



## Uso práctico de los Indices de Trauma

J. A. OSPINA, MD, SCC; O. A. GUEVARA, MD; L. A. PARRA, MD; C.A. DIAZ, MD; E. F. CORTES, MD; E. FIGUEREDO, MD; A. RODRIGUEZ, MD.

**Palabras claves:** Trauma, Indices de trauma, Severidad del trauma; Indice de *triage* (TI); TRISS; RTS; ISS; ATI; PTTI; OIS.

Presentamos una propuesta para la aplicación práctica de métodos de cuantificación del trauma, en el Hospital San Juan de Dios de Santa Fe de Bogotá. Al ingreso del paciente al servicio de Urgencias se calcula un índice fisiológico, el **Revised Trauma Score (RTS)**. En el postoperatorio se realiza el **Injury Severity Score (ISS)**, con base en el **Abbreviated Injury Scale (AIS)**, que indica la severidad anatómica de la lesión. Con los anteriores datos y la edad, se calcula el **Trauma Score-Injury Severity Score (TRISS)**, con lo que se obtiene la Probabilidad de supervivencia (Ps). Para el paciente con trauma abdominal, se calcula el **Abdominal Trauma Index (ATI)**, como índice pronóstico de complicaciones, utilizando el **Organ Injury Scaling (OIS)**. Al paciente con trauma torácico se le cuantifica el **Penetrating Thoracic Trauma Index (PTTI)**, con el cual se obtiene como resultado, al sumarlo con el ATI, el **Penetrating Trauma Index (PTI)**.

Con estos índices se pretende cuantificar la severidad del trauma y lograr una buena predicción de los resultados, lo que permite evaluar la calidad de la atención, comparar grupos e inclusive guiar políticas administrativas.

### INTRODUCCION

El trauma se ha constituido en uno de los principales factores etiológicos de morbilidad en nuestro medio, y se convirtió en la primera causa de muerte entre los 15 y los 45 años de edad, en la cual se encuentra la mayoría de la población laboral y económicamente activa.

Así mismo, la variedad de mecanismos de trauma es tan amplia como las lesiones que causan en los pacientes. Todo esto obliga a crear una serie de pautas que unifiquen

los criterios terapéuticos del paciente traumatizado. Estas pautas unificadas deben estar dirigidas, tanto al diagnóstico como al tratamiento y al establecimiento de un pronóstico de complicaciones y probabilidades de sobrevivencia. Por otra parte, deben ser susceptibles de una codificación y manejo estadístico apropiados, que permitan la evaluación de la calidad de la prestación de servicios hospitalarios y la comparación de grupos similares de pacientes traumatizados. Dicho de otra forma, es prioritario que todos los centros que manejan trauma "hablen el mismo idioma". Invitamos a todos estos centros que funcionan en el país, a que adopten la propuesta que planteamos para lograr este objetivo.

### EVOLUCION DE LOS INDICES DE TRAUMA

En los EE.UU. la primera entidad que estudió y trató de unificar conceptos del tratamiento del trauma fue el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos, fundado en 1913. En 1968 se fundó la Sociedad Americana de Trauma.

Dentro de los intentos por evaluar en forma cuantitativa y dar un pronóstico, cada centro elaboraba su propio esquema sin que hubiera uno solo aceptado universalmente. Uno de los primeros fue la Escala de Coma de Glasgow (ECG), elaborada por Teasdale y Jennet en 1974 (1), que permitía hacer una evaluación y daba un pronóstico neurológico confiable.

En cuanto a índices fisiológicos y de *triage* (clasificación según severidad y prioridad), en 1971 Kirkpatrick y Youmans en EE.UU. idearon el *Triage Index* (TI), que evaluaba signos vitales, lesión anatómica, tipo de lesión, condición cardio-respiratoria y permitía estimar si el paciente requería hospitalización. Sin embargo, no tenía buena correlación con morbilidad (2, 3).

En 1981 Champion, Sacco y Carnazzo del Hospital Central de Washington D.C., introdujeron el *Trauma Score* (TS), cuyos parámetros fueron: escala de coma de Glasgow (ECG), presión arterial sistólica, llenado capilar, esfuerzo respiratorio y frecuencia respiratoria, con un puntaje máximo de 16 (mejor pronóstico), siendo el índice mejor correlacionado con supervivencia en ese momento.

Doctores: Jorge Alberto Ospina Londoño, Prof. Asist., Jefe del Serv. de Urgencias; Oscar Alexander Guevara Cruz, R-IV; Luis Alberto Parra Obando, R-II; Camilo Alberto Díaz Rincón, R-IV; Fabio Felipe Cortés Díaz, R-IV; Edgar Figueredo, R-II; Arnaldo Rodríguez, R-II, Sección de Cirugía General, Hospital San Juan de Dios, Fac. de Medicina, U. Nal., Bogotá, D.C., Colombia.

Sin embargo, las aplicaciones de campo evidenciaron algunas limitantes para la evaluación correcta del esfuerzo respiratorio y el llenado capilar en las condiciones del trauma (noche, estrés, etc), que obligó a los autores a eliminar estas dos variables con lo que se obtuvo el *Revised Trauma Score* (RTS), publicado en 1989 (4), con una mayor confiabilidad en la predicción de mortalidad y con una buena sensibilidad como *triage*. En cuanto a índices anatómicos de severidad del trauma, en 1971 el Comité de la Asociación Médica Americana para los Aspectos Médicos de Seguridad Automovilística, reunió varios modelos previos que unificó en el *Abbreviated Injure Scale* (AIS) (5), el cual consistía en una lista de más de 100 lesiones divididas por regiones corporales, cada una con un puntaje de severidad. En 1974, Baker y O'Neill produjeron el *Injury Severity Score* (ISS), el cual tomaba el puntaje más alto de cada región anatómica y sumaba el cuadrado de los tres mayores, siendo el máximo puntaje 75. El AIS ha sido revisado periódicamente (1976, 1980, 1985 y 1990), con modificación de los puntajes y ampliación de su espectro (inicialmente en el trauma cerrado, ahora también incluye el penetrante (6).

No obstante el empleo separado de los índices fisiológicos o anatómicos no tenía una buena predicción de supervivencia para algunos tipos de pacientes con lesiones similares pero con diferente estado fisiológico al ingreso o viceversa. En 1987, Boyd, Tolson y Copes desarrollaron el *TRauma score-Injury Severity Score* (TRISS), que reúne una escala fisiológica (RTS), anatómica (ISS) y la edad para estimar la probabilidad de supervivencia (PS) del paciente (7). El TRISS ha sido evaluado ampliamente con el *Major Trauma Outcome Study* (MTOS), que reúne la información de los pacientes con trauma de 150 centros de EE.UU. y Canadá, y más de 160.000 pacientes hasta 1989 (8).

En cuanto al trauma de regiones específicas, la necesidad de cuantificar el riesgo de complicaciones postoperatorias posteriores al trauma abdominal, dio origen, en 1981, al *Penetrating Abdominal Trauma Index* (PATI), propuesto por Moore y cols, el cual asignaba a cada órgano abdominal un factor de riesgo de 1 a 5 y un puntaje a cada lesión del órgano de 1 a 5, la suma de los cuales se correlacionaba con el riesgo de complicaciones, especialmente sepsis (9). En 1990 el mismo grupo revisó, validó sus resultados y amplió su espectro al trauma cerrado, produciendo el *Abdominal Trauma Index* (ATI) (10).

En 1987 Ivatury y cols, publicaron el *Penetrating Thoracic Trauma Index* (PTTI), diseñado para complementar el PATI y que sumados daban como resultado el *Penetrating Trauma Index* (PTI), que se correlacionaba con la probabilidad de sobrevida en pacientes con trauma toracoabdominal (11).

En 1987 en la reunión anual de la Asociación Americana para la Cirugía del Trauma, su presidente Donald Trunkey creó el *Organ Injury Scaling* (OIS), para unificar las clasificaciones y los puntajes de severidad del trauma de órganos específicos. En 1989 se publicó la clasificación del bazo, hígado y riñón (12) y en 1990 la del páncreas, duodeno, intestino delgado, colon y recto (13).

## UTILIZACION DE LOS INDICES DE TRAUMA

Los sistemas de cuantificación del trauma tienen varios usos potenciales:

- La remisión de los pacientes lesionados a los centros de atención adecuada de acuerdo con el *triage* efectuado en el sitio del trauma.
- La creación de un sistema cuantitativo para evaluar la calidad del servicio de atención del trauma.
- En grandes grupos de pacientes, permite detectar resultados inesperados, para buscar sus causas, corregir las fallas y reforzar los aciertos.
- Permite análisis estadísticos confiables y comparaciones intra e interinstitucionales de grupos de pacientes similares, sometidos a diferentes pautas de manejo o intervenciones terapéuticas.
- Mejora la calidad de los sistemas de atención al ayudar a clasificar los pacientes en categorías e identificar los problemas de estos sistemas.
- Unifica el idioma entre las personas encargadas de tratar el trauma.
- Ayuda a racionalizar el empleo de los recursos humanos y materiales de las instituciones en los diferentes niveles de atención (3, 7).

## TRISS

En la búsqueda de métodos cuantitativos que ayuden a predecir la mortalidad en grandes grupos de pacientes, se han integrado índices anatómicos y fisiológicos. Dentro de éstos el más ampliamente utilizado y evaluado con buena confiabilidad es el TRISS, que toma como parámetros el RTS, el ISS y la edad (7).

## RTS

Es un índice fisiológico, basado en su antecesor el TS, simplificado a tres variables: ECG, presión arterial sistólica (PAS) y frecuencia respiratoria (FR). Se basó en los datos de 2.166 pacientes atendidos en el Hospital Central de Washington entre 1982 y 1985 y fue validado con 26.000 pacientes de 51 instituciones participantes en el MTOS. Para su desarrollo la PAS y la FR se dividieron en cinco intervalos correspondientes a las probabilidades de sobrevida de los intervalos de la ECG, ampliamente utilizados por los neurocirujanos; se asignaron valores de 0 a 4 a cada variable (Tabla 1).

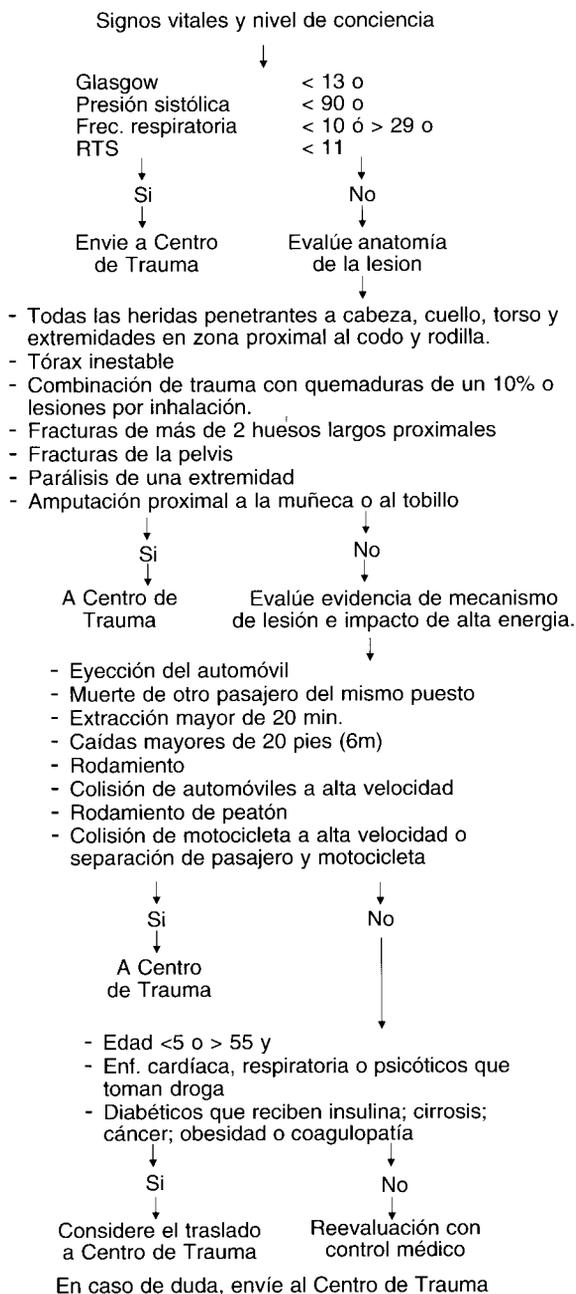
Se han desarrollado dos versiones del RTS: una para *triage* (T- RTS) y otra para evaluación de la severidad de la lesión y estado final del paciente (RTS). El T-RTS es la suma de los valores codificados de ECG, PAS y FR, con un valor máximo de 12 y su uso práctico puede observarse en el Diagrama de variables del *triage*.

**Tabla 1.** Puntaje de trauma revisado (RTS).

ECG	PAS	FR	CODIGO
13-15	> 89	10-29	4
9-12	76-89	> 29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

Fuente: Champion H R et al. J Trauma 1989; 29: 623-9

**Diagrama de variables del triage**



Fuente: Wisner, Dh. Arch Surg 1992; 127: 113.

Cuando se usa para triage el valor de 11 o menos, como indicativo de remisión al centro de trauma, tiene una sensibilidad de 97% para detectar los pacientes que no sobreviven (4).

Para correlacionar el RTS con la probabilidad de supervivencia (PS), se asigna una constante para ser multiplicada por cada valor codificado, y se encuentra:

RTS= 0.9368 (ECG) + 0.7326 (PAS) + 0.2908 (FR), lo que da un puntaje máximo de 8 y su valor será utilizado en el cálculo del TRISS.

Ejemplo: paciente con trauma craneo-encefálico, abdominal y de miembros inferiores, al ingreso ECG de 7, FR 20/min y PAS 80 mmHg.

ECG = 7; valor código 2 x 0.9368= 1.8736

PAS = 80; valor código 3 x 0.7326= 2.1978

FR = 20; valor código 4 x 0.2908= 1.1632

T-RTS= (2 + 3 + 4) = 9 ( debe llevarse a un centro de trauma)

RTS = 5, 23 (se utilizará en el cálculo del TRISS)

**ISS**

Es un índice anatómico de severidad basado en el AIS. El AIS es una lista de más de 100 lesiones, a cada una de las cuales se le asigna un puntaje de severidad de 1 a 5, siendo 1 la menos grave y 5 la más severa. Para computar el ISS las lesiones del paciente son divididas en seis regiones corporales:

- Cabeza y cuello
- Cara
- Tórax
- Contenido del abdomen y pelvis
- Extremidades y esqueleto pélvico
- Externa.

Los puntajes de AIS más altos en cada región corporal son identificados y los cuadrados de los 3 mayores se suman para obtener el ISS.

Ejemplo: Paciente con heridas múltiples con arma cortopunzante (ACP) en cuello, tórax y abdomen; el diagnóstico final fue: laceración córnea (AIS cara=2), sección vena yugular interna izquierda (AIS cabeza y cuello=3), sección de la arteria mamaria interna izquierda (AIS tórax=4), herida de la arteria mesentérica inferior (AIS ab-

domen= 3), herida transfixiante del colon transverso (AIS abdomen=4).

El puntaje más alto de cada región es:

- Cabeza y cuello= 3
- Cara= 2
- Tórax= 4
- Abdomen= 4

Los 3 más altos se elevan al cuadrado: 16+16+9=41; ISS=41.

Hay un grupo de lesiones especiales, tanto para trauma cerrado (Lista 1), como para trauma penetrante (Lista 2), consideradas como máxima lesión, casi siempre fatales, cuyo AIS se califica con 6, que se traduce de inmediato en un ISS de 75, sin tener en cuenta las lesiones de otras regiones corporales (6). Ejemplo: paciente que sufrió caída de un 5º piso; en la toracotomía se encontró sección de la aorta en nivel del cayado y en la laparotomía, estallido del riñón derecho y del bazo.

Lista 1. AIS=6 Trauma cerrado.

- Cabeza y cuello: –Fractura con aplastamiento, laceración de la base cerebral
  - Decapitación
  - Laceración o aplastamiento medular o sección completa por encima de C3
- Tórax: –Ruptura total de la aorta
  - Aplastamiento masivo del tórax
- Abdomen: –Sección del torso
- Externa: –Quemadura de 2 o 3 o avulsión de piel mayor del 90% de la superficie corporal

Fuente: Civil I D. Schwab W. J. Trauma 19878; 28: 88.

Lista 2. AIS= 6. Trauma penetrante.

- Cabeza y cuello: –Laceración de la base cerebral
- Tórax: –Sección de la aorta
  - Pérdida de segmento de aorta o de arterias innominada, pulmonar o subclavia
- Abdomen: –Laceración miocárdica compleja
  - Sección de aorta con pérdida de tejido

Fuente: Civil I D, Schwab C W. J Trauma 1988; 28: 89

Esta lesión tiene un AIS de tórax=6, luego su ISS será de 75, independientemente de las otras lesiones existentes.

Para la búsqueda del AIS existe el catálogo: *Abbreviated Injury Scale 1985 Revision. Committee on injury scaling. American Association for Automotive Medicine* (Arlington Heights. IL 6005, USA). Existen dos cuadros resumidos, uno para trauma cerrado y otro para trauma penetrante, que han mostrado una confiabilidad similar al catálogo y facilitan su uso (14) (Cuadros 1 y 2).

**EDAD**

Teniendo en cuenta las diferencias de supervivencia para lesiones similares pero en pacientes mayores de 55 años, en el cálculo del TRISS se da un valor de 0 para pacientes de 54 años o menos y de 1 para los mayores.

**CALCULO DEL TRISS:**

Para el cálculo del TRISS se ha utilizado un método de regresión logística, para derivar la ecuación de regresión:

$$Ps = 1/(1+e^{-b})$$

$$b = b_0 + b_1 (RTS) + b_2 (ISS) + b_3 (edad)$$

Los b son coeficientes de regresión y hay una constante para cada uno (15-18) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Coeficientes revisados TRISS.

Trauma	b <sub>0</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>
Penetrante	-1.8973	1.0069	-0.0885	-1.1422
Cerrado	-1.3054	0.9756	-0.0807	-1.9829

Fuente: Champion H R. J Trauma 1990; 30:541

Para facilitar el cálculo rápido de la Ps se diseñó el TRISSCAN que presenta una tabla en la cual se encuentra cada combinación de RTS con ISS, teniendo en cuenta la edad y el mecanismo del trauma, que muestra la Ps aproximada sin necesidad de cálculos matemáticos (7).

El MTOS utiliza las normas del TRISS en dos metodologías de evaluación: PRE y DEF. El PRE (*Preliminary outcome-based evaluation*) permite evaluar la calidad del servicio. Utiliza una gráfica de dispersión (Fig. 1), teniendo como variables el ISS (eje de las x) y RTS (eje de las y); los pacientes que se ubican en la diagonal (determinada al aplicar b=0 en la ecuación) tienen una sobrevida estimada en un 50%; los sobrevivientes por encima o muertos por debajo de la diagonal se consideran no esperados matemáticamente y deben ser llevados a revisión médica. El DEF (*definitive outcome-based evaluation*) es un método estadístico para comparar los resultados de dos gru-

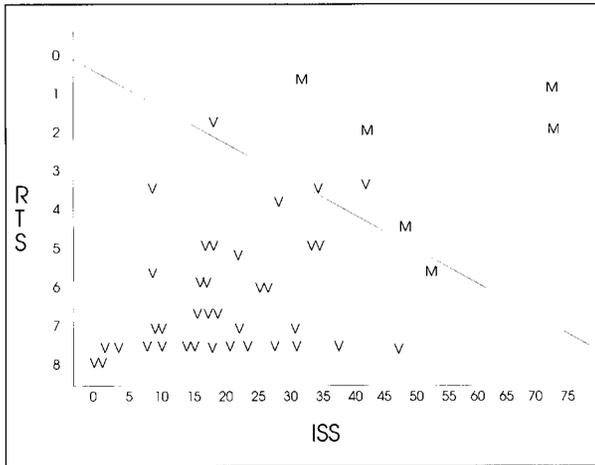
Escala AIS	1 MENOR	2 MODERADO	3 GRAVE	4 SEVERO	5 CRITICO
CABEZA Y CUELLO	TP = Trauma penetrante	TP Cervical sin compromiso orgánico	TP Cervical complejo con poca pérdida tisular sin lesión orgánica. Lac. mayor A. Carótida, Vertebral V. Yugular Int. Tronseción más o menos pequeña. V. Yugular. Lac. Tiroides. Contusión medular con signos neurológicos transitorios.	Lac. menor de arteria carótida-vert. signos neurológicos positivos. Trans A. carót.-verteb., V. yugular int. Perforación laringe-faringe. Contus. med. con síndrome de cordón incompl.	TP con herida de entrada y salida. TP de cerebro o cerebelo. Pérdida seg. A. carót.-vert. Lac. completa laringe-faringe. Lesión completa cordón medular.
CARA	TP sin pérdida de tejido.	TP con pérdida de tejido superf. Lac. de córnea o esclera.	TP con pérdida mayor de tejido. Trauma ocular penetrante		
TORAX	TP con violación de la cavidad pleural	Lac. Conducto Torácico. Lac. Pleural	TP Complejo sin compromiso cavidad pleural. Lac. Superficial V. Innominada, pulmón. Subclavia y otras con nombre propio. Lac. superf. tráquea bronquios y esófago. Lac. pulm. menor o igual a un lóbulo unilat. Hemo o Neumotórax Lac. Diafragmática. Contus. ned. con signos neurológicos transitorios.	Lac. aórtica superf. Lac. mayor A. innominada, pulmon., subclavia y otras A. menores con nombre propio. Transec. pérdida tejido. otras V. menores con nombre propio. Perfor. tráquea, bronq. o esófago. Lac. pulmón multilobular, Hemo o Neumomediastino. Neumotórax a tensión. Hemotórax Mayor 1000cc. Taponam. cardíaco. Contus. med. con síndrome medular incompleto.	Lac. mayor aorta. Transec. o pérdida segmento vena cava, pulmonar o braquiocefal. A o V. Lac. traqueobronquial o esof. con pérdida de tejido. Lac. pulmón con neumotórax a tensión-1000 cc. Lac. miocárd. o valvular. Lac. medular con lesión med. completa.
ABDOMEN	TP sin penetración peritoneal	TP con pérdida de tejido sin penetración a peritoneo Lac. superficial de estómago, ID, mesenterio, vejiga, uréter. riñón, hígado, bazo y páncreas. Lac. menor de peritoneo.	TP con pérdida tisular significativa sin penetración a peritoneo. Lac. superficial V. Cava A. o V. ilíacas y otras con nombre propio. Lac. compleja ID, mesenterio vejiga o uréter. Lac. mayor o menor de vasos mayores. Hemoperitoneo mayor a 1000 cc. por herida de hígado, riñón, bazo o páncreas. Cont. medular con signos neurológicos transitorios.	Laceración menor aorta y mayor de V.cava, A. y V. ilíaca y otras con nombre propio. Tran-sec. y pérdida seg de ilíaca y otras V. menores. Lac. total pares estómag. colon, duodeno, recto. Gran contamin. estómago. ID, mesenterio, vejiga y uréter. Contus. med. con síndrome de cordón incompleto	Lac. aórtica mayor. Transec. seg. menor V. cava, art. ilíaca y otras menores. Pérdida de tej. Gran contaminación duodeno, colon, recto. Pérdida tej. riñón bazo, páncreas. Lac. med.
EXTREMID.	Lac. superficial V. Braquial y otras llamadas menores	TP penetrante simple sin compromiso estruct. int. Lac. superficial A. axilar menor, poplítea, V. axilar menor, poplítea y femoral. Lac. mayor con más o menos pérdida seg. A y V menores o V. braquial. Lac. nervio mediano, radial cubital femoral o tibial. Lac. músculo o tendón.	TP completo con compromiso estruct. internas. Lac. superficial A. Femoral. Lac. mayor A. axilar, poplítea, V. axilar, femoral, poplítea. Pérdida seg. V. femoral, poplítea. Lac. N. ciático. Lac. mayor un nervio en la misma extremidad	Lac. mayor A. braquial, o femoral. Pérdida seg. de A. axilar o poplítea.	Pérdida seg. A. femoral
EXTERNO	Lac. superficial menor o igual a 5 cm en cara o 10 en cuerpo. TP sin pérdida de tejido	Lac. mayor 5 cm en cara o mayor de 10 cm en cuerpo. TP con pérdida de tejido superficial			

Cuadro 1

Escala AIS	1 MENOR	2 MODERADO	3 GRAVE	4 SEVERO	5 CRITICO
CABEZA Y CUELLO	Cefalea, Vértico 2° a trauma craneano. Estiramiento espina cervical sin fractura o disloc.	Camores. Menor o igual al 20%. frac. cordón espin. Amnesia desde accidente. Letargia, estupor, amunb. Puede despertar por est. verbal. Inconc. menor 1 hora. Frac. simple bóbed. craneana. Contus, tiroides. Frac. o desloc. preceso esp. transv. cordón esp.	Inconc. 1-6 h. inconsc menor 1 hora. con déficit neurológ. Frac. base craneana. Frac. conminuta o deprim. Bóveda cran. Contus. cerebral y hem. subcraneano. Trombosis A. Carót. Desprendim. de la intim. Conts. Laringe-faringe. Contus. med. Frac. o dislocac. de lámina, cuerpo, pedfo o faceta de c. espinal. Frac. o comp. mayor o igual 1 vértb. o deslizám. ant. mayor o igual 20%	Inconc. 1-6 h. con déficit neurológico Incons. por 6-24 h. Rta. apropiada por estímulo dolor. Frac cráneo con depres. menor 2cm desgarr. duramadre o pérdida tej. Hematom intracran. menor o igual 100cc. Aplastam. Laringe. Desprendim de íntima. Trombos. A. carótida con def. neurológico	Inconc. con movim. inapropiados. Inconc. mayor 24 h. lesión de puente vertebral. Hematoma intracran mayor 100 cc. lesión cervical comp. en C4 o por encima
CARA	Lac. córnea. Lac. Sup lengua. Frac. rama mand. o Nasal*frac. dental, avulsión disloc	Frac. órbita* arco sigomátic.* cuerpo o proces. subcod. mand. frac. Le Fort I. Lac. corneal a escleral	Lac. N. Optico. Fract. Le Fort II.	Frac Le Fort III.	
TORAX	IFrac. costal. Frac. apófisis espinosa. Contusión reja costal. Contus. ETERNAL. <i>* Se adiciona un AIS sie esta asociado con neumotórax o hemoneumome diastino</i>	Frac 2 6 3 costillas** Frac. esternón. Dislocac. o Frac. proceso espin. o transverso verteb. torácica. Compresión menor. Frac. menor o igual 20% de vért. tórax.	Lac./ contus. pulmón. menor o igual 1 lóbul. Hemo o Neumotórax unilat. Ruptura diafragma. Fractura mayor o igual a 4 costillas. Desgarro in Lac. menor a trombos. de A. Innom. O subclavia. Quemadura por inhalac. Dislocac. o frac. de faceta, pedf. cuerpo o lámin de columna tórax. Frac. compres. de más de 1 vértb. Aplastamiento ant. mayor al 20%. CContus. med. signos neurológicos transitorios.	Contus. o Lac. multi-lob. Hemo o neumot. bilat. Tórax inestab. Contus. miocard. neumotórax a tensión Hemotorax mayor 1000 cc. Frac tráquea. Desgarro íntima Lac. mayor a. Subclv. Innom. Síndrome med. compl.	Lac. aórtica mayor. Lac. cardíaca. rup. tráquea o bronq. Tórax flácido. Quem. por inhalac. que requiera soporte mec. Separ. Laring-traquela. Lac. Pulmón multilob. con Neumot. a tensión Hemo o Neumomediastino o hemotórax mayor 1000 cc. lac. med. o lesión med completa.
ABDOMEN	Contus. abras. o Lac. superficial de escroto vagina, vulva, periné. Hematuria. Ensanchamiento apóf. espinos. lumbar.	Lesión raíz nerviosa Contus. superf. Lac. estómago. mesenterio, ID. urét. uretra. Contus. menor, lac riñón, hígado, bazo, páncre. Contus. duodeno-colon. Disloc. Frac. apóf. espin. o transv. o lámina de vértb. lumbar	Lac. superf. duodeno.cólon, recto Perforación ID. mesenterio. vejiga. uréter. uretra. Contus. menor o lac. que involucre vasos mayores o hemoperit. metor 1000 cc. lac A. o V. ilíaca menor. Disloc. o frac. de lámina, cuerpo, faceta o pedf. vértb. Aplastamiento ant. mayor al 20%. Contus. med. signos neurológicos transitorios	Perforación estóm. duodeno, colon, recto. Perforac. o pérdida tej. estóm. vejiga uréter o uretra. Síndrome cordón incompleto. Desprendimiento placenta	Lac. Mayor con pérdida de tejido o gran contaminac. duodeno colon recto. Ruptura compleja de hígado, bazo, riñón, páncreas Lesión med. completa.
EXTREMID.	Contus. codo, hombro, muñeca, tobillo. Frac o disloc. dedos o pie. Torced. artic. codo, dedo, hombro, muñeca.	Frac. húmero, radio* cúbito. fibul. clavícula, escap. carpo. tarso, metatarso, rama pública o frac. simple de pelvis. luz. art. codo hombro, mano, articulac. a-c. lac. mauor musc. y tendón. Lac menor desgarr. int de A. poplítea, axilar braquial. V. axilar, fem.	Frac. conminuta pelvis. frac. fémur. luz. rodilla, cadera, muñeca y tobillo. Amp. o desgarr. rodilla o ext. sup Ruptura ligamento rodilla. Lac. N. ciático lac. menor o desg. int. A. femur. Laceración menor o igual trombos. A. poplítea, Axilar o V. poplítea, axilar, femoral.	Frac pélvica por aplastamiento. Amp. traumat. por encima rodilla. Lesión [pr a];asta., Lac. A. Braquial o femoral	Frac. pélvica abierta por aplastamiento. <i>Se adiciona un AIS a estas frac. si son abiertas, desplazadas o conminutas</i>
EXTERNO	Abras. contus. menor o igual a 25 cc, en cara mano y mayor 25 cm todo cuerpo. Lac menor o igual 5 cm en cara mano. y menor de 10 en todo el cuerpo. Quemadura I grado, o 100%. Quemadura menor del 10% o de II y III grado	Abras. o contusión msyot. 25 cm cara o mano más de 50% Ttodo el cuerpo Lac. 5 cm cara o mano menor 10 cm todo cuerpo. Quemaduras II o III grado 10-19% cuerpo.	Quemadura II III grado del 20-29% total supe4rficie corporal	Quemadura II III grado 30-39% de ka syoerfucue corporal	Quemadura II III grado, 40-89% de ka superficie corporal.

Cuadro 2.

pos de pacientes, en este caso, la población en estudio (hospital) y la población base, el MTOS (la norma). En DEF la estadística z compara el número actual de sobrevivientes (A) en el hospital en estudio, con el número de sobrevivientes esperados (E), con lesiones de severidad equivalentes.



v:vivos  
m:muertos  
Fuente: Boyd, Tolson et al: The TRISS Method. J Trauma 1987;27:374

**Fig. 1.** Gráfico - Pre, que utiliza el puntaje de trauma revisado

$$z=(A-E/S)$$

E es la suma de Pi (las Ps de los pacientes en estudio).

S es la raíz cuadrada de la suma de Pi x (1-Pi).

z es positivo o negativo dependiendo de si A es mayor o menor que E.

Los valores absolutos de z mayores de 1.96, indican diferencias significativas (p 0.05).

Para las instituciones con puntajes z significativos la estadística W se realiza para describir la significación práctica de las diferencias entre A y E:  $W = (A-E)/(N/100)$ ; N es el tamaño de la muestra. Por ejemplo, un valor W de 3.6 significa que de cada 100 pacientes tratados en la institución sobreviven 3.6 más que la norma MTOS (2, 3, 7, 8).

**PERSPECTIVAS**

Aunque el TRISS ha sido el mayor avance en cuantificación y definición de las lesiones y predicción de mortalidad, se han encontrado algunas limitaciones: cuando un paciente tiene múltiples lesiones severas en una misma región corporal, el ISS sólo tiene en cuenta una de ellas, por tanto subestima la severidad de las demás lesiones de la

misma región, que pueden ser mayores que las de otras regiones que sí se toman en cuenta. También se tiene como limitación el hecho de clasificar solamente dos rangos de edad (mayores y menores de 54 años). Por esto se está desarrollando actualmente un nuevo método: *A Severity Characterization of Trauma* (ASCOT), que utiliza las mismas variables del TRISS, pero toma todas las lesiones más severas, dando un coeficiente diferente según la región corporal, y discrimina las edades en 4 intervalos. Hasta el momento ofrece una modesta mejoría de la capacidad de predicción y deben esperarse resultados futuros con mayor número de pacientes (2, 3, 16, 19).

**INDICE DE TRAUMA ABDOMINAL (ATI)**

El *Abdominal Trauma Index* (ATI) fue diseñado para cuantificar el riesgo de complicaciones subsecuentes a un trauma abdominal. Para realizarlo se asigna un Factor de Riesgo de complicación a cada órgano que luego se multiplica por el puntaje de severidad de la lesión del órgano; ambos tienen un rango de 1 a 5, asignándose el puntaje más alto a la lesión más severa (9). Los Factores de Riesgo de cada órgano, según la última validación (1990) (10), se observan en la Lista 3.

Lista 3. Sistema de puntaje ATI

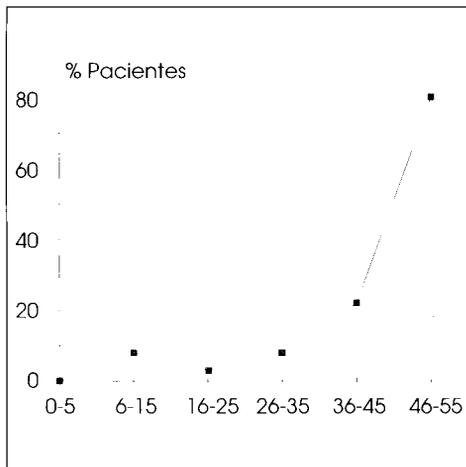
Factor de riesgo	Organo
5	Páncreas, colon y vascular mayor
4	Hígado y duodeno
3	Bazo y estómago
2	Riñón y uréter
1	Vía biliar extrahepática, intestino delgado, vejiga, diafragma, vascular menor, tejidos blandos y óseos.

Fuente: Borlase B E et al, J Trauma 1990; 30: 13-41

Este índice se basó en un estudio de 108 pacientes con herida con ACP y 114 con herida por proyectil de arma de fuego (PAF) entre 1975 y 1979 en el Hospital General de Denver por Moore y cols, en el que se encontraron complicaciones en el 48% de los pacientes con puntaje mayor de 25 y sólo 6% en los pacientes con menos de 25 (9) (Fig. 2).

En 1990 Moore y cols, publican la validación de los anteriores conceptos y amplían su espectro al trauma cerrado en 300 pacientes. Encontraron también la correlación con el riesgo de sepsis intraabdominal (Tabla 3). Además, este estudio mostró que la adición de variables fisiológicas, demográficas e inmunológicas no mejoraba la predicción de sepsis abdominal (10). Otro estudio de Croce, Fabian y cols, publicado en 1992 concluye que el ATI es válido para predecir complicaciones sépticas abdominales tanto en el trauma penetrante como en el cerrado (20). El ATI ha sido usado también para establecer categorías entre los

pacientes, para instaurar medidas terapéuticas como el soporte nutricional y comparar resultados en grupos equivalentes (21).



Fuente: Borlase, Moore et al: The Abdominal Trauma Index. J Trauma 1990; 30 : 1343

**Fig. 2.** Escala del Índice de Trauma Abdominal. El riesgo de desarrollo de sepsis intraabdominal estratificado por el ATI-89.

**Tabla 3.** Riesgo de sepsis abdominal según ATI.

ATI	Sepsis%
>=15	16
>=15	25
>=35	43
>=45	60

Fuente: Borlase B C. J Trauma 1990; 30: 1341

### Unificación de la clasificación de las lesiones de órganos abdominales

Como un aporte a la unificación de las clasificaciones, la Asociación Americana para la Cirugía del Trauma presentó el *Organ Injury Scaling* (OIS) en 1989 y 1990 (Lista 4), donde asigna grados a las lesiones de cada órgano abdominal de 1 a 5, de menor a mayor severidad y las correlaciona con el ICD-9 (*International Classification of diseases*), AIS 85 y AIS 90. Además, propone que el ATI reemplace sus puntajes por los del OIS (12, 13). La propuesta de este artículo adopta la unificación de clasificaciones sugerida en el OIS.

### Lista 4. Índice de trauma abdominal (ATI).

#### Órgano, factor de riesgo y Puntaje

##### Vascular mayor: 5

1. Desgarro de la íntima
2. < 25% de la pared
3. 25-50% de la pared
4. > 50% de la pared
5. Pérdida segmentaria

##### Colon: 5

1. Contusión o hematoma sin desvascularización  
Laceración de espesor parcial, sin perforación
2. Herida <50% de la circunferencia
3. Herida >50% de la circunferencia
4. Sección completa
5. Segmento desvascularizado

##### Páncreas: 5

1. Contusión menor sin lesión ductal  
Laceración superficial sin lesión ductal
2. Contusión mayor sin lesión ductal ni pérdida de tejido  
Herida mayor sin lesión ductal ni pérdida de tejido
3. Sección distal o herida parenquimatosa con lesión ductal
4. Sección proximal (derecha de vena mesentérica superior) o herida parenquimatosa con compromiso de la ampolla
5. Destrucción masiva de la cabeza del páncreas

##### Duodeno: 4

1. Hematoma que compromete una porción del duodeno.  
Laceración de espesor parcial, sin perforación
2. Hematoma que compromete más de una porción  
Herida <50% de la circunferencia
3. Herida del 50-75% de la circunferencia de D2.  
Herida del 50-100% de la circunf. de D1, D3 ó D4
4. Herida >75% de la circunferencia de D2  
Compromiso de la ampolla o del colédoco distal
5. Destrucción masiva del complejo duodeno-pancreático  
Desvascularización del duodeno

---

**Hígado: 4**

1. Hematoma subcapsular, no expansivo, <10% del área  
Herida capsular, no sangrante, <1cm de profundidad
2. Hematoma subcapsular, no expansivo, 10-50% del área  
Hematoma intraparenquimatoso, no expansivo, < 2 cm de diámetro.  
  
Laceración capsular, sangrado activo; 1-3 cm de profundidad, < 10 cm de longitud
3. Hematoma subcapsular, >50% del área o en expansión  
Hematoma subcapsular roto con sangrado activo  
Hematoma intraparenquimatoso >2 cm o en expansión  
Herida >3 cm de profundidad
4. Hematoma intraparenquimatoso roto con sangrado activo  
Herida que compromete 25-50% de un lóbulo
5. Herida parenquimatosa que compromete 50% de un lóbulo  
Lesión de venas yuxtahepáticas : suprahepáticas, cava.
6. Avulsión hepática

**Bazo: 3**

1. Hematoma subcapsular, no expansivo, < 10% del área  
Laceración capsular, no sangrante, <1cm de profundidad
2. Hematoma subcapsular, no expansivo, 10/50% del área  
Hematoma intraparenquimatoso, no expansivo, <2cm  
Herida capsular, sangrado activo; 1-3 cm de profundidad sin compromiso de vasos trabeculares
3. Hematoma subcapsular, >50% del área o en expansión  
Hematoma subcapsular roto con sangrado activo  
Hematoma intraparenquimatoso >2 cm o en expansión  
Herida > 3 cm de profundidad o compromiso de vasos trabeculares
4. Hematoma intraparenquimatoso roto con sangrado activo  
Herida que compromete vasos segmentarios o biliares que produce desvascularización >25% del bazo
5. Bazo completamente destruido  
Lesión vascular hiliar con desvascularización del bazo

**Estómago: 3**

1. Laceración de la serosa
2. < 1 cm
3. 1-5 cm
4. 6-10 cm
5. > 10 cm

**Riñón: 2**

1. Contusión (hematuria); estudios urológicos normales  
Hematoma subcapsular, no expansivo, sin laceración parenquimatosa

2. Hematoma peri-renal no expansivo, confinado al retroperitoneo renal  
Herida <1 cm de profundidad de la corteza renal, sin extravasación de orina
3. Herida >1 cm de profundidad de la corteza sin ruptura del sistema colector ni extravasación de orina
4. Herida a través de la corteza, médula y sistema colector  
Herida de arteria o vena renal principal con hemorragia contenida
5. Riñón completamente destruido  
Avulsión del hilio renal con riñón desvascularizado

**Uréter: 2**

1. Contusión
2. < 25% de la pared
3. > 25% de la pared del tercio sup. o inf.
4. > 25% de la pared del tercio medio
5. Sección completa

**Intestino delgado: 1**

1. Contusión o hematoma sin desvascularización  
Laceración de espesor parcial, sin perforación
2. Herida < 50% de la circunferencia
3. Herida >50% de la circunferencia, sin sección completa
4. Sección completa del intestino delgado
5. Sección completa con pérdida segmentaria de tejido  
Segmento desvascularizado

**Vía biliar extrahepática: 1**

1. Contusión
2. Perforación de la vesícula
3. <50% de pared del colédoco
4. >50% de pared del colédoco
5. Pérdida segmentaria del colédoco

**Vejiga: 1**

1. Contusión
2. < 1 cm
3. 1-5 cm
4. 6-10 cm
5. > 10 cm

**Vascular menor: 1**

1. Hematoma pequeño no sangrante
2. Hematoma grande no sangrante
3. Sutura

- 
4. Ligadura de vasos aislados
  5. Ligadura de vasos con nombre

**Diafragma: 1**

1. <1 cm
2. 1-5 cm
3. 6-10 cm
4. > 10 cm
5. Bilateral

**Pelvis: 1**

1. Fractura
2. Más de 1 fractura
3. Fractura acetabular
4. Fractura de Malgaigne
5. Fractura abierta

**Columna: 1**

1. Corteza únicamente
  2. < 25% del cuerpo vertebral
  3. > 25% del cuerpo vertebral
  4. Déficit neurológico parcial
  5. Déficit neurológico completo
- 

**Lista 5. Índice de trauma torácico penetrante (PTTI)****Órgano, factor de riesgo y puntaje****Corazón: 5**

1. Tangencial, pericardio o pared sin compromiso de endocardio
2. Única cámara derecha
3. Heridas conminutas de una cámara
4. Múltiples cámaras o una cámara izquierda
5. Lesión coronaria, o defecto intracardíaco mayor

**Vascular mayor: 5**

1. Ligadura vasos intercostales
2. Ligadura arteria mamaria interna
3. Reparación primaria de vasos mayores
4. Anastomosis T-T o parche
5. Interposición de injerto o puente

**Pulmón: 5**

1. Lesión menor, tubo toracostomía
2. Sutura o resección menor
3. Resección segmentaria o contusión significativa
4. Lobectomía
5. Herida traqueobronquial mayor, hilio pulmonar, neumonectomía

**Esófago: 4**

1. Herida 25% de circunferencia
2. Herida 25-50% de circunferencia
3. Herida 50% de circunferencia
4. Diagnóstico tardío, más de 12 horas
5. Diagnóstico tardío, más de 24 horas

Fuente: Ivatury RR et al. Ann Surg 1987; 205:62

---

**INDICE DE TRAUMA TORACICO PENETRANTE (PTTI)**

Con el fin de complementar el ATI, Ivatury y col, crearon el PTTI, el cual utiliza la misma metodología, asignando los factores de riesgo por órgano, como se observa en la Lista 5. Estos se multiplican por el puntaje asignado según la severidad de la lesión de 1 a 5.

**Lista 6. Índice fisiológico (PI).**

<b>Estado clínico</b>	<b>PI</b>
Inconciente	20
Sin signos vitales	
Sin esfuerzo respiratorio	
Sin actividad física, pero con algún signo de vida en el transporte al hospital	
Semiconciente	15
Pulso filiforme	
Respiración jadeante	
TA no mensurable	
Presión arterial sistólica: 80 mmHg o menos	10
Conciente	
Estable	5

Fuente: Ivatury R R et al. Ann Surg 1987; 205: 62

Además, se propone el *Penetrating Trauma Index*: PTI = ATI + PTTI, para valorar el trauma toracoabdominal, el cual también adoptamos en esta propuesta.

En el trauma cardíaco se adiciona un índice fisiológico (PI), con valores de 5, 10, 15 y 20 según el estado del paciente al ingreso y correlaciona la sobrevivida con el PI y el PTI (11, 22) (Lista 6). Otro estudio en trauma cardíaco mostró buena correlación con sobrevivida al utilizar el PTTI y el PI (23).

**ABSTRACT**

*A proposal for the practica application of methods employed at eh San Juan de Dios Hospital, National University of Colombia in Bogotá, for quantifying the severity of trauma is presented. On admission of the*

*patient to the Emergency Room (ER) a physiologic index, namely, the RTS (Revised Trauma Score) is calculated and applied. Post- operatively, the ISS (injuri Severity Score) is performed, based on the AIS (Abbreviated Injury Scale) which indicates the anatomical severity of the lesions. With these data and taking into account the age of the patient the TRISS (Trauma Score-Injury Severity Score) is calculated enabling us to obtaint the Ps (Probability of survival) score. Depending of the different types of trauma le. abdominal or thoracic, the diferente indexes ATI (Abdominal Trauma Index) or PTTI calculated and (Perforating Thoracic Trauma Index) are calculated. These indexes enable the physician to quantity the Severity of trauma and to arrive to a close prediction of the outcome, evaluating the quality of health care and comparing the different groups. it might even provide guidance for administrative policies.*

**REFERENCIAS**

1. Teasdale G, Jennett B: Assessment of coma and impaired consiousness: a practical scale. *Lancet* 1974; 11: 81-84
2. Champion H R, Copes W S, Flanagan M E et al: Injury severity scoring. In: Border J et al: *Blunt multiple trauma. Comprehensive pathophysiology and care.* Dekker, New York, 1991. pp 261-76
3. Wisner D H: History and current status of trauma scoring systems. *Arch Surg* 1992; 127 (1): 111-7
4. Champion H R, Sacco W J, Copes W S et al: A revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1989; 29 (5): 623-9
5. Committee on Medical Aspects of Automotive Safety. Rating the severity of tissue damage, II: the abbreviated scale. *JAMA* 1971; 215: 277-80
6. Copes W S, Champion H R, Sacco W J et al: The Injury Severity Score revisited. *J Trauma* 1988; 28 (1) 69-77
7. Boyd C R, Tolson M A, Copes W S: Evaluating trauma care: t TRISS method. *J Trauma* 1987; 27 (4): 370-8
8. Champion H R, Copes W S, Sacco W J et al: The Major Trauma Outcome Study: establishing norms for trauma care. *J Trauma* 1990; 30 (11): 1356-5
9. Moore E E, Dunn E L, Moore J B et al: Penetrating Abdominal Trauma Index. *J Trauma* 1981; 21 (5): 439-45
10. Borlase B C, Moore E E, Moore F A: The Abdominal Trauma Index-a critical reassessment and validation. *J Trauma* 1990; 30 (11): 1340-4
11. Ivatury R R, Nallathambi M N, Stahl W S et al: Penetrating cardiac trauma. Quantifying the severity of anatomic and physiologic injury. *Ann Surg* 1987; 205 (1): 61-6
12. Moore E E, Shackford S R, Pachter H L et al: Organ Injury Scaling: spleen, liver and kidney. *J Trauma* 1989; 29 (12): 1664-6
13. Moore E E, Cogbill T H, Malangoni M A et al: Organ Injury Scaling, II: pancreas, duodenum, small bowell, colon, and rectum. *J Trauma* 1990; 30 (11): 1427-9
14. Civil I A, Schwab C W: The abbreviated Injury Scale., 1985 revision: a condensed chart for clinical use. *J Trauma* 1988; 28 (1): 87-90
15. Karmy-Jones R, Copes W S, Champion H R: Results of a multiinstitutional outcome assessment: results of a structured peer review of TRISS-designated unexpected outcomes. *J Trauma* 1992; 32 (2): 196-203
16. Champion H R, Copes W S, Sacco W J: A new characterization of injury severity. *J Trauma* 1990; 30 (5): 539-46
17. Yates D W: Scoring systems for trauma. *Br Med J* 1990; 301: 1090-4
18. Champion H R, Sacco W J, Copes W S: Trauma scoring. In: Moore E E, Mattox K L, Feliciano D V: *Trauma.* 2a. Ed. Norwalk Appleton & Lange, 1991. pp 47-65
19. Copes W S, Champion H R, Sacco W J et al: Progress in characterizing anatomic injury. *J Trauma* 1990; 30 (10): 1200-7
20. Croce M A, Fabian T C, Stewart R M et al: Correlation of Abdominal Trauma Index and Injury Severity Score with abdominal septic complications in penetrating and blunt trauma. *J Trauma* 1992; 32 (3): 380-8
21. Moore E E, Jones T N, Moore F A: Immediate postinjury enteral feeding: reducing gut bacterial translocation. *Panam J Trauma* 1989; 1 (1): 31-41
22. Ivatury R R, Rohman M: Penetrating cardiac trauma. In: Turney S Z, Roodríguez A, Cowley R A: *Management of Cardiothoracic trauma.* Williams & Wilkins, Baltimore, 1990. pp 311-27
23. Attar S, Suter C M, Hankins J R et al: Penetrating cardiac injuries. *Ann Thorac Surg* 1991; 51: 711-76