



Revista Colombiana de Cirugía

ISSN: 2011-7582

ISSN: 2619-6107

Asociación Colombiana de Cirugía

Agudelo-Ledezma, Hanier Hernán; Ruiz-Mazuera, Laura Catalina; Valencia-Amaya, Nathalie; Bravo-Realpe, Karla Andrea; Hurtado-Burbano, Yady Vanessa; Cabrera-Correal, María Carolina; Rojas-Díaz, Alexei Bernardo; Ortiz-Martínez, Roberth Alirio  
Rendimiento de escalas de trauma ISS, NISS y RTS en accidentes de tránsito para predecir mortalidad en un hospital de alta complejidad  
Revista Colombiana de Cirugía, vol. 37, núm. 4, 2022, Octubre-Diciembre, pp. 640-652  
Asociación Colombiana de Cirugía

DOI: <https://doi.org/10.30944/20117582.2200>

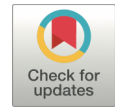
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=355575335013>

- ▶ [Cómo citar el artículo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Más información del artículo](#)
- ▶ [Página de la revista en redalyc.org](#)

UNAM 









Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



# Rendimiento de escalas de trauma ISS, NISS y RTS en accidentes de tránsito para predecir mortalidad en un hospital de alta complejidad

Performance of ISS, NISS, and RTS trauma scales in traffic accidents to predict mortality in a high-complexity hospital

Hanier Hernán Agudelo-Ledezma<sup>1</sup> , Laura Catalina Ruiz-Mazuera<sup>2</sup> ,  
Nathalie Valencia-Amaya<sup>3</sup> , Karla Andrea Bravo-Realpe<sup>4</sup> , Yady Vanessa Hurtado-Burbano<sup>5</sup> ,  
María Carolina Cabrera-Correal<sup>6</sup> , Alexei Bernardo Rojas-Díaz<sup>7</sup> ,  
Roberth Alirio Ortiz-Martínez<sup>8</sup> 

- 1 Médico, especialista en Cirugía General y Gerencia Integral de Servicios de Salud, profesor universitario, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
- 2 Médica, residente de Cirugía General, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- 3 Médica, residente de Pediatría, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
- 4 Médica, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
- 5 Médica, residente de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- 6 Médica, especialista en Gerencia Integral de Servicios de Salud; profesora adjunta, Universidad del Paciente y la Familia, Barcelona, España.
- 7 Médico, especialista en Cirugía General; profesor universitario, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
- 8 Médico, especialista en Ginecología y Obstetricia, magíster en Epidemiología; profesor universitario, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

## Resumen

**Introducción.** La población mundial crece y con ello los accidentes de tránsito, incrementando la morbimortalidad. La combinación de factores clínicos y paraclínicos mediante las escalas de trauma impacta en los desenlaces al permitir tomar acciones oportunas.

**Métodos.** Estudio de corte transversal en el que se incluyeron pacientes con lesiones por colisión en accidentes de tránsito, atendidos entre 2017 y 2018, en urgencias del Hospital Universitario San José de Popayán, Colombia, un hospital de alta complejidad. Se recolectaron variables sociodemográficas y biológicas y se aplicaron tres escalas de trauma, *Revised Trauma Score*, *Injury Severity Score* y *New Injury Severity Score*. Posteriormente, se evaluó su rendimiento para predecir mortalidad.

Fecha de recibido: 5/05/2022 - Fecha de aceptación: 30/05/2022 - Publicación en línea: 28/06/2022

Correspondencia: Hanier Hernán Agudelo-Ledezma, Calle 51 N # 11 - 185 Antigua I, Popayán, Colombia. Teléfono: +57 300 2968112. Correo electrónico: hagudelo@unicauca.edu.co - hanier.agudelo@hotmail.com

Citar como: Agudelo-Ledezma HH, Ruiz-Mazuera LC, Valencia-Amaya N, Bravo-Realpe KA, Hurtado-Burbano YV, Cabrera-Correal MC, Rojas-Díaz AB, Ortiz-Martínez RA. Rendimiento de escalas de trauma ISS, NISS y RTS en accidentes de tránsito para predecir mortalidad en un hospital de alta complejidad. Rev Colomb Cir. 2022;37:640-52. <https://doi.org/10.30944/20117582.2200>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

**Resultados.** Se atendieron en el servicio de urgencias 650 pacientes con lesiones en accidentes de tránsito y se presentaron 16 muertes. Al evaluar el rendimiento de las escalas de trauma se encontró que la sensibilidad para mortalidad varía entre el 75 % para *Revised Trauma Score* y el 93,8 % para *Injury Severity Score* y *New Injury Severity Score*, con una especificidad que varía entre 89,1 % y 96,8 %. Se identificó que la mejor razón de verosimilitud positiva fue para *Revised Trauma Score*, mientras que la mejor razón de verosimilitud negativa fue para *Injury Severity Score* y *New Injury Severity Score*.

**Conclusiones.** Los resultados evidencian un adecuado rendimiento de las escalas de trauma evaluadas para predecir mortalidad. La escala que presentó mejor rendimiento fue *Injury Severity Score* por su sensibilidad, especificidad y razón de verosimilitud positiva.

**Palabras clave:** accidentes de tránsito; urgencias médicas; heridas y traumatismos; índices de gravedad del trauma; tomografía computarizada por rayos x; mortalidad.

## Abstract

**Background.** The global population is on the rise and with such motor vehicle collisions, increasing the morbidity and mortality of individuals implicated in traffic accidents. The combination of clinical and paraclinical factors, as done by the different trauma scales, have an impact upon morbidity and mortality by allowing timely actions.

**Methods.** Cross-sectional study that included patients with collision injuries in traffic accidents, treated at an emergency department from 2017 to 2018 at Hospital Universitario San José in Popayán, Colombia, a high-complexity hospital. The study defined the universe, collected sociodemographic and biological variables, and applied three trauma scales: Revised Trauma Score, Injury Severity Score, and New Injury Severity Score. Subsequently, its performance in predicting mortality was evaluated.

**Results.** Six-hundred-fifty patients with collision injuries were treated in the emergency department with lesions due to collisions in traffic accidents; 16 deaths were reported. We found that the sensitivity varies between 75% for the Revised Trauma Score to 93.8% for the Injury Severity Score and the New Injury Severity Score. Likewise, an adequate specificity varying from 89,1% for the Injury Severity Score to 96,8% for the Revised Trauma Score. The best positive likelihood ratio was for the Revised Trauma Score. The negative likelihood ratios for the Injury Severity Score and the New Injury Severity Score were adequate.

**Conclusion.** The results show an adequate performance of the trauma scales evaluated to predict mortality. The scale that presented the best performance was Injury Severity Score due to its sensitivity, specificity and positive likelihood ratio.

**Keywords:** traffic accidents; emergencies; wounds and injuries; trauma severity indices; x-ray computed tomography; mortality.

## Introducción

La población mundial va en crecimiento y a su vez el número de automotores en el mundo; se estima una población mundial de 7,6 billones de personas y alrededor de 1,2 billones de vehículos<sup>1-2</sup>. Cerca de 3.500 personas fallecen cada día y al menos 50 millones de personas quedan con algún grado de discapacidad después de un accidente de tránsito<sup>3-6</sup>. Además de las repercusiones en la salud,

las lesiones de tránsito provocan un gran impacto económico. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el costo de estas lesiones es del 1 % del producto interno bruto en los países de renta baja, de 1,5 % en los de media y de 2 % en los de alta, afectando predominantemente a los sectores más desfavorecidos<sup>7</sup>. Se considera que el costo anual de los accidentes de tránsito en países de bajos y medianos ingresos oscilan entre \$65 y 100

billones de dólares, valor que supera el monto total recibido por parte del gobierno para el desarrollo de cada país. Los años de vida laborales perdidos afectan principalmente a los hombres y estudios muestran 490,83 años perdidos por discapacidad y un valor de años de vida productivos perdidos de 1.433.103, con un costo aproximado de 9521,2 millones de euros <sup>7,8</sup>.

Colombia no es ajena a esta epidemia global, tiene una incidencia en accidentes de tránsito de alrededor del 11 %, al igual que el resto de los países de Latinoamérica. Según la Organización Panamericana de Salud (OPS), la tasa de mortalidad en Colombia para el 2009 fue de 11,73 por cada 1.000.000 habitantes, y de acuerdo con el Instituto de Medicina Legal, el 15 % de las muertes son producto de accidentes de tránsito, siendo la segunda causa de muerte no orgánica o biológica, solo por delante las muertes violentas <sup>9-12</sup>. Según Quitian y colaboradores <sup>13</sup>, los años de vida perdidos debido a muerte prematura por accidentes de tránsito en Colombia ocupan el tercer lugar. En Bogotá, D.C., en el 2015 se presentaron en promedio 8 muertes por semana debido a accidentes de tránsito, con 1,4 años de vida perdidos por cada 1000 habitantes <sup>13</sup>. Sin embargo, este dato es bajo en comparación con el promedio nacional de 3,7 años de vida perdidos por cada 1000 habitantes reportados por el CENDEX (Centro de Proyectos para el Desarrollo de la Universidad Javeriana - Colombia), quienes adicionalmente reportan que la mayor afectación es entre los 15 y 34 años, generando impacto en la economía nacional dado que la mayoría de las muertes ocurren en los años de vida más productivos <sup>13</sup>.

Las escalas de puntuación de trauma son la piedra angular de la epidemiología del trauma, ya que permiten determinar la severidad de las lesiones y definir el manejo más adecuado, facilitando los procesos de auditoría y de investigación al lograr una estandarización del trauma por accidentes de tránsito <sup>14</sup>. Tanto las escalas anatómicas como las fisiológicas son de gran ayuda para predecir mortalidad <sup>10,11</sup>. Estos instrumentos fueron introducidos hace más de 30 años y consisten en asignar un valor numérico a una lesión anatómica

o cambios fisiológicos provocados después de una lesión; adicionalmente, aquellas que combinan variables fisiológicas y anatómicas se consideran útiles para evaluar pronóstico <sup>15</sup>.

Las escalas *Injury Severity Score* (ISS) y *New Injury Severity Score* (NISS) son escalas anatómicas que solo pueden ser calculadas después de que un paciente es admitido al centro de trauma y se evalúan y tabulan las lesiones; por otro lado, la escala *Revised Trauma Score* (RTS) es una escala de variables fisiológicas que puede ser calculada rápidamente por el personal asistencial <sup>4,15-17</sup>. La RTS es una escala fisiológica con una fiabilidad del 97,2 % entre evaluadores y una precisión demostrada en la predicción de mortalidad; ésta se puntúa a partir de los primeros datos que se obtienen del paciente y se basan en la escala de coma de Glasgow, presión sistólica y frecuencia respiratoria <sup>18</sup>. La ISS es una escala anatómica que provee un puntaje para los pacientes con múltiples lesiones y se correlaciona linealmente con mortalidad, morbilidad, estancia hospitalaria y otras medidas de gravedad; su principal inconveniente es que considera solo una lesión en cada región del cuerpo y puede omitir algunas de las lesiones de la misma región anatómica evaluada <sup>17,19</sup>. La NISS, diseñada por Osler y colaboradores, es una modificación de la ISS que consiste en la suma de las tres lesiones más importantes elevada al cuadrado, independientemente de la región del cuerpo lesionada, por lo tanto, la NISS será igual o superior a la ISS <sup>17,19</sup>.

Numerosos estudios en diferentes países han usado varias metodologías para comparar la capacidad predictiva en cuanto a mortalidad de la ISS y NISS, encontrando que la NISS es superior a la ISS, especialmente para predecir mortalidad en trauma cerrado. Al comparar la ISS y la NISS se encontró que tenían una precisión similar en la predicción de mortalidad, sin embargo, la sensibilidad de la NISS fue ligeramente superior y la especificidad inferior. La razón de verosimilitud de la NISS y la ISS son similares, con un resultado que indica aproximadamente 5 veces mayor riesgo de mortalidad, sin embargo, está establecido que esta razón debe ser mínimo de 10 para ser altamente

relevante<sup>5,20-22</sup>. Por otro lado, entre más baja puntuación en la escala de Glasgow, los valores de la RTS se asocian con aumento en la mortalidad y mayor tiempo de estancia en unidad de cuidados intensivos, demostrando que un aumento en los valores de la ISS y una disminución en los de la RTS se correlacionaron con mayor estancia hospitalaria<sup>23</sup>.

Teniendo en cuenta que la información sobre la epidemiología de los accidentes de tránsito y la aplicación de estas escalas y su rendimiento en nuestro medio es desconocida, sumado al gran impacto a nivel económico, social y en el sistema de salud, se propuso esta investigación con el objetivo de determinar el rendimiento de las escalas ISS, NISS y RTS para identificar el mejor sistema de puntuación y predictor de mortalidad en una población expuesta a accidentes de tránsito en el Hospital Universitario San José (HUSJ) de Popayán, Colombia.

## Métodos

Estudio descriptivo, de corte transversal, que incluyó a todos los pacientes mayores de 15 años con lesiones por colisión en accidentes de tránsito, que ingresaron al servicio de urgencias mediante el tipo de aseguramiento cubierto por el Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT), durante el periodo comprendido entre agosto de 2017 a agosto 2018, en el Hospital Universitario San José de Popayán, un hospital público de alta complejidad y centro de referencia del departamento del Cauca y el sur occidente de Colombia, que atiende población del régimen contributivo y subsidiado del sistema de seguridad social vigente en el país. Se excluyeron aquellos pacientes que ingresaron sin signos vitales, con manejo quirúrgico previo en otra institución o que no contaban con la información completa en la historia clínica, lo cual correspondió al 15 % de la muestra descrita.

Previo aval por parte del comité de ética institucional se procedió con la recolección de datos. Para ello se utilizó un instrumento semiestructurado elaborado por los investigadores y revisado por expertos (profesores del Departamento de Cirugía de la Universidad del Cauca). Se ajustó

mediante una prueba piloto y posteriormente se elaboró una base de datos en Excel. Para garantizar la calidad de estos datos se realizó control de ingreso mediante reglas de validación. Finalmente se gestionaron y analizaron los datos en el programa estadístico Stata (StataCorp LLC, College Station, USA), versión 11.0.

Se tomó como variable de resultado la mortalidad en su primer ingreso a la institución después del accidente de tránsito. Se definió como accidente de tránsito el suceso ocasionado o en el que haya intervenido al menos un vehículo automotor en movimiento, en una vía pública o privada con acceso al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y/o animales y que, como consecuencia de su circulación o tránsito, o que, por violación de un precepto legal o reglamentario de tránsito, cause daño en la integridad física de las personas<sup>24</sup>.

Se aplicó la escala de trauma RTS que integra la escala de coma de Glasgow, la tensión arterial sistólica y la frecuencia respiratoria; la suma de los valores anteriores permite predecir la mortalidad mediante una escala que oscila entre 0 - 7,84, siendo el mejor punto de corte  $\leq 6$  según investigaciones previas, por lo que fue tomado como punto de corte para el presente estudio<sup>25</sup>. También se aplicó la ISS, que es utilizada como una medida estándar para determinar la gravedad de los pacientes en cuanto a medidas anatómicas por regiones anatómicas independientes, y la NISS, que toma las tres mayores lesiones independientemente de la región anatómica en la que se localicen, con capacidad de predicción de la mortalidad. Tanto para la ISS como para la NISS su puntaje mayor es 75 puntos y se clasifica como traumatismo leve aquel con un puntaje de 1 a 9, moderado de 10 a 15 puntos, moderado a severo de 16 a 25 puntos y traumatismo severo aquel con más de 25 puntos; sin embargo, se describe como politraumatismo una calificación mayor de 15 puntos en la escala de ISS, por lo que para este estudio tomamos el punto de corte mayor a 25 puntos como el mejor para predecir mortalidad<sup>25,26</sup>. Previo a la aplicación de las escalas de trauma, estas fueron estandarizadas y por parte de un especialista en

cirugía general se capacitó al personal de salud del servicio de urgencias que atiende los pacientes con trauma, homogeneizando su aplicación.

Se midieron variables sociodemográficas, como edad, género, tipo de unión de la pareja (estable: incluye a las parejas con vínculo matrimonial y a las que tienen una relación que sin estar casadas forman una comunidad de vida permanente), raza (mestizo y minorías, considerando minorías a los indígenas y afrodescendientes), comorbilidades (si presentaba alguna enfermedad previa o limitación física como hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatías y alteraciones cognitivas), lugar de accidente, atención médica previa, remisión desde un nivel de menor complejidad, tipo de vehículo (automóvil o tractocamión, moto o bicicleta), mecanismo de alta energía definido como eyección parcial o total del vehículo, muerte de pasajero o peatón, peatón o ciclista atropellado a más de 30 km/hora, colisión de motocicleta mayor a 30 km/hora, tiempo de ingreso al hospital posterior al traumatismo y muerte<sup>20</sup>. Adicionalmente, variables biológicas como presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación venosa, temperatura, índice de choque expresado como frecuencia cardíaca dividido entre presión arterial sistólica (con punto de corte menor o mayor de 0,9) y escala de coma de Glasgow, que se calcula sumando la puntuación de la mejor respuesta motora, la mejor respuesta verbal y la mejor respuesta ocular, con un rango desde 3 (peor) a 15 (mejor)<sup>27</sup>.

La realización de una tomografía computarizada de cuerpo completo (CorpoTAC) se definió como protocolo para pacientes politraumatizados, así:

1. vista anteroposterior y lateral de cuerpo completo de la cabeza a los pies,
2. cerebral sin contraste: desde el vértex hasta C2 con cortes de 0,6 mm y reconstrucciones de 3 mm,
3. cara y columna cervical o total sin contraste con reconstrucciones en los 3 planos,
4. cuello y tórax en fase arterial con cortes a 0,6 mm y,
5. abdomen y pelvis en fase arterial (30 segundos de inyectado el contraste), portal (70 segundos) y tardía (2 a 5 minutos)<sup>28,29</sup>.

### Análisis estadístico

Las variables se analizaron desde el punto de vista exploratorio para mirar la normalidad de su distribución e identificar valores perdidos o extremos que pudieron influir en el resultado. Se utilizó la prueba T de *student* para variables continuas con distribución normal, previo análisis de varianza, y para las que no tenían distribución normal se utilizó la U de Mann-Whitney, previa aplicación del test de normalidad de Shapiro-Wilk y chi cuadrado o Fisher, según corresponda. Posteriormente se evaluó el rendimiento de las diferentes escalas, su sensibilidad, especificidad, valores predictivos y razón de verosimilitud (*likelihood ratio*, LR), con sus respectivos intervalos de confianza al 95 %.

### Resultados

El análisis final se realizó con 650 pacientes. El 2,5 % (n=16) de los pacientes fallecieron, de estos el 93,2 % fueron hombres; el 75 % circulaba en motocicleta, 18,7 % en automóvil y 6,2 % como peatones.

Respecto a las características sociodemográficas en general (tabla 1), se encontró una edad promedio de 36,3 +/- 16 años, la mayoría de los accidentes de tránsito ocurrieron en hombres (70,9 %), etnia mestiza (95,8 %) y sin comorbilidades (90 %). Más de la mitad de los accidentes (59,2 %) sucedieron en la zona urbana, pero sólo el 38,8 % recibió atención médica previa por personal paramédico, ambulancia o personal de salud del I nivel de atención. Por otra parte, el 32 % de los pacientes ingresaron remitidos desde I nivel de atención. La mayoría de los accidentes ocurrieron en motocicleta (70,8 %) y el 75,8 % fueron accidentes de baja energía y el 84 % de los accidentados ingresaron al centro hospitalario luego de 1 hora de haber ocurrido el accidente.

En lo concerniente a las variables fisiológicas (tabla 2), encontramos que el 93,2 % de los pacientes ingresaron con presión arterial sistólica (PAS) normal, mientras en el 5,5 % de los pacien-

**Tabla 1.** Características demográficas y del trauma en pacientes atendidos por accidentes de tránsito. Hospital Universitario San José de Popayán, Colombia. 2018 (n= 650).

Variable	Frecuencia	(%)
Edad (años $\pm$ DS*)	36,3 $\pm$ 16,0	
Género		
Masculino	461	(70,9)
Femenino	189	(29,1)
Estado civil		
Unión estable	434	(66,7)
No estable	216	(33,3)
Etnia		
Mestiza	623	(95,8)
Minorías	27	(4,2)
Comorbilidades		
Si	65	(10)
No	585	(90)
Lugar del accidente		
Urbano	385	(59,2)
Rural	248	(38,2)
Vía panamericana	17	(2,6)
Atención médica previa		
Si	252	(38,8)
No	398	(61,2)
Remisión		
Si	208	(32)
No	442	(68)
Tipo de vehículo		
Motocicleta	460	(70,8)
Automotor	79	(12,2)
Ciclista	31	(4,8)
Peatón	80	(12,3)
Mecanismo de alta energía		
Si	157	(24,2)
No	493	(75,8)
Tiempo previo a ingreso		
Menor de 1 Hora	104	(16)
Mayor de 1 Hora	546	(84)
Fallecidos		
Si	16	(2,5)
No	634	(97,5)

\*DS: desviación estándar. Fuente: datos propios.

tes se presentó una frecuencia cardíaca alterada y el 1,9 % de los pacientes baja saturación de oxígeno en sangre periférica. Solo el 2,3 % ingresó con algún grado de hipotermia y, con respecto al índice de choque, el 7 % fue mayor a 0,9. La escala de

**Tabla 2.** Variables fisiológicas y puntajes de severidad ISS, NISS y RTS en accidentes de tránsito en el Hospital Universitario San José de Popayán, Colombia. 2018 (n= 650)

Variable	Frecuencia	(%)
Presión arterial sistólica (mmHg)		
$\geq$ 141	35	(5,4)
91 - 140	606	(93,2)
$\leq$ 90	9	(1,4)
Presión arterial diastólica (mmHg)		
$\leq$ 59	22	(3,4)
$>$ 60	628	(96,6)
Frecuencia cardíaca (pulsaciones/ minuto)		
$\leq$ 59	7	(1,1)
60 – 100	611	(94)
$\geq$ 101	32	(4,4)
Frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto)		
$\leq$ 12	2	(0,3)
$\geq$ 13	585	(98,7)
Saturación venosa de oxígeno (%)		
$\leq$ 89	12	(1,9)
$\geq$ 90	638	(98,1)
Temperatura corporal ( $^{\circ}$ C)		
$\leq$ 35,9	15	(2,3)
$\geq$ 36	635	(97,7)
Índice de choque		
$\leq$ 0,9	605	(93)
$>$ 0,9	45	(7)
Escala de coma de Glasgow		
15	584	(89,8)
$\leq$ 14	66	(10,2)
ISS (Injury Severity Score)		
$\leq$ 25	566	(87)
$>$ 25	84	(13)
NISS (New Injury Severity Score)		
$\leq$ 25	534	(82,1)
$>$ 25	116	(17,9)
RTS (Revised Trauma Score)		
$\leq$ 5,9	32	(5)
$>$ 6,0	618	(95)

Fuente: datos propios

Glasgow fue menor a 14 en el 10,2 %. En cuanto a los puntajes de severidad de las escalas evaluadas, la ISS tuvo puntaje mayor a 25 en el 13 %, la NISS presentó puntaje mayor a 25 en el 17,9 % y la RTS tuvo puntaje menor de 6 en el 5 %.

En referencia a los procedimientos y pruebas diagnósticas realizadas en la población evaluada (tabla 3), el 5,7 % requirió intubación orotraqueal y ventilación mecánica, y de estos, el 47,2 % la requirió por más de 5 días. El 54,4 % de la población necesitó estancia mayor a 5 días en la unidad de cuidados intensivos (UCI). De los que no requirieron UCI, el 15,7 % permaneció hospitalizado en sala general por más de 10 días. Se realizó CorpoTAC al 48,3 % de los pacientes. El manejo quirúrgico fue necesario en el 42 % de la población; el 62,6 % necesitó una sola intervención y el 37,2 % más de un procedimiento. Por otro lado, el 3,2 % requirió soporte vasoactivo y el 3,7 % soporte nutricional.

Al evaluar el rendimiento de las escalas de trauma (tabla 4) se encontró que la sensibilidad y la especificidad fueron adecuadas. El LR (+) fue de 23,7 para la RTS y 5,88 para la NISS. El LR (-) fue adecuado para ISS y NISS y pobre para RTS. Comparando las características basales según el resultado de las diferentes escalas (positiva o negativa) se evidenció que hay significancias estadísticas respecto a las variables de género, lugar donde ocurre el accidente, atención médica hospitalaria previa, mecanismo de alta energía y mortalidad. No se encontraron diferencias estadísticas en las demás variables (tabla 5).

Con el análisis de las diferentes intervenciones o procedimientos practicados respecto al resultado de las escalas ISS, NISS y RTS, se evidenció que en todos hay diferencia estadísticamente significativa, lo cual se correlaciona con el adecuado rendimiento de las escalas de trauma evaluadas (tabla 6).

### Discusión

En el análisis de estos 650 pacientes, la edad promedio concuerda con varios estudios publicados <sup>30-32</sup>, aunque difiere del estudio de Evans y colaboradores cuya edad media fue de 55 años, explicado por diferencias en la muestra del estudio dada por la selección de una población mayor de 50 años <sup>8,14</sup>.

Predominaron el género masculino, similar a diversas investigaciones <sup>6,14,15,31</sup>, y la etnia mestiza, a diferencia del estudio de Nemunaitis y colabora-

dores en donde fue más prevalente la raza blanca, con un 76,2 %, dado que fue realizado en Estados Unidos, donde su mayoría de raza es blanca <sup>33</sup>. Se encontró un menor porcentaje de comorbilidades, comparado con el estudio de Bege y colaboradores (35,3 %), debido a que emplearon la Escala

**Tabla 3.** Requerimientos especiales e intervenciones en los pacientes atendidos por accidentes de tránsito. Hospital Universitario San José de Popayán, Colombia. 2018 (n= 650)

Variable	Frecuencia	(%)
Intubación orotraqueal		
Si	37	(5,7)
No	613	(94,3)
Requirió ventilación mecánica		
Si	37	(5,7)
No	613	(94,3)
Ventilación mecánica (días) (n=36)		
< 5	19	(52,8)
> 5	17	(47,2)
Manejo en Cuidados intensivos (UCI)		
Si	57	(8,8)
No	593	(91,2)
Estancia en UCI (días) (n=57)		
≤ 5	26	(45,6)
> 5	31	(54,4)
Estancia hospitalaria general (días)		
≤ 10	589	(84,3)
> 10	102	(15,7)
Realización de CorpoTAC		
Si	314	(48,3)
No	336	(51,7)
Requirió manejo quirúrgico		
Si	273	(42)
No	377	(58)
Número de procedimientos quirúrgicos (n=273)		
Uno	171	(62,6)
> uno	102	(37,2)
Soporte vasoactivo		
Si	21	(3,2)
No	629	(96,7)
Soporte nutricional especializado		
Si	24	(3,7)
No	626	(96,3)
Medición de lactato (mmol/l) (n=45)		
< 2	10	(1,5)
> 2	35	(5,4)

Fuente datos propios

**Tabla 4.** Rendimiento de las escalas ISS, NISS y RTS en accidentes de tránsito en el Hospital Universitario San José de Popayán, Colombia. 2018

	Sensibilidad (IC <sub>95%</sub> )	Especificidad (IC <sub>95%</sub> )	VPP (IC <sub>95%</sub> )	VPN (IC <sub>95%</sub> )	LR (+)	LR (-)
ISS	93,8 % (71,7 a 98,9)	89,1 % (86,5 a 91,3)	17,9 % (11,1 – 27,4)	99,8 % (99 - 100)	8,61 (6,67 – 11,13)	0,07 (0,01 – 0,47)
NISS	93,8 % (71,7 a 98,9)	84,1 % (81 a 86,7)	12,9 % (8 – 20,2)	99,8 % (98,9 - 100)	5,88 (4,73 – 7,33)	0,07 (0,01 – 0,5)
RTS	75,0 % (50,5 a 89,8)	96,8 % (95,2 a 97,9)	37,5 % (22,9 – 54,7)	99,4 % (98,3 – 99,7)	23,7 (14,1 – 39,82)	0,26 (0,11 – 060)

\* IC: intervalo de confianza; VPP: Valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo; LR: likelihood ratio. Fuente datos propios

**Tabla 5.** Análisis de las características demográficas respecto a las escalas ISS, NISS y RTS en accidentes de tránsito en el Hospital Universitario San José de Popayán, Colombia. 2018

	ISS			NISS			RTS		
	< 25 (-)	>25 (+)	p	< 25 (-)	>25 (+)	P	< 6 (+)	> 6 (-)	p
Género									
Masculino	389 (84,38)	72 (15,62)	0,001	359 (67,23)	102 (87,93)	0,000	29 (90,63)	432 (69,90)	0,006
Femenino	177 (93,65)	12 (6,35)		175 (32,77)	14 (12,07)		3 (9,38)	186 (30,10)	
Estado civil									
Estable	190 (33,57)	26 (30,95)	0,635	178 (33,33)	37 (32,76)	0,905	7 (21,88)	209 (33,82)	0,162
No estable	376 (66,43)	58 (69,05)		356 (66,67)	78 (67,24)		25 (78,13)	409 (66,18)	
Etnia									
Mestiza	542 (95,76)	81 (96,43)	0,530	512 (33,33)	111 (95,69)	0,545	32 (100,00)	591 (95,63)	0,249
Minorías	24 (4,24)	3 (3,57)		22 (66,67)	5 (4,31)		0 (0)	27 (4,37)	
Comorbilidades									
Sí	58 (10,25)	7 (8,33)	0,585	512 (89,89)	11 (9,48)	0,838	2 (6,25)	555 (89,81)	0,468
No	508 (89,75)	77 (91,67)		54 (10,11)	105 (90,52)		30 (93,75)	63 (10,19)	
Lugar del accidente									
Urbano	360 (63,60)	25 (29,76)	0,000	387 (65,17)	37 (31,90)	0,000	8 (25)	377 (61,00)	0,000
Rural	193 (34,10)	55 (65,48)		175 (32,77)	73 (61,93)		22 (68,75)	226 (36,57)	
panamericana	13 (2,3)	4 (4,76)		11 (2,06)	6 (5,17)		2 (6,25)	15 (2,43)	
Atención médica previa									
Si	185 (32,69)	67 (79,76)	0,000	163 (30,52)	89 (76,72)	0,000	27 (84,38)	225 (36,41)	0,000
No	381 (67,31)	17 (20,24)		371 (69,48)	27 (23,28)		5 (15,63)	393 (63,59)	
Remisión									
Si	151 (26,68)	57 (67,86)	0,000	133 (24,91)	75 (76,72)	0,000	23 (71,88)	185 (29,94)	0,000
No	415 (73,32)	27 (32,14)		401 (75,09)	41 (35,34)		9 (28,13)	433 (70,06)	
Tipo de vehículo									
Motocicleta	400 (70,67)	60 (71,43)	0,334	375 (70,22)	85 (73,28)	0,136	23 (71,88)	437 (70,71)	0,654
Automotor	69 (12,19)	10 (11,90)		65 (12,17)	14 (12,07)		4 (12,50)	75 (12,14)	
Ciclista	30 (5,30)	1 (1,19)		30 (5,62)	1 (0,86)		0 (0)	31 (5,02)	
Peatón	67 (11,84)	13 (15,48)		64 (11,99)	16 (13,79)		5 (15,63)	75 (12,14)	
Mecanismo de alta energía									
Si	93 (16,43)	64 (76,19)	0,000	76 (14,23)	81 (69,83)	0,000	28 (87,50)	129 (20,87)	0,000
No	473 (83,57)	20 (23,81)		458 (85,77)	35 (30,17)		4 (12,50)	489 (79,13)	
Fallecidos									
Si	1 (0,18)	15 (17,86)	0,000	1 (0,19)	15 (12,93)	0,000	12 (37,50)	4 (0,65)	0,000
No	565 (99,82)	69 (82,14)		533 (99,81)	101 (87,07)		20 (62,50)	614 (99,33)	
Tiempo previo a ingreso									
Menor de 1 Hora	88 (15,55)	16 (19,05)	0,251	83 (15,54)	21 (18,10)	0,289	11 (34,38)	93 (15,05)	0,007
Mayor de 1 Hora	478 (84,45)	68 (80,95)		451 (84,46)	95 (81,90)		21 (65,63)	525 (84,95)	

Fuente datos propios

**Tabla 6.** Análisis de intervenciones realizadas respecto a las escalas ISS, NISS y RTS en pacientes con accidentes de tránsito. Hospital Universitario San José de Popayán, Colombia. 2018

	ISS			NISS			RTS		
	< 25 (-)	>25 (+)	P	< 25 (-)	>25 (+)	P	< 6 (+)	> 6 (-)	p
<b>Intubación orotraqueal</b>									
Si	4 (0,71)	33 (39,29)	0,000	3 (0,56)	34 (29,31)	0,000	29 (90,63)	8 (1,29)	0,000
No	562 (99,29)	51 (60,71)		531 (99,44)	82 (70,69)		3 (9,38)	610 (98,71)	
<b>Requirió ventilación mecánica</b>									
Si	3 (0,53)	34 (40,48)	0,000	2 (0,37)	35 (30,17)	0,000	29 (90,63)	8 (1,29)	0,000
No	563 (99,47)	50 (59,52)		532 (99,63)	81 (69,83)		3 (9,38)	610 (98,71)	
<b>Ventilación mecánica (días) (n=36)</b>									
≤ 5	2 (5,6)	17 (47,2)	0,000	2 (5,6)	17 (47,2)	0,000	5 (13,8)	14 (38,9)	0,000
> 5	1 (2,8)	16 (44,4)		0 ( )	17 (47,2)		3 (8,4)	14 (38,9)	
<b>Manejo UCI</b>									
Si	14(2,47)	43 (51,19)	0,000	9(1,69)	48 (41,38)	0,000	29(90,63)	28 (4,53)	0,000
No	552 (97,53)	41 (48,81)		525 (98,31)	68 (58,62)		3 (9,38)	590 (95,47)	
<b>Estancia en UCI (días) (n=57)</b>									
≤ 5	6 (10,3)	20 (34,5)	0,000	3(5,2)	23(39,7)	0,000	10(17,2)	16(27,6)	0,000
> 5	9 (15,5)	23 (39,7)		7(12)	25(43,1)		19(32,8)	13(22,4)	
<b>Estancia hospitalaria general (días)</b>									
≤ 10	508(89,75)	40 (47,62)	0,000	492 (92,13)	56 (48,28)	0,000	14 (43,75)	534 (86,41)	0,000
>10	58 (10,25)	44 (52,38)		42 (7,87)	60 (51,72)		18 (56,25)	84 (13,59)	
<b>Realización de tomografía</b>									
Si	238(42,05)	76 (90,48)	0,000	216 (40,45)	98 (84,48)	0,000	30 (93,75)	284 (45,95)	0,000
No	328 (57,95)	8 (9,52)		318 (59,55)	18 (15,52)		2 (6,25)	334 (54,05)	
<b>Requirió manejo quirúrgico</b>									
Si	200(35,34)	73 (86,90)	0,000	171 (32,02)	102 (87,93)	0,000	30 (93,75)	248 (40,13)	0,000
No	366 (64,66)	11 (13,10)		363 (67,98)	14 (12,07)		2 (6,25)	370 (59,87)	
<b>Número de procedimientos quirúrgicos (n=273)</b>									
Uno	143 (52,4)	29 (10,2)	0,000	129 (47)	43 (15,7)	0,000	166 (60,7)	6 (2,1)	0,000
>uno	58 (21,2)	44 (16,2)		44 (16,2)	58 (21,1)		83 (30,3)	19 (6,9)	
<b>Soporte vasoactivo</b>									
Si	1(0,18)	20 (23,81)	0,000	1 (0,19)	20 (17,24)	0,000	19 (59,38)	2 (0,32)	0,000
No	565 (99,82)	64 (76,19)		533 (99,81)	96 (82,76)		13 (40,63)	616 (99,68)	
<b>Soporte nutricional especializado</b>									
Si	3(0,53)	21 (25,00)	0,000	1 (0,19)	23 (19,83)	0,000	20 (62,50)	4 (0,65)	0,000
No	563 (99,47)	63 (75,00)		533 (99,81)	93 (80,17)		12 (37,50)	614 (99,35)	
<b>Medición de lactato</b>									
Si:	13 (2,31)	32 (38,10)	0,000	8 (1,49)	37 (31,90)	0,000	22 (68,76)	23 (3,72)	0,000
<2	4 (0,71)	6 (7,14)		2 (0,37)	8 (6,90)		3 (9,38)	7 (1,13)	
>2	9 (1,59)	26 (30,95)		6 (1,12)	29 (25,00)		19 (59,38)	16 (2,59)	
No dato	553 (97,79)	52 (61,90)		526 (98,51)	79 (68,10)		10 (31,25)	595 (96,28)	

Fuente datos propios

de Charlson para estimar la supervivencia a 10 años en pacientes con múltiples comorbilidades y una edad media de 64 años<sup>34</sup>.

La mortalidad encontrada de 2,5 % es similar a la de otros estudios, que varió entre 3 y 3,5 %, a diferencia del estudio de Yousefzadeh-Chabok S en el cual la mortalidad fue tres veces mayor debido a la selección de una población anciana, a partir de la cual se asumió que existe un mayor riesgo de complicaciones por situaciones y comorbilidades propias de la edad<sup>30,31,35</sup>.

La atención prehospitalaria fue brindada solo al 38,8 % de los participantes, a diferencia de un estudio colombiano de Seijas y colaboradores en donde el 70,5 % de las personas lesionadas recibieron atención por personal capacitado<sup>36</sup>. Con respecto al tiempo de ingreso a urgencias, el mayor porcentaje correspondió a más de 60 minutos, en comparación con el estudio de Mills E., en Dinamarca, que reportó un tiempo de ingreso de menos de 47 minutos, lo cual puede deberse a mejor accesibilidad a los servicios de salud al ser uno de los países con mayor índice de desarrollo<sup>37</sup>.

Al caracterizar el tipo de vehículo, se encontró que la mayor parte de los participantes viajaban en motocicleta, y a su vez estos aportaron la mayor mortalidad. Estudios en Nepal evidencian que las motocicletas constituyen una de las formas de transporte más peligrosas y su riesgo de accidentalidad se encuentra principalmente vinculado a las deficientes condiciones de las carreteras<sup>8</sup>. Quitian-Reyes y colaboradores<sup>13</sup> encontraron en Bogotá, D.C., Colombia, que el grupo con el mayor número de muertes fue el de los peatones (54 %), seguidos por los motociclistas (21 %), pasajeros (15 %), ciclistas (9 %) y conductores (1 %). Estas diferencias pueden deberse a que el estudio fue realizado en la capital del país, en donde las condiciones y preferencias de movilización varían.

Con respecto a otras variables biológicas analizadas encontramos que la presión arterial sistólica al ingreso se equiparó con otros estudios<sup>14,30</sup>. Por el contrario, las demás variables fisiológicas, como presión arterial diastólica, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación venosa de oxígeno, no fueron evaluadas de rutina en otros estudios. El estado de conciencia

de acuerdo con la Escala de Glasgow de los participantes fue menor a 14 en el 10,2 %, lo cual concuerda con los estudios en donde se encontró un porcentaje de 27 % con Glasgow menor a 13 y una media de 12,7<sup>14,31</sup>.

En resumen, se observó un buen rendimiento en las diferentes escalas de trauma evaluadas para predecir mortalidad. Mohammadzadeh y colaboradores<sup>32</sup> encontraron que la escala RTS tiene una sensibilidad del 99 %, especificidad 62 %, LR+ de 2,6 y LR - 0,02. Por el contrario, la escala ISS mostró una sensibilidad de 84 %, especificidad de 62 %, LR+ de 2,04 y LR - 0,24, resultados que son diferentes a este estudio, lo que podría ser explicado por el tipo de población en el cual se aplicó dicho estudio, en donde reportaron un promedio de edad 71,5 años, lo cual hace suponer presencia de más comorbilidades. En comparación, en el estudio de Patil y colaboradores<sup>17</sup>, la RTS alcanzó 97,1 % de sensibilidad y 80,1 % de especificidad, la ISS, 91,2 % de sensibilidad y 89,9 % de especificidad, y la NISS, 91,2 % de sensibilidad y 93,4 % de especificidad. Por su parte, Reyhan y colaboradores<sup>38</sup> refirieron que todas las escalas tenían igual capacidad de predecir mortalidad, correlacionándose con los resultados de este estudio.

Eid HO y colaboradores<sup>15</sup>, con relación a las escalas como predictoras de mortalidad en trauma cerrado, encontraron que la escala ISS tiene un OR de 1,049 (IC<sub>95%</sub> 0,947-1,162) y la NISS un OR de 1,093 (IC<sub>95%</sub> 1,002-1,194), por lo que concluyeron que esta última es mejor como predictor de mortalidad. Smith<sup>21</sup> reportó como predictor de mortalidad para las escalas de trauma con puntuaciones mayores a 25 puntos, en la ISS, un valor de OR 1,062 (IC<sub>95%</sub> 1,034-1,091; p<0,001), y en la NISS, OR 1,100 (IC<sub>95%</sub> 1,061-1,139; p<0,001), concluyendo que la escala NISS es mejor. En este estudio de investigación ambas escalas presentaron similar rendimiento.

## Conclusión

Los resultados del estudio de investigación evidencian que la población más afectada por lesiones en accidentes de tránsito son jóvenes de género masculino que viajan en motocicleta. Con respecto al rendimiento de las diferentes escalas se encontró

que es adecuado para predecir mortalidad, siendo similares a lo encontrado en la mayor parte de los estudios publicados.

### Cumplimiento de normas éticas

**Consentimiento informado:** Esta investigación se diseñó de acuerdo con las normas bioéticas internacionales vigentes, como el código de Núremberg, la Declaración de Helsinki y el reporte Belmont; como también, las normas del Código Civil Colombiano, art. 1502, la Ley 23 del 1981, el Decreto 3380 de 1981, la Resolución 8430 de 1993 art.11. Se obtuvo la aprobación institucional por parte del comité ético del HUSJ de Popayán mediante el Acta número 7 de 2017 para el diseño, metodología y realización del estudio, como también para tener acceso a las historias clínicas de los participantes.

**Conflictos de interés.** Los autores no declararon conflictos de interés.

**Fuentes de financiación.** El estudio no estuvo financiado por la industria o la academia.

### Contribución de los autores

- Concepción y diseño del estudio: Hanier Hernán Agudelo-Ledezma, Karla Andrea Bravo-Realpe, Alexei Bernardo Rojas-Díaz, Roberth Alirio Ortiz-Martínez.
- Adquisición de datos: Laura Catalina Ruiz-Mazuera, Nathalie Valencia-Amaya.
- Análisis e interpretación de datos: Hanier Hernán Agudelo-Ledezma, Karla Andrea Bravo-Realpe, Alexei Bernardo Rojas-Díaz, Roberth Alirio Ortiz-Martínez.
- Redacción del manuscrito: Hanier Hernán Agudelo-Ledezma, Laura Catalina Ruiz-Mazuera, Nathalie Valencia-Amaya, Yady Vanessa Hurtado-Burbano, María Carolina Cabrera-Correal.
- Revisión crítica: Yady Vanessa Hurtado-Burbano, María Carolina Cabrera-Correal.

### Referencias

1. Vos T, Barber RM, Bell B, Bertozzi-Villa A, Biryukov S, Bolliger I, *et al.*, Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;386:743-800. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60692-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60692-4)
2. World Health Organization. Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. Geneva, Switzerland: WHO; 2013. Fecha de consulta: 17 de marzo de 2020. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/78256>
3. OMS | Control de la velocidad [Internet]. OPS. Organización Panamericana de la Salud; 2017 [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/control-velocidad-2017>
4. Palmer CS, Cameron PA, Gabbe BJ. A review of the revised Functional Capacity Index as a predictor of 12 month outcomes following injury. *Injury*. 2017;48:591-8. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.01.006>
5. Doud AN, Schoell SL, Talton JW, Barnard RT, Petty JK, Stitzel JD, Weaver AA. Characterization of the occult nature of frequently occurring pediatric motor vehicle crash injuries. *Accid Anal Prev*. 2018;113:12-8. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.12.025>
6. de Meneses Sousa K, Fonsêca de Oliveira WI, Mendes de Melo LO, Alves EA, Piuvezam G, da Silva Gama ZA. A qualitative study analyzing access to physical rehabilitation for traffic accident victims with severe disability in Brazil. *Disabil Rehabil*. 2017;39:568-77. <https://doi.org/10.3109/09638288.2016.1152606>
7. Cubí-Mollá P, Peña-Longobardo LM, Casal B, Rivera B, Oliva-Moreno J. Pérdidas laborales atribuibles a la mortalidad prematura por lesiones de tránsito entre 2002 y 2012. *Gac Sanit*. 2015;29(S1):79-84. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.03.004>
8. Sapkota D, Bista B, Adhikari SR. Economic costs associated with motorbike accidents in Kathmandu, Nepal. *Front Public Health*. 2016;4:273. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00273>
9. Alarcon JD, Rubiano AM, Chirinos MS, Valderrama A, Gich I, Bonfill X, Alonso-Coello P. Clinical practice guidelines for the care of patients with severe traumatic brain injury: A systematic evaluation of their quality. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75:311-9. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182924bf8>
10. Segura-Cardona AM, Cardona-Arango D, Berbesi-Fernández DY, Agudelo-Martínez A. Mortalidad por accidente de tránsito en el adulto mayor en Colombia. *Rev Saúde Pública*. 2017;51:21. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2017051006405>
11. González-Robledo J, Martín-González F, Moreno-García M, Sánchez-Barba M, Sánchez-Hernández F. Prognostic factors associated with mortality in patients with severe trauma: From prehospital care to the Intensive Care Unit. *Med Intensiva*. 2015;39:412-21. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.06.004>
12. Alberdi F, Azaldegui F, Zabarte M, García I, Atutxa L, Santacana J, *et al.* Perfil epidemiológico de la mortalidad tardía de los politraumatismos graves. *Med Intensiva*. 2013;37:383-90. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2012.07.001>

13. Quitian-Reyes H, Gómez-Restrepo C, Gómez MJ, Naranjo S, Heredia P, Villegas J. Latin American Clinical Epidemiology Network Series – Paper 5: Years of life lost due to premature death in traffic accidents in Bogota, Colombia. *J Clin Epidemiol*. 2017;86:101-5. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2016.04.017>
14. Evans JA, van Wessem KJP, McDougall D, Lee KA, Lyons T, Balogh ZJ. Epidemiology of traumatic deaths: Comprehensive population-based assessment. *World J Surg*. 2010;34:158-63. <https://doi.org/10.1007/s00268-009-0266-1>
15. Eid HO, Abu-Zidan FM. New Injury Severity Score is a better predictor of mortality for blunt trauma patients than the injury severity score. *World J Surg*. 2015;39:165-71. <https://doi.org/10.1007/s00268-014-2745-2>
16. Alarcón JD, Gich-Saladich I, Vallejo-Cuellar L, Ríos-Galardo AM, Montalvo-Arce C, Bonfill-Cosp X. Mortalidad por accidentes de tráfico en Colombia. Estudio comparativo con otros países. *Rev Esp Salud Pública*. 2018;92:e201807040.
17. Javali RH, Krishnamoorthy, Patil A, Srinivasarangan M, Suraj, Sriharsha. Comparison of Injury Severity Score, New Injury Severity Score, Revised Trauma Score and Trauma and Injury Severity Score for mortality prediction in elderly trauma patients. *Indian J Crit Care Med*. 2019;23:73-7. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23120>
18. Galvagno SM, Massey M, Bouzat P, Vesselinov R, Levy MJ, Millin MG, et al. Correlation between the Revised Trauma Score and Injury Severity Score: Implications for prehospital trauma triage. *Prehosp Emerg Care*. 2019;23:263-70. <https://doi.org/10.1080/10903127.2018.1489019>
19. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the Injury Severity Score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma*. 1997;43:922-6. <https://doi.org/10.1097/00005373-199712000-00009>
20. Hettrich CM, Browner B. High-energy trauma. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2012;26:281-8. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2012.03.007>
21. Smith BP, Goldberg AJ, Gaughan JP, Seamon MJ. A comparison of Injury Severity Score and New Injury Severity Score after penetrating trauma: A prospective analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79:269-74. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000753>
22. Deng Q, Tang B, Xue C, Liu Y, Liu X, Lv Y, Zhang L. Comparison of the ability to predict mortality between the Injury Severity Score and the New Injury Severity Score: A meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13:825. <https://doi.org/10.3390/ijerph13080825>
23. Huang YT, Huang YH, Hsieh CH, Li CJ, Chiu IM. Comparison of Injury Severity Score, Glasgow Coma Scale, and Revised Trauma Score in predicting the mortality and prolonged ICU stay of traumatic young children: A cross-sectional retrospective study. *Emerg Med Int*. 2019;2019: 5453624. <https://doi.org/10.1155/2019/5453624>
24. Presidencia de la República de Colombia. Decreto 3990 de 2007. *Por el cual se reglamenta la Subcuenta del Seguro de riesgos Catastróficos y Accidentes del Tránsito del Fondo de Solidaridad y Garantía, Fosyga*. 17 de octubre de 2007. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=27568>
25. Ali-Ali B, Fortún-Moral M, Belzunegui-Otano T, Reyero-Díez D, Castro-Neira M. Escalas para predicción de resultados tras traumatismo grave. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2017;40:103-18. <https://doi.org/10.23938/ASSN.001>
26. Lasota D, Goniewicz M, Kosson D, Ochal A, Krajewski P, Tarka S, et al. The effect of ethyl alcohol on the severity of injuries in fatal pedestrian victims of traffic crashes. Chen F, editor. *PLoS One*. 2019;14:e0221749. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221749>
27. Healey C, Osler TM, Rogers FB, Healey MA, Glance LG, Kilgo PD, et al. Improving the Glasgow Coma Scale score: Motor score alone is a better predictor. *J Trauma*. 2003;54:671-80. <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000058130.30490.5D>
28. Tillou A, Gupta M, Baraff LJ, Schriger DL, Hoffman JR, Hiatt JR, Cryer HM. Is the use of pan-computed tomography for blunt trauma justified? A prospective evaluation. *J Trauma*. 2009;67:779-87. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181b5f2eb>
29. Rodriguez C, Barone JE, Wilbanks TO, Rha CK, Miller K. Isolated free fluid on computed tomographic scan in blunt abdominal trauma: A systematic review of incidence and management. *J Trauma*. 2002;53:79-85. <https://doi.org/10.1097/00005373-200207000-00016>
30. Yousefzadeh-Chabok S, Hosseinpour M, Kouchakinejad-Eramsadati L, Ranjbar F, Malekpouri R, Razzaghi A, Mohtasham-Amiri Z. Comparison of Revised Trauma Score, Injury Severity Score and Trauma and Injury Severity Score for Mortality Prediction in Elderly Traumatic Patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2016;22:536-40. <https://doi.org/10.5505/tjtes.2016.93288>
31. Kuhls DA, Malone DL, McCarter RJ, Napolitano LM. Predictors of mortality in adult trauma patients: the Physiologic Trauma Score is equivalent to the Trauma and Injury Severity Score. *J Am Coll Surg*. 2002;194:695-704. [https://doi.org/10.1016/s1072-7515\(02\)01211-5](https://doi.org/10.1016/s1072-7515(02)01211-5)
32. Mohammadzadeh M, Paravar M, Mirzadeh AS, Mohammadzadeh J, Mahdian S. Seat belt usage in injured car occupants: Injury patterns, severity and outcome after two main car accident mechanisms in Kashan, Iran, 2012. *Arch Trauma Res*. 2015;4:e22203. <https://doi.org/10.5812/at.22203>

33. Nemunaitis G, Roach MJ, Claridge J, Mejia M. Early predictors of functional outcome after trauma. *PM R*. 2016;8:314-20.  
<https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.08.007>
34. Bège T, Pauly V, Orleans V, Boyer L, Leone M. Epidemiology of trauma in France: mortality and risk factors based on a national medico-administrative database. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2019;38:461-8.  
<https://doi.org/10.1016/j.accpm.2019.02.007>
35. Cevik AA, Abu-Zidan FM. Searching for mortality predictors in trauma patients: a challenging task. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2018;44:561-5.  
<https://doi.org/10.1007/s00068-017-0830-6>
36. Seijas-Bermúdez V, Payares-Álvarez K, Cano-Restrepo B, Hernández-Herrera G, Salinas-Durán F, García-García HI, Lugo-Agudelo LH. Lesiones graves y moderadas por accidentes de tránsito en mayores de 60 años. Medellín, Colombia. *Rev Fac Med*. 2019;67:201-8.  
<https://doi.org/10.15446/revfacmed.v67n2.69549>
37. Mills EHA, Aasbjerg K, Hansen SM, Ringgren KB, Dahl M, Rasmussen BS, et al. Prehospital time and mortality in patients requiring a highest priority emergency medical response: a Danish registry-based cohort study. *BMJ Open*. 2019;9:e023049.  
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023049>
38. Orhon R, Eren SH, Karadayi S, Korkmaz I, Coşkun A, Eren M, Katrancıoğlu N. Comparison of trauma scores for predicting mortality and morbidity on trauma patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2014;20:258-64.  
<https://doi.org/10.5505/tjtes.2014.22725>