

Artículo original

# ÍNDICE DE TRAUMA ABDOMINAL COMO FACTOR PREDICTIVO DE MORBIMORTALIDAD POSTOPERATORIA

Carlos Gustavo González Torres<sup>1</sup>, Jesús David Duque Ortiz<sup>1</sup>, Estrella Celeste Uzcategui Paz<sup>1</sup>

1. Servicio De Cirugía General, Hospital universitario de los Andes, Mérida - Venezuela

## RESUMEN

**Introducción:** en los traumatismos abdominales se pueden presentar múltiples lesiones y el pronóstico de su tratamiento se estandariza mediante la aplicación de índices y escalas, como el Índice de trauma abdominal (ATI) que cuantifica el riesgo de complicaciones, con la limitación de no incluir parámetros fisiológicos del paciente que influyen en su evolución. **Metodología:** se realizó un estudio con diseño observacional prospectivo, tipo analítico comparativo en nuestra institución donde se cuantificó el ATI y se adicionaron las variables: tiempo de evolución del trauma, grado de contaminación y grado de shock totalizado como ATI modificado. **Resultados:** incluyó 280 pacientes con edad promedio  $31,5 \pm 12$  años, el mecanismo más frecuente fue traumatismo cerrado 35,7%, el órgano más afectado fue el hígado en el 33,6% y se evidenció complicaciones en 62,1% de los pacientes, de los cuales 19,3% ameritaron reintervención quirúrgica, con una mortalidad de 7,1%. Al comparar ambos grupos, con un punto de corte en 25pts, se observó que el ATI modificado presentó una sensibilidad de 48,5% y especificidad de 93% para predecir complicaciones versus una sensibilidad de 27,9% y especificidad de 93% del ATI. **Conclusión:** el uso de parámetros fisiológicos adicionados al uso de las variables anatómicas del ATI permite una predicción más acertada de las complicaciones postoperatorias en los pacientes con traumatismo abdominal.

**Palabras claves:** índice de trauma abdominal, complicación postoperatoria, trauma abdominal, factores de riesgo

Recibido: 30 de junio de 2015

Aceptado: 1 de septiembre de 2016

Correspondencia: cggt80@hotmail.com

## ABDOMINAL TRAUMA INDEX AS A PREDICTOR OF POSTOPERATIVE MORBIDITY AND MORTALITY

### ABSTRACT

**Introduction:** abdominal trauma may present with multiple injuries and the treatment prognosis is standardized using indexes and scales such as the Abdominal Trauma Index (ATI) that quantifies the risk of complications but fails to include physiological parameters of the patient that impact the patient's evolution. **Methodology:** an observational, prospective, analytical, comparative trial was performed at our institution, quantifying the ATI and including additional variables: time elapsed after the injury, level of contamination and grade of shock expressed as modified ATI. **Results:** 280 patients were included with a mean age of  $31.5 \pm 12$  years. The most frequent mechanism was blunt trauma – 35.7%, the most affected organ the liver – 33.6%, with evidence of complications in 62.1% of the patients, of which 19.3% required surgery, with a 7.1% mortality. When comparing both groups, with a cut point of 25 pts., the modified ATI showed a 48.5% sensitivity and a specificity of 93% to predict complications, versus a 27.9% sensitivity and 93% specificity of the ATI. **Conclusion:** the use of additional physiological parameters over the ATI anatomical variables enables a more accurate prediction of postoperative complications in patients with abdominal trauma.

**Keywords:** abdominal trauma index, postoperative complication, abdominal trauma, risk factors.

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el trauma como entidad nosológica representa un problema de salud pública mayor y su incidencia se ha visto aumentada en las últimas décadas como consecuencia de los accidentes de tránsito y la violencia social en diversas zonas del orbe; representando la primera causa de muerte durante la primera mitad de la vida y la cuarta causa para todos los grupos de edad (1). De hecho, en las personas menores de 34 años es responsable de más muertes que todas las enfermedades juntas (2).

Existen normas generales de atención al paciente politraumatizado, y siempre se debe realizar evaluación sistemática para establecer diagnóstico de las áreas lesionadas y plantear la terapéutica a seguir, haciendo énfasis en lesiones torácicas y abdominales cuyas pérdidas hemáticas pudieran llegar a ser muy cuantiosas. En el caso especial de los traumatismos abdominales se pueden presentar lesiones en múltiples órganos y por tanto deben ser considerados traumatismo graves o potencialmente graves desde el momento del ingreso a

la unidad de urgencias, por lo que no solo representan grandes dilemas diagnósticos sino terapéuticos ya que los resultados del tratamiento de las lesiones abdominales va a ser influido no solo por el grado de lesión como tal, sino por otros múltiples factores, entre los cuales se incluyen el mecanismo de la lesión, la región anatómica afectada, el estado hemodinámico y neurológico del paciente al ingreso, la presencia de lesiones asociadas, así como grado de contaminación, tiempo transcurrido desde el evento hasta el arribo a la sala de emergencias y los recursos institucionales disponibles (3,4). Debido a todos estos factores, en los traumatismos abdominales pueden presentarse una amplia gama de lesiones, desde leves hasta lesiones graves con consecuencias fatales para el paciente; por lo que una adecuada evaluación de las mismas es fundamental en el momento de establecer la terapéutica más adecuada.

En este sentido, los índices empleados en el trauma abdominal están diseñados para evaluar las lesiones de dos maneras, la primera utilizando una descripción anatómica de las mismas y en segundo lugar utilizando las alteraciones fisiológicas ocasionadas, y de esta manera

proporcionar una descripción objetiva de las condiciones globales del paciente y así poder identificar, seleccionar, clasificar y reconocer en forma sistemática a los pacientes con lesiones de mayor severidad. Esto permite instaurar el tratamiento más eficaz, establecer y evaluar la calidad de los mismos y desarrollar nuevos protocolos y procedimientos terapéuticos. Adicionalmente la utilización de índices o escalas de trauma facilita establecer uniformidad en los parámetros diagnósticos y, de esta manera, hacer comparaciones estadísticas entre los estudios de los distintos centros de trauma en el mundo (5).

El índice de trauma abdominal (ATI), presentado por Moore *et al* (6) en 1981, está descrito inicialmente como un método para cuantificar el riesgo de complicaciones posterior a un trauma abdominal y comprende un sistema por el cual los datos complejos y variables de los pacientes traumatizados se reducen a un número simple, con la intención de proveer una representación acertada del grado de lesión. Para calcular este índice, se multiplica el grado de lesión de cada órgano por un puntaje preestablecido y se suman los resultados finales.

Desde sus inicios el ATI ha reportado entre un 5 a 7% de complicaciones abdominales cuando el puntaje es menor a 25 pts., y de 46 a 50% cuando el puntaje es mayor a 25 pts., además de encontrarse correlación de riesgo de desarrollar sepsis en este último grupo (6,7).

En 2004 Gomez-León (8), evidencia mediante el uso de curvas ROC que el ATI tiene una sensibilidad de 42,1% y especificidad de 91,4% para predecir desarrollo de complicaciones y sensibilidad de 42,9 y especificidad de 91,5% para mortalidad.

Múltiples estudios han evidenciado la utilidad del ATI como predictor de complicaciones y mortalidad (6,9); sin embargo, una de sus desventajas es que un índice que considera únicamente parámetros anatómicos, y que a pesar de ser un método rápido, de fácil aplicación y cuyo resultado es inmediato durante la intervención quirúrgica, tiene la limitante de no incluir en su evaluación parámetros referentes al estado fisiológicos y circunstanciales del paciente como grado de contaminación, tiempo de evolución, grado de shock, pérdida sanguínea y tiempo quirúrgico, que se han determinado como factores de riesgo para complicación postoperatoria (10-12).

Para ello existen otros índices que toman en cuenta algunos de estos parámetros como el APACHE II (Puntuación de Traumatismo y Severidad de Lesión), que evalúa doce parámetros clínicos y paraclínicos del paciente; el POSSUM, que se calcula según 12 variables fisiológicas y 6 según hallazgos intraoperatorios; y sistemas computarizados que han resultado de la suma de diversos sistemas como el TRISS (Puntuación de Traumatismo y Severidad de Lesión). Sin embargo, su aplicabilidad es más compleja ya que incluye evaluación en diferentes momentos de la evolución clínica y parámetros paraclínicos, lo que hace que sus resultados sean dependientes de la disponibilidad de los mismos y se obtengan de manera más tardía (13,14).

En vista de estas limitaciones del ATI, y con el objetivo de obtener una predicción más fidedigna de la morbimortalidad posterior al traumatismo abdominal, el presente estudio plantea el diseño, aplicación y evaluación comparativa de un sistema estadístico donde se modifica el ATI mediante la adición de los parámetros de grado de shock, tiempo de evolución desde el trauma hasta la intervención quirúrgica y el grado de contaminación de la cavidad abdominal de los pacientes con trauma abdominal en nuestra institución.

## METODOLOGÍA

### Tipo de investigación

Se realizó estudio con diseño observacional prospectivo, tipo analítico comparativo con la finalidad de calcular el ATI modificado y su relación con las complicaciones postoperatorias y comparar su utilidad frente al ATI estándar.

### Población

La muestra estuvo conformada por 280 pacientes de 16 o más años que acudieron al servicio de emergencia de adultos en el período comprendido entre junio 2012 – febrero 2015 y fueron ingresados por el servicio de cirugía general con el diagnóstico de trauma abdominal que ameritó resolución quirúrgica de emergencia.

## Criterios de exclusión

- Pacientes con laparotomías exploradoras no terapéuticas
- Pacientes con laparotomía exploradora por trauma abdominal realizada en otro centro asistencial

## Procedimiento

Los datos fueron obtenidos mediante el examen físico directo y hallazgos evidenciados durante el acto operatorio, así como los datos clínicos de la evolución pre y post operatoria. El cálculo del índice de trauma abdominal se realizó según lo descrito por la Asociación Americana de Cirujanos de Trauma quienes desarrollaron el sistema internacional de clasificación de las lesiones orgánicas - OIS (Organ Injury Scale) que clasifica el grado de lesión para cada órgano o estructuras corporales individuales, donde en cada órgano se describe la lesión de forma graduada de I a VI, posteriormente se multiplica el grado de lesión de cada órgano por un puntaje que refleja la probabilidad de complicaciones sépticas del mismo (Factor de riesgo) y luego la suma de todos los órganos involucrados da como resultado el ATI (6,7).

Por su parte para el cálculo del ATI modificado se realizó según la siguiente fórmula:

$$\text{ATI estándar} + \text{puntaje según grado de contaminación} + \text{puntaje según grado de shock} + \text{puntaje según tiempo de evolución}$$

En donde los puntajes de los factores fisiológicos y circunstanciales adicionados se calcularon según lo estipulado en la tabla 1.

## Análisis estadístico

Los datos recolectados en este estudio se analizaron utilizando el paquete estadístico SPSS 18.0 para Windows. Las variables cualitativas se describen por números absolutos y porcentajes, y las variables cuantitativas con

**TABLA 1. ATI 2015. PUNTAJE ESTABLECIDO PARA LOS FACTORES FISIOLÓGICOS Y CIRCUNSTANCIALES PARA EL CÁLCULO DEL ATI MODIFICADO**

	0	MENOS DE 6 HS
TIEMPO DE EVOLUCIÓN ENTRE EL TRAUMA Y LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	1	6-12 HORAS
	2	12 - 24 HORAS
	4	MAS DE 24 HS
GRADO DE SHOCK <sup>15</sup>	0	GRADO I
	1	GRADO II
	2	GRADO III
	4	GRADO IV
GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LA CAVIDAD ABDOMINAL	0	NO
	1	LEVE
	2	MODERADO
	4	SEVERO

medidas de tendencia central y dispersión, estableciendo la comparación entre las mismas mediante pruebas de Chi Cuadrado, test de Fisher, T de student o Mann-Whitney según sea el caso. Adicionalmente, se hicieron cálculos de riesgo relativo y estimaciones de sensibilidad, especificidad y valores predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN). Por último mediante cálculos de curvas ROC se estudió la utilidad de los diversos índices con cálculo del área bajo la curva (AUC).

## Aspectos éticos

El presente estudio se acoge y apeg a las leyes vigentes que se exigen en nuestro país para la realización de proyectos de investigación que involucren personas. En este trabajo se pueden presentar como posibles riesgos éticos: invasión del derecho privado y violación del secreto médico. En virtud del secreto médico y la privacidad, se presentarán los datos en forma de anonimato, debido a que la investigación se realizará con fines científicos y académicos. Para todos los pacientes participantes, se incluyó formato de consentimiento informado de participación en el estudio de investigación.

## RESULTADOS

Se incluyeron 280 pacientes con una edad promedio de  $31,5 \pm 12$  años, con un rango entre 16 y 74 años, el 85,7% (240 pacientes) eran del sexo masculino y mecanismo del trauma más frecuente fue traumatismo cerrado 35,7% (100 pacientes), ver tabla 2.

El órgano más afectado fue el hígado en el 33,6% de los casos, ver gráfico 1.

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN MECANISMO DEL TRAUMA		
	n	%
Lesión por Arma de fuego	88	31,4 %
Lesión por Arma blanca	92	32,9 %
Traumatismo abdominal cerrado	100	35,7 %
Total	280	100%

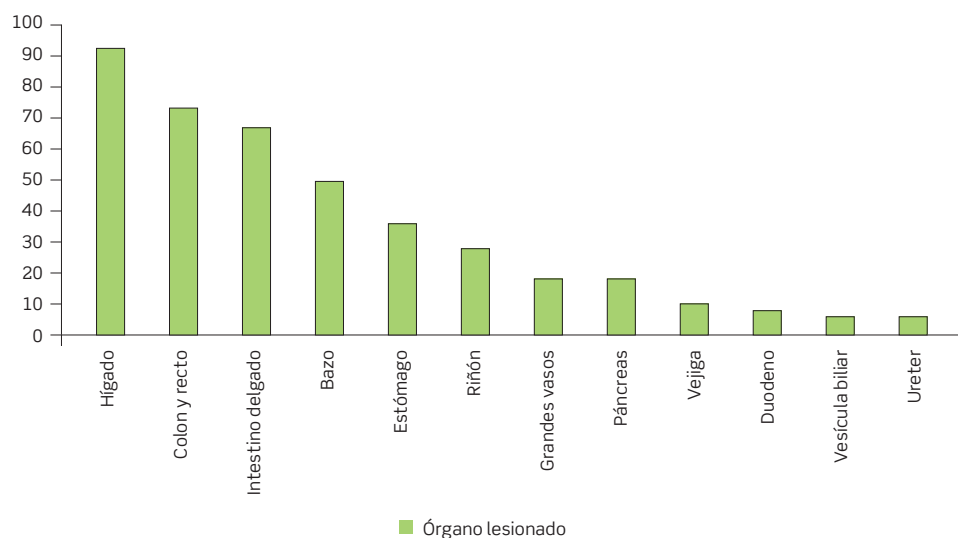
Se evidenció complicaciones en 174 pacientes (62,1%), siendo la más frecuente la infección del sitio operatorio en 64 pacientes (22,9%). Y ameritaron reintervención quirúrgica por las mismas 54 pacientes (19,3%), ver gráfico 2. Se encontró una mortalidad de 7,1% (20 pacientes),

siendo la causa más frecuente el shock hipovolémico en 16 pacientes (5,7%), ver gráfico 3.

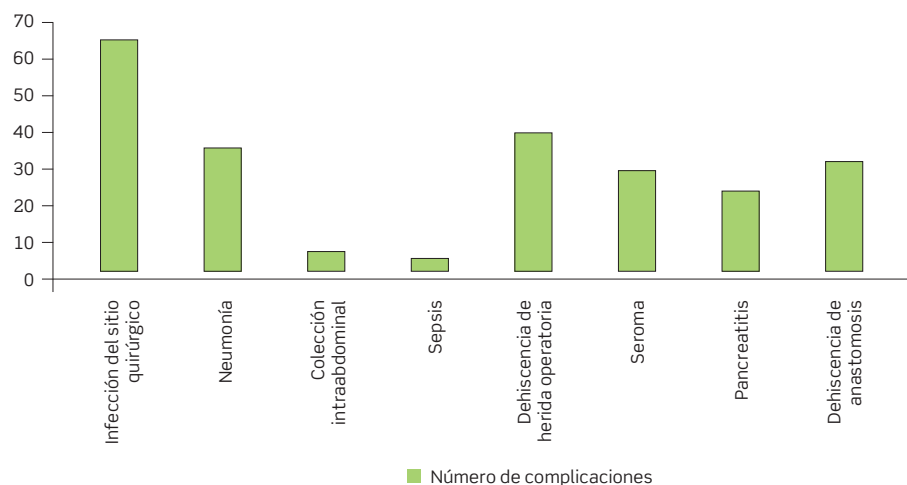
## Evaluación de factores fisiológicos y circunstanciales

Se realizó análisis de las variables de Tiempo de evolución entre el trauma y la intervención quirúrgica, grado de shock, grado de contaminación de la cavidad abdominal y mecanismo del trauma y se correlacionó las mismas con las complicaciones postoperatorias, encontrándose que las primeras tres variables se presentaron con mayor frecuencia en el grupo de pacientes complicados, con significancia estadística (tabla 3). Respecto al mecanismo del trauma, esta variable no presentó correlación con el desarrollo de complicaciones postoperatorias ( $p = 0,557$ ). Adicionalmente se realizó cálculos de riesgo relativo de presentar complicaciones, evidenciando un RR = 1,89 para grado de contaminación de cavidad abdominal moderada o severa, un RR = 1,99 para pacientes con Shock grado III y IV, y un RR = 2,02 para aquellos pacientes con un tiempo de evolución entre el trauma y la cirugía mayor a 12 horas.

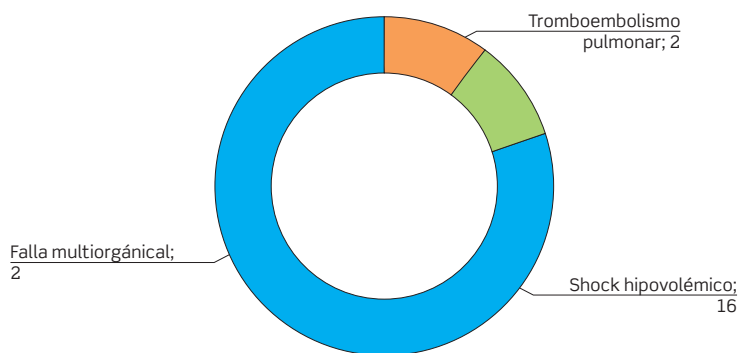
GRÁFICO 1. Frecuencia de lesión de órgano intraabdominal



**GRÁFICO 2.** Frecuencia de complicaciones postoperatorias en pacientes con traumatismo abdominal



**GRÁFICO 3.** Causas de mortalidad



**TABLA 3. RELACIÓN DE FACTORES FISIOLÓGICOS Y CIRCUNSTANCIALES CON LA PRESENCIA DE COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS**

	No Complicados	Complicados	P
<b>Tiempo entre el trauma y la intervención quirúrgica (horas)</b>	5,34 ± 2,1*	9,76 ± 4,1*	0,014
<b>Grado de Shock</b>			<0,001
I	58 (49,2%)	60 (50,8%)	
II	18 (53%)	16 (47%)	
III	12 (50%)	12 (50%)	
<b>Grado de Contaminación</b>			0,005
Ninguno – Leve	88 (42,7%)	118 (57,3%)	
Moderado – Severo	18 (24,3%)	56 (75,7%)	
<b>Mecanismo del Trauma</b>			0,557
Trauma Cerrado	34 (34%)	66 (66%)	
Herida por Arma Blanca	34 (37%)	58 (63%)	
Herida por Arma de Fuego	38 (43,2%)	50 (56,8%)	

\* horas ± Desviación estandar

### ATI estándar y ATI modificado

Al realizar el cálculo del ATI estándar, se encontró el promedio de  $14,82 \pm 10$  pts., con un rango entre 0 y 52 pts. El cálculo del ATI modificado se realizó según la fórmula planteada, obteniéndose un promedio de  $18,74 \pm 11$  pts., con un rango entre 0 y 58 pts. En ambos índices se presentó mayor promedio en los grupos de pacientes complicados, aquellos q ameritaron reintervención quirúrgica y en los pacientes fallecidos, ver tabla 4.

TABLA 4. VALORES PROMEDIOS DE ATI ESTÁNDAR Y ATI MODIFICADO SEGÚN LA PRESENCIA DE COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS, NECESIDAD DE REINTERVENCIÓN QUIRÚRGICA Y MORTALIDAD			
COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS			
	No Complicados	Complicados	p
ATI	8,30 ± 5	18,79 ± 11	<0,001
ATI modificado	11,18 ± 5	23,35 ± 11	<0,001
NECESIDAD DE REINTERVENCIÓN QUIRÚRGICA			
	No Reintervenidos	Reintervenidos	p
ATI	12,28 ± 8	25,44 ± 9	<0,001
ATI modificado	15,87 ± 9	30,77 ± 10	<0,001
MORTALIDAD			
	No Fallecidos	Fallecidos	p
ATI	13,98 ± 9	25,70 ± 13	<0,001
ATI modificado	17,60 ± 10	33,60 ± 10	<0,001

Al subdividir los grupos de ambos índices en un punto de corte en 25pts, se evidencia de manera significativa mayor porcentaje de complicaciones, mayor número de reintervenciones quirúrgicas y mayor mortalidad en el grupo de con puntaje mayor de 25 para ambos índice, ver tabla 5.

Adicionalmente y mediante análisis de curvas ROC, se estableció un punto de corte de 25pts. Para ambos índices, se evidenció que el ATI modificado presentó

una sensibilidad de 51,1% y especificidad de 100% para predecir complicaciones vs una sensibilidad de 31% y especificidad de 100% del ATI, con un área bajo la curva ROC de 0.812 para el ATI modificado y 0,790 para el ATI estándar. (Gráfico 4). Se evidenció además un VPP = 100% y VPN = 55,5% para el ATI modificado vs un VPP = 100% y VPN = 46,9% del ATI estándar al evaluar la posibilidad de complicaciones postoperatorias.

TABLA 5. PORCENTAJES DE COMPLICACIONES, REINTERVENIONES QUIRÚRGICAS Y MORTALIDAD, SEGÚN ATI ESTÁNDAR Y ATI MODIFICADO					
	< 25 Pts.		≥25 pts.		P
	ATI	ATI m	ATI	ATI m	
Complicaciones	52,7%	44,5%	85,2%	89,9%	< 0.001
Reintervenciones	10,6%	5,2%	49,4%	55,6%	< 0.001
Mortalidad	3,5%	0	22,2%	22,5%	< 0.001

De igual manera y con punto de corte en 25 pts., al evaluar la utilidad como predictor de necesidad de reintervención se observó una sensibilidad de 81,5% y especificidad de 80,1% para el ATI modificado versus una sensibilidad de 55,6% y especificidad de 89,4% para el ATI estándar, con una área bajo la curva ROC de 0,864 para el ATI modificado y 0,824 para el ATI estándar (gráfico 5), reportando un VPP = 49,4 y VPN = 94,8 para el ATI modificado vs un VPP = 55,6 y VPN = 89,4 del ATI estándar.

Por último al evaluar la utilidad de ambos índices con punto de corte en 25, como predictores de mortalidad se encontró que el ATI modificado presentó una sensibilidad de 100% y especificidad de 73,5% frente a una sensibilidad de 60% y especificidad de 83,8% del ATI estándar, con una área bajo la curva ROC de 0,862 para el ATI modificado y 0,771 para el ATI (gráfico 6). Se evidenció además un VPP = 22,5 y VPN = 100 para el ATI modificado vs un VPP = 22,2 y VPN = 96,5 del ATI estándar en la evaluación de la mortalidad por trauma abdominal.

GRÁFICO 4. Curvas ROC para el ATI estándar y ATI modificado como predictor de complicaciones postoperatorias en pacientes con trauma abdominal

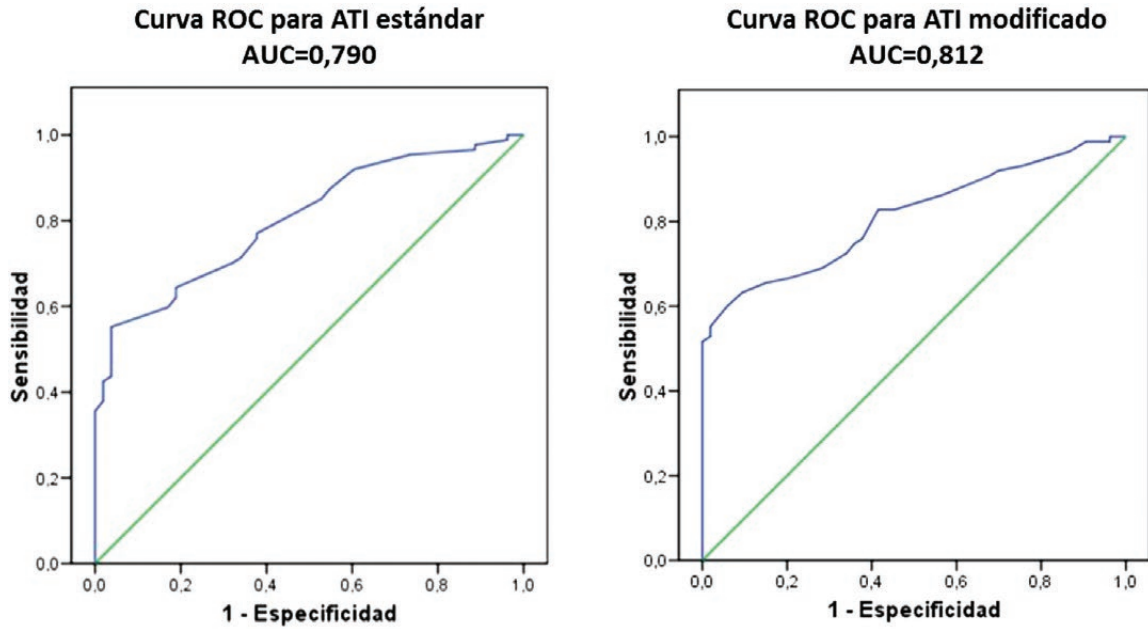


GRÁFICO 5. Curvas ROC para el ATI estándar y ATI modificado como predictor de necesidad de reintervención quirúrgica en pacientes con trauma abdominal

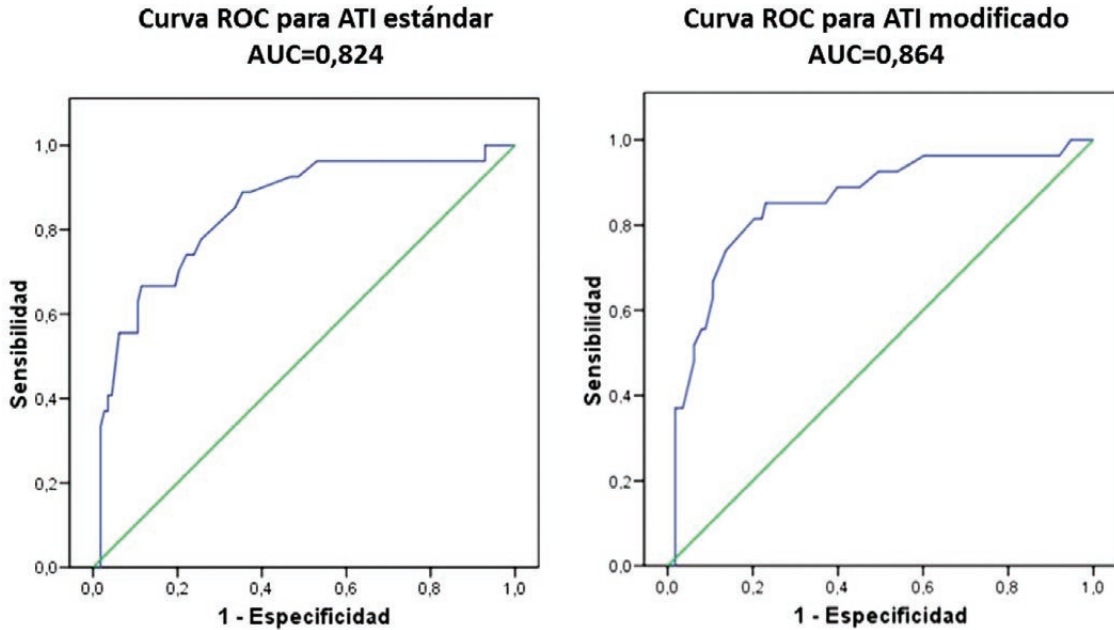
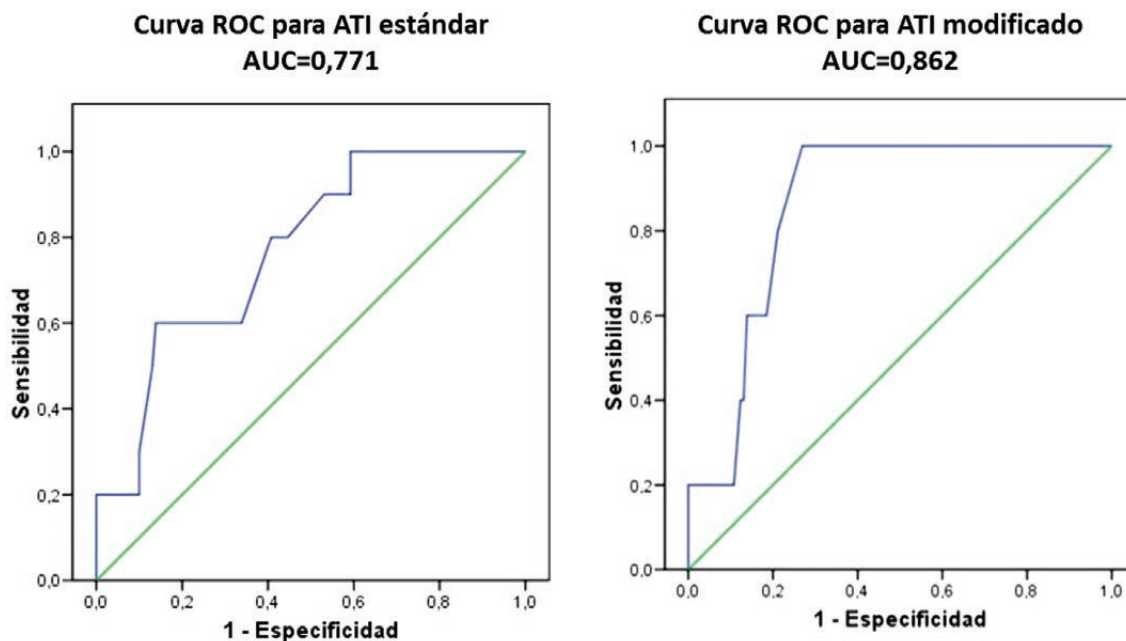




GRÁFICO 6. Curvas ROC para el ATI estándar y ATI modificado como predictor de mortalidad en pacientes con trauma abdominal



## DISCUSIÓN

Son múltiples los índices que están disponibles para la cuantificación y estratificación del trauma abdominal, estos índices y clasificaciones permiten establecer los tratamientos más adecuados, así como estandarizar los resultados para poder compararlos con los de diversos centros a nivel mundial (13,16).

En este sentido, el ATI desarrollado en 1981 por Moore y col. ha ayudado de gran manera en el manejo de pacientes con trauma abdominal, ya que en diversos estudios ha presentado utilidad en la determinación de pacientes con riesgo de complicaciones sépticas y mortalidad (6-10,17,18). Esto fue confirmado en 2004 por *Gomez-León*, que mediante el uso de curvas COR determinó la utilidad del ATI en la predicción de complicaciones con porcentajes aceptables de sensibilidad y especificidad, comparables a los presentados en este estudio (8).

Si bien es cierto que Inicialmente el ATI se utilizó únicamente para pacientes con traumatismos abdominales penetrantes, diversos estudios al igual que el presente, demuestran que su utilidad como predictor de complicaciones postoperatorias es independiente del mecanismo

del trauma, ya que su utilidad es extensible a los pacientes con traumatismo abdominal cerrado (7,19).

Sin embargo, todos los índices tienen sus limitaciones y se podría considerar que el ATI al ser un índice netamente anatómico que excluye cualquier otro factor, ya sea demográfico, fisiológico, inmunológico o circunstancial, pudiera tener limitaciones en su utilidad, ya que en realidad es difícil ignorar la gran evidencia que soporta la influencia de muchos de estos factores en el desarrollo de complicaciones postoperatorias (9,12). A este respecto, múltiples estudios evidencian relación estrecha entre el grado de shock, grado de contaminación de la cavidad abdominal y tiempo desde el trauma y la intervención quirúrgica con el aumento de morbimortalidad posterior a trauma abdominal (20-22). Esto se basa en el fenómeno que a mayor tiempo entre el trauma y la cirugía, mayor será la pérdida sanguínea y mayor el grado de contaminación en caso de víscera perforada. Evidentemente el shock secundario a la pérdida de sangre posterior al trauma asociado a un ambiente contaminado, disminuye la perfusión tisular y por tanto favorece la aparición de complicaciones de tipo séptico (15). De hecho, esto se confirma en el presente estudio, donde la presencia de

estos tres factores fue significativamente más frecuente en el grupo de pacientes complicados y se asocia con un RR aumentando para el desarrollo de complicaciones en el postoperatorio.

Tomando en cuenta lo anterior y en búsqueda de refinar sus resultados, varios autores han realizado análisis añadiendo al ATI, como índice netamente anatómico, diversas de estas variables y los resultados han sido diversos (7,23,24).

*Moore y col* no evidenciaron ninguna mejoría en la precisión diagnóstica al añadir dichos factores, y consideran que existe una interdependencia entre el tipo y severidad de los órganos lesionados (lesión anatómica) con los factores fisiológicos concomitantes, y que por tanto estos factores eran anulados al realizar el cálculo únicamente con las variables anatómicas, considerando que los factores fisiológicos estaban de manera indirecta incluidos sin necesitar cuantificación (7).

Por contraparte otros estudios han presentado resultados diferentes a lo descrito por *Moore* en sus inicios. *Ochoa y col*, presentan un estudio similar al presente donde modifican el ATI adicionando los mismos tres factores que en nuestro estudio, obteniendo mejoras en la sensibilidad y especificidad al compararla con el ATI estándar (23). De igual manera *Cabrales y col*, reportan un modelo de índice de riesgo multivariable que combina la información de cuatro variables: el ATI, mecanismo de lesión, presencia de shock y número de órganos lesionados evidenciando niveles de especificidad mayores a los reportados por otros índices (24).

Ambos estudios presentan conclusiones que se corresponden con los resultados del presente estudio en donde se observó que puntajes  $\geq 25$  del ATI modificado calculado mediante la adición de 3 de factores fisiológicos y circunstanciales, presenta mayor grado de sensibilidad y especificidad para predicción de complicaciones postoperatorias respecto al ATI estándar, así como un AUC mayor al comparar las curvas COR. Así mismo, el cálculo del ATI modificado con punto de corte en 25, mejora la utilidad de este índice como predictor necesidad de reintervención quirúrgica y mortalidad postoperatoria respecto al ATI estándar.

Una de las posibles explicaciones para esta divergencia de la influencia de los factores fisiológicos y circunstanciales reportada en los diversos estudios, es que la literatura evaluada proviene de diferentes regiones del mundo, cuyos sistemas de salud no pueden ser comparables, ya que en los países en vías de desarrollo, a diferencia de los países desarrollados, los sistemas de atención prehospitalaria son precarios y la disponibilidad de atención y área quirúrgica es limitada. Todo esto, junto a la gran demanda asistencial secundaria a los altos índices de violencia reinantes, condicionan que el tiempo entre que ocurre el hecho y la intervención quirúrgica sea mucho más prolongado, esto acarrea que mientras más retraso se presente para la resolución quirúrgica del paciente con trauma abdominal, mayor será el sangrado, grado de shock y grado de contaminación abdominal, condicionando todo esto la posibilidad de mayor morbimortalidad postoperatoria para este grupo de pacientes.

Por tanto, es de considerar que para países en vías de desarrollo, es necesario establecer índices que se adapten a las condiciones operativas características, y en tal sentido, las modificaciones del ATI presentadas en este estudio permiten establecerlo como una medida precisa y certera, de predecir morbimortalidad postoperatoria que podría a futuro facilitar el manejo de los pacientes con trauma abdominal, mediante la prevención y atención cuidadosa de pacientes de alto riesgo, así como la distribución y mejoras en los recursos materiales disponibles.

## CONCLUSIÓN

El ATI modificado mediante la adición de puntajes secundarios a la evaluación del grado de shock, grado de contaminación de la cavidad abdominal y tiempo entre el trauma y la intervención quirúrgica, según lo presentado en el presente estudio, es un método sencillo, con datos de fácil recolección, rápido y disponible de manera inmediata, cuya utilidad como predictor de morbimortalidad postoperatoria y necesidad de reintervención quirúrgica en los pacientes con trauma abdominal, queda demostrada al presentar mejores niveles de sensibilidad y especificidad respecto al ATI estándar.

## REFERENCIAS

1. Patiño J. Trauma Abdominal. Guías para el manejo de urgencias de la Federación Panamericana de Asociaciones de Facultades y Escuelas de Medicina 2003; 22:246-254.
2. Sardiñas, C., Hernández, A., Grass, J., Arbona, F. Trauma colorrectal y su relación con los índices predictivos. Rev. Cubana Med. Milit L.V. 2002; 31:157-163.
3. Ferrada R: Manejo inicial del traumatizado. En: Echevarría IR, Ferrada R, Kestenberg A: Urgencia Quirúrgica. XYZ. Cali. 1996.
4. Retana MF, Figueroa AJ. Diagnóstico laparoscópico en traumatismos abdominales cerrados y por herida con instrumento punzocortante con duda de lesión. Trauma, 2001; 4(2):39-51.
5. Valdes P, Elisabé D, Pose A, Abaz B, Alfie C, Romero R. Análisis de Predictores de Mortalidad en pacientes con trauma grave. Patología de Urgencia. 2001; 9, 4-13.
6. Moore EE, Dunn EL, Moore JB, Thompson JS. Penetrating abdominal trauma index. J Trauma 1981;21:439-45.
7. Borlase B, Moore E, Moore F. , The abdominal trauma index – A critical reassessment and validation J Trauma 1990 30 (11):1340-4.
8. Gomez-Leon J. Penetrating Abdominal Trauma Index: Sensitivity and Specificity for morbidity and mortality by ROC analysis. Indian Journal of Surgery; 2004 66:347-51.
9. Dellinger E, Oreskovich M, Wertz M, Hamasaki M; Lennard E, Risk of Infection Following Laparotomy for Penetrating Abdominal Injury. Arch Surg 1984 119:20-7
10. Bulger E, McMahon K, Jurkovich G, The morbidity of penetrating colon injury Injury, Int. J. Care Injured 2003 34:41-46
11. Iflazoglu N, Ureyen O, Oner OZ, Tusat M, Akcal MA. Complications and risk factors for mortality in penetrating abdominal firearm injuries: analysis of 120 cases. Int J Clin Exp Med. 2015 Apr 15;8(4):6154-62
12. Adesanya AA<sup>1</sup>, Ekanem EE. A ten-year study of penetrating injuries of the colon. Dis Colon Rectum. 2004; 47(12):2169-77.
13. Illescas G. Escalas e índices de severidad en trauma. Artículo de revisión. Revista Trauma 2003; 6(3): 88-94
14. Giles, Orliaget; Meyer, Philippe; Blanot, S.; Schmautz, E.; Charron, B.; Riou, B.; Carli, P. Neonatal and pediatric intensive care, validity of applying TRISS analysis to pediatric blunt trauma patients managed in french pediatric level I Trauma Center. Intensive Care Med. 2000 Abril; 27(4): 1-11.
15. Falk JL, O'Brien JF, Kerr R. Fluid resuscitation in traumatic hemorrhagic shock. Crit Care Clin 1992;8(2):323-40.
16. Ospina J, Guevara O, Parra L, Díaz C, Cortés F, Figueredo E et al. Uso práctico de los índices de trauma. Rev Colomb Cir 1993; 8(2):86-96
17. Sikić N, Korać Z, Krajčić I, Zunić J. War abdominal trauma: usefulness of Penetrating Abdominal Trauma Index, Injury Severity Score, and number of injured abdominal organs as predictive factors. Mil Med. 2001 Mar;166(3):226-30.
18. Shah AA, Rehman A, Shah SJ, Haider AH, Zogg CK, Zafar SN et al. Abdominal gunshot wounds-a comparative assessment of severity measures. J Surg Res. 2015 Mar 27. pii: S0022-4804(15)00324-8. doi: 10.1016/j.jss.2015.03.061 [Epub ahead of print].
19. Croce M, Fabian T, Stewart R, Pritchard E, Minard G, Kudsk K. Correlation of abdominal trauma index and injury severity score with abdominal septic complications in penetrating and blunt trauma. J Trauma 1992 (3):380-8.
20. Adesanya AA, Da Rocha-Afodu JT, Ekanem EE, Afolabi IR. Factors affecting mortality and morbidity in patients with abdominal gunshot wounds. Injury 2000; 31:397-404
21. Girgin S, Gedik E, Uysal E, Taçyıldız IH. Independent risk factors of morbidity in penetrating colon injuries. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2009; 15(3):232-8.
22. Aldemir M, Taçyıldız I, Girgin S. Predicting factors for mortality in the penetrating abdominal trauma. Acta Chir Belg. 2004; 104(4):429-34.
23. Ochoa J, Penagos L, Buitrago L. Utilización del índice de severidad de trauma para medir pronóstico en trauma abdominal penetrante. IATREIA 1989 2 (1): 20-24.- Cabrales R, Castaño J, García F. Trauma abdominal. Factores predictivos de complicación y muerte. Rev Colomb Cir 1994; (9):137-41.