

VALOR PRONÓSTICO DE LOS EARLY WARNING SCORES EN LA PATOLOGÍA CARDIOLÓGICA EN EL ÁMBITO PREHOSPITALARIO



Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina

TRABAJO DE FIN DE GRADO

CURSO 2019-2020

AUTORA: VIRGINIA JANO FERNÁNDEZ

TUTOR: MIGUEL ÁNGEL CASTRO VILLAMOR

COTUTOR: FRANCISCO MARTÍN RODRÍGUEZ

ÍNDICE

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	4
MATERIAL Y MÉTODOS	6
DISEÑO.....	6
PARTICIPANTES.....	7
ESCALAS DE ALERTA TREMPANA.....	7
VARIABLE PRINCIPAL.....	8
OTRAS VARIABLES DE INTERÉS.....	8
DATOS PERDIDOS.....	8
MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	9
ASPECTOS ÉTICOS.....	9
RESULTADOS	10
DISCUSIÓN	15
CONCLUSIONES	18
BIBLIOGRAFÍA	18
ANEXOS	22
ANEXO 1. ESCALAS DE ALERTA TEMPRANA.....	22
ANEXO 2. HOJA DE RECOGIDA DE DATOS.....	25
ANEXO 3 CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	26
ANEXO 4 APROBACIÓN POR EL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS DEL ÁREA DE SALUD VALLADOLID OESTE.....	28
PÓSTER.....	29

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: la patología cardiovascular supone una gran parte de las intervenciones llevadas a cabo por los servicios de emergencias prehospitalarias. Al tratarse en muchos casos de enfermedades tiempo dependientes, se plantea la posibilidad de que las escalas de alerta temprana (Early Warning Scores), que son ampliamente validadas y utilizadas en el ámbito hospitalario, pudiesen cobrar un papel importante en la asistencia prehospitalaria, gracias a que nos permiten una detección precoz de los pacientes críticos, así como aquellos con potencial riesgo de deterioro.

OBJETIVO: determinar la utilidad de las escalas de alerta temprana en cuanto a su capacidad de predecir mortalidad en las 48 horas siguientes al evento que precisó asistencia, en los pacientes con patología cardiológica en el ámbito de las emergencias prehospitalarias.

MATERIAL Y MÉTODOS: para realizar este TFG se ha realizado un estudio multicéntrico, observacional, prospectivo y longitudinal de cohortes en pacientes que son atendidos por patología cardiológica, por unidades móviles de emergencia y trasladados a su hospital de referencia en las provincias de Valladolid, Salamanca y Segovia desde el 1 de febrero 2018 al 31 de octubre de 2019. Se recogieron variables demográficas, registro de signos vitales, diagnóstico y tratamiento prehospitalario, necesidad de ingreso hospitalario y en la Unidad de Cuidados Intensivos siendo la variable de resultado principal la mortalidad en las primeras 48 horas después del evento.

ANÁLISIS Y RESULTADOS: Se incluyeron 1294 pacientes. La mortalidad en las primeras 48 horas tras el suceso índice aconteció en 47 personas. La tasa de ingreso fue de 50.3% y en la unidad de cuidados intensivos de un 21.7%. Se analizaron seis escalas: Early Warning Score (EWS), National Early Warning Score 2 (NEWS 2), Modified Early Warning Score (MEWS), VitalPAC Early Warning Score (ViEWS), Hamilton Early Warning Score (HEWS) y Modified Rapid Emergency Medicine Score (MREMS). El valor de puntuaciones medias analizadas presenta diferencias estadísticamente significativas en todas las escalas entre el grupo de supervivientes y no supervivientes ($p < 0.001$). Todas las escalas obtuvieron áreas bajo la curva (ABC) con significación estadística para la predicción de mortalidad en las primeras 48 horas ($p < 0.05$), siendo ligeramente superiores las obtenidas con las escalas EWS de 0.876 (IC 95% 0.81-0.94) y NEWS2 de 0.875 (IC 95% 0.81-0.94). Al comparar las distintas escalas entre sí no se observaron diferencias estadísticamente significativas.

CONCLUSIONES: Todas las escalas de alerta temprana analizadas, que pueden ser utilizadas en el ámbito prehospitalario, presentan una elevada capacidad para predecir mortalidad en las siguientes 48 horas al evento, para los pacientes con patología cardiológica. Creemos que el NEWS2 se puede considerar como la primera opción debido a su elevada implantación internacional, validación en el medio prehospitalario, sencilla aplicación y capacidad de predicción.

ABSTRACT: acute cardiovascular diseases (ACVD) are one of the most frequent causes of consultation and medical attention of the Prehospital Emergency Medical Services. Most of these pathologies are time-dependent, so it would be interesting to apply Early Warning Scores (EWS), which are widely validated and used in the hospital environment, in the prehospital context. The aim of this project is to determine the usefulness of Early Warning Scores, in their ability to predict early mortality in patients with cardiological pathology in the field of pre-hospital emergencies. It is a prospective, longitudinal, multicenter observational study in patients attended by advanced life support units, transferred to the emergency department of their reference hospital and diagnosed with ACVD. The main outcome variable is mortality within 48 hours. Six Early Warning Scores have been analyzed: Early Warning Score (EWS), National Early Warning Score 2 (NEWS 2), Modified Early Warning Score (MEWS), VitalPAC Early Warning Score (ViEWS), Hamilton Early Warning Score (HEWS) y Modified Rapid Emergency Medicine Score (MREMS). Our results show that all of them can be used to identify patients with a high risk of early mortality in less than 48 hours. Due to high international implementation, validation in the pre-hospital environment, simple application and predictability, we propose NEWS2 as a first choice.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los Servicios de Emergencias Médicas Prehospitalarios (SEMP) desde los años 70 hasta la actualidad es evidente. y este avance ha redundado en la mejora de los datos de supervivencia y un descenso en el número de lesiones y su pronóstico (1).

Aún con la mejor formación y el mejor equipamiento, hay determinadas patologías en las que en el ámbito prehospitalario los profesionales deben actuar con pocos datos y con un tiempo de reacción muy rápido, tomando en casos decisiones vitales para los pacientes con parámetros muy limitados, pero con repercusiones directas evidentes (2). La asistencia a la patología cardiológica aguda es uno de los retos a los que se enfrentan los SEMP donde la rápida toma de decisiones es crítica.

El SEMP de Castilla y León, dependiente de Sacyl, tiene una cobertura del 100% de la población de la comunidad, 2.424.395 habitantes (3), distribuidos en 94.224 km² (implantación según el Decreto 228/2001) (4). La provincia de Valladolid cuenta con cuatro Unidades Móviles de Emergencias (UME), tres en la capital y una en Medina del Campo, y 14 Unidades de Soporte Vital Básico (USVB) prestando atención sanitaria de urgencias y emergencias a 521.535 habitantes. En el año 2015, en la provincia de Valladolid se recibieron 115.056 llamadas de ayuda, de las cuales un 85 % requirió el desplazamiento de un recurso hacia el lugar del incidente y un 15% se solventó con consejo telefónico. En total en el año 2015 las UME de Valladolid capital realizaron la atención de 7598 incidentes, con un promedio diario de 20,81 incidentes por día entre las tres unidades. En un 61,74 % el tiempo medio de llegada fue menor de 15 minutos, en un 31,56% el tiempo de atención fue entre 15-30 minutos y en un 6,7% la respuesta fue mayor de 30 minutos (5).

Una prioridad de los Sistemas de Salud es la identificación precoz de pacientes de alto riesgo, y de forma especial en las patologías tiempo-dependientes (6,7). Para la identificación de estos pacientes surgieron hace unos años diferentes escalas de alerta temprana, Earty Warning Score (EWS), que proporcionan una herramienta fiable, rápida, de fácil aplicación y validada (8,9). Las EWS posibilitan la identificación de pacientes críticos, así como aquellos con potencial de deterioro (10,11), además permiten evaluar la gravedad del proceso de una forma simple y pragmática, mediante la detección precoz, la respuesta rápida y oportuna y la competencia profesional precisa (12,13).

Desde el desarrollo de la primera EWS se han desarrollado más de 100 escalas (14), todas ellas proporcionan una puntuación estandarizada basadas en la toma de diferentes parámetros fisiológicos (frecuencia cardiaca y respiratoria, tensión arterial

sistólica, temperatura, saturación de oxígeno, etc.) y observaciones (nivel de conciencia, uso o no de oxígeno suplementario) que nos dan información sobre la gravedad del paciente, ayudan en la toma de decisiones clínicas y además garantizan un medio normalizado de identificar y responder en distintos medios, a los mismos procesos fisiopatológicos (15,16,17).

Los EWS pueden identificar señales sutiles de deterioro 6-8 horas antes de un evento adverso grave (18), y son utilizados de forma rutinaria en el ámbito hospitalario, detectando de forma precoz estos pacientes sensibles, activando la respuesta clínica apropiada a la situación fisiopatológica potencialmente cambiante que presentan estos pacientes.

En la actualidad hay diferentes EWS en uso a nivel internacional en el ámbito prehospitalario (8) (9) (11) (14) (19) (20), pero con una evidencia empírica limitada acerca de qué sistema es más efectivo.

Una revisión sistemática sobre el uso de EWS en el ámbito prehospitalario (14) descubrió que la identificación temprana de señales de deterioro puede ser de gran utilidad en patologías tiempo-dependientes como la sepsis. Todos los EWS incluidos en la revisión presentan una alta sensibilidad, de modo que identifican de forma adecuada pacientes de alto riesgo y se remarcó la importancia de la alerta prehospitalaria, de hecho, la situación de prealerta (calculada mediante EWS) disminuyó a la mitad el tiempo de tratamiento (21).

Los SEMP deberían contar en sus protocolos con alguna de las escalas desarrolladas, lo que junto a la evaluación clínica estandarizada y otras herramientas diagnósticas como el electrocardiograma, determinaciones de glucemia capilar, lactato capilar o el eco-fast optimizarían al máximo la cadena asistencial. Sin embargo, actualmente se desconoce que EWS tiene mejor rendimiento pronóstico en el ámbito prehospitalario, no existiendo hasta el momento ningún estudio que haya comparado el rendimiento pronóstico de las diferentes EWS más utilizadas en la actualidad.

El pronóstico de los pacientes en situación crítica está directamente relacionado con el tiempo en el que tardan en recibir la atención adecuada y oportuna. En nuestro entorno los SEMP han desarrollado procedimientos operativos y funcionales para poder manejar estas situaciones de la forma más óptima y trasladar al paciente al centro útil para su patología, pero aún con todo, hay determinados pacientes, en los que discernir su verdadera gravedad o su pronóstico, alberga muchas dudas en los profesionales, dudas, que influyen a la hora de realizar maniobras más agresivas de estabilización, y en definitiva, maniobras que podrían disminuir la morbi-mortalidad en pacientes críticos.

Estos datos creemos que avalan la realización de este trabajo para conocer si las EWS pueden ser útiles en el ámbito prehospitalario, y en concreto en la patología cardiológica, ya que parece que estas escalas de gravedad pueden ser instrumentos objetivos para valorar la gravedad de los pacientes, para de este modo intensificar tanto las medidas terapéuticas prehospitalarias, mejorar las transferencias de los pacientes, y las medidas iniciales que se tomen en las urgencias hospitalarias.

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Grado consiste en determinar la utilidad de las escalas de gravedad temprana en cuanto a su capacidad de predecir la mortalidad en las primeras 48 horas que siguen al evento índice que requiere asistencia, en los pacientes con patología cardiológica en el ámbito de las emergencias prehospitalarias.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño:

Para realizar este Trabajo Fin de Grado se ha realizado un estudio multicéntrico observacional prospectivo longitudinal de cohortes como parte del proyecto “*Use of early warning scales in the prehospital scope as a diagnostic and prognostic tool*” de la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León (GRS 1678/A/18) (IP: Francisco Martín-Rodríguez) que incluye admisiones en el Hospital Universitario Río Hortega y Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Complejo Hospitalario de Segovia y Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, pertenecientes al Sistema Nacional de Salud de la Comunidad Autónoma de Castilla y León (España). En la base de datos se incluyen datos clínicos y administrativos los cuales son: registros de signos vitales prehospitalarios, pLA, datos demográficos de los pacientes, interconsulta con el especialista, necesidad de ingreso hospitalario y mortalidad (en el hospital).

En el lugar de la atención, el equipo de enfermería de urgencias registró en un documento escrito, las observaciones de los signos vitales prehospitalarios; el resto de los datos se obtuvieron mediante la revisión de la historia electrónica del paciente, a los 30 días del evento índice.

Participantes:

Se incluyeron a todos los pacientes que fueron atendidos por las 5 unidades de soporte vital avanzado y derivados a sus hospitales del sistema público de salud de referencia, entre el 1 de febrero de 2018 y el 31 de octubre de 2019, en las provincias españolas de Valladolid, Salamanca y Segovia, con una población de referencia de 886.098 habitantes.

Se consideró que un paciente cumplía criterios para ser incluido en el estudio si había sido evaluado por patología cardiológica y trasladado por una unidad de soporte vital avanzado al Servicio de Urgencias del hospital de referencia y no cumplía ningún criterio de exclusión, entre los que se encuentran: menores de 18 años de edad, parada cardiorrespiratoria, exitus previo o durante el traslado, embarazadas, pacientes con patología psiquiátrica o patología terminal, tiempo de llegada mayor de 45 minutos, pacientes que hayan sido incluidos en el estudio previamente y pacientes que fueron evacuados por otros medios de transporte o dados de alta in situ.

Escalas de alerta temprana:

Desde el nacimiento de las EWS y su posterior validación hasta la actualidad se han desarrollado más de 100 escalas basadas en la original (14). Estas escalas se componen de sistemas de parámetros simples, parámetros múltiples o sistemas agregados de ponderación, siendo estos últimos los más fiables (19,22). Para este estudio se han seleccionado seis EWS que pueden ser realizadas en el contexto prehospitalario (Tabla 1): Early Warning Score (EWS) (17), National Early Warning Score 2 (NEWS 2) (16), Modified Early Warning Score (MEWS) (24), VitalPAC Early Warning Score (ViEWS) (25), Hamilton Early Warning Score (HEWS) (26), y Modified Rapid Emergency Medicine Score (MREMS) (27).

Tabla 1. EWS evaluadas en este estudio y parámetros fisiológicos medidos en cada escala.

	EWS	MEWS	HEWS	ViEWS	MREMS	NEWS 2
Referencias	14	1	26	25	36	13
Frecuencia Respiratoria	X	X	X	X	X	X
Saturación de oxígeno	X		X	X	X	X
Oxígeno suplementario	X			X		X
FiO2			X			
Frecuencia Cardíaca	X	X	X	X	X	X
Presión arterial sistólica	X	X	X	X	X	X
Temperatura	X	X	X	X		X
Escala AVPU	X	X	X	X	X*	X
Edad					X	
Puntuación Total	18	14	21	21	26	20

EWS Early Warning Score, MEWS Modified Early Warning Score, HEWS Hamilton Early Warning Score, ViEWS VitalPAC Early Warning Score, MREMS Modified Rapid Emergency Medicine Score, NEWS-2 National Early Warning, Score-2, FiO2 fracción inspirada de oxígeno, AVPU alert, verbal, pain, unresponsive. *Evalúa la Escala del Coma de Glasgow

Se han desechado escalas que consideren parámetros analíticos, diuresis, o que por su complejidad no sean ágiles en su ejecución, como Rapid Acute Physiology Score (RAPS), Modified Rapid Emergency Medicine Score (REMS), Acute Physiology And Chronic Health Evaluation (APACHE), Simplified Acute Physiology Score (SAPS), etc (27).

Variable principal:

La variable de resultado principal fue la mortalidad hospitalaria antes de las primeras 48 horas desde el evento índice.

Otras variables de interés:

El equipo de enfermería de urgencias de cada unidad de soporte vital recogió, en el momento de la asistencia prehospitalaria, las variables clínicas requeridas para poder realizar las diferentes escalas de gravedad (Tabla 1): frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, temperatura, si está confuso o no (se definió confusión como puntuación en la Escala de Coma de Glasgow menor de 15 puntos) y el uso de oxígeno (16).

La medición de la temperatura se realizó con un termómetro timpánico ThermoScan® PRO 6000 (Welch Allyn, Inc, Skaneateles Falls, USA) y las mediciones de presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno se hicieron con el monitor LifePAK® 15 (Physio-Control, Inc., Redmond, USA) y Corpuls3 (Weinmann Emergency Medical Technology GmbH, Hamburg, Germany). Para la medición de la glucosa se empleó el dispositivo Accu-Chek® Aviva de la marca Roche.

En un segundo tiempo se recogieron las variables demográficas (sexo y edad), motivo de llamada, tiempos de llegada, asistencia y traslado, maniobras de soporte vital avanzado prehospitalarias de especial seguimiento, entre las que se encuentran: uso de oxígeno suplementario, manejo avanzado de la vía aérea (se incluye intubación orotraqueal, ventilación no invasiva y vía aérea difícil) y uso de medicación intravenosa. También se incluyó el diagnóstico principal prehospitalario basado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 11).

Para valorar las variables de mortalidad por cualquier causa y necesidad de ingreso hospitalario, se recogieron datos de la historia electrónica del paciente treinta días después de la atención realizada por el Servicio de Emergencias

La hoja de recogida de datos se expone en el Anexo II.

Datos perdidos:

Se realizó una depuración de la base de datos mediante pruebas lógicas, de rango (para la detección de valores extremos) y de consistencia de los datos, en un paso previo a la aplicación de las técnicas estadísticas. Posteriormente, se llevó a cabo

un análisis de la presencia y distribución de los valores desconocidos de todas las variables recogidas.

Métodos de análisis estadístico:

Todos los datos se almacenaron en una base de datos XLSTAT® BioMED para Microsoft Excel® (versión 14.4.0.), y Statistical Product and Service Solutions (SPSS, versión 20.0), con los que se llevó a cabo el análisis estadístico posterior.

Se realizó un estudio descriptivo de las muestras obtenidas. Las variables cuantitativas continuas se describen como media \pm desviación estándar en caso de distribución normal, o como mediana y rango intercuartilico, si la distribución no sigue una distribución normal, para ello se utilizó la prueba de Kolgomorov-Smirnov. Las variables cualitativas se describen mediante frecuencias absolutas y relativas (%). Para la comparativa de medias de variables cuantitativas se utilizó la t de Student con valores distribuidos normalmente y la prueba de U-de Mann-Whitney si no había una distribución normal. Se usó la prueba de Chi-cuadrado para tablas de contingencia 2x2 o/y contraste de proporciones para estipular la relación asociación o dependencia entre variables cualitativas, en caso necesario (porcentaje de casillas con valores esperados menor de cinco, mayor del 20%) se utilizó la prueba exacta de Fisher.

Se calculó el área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (ROC) en cada una de las escalas con respecto a la mortalidad precoz (menor de 48 horas).

Se determinó la puntuación de cada escala que ofrecía mayor sensibilidad y especificidad mediante el índice de Youden, calculándose en cada caso: la sensibilidad, especificidad, el valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, cociente de probabilidad positivo y cociente de probabilidad negativo. Finalmente se procedió a comparar cada una de las ABC obtenidas de todas las escalas creados mediante test no paramétricos.

En todos los test de hipótesis realizados se ha considerado significativo un p valor menor del 0,05 y para los intervalos de confianza se ha escogido el nivel habitual del 95%.

Aspectos éticos:

A todos los pacientes se les explicó en qué consistía el estudio, firmando cada uno de ellos el consentimiento informado (Anexo III).

Así mismo, este Trabajo Fin de Grado fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación con medicamentos (CEIm) del Área de Salud Valladolid Oeste (referencia CEIm: PI067-20 (Anexo IV). Protocolo versión 1.0, Hoja de Información al Paciente/Consentimiento Informado versión 1.0).

RESULTADOS

Desde el 1 de febrero 2018 al 31 de octubre de 2019 un total de 1294 pacientes con patología cardíaca fueron incluidos en nuestro estudio, la media (\pm SD) de edad fue 70 (\pm 15) años, el 61,3 % de los pacientes fueron hombres. La mortalidad precoz antes de las primeras 48 horas aconteció en 47 pacientes (3,6 %). (tabla 2)

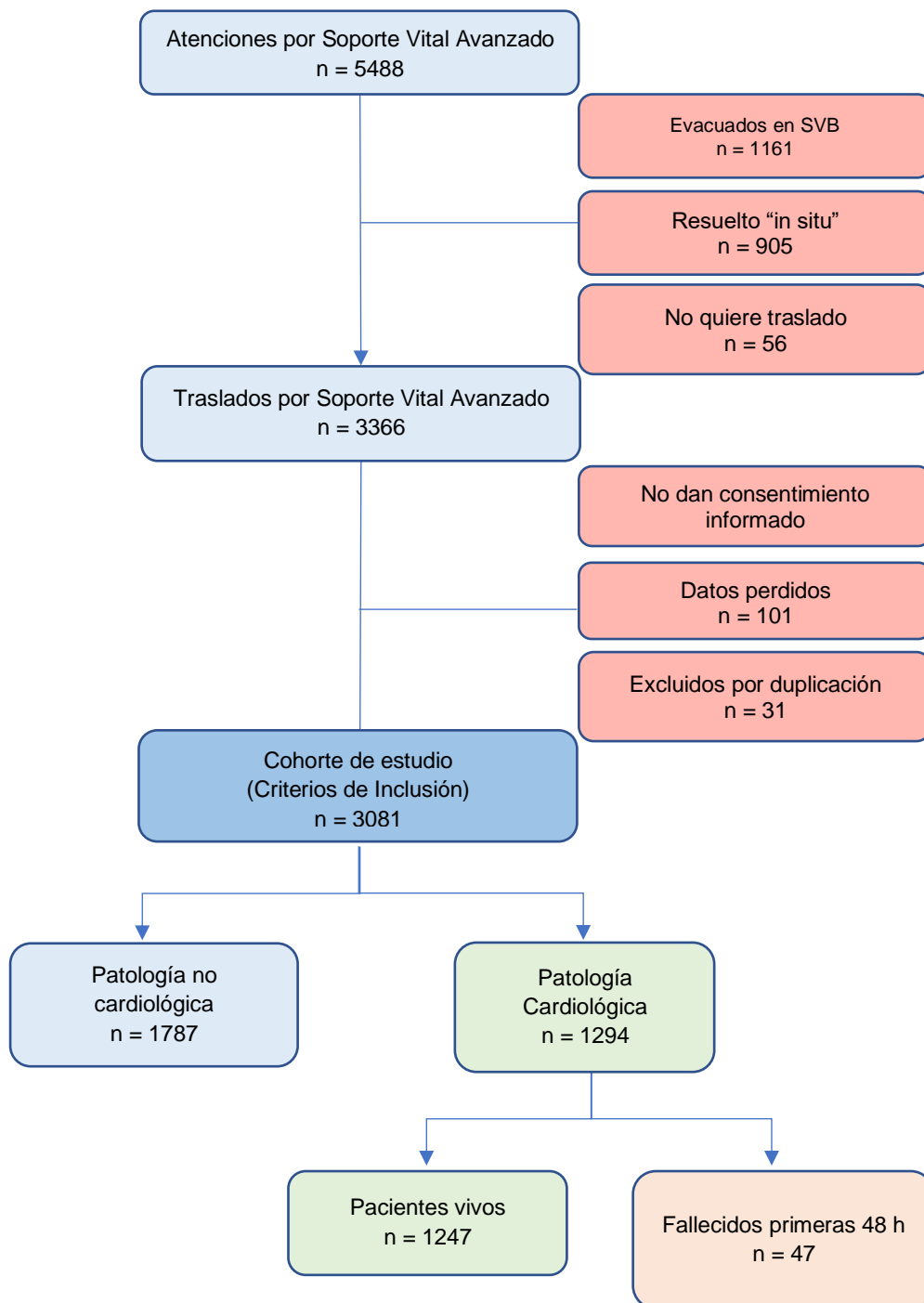


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de los participantes en el estudio.

La patología cardiológica más prevalente fue la cardiopatía isquémica y el dolor torácico, 593 casos (45,8 %), seguida de arritmias cardíacas, 233 casos (18 %), síncope, 281 casos (21,7 %), insuficiencia cardíaca, 119 casos (9,2 %) y otras patologías cardiológicas supusieron 91 casos (5,3 %). Sin embargo, en cuanto a mortalidad en las primeras 48 horas se refiere, fue la insuficiencia cardíaca la que provocó un mayor número de fallecimientos, 15 (31,9 %) ($p < 0.001$) (tabla 2).

A todos los pacientes se les realizó una evaluación primaria sistematizada. En ella, observamos diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de fallecidos y el de supervivientes. De esta forma, encontramos en los fallecidos mayores frecuencias cardíacas ($p = 0.018$) y respiratorias ($p < 0.001$), así como menores cifras de tensión arterial sistólica ($p = 0.018$), menor puntuación en la escala Glasgow ($p < 0.001$) y menor porcentaje de saturación de oxígeno ($p < 0.001$) (Tabla 2).

En cuanto a las medidas de soporte vital avanzado, 118 pacientes (8,1 %) precisaron oxígeno suplementario ($p < 0,001$), 72 pacientes (5,6 %) maniobras de manejo avanzado de la vía aérea ($p < 0,001$) y 91 pacientes (7 %) precisaron el uso de marcapasos trascutáneo o cardioversión eléctrica ($p < 0,001$) (Tabla 2).

La tasa de ingreso en planta de hospitalización fue de un 50,3 % (651 pacientes) y en unidad de cuidados intensivos cardiológicos el 21,7 % (281 pacientes) (Tabla 2). Del total de fallecidos, requirieron ingreso en UCI un 65.96% ($p < 0.001$).

El valor de las puntuaciones medias de las EWS analizadas presentaron diferencias estadísticamente significativas entre supervivientes y no supervivientes ($p < 0.001$) (Tabla 3). En la estratificación por género se comprobó que estas diferencias se han mantenido en todas las escalas estudiadas ($p < 0.001$).

Tabla 2. Características Generales de los pacientes. Los estadísticos de mortalidad se refieren a las tasas de mortalidad temprana (menor de 48 horas).

	Total	Vivos	Fallecidos	p-valor
Número [n (%)]	1294	1247 (96,4)	47 (3,6)	
Género				
Hombre [n (%)]	793 (61,3)	765 (61,3)	28 (59,6)	0,459
Mujer [n (%)]	501 (38,7)	482 (38,7)	19 (40,4)	
Edad [media (± DE)]				
Hombre	68,2 (15)	67,82 (15)	77,6 (11)	< 0,001
Mujer	73 (15,4)	72,80 (15,5)	78 (13,7)	
Isocronas (min) [media (± DE)]				
Tiempo de llegada	11,8 (7,2)	11,8 (7,2)	11,8 (6,4)	0,957
Tiempo de asistencia	28,5 (9,5)	28,3 (9,4)	32,2 (11,1)	0,008
Tiempo de traslado	11,4 (7,9)	11,4 (7,9)	13,6 (8,4)	0,052
Evaluación inicial [media (± DE)]				
Frecuencia respiratoria (rpm)	18,9 (7,7)	18,2 (7,5)	25,7 (11,2)	< 0,001
Saturación de oxígeno (%)	94,2 (7,9)	94,7 (7,1)	80,7 (15)	< 0,001
Frecuencia cardíaca (lpm)	89,2 (37)	88,7 (36,5)	102,8 (48,6)	0,011
Presión arterial sistólica (mmHg)	136,4 (31,4)	136,8 (30,8)	125,7 (43,5)	0,018
Temperatura timpánica (°C)	36,2 (0,7)	36,2 (0,7)	36 (1,1)	0,039
Escala de Coma de Glasgow (3-15)	14,6 (2)	14,7 (1,7)	11,4 (4,9)	< 0,001
Tratamiento prehospitalario [n (%)]				
Oxígeno suplementario	118 (8,1)	102 (8,2)	16 (34)	< 0,001
Vía aérea avanzada	72 (5,6)	50 (4)	22 (46,8)	< 0,001
Medicación intravenosa	1037 (80,1)	995 (79,8)	42 (89,4)	0,07
Marcapasos o cardioversión	91 (7)	80 (6,4)	11 (23,4)	< 0,001
Diagnóstico prehospitalario [n (%)]				
Cardiopatía Isquémica / Dolor Torácico	593 (45,8)	579 (46,4)	14 (29,8)	
Arritmia cardíaca	233 (18)	224 (18)	9 (19,1)	
Síncope	281 (21,7)	276 (22,1)	5 (10,6)	< 0,001
Insuficiencia cardíaca	119 (9,2)	104 (8,3)	15 (31,9)	
Otros diagnósticos	68 (5,3)	64 (5,1)	4 (8,5)	
Hospital [n (%)]				
Hospitalización	651 (50,3)	604 (48,4)	47 (100)	< 0,001
UCI	281 (21,7)	250 (20)	31 (66)	< 0,001
Días de hospitalización [media (± DE)]	3,7 (6)	3,8 (6)	0,7 (0,8)	< 0,001

*Valores expresados como número total (fracción) y media según corresponda. DE: desviación estándar; UCI: unidad de cuidados intensivos.

Tabla 3. Comparación de la puntuación de las distintas EWS según la mortalidad precoz.

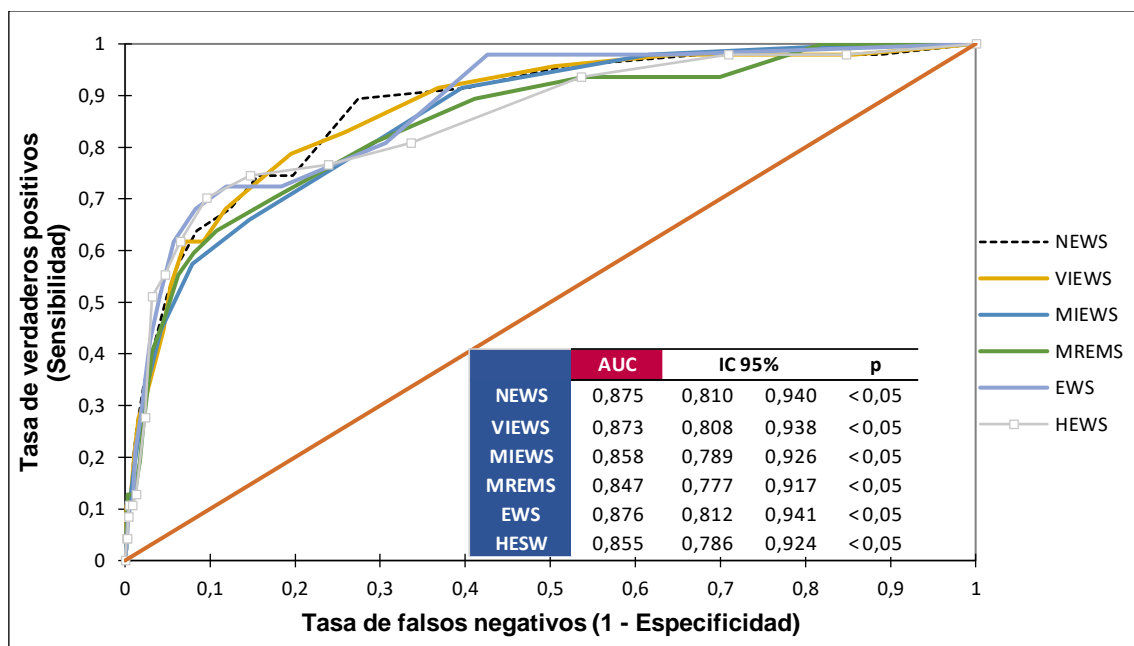
Mortalidad en las primeras 48 horas		N	Mediana	Rango Intercuartílico	p*
NEWS	NO	1247	3	3-4	p<0,001
	SI	47	11	10-13	
VIEWS	NO	1247	3	3-4	p<0,001
	SI	47	11	10-13	
MEWS	NO	1247	2	2-3	p<0,001
	SI	47	6	5-8	
MREMS	NO	1247	5	5-6	p<0,001
	SI	47	11	9-13	
EWS	NO	1247	1	1-2	p<0,001
	SI	47	8	7-8	
HEWS	NO	1247	3	3-4	p<0,001
	SI	47	10	10-11	

*U de Mann-Whitney

EWS Early Warning Score, MEWS Modified Early Warning Score, HEWS Hamilton Early Warning Score, ViEWS VitalPAC Early Warning Score, MREMS Modified Rapid Emergency Medicine Score, NEWS-2 National Early Warning, Score-2.

Todas las AUC de las EWS analizadas obtuvieron significación estadística para la predicción de mortalidad precoz (antes de las primeras 48 horas) ($p < 0.05$) (Figura 2). Las EWS que mejor AUC obtuvieron fueron el EWS y NEWS2, con una AUC de 0,876 (95% CI: 0,81-0,94) y 0,875 (95% CI: 0,81-0,94) respectivamente (en la tabla 1 se pueden apreciar ambas escalas y los parámetros que evalúan). Al comparar las distintas escalas entre sí no se observaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 4).

Figura 2. Curva COR de las diferentes EWS para mortalidad a las 48 horas.



EWS Early Warning Score, MEWS Modified Early Warning Score, HEWS Hamilton Early Warning Score, ViEWS VitalPAC Early Warning Score, MREMS Modified Rapid Emergency Medicine Score, NEWS-2 National Early Warning, Score-2. AUC: Area Under the Curve, IC: Intervalo de Confianza.

Tabla 4. Comparación de las diferentes AUC de las EWS para predecir mortalidad a las 48 horas (p-valor).

Prueba	NEWS	ViEWS	MIEWS	MREMS	EWS	HEWS
NEWS	1	0,651	0,245	0,167	0,884	0,103
ViEWS		1	0,322	0,176	0,767	0,162
MIEWS			1	0,484	0,096	0,861
MREMS				1	0,089	0,672
EWS					1	0,053
HEWS						1

EWS Early Warning Score, MEWS Modified Early Warning Score, HEWS Hamilton Early Warning Score, ViEWS VitalPAC Early Warning Score, MREMS Modified Rapid Emergency Medicine Score, NEWS-2 National Early Warning, Score-2.

En la tabla 5 se puede observar los resultados de los mejores puntos de corte de las diferentes escalas en cuanto a sensibilidad y especificidad. Analizando las escalas con mejor AUC se observó que NEWS2 presenta una mayor sensibilidad que EWS, pero menor especificidad para unas puntuaciones de más de 5 en ambas escalas.

Tabla 5. Puntos de corte de sensibilidad y especificidad combinada con mejor puntuación (test de Youden) para las EWS analizadas.

ESCALA	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	LR+	LR-	VPP	VPN	Precisión
Punto Corte	(IC 95%)	(IC 95%)							
NEWS	0,89	0,73	0,11	0,99	3,26	0,15	42	905	0,73
≥ 5	(0,81-0,98)	(0,70-0,75)							
ViEWS	0,79	0,81	0,13	0,99	4,04	0,26	37	1004	0,80
≥ 6	(0,67-0,90)	(0,78-0,83)							
MIEWS	0,92	0,60	0,08	1,00	2,31	0,14	43	753	0,62
≥ 3	(0,84-1)	(0,58-0,63)							
MREMS	0,64	0,89	0,18	0,98	5,94	0,41	30	1113	0,88
≥ 9	(0,50-0,78)	(0,88-0,91)							
EWS	0,72	0,88	0,19	0,99	6,10	0,31	34	1099	0,88
≥ 5	(0,60-0,85)	(0,86-0,90)							
HEWS	0,70	0,90	0,22	0,99	7,36	0,33	33	1128	0,90
≥ 7	(0,57-0,83)	(0,89-0,92)							

EWS Early Warning Score, MEWS Modified Early Warning Score, HEWS Hamilton Early Warning Score, ViEWS VitalPAC Early Warning Score, MREMS Modified Rapid Emergency Medicine Score, NEWS-2 National Early Warning, Score-2. IC: Intervalo de Confianza, VPP: Valor Predictivo Positivo, VPN: Valor Predictivo Negativo, LR+: Likelihood Ratio positivo, LR-: Likelihood Ratio negativo.

DISCUSIÓN

Se presenta el primer estudio prospectivo realizado en el ámbito de prehospitalario en el que se compara el rendimiento pronóstico de diferentes EWS en la patología cardiológica.

En el análisis realizado se observa que todas las escalas presentan una elevada capacidad para pronosticar la mortalidad a corto plazo. No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes escalas analizadas en la predicción de mortalidad en las primeras 48 horas para los pacientes con patología cardiológica. Las seis escalas obtuvieron unas AUC muy similares siendo ligeramente superiores EWS y el NEWS2, aunque sin que existan diferencias significativas con las otras escalas, por lo que creemos que cualquiera de ellas sería de utilidad en el análisis de los pacientes en los sistemas de emergencia prehospitalarios. Sin embargo, la NEWS2 ya ha sido validada para el uso prehospitalario y está muy extendida a nivel

internacional, por lo que junto a su ligero mejor rendimiento, puede ser la más indicada si se pretendiera aplicar una de ellas en los protocolos de valoración (9) (15) (30) (31).

Estudios como los de Mosseson, E. *et al* (27) y Alam, N. *et al* (31) presentan unas AUROC similares a los datos arrojados en nuestro estudio, si bien es cierto que usan las EWS en el contexto hospitalario (APACHE II y III; SAPS II; MEWS; REMS; Prince of Wales Emergency Department Score: PEDS). En un estudio desarrollado específicamente para el ámbito prehospitalario Silcock, DJ *et al* (8) obtuvieron un AUROC de 0.871 para la validación del NEWS, cifra ligeramente inferior a la obtenida en nuestro análisis pero que confirma nuestros resultados. Nuestro estudio y el de Silcock muestran resultados superiores al publicado por Fullerton J. *et al* (32) que obtiene, utilizando de forma prehospitalaria el MEWS, un AUC de 0.799 para la detección de aquellos pacientes que van a desarrollar un evento adverso, considerándose uno de los cuales el fallecimiento.

En nuestra serie se observa que la media de puntuación en todas las escalas es muy superior entre los que fallecen en las primeras 48 horas frente a los que no fallecen, algo ya descrito en otros análisis como el realizado por Shaw J *et al* (11) para el NEWS. En nuestro estudio observamos que la puntuación mediana de aquellos pacientes que fallecían precozmente fue de 11 puntos, lo que confirma que puntuaciones elevadas se asocian de forma importante con la mortalidad precoz y a mayor puntuación se comprueba una mayor gravedad y mortalidad.

Uno de los elementos más importantes es determinar a partir de qué puntuación de cada una de las escalas se deberían establecer alarmas para poder iniciar medidas de prealerta hospitalaria con el fin de iniciar los cuidados de forma precoz y que estos tengan continuidad asistencial a la llegada del paciente al hospital (32) (33). La alta sensibilidad de estos sistemas puede originar catalogaciones de pacientes críticos que en realidad no lo son, pero, por el contrario, evitaremos la pérdida o retraso en el tratamiento de pacientes críticos que precisan medidas terapéuticas o la aparición de efectos adversos graves (34). En otros estudios (9) (17) (31) (35) se puede observar como el punto de corte para cursar el preaviso hospitalario, o incluso la necesidad de activar los servicios de cuidados intensivos dentro del hospital, se establece a partir de los 7 puntos.

Como ha quedado demostrado, una puntuación alta en el NEWS2 en el momento de la atención inicial significa una mayor probabilidad de mortalidad precoz (21) (36). Hay que tener en cuenta que la situación en la que los SEMP se encuentran a los pacientes hace que estos presenten unas puntuaciones en los EWS sensiblemente superiores a las esperadas. Estas puntuaciones posiblemente disminuyen cuando el

paciente llega al hospital, ya sea por la estabilización fisiológica de su proceso patológico o por las medidas de estabilización implementadas por los SEMP.

Los SEMP difieren en cuanto a personal, equipamiento, protocolos de funcionamiento y activación, etc., por lo que cada Sistema de Salud debería valorar las puntuaciones límite que activan uno u otro recurso. Asimismo, las que sirven para valorar la necesidad de cursar preaviso hospitalario por la alta probabilidad de mortalidad en las primeras 48 horas de este tipo de pacientes.

Este estudio demuestra que hay un lugar importante para el uso de las EWS, en especial del NEWS2, en el entorno prehospitalario para detectar pacientes con patología cardiológica de alto riesgo y con alta probabilidad de mortalidad en las primeras 48 horas. Este papel es fundamental en el ámbito sociosanitario en el que nos encontramos ya que, en España, la patología cardiológica constituye la segunda causa de mortalidad, siendo la patología isquémica cardiaca la principal causa de defunción en varones (38). Por otra parte, al tratarse en muchos casos de afecciones tiempo dependientes, en las que la posibilidad de realizar una rápida toma de decisiones condicionará el devenir del paciente, este grupo de patologías cumpliría los requisitos para resultar beneficiado de la aplicación de estas escalas por parte de los SEMP con el fin de optimizar su manejo por parte de los profesionales.

Esta detección precoz es un elemento que puede marcar la diferencia, pero sin olvidar que ninguna EWS puede sustituir una evaluación clínica objetiva y estructurada, ya que estas escalas pueden infravalorar diferentes patologías tiempo-dependientes o con hallazgos concomitantes.

Nuestro estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, la multiplicidad de EWS presentes en la bibliografía. Después de una revisión profunda se seleccionaron 6 escalas, por aplicabilidad en el contexto prehospitalario, validación y uso a nivel internacional. Los autores somos conscientes de que es una selección parcial, pero pensamos que muy adecuada al estado actual de los conocimientos.

Hemos usado la mortalidad precoz (en menos de 48 horas), un resultado centrado en el paciente, como única medida de calidad de los cuidados. No examinamos las muertes ocurridas a partir de esta ventana temporal, ya sea en el ámbito hospitalario como en sus propios domicilios.

Es necesario realizar estudios multicéntricos prospectivos con una potencia adecuada, usando la misma EWS para facilitar la comparación e identificar el mejor EWS para su uso en contexto prehospitalario.

CONCLUSIONES

Todas las EWS analizadas representan una herramienta que puede ser utilizada en el mismo lugar en el que se encuentre el paciente, por lo tanto, ideales en el contexto prehospitalario, con una alta capacidad para discriminar pacientes críticos con patología cardiológica y la predicción de mortalidad en las primeras 48 horas, pudiendo garantizar una respuesta apropiada por personal cualificado.

Actualmente creemos que el NEWS2 se puede considerar la mejor escala para ser usada en el contexto prehospitalario debido a su elevada implantación internacional, validación en el medio prehospitalario, sencilla aplicación y capacidad de predicción.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pittet V, Burnand B, Yersin B, Carron PN. Trends of pre-hospital emergency medical services activity over 10 years: a population-based registry analysis. *BMC Health Services Research*. 2014; 14:380. doi: 10.1186/1472-6963-14-380.
2. Crowe RP, Levine R, Rodriguez S, Larrimore AD, Pirrallo RG. Public Perception of Emergency Medical Services in the United States. *Prehosp Disaster Med*. 2016; 31(S1): p. S112-S117.
3. Junta-de-Castilla-y-León. Avance de la explotación estadística del Padrón continuo a 1 de enero de 2017. Estudio estadístico. Valladolid: Consejería de Hacienda, Estadística de Castilla y León; 2017.
4. Junta-de-Castilla-y-León. Plan Estratégico de Urgencias y Emergencias Sanitarias de Castilla y León. 2001. Número de la norma: 228/2001. Número de Boletín: 193/2001.
5. Gerencia-de-Emergencias-Sanitarias. Informe anual 2015. Informe de Actividad. Valladolid: SACYL, Gerencia de Emergencias Sanitarias; 2015.
6. Lovett PB, Massone RJ, Holmes MN, Hall RV, Lopez BL. Rapid response team activations within 24 hours of admission from the emergency department: an innovative approach for performance improvement. *Acad Emerg Med*. 2014; 21(6): p. 667-72.
7. Bellew SD, Cabrera D, Lohse CM, Bellolio MF. Predicting Early Rapid Response Team Activation in Patients Admitted From the Emergency Department: The PeRRT Score. *Acad Emerg Med*. 2017; 24(2): p. 216-25.
8. Silcock DJ, Corfield AR, Gowens PA, Rooney KD. Validation of the National Early Warning Score in the prehospital setting. *Resuscitation*. 2015; 89: p. 31-5.

9. Abbott TEF, Cron N, Vaid N, Ip D, Torrance HDT, Emmanuel J. Pre-hospital National Early Warning Score (NEWS) is associated with in-hospital mortality and critical care unit admission: A cohort study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2018; 27: p. 17-21.
10. Downey CL, Tahir W, Randell R, Brown JM, Jayne DG. Strengths and limitations of early warning scores: A systematic review and narrative synthesis. *Int J Nurs Stud*. 2017; 76: p. 106-19.
11. Shaw J, Fothergill RT, Clark S, Moore F. Can the prehospital National Early Warning Score identify patients most at risk from subsequent deterioration? *Emerg Med J*. 2017; 34: p. 533-37.
12. Kraaijvanger N, Rijpsma D, Roovers L, van Leeuwen H, Kaasjager K, van den Brand L, et al. Development and validation of an admission prediction tool for emergency departments in the Netherlands. *Emerg Med J*. 2018; 35(8): p. 464-70.
13. Kellett J, Murray A. Should predictive scores based on vital signs be used in the same way as those based on laboratory data? A hypothesis generating retrospective evaluation of in-hospital mortality by four different scoring systems. *Resuscitation*. 2016; 102: p. 94-7.
14. Williams TA, Tohira H, Finn J, Perkins GD, Ho KM. The ability of early warning scores (EWS) to detect critical illness in the prehospital setting: A systematic review. *Resuscitation*. 2016; 102: p. 35-43.
15. 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. Royal-College-of-Physicians, editor. London: RCP; 2017.
16. Gerry S, Birks J, Bonnici T, Watkinson PJ, Kirtley S, Collins GS. Early warning scores for detecting deterioration in adult hospital patients: a systematic review protocol. *BMJ Open*. 2017; 7: p. e019268. doi:10.1136/bmjopen-2017-019268.
17. Hoikka M, Länkimäki S, Silfvast T, Ala-Kokko TI. Medical priority dispatch codes-comparison with National Early Warning Score. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016; 24(1): p. 142. doi: 10.1186/s13049-016-0336-y.
18. Abbott TEF, Torrance HDT, Cron N, Vaid N, Emmanuel J. A single-centre cohort study of National Early Warning Score (NEWS) and near patient testing in acute medical admissions. *Eur J Intern Med*. 2016; 35: p. 78-82.
19. Kievlan DR, Martin-Gill C, Kahn JM, Callaway CW, Yealy DM, Angus DC, et al. External validation of a prehospital risk score for critical illness. *Crit Care*. 2016; 20(1): p. 255. doi: 10.1186/s13054-016-1408-0.

20. Hoikka M, Silfvast T, Ala-Kokko TI. Does the prehospital National Early Warning Score predict the short-term mortality of unselected emergency patients? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2018; 26(1): p. 48. doi:10.1186/s13049-018-0514-1
21. Studnek JR, Artho MR, Garner CL, Jones AE. The impact of emergency medical services on the ED care of severe sepsis. *Am J Emerg Med.* 2012; 30(1): p. 51-6.
22. Churpek MM, Yuen TC, Winslow C, Robicsek AA, Meltzer DO, Gibbons RD, et al. Multicenter development and validation of a risk stratification tool for ward patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2014; 190(6): p. 649-55.
23. So SN, Ong CW, Wong LY, Chung JYM, Graham CA. Is the Modified Early Warning Score able to enhance clinical observation to detect deteriorating patients earlier in an Accident & Emergency Department? *Australas Emerg Nurs J.* 2015; 18(1): p. 24-32.
24. Opio MO, Nansubuga G, Kellett J. Validation of the VitalPAC™ Early Warning Score (ViEWS) in acutely ill medical patients attending a resource-poor hospital in sub-Saharan Africa. *Resuscitation.* 2013; 84(6): p. 343-6.
25. Skitch S, Tam B, Xu M, McInnis L, Vu A, Fox-Robichaud A. Examining the utility of the Hamilton early warning scores (HEWS) at triage: Retrospective pilot study in a Canadian emergency department. *CJEM.* 2018; 20(2): p. 266-74.
26. Miller TM, Nazir N, McDonald C, Cannon CM. The modified rapid emergency medicine score: A novel trauma triage tool to predict in-hospital mortality. *Injury.* 2017; 48: 1870–1877.
27. Moseson EM, Zhuo H, Chu J, Stein JC, Matthay MA, Kangelaris KN, et al. Intensive care unit scoring systems outperform emergency department scoring systems for mortality prediction in critically ill patients: a prospective cohort study. *J Intensive Care.* 2014; 2: p. 40. doi: 10.1186/2052-0492-2-40.
28. Jo S, Yoon J, Lee JB, Jin Y, Jeong T, Park B. Predictive value of the National Early Warning Score–Lactate for mortality and the need for critical care among general emergency department patients. *Journal of Critical Care.* 2016; 36: p. 60-68.
29. Bayer O, Schwarzkopf D, Stumme C, Stacke A, Hartog CS, Hohenstein C, et al. An Early Warning Scoring System to Identify Septic Patients in the Prehospital Setting: The PRESEP Score. *Acad Emerg Med.* 2015; 22(7): p. 868-71.
30. Alam N, Hobbelink EL, van Tienhoven AJ, van de Ven PM, Jansma EP, Nanayakkara PWB. The impact of the use of the Early Warning Score (EWS) on patient outcomes: a systematic review. *Resuscitation.* 2014; 85(5): p. 587-94.

31. 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: p. 111-5.
32. Nannan Panday RS, Minderhoud TC, Alam N, Nanayakkara PWB. Prognostic value of early warning scores in the emergency department (ED) and acute medical unit (AMU): A narrative review. *Eur J Intern Med*. 2017; 45: p. 20-31.
33. Fullerton JN, Price CL, Silvey NE, Brace SJ, Perkins GD. Is the Modified Early Warning Score (MEWS) superior to clinician judgement in detecting critical illness in the prehospital environment? *Resuscitation*. 2012; 83(5) p. 557-6.
34. Xu M, Tam B, Thabane L, Fox-Robichaud A. A protocol for developing early warning score models from vital signs data in hospitals using ensembles of decision trees. *BMJ Open*. 2015; 5(9): p. e0086. doi: 10.1136/bmjopen-2015-008699.
35. Ludikhuizen J, Borgert M, Binnekade J, Subbe C, Dongelmans D, Goossens A. Standardized measurement of the Modified Early Warning Score results in enhanced implementation of a Rapid Response System: a quasi-experimental study. *Resuscitation*. 2014; 85(5): p. 676-82.
36. Bilben B, Grandal L, Søvik S. National Early Warning Score (NEWS) as an emergency department predictor of disease severity and 90-day survival in the acutely dyspneic patient - a prospective observational study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016; 24: p. 80. doi: 10.1186/s13049-016-0273-9.
37. Smith MEB, Chiovaro JC, O'Neil M, Kansagara D, Quiñones AR, Freeman M, et al. Early warning system scores for clinical deterioration in hospitalized patients: a systematic review. *Ann Am Thorac Soc*. 2014; 11(9): p. 1454-65.
38. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Patrones de mortalidad en España, 2016. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2019.

ANEXOS

Anexo I. Escalas de alerta temprana (EWS)

Early Warning Score (EWS)

	3	2	1	0	1	2	3
FR rpm	≤8		9-11	12-20		21-24	≥25
FC lpm	≤40		41-50	51-90	91-11	111-130	≥131
Tª °C	≤35,0		35,1-36,0	36,1-38,0	38,1-39	≥39,1	
TAS mm Hg	≤90	91-100	101-110	111-219			≥220
Sat O ₂ %	≤91	92-93	94-95	≥96			
O ₂ (sí/no)		SÍ		NO			
AVDN				A			V, D, N

FR frecuencia respiratoria; FC frecuencia cardiaca; Tª temperatura; TAS tensión arterial sistólica; Sat O₂ saturación de oxígeno; O₂ oxígeno suplementario; AVDN escala de nivel de conciencia, Alerta, Verbal, Dolor, No responde; rpm respiraciones por minuto; lpm latidos por minuto; °C grados centígrados; mm Hg milímetros de mercurio; % porcentaje

New Early Warning Score 2 (NEWS-2)

	3	2	1	0	1	2	3
FR rpm	≤8		9-11	12-20		21-24	≥25
FC lpm	≤40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥131
Tª °C	≤35,0		35,1-36,0	36,1-38,0	38,1-39	≥39,1	
TAS mm Hg	≤90	91-100	101-110	111-219			≥220
Sat O ₂ escala 1 %	≤91	92-93	94-95	≥96			
Sat O ₂ escala 2 %	≤83	84-85	86-87	88-92 ≥93 aire	93-94 con O ₂	95-96 con O ₂	≥97 con O ₂
O ₂ (sí/no)		SÍ		NO			
AVDN				A			V, D, N

FR frecuencia respiratoria; FC frecuencia cardiaca; Tª temperatura; TAS tensión arterial sistólica; Sat O₂ saturación de oxígeno; O₂ oxígeno suplementario; AVDN escala de nivel de conciencia, Alerta, Verbal, Dolor, No responde; rpm respiraciones por minuto; lpm latidos por minuto; °C grados centígrados; mm Hg milímetros de mercurio; % porcentaje

Hamilton Early Warning Score (HEWS)

	3	2	1	0	1	2	3
FR rpm	<8	8-13		14-20		21-30	>30
FC lpm		≤40	41-50	51-100	101-110	111-130	>130
Tª °C	≤35,0		35,1-36,0	36,1-37,9	38-39	≥39,1	
TAS mm Hg	<71	71-90		91-170		171-200	>200
Sat O ₂ %	<85		85-92	>92			
O ₂ (sí/no)				NO	≤5 L/min		>5 L/min
AVDN		CAM		A	V	D	N

FR frecuencia respiratoria; FC frecuencia cardiaca; Tª temperatura; TAS tensión arterial sistólica; Sat O₂ saturación de oxígeno; O₂ oxígeno suplementario; AVDN escala de nivel de conciencia, Alerta, Verbal, Dolor, No responde; rpm respiraciones por minuto; lpm latidos por minuto; °C grados centígrados; mm Hg milímetros de mercurio; % porcentaje; CAM confusión assessment method (CAM) screening positive for potential delirium; L/min litros por minuto

Modified Early Warning Score (MEWS)

	3	2	1	0	1	2	3
FR rpm		≤8		9-14	15-20	21-29	≥30
FC lpm		≤40	41-50	51-100	101-110	111-130	>130
Tª °C		≤35	35,1-36	36,1-38	38,1-38,5	≥ 38,6	
TAS mm Hg	≤70	71-80	81-100	101-199		≥ 200	
AVDN				A	V	D	N

FR frecuencia respiratoria; FC frecuencia cardiaca; Tª temperatura; TAS tensión arterial sistólica; AVDN escala de nivel de conciencia, Alerta, Verbal, Dolor, No responde; rpm respiraciones por minuto; lpm latidos por minuto; °C grados centígrados; mm Hg milímetros de mercurio; % porcentaje

VitalPAC Early Warning Score (ViEWS)

	3	2	1	0	1	2	3
FR rpm	≤8		9-11	12-20		21-24	≥25
FC lpm		≤40	41-50	51-90	91-110	111-130	≥131
Tª °C	≤35,0		35,1-36,0	36,1-38	38,1-39	≥39,1	
TAS mm Hg	≤90	91-100	101-110	111-249	≥250		
Sat O ₂ %	≤91	92-93	94-95	≥96			
O ₂ (sí/no)				NO			SI
AVDN				A			V, D, N

FR frecuencia respiratoria; FC frecuencia cardiaca; Tª temperatura; TAS tensión arterial sistólica; Sat O₂ saturación de oxígeno; O₂ oxígeno suplementario; AVDN escala de nivel de conciencia, Alerta, Verbal, Dolor, No responde; rpm respiraciones por minuto; lpm latidos por minuto; °C grados centígrados; mm Hg milímetros de mercurio; % porcentaje

Modified Rapid Emergency Medicine Score (MREMS)

	0	1	2	3	4	5	6
Edad	< 44	45-64		64-74	> 74		
FR rpm	12-24	25-34 10-11	6-9	35-49	> 49 ≤ 5		
FC lpm	70-109		110-139 55-69	140-179 40-54	> 179 ≤ 39		
TAS mmHg	110-159	160-199 90-109	≥ 200 80-99		≤ 79		
Sat O ₂ %	> 89	86-89		75-85	< 75		
GCS	14-15		8-13			5-7	3-4

FR frecuencia respiratoria; FC frecuencia cardiaca; TAS tensión arterial sistólica; Sat O₂ saturación de oxígeno; GCS escala de coma de Glasgow; rpm respiraciones por minuto; lpm latidos por minuto; mmHg milímetros de mercurio; % porcentaje

Anexo II. Hoja de recogida de datos



VALOR PRONÓSTICO DEL NEWS 2 Y EL ÁCIDO LÁCTICO EN EL ÁMBITO PREHOSPITALARIO

Date: 9/Enero/2018
Versión: 3.0

CEIC # 18/
IP: Francisco Martín, PhD

	1	8	
0	0	1	0
	1	A	

1	FECHA	CÓDIGO INCIDENTE	RECURSO	ACTIVACIÓN	ASISTENCIA	TRASLADO	LLEGADA
	MOTIVO DE LLAMADA		NÚMERO DE HISTORIA CLÍNICA	DESTINO		SERVICIO	

1	2	3	4	5	6	HRH	HCU	1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---

2	EDAD	ALERGIAS	Charlson comorbidity index						MEDICACIÓN (ATC)								
	SEXO	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
	M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	10	11	12	13	14	15	16	17	18	6	7	8	9	10		
			19	Puntuación Charlson						11	12	13	14				
				Supervivencia 10 años			%										

3	National Early Warning Score (NEWS) 2	≤ 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
---	---------------------------------------	-----	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

	3	2	1	0	1	2	3
FRECUENCIA RESPIRATORIA	≤8		9-11	12-20		21-24	≥25
SATURACIÓN DE OXÍGENO	≤91	92-93	94-95	≥96			
OXÍGENO SUPLEMENTARIO		SI		NO			
TEMPERATURA	≤35.0		35.1-36.0	36.1-38.0	38.1-39.0	≥39.1	
TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA	≤90	91-100	101-110	111-219			≥220
FRECUENCIA CARDÍACA	≤40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥131
NIVEL DE CONSCIENCIA				A			V, D o N

4	EVALUACIÓN PREHOSPITALARIA										Pulipas		GCS		
	HORA	FC	FR	TAS	TAD	T	SAT.	FI02	IP	ETC02	D	I	O	V	M

6	ANALÍTICA	ANALÍTICA	PARÁMETROS MEDIDOS
	HORA	CADUCIDAD	LAC
	REFERENCIA	LOTE	GLU

7	VÍA AÉREA	ACCESO VASCULAR	ECG	PCR	INMOVILIZACIÓN	MEDICACIÓN
	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3 4 5
	4 5 6	4 5 6	4 5 6	4 5 6	4 5 6	6 7 8 9 10
	7 8 9	7 8 9	7 8 9	7 8 9	7 8 9	11 12 13 14

8	IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA 1 / CIE 10	IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA 2 / CIE 10	IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA 3 / CIE 10

9	INGRESO	VALORACIÓN UCI	IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA / CIE 10	ALTA HOSPITALARIA/EXITUS
	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		DÍA ALTA
	P. COMPLEMENTARIAS	S. INGRESO		DÍAS DE INGRESO
	1 2 3 4	1 2 3 4		+ HOSPITAL SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
7 8 9 10	7 8 9 10		+ 30 DÍAS SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
13 14 15 16	13 14 15 16			

Anexo III. Hoja de consentimiento informado (Del estudio madre)

ESTUDIO CLÍNICO	Valor pronóstico del National Early Warning Score (NEWS 2) y el ácido láctico en el ámbito prehospitalario	CEIC	
Investigador	Francisco Martín Rodríguez, PhD.	Ver.	2.0
Doc.	FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	Fecha	24/1/18
		Pág.	1 de 2

Se solicita su participación en este proyecto de investigación, cuyo objetivo principal es encontrar algún bio-marcador analítico (ácido láctico), que junto con la puntuación del NEWS 2, puedan orientar a los profesionales de emergencias prehospitalarias a un mejor y más precoz manejo de patologías con compromiso vital.

En este estudio participan los Servicios de Emergencias Sanitarias de Castilla y León, el Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Río Hortega y el Servicio de Urgencias del Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Se estima que participen un total de 650 pacientes entre todos los Hospitales.

Es posible que de su participación en este estudio no obtenga un beneficio directo. Sin embargo, la identificación de posibles factores fisiológicos y analíticos relacionados con la identificación de indicadores de mal pronóstico podría beneficiar en un futuro a otros pacientes, y contribuir a un mejor y más precoz conocimiento de situaciones potencialmente vitales para instaurar el tratamiento de estas situaciones de forma rápida.

Su participación en el estudio es totalmente voluntaria, y si usted decide no participar recibirá todos los cuidados médicos que usted precise y la relación con el equipo médico que le atiende no va a verse afectada.

Si usted decide participar, se le realizará una historia clínica y una exploración física, si su situación clínica lo precisa se le canalizará una vía venosa, momento en el que se le extraerá un tubo adicional (1 cm³) para obtener las muestras sanguíneas con las que realizar la determinación de ácido láctico. El ácido láctico es un metabolito que se produce principalmente en las células musculares y en los glóbulos rojos. Dicho ácido se forma cuando el cuerpo descompone carbohidratos para utilizarlos como energía cuando los niveles de oxígeno son bajos. Situaciones como infecciones generalizadas (sepsis), accidentes, problemas cardíacos o neurológicos, intoxicaciones, etc., generan incrementos de las cifras sanguíneas de esta sustancia. Las diferencias entre unas personas y otras nos pueden ayudar a explicar por qué algunas personas desarrollan unas enfermedades y otras no, su inicio y su reconocimiento inicial.

ESTUDIO CLÍNICO	Valor pronóstico del National Early Warning Score (NEWS 2) y el ácido láctico en el ámbito prehospitalario	CEIC	
Investigador	Francisco Martín Rodríguez, PhD.	Ver.	2.0
Doc.	FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	Fecha	24/1/18
		Pág.	2 de 2

La toma de muestras de sangre puede provocar una sensación de ardor en el punto en el que se introduce la aguja en la piel y le puede ocasionar un pequeño hematoma o una leve infección, que desaparecen en pocos días. Más raramente mareo en el momento de la extracción de sangre.

Se le pedirá su consentimiento para que con su sangre se haga una analítica prehospitalaria con el objetivo de determinar el nivel basal de ácido láctico.

Usted debe otorgar su consentimiento informado por escrito, indicando que acepta que se le realice la analítica y firmando este documento, antes de la obtención de la muestra sanguínea.

Paciente	D/Dña.		
Familiar/tutor			
DECLARO que he comprendido adecuadamente la información que contiene este documento, que firmo el consentimiento para la realización del procedimiento que se describe en el mismo, que he recibido copia del mismo y que conozco que el consentimiento puede ser revocado por escrito en cualquier momento.			
DNI		Firma	
Fecha			

Responsable	D/Dña.		
DECLARO haber informado al paciente y al familiar, tutor o representante del mismo del objeto y naturaleza del procedimiento que se le va a realizar, explicándole los riesgos y complicaciones posibles del mismo.			
DNI		Firma	
Fecha			

Anexo IV



ROSA MARIA
CONDE VICENTE
- DNI 09296839D

Firmado digitalmente por
ROSA MARIA CONDE
VICENTE - DNI 09296839D
Fecha: 2020.03.31 16:40:29
+02'00'

VALOR PRONÓSTICO DE LOS EARLY WARNING SCORES EN LA PATOLOGÍA CARDIOLÓGICA EN EL ÁMBITO PREHOSPITALARIO

AUTORA: VIRGINIA JANO FERNÁNDEZ
 TUTORES: MIGUEL ÁNGEL CASTRO VILLAMOR, FRANCISCO MARTÍN RODRÍGUEZ
 DEPARTAMENTO DE MEDICINA, DERMATOLOGÍA Y TOXICOLOGÍA.



INTRODUCCIÓN

La patología cardiovascular supone una gran parte de las intervenciones llevadas a cabo por los servicios de emergencias prehospitalarias. Al tratarse en muchos casos de enfermedades tiempo dependientes, se plantea la posibilidad de que las escalas de alerta temprana, Early Warning Scores (EWS), utilizadas en el ámbito hospitalario, adquiriesen un papel importante en la asistencia prehospitalaria, gracias a que nos permiten una detección precoz tanto de los pacientes críticos, así como aquellos con potencial riesgo de deterioro.

OBJETIVO

Determinar la utilidad de las escalas de alerta temprana, en cuanto a su capacidad para predecir la mortalidad en las primeras 48 horas que siguen al evento índice que requiere asistencia, en los pacientes con patología cardiológica en el ámbito de las emergencias prehospitalarias.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio multicéntrico, observacional, prospectivo y longitudinal de cohortes.

Se recogieron:

- Variables demográficas
- Registro de signos vitales
- Diagnóstico y tratamiento prehospitalario
- Necesidad de ingreso hospitalario y en la Unidad de Cuidados Intensivos

Se han seleccionado seis EWS que pueden ser realizadas en el contexto prehospitalario: Early Warning Score (EWS), National Early Warning Score 2 (NEWS 2), Modified Early Warning Score (MEWS), VitalPAC Early Warning Score (ViEWS), Hamilton Early Warning Score (HEWS), y Modified Rapid Emergency Medicine Score (MREMS).

	EWS	MEWS	HEWS	ViEWS	MREMS	NEWS 2
Referencias	14	1	26	25	36	13
Frecuencia Respiratoria	X	X	X	X	X	X
Saturación de oxígeno	X	X	X	X	X	X
Oxígeno suplementario	X			X		X
FIGO2			X			
Frecuencia Cardíaca	X	X	X	X	X	X
Presión arterial sistólica	X	X	X	X	X	X
Temperatura	X	X	X	X	X	X
Escala AVPU	X	X	X	X	X	X
Edad					X	
Puntuación Total	18	14	21	21	26	20

Tabla 1. EWS evaluadas en este estudio y parámetros fisiológicos medidos en cada escala.

CONCLUSIONES

Todas las escalas de alerta temprana presentan una elevada capacidad para pronosticar mortalidad en las siguientes 48 horas al evento para los pacientes con patología cardiológica.

El NEWS2 podría considerarse como la primera opción debido a su elevada implantación internacional, validación en el medio prehospitalario, sencilla aplicación y capacidad de predicción

Pacientes atendidos debido a patología cardiológica, por unidades móviles de emergencia y trasladados a su hospital de referencia en las provincias de Valladolid, Salamanca y Segovia desde el 1 de febrero 2018 al 31 de octubre de 2019, en ausencia de criterios de exclusión.

La variable de resultado principal fue: **MORTALIDAD EN LAS PRIMERAS 48 HORAS.**

RESULTADOS

Tabla 2. Características Generales de los pacientes. Los estadísticos de mortalidad hacen referencia a las primeras 48 horas

	Total	Vivos	Fallecidos	p-valor
Número [n (%)]	1294	1247 (96,4)	47 (3,6)	
Género				
Hombre [n (%)]	793 (61,3)	765 (61,3)	28 (59,6)	0,459
Mujer [n (%)]	501 (38,7)	482 (38,7)	19 (40,4)	
Edad [media (± DE)]				
Hombre	68,2 (15)	67,82 (15)	77,6 (11)	< 0,001
Mujer	73 (15,4)	72,80 (15,5)	78 (13,7)	
Isocronas (min) [media (± DE)]				
Tiempo de llegada	11,8 (7,2)	11,8 (7,2)	11,8 (6,4)	0,957
Tiempo de asistencia	28,5 (9,5)	28,3 (9,4)	32,2 (11,1)	0,008
Tiempo de traslado	11,4 (7,9)	11,4 (7,9)	13,6 (8,4)	0,052
Evaluación inicial [media (± DE)]				
Frecuencia respiratoria (rpm)	18,9 (7,7)	18,2 (7,5)	25,7 (11,2)	< 0,001
Saturación de oxígeno (%)	94,2 (7,9)	94,7 (7,1)	80,7 (15)	< 0,001
Frecuencia cardíaca (lpm)	89,2 (37)	88,7 (36,5)	102,8 (48,6)	0,011
Presión arterial sistólica (mmHg)	136,4 (31,4)	136,8 (30,8)	125,7 (43,5)	0,018
Temperatura timpánica (°C)	36,2 (0,7)	36,2 (0,7)	36 (1,1)	0,039
Escala de Coma de Glasgow (3-15)	14,6 (2)	14,7 (1,7)	11,4 (4,9)	< 0,001
Tratamiento prehospitalario [n (%)]				
Oxígeno suplementario	118 (8,1)	102 (8,2)	16 (34)	< 0,001
Vía aérea avanzada	72 (5,6)	50 (4)	22 (46,8)	< 0,001
Medicación intravenosa	1037 (80,1)	995 (79,8)	42 (89,4)	0,07
Marcapasos o cardioversión	91 (7)	80 (6,4)	11 (23,4)	< 0,001
Diagnóstico prehospitalario [n (%)]				
Cardiopatía Isquémica / Dolor Torácico	593 (45,8)	579 (46,4)	14 (29,8)	
Arritmia cardíaca	233 (18)	224 (18)	9 (19,1)	
Síncope	281 (21,7)	276 (22,1)	5 (10,6)	< 0,001
Insuficiencia cardíaca	119 (9,2)	104 (8,3)	15 (31,9)	
Otros diagnósticos	68 (5,3)	64 (5,1)	4 (8,5)	
Hospital [n (%)]				
Hospitalización	651 (50,3)	604 (48,4)	47 (100)	< 0,001
UCI	281 (21,7)	250 (20)	31 (66)	< 0,001
Días de hospitalización [media (± DE)]	3,7 (6)	3,8 (6)	0,7 (0,8)	< 0,001

Figura 1. Curva COR de las diferentes EWS para mortalidad a las 48 horas.

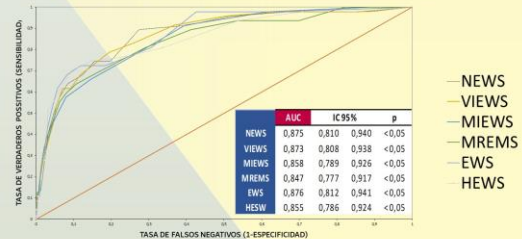


Tabla 3. Comparación de la puntuación de las distintas EWS según la mortalidad precoz.

Mortalidad en las primeras 48 horas	N	Mediana	Rango Intercuartílico	p*
NEWS	NO	1247	3-4	p<0,001
	SI	47	11-13	
ViEWS	NO	1247	3-4	p<0,001
	SI	47	11-13	
MEWS	NO	1247	2-3	p<0,001
	SI	47	6-8	
MREMS	NO	1247	5-6	p<0,001
	SI	47	11-13	
EWS	NO	1247	1-2	p<0,001
	SI	47	8-7	
HEWS	NO	1247	3-4	p<0,001
	SI	47	10-11	

*U de Mann-Whitney

Tabla 4. Puntos de corte de sensibilidad y especificidad combinada con mejor puntuación (test de Youden) para las EWS analizadas.

ESCALA	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VFN	LR+	LR-	VPP	VFN	Precisión
NEWS	0,89	0,73	0,11	0,99	3,26	0,15	42	905	0,73
	≥ 5 (0,81-0,98)	(0,70-0,75)							
ViEWS	0,79	0,81	0,13	0,99	4,04	0,26	37	1004	0,80
	≥ 6 (0,67-0,90)	(0,78-0,83)							
MiEWS	0,92	0,60	0,08	1,00	2,31	0,14	43	753	0,62
	≥ 3 (0,84-1)	(0,58-0,63)							
MREMS	0,64	0,89	0,18	0,98	5,94	0,41	30	1113	0,88
	≥ 9 (0,50-0,78)	(0,88-0,91)							
EWS	0,72	0,88	0,19	0,99	6,10	0,31	34	1099	0,88
	≥ 5 (0,60-0,85)	(0,86-0,90)							
HEWS	0,70	0,90	0,22	0,99	7,36	0,33	33	1128	0,90
	≥ 7 (0,57-0,83)	(0,89-0,92)							

BIBLIOGRAFÍA

1. Silcock DJ, Corfield AR, Gowens PA, Rooney KD. Validation of the National Early Warning Score in the prehospital setting. Resuscitation. 2015; 89: p. 31-5.
2. Downey CL, Tahir W, Randell R, Brown JM, Jayne DG. Strengths and limitations of early warning scores: A systematic review and narrative synthesis. Int J Nurs Stud. 2017; 76: p. 106-19.
3. Alam N, Vetting 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: p. 111-5.