



Puntuación de trauma revisado como predictor de mortalidad intrahospitalaria en pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital Belén de Trujillo, Perú

Revised trauma score as a predictor of in-hospital mortality in polytrauma patients treated at the Hospital Belén in Trujillo, Peru

Christian Macedo Pinedo^{1,3,a}, Miguel Ángel Villena Ruiz^{2,3,b,c}

¹ Hospital II-1 Moyobamba – Minsa, Moyobamba, Perú.

² Hospital Belén – Minsa, Trujillo, Perú.

³ Universidad Privada Antenor Orrego Trujillo Perú.

^a Interno de Medicina Humana.

^b Docente de la Facultad de Medicina Humana.

^c Especialista en cirugía general.

Correspondencia

Christian Macedo Pinedo
cmacedo1997@gmail.com

Recibido: 12/03/2023

Arbitrado por pares

Aprobado: 18/10/2023

Citar como: Macedo Pinedo, C, Villena Ruiz MA. Puntuación de trauma revisado como predictor de mortalidad intrahospitalaria en pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital Belén de Trujillo. *Acta Med Peru.* 2023; 40(3): 229-34. doi: <https://doi.org/10.35663/amp.2023.403.2569>

Este es un artículo Open Access publicado bajo la licencia Creative Commons

Atribución 4.0 Internacional. (CC-BY 4.0)



RESUMEN

Objetivo: Determinar si el score de trauma revisado es predictor de mortalidad intrahospitalaria en pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital Belén de Trujillo. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo, transversal de pruebas diagnósticas, se identificaron pacientes que fueron admitidos por politraumatismo y fueron hospitalizados en el Departamento de Cirugía General durante el periodo comprendido entre enero del 2017 a diciembre del 2021; en una muestra de 100 pacientes se evaluó la mortalidad. **Resultados:** La edad promedio fue $47,18 \pm 20,40$ vs $41,13 \pm 18,37$ en aquellos que fallecieron y sobrevivieron; el 55% y 63,33% de los fallecidos y sobrevivientes fueron varones en los grupos de estudio. La coagulopatía, acidosis metabólica y SRIS estuvieron asociadas a la mortalidad. Se observó una proporción de 72,50% y 3,33% de RTS < 6 en los pacientes politraumatizados que fallecieron y sobrevivieron ($p = 0,001$); se obtuvieron valores de sensibilidad: 73% IC 95% [59% - 86%], especificidad: 97% IC 95% [92% - 100%], valor predictivo positivo: 94% IC 95% [85% - 100%] y valor predictivo negativo: 84% IC 95% [75% - 93%]. El área bajo la curva fue del 96,50% en la predicción de mortalidad por el RTS en pacientes con politraumatismo.

Conclusión: El score de trauma revisado es un buen predictor de mortalidad en politraumatizados.

Palabras clave: Índices de Gravedad del Trauma; Traumatismo Múltiple; Mortalidad (Fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Objective: To determine whether the revised trauma score is a predictor of in-hospital mortality in polytrauma patients treated at Hospital Belén de Trujillo. **Material and methods:** An observational, analytical, retrospective, cross-sectional study of diagnostic tests was conducted, identifying patients who were admitted for polytrauma and were hospitalized in the Department of General Surgery during the period from January 2017 to December 2021; mortality was assessed in a sample of 100 patients. **Results:** Mean age was 47.18 ± 20.40 vs 41.13 ± 18.37 in those who died and survived; 55% and 63.33% of the deceased and survivors were male in the study groups. Coagulopathy, metabolic acidosis and SIRS were associated with mortality. A proportion of 72.50% and 3.33% STR < 6 was observed in polytrauma patients who died and survived ($p = 0.001$); sensitivity: 73% CI 95% [59% - 86%], specificity: 97% CI 95% [92% - 100%], positive predictive value: 94% CI 95% [85% - 100%] and negative predictive value: 84% CI 95% [75% - 93%]. The area under the curve was 96.50% in predicting mortality by RTS in polytrauma patients. **Conclusion:** The revised trauma score is a good predictor of mortality in polytrauma patients.

Key words: Trauma Severity Indices; Múltiple Trauma; Mortality (Source: MeSH-BIREME).

INTRODUCCIÓN

El trauma es una de las causas importantes del ingreso de pacientes a los servicios de Emergencias de los Hospitales y constituyen una alta tasa de morbimortalidad^[1]. Los estudios sugieren que los pacientes con traumatismo grave, definido como aquel paciente que ha sufrido un traumatismo violento que puede haberle provocado lesiones múltiples, algunas de las cuales pueden ser discapacitantes y potencialmente mortales, se benefician del tratamiento en un centro de traumatología de nivel superior. La identificación temprana de un traumatismo grave sigue siendo difícil, siendo el intervalo en el cual los pacientes con traumatismo grave que son tratados en un centro no traumatológico, podría ser la causa de una mortalidad y morbilidad evitables^[2].

Anualmente más 5 millones de personas de todos los grupos de edad y diferentes estatus económicos mueren a causa de lesiones traumáticas intencionales y no intencionales en todo el mundo^[3]. Clásicamente, la mortalidad secundaria a traumatismos se describe como de distribución trimodal: el primer pico clasificada como muerte inmediata se desarrolla en la primera hora de ocurrido el trauma debido a una lesión mayor del sistema nervioso central o lesiones cardiovasculares; el segundo pico definida como muerte temprana que ocurre de 1 a 4 horas después, resultando en lesiones potencialmente fatales si no hay cuidados intensivos; y finalmente, el tercer pico que incluye muertes tardías ocurre días o semanas después, debido a complicaciones como sepsis y falla orgánica múltiple^[4-5].

La mortalidad en estos casos puede reducirse con el diagnóstico precoz de las lesiones para su rápida resolución. Aquí es donde los puntajes de trauma deben usarse para un enfoque simplificado y efectivo de la víctima del trauma^[6]. Los puntajes en trauma permiten describir numéricamente la gravedad de las lesiones que presenta un individuo y el estado clínico que se asocia, a su vez, con su pronóstico. Se han utilizado desde hace más de 40

años con la propuesta inicial de la puntuación de gravedad de lesiones (ISS), y se continúan utilizando con diversas aplicaciones: ser un idioma común para la comunidad asistencial, comparar las tasas de mortalidad teniendo en cuenta la gravedad, ser sustento para la toma de decisiones clínicas y el desarrollo de investigaciones, entre otras^[7-8-9-10].

En los servicios de Emergencias de todo el mundo utilizan ampliamente el score de trauma revisado (RTS)^[11]. El RTS es un sistema de puntuación fisiológico, ya que tiene en cuenta parámetros de las funciones vitales del paciente^[12-13]. Se trata de una mejora del trauma score (TS), sin la valoración del llenado capilar y el esfuerzo respiratorio, variables difíciles de analizar en la práctica^[14-15]. RTS evalúa tres parámetros: evaluación neurológica mediante la escala de coma de Glasgow (GCS); evaluación hemodinámica por la presión arterial sistólica (PAS); y frecuencia respiratoria (FR). Su importancia radica en su poder predictivo sobre la mortalidad de los heridos en caso de emergencias masivas donde el gran número de víctimas impone el uso de una escala matemática rápida y fiable^[16-17].

OBJETIVOS

Objetivo general: determinar si el score de trauma revisado es predictor de mortalidad intrahospitalaria en pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital Belén de Trujillo; objetivos específicos: determinar la sensibilidad y especificidad del score de trauma revisado como predictor de mortalidad intrahospitalaria en pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital Belén de Trujillo, determinar el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo del score de trauma revisado como predictor de mortalidad intrahospitalaria en pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital Belén de Trujillo, determinar el área bajo la curva del score de trauma revisado como predictor de mortalidad intrahospitalaria en pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital Belén de Trujillo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio:

Estudio observacional, analítico, retrospectivo, transversal.

Área del estudio:

Departamento de Cirugía General del Hospital Belén de Trujillo.

Población, muestra y muestreo:

Pacientes politraumatizados atendidos en el Departamento de Cirugía General del Hospital Belén de Trujillo durante el periodo enero 2017 – diciembre 2021, con los siguientes criterios de inclusión: mayores de 15 años, de ambos sexos, con historias clínicas completas y que hayan sido evaluados con el RTS; criterios de exclusión: pacientes con trauma transferidos ya evolucionados y en estado crítico final, que hayan fallecido antes del ingreso al hospital y ya tratados provenientes de otros hospitales.

Definiciones – mediciones:

El presente estudio, evaluó al score de trauma revisado como predictor de mortalidad intrahospitalaria en pacientes politraumatizados atendidos en el Hospital Belén de Trujillo, mediante recolección de datos de las historias clínicas.

Procedimientos y técnicas:

Se solicitó autorización al Departamento de Cirugía General del Hospital Belén de Trujillo para conseguir información de las historias clínicas; se seleccionó a los pacientes que correspondieron al grupo de politraumatizados fallecidos o sobrevivientes, mediante el muestreo aleatorio simple. Se recogió los datos convenientes sobre las variables de interés del estudio, específicamente las necesarias para poder realizar el cálculo del score de trauma revisado; y las variables intervinientes, estas fueron incluidas en la hoja de recolección de datos.

Plan de análisis y datos:

Los datos fueron analizados empleando el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 28. Para el análisis de los datos se utilizaron: estadística descriptiva: mediante medidas de centralización y de dispersión para las variables cuantitativas, y distribución de frecuencias para las variables cualitativas; estadística analítica: mediante prueba Chi Cuadrado (X^2) para la comparación de proporciones, y el t de student para la comparación de variables cuantitativas, aceptando la significancia si $p < 0.05$.

Tabla 1. Pacientes politraumatizados según características clínicas y mortalidad. Hospital Belén de Trujillo. Enero 2017 – Diciembre 2021

Características clínicas	Mortalidad		Valor p
	Si (n=40)	No (n=60)	
Edad	47,18 ± 20,40	47,13 ± 18,37	0,063
Sexo			0,405
Masculino	22 (55%)	38 (63,33%)	
Femenino	18 (45%)	22 (36,67 %)	
TAM ≤ 1 hora			0,174
Si	12 (30%)	11 (18,33%)	
No	28 (70%)	49 (81,67%)	
Coagulopatía			0,001
Si	25 (62,50%)	0 (0%)	
No	15 (37,50%)	60 (100%)	
Ácidosis metabólica			0,001
Si	25 (62,50%)	6 (10%)	
No	15 (37,50%)	54 (90%)	
SRIS			0,001
Si	34 (85%)	12 (20%)	
No	6 (15%)	48 (80%)	

t student; X2. TAM = Tiempo de atención médica Departamento de Cirugía

Aspectos éticos:

La presente investigación contó con la autorización del comité de investigación y ética de la Universidad Privada Antenor Orrego.

RESULTADOS

En la tabla 1 muestra las características clínicas de los pacientes con politraumatismo, la distribución se hizo en base a la presencia de mortalidad, la edad promedio fue 47,18 ± 20,40 vs 41,13 ± 18,37 en aquellos que fallecieron y sobrevivieron; el 55% y 63,33% de los fallecidos y sobrevivientes fueron varones en los grupos de estudio. La coagulopatía, acidosis metabólica y SRIS estuvieron asociadas a la mortalidad.

En la tabla 2 muestra una proporción de 72,50% y 3,33% de RTS < 6 en los pacientes politraumatizados que fallecieron y sobrevivieron ($p = 0,001$); se obtuvieron valores de sensibilidad: 73% IC 95% [59% - 86%], especificidad: 97% IC 95% [92% - 100%], valor predictivo positivo: 94% IC 95% [85% - 100%] y valor predictivo negativo: 84% IC 95% [75% - 93%].

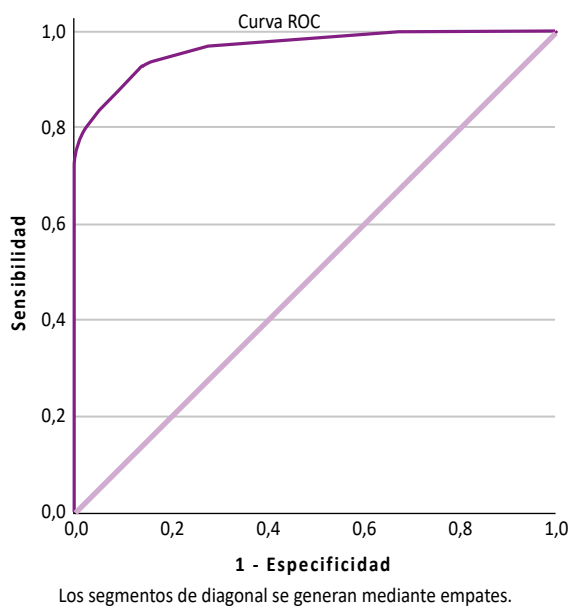
Tabla 2. Distribución de los pacientes politraumatizados según RTS y mortalidad. Hospital Belén de Trujillo. Enero 2017 – Diciembre 2021

RTS	Mortalidad		Valor p
	Si (n = 40)	No (n = 60)	
< 6	29 (72,50%)	2 (3,33%)	0,001
≥ 6	11 (27,50%)	58 (96,67%)	

X². Departamento de Cirugía

- Sensibilidad** : 73% IC 95% [59% - 86%]
- Especificidad** : 97% IC 95% [92% - 100%]
- Valor Predictivo positivo** : 94% IC 95% [85% - 100%]
- Valor Predictivo negativo** : 84% IC 95% [75% - 93%]

En el gráfico 1 muestra un área bajo la curva del 96,50% en la predicción de mortalidad por el RTS en pacientes con politraumatismo.



Área bajo la curva			
Variables de resultado de prueba			
Área	Significación asintótica ^b	IC 95%	
		Límite inferior	Límite superior
0,965	0,000	0,935	0,996

Gráfico 1. Exactitud pronóstica del RTS para la predicción de mortalidad en pacientes politraumatizados. Enero 2017 – Diciembre 2021

DISCUSIÓN

El trauma representa una de las principales causas de mortalidad en personas menores de 45 años de edad y constituye un problema de salud pública que requiere esfuerzos de prevención primaria, secundaria y terciaria. La mortalidad por trauma puede ser clasificada en el entorno intrahospitalario y extrahospitalario [18]. Las causas por las que suelen acudir los pacientes que han sufrido un evento traumático son los accidentes de tránsito, caídas, accidentes peatonales y heridas por arma de fuego; estas causas son las más frecuentes [19].

Los estudios sugieren que los pacientes con trauma grave, se benefician del tratamiento en un centro de trauma de nivel 1 o en un hospital general, pero con todos los esfuerzos y recursos disponibles concentrados alrededor de estos pacientes. Por lo tanto, la identificación de pacientes con trauma grave en el ámbito prehospitalario es importante, para transferir al paciente al lugar correcto [20].

Los modelos extrahospitalarios más conocidos son el mecanismo, escala de coma de Glasgow, edad y presión arterial (MGAP), el score rápido de Medicina de Urgencias modificada (mREMS), el Kampala trauma score (KTS), el RTS-triage, entre otros. Los modelos intrahospitalarios más conocidos son el ISS, la nueva puntuación de gravedad de lesiones (NISS), la puntuación de gravedad de traumatismos y lesiones (TRISS), el RTS [21-22].

El RTS es un score fisiológico que evalúa tres variables, la escala de coma de Glasgow, la presión arterial sistólica y la frecuencia respiratoria; es un modelo que permite conocer la gravedad o severidad del trauma y ha sido utilizado para predecir resultados como la mortalidad [23-24].

Con respecto a la predicción de la mortalidad en pacientes politraumatizados del RTS, un estudio egipcio realizado por Mohammed Z et al [25], encontraron que en pacientes traumatizados la exactitud diagnóstica del RTS fue 88,1% y mostró una buena capacidad discriminatoria; sensibilidad del 43%, especificidad del 100%, VPP del 96% y VPN del 89%; otro estudio realizado en Francia por Sartorius D et al [26], encontró para el T-RTS una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del 96%, 42%, 27% y 98% respectivamente; y para el RTS fueron 95%, 38%, 26% y 97% respectivamente; otro estudio realizado en Estados Unidos por Galvagno S et al [21], en relación a la mortalidad en pacientes con trauma, la exactitud diagnóstica reportada fue 88,4% para el RTS en la escena y del 92,7% del RTS a la admisión; otro estudio realizado por Cassagnol A et al [27], la exactitud diagnóstica del T-RTS fue 84%, sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo fueron del 91%, 35%, 10%, 98% respectivamente; nuestros hallazgos son coherentes a los resultados mostrados por estas investigaciones en relación a una alta exactitud diagnóstica; sin embargo, en torno a los valores de sensibilidad y especificidad, hay discrepancia, dado que nosotros encontramos una baja sensibilidad y alta especificidad a diferencia de los estudios previos donde es al revés; es decir nosotros encontramos una capacidad en predecir quienes sobreviven y ellos quienes fallecen.

Como se puede colegir, las discrepancias creo que radican en el entorno donde se realizó el estudio, en el entorno prehospitario o intrahospitalario, si se usó el t-RTS o el RTS, dado que uno se aplica en el prehospitario y el otro en el hospitalario, por otro lado también, se debe enfatizar que los sistemas hospitalarios en torno a su capacidad resolutoria permitirá una mayor sobrevivencia de pacientes con trauma grave, eso permitirá que los valores utilizados en el cálculo de los valores de sensibilidad o especificidad varíen.

Este estudio tiene limitaciones, una de ellas es que se hizo de manera retrospectiva y por ende la calidad de los datos no se pueden verificar; por otro lado, el tamaño de la muestra y la severidad del trauma en el que ingresaron al estudio puede darle algún tipo de sesgo. Sería conveniente que se sigan investigando estos modelos de predicción dado que permite mejorar los cuidados de salud en estos pacientes que sufren politrauma

CONCLUSIONES

El score de trauma revisado puede ser utilizado como puntaje estándar de gravedad fisiológica para la predicción de mortalidad en pacientes politraumatizados, debido a su alta exactitud diagnóstica (AUC = 96,50%), sumado a su facilidad de cálculo a comparación de otras puntuaciones, lo que hace fácil su adaptación universal a una amplia gama de poblaciones de trauma.; además se demostró una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del RTS de 37%, 97%, 94% y 84% respectivamente.

Contribución de los autores: CMP y MAVR intervinieron en el diseño, análisis y redacción del trabajo

Potenciales conflictos de intereses: los autores declaran no tener conflicto de interés

Fuente de financiamiento: autofinanciado

ORCID

Christian Macedo Pinedo, <https://orcid.org/0009-0000-2754-5877>

Miguel Ángel Villena Ruiz, <https://orcid.org/0000-0003-4145-2225>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Smith A, Karim S, Reif R, Beck W, Taylor J, Davis B, et al. ROTEM as a Predictor of Mortality in Patients With Severe Trauma. *J Surg Res*. 2020; 251: 107-111. doi: 10.1016/j.jss.2020.01.013.
- Jouffroy R, Langeron O, Riou B, Vivien B. Tratamiento del traumatismo grave del adulto en las primeras 24 horas. *EMC - Anest-Reanim*. 2016; 42(1): 1-22. doi: 10.1016/S1280-4703(15)76023-8.
- O'Reilly G, Mathew J, Roy N, Gupta A, Joshipura M, Sharma N, et al. A checklist for trauma quality improvement meetings: A process improvement study. *Injury*. 2019; 50(10): 1599-1604. doi: 10.1016/j.injury.2019.04.003.
- Pfeifer R, Teuben M, Andruszkow H, Barkatali B, Pape H. Mortality Patterns in Patients with Multiple Trauma: A Systematic Review of Autopsy Studies. *PLoS One*. 2016; 11(2):1-9. doi: 10.1371/journal.pone.0148844.
- Hwang K, Jung K, Kwon J, Moon J, Heo J, Lee J, Huh Y. Distribution of Trauma Deaths in a Province of Korea: Is "Trimodal" Distribution Relevant Today?. *Yonsei Med J*. 2020; 61(3): 229-234. doi: 10.3349/ymj.2020.61.3.229.
- Miller R, Nazir N, McDonald T, Cannon CM. The modified rapid emergency medicine score: a novel trauma triage tool to predict in-hospital mortality. *Injury*. 2017; 48(9): 1870-1877. doi: 10.1016/j.injury.2017.04.048.
- Nakhjavan-Shahraki B, Yousefifard M, Faridaalae G, Shahsavari K, Oraii A, Hajighanbari MJ, et al. Performance of physiology scoring systems in prediction of in-hospital mortality of traumatic children: A prospective observational study. *J Clin Orthop Trauma*. 2017; 8(2): 43-48. doi: 10.1016/j.jcot.2017.08.001.
- De Munter L, Polinder S, Lansink K, Cnossen M, Steyerberg E, de Jongh M. Mortality prediction models in the general trauma population: A systematic review. *Injury*. 2017; 48(2): 221-229. doi: 10.1016/j.injury.2016.12.009.
- Ali B, Fortún M, Belzunegui T, Reyero D, Castro M. Escalas para predicción de resultados tras traumatismo grave. *An Sist Sanit Navar*. 2017; 40(1): 103-118. doi: 10.23938/assn.0001.
- Valderrama-Molina C, Giraldo N, Constain A, Puerta A, Restrepo C, León A, Jaimes F. Validation of trauma scales: ISS, NISS, RTS and TRISS for predicting mortality in a Colombian population. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2017; 27(2): 213-220. doi: 10.1007/s00590-016-1892-6.
- Jeong J, Park Y, Kim D, Kim T, Kang C, Lee SH, et al. The new trauma score (NTS): a modification of the revised trauma score for better trauma mortality prediction. *BMC Surg*. 2017; 17(1): 77-86. doi: 10.1186/s12893-017-0272-4.
- Papadimitriou-Olivgeris M, Panteli E, Koutsileou K, Boulovana M, Zotou A, Marangos M, et al. Predictors of mortality of trauma patients admitted to the ICU: a retrospective observational study. *Braz J Anesthesiol Engl Ed*. 2021; 71(1): 23-30. doi: 10.1016/j.bjane.2020.12.006.
- Roden-Foreman J, Rapier N, Foreman M, Zagal A, Sexton K, Beck W, et al. Rethinking the definition of major trauma: The need for trauma intervention outperforms Injury Severity Score and Revised Trauma Score in 38 adult and pediatric trauma centers. *J Trauma Acute Care Surg*. 2019; 87(3): 658-665. doi: 10.1097/TA.0000000000002402.
- Restrepo C, Valderrama C, Giraldo N, Constain A, Puerta A, León A, et al. Trauma severity indices. *Colomb J Anesthesiol*. 2016; 44(4): 317-323. doi: 10.1016/j.rca.2016.05.005.
- Rapsang A, Shyam D. Compendio de las escalas de evaluación de riesgo en el paciente politraumatizado. *Cir Esp*. 2015; 93(4): 213-221. doi: 10.1016/j.rca.2016.05.005.
- Yu Z, Xu F, Chen D. Predictive value of Modified Early Warning Score (MEWS) and Revised Trauma Score (RTS) for the short-term prognosis of emergency trauma patients: a retrospective study. *BMJ Open*. 2021; 11(3): 1-7. doi: 10.1136/bmjopen-2020-041882.
- Nakhjavan-Shahraki B, Yousefifard M, Hajighanbari M, Karimi P, Baikpour M, Mirzay Razaz J, et al. Worthing Physiological Score vs Revised Trauma Score in Outcome Prediction of Trauma patients; a Comparative Study. *Emerg (Tehran)*. 2017; 5(1): 31-37. doi: 10.22037/emergency.v5i1.14682.

18. Beck B, Smith K, Mercier E, Gabbe B, Bassed R, Mitra B et al. Differences in the epidemiology of out-of-hospital and in-hospital trauma deaths. *PLoS One*. 2019;14(6): 1-17. doi: 10.1371/journal.pone.0217158.
19. Pascual-Marrero A, Ramos-Meléndez EO, García-Rodríguez O, Morales-Quiñones JE, Rodríguez-Ortiz P. Trauma epidemiology in Puerto Rico: in-hospital morbidity and mortality from 2002 to 2011. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2018;25(1):14-22. doi: 10.1080/17457300.2017.1310738.
20. Sewalt CA, Venema E, Wiegers EJA, Lecky FE, Schuit SCE, den Hartog D, Steyerberg EW, Lingsma HF. Trauma models to identify major trauma and mortality in the prehospital setting. *Br J Surg*. 2020;107(4):373-380. doi: 10.1002/bjs.11304.
21. Galvagno SM Jr, Massey M, Bouzat P, Vesselinov R, Levy MJ, Millin MG, Stein DM, Scalea TM, Hirshon JM. Correlation Between the Revised Trauma Score and Injury Severity Score: Implications for Prehospital Trauma Triage. *Prehosp Emerg Care*. 2019; 23(2): 263-270. doi: 10.1080/10903127.2018.1489019.
22. van Rein EAJ, van der Sluijs R, Voskens FJ, Lansink KWW, Houwert RM, Lichtveld RA, de Jongh MA, Dijkgraaf MGW, Champion HR, Beeres FJP, Leenen LPH, van Heijl M. Development and Validation of a Prediction Model for Prehospital Triage of Trauma Patients. *JAMA Surg*. 2019;154(5):421-429. doi: 10.1186/s41512-019-0058-5.
23. Morris RS, Karam BS, Murphy PB, Jenkins P, Milia DJ, Hemmila MR, Haines KL, Puzio TJ, de Moya MA, Tignanelli CJ. Field-Triage, Hospital-Triage and Triage-Assessment: A Literature Review of the Current Phases of Adult Trauma Triage. *J Trauma Acute Care Surg*. 2021;90(6): 138-145. doi: 10.1097/TA.0000000000003125.
24. Filipescu R, Powers C, Yu H, Yu J, Rothstein DH, Harmon CM, Clemency B, Guo WA, Bass KD. Improving the performance of the Revised Trauma Score using Shock Index, Peripheral Oxygen Saturation, and Temperature-a National Trauma Database study 2011 to 2015. *Surgery*. 2020;167(5):821-828. doi: 10.1016/j.surg.2019.12.003.
25. Mohammed Z, Saleh Y, AbdelSalam EM, Mohammed NBB, El-Bana E, Hirshon JM. Evaluation of the Revised Trauma Score, MGAP, and GAP scoring systems in predicting mortality of adult trauma patients in a low-resource setting. *BMC Emerg Med*. 2022;22(1): 90-99. doi: 10.1186/s12873-022-00653-1.
26. Sartorius D, Le Manach Y, David JS, Rancurel E, Smail N, Thicoïpé M, Wiel E, Ricard-Hibon A, Berthier F, Gueugniaud PY, et al. Mechanism, glasgow coma scale, age, and arterial pressure (MGAP): a new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients. *Crit Care Med*. 2010;38(3):831-837. doi: 10.1097/CCM.0b013e3181cc4a67.
27. Cassignol A, Markarian T, Cotte J, Marmin J, Nguyen C, Cardinale M, Pauly V, Kerbaul F, Meaudre E, Bobbia X. Evaluation and Comparison of Different Prehospital Triage Scores of Trauma Patients on In-Hospital Mortality. *Prehosp Emerg Care*. 2019;23(4):543-550. doi: 10.1080/10903127.2018.1549627.