

CARACTERIZACIÓN CLÍNICA DE PACIENTES CON TRAUMATISMO GRAVE QUE REQUIEREN VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA A NIVEL PREHOSPITALARIO



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TRABAJO DE FIN DE GRADO
CURSO 2022-2023

AUTORA:

MARTA SANJUÁN DE LA GUARDIA

TUTORES:

Dr. D. MIGUEL ÁNGEL CASTRO VILLAMOR

Dr. D. FRANCISCO MARTÍN RODRÍGUEZ

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVO PRINCIPAL	4
MATERIALES Y MÉTODOS	4
Diseño	4
Participantes	4
Selección y recogida de las variables	5
Análisis estadístico	6
Cuestiones éticas	7
RESULTADOS	7
DISCUSIÓN	16
CONCLUSIÓN	19
BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXO	22
Anexo I. Informe del comité de ética	22
Anexo II. Tablas	23
Anexo III. Póster	27

RESUMEN

Introducción: En la evaluación inicial del paciente con traumatismo grave es fundamental identificar a aquellos en riesgo de deterioro clínico que necesiten una atención inmediata. El reconocimiento precoz de pacientes subsidiarios de un manejo avanzado de la vía aérea puede llegar a ser un reto para los servicios médicos de emergencias.

Objetivos: Analizar diversas variables de pacientes con traumatismo grave atendidos por los Servicios de Emergencia Médica (SEM) en Castilla y León y, caracterizar a los pacientes que precisaron intubación a nivel prehospitalario elaborando un modelo predictivo para la necesidad de ventilación mecánica invasiva.

Materiales y Métodos: Estudio observacional retrospectivo longitudinal de cohortes realizado en cuatro provincias de Castilla y León (Valladolid, Salamanca, Burgos y Segovia). Fueron incluidos todos los pacientes atendidos por los SEM y derivados a los servicios de urgencias hospitalarios (SUH) de referencia entre el 1 de marzo de 2018 y el 31 de mayo de 2021.

Resultados: Se incluyeron a un total de 654 pacientes. La edad media fue de 54 (\pm 20) años y el 66,5 % fueron hombres. Precisaron ventilación mecánica invasiva 68 pacientes, de los cuales un 86,3% tuvo menos de 9 puntos en la escala de coma de Glasgow. La mortalidad y la estancia hospitalaria fue mayor en este grupo de pacientes. El traumatismo craneoencefálico y raquimedular (19,6%) fueron los que precisaron intubación en mayor medida. Los modelos predictivos que mejor AUC obtuvieron fueron el 2 y el 1, con una AUC de 0,986 (95% CI: 0,966-1) y 0,984 (95% CI: 0,963-1) respectivamente. Al comparar los distintos modelos entre sí no se han observado diferencias estadísticamente significativas.

Conclusión: En nuestro estudio, el componente motor de la escala de coma de Glasgow ha demostrado tener una gran capacidad predictiva para la necesidad de intubación. Al ser una escala menos compleja, permite una atención más rápida y facilita la toma de decisiones del personal sanitario en el ámbito prehospitalario.

Palabras clave: Cuidados prehospitalarios, Escala de coma de Glasgow, Intubación orotraqueal

ABSTRACT

Introduction: In the initial assessment of patients with severe trauma, it is important to identify those at risk of deterioration who need immediate care. Early recognition of patients that require advanced airway management can be challenging for emergency medical services.

Objectives: To analyze different variables in patients with major trauma managed by Emergency Medical Services in Castilla y León and to characterize patients requiring intubation on-scene, developing a predictive model to determine invasive mechanical ventilation requirements.

Materials and methods: Retrospective observational longitudinal cohort study conducted in four provinces of Castilla y León (Valladolid, Salamanca, Burgos y Segovia). We included all patients who were attended by emergency medical services and referred to their referral hospitals between 1 March 2018 and 31 May 2021.

Results: A total of 654 patients were included in our study. The median age was 54(\pm 20) years and 66,5% were males. Invasive mechanical ventilation was required in 68 patients, and of these, the 86,3% had less than 9 in GCS. Mortality and hospital stay were higher in this group. Traumatic brain and spinal injury (19,6%) were the most frequent types of trauma that need intubation. The predictive models that obtained the best area under the curve (AUC) were 2 and 1, with an AUC of 0,986 (95% CI: 0,966-1) and 0,984 (95% CI: 0,963-1) respectively. No statistically significant differences were found between the different models.

Conclusion: In our study, the motor component of the Glasgow Coma Scale has been shown to be highly predictive of the need for intubation. As it is a less complex scale, it allows to speed up care and improve decision-making in the prehospital setting.

Keywords: Prehospital care, Glasgow coma scale, Endotracheal intubation

INTRODUCCIÓN

Los primeros servicios de emergencia extrahospitalarios se desarrollaron a partir de los años 80 y 90 como consecuencia de un aumento de la mortalidad por accidentes de tráfico y enfermedades cardiovasculares. Esta situación evidenció la necesidad de prestar una atención inmediata y adecuada en el lugar del suceso, permitiendo mejorar el pronóstico de patologías tiempo dependientes y disminuir la incidencia de secuelas posteriores.^[1]

La principal causa de muerte e incapacidad a nivel mundial son los traumatismos producidos fundamentalmente por accidentes de tráfico, suicidios y homicidios. Este exceso de mortalidad ha ido disminuyendo en las últimas décadas gracias al progreso y la formación continuada del personal sanitario en el ámbito prehospitalario.

Se ha demostrado que las lesiones que llevan al fallecimiento del paciente pueden ser reversibles si se detectan y tratan de forma temprana, por lo que una actuación rápida de los servicios de emergencias se considera fundamental para el aumento de la supervivencia.^[2,3]

El manejo precoz y adecuado de la vía aérea en pacientes críticos, es uno de los aspectos principales y de vital importancia para disminuir la mortalidad y el riesgo de complicaciones posteriores.^[4] Entre las maniobras para conseguir una buena oxigenación y ventilación del paciente se encuentran técnicas invasivas y no invasivas, siendo las primeras las que permiten un control definitivo de la vía aérea.

Hasta ahora, el principal criterio que se ha utilizado para el aislamiento de la vía aérea ha sido el deterioro progresivo del nivel de conciencia con una puntuación en la Escala de Coma de Glasgow menor a 9,^[5] aunque hay otros parámetros que ayudan a tomar esta decisión, como son los criterios respiratorios ($\text{SatO}_2 < 85\%$, $\text{FR} < 10 \text{ rpm}$ o $> 40 \text{ rpm}$), gasométricos y la inestabilidad hemodinámica.

La intubación orotraqueal (IOT) se considera la técnica de elección en pacientes con traumatismo grave con compromiso respiratorio^[6], porque preserva la permeabilidad de la vía aérea disminuyendo el riesgo de broncoaspiración y manteniendo una buena función respiratoria hasta la llegada al hospital. Sin embargo, a pesar de su común uso, actualmente no hay guías que apoyen su beneficio en este ámbito. Esto es debido a que fuera del ámbito hospitalario existen otros factores que pueden dificultar este procedimiento como son: la severidad y características del paciente, el entorno y, lo más importante, la capacitación del personal sanitario.^[7,8]

Existe una diferencia significativa entre países y dentro de los mismos en cuanto al personal de los servicios de emergencias, puesto que a menudo están integrados por paramédicos no capacitados para realizar determinadas intervenciones médicas y cuya labor está estrictamente limitada. Es por esta heterogeneidad, que no hay estudios que nos permitan comparar si el beneficio obtenido en la ventilación mecánica invasiva en el ámbito extrahospitalario es mayor que el riesgo en determinados pacientes.^[9-11]

OBJETIVO PRINCIPAL

El principal objetivo de este Trabajo Fin de Grado es analizar diversas variables de pacientes con traumatismo grave atendidos por los Servicios de Emergencia Médica en Castilla y León y, caracterizar a los pacientes que precisaron intubación a nivel prehospitalario elaborando un modelo predictivo para la necesidad de ventilación mecánica invasiva.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño

Para la elaboración de este Trabajo Fin de Grado se realizó un estudio multicéntrico observacional retrospectivo 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 Castilla y León (GRS 1678/A/18) (IP: Francisco Martín-Rodríguez) que cuenta con el informe favorable del Comité de Ética de la Investigación con medicamentos (CEIm) del Área de Valladolid Oeste. Ref. CEIm: PI1010-18.

Participantes

El estudio se llevó a cabo en cuatro provincias de Castilla y León (Valladolid, Salamanca, Burgos y Segovia) con una población de referencia de 1.113.073 habitantes, y se incluyeron a todos aquellos pacientes atendidos por los Servicios de Emergencias Médicas (SEM), tanto por las unidades de soporte vital avanzado (USVA) como por las unidades de soporte vital básico (USVB) y derivados a los servicios de urgencias hospitalarios (SUH) de referencia entre el 1 de marzo de 2018 y el 31 de mayo de 2021.

Se estableció que un paciente cumplía criterios para su inclusión en el estudio si había sido trasladado por los SEM al SUH de referencia por enfermedad traumática. Además, no debía presentar ningún criterio de exclusión, entre ellos: menores de 18 años, embarazadas, pacientes incluidos previamente en el estudio, parada cardiorrespiratoria,

exitus previo o durante el traslado y pacientes evacuados por otros medios de transporte o dados de alta in situ.

Selección y recogida de las variables

La variable de resultado principal fue la necesidad de ventilación mecánica invasiva a nivel prehospitalario. Esta información se obtuvo mediante revisión de la historia clínica electrónica. Para el enlace de los datos debió existir una coincidencia exacta de al menos cinco de los siguientes extractores: fecha, hora de llegada, código del incidente, filiación, sexo, edad, documento nacional de identidad y/o número de identificación personal en el sistema de salud.

En el momento de la asistencia prehospitalaria el personal de emergencias prehospitalaria recopiló las variables clínicas: frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, temperatura, puntuación en la Escala de Coma de Glasgow (ECG) y el uso de oxígeno suplementario.

La determinación de los parámetros analíticos se realizó durante la atención inicial en las USVAs usando el dispositivo epoc[®] Blood Analysis System (Siemens Healthcare GmbH, Erlangen, Germany). Se analizaron los siguientes parámetros: glucosa y ácido láctico.

Para la medición de la temperatura se utilizó 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 realizaron con el monitor LifePAK[®] 15 (Physio-Control, Inc., Redmond, USA) y Corpuls3 (Weinmann Emergency Medical Technology GmbH, Hamburg, Germany)

En un segundo tiempo se recopilaron 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 ellas: el uso de oxígeno suplementario y necesidad de ventilación mecánica invasiva a nivel prehospitalario. También se recogió el tipo de traumatismo que presentó el paciente.

Noventa días después de la atención sanitaria se recopilaron los datos de la historia electrónica del paciente para recoger las siguientes variables: diagnóstico hospitalario,

necesidad de ingreso hospitalario, necesidad de ingreso en UCI, mortalidad a las 48 horas y durante su ingreso hospitalario.

Análisis estadístico

El conjunto de datos fue almacenado en una base de datos creada a tal efecto en la aplicación XLSTAT® BioMED para Microsoft Excel® (versión 14.4.0) y Statistical Product and Service Solutions (SPSS, versión 27.0), con los que se realizó posteriormente el análisis estadístico. Previo a la aplicación de las técnicas estadísticas 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.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de la muestra obtenida. La normalidad de la distribución de las variables cuantitativas se comprobó con la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Se describieron como media +/- desviación estándar (DS) si estas seguían una distribución normal, o como mediana y rango intercuartílico (RIC) si la distribución no era normal. Las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas (%). Para comparar las medias de variables cuantitativas se realizó la prueba T de Student con variables distribuidas normalmente, y la U de Mann-Whitney en caso de distribuciones que no siguieran la normalidad. Se utilizó la prueba Chi-cuadrado para elaborar tablas de contingencia 2x2 y contraste de proporciones para establecer la relación de asociación o dependencia entre variables cualitativas. Se realizó un análisis univariante observando como variable dependiente principal la necesidad de ventilación mecánica, así como el resto de variables analizadas.

Se elaboraron modelos predictivos mediante regresión logística binaria. Para comprobar que variables se asociaron de forma independiente con la variable dependiente (necesidad de ventilación mecánica invasiva) se realizó un análisis de regresión logística binaria bivariada inicial y posteriormente multivariante por pasos hacia atrás con criterio Razón de Verosimilitud (RV) de la variable dependiente (necesidad de ventilación mecánica invasiva) y las variables independientes. En cada paso se eliminaron aquellas variables cuyo coeficiente β no era estadísticamente significativo mediante el test de Wald. La calibración de los modelos se realizó mediante la prueba bondad de ajuste del Hosmer-Lemeshow.

Se calculó el área bajo la curva (ABC) de la curva de rendimiento diagnóstico (COR) de la Escala de Coma de Glasgow, la puntuación motora de la ECG, la SaFi, y los modelos predictivos construidos. Se calcularon los puntos de corte que mostraron mayor

sensibilidad y especificidad conjunta mediante el índice de Youden de cada escala, y los valores predictivos positivos (VPP), valores predictivos negativos (VPN), cociente de probabilidad positivo (CPP) y cociente de probabilidad negativo (CPN) con sus respectivos intervalos de confianza para la necesidad de ventilación mecánica invasiva. Por último, se comparó cada área bajo la curva obtenida mediante test no paramétrico.

Este análisis se realizó para el conjunto de todos los pacientes, para el grupo de pacientes con TCE y/o raquimedular y para el grupo de pacientes que no presentaron TCE.

Se consideró significativo un nivel de confianza del 95% (IC 95%) y se determinó una significación estadística para una $p < 0,05$ para los test realizados.

Cuestiones éticas

Es un trabajo no experimental que no requiere ninguna intervención a mayores de las necesarias fuera del contexto clínico del enfermo. Se trabajó sobre la base de datos previamente recogida 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 cuenta con informe favorable del Comité de Ética de la Investigación con medicamentos (CEIm) del Área de Valladolid Oeste. Ref. CEIm: 23-PI014 (Anexo I).

Así pues, para la realización del presente estudio no fue necesario acceder al historial médico de los pacientes, sólo a la base de datos anonimizada del proyecto de investigación anteriormente indicado.

Se garantizó en todo momento el deber de confidencialidad y las medidas de seguridad y anonimato de los pacientes participantes conforme a la legislación vigente en materia de protección de datos de carácter personal (Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de 13 de diciembre, y Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y Garantía de los derechos digitales).

RESULTADOS

Desde el 1 de marzo de 2018 al 31 de mayo de 2021 un total de 654 pacientes fueron incluidos en nuestro estudio, la edad media (\pm SD) fue de 54 (\pm 20) años, el 66,5 % de los pacientes fueron hombres. Precisaron ventilación mecánica invasiva 68 pacientes (10,4%) (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los pacientes y necesidad de ventilación mecánica invasiva.

	Total	No VMI	VMI	p-valor
Número, n (%)	654	586 (89,6%)	68 (10,4%)	
Edad media (media \pm DS, años)	54,11 \pm 19,84	53,45 \pm 19,58	59,79 \pm 21,33	0,013
Grupos de edad, n (%)				< 0,001
< 50 años	279 (42,7%)	256 (91,8%)	23 (8,2%)	
51-73 años	252 (38,5%)	231 (91,7%)	21 (8,3%)	
>74 años	123 (18,8%)	99 (80,5%)	24 (19,5%)	
Sexo, n (%)				0,344
Hombre	435 (66,5%)	386 (88,7%)	49 (11,3%)	
Mujer	219 (33,5%)	200 (91,3%)	19 (8,7%)	
Zona				0,046
Urbana	507 (77,5%)	461 (90,9%)	46 (9,1%)	
Rural	147 (22,5%)	125 (85%)	22 (15%)	
Soporte de traslado, n (%)				
SVA	428 (65,4%)	360 (84,1%)	68 (15,9%)	< 0,001
SVB	226 (34,6%)	226 (100%)	0 (0%)	

El tiempo total de asistencia de los pacientes por parte de las unidades de soporte vital fue de 56 \pm 19 minutos. Todos los tiempos, de llegada, de asistencia, de traslado y el total fueron mayores en los pacientes que precisaron ventilación mecánica invasiva (Tabla 2).

La frecuencia cardíaca y la FiO₂ a la llegada de las unidades de soporte fueron mayores en los pacientes que precisaron ventilación mecánica invasiva, siendo menores en este grupo de pacientes la presión arterial sistólica, la presión arterial diastólica, la presión arterial media, la temperatura, la saturación de oxígeno y la SaFi (Tabla 2).

Tanto la glucosa como el lactato se encontraron más elevados en los pacientes que precisaron ventilación mecánica invasiva (Tabla 2).

De los pacientes que presentaron una puntuación en la ECG de 15 puntos, uno (0,2%) precisó ventilación mecánica invasiva. El 13,5% de los pacientes presentó una puntuación en la subescala motora menor de 6 puntos. El 86,3% de los pacientes con una puntuación en la ECG menor de 9 puntos precisó ventilación mecánica invasiva (Tabla 3).

El traumatismo craneoencefálico y raquímedular fue el traumatismo más frecuente, representando el 39,8%. Los traumatismos que en mayor medida precisaron ventilación mecánica invasiva fueron los traumatismos craneoencefálicos y raquímedulares (19,6%), seguido de los traumatismos térmicos (14,8%) (Tabla 4).

Tabla 4. Tipo de traumatismo y necesidad de ventilación mecánica invasiva.

	Total	No VMI	VMI	p-valor
Número, n (%)	654	586 (89,6%)	68 (10,4%)	
Tipo de traumatismo, n (%)				0,001
TCE y raquimedular	260 (39,8%)	209 (94,4%)	51 (19,6%)	
Traumatismo ortopédico	215 (32,9%)	213 (99,1%)	2 (0,9%)	
Traumatismo torácico	96 (14,7%)	88 (91,7%)	8 (8,3%)	
Traumatismo abdomino-pélvico	56 (8,6%)	53 (94,6%)	3 (5,4%)	
Traumatismo térmico	27 (4,1 %)	23 (94,1%)	4 (14,8%)	
Trauma Penetrante, n (%)	28 (4,3%)	26 (85,2%)	2 (7,1%)	0,758

El 3,7% de los pacientes precisó transfusión sanguínea, y de estos el 33,3% precisó ventilación mecánica invasiva. De los pacientes que precisaron cirugía (23,4%), el 20,9% precisó ventilación mecánica invasiva (Tabla 5).

Precisaron ingreso hospitalario 333 pacientes (50,9%) y de estos, el 20,1% necesitó ventilación mecánica invasiva. El 21,7% de los pacientes precisó ingreso en UCI. La estancia media hospitalaria y en la UCI fue superior en los pacientes que necesitaron ventilación mecánica invasiva (Tabla 5). La mortalidad precoz a las 48 horas fue del 5,8% (38 pacientes), ascendiendo al 10,7% la mortalidad durante el ingreso hospitalario (Tabla 5).

Se llevó a cabo un análisis multivariante mediante regresión logística binaria y se establecieron 2 modelos para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva. El análisis se realizó para tres grupos de pacientes: para el conjunto de todos los pacientes, para el grupo de pacientes con TCE y para el grupo de pacientes que no presentó TCE.

1. Análisis para el grupo de todos los pacientes

El modelo 1 se expone en la Tabla 6.

Tabla 6. Variables incluidas en el modelo 1 de regresión logística para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para todos los pacientes.

	B	ER	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
SaFi	-0,010	0,003	15,617	1	<0,001	0,990	0,985	0,995
ECG motor	-1,743	0,208	70,181	1	<0,001	0,175	0,116	0,263
Constante	11,081	1,581	49152	1	<0,001	64920,256		

B: ER: error estándar, gl: grados de libertad, Sig: significación, Exp(B): Odds ratio, ECG: Escala del Coma de Glasgow

La fórmula del modelo predictivo necesidad de ventilación mecánica invasiva para el modelo 1 queda constituida de la siguiente forma:

$$p(y) = \frac{1}{1+e^{(-11,081+0,010X1+1,743X2)}}$$

Donde X1 es la SaFi, X2 es la puntuación del ECG motor y “e” es el valor exponencial (2,71828182845904).

El modelo 2 se expone en la Tabla 7.

Tabla 7. Variables incluidas en el modelo 2 de regresión logística para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para todos los pacientes.

	B	ER	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
SaFi	-0,008	0,003	7,105	1	0,008	0,992	0,983	0,998
ECG	-0,684	0,073	88,261	1	<0,001	0,505	0,438	0,582
Constante	9,345	1,441	42,055	1	<0,001	11438,788		

B: ER: error estándar, gl: grados de libertad, Sig: significación, Exp(B): Odds ratio; ECG: Escala del Coma de Glasgow

La fórmula del modelo predictivo necesidad de ventilación mecánica invasiva para el modelo 2 queda constituida de la siguiente forma:

$$p(y) = \frac{1}{1+e^{(-9,345+0,008X1+0,684X2)}}$$

Donde X1 es la SaFi, X2 es la puntuación de la ECG y “e” es el valor exponencial (2,71828182845904).

Todas las AUC analizadas obtuvieron significación estadística para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva (Figura 1). Los modelos que mejor AUC obtuvieron fueron el 2 y el 1, con una AUC de 0,986 (95% CI: 0,966-1) y 0,984 (95% CI: 0,963-1) respectivamente. En la tabla 8 se exponen los AUC de todos los modelos. Al comparar los distintos modelos entre sí no se han observado diferencias estadísticamente significativas (Tabla 9).

Figura 1. AUC de los distintos modelos de predicción de la necesidad de ventilación mecánica invasiva para todos los pacientes.

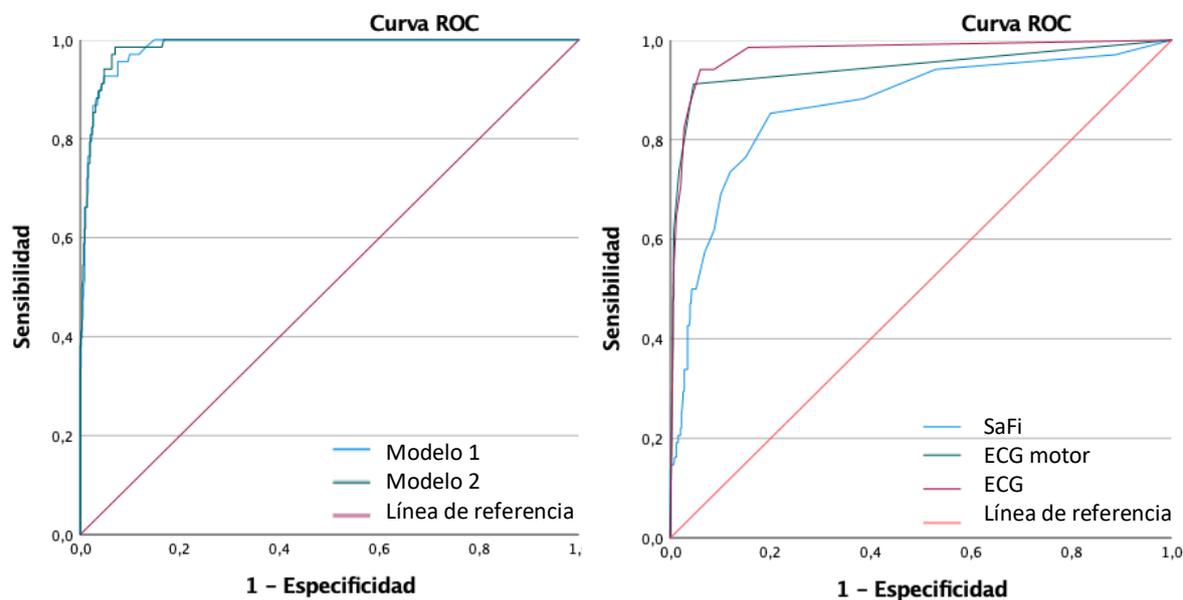


Tabla 8. Áreas bajo la curva (AUC) de los diversos modelos de predicción de la necesidad de ventilación mecánica invasiva para todos los pacientes.

Modelo	AUC	Error estándar	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
SaFi	0,867	0,028	0,811	0,923
ECG motor	0,945	0,019	0,907	0,983
ECG	0,975	0,013	0,948	1
Modelo 1	0,984	0,011	0,963	1
Modelo 2	0,986	0,010	0,966	1

Variables que tienen en cuenta los modelos. Modelo 1: SaFi y puntuación del ECG motor; Modelo 2: SaFi y puntuación en la ECG; ECG: Escala del Coma de Glasgow

En la tabla 10 se muestran los resultados de los mejores puntos de corte de los diferentes modelos en cuanto a sensibilidad y especificidad. Al analizar las escalas con mejor AUC se ha observado que el modelo 2 presenta una mayor sensibilidad y el ECG motor una mayor especificidad.

2. Análisis para el grupo de pacientes con TCE

El modelo 1 se expone en la Tabla 11.

Tabla 11. Variables incluidas en el modelo 1 de regresión logística para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para los pacientes con TCE.

	B	ER	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
SaFi	-0,011	0,005	4,470	1	<0,034	0,989	0,979	0,999
ECG motor	-1,727	0,271	40,649	1	<0,001	0,178	0,105	0,302
Constante	12,047	2,616	21,199	1	<0,001	170520,564		

B: ER: error estándar, gl: grados de libertad, Sig: significación, Exp(B): Odds ratio; ECG: Escala del Coma de Glasgow

La fórmula del modelo predictivo necesidad de ventilación mecánica invasiva para el modelo 1 queda constituida de la siguiente forma:

$$p(y) = \frac{1}{1+e^{(-12,047+0,011X1+1,727X2)}}$$

Donde X1 es la SaFi, X2 es la puntuación del ECG motor y “e” es el valor exponencial (2,71828182845904).

El modelo 2 se expone en la Tabla 12.

Tabla 12. Variables incluidas en el modelo 2 de regresión logística para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para los pacientes con TCE.

	B	ER	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
SaFi	-0,007	0,005	1,950	1	0,016	0,993	0,984	1
ECG	-0,640	0,090	50,245	1	<0,001	0,528	0,442	0,630
Constante	8,851	2,179	16498	1	<0,001	6983,467		

B: ER: error estándar, gl: grados de libertad, Sig: significación, Exp(B): Odds ratio; ECG: Escala del Coma de Glasgow

La fórmula del modelo predictivo necesidad de ventilación mecánica invasiva para el modelo 2 queda constituida de la siguiente forma:

$$p(y) = \frac{1}{1+e^{(-8,851+0,007X1+0,640X2)}}$$

Donde X1 es la SaFi, X2 es la puntuación de la ECG y “e” es el valor exponencial (2,71828182845904).

Todas las AUC analizadas obtuvieron significación estadística para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva (Figura 2). Los modelos que mejor AUC obtuvieron fueron el 2 y la puntuación de la ECG, con una AUC de 0,975 (95% CI: 0,945-1) y 0,968 (95% CI: 0,933-1) respectivamente. En la tabla 13 se exponen los AUC de

todos los modelos. Al comparar los distintos modelos entre sí no se han observado diferencias estadísticamente significativas (Tabla 14).

Figura 2. AUC de los distintos modelos de predicción de la necesidad de ventilación mecánica invasiva para los pacientes con TCE.

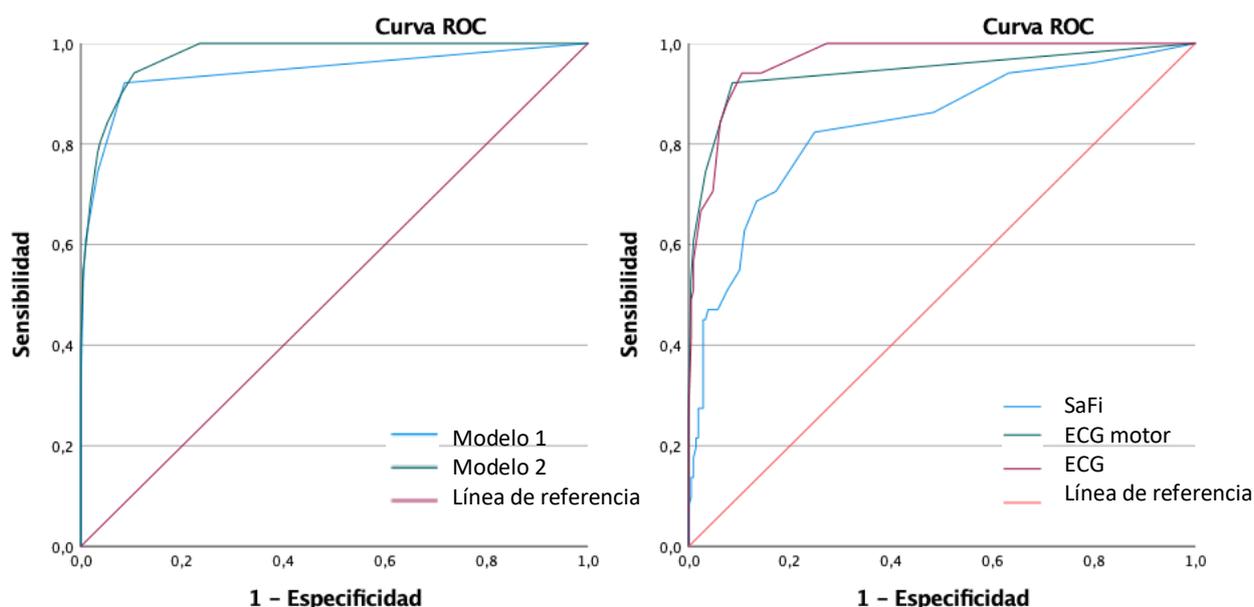


Tabla 13. Áreas bajo la curva (AUC) de los diversos modelos para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para los pacientes con TCE.

Modelo	AUC	Error estándar	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
SaFi	0,835	0,036	0,746	0,907
ECG motor	0,943	0,023	0,898	0,998
ECG	0,968	0,018	0,933	1
Modelo 1	0,943	0,023	0,898	1
Modelo 2	0,975	0,015	0,945	1

Variables que tienen en cuenta los modelos. Modelo 1: SaFi y puntuación del ECG motor; Modelo 2: SaFi y puntuación en la ECG; ECG: Escala del Coma de Glasgow.

En la tabla 15 se muestran los resultados de los mejores puntos de corte de los diferentes modelos en cuanto a sensibilidad y especificidad. Al analizar las escalas con mejor AUC se ha observado que el modelo 2 y la puntuación de la ECG presenta una mayor sensibilidad y el modelo 1 y la puntuación del ECG motor una mayor especificidad.

3. Análisis para el grupo de pacientes sin TCE

El modelo 1 se expone en la Tabla 16.

Tabla 16. Variables incluidas en el modelo 1 de regresión logística para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para el grupo de pacientes sin TCE.

	B	ER	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
SaFi	-0,012	0,003	12,412	1	<0,001	0,988	0,981	0,995
ECG motor	-1,370	0,298	21,062	1	<0,001	0,254	0,142	0,456
Constante	9,014	2,166	17,315	1	<0,001	8214,187		

B: ER: error estándar, gl: grados de libertad, Sig: significación, Exp(B): Odds ratio; ECG: Escala del Coma de Glasgow

La fórmula del modelo predictivo necesidad de ventilación mecánica invasiva para el modelo 1 queda constituida de la siguiente forma:

$$p(y) = \frac{1}{1+e^{(-9,014+0,012X1+1,370X2)}}$$

Donde X1 es la SaFi, X2 es la puntuación del ECG motor y “e” es el valor exponencial (2,71828182845904).

El modelo 2 se expone en la Tabla 17.

Tabla 17. Variables incluidas en el modelo 2 de regresión logística para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para el grupo de pacientes sin TCE.

	B	ER	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
SaFi	-0,010	0,004	7,943	1	0,005	0,990	0,982	0,997
ECG	-0,613	0,127	23,469	1	<0,001	0,542	0,423	0,694
Constante	8,935	2,100	18,102	1	<0,001	7596,447		

B: ER: error estándar, gl: grados de libertad, Sig: significación, Exp(B): Odds ratio; ECG: Escala del Coma de Glasgow

La fórmula del modelo predictivo necesidad de ventilación mecánica invasiva para el modelo 2 queda constituida de la siguiente forma:

$$p(y) = \frac{1}{1+e^{(-8,935+0,010X1+0,613X2)}}$$

Donde X1 es la SaFi, X2 es la puntuación de la ECG y “e” es el valor exponencial (2,71828182845904).

Todas las AUC analizadas obtuvieron significación estadística para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva (Figura 3). Los modelos que mejor AUC obtuvieron fueron el 2 y el 1, con una AUC de 0,994 (95% CI: 0,968-1) y 0,992 (95% CI: 0,961-1) respectivamente. En la tabla 18 se exponen los AUC de todos los modelos. Al comparar los distintos modelos entre sí no se han observado diferencias estadísticamente significativas (Tabla 19).

Figura 3. AUC de los distintos modelos de predicción de la necesidad de ventilación mecánica invasiva para el grupo de pacientes sin TCE.

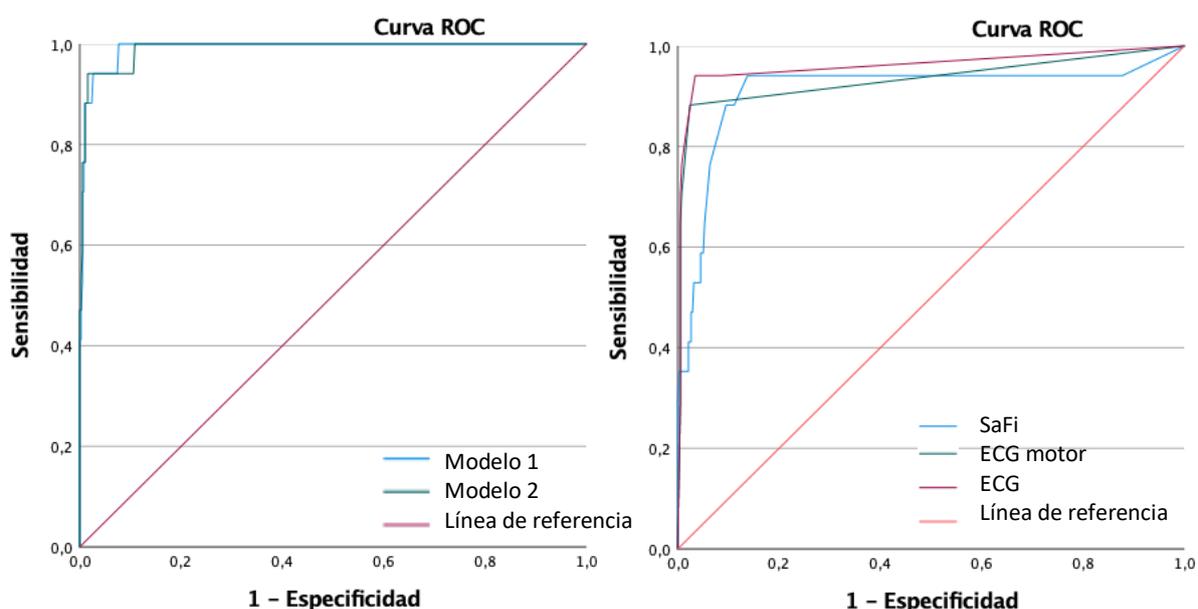


Tabla 18. Áreas bajo la curva (AUC) de los diversos modelos para la predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para el grupo de pacientes sin TCE.

Modelo	AUC	Error estándar	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
SaFi	0,911	0,048	0,817	1
ECG motor	0,934	0,042	0,852	1
ECG	0,961	0,033	0,896	1
Modelo 1	0,992	0,016	0,961	1
Modelo 2	0,994	0,013	0,968	1

Variables que tienen en cuenta los modelos. Modelo 1: SaFi y puntuación del ECG motor; Modelo 2: SaFi y puntuación en la ECG; ECG: Escala del Coma de Glasgow

En la tabla 20 se muestran los resultados de los mejores puntos de corte de los diferentes modelos en cuanto a sensibilidad y especificidad. Al analizar las escalas con mejor AUC se ha observado que el modelo 1 presenta una mayor sensibilidad y el modelo 2 y la puntuación de ECG motor una mayor especificidad.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se ha caracterizado a los pacientes con traumatismo grave que necesitaron ventilación mecánica invasiva a nivel prehospitalario, estableciéndose la capacidad de diversos modelos para predecir la necesidad de emplear esta técnica en los pacientes atendidos por las USVA. El estudio compara la capacidad de la escala de coma de Glasgow y de su componente motor para identificar la necesidad de intubación realizada por profesionales médicos bien cualificados de los servicios de emergencias extrahospitalarios. No se ha encontrado ningún estudio publicado a nivel nacional y los estudios realizados en otros países incluyen la realización de esta técnica por paramédicos.

Los pacientes que precisaron intubación fueron principalmente varones y la edad media fue de 60 años. En el ámbito rural esta intervención se realizó con mayor frecuencia que en zonas urbanas, seguramente en relación con una mayor distancia y tiempo hasta el hospital más cercano^[12]. Todos los tiempos de asistencia fueron mayores en el grupo de pacientes intubados incluso el tiempo de traslado, probablemente realizado con mayor precaución para asegurar la vía aérea. Se ha observado este mismo resultado en otros estudios,^[11,13] por lo que retrasar el traslado debe ser una decisión individualizada dependiendo de la situación hemodinámica del paciente y la distancia hasta el centro hospitalario.

El traumatismo craneoencefálico y raquímedular (19,6%) fueron los que con mayor frecuencia precisaron esta medida. En estos casos es común la disminución del nivel de conciencia y la pérdida de los reflejos protectores de la vía aérea que aumentan el riesgo de broncoaspiración e hipoxemia, por lo que la intubación precoz mejora el pronóstico de estos pacientes^[14,15]. El traumatismo térmico fue el segundo en frecuencia (14,8%), la permeabilidad de la vía aérea se ve comprometida por el edema secundario que se produce, sobre todo en quemaduras de la región facial y superior del tórax.

La mortalidad a las 48 horas fue de un 76,3% y durante el ingreso disminuyó a un 58,6%, ambos datos mayores que en el conjunto de pacientes no intubados. En varios estudios se ha observado que no hay una relación directa entre la mortalidad y un mayor tiempo de atención prehospitalaria^[16,17], por tanto, esta diferencia seguramente se deba a que el grupo lo constituyen pacientes de mayor edad y gravedad. Así mismo, la estancia hospitalaria fue mayor en este grupo de pacientes.

Al analizar los resultados del estudio se ha obtenido que el modelo predictivo 2 (SaFi y ECG) tiene una mayor AUC y sensibilidad que el modelo predictivo 1 (SaFi y mECG), con una alta especificidad en el grupo de todos los pacientes y en el de pacientes con TCE. Sin embargo, en el grupo sin TCE se ha observado que el modelo 1 tiene una mayor sensibilidad y el modelo 2 una mayor especificidad. Ambos modelos muestran una capacidad predictiva excelente y, al no observarse diferencias significativas entre ellos, cualquiera de los dos podría emplearse. No obstante, proponemos el uso de la subescala motora porque al valorar sólo un parámetro facilita su uso a nivel prehospitalario y permite reducir el tiempo en aplicar las medidas terapéuticas necesarias.

Si tenemos en cuenta sólo el componente motor se obtiene una alta sensibilidad y especificidad, del 91% y 95% respectivamente, lo que nos indica una gran precisión diagnóstica.

La escala de coma de Glasgow se ha utilizado durante años para evaluar el nivel de conciencia y determinar la gravedad de los traumatismos. En nuestro estudio, entre los pacientes que precisaron VMI, el 86,3% tuvo una puntuación menor a 9. Observamos que a menor puntuación, mayor gravedad y mayor es el número de pacientes que necesitan un manejo avanzado de la vía aérea. Existe una correlación entre las puntuaciones más bajas en esta escala y un peor pronóstico de los pacientes. ^[18,19]

Los puntos de corte establecidos para cada escala en este estudio permiten clasificar correctamente a los pacientes críticos que precisen soporte ventilatorio por su alta especificidad y sensibilidad. Gracias a su alto valor predictivo negativo, ante un paciente con una puntuación mayor se descartaría la necesidad de esta medida.

En un estudio se analizó el peso que tiene el componente ocular, verbal y motor por separado en la suma total de la ECG según la gravedad de los pacientes con TCE. Se observó que la parte motora tiene un gran poder predictivo cuando hay un importante deterioro de la conciencia, y por tanto, se puede considerar por sí sólo, mientras que el componente ocular y verbal contribuyen en mayor medida en los casos de traumatismos leves. ^[20]

Diversos estudios han comparado la utilidad de ambas escalas para predecir la gravedad de pacientes con traumatismo y complicaciones secundarias ^[21-25]. Brown et al. ^[22] evaluaron la utilidad de las dos escalas para detectar pacientes con traumatismo

grave. Se observó que la mECG tiene una mayor especificidad, menor sensibilidad y un AUC similar, al igual que en nuestro estudio. Los autores propusieron reemplazar el uso de ECG por mECG en la guía nacional de triaje por ser más sencilla y tener una capacidad predictiva similar. Actualmente, estas guías recomiendan su uso.^[26]

En un metaanálisis^[24] se evaluó la capacidad discriminativa de la ECG con la subescala motora para predecir efectos adversos. De los doce estudios, seis demostraron que la ECG era ligeramente superior para predecir la mortalidad hospitalaria, el daño cerebral, la necesidad de intervención quirúrgica e intubación. Los autores concluyeron que la diferencia entre ambas es mínima y recomiendan el uso de mECG por ser menos compleja. Aunque en esta revisión existe una diferencia con nuestro estudio porque se tiene en cuenta la intubación realizada tanto a nivel hospitalario como extrahospitalario.

Son escasos los estudios que analizan la necesidad de ventilación mecánica invasiva fuera del ámbito hospitalario y aquellos estudios que lo evalúan, el cálculo de la ECG o el manejo de la vía aérea se realiza a la llegada al hospital y no a nivel prehospitalario, por lo que los resultados pueden diferir de nuestro estudio.^[27,28] Aun así, se ha evidenciado una gran capacidad predictiva del componente motor.^[24]

Recientemente, Martín-Rodríguez et al.^[29] demostraron la utilidad de una escala de alerta temprana (REWS) para detectar pacientes susceptibles de un manejo avanzado de la vía aérea a nivel prehospitalario. Se objetivó una alta capacidad de predicción para la necesidad de ventilación mecánica invasiva teniendo en cuenta tres parámetros: la frecuencia respiratoria, SaFi y mECG. Estos dos últimos forman parte del modelo predictivo 1 que ha demostrado tener una alta especificidad en nuestro análisis.

Nuestro estudio presenta ciertas limitaciones. En primer lugar, las propias de un estudio retrospectivo cuya información se ha extraído de una base de datos. En segundo lugar, el pequeño porcentaje de pacientes intubados con respecto al total de la muestra, lo que limita la generalización de los resultados. Por otro lado, no existen estudios previos con los que podamos comparar nuestros resultados para una mayor aproximación a la realidad.

La importancia de este estudio radica en que basándonos sólo en el componente motor de la escala de coma de Glasgow para la identificación de pacientes que van a necesitar soporte ventilatorio invasivo a nivel prehospitalario resulta más sencilla, rápida y facilita la actitud del personal sanitario de emergencias. Además, combinándolo con la SaFi,

que en otros estudios se ha evaluado su utilidad^[30], se consigue un modelo diagnóstico con un gran rendimiento.

CONCLUSIÓN

En la evaluación inicial del paciente con traumatismo grave es fundamental el reconocimiento precoz de pacientes subsidiarios de un manejo avanzado de la vía aérea. En nuestro estudio, el componente motor de la escala de coma de Glasgow ha demostrado tener una gran capacidad predictiva para la necesidad de intubación. Al ser una escala menos compleja, permite una atención más rápida y facilita la toma de decisiones del personal sanitario en el ámbito prehospitalario.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barroeta Urquiza J, Boada Bravo N. Los servicios de emergencia y urgencias médicas extrahospitalarias en España. Alcobendas, Madrid: Mensor; 2011.
2. van Breugel JMM, Niemeyer MJS, Houwert RM, Groenwold RHH, Leenen LPH, van Wessem KJP. Global changes in mortality rates in polytrauma patients admitted to the ICU— a systematic review. *World J Emerg Surg* 2020;15:55.
3. Gewiess J, Albers CE, Pape HC, Bangerter H, Zech WD, Keel MJB, et al. Characteristics of Prehospital Death in Trauma Victims. *J Clin Med* 2021;10:4765.
4. Carney N, Totten AM, Cheney T, Jungbauer R, Neth MR, Weeks C, et al. Prehospital Airway Management: A Systematic Review. *Prehospital Emergency Care* 2022;26:716-27.
5. Crewdson K, Rehn M, Lockey D. Airway management in pre-hospital critical care: a review of the evidence for a 'top five' research priority. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2018;26:89.
6. Kovacs G, Sowers N. Airway Management in Trauma. *Emergency Medicine Clinics of North America* 2018;36:61-84.
7. Davis DP, Koprowicz KM, Newgard CD, Daya M, Bulger EM, Stiell I, et al. The Relationship Between Out-of-Hospital Airway Management and Outcome Among Trauma Patients with Glasgow Coma Scale Scores of 8 or Less. *Prehospital Emergency Care* 2011;15:184-92.
8. Chou R, Totten AM, Pappas M, Carney N, Dandy S, Grusing S, et al. Glasgow Coma Scale for Field Triage of Trauma: A Systematic Review [Internet]. Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2017 [citado 2022 dic 8]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK410016/>
9. Gravesteijn BY, Sewalt CA, Ercole A, Lecky F, Menon D, Steyerberg EW, et al. Variation in the practice of tracheal intubation in Europe after traumatic brain injury: a prospective cohort study. *Anaesthesia* 2020;75:45-53.
10. Maddock A, Corfield AR, Donald MJ, Lyon RM, Sinclair N, Fitzpatrick D, et al. Prehospital

critical care is associated with increased survival in adult trauma patients in Scotland. *Emerg Med J* 2020;37:141-5.

11. Jishnu M, Bhoi S, Sahu A, Suresh S, Aggarwal P. Airway management practices among emergency physicians: An observational study. *Turk J Emerg Med* 2022;22:186.
12. Alruwaili A, Alanazy ARM. Prehospital Time Interval for Urban and Rural Emergency Medical Services: A Systematic Literature Review. *Healthcare (Basel)* 2022;10:2391.
13. Fok PT, Teubner D, Purdell-Lewis J, Pearce A. Predictors of Prehospital On-Scene Time in an Australian Emergency Retrieval Service. *Prehosp. Disaster med.* 2019;34:317-21.
14. Choffat C, Delhumeau C, Fournier N, Schoettker P. Effect of Pre-Hospital Intubation in Patients with Severe Traumatic Brain Injury on Outcome: A Prospective Cohort Study. *J Clin Med* 2019;8:470.
15. Fehlmann CA, Chan M, Betend R, Novotny-Court F, Suppan M, Savoldelli GL, et al. Impact of Operator Medical Specialty on Endotracheal Intubation Rates in Prehospital Emergency Medicine—A Retrospective Cohort Study. *Journal of Clinical Medicine* 2022;11:1992.
16. Brown E, Tohira H, Bailey P, Fatovich D, Pereira G, Finn J. Longer Prehospital Time was not Associated with Mortality in Major Trauma: A Retrospective Cohort Study. *Prehospital Emergency Care* 2019;23:527-37.
17. Berkeveld E, Popal Z, Schober P, Zuidema WP, Bloemers FW, Giannakopoulos GF. Prehospital time and mortality in polytrauma patients: a retrospective analysis. *BMC Emerg Med* 2021;21:78.
18. Basak D, Chatterjee S, Attergrim J, Sharma MR, Soni KD, Verma S, et al. Glasgow coma scale compared to other trauma scores in discriminating in-hospital mortality of traumatic brain injury patients admitted to urban Indian hospitals: A multicentre prospective cohort study. *Injury* 2023;54:93-9.
19. Frieler S, Lefering R, Gerstmeyer J, Drotleff N, Schildhauer TA, Waydhas C, et al. Keeping it simple: the value of mortality prediction after trauma with basic indices like the Reverse Shock Index multiplied by Glasgow Coma Scale. *Emerg Med J* 2022;39:912-7.
20. Reith FCM, Lingsma HF, Gabbe BJ, Lecky FE, Roberts I, Maas AIR. Differential effects of the Glasgow Coma Scale Score and its Components: An analysis of 54,069 patients with traumatic brain injury. *Injury* 2017;48:1932-43.
21. Beskind DL, Stolz U, Gross A, Earp R, Mitchelson J, Judkins D, et al. A Comparison of the Prehospital Motor Component of the Glasgow Coma Scale (mGCS) to the Prehospital Total GCS (tGCS) as a Prehospital Risk Adjustment Measure for Trauma Patients. *Prehospital Emergency Care* 2014;18:68-75.
22. Brown JB, Forsythe RM, Stassen NA, Peitzman AB, Billiar TR, Sperry JL, et al. Evidence-based improvement of the National Trauma Triage Protocol: The Glasgow Coma Scale versus Glasgow Coma Scale motor subscale. *J Trauma Acute Care Surg* 2014;77:95-102.
23. Kupas DF, Melnychuk EM, Young AJ. Glasgow Coma Scale Motor Component (“Patient Does Not Follow Commands”) Performs Similarly to Total Glasgow Coma Scale in Predicting Severe Injury in Trauma Patients. *Annals of Emergency Medicine* 2016;68:744-750.e3.

24. Chou R, Totten AM, Carney N, Dandy S, Fu R, Grusing S, et al. Predictive Utility of the Total Glasgow Coma Scale Versus the Motor Component of the Glasgow Coma Scale for Identification of Patients With Serious Traumatic Injuries. *Annals of Emergency Medicine* 2017;70:143-157.e6.
25. Deeb AP, Phelos HM, Peitzman AB, Billiar TR, Sperry JL, Brown JB. The whole is greater than the sum of its parts: GCS vs GCS-motor for triage in geriatric trauma. *J Surg Res* 2021;261:385-93.
26. Newgard CD, Fischer PE, Gestring M, Michaels HN, Jurkovich GJ, Lerner EB, et al. National guideline for the field triage of injured patients: Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2021. *J Trauma Acute Care Surg* 2022;93:e49-60.
27. Okasha AS, Fayed AM, Saleh AS. The FOUR Score Predicts Mortality, Endotracheal Intubation and ICU Length of Stay After Traumatic Brain Injury. *Neurocrit Care* 2014;21:496-504.
28. Hopkins E, Green SM, Kiemeny M, Haukoos JS. A Two-Center Validation of “Patient Does Not Follow Commands” and Three Other Simplified Measures to Replace the Glasgow Coma Scale for Field Trauma Triage. *Annals of Emergency Medicine* 2018;72:259-69.
29. Martín-Rodríguez F, López-Izquierdo R, Sanz-García A, Ortega GJ, del Pozo Vegas C, Delgado-Benito JF, et al. Prehospital Respiratory Early Warning Score for airway management in-ambulance: A score comparison. *Eur J Clin Invest.* 2022;00:e13875
30. Martín-Rodríguez F, López-Izquierdo R, del Pozo Vegas C, Delgado-Benito JF, Ortega GJ, Castro Villamor MA, et al. Association of Prehospital Oxygen Saturation to Inspired Oxygen Ratio With 1-, 2-, and 7-Day Mortality. *JAMA Network Open* 2021;4:e215700.

Anexo II. Tablas

Tabla 2. Tiempos de asistencias y datos de la atención inicial a los pacientes según la necesidad de ventilación mecánica invasiva.

	Total	No VMI	VMI	p-valor
Número, n (%)	654	586 (89,6%)	68 (10,4%)	
Tiempos de asistencia (media ± DS)				
Tiempo de llegada (min)	12,87 ± 7,55	12,74 ± 7,33	14,00 ± 9,21	0,015
Tiempo de asistencia (min)	29,00 ± 11,52	28,46 ± 11,18	33,68 ± 13,26	0,040
Tiempo de traslado (min)	13,93 ± 8,44	13,58 ± 8,11	16,90 ± 10,51	0,014
Tiempo total (min)	55,80 ± 19,32	55,79 ± 18,37	64,57 ± 24,53	<0,001
Evaluación inicial (media ± DS)				
Frecuencia respiratoria (rpm)	18,27 ± 6,14	18,13 ± 5,54	19,47 ± 9,86	0,089
Presión Arterial Sistólica (mmHg)	133,58 ± 25,45	134,64 ± 22,91	124,41 ± 40,44	<0,001
Presión Arterial Diastólica (mmHg)	79,69 ± 16,45	80,46 ± 15,26	73,06 ± 23,55	<0,001
Frecuencia Cardíaca (lpm)	85,71 ± 21,27	84,35 ± 19,20	97,41 ± 32,16	<0,001
Presión Arterial Media (mmHg)	97,65 ± 18,11	98,51 ± 16,39	90,19 ± 28,05	<0,001
Temperatura (°C)	36,06 ± 0,93	36,10 ± 0,80	35,72 ± 1,64	<0,001
Saturación de oxígeno (%)	95,29 ± 6,55	96,46 ± 3,18	85,18 ± 13,47	<0,001
FiO2 basal a la llegada	0,22 ± 0,08	0,21 ± 0,03	0,30 ± 0,23	<0,001
SaFi	442,97 ± 62,37	453,22 ± 42,04	354,68 ± 119,73	<0,001
Parámetros analíticos				
Glucosa	130,43 ± 45,76	128,44 ± 44,25	147,57 ± 54,60	0,004
Lactato	3,23 ± 2,35	2,96 ± 2,02	5,55 ± 3,49	<0,001

Tabla 3. Puntuación de la Escala del Coma de Glasgow y necesidad de ventilación mecánica invasiva.

	Total	No VMI	VMI	p-valor
Número, n (%)	654	586 (89,6%)	68 (10,4%)	
Escala del coma de Glasgow, n (%)				<0,001
3	20 (3,1%)	2 (10,0%)	18 (90%)	
4	9 (1,4%)	1 (11,1%)	8 (88,9%)	
5	6 (0,9%)	0 (0,0%)	6 (100%)	
6	2 (0,3%)	1 (50,0%)	1 (50,0%)	
7	4 (0,6%)	0 (0,0%)	4 (100%)	
8	10 (1,5%)	3 (30,0%)	7 (70,0%)	
9	9 (1,4%)	5 (55,6%)	4 (44,4%)	
10	12 (1,8%)	4 (33,3%)	8 (66,7%)	
11	9 (1,4%)	6 (66,7%)	3 (33,3%)	
12	18 (2,8%)	13 (72,2%)	5 (27,8%)	
13	16 (2,4%)	10 (100%)	0 (0,0%)	
14	43 (6,6%)	40 (93,0%)	3 (7,0%)	
15	496 (75,8%)	495 (99,8%)	1 (0,2%)	
Puntuación Glasgow ocular, n (%)				<0,001
1	37 (5,7%)	5 (13,5%)	32 (86,5%)	
2	23 (3,5%)	7 (30,4%)	16 (69,6%)	

	3	80 (12,2%)	64 (80,0%)	16 (20,0%)	
	4	514 (78,6%)	510 (99,2%)	4 (0,8%)	
Puntuación Glasgow verbal, n (%)					<0,001
	1	46 (7,0%)	12 (26,1%)	34 (73,9%)	
	2	10 (1,5%)	4 (40,0%)	6 (60,0%)	
	3	28 (4,3%)	9 (32,1%)	19 (67,9%)	
	4	38 (5,8%)	33 (86,8%)	5 (13,2%)	
	5	532 (81,3%)	528 (99,2%)	4 (0,8%)	
Puntuación Glasgow motor, n (%)					<0,001
	1	22 (3,4%)	2 (9,1%)	20 (90,9%)	
	2	14 (2,1%)	1 (7,1%)	31 (92,9%)	
	3	10 (1,5%)	1 (10,0%)	2 (90,0%)	
	4	14 (2,1%)	6 (42,9%)	8 (57,1%)	
	5	29 (4,4%)	17 (58,6%)	12 (41,4%)	
	6	565 (86,4%)	559 (98,9%)	6 (1,1%)	
Escala del Coma de Glasgow < 9, n (%)		51 (7,8%)	7 (13,7%)	44 (86,3%)	<0,001

Tabla 5. Datos de la asistencia hospitalaria según la según necesidad de ventilación mecánica invasiva.

	Total	No VMI	VMI	p-valor
Número, n (%)	654	586 (89,6%)	68 (10,4%)	
Necesidad de sangre, n (%)	24 (3,7%)	16 (66,7%)	8 (33,3%)	0,002
Necesidad de cirugía, n (%)	153 (23,4%)	121 (79,1%)	32 (20,9%)	<0,001
Ingreso hospitalario, n (%)	333 (50,9%)	266 (79,9%)	67 (20,1%)	<0,001
Ingreso en UCI, n (%)	142 (21,7%)	78 (54,9%)	64 (45,1%)	<0,001
Días de ingreso hospitalario (media ± DS)	5,05 ± 8,78	4,49 ± 7,49	10,63 ± 15,00	<0,001
Días de estancia en UCI (media ± DS)	1,35 ± 5,07	0,72 ± 2,80	6,41 ± 11,90	<0,001
Mortalidad a las 48 horas, n (%)	38 (5,8%)	9 (23,7%)	29 (76,3%)	<0,001
Mortalidad durante hospitalización, n (%)	70 (10,7%)	29 (41,4%)	41 (58,6%)	<0,001
Días hasta el exitus (media ± DS)	23,62 ± 65,16	45,68 ± 90,48	4,19 ± 7,91	<0,001

Tabla 9. Significación estadística entre los distintos modelos de predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para todos los pacientes.

Prueba	SaFi	ECG motor	ECG	Modelo 1	Modelo 2
SaFi	1	0,020	0,000	0,000	0,000
ECG motor	0,020	1	0,035	0,008	0,010
ECG	0,000	0,035	1	0,197	0,068
Modelo 1	0,000	0,008	0,197	1	0,455
Modelo 2	0,000	0,010	0,068	0,455	1

Los valores en negrita son diferentes de 0 con un nivel de significación alfa=0,05

Variables que tienen en cuenta los modelos. Modelo 1: SaFi y puntuación de la ECG motor;

Modelo 2: SaFi y puntuación en la ECG; ECG: Escala del Coma de Glasgow

Tabla 10. Puntos de corte de sensibilidad y especificidad combinada con la mejor puntuación (test de Youden) para los diversos modelos y necesidad de ventilación mecánica invasiva para todos los pacientes.

Punto de corte		Sen % (CI 95 %)	Esp % (CI 95 %)	VPP	VPN	LR +	LR -
SaFi	448	0,85	0,80	0,33	0,98	4,27	0,18
		(0,77-0,94)	(0,77-0,83)				
ECG motor	5	0,91 (0,84-0,98)	0,95 (0,94-0,97)	0,70	0,99	19,79	0,09
ECG	12	0,94 (0,88-1)	0,94 (0,92-0,96)	0,65	0,99	15,76	0,06
Modelo 1	1	0,96 (0,91-1)	0,93 (0,90-0,95)	0,60	0,99	12,73	0,05
Modelo 2	1	0,99 (0,96-1)	0,93 (0,91-0,95)	0,62	1,00	14,08	0,02

Variables que tienen en cuenta los modelos. Modelo 1: SaFi y puntuación del ECG motor;
Modelo 2: SaFi y puntuación en la ECG; ECG: Escala del Coma de Glasgow

Tabla 14. Significación estadística entre los distintos modelos de predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para los pacientes con TCE.

Prueba	SaFi	ECG motor	ECG	Modelo 1	Modelo 2
SaFi	1	0,010	0,000	0,010	0,000
ECG motor	0,010	1	0,089	0,080	0,041
ECG	0,000	0,089	1	0,089	0,102
Modelo 1	0,010	0,080	0,089	1	0,041
Modelo 2	0,000	0,041	0,102	0,041	1

Los valores en negrita son diferentes de 0 con un nivel de significación alfa=0,05

Variables que tienen en cuenta los modelos. Modelo 1: SaFi y puntuación de la ECG motor;
Modelo 2: SaFi y puntuación en la ECG; ECG: Escala del Coma de Glasgow

Tabla 15. Puntos de corte de sensibilidad y especificidad combinada con la mejor puntuación (test de Youden) para los diversos modelos y necesidad de ventilación mecánica invasiva para los pacientes con TCE.

Punto de corte		Sen % (CI 95 %)	Esp % (CI 95 %)	VPP	VPN	LR +	LR -
SaFi	448	0,82	0,75	0,45	0,95	3,31	0,23
		(0,72-0,93)	(0,69-0,81)				
ECG motor	5	0,92 (0,85-0,99)	0,91 (0,88-0,95)	0,72	0,98	10,70	0,09
ECG	12	0,94 (0,88-1)	0,89 (0,85-0,94)	0,69	0,98	8,94	0,07
Modelo 1	1	0,92 (0,84-0,99)	0,91 (0,88-0,95)	0,72	0,98	10,70	0,09
Modelo 2	1	0,94 (0,88-1)	0,89 (0,85-0,94)	0,69	0,98	8,94	0,066

Variables que tienen en cuenta los modelos. Modelo 1: SaFi y puntuación del Glasgow motor;
Modelo 2: SaFi y puntuación en la ECG; ECG: Escala del Coma de Glasgow

Tabla 19. Significación estadística entre los distintos modelos de predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para el grupo de pacientes sin TCE.

Prueba	SaFi	ECG motor	ECG	Modelo 1	Modelo 2
SaFi	1	0,745	0,432	0,139	0,127
ECG motor	0,745	1	0,368	0,120	0,116
ECG	0,432	0,368	1	0,265	0,231
Modelo 1	0,139	0,120	0,265	1	0,178
Modelo 2	0,127	0,116	0,231	0,178	1

Los valores en negrita son diferentes de 0 con un nivel de significación $\alpha=0,05$

Variables que tienen en cuenta los modelos. Modelo 1: SaFi y puntuación de la ECG motor;

Modelo 2: SaFi y puntuación en la ECG; ECG: Escala del Coma de Glasgow

Tabla 20. Puntos de corte de sensibilidad y especificidad combinada con la mejor puntuación (test de Youden) para los diversos modelos y necesidad de ventilación mecánica invasiva para el grupo de pacientes sin TCE.

Punto de corte	Sen % (CI 95 %)	Esp % (CI 95 %)	VPP	VPN	LR +	LR -	
SaFi	443	0,94 (0,83-1)	0,86 (0,83-0,90)	0,23	1,00	6,82	0,07
ECG motor	5	0,88 (0,73-1)	0,98 (0,96-0,99)	0,62	0,99	36,96	0,12
ECG	12	0,94 (0,83-1)	0,97 (0,95-0,98)	0,55	1,00	27,29	0,06
Modelo 1	1	1,00 (1-1)	0,92 (0,90-0,95)	0,37	1,00	13,00	0,00
Modelo 2	1	0,94 (0,83-1)	0,99 (0,98-1)	0,84	1,00	118,27	0,06

Variables que tienen en cuenta los modelos. Modelo 1: SaFi y puntuación del ECG motor;

Modelo 2: SaFi y puntuación en la ECG; ECG: Escala del Coma de Glasgow

CARACTERIZACIÓN CLÍNICA DE PACIENTES CON TRAUMATISMO GRAVE QUE REQUIEREN VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA A NIVEL PREHOSPITALARIO



Marta Sanjuán de la Guardia

Tutores: Dr. Miguel Ángel Castro Villamor, Dr. Francisco Martín Rodríguez

INTRODUCCIÓN

En la evaluación inicial del paciente con traumatismo grave es fundamental identificar a aquellos en riesgo de deterioro clínico que necesiten una atención inmediata. El reconocimiento precoz de pacientes subsidiarios de un manejo avanzado de la vía aérea puede llegar a ser un reto para los servicios médicos de emergencias.

OBJETIVOS

Analizar diversas variables de pacientes con traumatismo grave atendidos por los Servicios de Emergencia Médica (SEM) y caracterizar a los pacientes que precisaron intubación a nivel prehospitalario elaborando un modelo predictivo para la necesidad de ventilación mecánica invasiva.

MATERIALES Y MÉTODOS

- Estudio observacional retrospectivo longitudinal de cohortes realizado en cuatro provincias de Castilla y León (Valladolid, Salamanca, Burgos y Segovia).
- Se incluyeron a pacientes atendidos por los SEM y derivados a los servicios de urgencias hospitalarios de referencia.
- Entre el 1 de marzo de 2018 y el 31 de mayo de 2021.

RESULTADOS

- De los 68 pacientes intubados, el 86,3% tuvo una puntuación menor de 9 en la escala de coma de Glasgow.
- El traumatismo craneoencefálico y raquimedular fue el tipo más frecuente (39,8%) y el que precisó ventilación mecánica invasiva en mayor medida (19,6%)

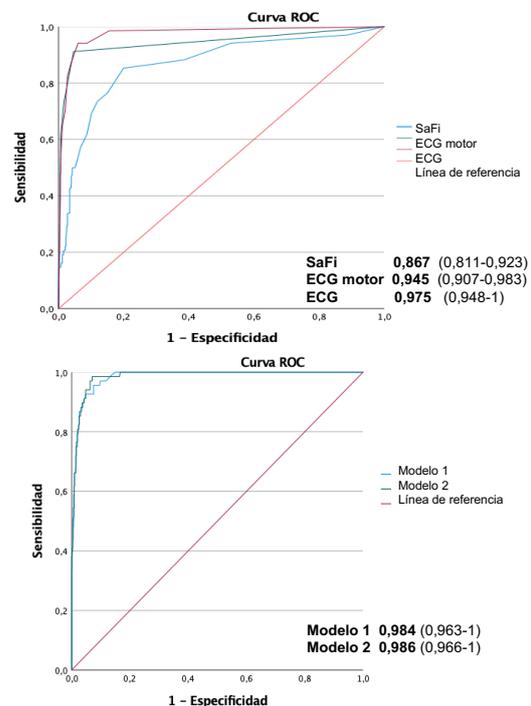
Tabla 1. Características de los pacientes y necesidad de ventilación mecánica invasiva

	Total	No VMI	VMI	p-valor
Número, n (%)	654	586 (89,6%)	68 (10,4%)	
Edad media (media ± DS, años)	54,11 ± 19,84	53,45 ± 19,58	59,79 ± 21,33	0,013
Grupos de edad, n (%)				< 0,001
< 50 años	279 (42,7%)	256 (91,8%)	23 (8,2%)	
51-73 años	252 (38,5%)	231 (91,7%)	21 (8,3%)	
>74 años	123 (18,8%)	99 (80,5%)	24 (19,5%)	
Sexo, n (%)				0,344
Hombre	435 (66,5%)	386 (88,7%)	49 (11,3%)	
Mujer	219 (33,5%)	200 (91,3%)	19 (8,7%)	
Zona				0,046
Urbana	507 (77,5%)	461 (90,9%)	46 (9,1%)	
Rural	147 (22,5%)	125 (85%)	22 (15%)	
Soporte de traslado, n (%)				
SVA	428 (65,4%)	360 (84,1%)	68 (15,9%)	< 0,001
SVB	226 (34,6%)	226 (100%)	0 (0%)	

Tabla 2. Tiempos de asistencia y datos de la atención inicial a los pacientes según la necesidad de ventilación mecánica invasiva

	Total	No VMI	VMI	p-valor
Número, n (%)	654	586 (89,6%)	68 (10,4%)	
Tiempos de asistencia (media ± DS)				
Tiempo de llegada (min)	12,87 ± 7,55	12,74 ± 7,33	14,00 ± 9,21	0,015
Tiempo de asistencia (min)	29,00 ± 11,52	28,46 ± 11,18	33,68 ± 13,26	0,040
Tiempo de traslado (min)	13,93 ± 8,44	13,58 ± 8,11	16,90 ± 10,51	0,014
Tiempo total (min)	55,80 ± 19,32	55,79 ± 18,37	64,57 ± 24,53	< 0,001
Evaluación inicial (media ± DS)				
Frecuencia respiratoria (rpm)	18,27 ± 6,14	18,13 ± 5,54	19,47 ± 9,86	0,089
Presión Arterial Sistólica (mmHg)	133,58 ± 25,45	134,64 ± 22,91	124,41 ± 40,44	< 0,001
Presión Arterial Diastólica (mmHg)	79,69 ± 16,45	80,46 ± 15,26	73,06 ± 23,55	< 0,001
Frecuencia Cardíaca (lpm)	85,71 ± 21,27	84,35 ± 19,20	97,41 ± 32,16	< 0,001
Presión Arterial Media (mmHg)	97,65 ± 18,11	98,51 ± 16,39	90,19 ± 28,05	< 0,001
Temperatura (°C)	36,06 ± 0,93	36,10 ± 0,80	35,72 ± 1,64	< 0,001
Saturación de oxígeno (%)	95,29 ± 6,55	96,46 ± 3,18	85,18 ± 13,47	< 0,001
FIO2 basal a la llegada	0,22 ± 0,08	0,21 ± 0,03	0,30 ± 0,23	< 0,001
Parámetros analíticos				
SaFi	442,97 ± 62,37	453,22 ± 42,04	354,68 ± 119,73	< 0,001
Glucosa	130,43 ± 45,76	128,44 ± 44,25	147,57 ± 54,60	0,004
Lactato	3,23 ± 2,35	2,96 ± 2,02	5,55 ± 3,49	< 0,001

Figura 1. AUC de los distintos modelos de predicción de necesidad de ventilación mecánica invasiva para todos los pacientes.



Variables que tienen en cuenta los modelos. Modelo 1: SaFi y puntuación del ECG motor; Modelo 2: SaFi y puntuación en la ECG; ECG: Escala del Coma de Glasgow

CONCLUSIÓN

En nuestro estudio, el componente motor de la escala de coma de Glasgow ha demostrado tener una gran capacidad predictiva para la necesidad de intubación. Al ser una escala menos compleja, permite una atención más rápida y facilita la toma de decisiones del personal sanitario en el ámbito prehospitalario.

BIBLIOGRAFÍA

- Carney N, Totten AM, Cheney T, Jungbauer R, Neth MR, Weeks C, et al. Prehospital Airway Management: A Systematic Review. *Prehospital Emergency Care* 2022;26:716-27.
- Fehlmann CA, Chan M, Belend R, Novotny-Court F, Suppan M, Saviolelli GL, et al. Impact of Operator Medical Specialty on Endotracheal Intubation Rates in Prehospital Emergency Medicine—A Retrospective Cohort Study. *Journal of Clinical Medicine* 2022;11:1992.
- Beskind DL, Stolz U, Gross A, Earp R, Mitchelson J, Judkins D, et al. A Comparison of the Prehospital Motor Component of the Glasgow Coma Scale (mGCS) to the Prehospital Total GCS (tGCS) as a Prehospital Risk Adjustment Measure for Trauma Patients. *Prehospital Emergency Care* 2014;18:388-75.
- Martín-Rodríguez F, López-Izquierdo R, Sanz-García A, Ortega GJ, del Pozo Vegas C, Delgado-Benito JF, et al. Prehospital Respiratory Early Warning Score for airway management in-ambulance: A score comparison. *Eur J Clin Invest.* 2022;00:e13875