



ELSEVIER

# Revista Colombiana de Anestesiología

## Colombian Journal of Anesthesiology

www.revcolanest.com.co



### Revisión

## Puntajes de gravedad en trauma



Camilo Andrés Restrepo-Álvarez<sup>a</sup>, Carlos Oliver Valderrama-Molina<sup>b</sup>,  
Nelson Giraldo-Ramírez<sup>c</sup>, Alfredo Constain-Franco<sup>d</sup>, Andrés Puerta<sup>e</sup>,  
Alba Luz León<sup>f</sup> y Fabián Jaimes<sup>g,\*</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

<sup>b</sup> Magister en Ciencias Clínicas, Jefe Sección Ortopedia, Hospital Pablo Tobón Uribe, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

<sup>c</sup> Anestesiólogo, Intensivista, Magister en Epidemiología Clínica, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia

<sup>d</sup> Cirujano General, Profesor Asociado de Cirugía, Hospital Pablo Tobón Uribe, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

<sup>e</sup> Ortopedista traumatólogo, Hospital Pablo Tobón Uribe, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

<sup>f</sup> Gerente en Sistemas de Información en Salud y especialista en estadística, Profesora de Cátedra, Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

<sup>g</sup> Profesor Titular de Medicina Interna, Grupo Académico de Epidemiología Clínica, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 2 de diciembre de 2015

Aceptado el 24 de mayo de 2016

On-line el 25 de agosto de 2016

#### Palabras clave:

Índices de gravedad del trauma

Pronóstico

Anestesia

Índice de severidad de la enfermedad

Heridas y traumatismos

### R E S U M E N

**Introducción:** A lo largo de la historia se han creado varios métodos para evaluar la gravedad de las lesiones y brindar un pronóstico exacto en pacientes con trauma. Los puntajes en trauma que se han utilizado por más de 40 años son una herramienta de gran utilidad tanto para el contexto clínico como investigativo.

**Objetivo:** Elaborar una revisión de la literatura más relevante sobre los puntajes en trauma y hacer una descripción de cada una de estas herramientas, haciendo énfasis en sus limitaciones y en la aplicación en estudios clínicos.

**Materiales y métodos:** Revisión narrativa; se consultaron diferentes bases de datos como PubMed, ScienceDirect y OVID. Además, se hizo una búsqueda manual de artículos en inglés y en español sobre el tema.

**Resultados:** Los artículos revisados permitieron hacer una descripción adecuada de cada uno de los puntajes, de la forma en que se calculan, sus principales limitaciones en el momento de aplicarlos y los hallazgos más notables en la literatura.

**Conclusión:** Existe una gran variedad de puntajes de gravedad para pacientes con trauma que permiten anticipar con diferente exactitud los desenlaces clínicamente significativos.

\* Autor para correspondencia: Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Calle 64, N.º 51D-154, Bloque 7, segundo piso, Medellín, Colombia.

Correo electrónico: fabian.jaimes@udea.edu.co (F. Jaimes).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2016.05.005>

0120-3347/© 2016 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

La creación y validación de un único puntaje universalmente válido es todo un reto; por ello, la selección de esta herramienta está basada en gran parte en la experiencia, el contexto y la evidencia disponible.

© 2016 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Trauma severity scores

### ABSTRACT

#### Keywords:

Trauma severity indices  
Prognosis  
Anesthesia  
Severity of illness index  
Wounds and injuries

**Introduction:** Throughout the years, several methods have been developed to help determine injury severity and obtain accurate prognoses in trauma patients. Trauma scores that have been used for more than 40 years are extremely useful in clinical practice as well as in research.

**Objective:** To conduct a review of the most relevant literature on trauma and to make a description of each of the scoring tools, focusing on their limitations and their application in clinical trials.

**Materials and methods:** Narrative review conducted in different databases such as PubMed, ScienceDirect and OVID. A manual search was also conducted of articles on the subject in both English and Spanish.

**Results:** The review articles provided an adequate description of each of the scores, the way they are calculated, the main limitations in their application, and the most relevant findings in the literature.

**Conclusion:** There is a wide range of severity scores used in trauma patients for anticipating clinically significant outcomes with varying degrees of accuracy. Creating and validating a single, universally valid score is a huge challenge; consequently, the selection of the scoring tool is based, to a large extent, on experience, the context and the available evidence.

© 2016 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

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<sup>1,2</sup>. Se han utilizado desde hace más de 40 años con la propuesta inicial del *Injury Severity Score (ISS)*<sup>3</sup> 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<sup>1</sup>.

La mortalidad se convierte en el indicador que permite evaluar la exactitud de los puntajes de trauma. Para ello se tienen en cuenta 2 características:

**Discriminación:** la capacidad del puntaje de diferenciar los sobrevivientes de los no sobrevivientes, que usualmente se determina a partir del área bajo la curva de las características operativas del receptor (AUC-ROC, por sus siglas en inglés).

**Calibración:** la capacidad del puntaje para predecir la mortalidad y la concordancia de esta predicción con la observación real. Usualmente se mide con la prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow<sup>1,4</sup>.

Esta revisión pretende hacer una descripción detallada de los puntajes con el objetivo de conocerlos y entender sus limitaciones con los hallazgos más importantes en la literatura.

## Materiales y métodos

Revisión narrativa de la literatura médica relacionada con el trauma. Se consultaron diferentes bases de datos, como PubMed, ScienceDirect y OVID; además, se hizo una búsqueda manual de artículos en inglés y en español sobre el tema. Las fuentes finales fueron 48 publicaciones desde 1974 relacionadas con la evaluación de pacientes con trauma, 9 de ellas prospectivas y las restantes correspondientes a bases de datos de registros de trauma. Todos los artículos originales fueron publicados en inglés y realizados en urgencias o atención pre-hospitalaria.

## Resultados

Los puntajes se pueden clasificar, dependiendo de la variable que evalúen, en puntajes anatómicos, fisiológicos y combinados. Se presentan los resultados de forma cronológica y se desarrollan 4 aspectos en cada uno de los puntajes:

descripción general, forma de calcularlo, limitaciones y hallazgos relevantes en la literatura.

### Puntajes de tipo anatómico

#### Abbreviated Injury Scale

**Descripción general:** fue desarrollado por la U. S. Association for the Advancement of Automotive Medicine y es la base de otros puntajes como el ISS<sup>3</sup>. Es un sistema de puntuación que está basado en la región anatómica afectada, fue introducido en 1971 y ha tenido desde entonces 7 actualizaciones, la última en el año 2008<sup>2</sup>.

**¿Cómo se calcula?:** es una herramienta con más de 2.000 diagnósticos en la cual se le asigna un número del 1 al 6 a cada lesión, donde el 1 corresponde a una lesión menor, el 5 a una lesión crítica y el 6 a una lesión que es intratable y mortal<sup>5</sup>.

**Limitaciones:** problemas de rendimiento en lesiones penetrantes, hipotermia, quemaduras, lesiones eléctricas e inhalación de humo<sup>6</sup>. Es simplemente un sistema de puntuación, por lo que no puede predecir desenlaces y necesita de otras herramientas para lograr este objetivo.

**Hallazgos en la literatura:** un estudio reciente lo comparó con *The International Classification of Diseases, 9th Revision (ICD-9)* y encontró que la predicción del desenlace basado en el *Abbreviated Injury Scale (AIS)* es superior al realizado con el ICD-9<sup>7,8</sup>.

#### Injury Severity Score

**Descripción general:** permite clasificar pacientes con múltiples lesiones. Este puntaje va hasta 6 en cada lesión y describe 6 regiones corporales<sup>3</sup>:

Externos, incluye todas las lesiones de la piel, como laceraciones, abrasiones o quemaduras.

Extremidades, incluyendo la pelvis.

Abdomen, incluye todos los órganos internos, además de la columna lumbar.

Tórax, lesiones en órganos internos, diafragma, reja costal y columna torácica.

Cara, todo lo relacionado con órganos de los sentidos y estructuras óseas.

Cabeza y cuello, se incluyen lesiones cerebrales o de la columna cervical<sup>6</sup>.

**¿Cómo se calcula?:** de los mismos códigos asignados a cada uno de los 2.000 diagnósticos del AIS, agrupados de acuerdo con las 6 regiones corporales descritas. De dichas regiones se tienen en cuenta los puntajes AIS más altos, uno solo por cada región corporal, para elevarlos al cuadrado y sumar los valores correspondientes a las 3 regiones anatómicas diferentes más afectadas. La suma da como resultado el puntaje ISS que va desde 1 a 75; este último solo se conseguiría con un AIS de 5 en 3 regiones corporales diferentes. Si una lesión se clasifica como 6 en el AIS se asigna automáticamente 75 en la puntuación ISS sin tener en cuenta otras áreas<sup>3</sup>.

**Limitaciones:** la más importante es su aplicación en traumas penetrantes, dado que solo tiene en cuenta las 3 regiones corporales diferentes con las puntuaciones más altas y solo mide una lesión por región corporal. Esto implica que lesiones

graves con altos puntajes quedan ocultas por estar en una misma área corporal y no tener en cuenta el compromiso de otros órganos.

**Hallazgos en la literatura:** en un estudio de cohorte se analizaron 2.292 pacientes para explorar diferencias en diversos rangos de los puntajes ISS y AIS de acuerdo con el mecanismo de la lesión<sup>9</sup>. Se encontró una diferencia significativa en la mortalidad entre los pacientes con trauma cerrado y penetrante con un ISS entre 25 y 40 (23,6 vs. 36,1%, respectivamente,  $p = 0,022$ ). Dentro de ese mismo rango de ISS, la mortalidad fue mayor en los pacientes que presentaron lesiones penetrantes en la cabeza (75 vs. 37% en trauma cerrado)<sup>9,10</sup>.

#### New Injury Severity Score

**Descripción general:** en 1997 Osler et al., en respuesta a la limitación explicada para el ISS, introdujeron el *New Injury Severity Score (NISS)*<sup>11</sup>, que se propuso como nuevo *gold standard* para los puntajes de gravedad en trauma.

**¿Cómo se calcula?:** igual que el ISS, con la suma de los cuadrados de las 3 lesiones más graves, pero en este caso sin discriminar por región corporal<sup>12</sup>.

**Limitaciones:** no se han encontrado diferencias entre el rendimiento del ISS y del NISS en pacientes con trauma penetrante y el NISS podría sobrestimar la gravedad al considerar como más grave una lesión en la misma región corporal que una lesión no tan grave en otra región<sup>13,14</sup>.

**Hallazgos en la literatura:** en un estudio realizado en Canadá con 15.200 pacientes con trauma cerrado, se compararon aquellos con sus 2 peores lesiones en diferentes regiones corporales y los pacientes con sus 2 peores lesiones en la misma región corporal, excluyendo las lesiones externas. Se observó que los pacientes con lesiones en diferentes regiones corporales tuvieron mayor riesgo de mortalidad que aquellos con lesiones en la misma región corporal (OR = 1,69; IC 95% = 1,30-2,21)<sup>15</sup>. En un estudio retrospectivo con 770 pacientes se evaluó la utilidad diagnóstica del ISS, el NISS, el APACHE II y el tiempo de protrombina. Se encontró que este último y el APACHE II tenían mayor discriminación tanto en los pacientes que morían en el primer día como después de los 3 días de admisión (AUC = 0,89 y 0,88, respectivamente), en comparación con el ISS y el NISS (AUC = 0,67 y 0,70, respectivamente)<sup>16</sup>.

#### Trauma Mortality Prediction Model

**Descripción general:** es un modelo que puede ser aplicado tanto para la clasificación AIS como para el ICD-9<sup>17</sup>. Para incorporar las lesiones a este modelo es necesaria la utilización de un coeficiente de regresión, que es una herramienta que permite comparar la gravedad de las lesiones individuales.

**¿Cómo se calcula?:** el *Trauma Mortality Prediction Model (TMPM)*-AIS asigna un valor de gravedad a cada uno de los códigos del AIS y luego, teniendo en cuenta las 5 lesiones más graves del paciente y por medio de regresión logística, se hace un estimado de la probabilidad de muerte. También es posible predecir la mortalidad utilizando el TMPM-ICD-9, que a diferencia del anterior, usa la clasificación ICD-9, que es la más utilizada en el área administrativa<sup>8</sup> y con una mayor disponibilidad en nuestro contexto.

**Limitaciones:** necesita un modelo de regresión, lo que podría dificultar su aplicación. Aunque varios estudios han demostrado superioridad del TMPM, la evidencia es muy escasa y se necesita más investigación que permita su validación y aplicación generalizada.

**Hallazgos en la literatura:** en un estudio basado en el *National Trauma Data Bank* entre 2001 y 2005 con 702.729 pacientes, encontraron que el TMPM-AIS presentaba mejor discriminación (AUC 0,901) y calibración (Hosmer-Lemeshow 58, 35-91) que el ISS (AUC 0,871 y Hosmer-Lemeshow 296, 228-357, respectivamente)<sup>17</sup>. En otro análisis retrospectivo del *National Trauma Data Bank* entre 2007 y 2008, se comparó el TMPM-ICD-9 con el NISS y el ISS en 533.898 pacientes y se encontró que el TMPM tiene mejor discriminación que los modelos anteriores (AUC 0,866 vs. 0,835 y 0,832, respectivamente)<sup>8</sup>. En un estudio más reciente, utilizando la misma base de datos, en el que se buscaba comparar la discriminación, la calibración y la capacidad predictiva de 5 escalas utilizadas en trauma (ISS, NISS, ICD-9 Based Injury Severity Score, AIS y TMPM), se encontró superioridad del TMPM en la predicción de mortalidad en comparación con las otras escalas y una curva de calibración cercana a los 45°, lo que indica una excelente concordancia entre la mortalidad observada y predicha por él<sup>18</sup>.

## Puntajes de tipo fisiológico

### Escala de Coma de Glasgow

**Descripción general:** la Escala de Coma de Glasgow (ECG) fue desarrollada en el año 1974 en la Universidad de Glasgow, Escocia<sup>19</sup>. Este fue el primer puntaje que se propuso para cuantificar la gravedad de un trauma encefalocraneano y permite medir el nivel de conciencia de los pacientes<sup>19</sup>.

**¿Cómo se calcula?:** la apertura ocular se evalúa si es espontánea, al habla, después de un estímulo doloroso o si está ausente. La respuesta verbal se clasifica en «orientado» cuando está ubicado en tiempo, lugar y persona; «confuso» cuando es capaz de decir frases o palabras, pero no está orientado; con «palabras inapropiadas» si solo hay monosílabos o interjecciones; como «sonido incomprensible» si no se obtiene una respuesta verbal pero se logra percibir cualquier tipo de ruido; y si no hay respuesta verbal, se clasifica como «ninguna»<sup>20,21</sup>. La respuesta motora se evalúa inicialmente si obedece órdenes. Si no lo hace se determina su respuesta ante un estímulo doloroso: si lo localiza, si retira el segmento corporal estimulado, si realiza una flexión o una extensión corporal anormal o si no hay ninguna respuesta<sup>22</sup>. La suma de la ECG permite definir a los pacientes con trauma encefalocraneano leve (13-15), moderado (9-12) y grave (menor de 8)<sup>23-25</sup>.

**Limitaciones:** aunque es una herramienta muy útil, pierde exactitud en pacientes intubados, sedados o con trauma periorbitario<sup>26</sup> y en pacientes con alteraciones primarias en los órganos de los sentidos. Existe mucha variabilidad al predecir otros desenlaces clínicamente significativos, como estadía en UCI o supervivencia<sup>27</sup>.

**Hallazgos en la literatura:** la respuesta motora es la más importante de las 3 variables debido a su significado como factor pronóstico<sup>28</sup>. En un estudio realizado con la base de datos del *American College of Surgeons* para evaluar la capacidad

predictiva de la ECG, se encontró que la respuesta motora aporta la mayor parte del poder discriminativo de dicha escala (AUC-ROC de 0,87) en comparación con las otras variables; incluso si es la única variable disponible, se puede hacer una valoración confiable del paciente<sup>29-31</sup>.

### Revised Trauma Score/Trauma Score

**Descripción general:** el *Trauma Score* es un puntaje de gravedad que evalúa la función del sistema circulatorio a través de la presión arterial sistólica (PAS) y el llenado capilar; del sistema respiratorio a través de la frecuencia respiratoria (FR) y la expansión respiratoria; y del sistema nervioso central con la ECG. Sin embargo, el llenado capilar y la expansión respiratoria son parámetros difíciles de evaluar y se observó que con estos el *Trauma Score* subestimaba la gravedad del trauma encefalocraneano<sup>32</sup>. Por lo anterior, en la revisión realizada por Champion et al. en 1989 se decidió excluir estos parámetros mejorando la exactitud del puntaje y desarrollando 2 versiones nuevas: una para el triaje y otra para la evaluación del desenlace y el control de la gravedad de la lesión (*Revised Trauma Score [RTS]*)<sup>33</sup>.

**¿Cómo se calcula?:** el RTS para triaje se calcula a partir de la suma de la PAS, la FR y el puntaje de la ECG, y puede variar de 0 a 12. El RTS es la suma de los mismos valores anteriores, pero modificados por unas constantes derivadas de un modelo de regresión logística para mortalidad. El resultado varía entre 0 y 7,84, que se obtiene con la fórmula<sup>29</sup>:

$$\text{Puntaje RTS} = 0,9368 \text{ ECG} + 0,7326 \text{ PAS} + 0,2908 \text{ FR}$$

El RTS, que para determinados valores de ECG, PAS y FR asigna una puntuación, es ampliamente utilizado en la investigación en trauma como control de calidad y punto de referencia. Es parte del *Trauma and Injury Severity Score (TRISS)* y *A Severity Characterization of Trauma (ASCOT)*<sup>34</sup>.

**Limitaciones:** la versión para triaje tiene una baja sensibilidad (54%) con un resultado menor de 11, pero tiene una aceptable especificidad (84%) que justifica su utilización, complementada con otra información<sup>30,32</sup>.

**Hallazgos en la literatura:** un estudio realizado con 347 pacientes mayores de 65 años para determinar la exactitud del ISS y el RTS para predecir mortalidad y estancia hospitalaria encontró que estos 2 puntajes predicen adecuadamente la mortalidad, pero no se correlacionaban con la estancia hospitalaria<sup>35</sup>.

## Puntajes de tipo combinado

### Trauma and Injury Severity Score

**Descripción general:** surge cuando Champion et al. observaron que la descripción anatómica de las lesiones con el ISS debía complementarse con la respuesta fisiológica del paciente. Fue desarrollado a partir de la información del *Major Trauma Outcome Study*<sup>36,37</sup> y es una estimación de la probabilidad de supervivencia con resultado entre 0 y 1<sup>38</sup>.

**¿Cómo se calcula?:** la probabilidad de supervivencia (Ps) se calcula con la fórmula<sup>34</sup>:

$$Ps = \frac{1}{1 + e^{-b}}$$

Donde  $e$  es igual a 2,718 y  $b$  se calcula conforme a la clasificación del trauma como cerrado o penetrante a partir de la siguiente fórmula<sup>34</sup>:

$$b = b_0 + b_1 (RTS) + b_2 (ISS) + b_3 (\text{edad} > 55 \text{ años})$$

Los valores de los coeficientes  $b$  se pueden consultar en la bibliografía citada<sup>38-41</sup>.

**Limitaciones:** predice mortalidad como único desenlace, la información es compleja de seleccionar, los coeficientes ( $b_x$ ) se deberían actualizar constantemente y al estar basado en el ISS y el RTS tiene las limitaciones de estos 2 modelos<sup>30,42</sup>. La Ps es simplemente un resultado matemático y no una estimación absoluta de la mortalidad, por lo que puede fallar en uno de cada 5 pacientes<sup>43,44</sup>.

**Hallazgos en la literatura:** el registro británico de trauma, el *Trauma Audit and Research Network*, desarrolló su propio modelo para la predicción de mortalidad en trauma a partir del TRISS. El nuevo modelo se desarrolló a partir de 100.399 admisiones por trauma en diferentes hospitales durante 1996 a 2001 e incluye los siguientes predictores: edad, ISS modificado, ECG, sexo y la interacción sexo-edad. El estudio original mostró una AUC de 0,947 (IC 95% 0,943-0,951)<sup>4,45</sup>.

### A Severity Characterization of Trauma

**Descripción general:** utiliza los parámetros fisiológicos del RTS, la edad y el perfil anatómico<sup>30,46</sup>. Ha sido de utilidad tanto para trauma penetrante como cerrado, para predecir incapacidad, duración de la estancia hospitalaria y utilización de recursos.

**¿Cómo se calcula?:** se calcula el RTS y los componentes A, B y C del perfil anatómico. El perfil anatómico considera las lesiones graves (AIS  $\geq 3$ ) de cabeza, encéfalo y médula espinal (A), tórax y parte anterior del cuello (B) y las lesiones graves de otras regiones corporales (C). Las lesiones leves o moderadas (AIS  $\leq 2$ ) se agrupan bajo la letra D. En total son 4 variables que componen la siguiente fórmula<sup>27</sup>:

$$\sqrt{A^2 + B^2 + C^2 + D^2}$$

Se calcula de una forma similar al TRISS ( $Ps = 1/(1 + e^{-b})$ )

Donde:

$$b = b_0 + b_1 (ECG) + b_2 (PAS) + b_3 (FR) + b_4 (A) + b_5 (B) + b_6 (C) + b_7 (\text{edad}).$$

Los valores de los coeficientes  $b$  se pueden consultar en la bibliografía citada.

**Limitaciones:** en comparación con el TRISS tiene un valor predictivo un poco mayor, pero su cálculo es mucho más complicado<sup>47</sup>.

**Hallazgos en la literatura:** Champion et al. compararon la capacidad predictiva del TRISS y el ASCOT en 14.296 pacientes, encontrando que este último tenía más sensibilidad que el TRISS (69,3 vs. 64,3) y el AUC-ROC para ambos puntajes

fue  $>0,90$  tanto para trauma cerrado como penetrante<sup>48</sup>. Aunque las pruebas de calibración y discriminación son satisfactorias, ninguno de los 2 puntajes tiene una buena sensibilidad<sup>49</sup>.

### Revised Injury Severity Classification

**Descripción general:** desarrollada por la Sociedad Alemana de Trauma, incluye parámetros de laboratorio como el déficit de base, la hemoglobina y el tiempo de tromboplastina parcial, e intervenciones como la reanimación cardiopulmonar, lo que mejora la discriminación y la calibración en comparación con los modelos anteriores<sup>36</sup>.

**¿Cómo se calcula?:** una ecuación logística que permite calcular la Ps con los coeficientes de 11 variables: edad, NISS, AIS-cabeza, AIS-extremidades, ECG, TTP, exceso de base, paro cardiaco con reanimación o desfibrilación, PAS  $<90$  mmHg, hemoglobina  $<9$  mg/dl y la transfusión de más de 9 unidades de glóbulos rojos empaquetados. Los coeficientes y la fórmula se pueden consultar en la bibliografía<sup>50</sup>.

**Limitaciones:** solo el 25% de los pacientes tienen la información completa que exige este puntaje y fue desarrollado con datos de entre 1993 y 2000, lo cual podría llevar a una sobrestimación del riesgo de muerte si se compara con la información de los últimos años<sup>36</sup>.

**Hallazgos en la literatura:** investigadores de la Universidad de Witten (Alemania) actualizaron el modelo creando la *Revised Injury Severity Classification II*, en la que se hicieron cambios importantes en la edad, el mecanismo de trauma y las comorbilidades. La ECG se reemplaza por la evaluación de la función motora de la misma escala y se incluyó la reactividad y el tamaño pupilar. En la *Revised Injury Severity Classification*, cuando a algún paciente le faltaban datos se excluía o se asumían valores normales. En la *Revised Injury Severity Classification II*, en cambio, los valores faltantes se clasifican en otra categoría que recibe un coeficiente cero que no afecta el pronóstico del paciente<sup>23</sup>.

### Conclusión

En la actualidad existe una gran variedad de puntajes, anatómicos, fisiológicos o combinados, para la valoración del paciente traumatizado, cada uno de ellos con ventajas y desventajas. Los puntajes anatómicos requieren más tiempo para su ejecución por la valoración y clasificación de las lesiones, por lo que son poco utilizados en el evento. Además, presentan mucha variabilidad entre evaluadores. Los puntajes fisiológicos tienen el reto de predecir con base en la fisiología del paciente traumatizado, la cual puede variar mucho incluso en cuestión de horas, lo que la hace inexacta y puede retardar la atención del paciente. Los puntajes combinados suelen ser los más completos, lo que al mismo tiempo los hace más complejos en su aplicación. Es difícil la selección del puntaje más adecuado, es necesario tener en cuenta factores como la falta de información de los pacientes, la mayor aplicabilidad en términos de los desenlaces, la reproducibilidad y la variabilidad posterior al trauma, entre otros. Esta decisión está basada en la práctica, la evidencia y el contexto en el que nos encontremos, considerando que la predicción y la clasificación

del sujeto individual es un proceso de muchos elementos más allá del simple puntaje. Para resultados rápidos, como puede ser en urgencias, podríamos utilizar la ECG y el RTS; en cambio, para determinar el pronóstico hospitalario pueden ser preferibles el TRISS o el NISS. Un puntaje ideal es difícil de conseguir, pero es necesario conocer los que tenemos disponibles para mejorar el tratamiento de los pacientes con trauma. La investigación actual y futura determinará la verdadera aplicabilidad y utilidad de los puntajes en trauma, así como su capacidad para permitir la toma de decisiones en el paciente individual.

## Financiación

Financiación parcial por el Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI) de la Universidad de Antioquia, Convocatoria programática en Ciencias Biomédicas y de la Salud 2012-2013 (Acta 656-2013) y estrategia de sostenibilidad de la Universidad de Antioquia-GRAEPIC 2014-2015.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

- McDougal JL. Trauma scoring systems. En: Eastman AL, Rosenbaum DA, Thal E, editores. *The Parkland Trauma Handbook. Mobile Medicine Series*. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2008. p. 18–23.
- Mikhail JN, Harris YD, Sorensen VJ. Injury severity scoring: Influence of trauma surgeon involvement on accuracy. *J Trauma Nurs*. 2003;10:43–7.
- Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14:187–96.
- Lefering R. Trauma scoring systems. *Curr Opin Crit Care*. 2012;18:637–40.
- Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, Lawnick MM, Gann DS, Gennarelli T, et al. Progress in characterizing anatomic injury. *J Trauma*. 1990;30:1200–7.
- Subedi N, Yadav B, Jha S. Application of abbreviated injury scale and injury severity score in fatal cases with abdominopelvic injuries. *Am J Forensic Med Pathol*. 2014;35:275–7.
- Glance LG, Osler TM, Mukamel DB, Meredith W, Wagner J, Dick AW. TMPM-ICD9: A trauma mortality prediction model based on ICD-9-CM codes. *Ann Surg*. 2009;249:1032–9.
- Haidar AH, Villegas CV, Saleem T, Efron DT, Stevens KA, Oyetunji TA, et al. Should the ICD-9 Trauma Mortality Prediction Model become the new paradigm for benchmarking trauma outcomes? *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72:1695–701.
- Rowell SE, Barbosa RR, Diggs BS, Schreiber MA, Holcomb JB, Wade CE, et al. Specific abbreviated injury scale values are responsible for the underestimation of mortality in penetrating trauma patients by the injury severity score. *J Trauma*. 2011;71 2 Suppl 3:S384–8.
- Camilloni L, Giorgi Rossi P, Farchi S, Chini F, Borgia P, Guasticchi G. Triage and Injury Severity Scores as predictors of mortality and hospital admission for injuries: A validation study. *Accid Anal Prev*. 2010;42:1958–65.
- Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma*. 1997;43:922–5.
- Stevenson M, Segui-Gomez M, Lescohier I, di Scala C, McDonald-Smith G. An overview of the injury severity score and the new injury severity score. *Inj Prev*. 2001;7:10–3.
- Husum H, Strada G. Injury Severity Score versus New Injury Severity Score for penetrating injuries. *Prehosp Disaster Med*. 2002;17:27–32.
- Kilgo PD, Osler TM, Meredith W. The worst injury predicts mortality outcome the best: Rethinking the role of multiple injuries in trauma outcome scoring. *J Trauma*. 2003;55:599–606.
- Moore L, Lavoie A, Le Sage N, Liberman M, Bergeron E. Two worst injuries in different body regions are associated with higher mortality than two worst injuries in the same body region. *J Trauma*. 2006;60:802–5.
- Mica L, Rufibach K, Keel M, Trentz O. The risk of early mortality of polytrauma patients associated to ISS, NISS, APACHE II values and prothrombin time. *J Trauma Manag Outcomes*. 2013;7:6.
- Osler T, Glance L, Buzas JS, Mukamel D, Wagner J, Dick A. A trauma mortality prediction model based on the anatomic injury scale. *Ann Surg*. 2008;247:1041–8.
- Cook A, Weddle J, Baker S, Hosmer D, Glance L, Friedman L, et al. A comparison of the Injury Severity Score and the Trauma Mortality Prediction Model. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76:47–52.
- Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 1974;2:81–4.
- Barlow P. A practical review of the Glasgow Coma Scale and Score. *Surgeon*. 2012;10:114–9.
- Teasdale G, Jennett B. Assessment and prognosis of coma after head injury. *Acta Neurochir (Wien)*. 1976;34:45–55.
- Teasdale G, Knill-Jones R, van der Sande J. Observer variability in assessing impaired consciousness and coma. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1978;41:603–10.
- Marshall LF, Becker DP, Bowers SA, Cayard C, Eisenberg H, Gross CR, et al. The National Traumatic Coma Data Bank. Part 1: Design, purpose, goals, and results. *J Neurosurg*. 1983;59:276–84.
- Rimel RW, Giordani B, Barth JT, Boll TJ, Jane JA. Disability caused by minor head injury. *Neurosurgery*. 1981;9:221–8.
- Rimel RW, Giordani B, Barth JT, Jane JA. Moderate head injury: Completing the clinical spectrum of brain trauma. *Neurosurgery*. 1982;11:344–51.
- Fischer J, Mathieson C. The history of the Glasgow Coma Scale: Implications for practice. *Crit Care Nurs Q*. 2001;23:52–8.
- Davis DP, Vadeboncoeur TF, Ochs M, Poste JC, Vilke GM, Hoyt DB. The association between field Glasgow Coma Scale score and outcome in patients undergoing paramedic rapid sequence intubation. *J Emerg Med*. 2005;29:391–7.
- Teasdale G, Maas A, Lecky F, Manley G, Stocchetti N, Murray G. The Glasgow Coma Scale at 40 years: Standing the test of time. *Lancet Neurol*. 2014;13:844–54.
- Muñana-Rodríguez JE, Ramírez-Elías A. Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado. *Enfermería Universitaria*. 2014;11:24–35.
- Kim YJ. Injury severity scoring systems: A review of application to practice. *Nurs Crit Care*. 2012;17:138–50.
- Kung WM, Tsai SH, Chiu WT, Hung KS, Wang SP, Lin JW, et al. Correlation between Glasgow coma score components and survival in patients with traumatic brain injury. *Injury*. 2011;42:940–4.

32. Champion HR. Trauma scoring. *Scand J Surg.* 2002;91:12-22.
33. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma.* 1989;29:623-9.
34. Moore L, Lavoie A, Abdous B, Le Sage N, Liberman M, Bergeron E, et al. Unification of the revised trauma score. *J Trauma.* 2006;61:718-22.
35. Watts HF, Kerem Y, Kulstad EB. Evaluation of the revised trauma and injury severity scores in elderly trauma patients. *J Emerg Trauma Shock.* 2012;5:131-4.
36. Lefering R. Development and validation of the revised injury severity classification score for severely injured patients. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2009;35:437-47.
37. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes W, Fouty WJ. Trauma score. *Crit Care Med.* 1981;9:672-6.
38. Rapsang AG, Shyam DC. Scoring systems of severity in patients with multiple trauma. *Cir Esp (English Edition).* 2015;93:213-21.
39. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: The TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma.* 1987;27:370-8.
40. Lefering R. Trauma score systems for quality assessment. *Eur J Trauma.* 2002;28:52-63.
41. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW, et al. The Major Trauma Outcome Study: Establishing national norms for trauma care. *J Trauma.* 1990;30:1356-65.
42. Rutledge R, Osler T, Emery S, Kromhout-Schiro S. The end of the Injury Severity Score (ISS) and the Trauma and Injury Severity Score (TRISS): ICISS, an International Classification of Diseases, ninth revision-based prediction tool, outperforms both ISS and TRISS as predictors of trauma patient survival, hospital charges, and hospital length of stay. *J Trauma.* 1998;44:41-9.
43. Woodford M. Scoring systems for trauma. *BMJ.* 2014;348:g1142.
44. Brooks SE, Mukherjee K, Gunter OL, Guillaumondegui OD, Jenkins JM, Miller RS, et al. Do models incorporating comorbidities outperform those incorporating vital signs and injury pattern for predicting mortality in geriatric trauma? *J Am Coll Surg.* 2014;219:1020-7.
45. Bouamra O, Wrotchford A, Hollis S, Vail A, Woodford M, Lecky F. A new approach to outcome prediction in trauma: A comparison with the TRISS model. *J Trauma.* 2006;61:701-10.
46. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Bain LW, Gann DS, et al. A new characterization of injury severity. *J Trauma.* 1990;30:539-45.
47. Chawda MN, Hildebrand F, Pape HC, Giannoudis PV. Predicting outcome after multiple trauma: Which scoring system? *Injury.* 2004;35:347-58.
48. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Frey CF, Holcroft JW, Hoyt DB, et al. Improved predictions from a severity characterization of trauma (ASCOT) over Trauma and Injury Severity Score (TRISS): Results of an independent evaluation. *J Trauma.* 1996;40:42-8.
49. Russell RJ, Hodgetts TJ, McLeod J, Starkey K, Mahoney P, Harrison K, et al. The role of trauma scoring in developing trauma clinical governance in the Defence Medical Services. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2011;366:171-91.
50. Raj R, Brinck T, Skrifvars MB, Kivisaari R, Siironen J, Lefering R, et al. Validation of the revised injury severity classification score in patients with moderate-to-severe traumatic brain injury. *Injury.* 2015;46:86-93.