deterioro en salas de hospitalización¹², podrían ser de utilidad para el seguimiento de los pacientes durante su estancia en el SUH¹³.

En base a lo expuesto, surge la pregunta sobre si una EAT, aún siendo utilizada fuera de su contexto habitual, tiene una influencia beneficiosa en relación a la aparición de eventos adversos en los usuarios del SUH durante su estancia. El objetivo de la revisión sistemática y metanálisis fue evaluar la capacidad predictiva de las EAT en términos de ingreso hospitalario, ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y muerte.

Método

Se realizó una revisión sistemática y metanálisis siguiendo las recomendaciones de Cochrane Handbook (versión 5.1.0)¹⁴. La revisión sistemática se elaboró en base a lo establecido por la lista declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA)^{15,16}. El protocolo de la revisión ha sido registrado en PROSPERO (CRD42020191845).

Pregunta PICO

La pregunta de investigación se formuló siguiendo las recomendaciones del formato PICO (Población/paciente, Intervención, Comparador y Outcomes/desenlaces). Nuestra pregunta fue: "En usuarios de los SUH (P), ¿es más beneficioso el seguimiento de las constantes vitales mediante una EAT (I) frente al método clásico de toma y registro en el sistema de triaje utilizado (C) en términos de predicción de eventos adversos como ingreso hospitalario, ingreso en UCI o muerte (O)?"

Tabla 1. Estrategia de búsqueda

Base de datos	Estrategia de búsqueda
PubMed	((("Early Warning Score"[MeSH Terms]) OR ("Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warning Scores"[Title/Abstract])) OR ("Score, Early Warning"[Title/Abstract])) OR ("Scores, Early Warning"[Title/Abstract])) OR ("Warning Scores, Early"[Title/Abstract])
Embase	"early warning score"/exp OR "early warning score" OR "early warning scoring":ti,ab OR "early warning system score":ti,ab OR "physiological early warning score":ti,ab
Web of Science	TS=("early warning scor*")
Cochrane	"Early Warning Score" OR "Score, Early Warning" OR "Early Warning Scores" OR "Scores, Early Warning" OR "Warning Scores, Early"

Análisis de calidad

Dos investigadores de manera independiente evaluaron la calidad de la evidencia mediante la herramienta "Quality Assessment for Observational Cross-sectional Studies"¹⁷. En caso de disparidad de criterios, un tercer investigador intervino. Esta herramienta determina la calidad de los estudios observacionales. En relación al riesgo de sesgo, se empleó la herramienta de evaluación del riesgo de sesgo de Cochrane¹⁸ para determinar su existencia en la selección de pacientes, en la escala de estudio, en la escala de referencia o en el desarrollo del estudio. Se utilizó el programa MedCalc 12.7.5.0 (Mariakerke, Bélgica) para el desarrollo del gráfico de embudo (Funnel Plot).

Bases de datos

La búsqueda se realizó en las bases de datos Medline (PubMed), Embase, Web of Science y Cochrane Library. La estrategia de búsqueda combinó el término MeSH "Early Warning Score" como palabra clave y términos libres adaptados al lenguaje de cada base de datos. Asimismo, se llevó a cabo una búsqueda simple adaptada a cada base de datos (Tabla 1).

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron estudios con los siguientes criterios: i) estudios observacionales y ensayos clínicos registrados en las bases de datos mencionadas desde el 1 de enero de 1950 hasta el 12 de junio de 2020; ii) escritos en español o inglés; iii) en los que la población de estudio fuera adulta (mayor de 18 años); iv) que se aplicara una EAT en el SUH; y v) que midieran la mortalidad, ingreso hospitalario o ingreso en UCI. Se excluyeron aquellos estudios cuyos participantes eran pacientes menores de 18 años, embarazadas, pacientes ingresados en otro servicio distinto a urgencias, incluyendo asistencia extrahospitalaria. No se incluyeron los registros en los que entre sus variables de resultado no incluyeran mortalidad, ingreso hospitalario o ingreso en UCI.

Los estudios fueron seleccionados por 2 investigadores de manera independiente (PAB e IMC), quienes hi-

cieron una puesta en común posteriormente. En los artículos que hubo desacuerdo, intervino un tercer investigador (PJS) para la decisión de inclusión o exclusión de dicho artículo. La búsqueda se realizó entre el 1 de mayo de 2020 y el 12 junio de 2020. También se revisó la bibliografía de los estudios incluidos.

Extracción de datos y análisis

Se extrajeron datos sociodemográficos de los pacientes estudiados (edad, sexo), datos del diseño del estudio (año, lugar, tamaño de la muestra), características de la intervención (tipo de escala aplicada) y variables de desenlace (ingreso hospitalario, ingreso en UCI y mortalidad).

En relación al análisis cuantitativo (metanálisis), se emplearon los métodos descritos por Zhou *et al.* (2002)¹⁹ para calcular el área de resumen ponderado bajo la curva ROC bajo el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios. El estadístico I^2 se utilizó para evaluar la heterogeneidad, considerando de baja heterogeneidad valores menores del 25%. Valores en el estadístico I^2 de 26-50% y > 75% se consideraron de moderada y alta heterogeneidad estadísticamente significativa, respectivamente¹⁶. Se realizó un análisis de sensibilidad de los metanálisis en los que se incluyeron más de 2 estudios para estudiar la influencia de cada uno de los estudios en la estimación global del efecto. El programa estadístico MedCalc 12.7.5.0 (Mariakerke, Bélgica) se empleó para el análisis.

Resultados

Se identificaron 4.082 artículos en las bases de datos seleccionadas. Tras la eliminación de duplicados, el número se redujo a 2.153 manuscritos. La lectura de título y resumen eliminó 1.951 documentos, quedando 56 artículos para su lectura a texto completo. Tras dicha lectura, 47 estudios fueron excluidos por no cumplir los siguientes criterios de inclusión: 14 por la población de estudio, 26 por no abordar la temática de estudio y 7 por el diseño de estudio (comunicaciones a congresos, editoriales, protocolos, etc.).

Finalmente, 9 fueron los artículos que se analizaron cualitativa y cuantitativamente (Figura 1). Las características de la población de estudio, el diseño de estudio, la EAT empleada, así como la capacidad predictiva para las variables resultado (mortalidad, ingreso en UCI, ingreso hospitalario y duración del ingreso) se muestran en la Tabla 2.

Los estudios seleccionados fueron llevados a cabo entre noviembre de 2003²⁰ y abril de 2018²⁶ y publicados entre 2006²⁰ y 2020²¹. Del total de artículos seleccionados, 6 se desarrollaron en Europa^{8,13,20,22-24}, 1 en Asia²¹, 1 en América²⁵ y 1 en Oceanía²⁶. En total se han analizado 165.580 pacientes. La mediana de la edad de los participantes varió entre 69 años²⁰ y 56 años²⁵, la proporción de hombres oscila entre 44,9%²⁵ y 59,2%²³. Las EAT utilizadas fueron NEWS^{8,21,22,26}, MEWS^{21,23-26}, REMS^{21,24}, TREWS²¹, SEWS²⁰ y VIEWS²⁶ (en la Tabla 3 se muestran los parámetros incluidos para cada una de las escalas).

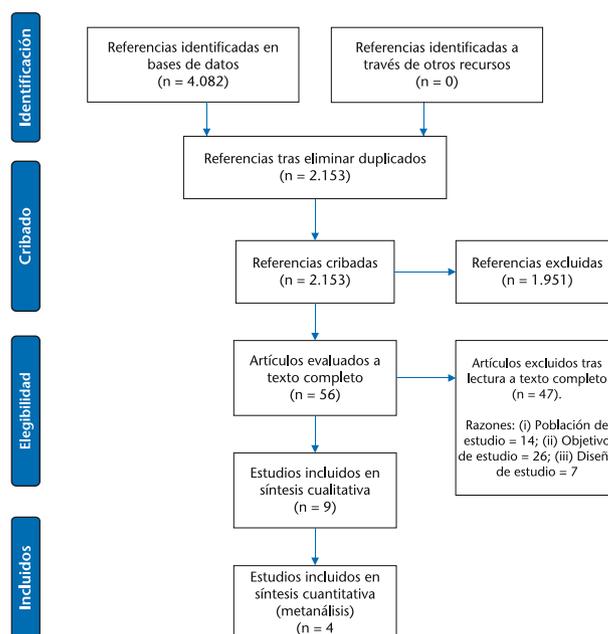


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos.

Mortalidad

Para la síntesis cuantitativa, se seleccionaron aquellos estudios que incluían datos de mortalidad y usaban la escala NEWS. No se pudo llevar a cabo un análisis cuantitativo con las otras EAT (MEWS, TREWS, REMS, SEWS o VIEWS) porque no había más de 2 artículos que analizaran su capacidad predictiva (Tabla 2). Se tuvieron en cuenta datos sobre mortalidad a las 24 horas, mortalidad a las 48 horas y mortalidad intrahospitalaria.

Mortalidad a las 24 horas

Tres^{8,21,22} de los 9 estudios incluidos proporcionaban datos sobre la mortalidad a las 24 horas. Fallecieron 2.880 pacientes de un total de 121.738 (2,3%). La escala mostró un área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (COR): 0,883 (IC 95%: 0,870-0,895) con una heterogeneidad estadística baja ($I^2 = 0\%$, $p = 0,5563$) (Figura 2).

Mortalidad a las 48 horas

Tres^{8,21,26} de los 9 estudios analizados incluían datos sobre la mortalidad hospitalaria a las 48 horas. Fallecieron 4.052 pacientes de un total de 116.644 (3,4%). La escala mostró un ABC COR de 0,867 (IC 95%: 0,849-0,885) con una heterogeneidad estadística moderada ($I^2 = 49,4\%$, $p = 0,1154$) (Figura 3).

Mortalidad intrahospitalaria

Tres^{8,21,22} de los 9 estudios incluidos proporcionaban datos sobre la mortalidad intrahospitalaria. Fallecieron 10.539 pacientes de un total de 121.738 (8,6%). La escala mostró un ABC COR de 0,773 (IC 95%: 0,742-0,804) con una heterogeneidad estadística elevada ($I^2 = 96,2\%$, $p < 0,0001$) (Figura 4).

Tabla 2. Características principales de los estudios seleccionados

Autor (Año) País	Escala	Tamaño de la muestra	Edad	Sexo: hombres	NEWS en triaje	Mortalidad	Ingreso en UCI	Ingreso hospitalario	Duración del ingreso (días)
Alam et al. ¹³ (2015) Países Bajos	NEWS	274	Media: 60	49%	Mediana: 2 RIC: 1-4	– Mortalidad a los 30 días: 4% – ABC COR T0 (IC 95%) = 0,768 (0,618-0,919)	N = 10 ingresos – Test exacto de Fisher (NEWS ≥ 7 vs UCI) = 0,003	N = 130 ingresos – ABC COR T0 (IC 95%) = 0,664 (0,599-0,728)	NEWS ≥ 7 [10 (6-15)] presentó mediana 2 veces mayor a la de NEWS0-4 [3 (2-4)]
Armagan et al. ²² (2008) Turquía	MEWS	309	Media: 57,1 DE: 15,3	59,2%	– MEWS ≥ 5 (Alto riesgo) = 106 – MEWS < 5 (Bajo riesgo) = 203	N = 33 muertes – OR (IC 95%) mortalidad hospitalaria MEWS ≥ 5 vs < 5 = 14,81 (5,5-39,7) – ABC COR 24 h (IC 95%) = 0,83 (0,64-1,0) – ABC COR hospitalaria (IC 95%) = 0,79 (0,73-0,86)	N = 48 ingresos – OR (IC 95%) ingreso en UCI MEWS ≥ 5 vs < 5 = 1,95 (1,04-3,66)	N = 89 ingresos – OR (IC 95%) ingreso hospitalario MEWS ≥ 5 vs MEWS < 5 = 1,56 (0,93-2,98)	
Brabrand et al. ⁸ (2017) Dinamarca	NEWS	5.784	Mediana: 67 RIC: 49-78	50,4%			N = 138 ingresos		
Bulut et al. ²³ (2013) Turquía	MEWS, REMS	2.000	Media: 61,4 DE: 18,9	51,9%	– Mediana MEWS (RIC) = 1 (0-9) – Mediana REMS (RIC) = 5 (0-17)	N = 153 muertes (7,65%) – Mediana MEWS (RIC) = 2 (0-8) – Mediana REMS (RIC) = 7 (0-17) – ABC COR MEWS (IC 95%) = 0,630 (0,608-0,651) – ABC COR REMS (IC 95%) = 0,707 (0,686-0,727)	– Mediana MEWS (RIC) = 1 (0-9) – Mediana REMS (RIC) = 6 (0-17) – ABC COR MEWS (IC 95%) = 0,538 (0,516-0,560) – ABC COR REMS (IC 95%) = 0,589 (0,567-0,611)	– Mediana MEWS (RIC) = 1 (0-7) – Mediana REMS (RIC) = 6 (0-13) – ABC COR MEWS (IC 95%) = 0,568 (0,546-0,590) – ABC COR REMS (IC 95%) = 0,642 (0,621-0,663)	
Delgado-Hurtado et al. ²⁴ (2016) EE.UU.	MEWS	2.147	Mediana: 56 RIC: 38-73	44,9%		N = 21 muertes – Mediana (muertos/no muertos) = 2,6/0,3 (p < 0,001).		N = 573 ingresos – Asociación MEWSMEWS y duración de ingreso en urgencias e ingreso (ingresados vs no ingresados) OR (IC 95%): 2,32 (2,08-2,58) p < 0,001	– Asociación de Rho de Spearman: 0,177 p < 0,001
Spencer et al. ²⁵ (2019) Australia	VIEW, NEWS, MEWS	1.730	Media: 58,6 DE: 21,3	48%		N (48 horas) = 0 muertes (1,4%) N (28 días) = 32 muertes (4,6%) – ABC COR mortalidad 48 horas: – VIEWS: 0,96 (IC 95%: 0,92-0,99) – NEWS: 0,95 (IC 95%: 0,91-0,99) – MEWS: 0,91 (IC 95%: 0,82-0,99) 7 días = 0,848 (0,844-0,853) 30 días = 0,813 (0,808-0,818)	N = 24 (48 horas) (3,5%) ABC COR ingreso en UCI: – VIEWS: 0,69 (IC 95%: 0,55-0,82) – NEWS: 0,69 (IC 95%: 0,55-0,82) – MEWS: 0,69 (IC 95%: 0,56-0,82)	ABC COR ingreso hospitalario: – VIEWS: 0,68 (IC 95%: 0,65-0,70) – NEWS: 0,68 (IC 95%: 0,65-0,70) – MEWS: 0,65 (IC 95%: 0,62-0,68)	
Paterson et al. ¹⁹ (2006) Escocia	SEWS	848	Pre-SEWS: Mediana: 67 RIC: 44-80 Post-SEWS Mediana: 69 RIC: 43-79	45%		N = 37 (4,36%) NPre = 24 (5,8%) NPost = 13 (3,0%) – Mortalidad SEWS ≥ 4 vs 0-3 (diferencia de proporciones = 15,3%; IC 95%: 3,7-26,9)		N = 22 (2,5%)	– Mediana (RIC): 2 (1-6) – Mediana SEWS 0-1 = 2,0 (1,0-5,0) – Mediana grupo ≥ 6 = 7,0 (3,0-13,0) (P = 0,001)

RIC: rango intercuartil; ABC ROC: área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (COR); IC: intervalo de confianza; UCI: unidad cuidados intensivos.

Tabla 3. Parámetros fisiológicos de las escalas de alerta temprana

Escala	Parámetros fisiológicos*
NEWS	Frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, nivel de consciencia y temperatura.
MEWS	Frecuencia respiratoria, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, diuresis, nivel de consciencia y temperatura.
REMS	Frecuencia respiratoria, presión arterial, frecuencia cardíaca, nivel de consciencia, saturación de oxígeno y edad.
TREWS	Frecuencia respiratoria, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, temperatura, nivel de consciencia y presencia de trauma.
SEWS	Frecuencia respiratoria, presión arterial, frecuencia cardíaca, temperatura, nivel de consciencia y saturación de oxígeno.
VIEWES	Frecuencia respiratoria, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, temperatura, saturación de oxígeno, oxígeno inspirado y nivel de consciencia.

*El nivel de consciencia algunas escalas lo determinan con el sistema AVPU (Alerta, Respuesta a voz, Respuesta a dolor y No respuesta) y otras con las escala de Glasgow.

Ingreso hospitalario

Cinco^{13,23-26} de los 9 estudios incluidos, estudian la relación entre las EAT y su relación con el ingreso hospitalario. La escala NEWS mostró una adecuada potencia predictiva al ser aplicadas en triaje, si bien, el análisis cuantitativo no pudo realizarse debido al bajo número de estudios encontrados. La evidencia muestra datos similares en cuanto al ABC de la escala NEWS 0,664 (IC 95%: 0,599-0,728)¹³ y 0,68 (IC 95%: 0,65-0,70)²⁶ para los 2 artículos seleccionados. Resultados similares se observaron al analizar la escala VIEWES, la cual mostró un ABC COR: 0,68 (IC 95%: 0,65-0,70)²⁶. Por su parte la escala REMS mostró un ABC COR: 0,642 (IC 95%: 0,621-0,663)²⁴.

Ingreso en UCI

Dada la heterogeneidad de los datos encontrados en relación a las diferentes EAT y al bajo número de artículos con referencias de una misma escala, no procedió realizar la síntesis cuantitativa con respecto al ingreso en UCI.

De los 9 artículos analizados, 2^{24,26} contenían datos sobre la capacidad predictiva de ingreso en UCI de las

EAT, en los cuales se analizaba el ABC de las escalas NEWS²⁶, REMS²⁴, VIEWES²⁶ y MEWS^{24,26}; indicando una baja capacidad predictiva [MEWS; 0,53 (IC 95%: 0,51-0,56)²⁴ y 0,69 (IC 95%: 0,56-0,82)²⁶; REMS: 0,58 (IC 95%: 0,56-0,61)²⁴; NEWS: 0,69 (IC 95%: 0,55-0,82)²⁶; VIEWES: 0,69 (IC 95%: 0,55-0,82)²⁶].

Análisis de la calidad de los estudios

La evaluación de la calidad de los estudios se encuentra resumida en la Tabla 4 y Figura 5. Seis de los 9 artículos incluidos en la presente revisión presentan una buena calidad, mientras los 3 restantes presentan una calidad moderada debido esencialmente a la falta de justificación del tamaño muestral y a la falta de seguimiento en el tiempo de los pacientes. En términos generales, el riesgo de sesgo en los estudios seleccionados es bajo.

Discusión

En la presente revisión sistemática y metanálisis hemos evaluado la capacidad predictiva de eventos adversos de las EAT. Aunque estas escalas son fundamentales en el seguimiento del estado del paciente, se conoce poco acerca de su uso en urgencias y su potencia predictiva. Por ello, se ha estudiado su capacidad predictiva de mortalidad, ingreso hospitalario e ingreso en UCI^{8,13,20-26}. Los resultados obtenidos sugieren que las EAT son buenas herramientas predictivas de eventos adversos aun siendo empleadas en el triaje de urgencias, fuera de su entorno original⁹.

En términos de mortalidad, la escala NEWS ha mostrado ser un buen predictor de mortalidad intrahospitalaria, especialmente a las 24-48 horas^{8,21,22,26}, resultados que están en consonancia con los obtenidos por otras escalas como la escala MEWS [OR: 14,81 (IC 95%: 5,52-39,73); p < 0,001], donde se observa una mayor mortalidad en pacientes con MEWS > 4 respecto a aquellos con MEWS ≤ 4²³. De igual modo, los resultados de Spencer *et al.* (2019)²⁶ indican que la escala VIEWES presenta un ABC de 0,96 (IC 95%: 0,92-0,99).

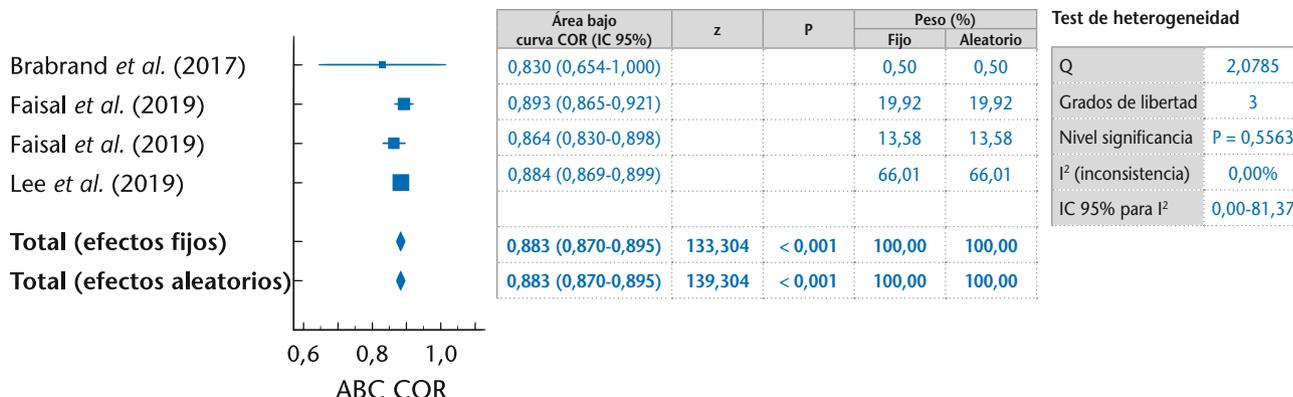


Figura 2. Mortalidad a las 24 horas. ABC COR: característica operativa del receptor área bajo la curva.

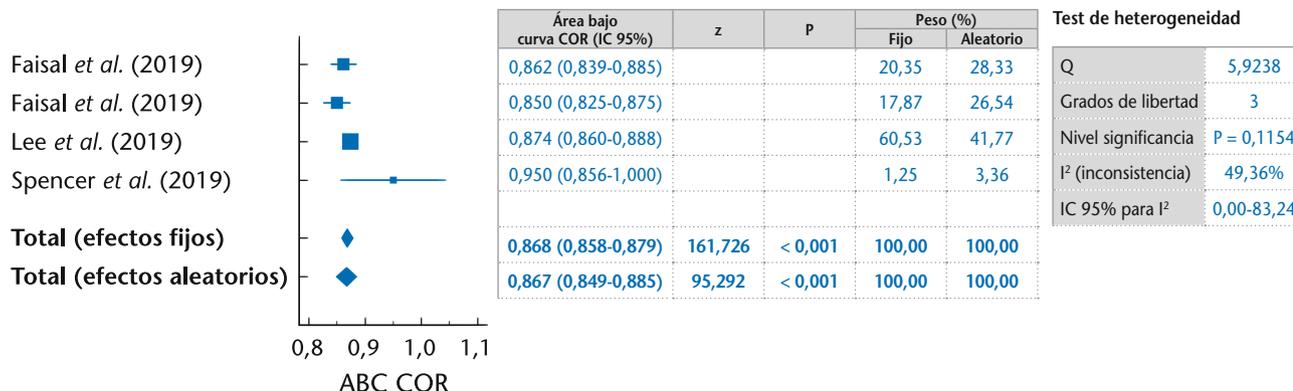


Figura 3. Mortalidad a las 48 horas. ABC COR: característica operativa del receptor área bajo la curva.

Sin embargo, en la comunidad científica no existe consenso en cuanto al punto de corte para detectar un aumento en la mortalidad. El estudio llevado a cabo por Abbott *et al.* (2015)²⁷ encontró que pacientes con una puntuación en la escala NEWS de 3 o mayor tenían mayor riesgo de mortalidad. Además, añadían que este riesgo se incrementaba en un 55% por cada punto de incremento. Lilhejult y Christensen (2016)²⁸ demostraron que pacientes con un NEWS de 5 o superior presentaban una tasa de mortalidad del 63%, que era superior a la tasa de mortalidad general (IC 95%: 41-85%; p < 0,001), aunque este estudio está limitado por el tipo y tamaño de la muestra. En referencia a la escala MEWS, Cei *et al.* (2009)²⁹ apuntaban que el riesgo de mortalidad era ascendente según incrementaba la puntuación obtenida (X² = 136,307; p < 0,001). Sin embargo, no fijaron un punto de corte que relacionara mortalidad y un valor concreto de MEWS. En contraposición, Kruisselbrink *et al.* (2016)³⁰ fijaron dicho punto de corte en un valor igual o superior a 4, y este era un predictor de mortalidad a los 7 días estadísticamente significativo (OR: 5,35; IC 95%: 2,35-12,23). No obstante, el estudio se llevó a cabo en un hospital de África con pocos recursos materiales.

La posibilidad de ingreso hospitalario podría ser preidentificada desde el momento del triaje gracias a las EAT, que han demostrado ser herramientas útiles en la identi-

ficación de este riesgo^{13,23-26}. Los ingresos en UCI también podrían ser predecibles, ya que las EAT ofrecen a los profesionales la oportunidad de conocer el estado de deterioro del paciente desde la sala de triaje, lo que hace más fácil el seguimiento e identificación de este tipo de pacientes críticos^{9,11,13}. En relación al punto de corte, no existe un consenso generalizado, debido en gran parte a la heterogeneidad de las escalas estudiadas. El Royal College of Physicians (2012)⁹, en su guía de uso e implementación de la escala NEWS, especifica que los pacientes con puntuación de 5 o más deben de ser evaluados por su médico y contemplar la posibilidad de traslado a UCI. Sin embargo, Abbott *et al.* (2015)²⁷ aconsejan disminuir este punto de corte de 3 a 5. De esta forma se experimentaría un descenso de los ingresos inesperados en UCI. En referencia a la escala MEWS, existe más consenso en cuanto al punto de corte: Subbe *et al.* (2001)³¹ y Kruisselbrink *et al.* (2016)³⁰ exponen que los pacientes que obtengan una puntuación igual o superior a 5 serían pacientes potencialmente de UCI.

Por otra parte, el programa de triaje SET-MAT muestra limitaciones en el campo de la sepsis. En base a ello se llevó a cabo una modificación para una mayor detección del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS)³². No obstante, el tercer documento de consenso para la identificación de paciente con sepsis acordó emplear la escala SOFA

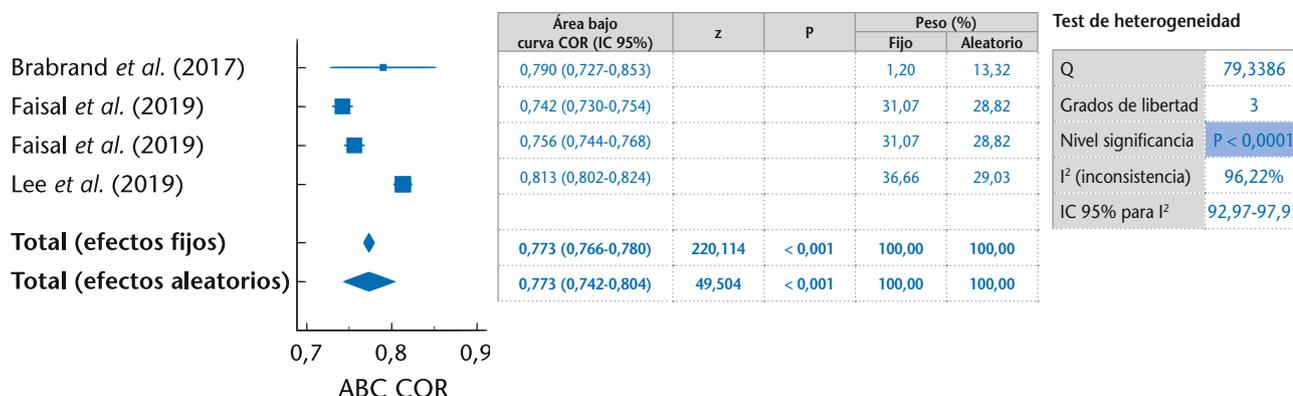


Figura 4. Mortalidad intrahospitalaria (72 horas o superior). ABC COR: característica operativa del receptor área bajo la curva.

Tabla 4. Evaluación de la calidad de la evidencia. Enfoque National Heart, Lung, and Blood Institute

	Alam <i>et al.</i>	Armagan <i>et al.</i>	Brabrand <i>et al.</i>	Bulut <i>et al.</i>	DH <i>et al.</i>	Faisal <i>et al.</i>	Lee <i>et al.</i>	Paterson <i>et al.</i>	Spencer <i>et al.</i>
1. ¿Se expresó claramente la pregunta de investigación o el objetivo de este artículo?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
2. ¿Se especificó y definió claramente la población de estudio?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
3. ¿La tasa de participación de las personas elegibles fue al menos del 50%?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
4. ¿Todos los sujetos fueron seleccionados o reclutados de la misma población o de poblaciones similares (incluido el mismo periodo de tiempo)? ¿Los criterios de inclusión y exclusión para participar en el estudio se especificaron previamente y se aplicaron de manera uniforme a todos los participantes?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
5. ¿Se proporcionó una justificación del tamaño de la muestra, una descripción de la potencia o estimaciones de varianza y efecto?	No	No	No	No	No	No	Y	No	No
6. Para los análisis de este documento, ¿se midieron las exposiciones de interés antes de que se midieran los resultados?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
7. ¿Fue el plazo suficiente para que uno pudiera esperar razonablemente ver una asociación entre la exposición y el resultado si existiera?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
8. Para exposiciones que pueden variar en cantidad o nivel, ¿examinó el estudio diferentes niveles de exposición en relación con el resultado (por ejemplo, categorías de exposición o exposición medida como variable continua)?	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
9. ¿Las medidas de exposición (variables independientes) estaban claramente definidas, eran válidas, confiables y se implementaron de manera consistente en todos los participantes del estudio?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
10. ¿Se evaluaron las exposiciones más de una vez a lo largo del tiempo?	Sí	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí
11. ¿Las medidas de resultado (variables dependientes) estaban claramente definidas, eran válidas, confiables y se implementaron de manera consistente en todos los participantes del estudio?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
12. ¿Los evaluadores de resultados estaban cegados al estado de exposición de los participantes?	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
13. ¿Las pérdidas durante el seguimiento después del valor inicial fueron del 20% o menos?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
14. ¿Se midieron y ajustaron estadísticamente las posibles variables de confusión clave por su impacto en la relación entre exposición(es) y resultado(s)?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

NA: no aplicable.

(Sequential [sepsis-related] Organ Failures Assessment)³³ o la versión rápida QuickSOFA (qSOFA)³⁴. Concretamente, la escala qSOFA es de mayor utilidad en los SUH debido a su facilidad de cálculo. La presencia de 2 de 3 variables (FR > 22 rpm, alteración del nivel de consciencia y PA sistólica \leq 100 mmHg) más la presencia de infección se asoció con mayor mortalidad o mayor estancia en UCI. Estos resultados son similares al SOFA en pacientes no ingresados en UCI³⁴. A pesar del reciente artículo de Carbó *et al.* (2020)³⁵, en el que la aplicación de qSOFA muestra una mejora en el manejo terapéutico de los pacientes con sepsis, existe controversia sobre la capacidad predictiva de esta escala en ese tipo de pacientes, y se requieren estudios longitudinales prospectivos con cohortes más numerosas³⁶.

Existen limitaciones en la presente revisión sistemática y metanálisis. En primer lugar, el reducido número de artículos incluidos en la síntesis cuantitativa limita la

posibilidad de generalizar los resultados. En segundo lugar, hemos encontrado una heterogeneidad estadística alta. Por último, aunque se ha llevado a cabo una búsqueda sistemática exhaustiva en 4 bases de datos de relevancia internacional, no podemos descartar que algunos artículos no hayan sido seleccionados.

En base a los resultados obtenidos, podemos concluir que las EAT son una buena herramienta de apoyo para los profesionales sanitarios que realizan el triaje hospitalario, puesto que han mostrado ser un buen predictor de eventos adversos del paciente durante su estancia en urgencias. Es necesario llevar a cabo estudios controlados y prospectivos que evalúen las EAT con el objetivo de esclarecer aspectos clínicos relacionados con estas herramientas. Por otra parte, también son necesarios estudios de fiabilidad y validez en el ámbito de la SUH.

	Riesgo de sesgo				Preocupaciones de aplicabilidad		
	Selección de pacientes	Prueba de índice	Referencia estándar	Flujo y sincronización	Selección de pacientes	Prueba de índice	Referencia estándar
Alam <i>et al.</i> , 2015	+	+	+	+	+	+	+
Armagan <i>et al.</i> , 2008	+	+	+	+	+	+	+
Brabrand <i>et al.</i> , 2017	?	+	+	+	+	+	+
Bulut <i>et al.</i> , 2013	+	+	?	+	+	+	+
Delgado-Hurtado <i>et al.</i> , 2016	+	+	+	+	+	+	+
Faisal <i>et al.</i> , 2019	+	+	+	+	+	+	+
Lee <i>et al.</i> , 2019	+	+	+	+	+	+	+
Paterson <i>et al.</i> , 2006	+	+	?	+	+	+	+
Spencer <i>et al.</i> , 2019	+	+	+	+	+	?	+

- Alto
 ? No claro
 + Bajo

Figura 5. Resumen del riesgo de sesgo de los artículos incluidos en la revisión.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con el presente artículo.

Financiación: Los autores declaran no la no existencia de financiación en relación con el presente artículo.

Responsabilidades éticas: Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares.

Bibliografía

- Soler W, Gómez Muñoz M, Bragulat E, Álvarez A. El triaje: herramienta fundamental en urgencias y emergencias. *An Sist Sanit Navar.* 2010;33(Supl. 1):55-68.
- Gómez Jiménez J. Sistema Estructurado de Triage - SET: Manual de implementación. Andorra: Esbarzer SL, Treelogic SL; 2015.
- Hinson JS, Martinez DA, Cabral S, George K, Whalen M, Hansoti B, et al. Triage Performance in Emergency Medicine: A Systematic Review. *Ann Emerg Med.* 2019;74:140-52.
- Ludikhuije J, Smorenburg SM, de Rooij SE, de Jonge E. Identification of deteriorating patients on general wards; measurement of vital parameters and potential effectiveness of the Modified Early Warning Score. *J Crit Care.* 2012;27:424-513.
- Hogan H, Healey F, Neale G, Thomson R, Vincent C, Black N. Preventable deaths due to problems in care in English acute hospitals: a retrospective case record review study. *BMJ Qual Saf.* 2012;21:737-45.
- Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada. Hospitales y Centros sin Internamiento. Año 2017. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social; 2019.
- Bleyer AJ, Vidya S, Russell GB, Jones CM, Sujata L, Daeihigh P. Longitudinal analysis of one million vital signs in patients in an academic medical center. *Resuscitation.* 2011;82:1387-92.
- Brabrand M, Hallas P, Hansen SN, Jensen KM, Bo Madsen JL, Posth S. Using scores to identify patients at risk of short term mortality at arrival to the acute medical unit: A validation study of six existing scores. *Eur J Inter Med.* 2017;45:32-6.
- Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS): Standardising the assessment of acute illness severity in the NHS. Report of a working party. Londres: RCP; 2012.
- Morgan RJM, Williams F, Wright MM. An early warning scoring system for detecting developing critical illness. *Clin Intens Care.* 1997;8:100.

- Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS) 2: Standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS. Updated report of a working party. Londres: RCP; 2017.
- Patterson C, Maclean F, Bell C, Mukherjee E, Bryan L, Woodcock T, et al. Early warning systems in the UK: variation in content and implementation strategy has implications for a NHS early warning system. *Clin Med.* 2011;11:424-7.
- Alam N, Vegting IL, Houben E, Van Berkel B, Vaughan L, Kramer MHH, et al. Exploring the performance of the National Early Warning Score (NEWS) in a European emergency department. *Resuscitation.* 2015;90:111-5.
- Higgins J, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* 2019. (Consultado 2 Junio 2019). Disponible en: <https://training.cochrane.org/handbook>.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6:e1000097.
- Prisma-statement.org. PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 2019. (Consultado 2 Junio 2019). Disponible en: <http://www.prisma-statement.org/>
- National Heart, Lung and Blood Institute. Quality assessment tool for observational cohort and cross-sectional studies. 2020 (Consultado 1 Junio 2020). Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
- Higgins JP, Altman DG, Gotzsche PC, Juni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2011;343:d592815.
- Zhou XH, Obuchowski NA, McClish DK. *Statistical methods in diagnostic medicine.* Nueva York: Wiley; 2002.
- Paterson R, MacLeod DC, Thetford D, Beattie A, Graham C, Lam S, et al. Prediction of in-hospital mortality and length of stay using an early warning scoring system: clinical audit. *Clin Med.* 2006;6:281-4.
- Lee SB, Kim DH, Kim T, Kang C, Lee SH, Jeong JH, et al. Emergency Department Triage Early Warning Score (TREWS) predicts in-hospital mortality in the emergency department. *Am J Emerg Med.* 2020;38:203-10.
- Lee M, Richardson D, Scally A, Howes R, Beatson K, Mohammed M. Performance of externally validated enhanced computer-aided versions of the National Early Warning Score in predicting mortality following an emergency admission to hospital in England: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 2019;9:e031596.
- Armagan E, Yilmaz Y, Olmez OF, Simsek G, Gul CB. Predictive value of the modified Early Warning Score in a Turkish emergency department. *Eur J Emerg Med.* 2008;15:338-40.
- Bulut M, Cebicci H, Sigirli D, Sak A, Durmus O, Top AA, et al. The comparison of modified early warning score with rapid emergency medicine score: a prospective multicentre observational cohort study on medical and surgical patients presenting to emergency department. *Emerg Med J.* 2014;31:476-81.
- Delgado-Hurtado JJ, Berger A, Bansal AB. Emergency department Modified Early Warning Score association with admission, admission disposition, mortality, and length of stay. *J Community Hosp Intern Med Perspect.* 2016;6:31456.
- Spencer W, Smith J, Date P, Tonerre E, McDonald Taylor D. Determination of the best early warning scores to predict clinical outcomes of patients in the emergency department. *Emerg Med J.* 2019;36:716-21.
- Abbott TE, Vaid N, Ip D, Cron N, Wells M, Torrance HD, Emmanuel J. A single-centre observational cohort study of admission National Early Warning Score (NEWS). *Resuscitation.* 2015;92:89-93.
- Liljehult L, Christensen T. Early warning score predicts acute mortality in stroke patients. *Acta Neurol Scand.* 2016;133:261-7.
- Cei M, Bartolomei C, Mumoli N. In-hospital mortality and morbidity of elderly medical patients can be predicted at admission by the Modified Early Warning Score: a prospective study. *Inter J Clin Prac.* 2009;63:591-5.
- Kruisselbrink R, Kwizera A, Crowther M, Fox-Robichaud A, O'Shea T, Nakibuuka J, et al. Modified early warning score (MEWS) identifies critical illness among ward patients in a resource restricted setting in Kampala, Uganda: a prospective observational study. *Plos One.* 2016;11:e0151408.30.
- Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *QJM.* 2001;94:521-6.
- Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Intensive Care Med.* 2003;29:530-8.
- Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med.* 1996;22:707-10.
- Seymour CW, Liu VX, Iwashyna TJ, Brunkhorst FM, Rea TD, Scherag A, et al. Assessment of clinical criteria for sepsis for the third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315:762-74.
- Carbó M, Fresco L, Osorio G, Monclús E, Ortega M. Factores predictivos de mortalidad en los pacientes con sepsis y un valor del indicador 'Quick Sequential Organ Failure Assessment' (qSOFA) de 2 o 3 puntos atendidos en un servicio de urgencias. *Emergencias.* 2020;32:169-76.
- Modol-Deltell JM, Robert-Boyer N. QuickSOFA: ¿una nueva escala en el triaje de pacientes urgentes? *Emergencias.* 2018;30:383-4.