

Evaluación de las escalas ISS y NISS en trauma penetrante grave*

SANDRA GÉLVEZ, MD**, CARLOS ORDÓÑEZ, MD***.****, MARISOL BADIÉL, MD*****, OSCAR RAMÍREZ, MD*****,
LUIS PINO, MD***.****, ALBERTO GARCÍA, MD***.****, MARCELA GRANADOS, MD*****, GUSTAVO OSPINA, MD*****,
ANDREW PEITZMAN, MD*****, JUAN PUYANA, MD*****

Palabras clave: heridas y traumatismos; índices de gravedad del trauma; puntaje de gravedad del traumatismo; mortalidad.

Resumen

Introducción. Existe un amplio uso de la escala Injury Severity Score (ISS) como factor predictor de mortalidad en trauma. Algunos reportes han mostrado que es pobre factor predictor en pacientes con lesiones penetrantes graves. Recientemente, se ha usado el New Injury Severity Score (NISS) y se ha

comparado con el ISS en trauma cerrado grave y trauma penetrante.

Objetivo. Evaluar el comportamiento del NISS y del ISS en pacientes con trauma penetrante grave llevados a laparotomía de control de daños y en laparotomía convencional no de control de daños.

Materiales y métodos. Se incluyeron pacientes adultos del Registro DAMACON. El NISS fue calculado retrospectivamente. Mediante un modelo de regresión logística se construyó la curva ROC (receiver operating characteristics) y el área bajo la curva (AUC) para comparar la capacidad discriminatoria de ambas escalas.

Resultados. Se incluyeron 214 pacientes, 93 (43,4%) necesitaron laparotomía de control de daños. Entre los grupos, no hubo diferencias en la edad ($32,3 \pm 10$ años Vs. $30,3 \pm 10$, $p=0,12$); ni en el sexo masculino (92,5% Vs. 90,1%, $p=0,45$). La gravedad del trauma por Revised Trauma Score (RTS) fue mayor en el grupo de laparotomía de control de daños comparado con el grupo de laparotomía convencional no de control de daños ($6,21,9$ Vs. $7,1 \pm 1,2$, $p=0,0022$) al igual que la mortalidad a 30 días (35,5% Vs. 3,3%, $p<0,0001$).

* Segundo premio al mejor trabajo presentado por un residente de Cirugía en el XXXV Congreso Colombiano de Cirugía, realizado en Medellín, 18 a 21 de agosto de 2009

** Residente de Cirugía General, Universidad del Valle, Cali, Colombia

*** Departamento de Cirugía, Universidad del Valle, Cali, Colombia

**** Departamento de Cirugía y Cuidado Intensivo, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

***** Instituto de Investigaciones Clínicas, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

***** Departamento de Cirugía, Universidad de Pittsburg, PA, USA

Financiamiento parcial: Fogarty International Collaborative Trauma and Injury Research Training Program (ICTIRT). NIH Grant No. 1 D43 TW007560-01 y del Instituto de Investigaciones Clínicas de la Fundación Valle del Lili.

Conflicto de intereses: Ninguno declarado.

Fecha de recibo: 12 de junio de 2009

Fecha de aprobación: 22 de septiembre de 2009

El área bajo la curva del NISS y del ISS para el grupo de laparotomía de control de daños fue 0,71 y 0,76 ($p=0,226$) mientras que para el grupo de

laparotomía convencional no de control de daños fue 0,86 y 0,72, respectivamente ($p=0,01$).

Conclusión. *La escala NISS muestra mejor desempeño como factor predictor de mortalidad que el ISS sólo en el subgrupo de pacientes con laparotomía convencional no de control de daños en trauma penetrante. Ambas escalas tuvieron desempeño subóptimo en casos de laparotomía de control de daños. Deben hacerse mayores esfuerzos para identificar nuevos factores pronósticos en pacientes con trauma grave.*

Introducción

Los índices de trauma proveen una descripción objetiva de las condiciones del paciente⁽¹⁾ y ayudan a seleccionar y reconocer en forma adecuada a las personas con lesiones de mayor gravedad⁽²⁾. Además, estos índices han servido como control de calidad de los métodos terapéuticos y también para desarrollar protocolos y procedimientos nuevos. Mediante el uso de los índices de trauma se ha tratado de establecer cierta uniformidad en los parámetros diagnósticos para hacer comparaciones estadísticas entre los estudios de los distintos centros de trauma⁽³⁾.

El *Injury Severity Score* (ISS) ha sido el método de referencia para la puntuación anatómica de la gravedad de las lesiones desde que se introdujo en 1974. El ISS suma el puntaje AIS-90 (*Abbreviated Injury Scale*) de la lesión más grave de las tres regiones corporales principalmente afectadas⁽⁴⁾. Por lo tanto, el ISS no refleja la gravedad del trauma en aquellos pacientes quienes han sufrido trauma múltiple en una sola región corporal, subestimando la gravedad de la lesión.

Para mejorar la precisión, Osler *et al.*⁽⁵⁾, introdujeron en 1997 una modificación del ISS, el *New Injury Severity Score* (NISS). El NISS, definido como la suma de los cuadrados del AIS-90 de las tres lesiones más graves en una o varias regiones corporales, tuvo como objetivo ampliar el valor predictor del índice y simplificar su cálculo.

A pesar del amplio uso del ISS para predecir la mortalidad en trauma, algunos reportes han mostrado que es pobre factor predictor, especialmente, en pacientes

con lesiones penetrantes graves. El ISS ha sido comparado con el NISS en trauma cerrado grave, pero no en trauma penetrante grave, y se demostró superioridad de este último para predecir la mortalidad.

El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento del NISS y del ISS en pacientes con trauma penetrante grave llevados a cirugía convencional y a cirugía de control de daños.

Materiales y métodos

Es un estudio observacional realizado en una institución de nivel IV de atención que cuenta con una unidad de cuidados intensivos de 100 camas. Se incluyeron todos los pacientes adultos operados en los últimos 6 años (2003-2008) por trauma penetrante del registro DAMACON. El DAMACON es una base de datos prospectiva creada con los pacientes ingresados por trauma a esta institución. Se incluyen datos sociodemográficos, clínicos desde el manejo en urgencias, escalas de gravedad del trauma, de pronóstico, evolución en la unidad de cuidados intensivos y el desenlace al egreso.

El ISS y el NISS fueron revisados con base en el *Abbreviated Injury Scale* (AIS), teniendo en cuenta los datos del ingreso (si el paciente había sido intervenido en otra institución) y los hallazgos posoperatorios registrados en esta institución.

Se analizaron dos grupos de pacientes. El grupo de laparotomía de control de daños incluyó pacientes con trauma penetrante grave sometidos a este tipo de intervención, que consiste en un procedimiento quirúrgico abreviado para manejo de trauma que permite controlar las lesiones potencialmente fatales o que puedan desencadenar una complicación infecciosa grave. El grupo de laparotomía convencional no de control de daños incluyó pacientes con trauma penetrante grave sometidos a cirugía convencional, es decir, en quienes se resolvió el problema en el primer tiempo quirúrgico.

Análisis estadístico

DAMACON es una base de datos basada en la web en una plataforma MySQL (Hughes Technologies,

Australia) exportada a formato de texto y, posteriormente, transformada para uso en software Stata v.8.0 (Stata Corp, College Station, TX).

La estadística descriptiva se presenta como promedios y desviación estándar para datos continuos normalmente distribuidos. Las variables categóricas se expresan en proporciones.

Las comparaciones entre variables continuas se realizaron con la prueba t de Student y entre variables categóricas se usó la prueba de ji al cuadrado o prueba exacta de Fisher, según el caso.

Para determinar la capacidad discriminatoria para la predicción de muerte a 30 días, se utilizó un modelo de regresión logística mediante estadístico C⁽⁶⁾ o estimado del área bajo la curva de las curva operativa del receptor (ROC) por cada escala de gravedad y para cada grupo. Se considera que un valor de área bajo la curva de 0,5 indica que el modelo no tiene poder discriminatorio y el valor de 1,0 sugiere que el modelo tienen una capacidad de discriminación perfecta.

Resultados

Ingresaron al servicio de urgencias 214 pacientes con trauma penetrante grave, que fueron sometidos a laparotomía; 93 de ellos (43,4%) requirieron laparotomía de control de daños. Entre los dos grupos, no hubo diferencias en la edad ($32,3 \pm 10$ años Vs. $30,3 \pm 10$, $p=0,12$), ni en el predominio del sexo masculino ($92,5\%$ Vs. $90,1\%$, $p=0,45$).

La gravedad del trauma, medida por cada una de las escalas de riesgo reconocidas, indicó que los pacientes con mayor gravedad fueron los del grupo de laparotomía de control de daños comparados con los de laparotomía convencional no de control de daños, respectivamente: RTS, ($6,2 \pm 1,9$ Vs. $7,1 \pm 1,2$, $p=0,0022$); por índice de trauma abdominal (ó *Abdominal Trauma Index* ATI, ($27,5 \pm 10,6$ Vs. $16,9 \pm 9,5$, $p<0,0001$); por ISS, ($24,3 \pm 10,9$ Vs. $17 \pm 9,5$, $p<0,0001$), o por NISS ($42 \pm 14,3$ Vs. $25 \pm 13,7$, $p<0,0001$), como también por TRISS (*Trauma and Injury Severity Score*) ($93,1 \pm 14,6$ Vs. $76,6 \pm 29$, $p<0,0001$). La mortalidad a 30 días fue mayor en el grupo de laparotomía de control de daños ($35,5\%$ Vs. $3,3\%$, $p<0,0001$) (tabla 1).

TABLA 1

Características demográficas de los pacientes de laparotomía de control de daños Vs. los de laparotomía convencional no de control de daños (No-LCD)

Parámetros	Todos (n=214)	Grupo LCD (n=93)	Grupo No-LCD (n=121)	P**
Edad (años*)	31 ± 10,5	32,3 ± 10	30,3 ± 10,9	0,12
Masculino (%)	91,1	92,5	90,1	0,45
ATI*	20,3 ± 11	27,5 ± 10,6	16,9 ± 9,5	<0,0001
ISS*	20,1 ± 10,8	24,3 ± 10,9	17 ± 9,5	<0,0001
NISS*	32,4 ± 16,3	42 ± 14,3	25 ± 13,7	<0,0001
RTS*	6,7 ± 1,6	6,2 ± 1,9	7,1 ± 1,2	0,0022
TRISS*	86 ± 23,5	76,6 ± 29	93,1 ± 14,6	<0,0001
NTRISS*	75,7 ± 30,3	64,3 ± 33,6	84,5 ± 24,3	<0,0001
Mortalidad (%)	17,3	35,5	3,3	<0,0001

* Se expresan en promedios ± desviación estándar

** Comparaciones entre LCD y no-LCD

LCD: laparotomía de control de daños

No-LCD: los de laparotomía convencional no de control de daños

En cuanto al cálculo del área bajo la curva, en el grupo de laparotomía de control de daños fue de 0,707 y 0,762, para el ISS y el NISS, respectivamente ($p=0,223$) (tabla 2) y (figura 1). Si bien en este grupo el comportamiento de ambas escalas es similar, éstas no pueden calificarse como de óptima discriminación pues el área por debajo de la curva es inferior a 0,8. En cambio, para el grupo de laparotomía convencional no de control de daños, el área bajo la curva según el ISS fue de 0,720, y según el NISS fue de 0,863 ($p=0,01$) (tabla 3) (figura 2). En este grupo de pacientes, esto significa que existe una diferencia estadísticamente significativa en la capacidad del NISS para predecir la muerte, en comparación con el ISS; el primero predice mejor la supervivencia.

TABLA 2

Valores de área bajo la curva (AUC) para el ISS y el NISS en pacientes llevados a laparotomía de control de daños

	AUC	(IC _{95%})
ISS	76,2	66,5-86
NISS	70,7	60,1-81,3

TABLA 3
 Valores de área bajo la curva (AUC) para el ISS y el NISS en pacientes sometidos a laparotomía convencional no de control de daños

	AUC	(IC 95%)
ISS	72	50,7-93,3
NISS	86,3	70,0-100,0

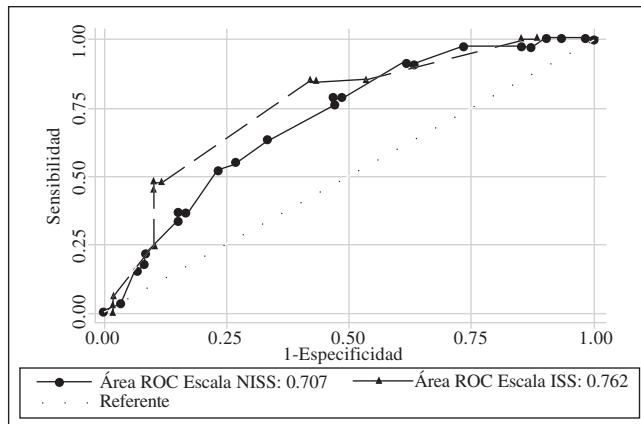


FIGURA 1. Análisis de la curva ROC para índices de trauma en laparotomía de control de daños.

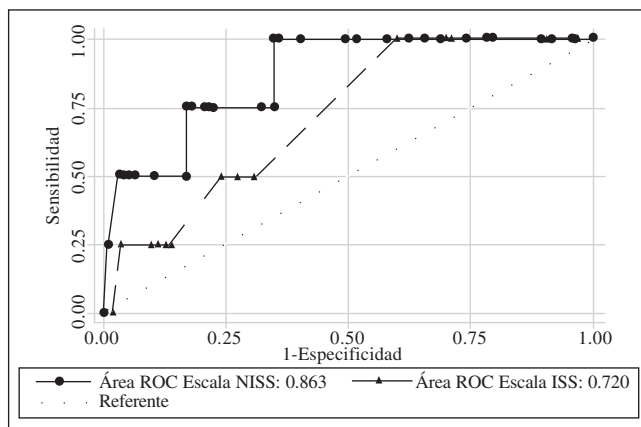


FIGURA 2. Análisis de la curva ROC para índices de trauma en laparotomía convencional no de control de daños.

Discusión

En nuestro estudio, en los pacientes no sometidos a cirugía de control de daños, el desempeño del NISS fue mejor que el del ISS en la predicción de muerte, pero en

el grupo de laparotomía de control de daños, el desempeño de ambas escalas no fue óptimo y fueron similares en la predicción de muerte.

El principal uso de los índices de trauma es determinar la necesidad de enviar a los pacientes que tienen lesiones graves a un centro especializado de trauma y evaluar el resultado de la atención entre los distintos hospitales. Otra utilidad de los índices ha sido la de estimar la probabilidad de muerte al ingreso, dependiendo del estado hemodinámico y de la gravedad de la injuria anatómica (7, 8).

Algunas de las deficiencias de los índices fisiológicos de trauma se deben a que tienen una sensibilidad informada por la literatura del 80%. Por lo tanto, algunas personas gravemente lesionadas no serían descubiertas por estos índices, bien sea porque los enfermos tienen una compensación fisiológica adecuada a los déficits de volumen o porque, una vez admitidos en los servicios de urgencia, hubo tiempo suficiente para compensarlos. Si estos índices fisiológicos se combinan con un índice anatómico que determine cuál es la verdadera gravedad de la lesión, el valor predictivo aumenta y las fallas se reducen (4, 9).

En cuanto a la ROC como estrategia metodológica usada en este trabajo, es útil para evaluar modelos diagnósticos y de pronóstico; en ambos casos, sirve como herramienta para discriminar o separar los individuos en dos grupos: enfermo o no enfermo (en diagnóstico) o sobrevive o muere (pronóstico).

La ROC es un gráfico que involucra la sensibilidad y (1 – especificidad) que son calculadas por cada valor del riesgo predicho. Cada punto representa la pareja de sensibilidad y (1 – especificidad) que es graficada por cada uno de los puntos de corte de las escalas de riesgo (10). Al terminar de graficar cada pareja de puntos, éstos se conectan con una línea.

El gráfico final obtenido (figuras 1 y 2) se puede interpretar como la probabilidad de predecir el riesgo que tiene un sujeto de presentar un evento (en este caso, la muerte) con el resultado más alto de la escala (ISS o NISS), comparado con un sujeto que no presentó el evento (que no muere). Los resultados son independientes de la prevalencia de los casos positivos (o con el evento) en la población de estudio (11). Sin

embargo, en la práctica clínica cotidiana la forma en que se interpreta esa probabilidad o la predicción no es por parejas de pacientes, sino por cada individuo, y se interpreta más como el valor pronóstico o la probabilidad de evento (en este caso, de muerte) dado un resultado de la escala (NISS o ISS, en este caso) ^(12,13).

El ISS y el NISS tienen como base para su cálculo el AIS y las deficiencias en esta última escala refleja el desempeño de estos dos índices. Aunque el AIS se haya desarrollado inicialmente para investigar los medios para minimizar las lesiones por choques de vehículos, desde 1885, las revisiones periódicas del manual incluyeron y mejoraron las descripciones de las lesiones traumáticas, además de aquellas ocurridas en los accidentes automovilísticos, lo cual mejora la AIS y permite que pueda usarse en todo tipo de causas externas ⁽⁸⁾.

El NISS, publicado en 1997, ha sido constantemente probado con el ISS y otros índices. Las investigaciones que compararon el ISS con el NISS frente a las variables que determinaban las consecuencias del traumatismo, son favorables a la nueva versión del instrumento, en especial, cuando presentan conclusiones que evidencian la superioridad del NISS y no consideran al ISS como superior al NISS en cuanto a su función. Estas evidencias y la mayor facilidad para el cálculo del NISS en relación con el ISS, podrían haber sido enfocados para substituir el ISS por el NISS. No obstante, luego de 10 años de la propuesta de cambio en el cálculo del ISS, los científicos lo consideran incompleto, utilizan prioritariamente el ISS en sus investigaciones y prueban la nueva versión del instrumento ^(8, 9,14-22).

La comparación con el NISS no sólo se ha hecho prediciendo mortalidad. Balogh *et al.* ⁽²³⁾, en el 2000 demostraron en un estudio realizado con 558 pacientes admitidos en un centro de trauma en Denver, Colorado, que entre los 295 (53%) pacientes que tuvieron un NISS mayor que el ISS la incidencia de falla orgánica múltiple (26,7% Vs. 8,3%) ($p < 0,0001$), la mortalidad (12,8% Vs. 4,9%) ($p < 0,001$) y la necesidad de transfusiones (6,7 U Vs. 3,6 U) ($p < 0,0001$), fueron mayores en comparación con el grupo en el cual el NISS era igual al ISS.

El NISS ha sido comparado con el ISS en trauma cerrado grave, pero no en casos de trauma penetrante que requirieron cirugía de control de daños. Lavoie *et*

al. ⁽²⁴⁾, publicaron en el 2004 un estudio con 24.263 pacientes registrados en tres centros de trauma de la provincia de Quebec, Canadá, en el cual demostraron que el NISS era mejor factor predictor de mortalidad intrahospitalaria, lo que es particularmente evidente en casos de trauma de cabeza y cuello, con un área bajo la curva de 0,827 Vs. 0,819 ($p = 0,0006$).

Husum *et al.* ⁽²⁵⁾ adelantaron en el 2002 un estudio con 1.787 pacientes víctimas de dispositivos explosivos terrestres en Iraq que presentaron trauma penetrante. Demostraron que tanto el NISS como ISS tienen una alta predicción de mortalidad con un área bajo la curva de 0,9, sin que hayan diferencias significativas entre estas dos escalas. Teniendo en cuenta que la población incluida en este estudio era de bajo riesgo en trauma, con un ISS promedio de 5, los autores concluyeron que estos resultados no podían ser extrapolados a casos de trauma grave en los cuales el ISS sea mayor de 8, razón por la cual no puede tomarse el NISS como el nuevo método de referencia en índices de gravedad.

En este estudio se demostró un mejor desempeño del NISS frente al ISS como factor predictor de mortalidad en pacientes sometidos a cirugía convencional posterior a un trauma penetrante grave, con un área bajo la curva de 0,863 para el NISS y de 0,72 para el ISS ($p = 0,001$). Estos datos apoyan la afirmación de que el NISS es superior al ISS en este subgrupo de pacientes. En cirugía de control de daños, ambas escalas presentaron un desempeño pobre, de 0,707 y 0,726 respectivamente; esto indica que ninguna de las dos escalas es buena predictora de mortalidad en trauma grave cuando se requiere cirugía de control de daños (figuras 1 y 2).

Teniendo en cuenta el estudio anterior, que es el único en el cual comparan el NISS y el ISS en trauma penetrante, y en el que los pacientes presentaban trauma leve con un ISS promedio de 5, nuestro estudio compara las dos escalas en casos de trauma penetrante grave, con un ISS promedio de 24,3 para el grupo con laparotomía de control de daños y de 17 para aquél sin control de daños. Se demuestra así la capacidad de estos índices para predecir la mortalidad en casos de trauma penetrante grave, pero sólo en el subgrupo sometido a laparotomía convencional no de control de daños, con superioridad del NISS frente al ISS como índice de trauma predictor de la variable final, muerte.

Con este estudio se demuestra que el NISS tiene un mejor desempeño como predictor de mortalidad que el ISS en el subgrupo de pacientes con laparotomía convencional no de control de daños en trauma penetrante, pero no en laparotomía de control de daños.

Además, se encontró que las escalas tuvieron un desempeño subóptimo en laparotomía de control de daños. Este segundo resultado es la razón por la cual los esfuerzos deben ir encaminados hacia la búsqueda de

un índice que combine tanto el daño anatómico como el fisiológico, para lograr una mejor predicción de la mortalidad en casos de trauma penetrante grave que requieren laparotomía de control de daños como única opción de tratamiento inicial ante la gravedad de sus lesiones.

Es necesario realizar mayores esfuerzos para identificar nuevos factores pronóstico en pacientes con trauma grave y críticamente enfermos.

Evaluation of the ISS and NISS injury severity scores in patients with severe penetrating trauma

Abstract

Introduction. *Despite the wide use of ISS as a mortality predictive score in trauma, several reports have shown that ISS is a poor predictor of outcome especially in patients with severe penetrating injuries. More recently, the use of New ISS (NISS) has been compared with ISS in blunt severe trauma and mild penetrating trauma. The purpose of this study was to evaluate the performance of NISS and ISS in patients with severe penetrating trauma, both in damage control (DC) and not damage control (no-DC) surgery.*

Methods. *Consecutive adult patients with penetrating trauma and surgery were identified over a 6-years period (2003-2008) in our prospective trauma single center registry (DAMACON). NISS was estimated retrospectively. Logistic regression was used to construct ROC curves and areas under the curve (AUC) in order to compare the discriminative capacity among scores by type of surgical approach.*

Results. *A total of 214 patients with penetrating trauma, 93 (%) needed DC surgery. Mean age for DC group was of 32.3 ± 10 years old, RTS was 6.2 ± 1.9 , and 30 days mortality was of 35.5%. Compared with non-DC patients with mean age of 30.3 ± 10.9 years old, RTS was 7.1 ± 1.2 and 30 days mortality of 3.3%. NISS and ISS AUC were 0.86 and 0.72 respectively ($P=0.01$), for non-DC group; and 0.71 and 0.76 in DC group.*

Conclusion. *NISS showed an improved performance for mortality prediction over ISS in the subgroup of patients with non-DC surgery for penetrating trauma, but not in DC setting. Furthermore, overall performance of the scores was sub-optimal in this setting. More efforts have to be made to identify new prognostic factors for this subgroup of very ill patients.*

Key words: *wounds and injuries; trauma severity indices; injury severity score; mortality.*

Referencias

1. DELLINGER EP. Use of scoring systems to assess patients with surgical sepsis. *Surg Clin North Am.* 1988;68:123-45.
2. CHAMPION HR., SACCO WJ., GAINER PS., PATOW SM. The effect of medical direction on trauma triage. *J Trauma.* 1988;28:235-9.

3. CHAMPION HR., SACCO WJ., COPES WS., GANN DS., GENNARELLI TA., FLANAGAN ME. A revision of the trauma score. *J Trauma*. 1989;29:623-9.
4. 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.
5. 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.
6. HANLEY JA., McNEIL BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology*. 1982;143:29-36.
7. ORDÓÑEZ C. Índices de trauma predictores de mortalidad y complicaciones. *Panam J Trauma*. 1990;2:44-50.
8. SACCO WJ., MacKENZIE EJ., CHAMPION HR., DAVIS EG., BUCKMAN RF. Comparison of alternative methods for assessing injury severity based on anatomic descriptors. *J Trauma*. 1999;47:441-6.
9. Association for the Advancement of Automotive Medicine. Abbreviated Injury Scale (AIS): 1990 revision. Illinois: Des Plaines; 1998.
10. CUI J. Overview of risk prediction models in cardiovascular disease research. *Ann Epidemiol*. 2009;19:711-7.
11. LASKO TA., BHAGWAT JG., ZOU KH., OHNO-MACHADO L. The use of receiver operating characteristic curves in biomedical informatics. *J Biomed Inform*. 2005;38:404-15.
12. JANES H., PEPE MS., GU W. Assessing the value of risk predictions by using risk stratification tables. *Ann Intern Med*. 2008;149:751-60.
13. COOK NR. Use and misuse of the receiver operating characteristic curve in risk prediction. *Circulation*. 2007;115:928-35.
14. BRENNEMAN FD., BOULANGER BR., McLELLAN BA., REDELMEIER DA. Measuring injury severity: time for a change? *J Trauma*. 1998;44:580-2.
15. NOGUEIRA L., DOMINGUES C., CAMPOS M., SOUSA RM. Ten years of new injury severity score (NISS): is it a possible change? *Rev Lat Am Enfermagem*. 2008;16:314-9.
16. GRISONI E., STALLION A., NANCE ML., LELLI JL JR., GARCIA VF., MARSH E. The New Injury Severity Score and the evaluation of pediatric trauma. *J Trauma*. 2001;50:1106-10.
17. JAMULITRAT S., SANGKED P., THONGPIYAPOOM S., NA NARONG M.. A comparison of mortality predictive abilities between NISS and ISS in trauma patients. *J Med Assoc Thai*. 2001;84:1416-21.
18. FRANKEMA SP., STEYERBERG EW., EDWARDS MJ., VAN VUGT AB. Comparison of current injury scales for survival chance estimation: an evaluation comparing the predictive performance of the ISS, NISS, and AP scores in a Dutch local trauma registration. *J Trauma*. 2005;58:596-604.
19. CHAMPION HR., SACCO WJ., HUNT TK. Trauma severity scoring to predict mortality. *World J Surg*. 1983;7:4-11.
20. 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.
21. WHITAKER IY., GENNARI TD., WHITAKER AL. The difference between ISS and NISS in a series of trauma patients in Brazil. *Annu Proc Assoc Adv Automot Med*. 2003;47:301-9.
22. TAY SY., SLOAN EP., ZUN L., ZARET P. Comparison of the New Injury Severity Score and the Injury Severity Score. *J Trauma*. 2004;56:162-4.
23. BALOGH Z., OFFNER PJ., MOORE EE., BIFFL WL. NISS predicts postinjury multiple organ failure better than the ISS. *J Trauma*. 2000;48:624-7.
24. LAVOIE A., MOORE L., LeSAGE N., LIBERMAN M., SAMPALIS JS. The New Injury Severity Score: a more accurate predictor of in-hospital mortality than the Injury Severity Score. *J Trauma*. 2004;56:1312-20.
25. HUSUM H., STRADA G. Injury Severity Score *versus* New Injury Severity Score for penetrating injuries. *Prehosp Disaster Med*. 2002;17:27-32.

Correspondencia:
 CARLOS ALBERTO ORDÓÑEZ, MD
 Correo electrónico: ordonezcarlosa@gmail.com
 Cali, Colombia.