









Control de daños en las emergencias abdominales no traumáticas: causas, indicaciones, factores de riesgo y resultados

Damage control in non-traumatic abdominal emergencies: causes, indications, risk factors and results

Jorge A. Latif , Mauro J. Lorenzo , Ricardo Solla , Gonzalo Segovia , Alejandro Mitidieri , Jorge Rojas , Gustavo Kohan , Alejandro Caballero Rodríguez 

Servicio de Cirugía
General y Coloprocto-
logía.
Clínica Modelo de
Lanús. Buenos Aires.
Argentina.

Los autores declaran no
tener conflictos
de interés.
Conflicts of interest
None declared.

Correspondencia
Correspondence:
Jorge Latif.
E-mail: [jorgelatif@
hotmail.com](mailto:jorgelatif@hotmail.com)

RESUMEN

Antecedentes: la estrategia de control de daños (ECD) es muy utilizada para el tratamiento de las emergencias abdominales no traumáticas.

Objetivo: describir las causas y condiciones fisiopatológicas del empleo de la ECD, determinar la mortalidad según la etiología, criterios de aplicación y factores de riesgo asociados, y comparar la mortalidad observada con la esperada en una serie consecutiva.

Material y métodos: se realizó un estudio observacional y retrospectivo, sobre 118 pacientes tratados con ECD, portadores de peritonitis secundarias y hemorragias abdominales graves, con síndrome compartimental abdominal, sepsis abdominal o sistémica o ambas, hipotensión y parámetros de acidosis metabólica asociados. Se analizaron varios factores de riesgo y se comparó la mortalidad observada versus la esperada (APACHE II).

Resultados: 112 pacientes presentaron peritonitis generalizada y 6, sangrados intraabdominales graves. La mortalidad fue mayor en la isquemia intestinal grave ($p = 0,002$). Estuvo relacionada con mayor número de criterios fisiopatológicos de aplicación y con algunos factores de riesgo: glóbulos blancos (GB) $\geq 10\,000 \times \text{mm}^3$, hemoglobina (HB) $\leq 9 \text{ g}/\%$, creatininemia $\geq 1,3 \text{ mg}/\%$, pH $\leq 7,25$, ácido láctico $\geq 2,5 \text{ mmol}/\text{L}$, diabetes, puntuación (score) ASA ≥ 4 , ≥ 4 operaciones y ausencia de cierre parietal inicial. La mortalidad global observada fue 43,1% y la esperada –según APACHE II– fue del 53%.

Conclusiones: la mortalidad fue significativamente mayor en la isquemia intestinal grave y con la presencia de algunos de los factores de riesgo evaluados. Estuvo asociada al número de criterios de aplicación. La mortalidad observada fue menor que la esperada, aunque no significativa.

■ **Palabras clave:** control de daños, emergencias abdominales no traumáticas, mortalidad, factores de riesgo.

ABSTRACT

Background: Damage control strategy (DCS) is usually used for the treatment of non-traumatic abdominal emergencies.

Objective: The aim of the present study was to describe the main causes and pathophysiologic conditions to perform this strategy, the criteria applied and the associated factors and to compare the observed mortality with the expected mortality in the series.

Material and methods: We conducted an observational and retrospective study of 118 patients treated with DCS, with secondary peritonitis and severe abdominal bleeding, abdominal compartment syndrome, abdominal or systemic sepsis or both, hypotension and parameters of metabolic acidosis. Several risk factors were analyzed and it was compared observed versus expected mortality (APACHE II).

Results: 112 patients presented generalized peritonitis and 6 had severe intra-abdominal bleeding. Mortality was greater in severe mesenteric ischemia ($p = 0.002$) and was associated with the number of pathophysiologic criteria used for implementation and with white blood cell (WBC) count $\geq 10\,000 \times \text{mm}^3$, hemoglobin (Hb) $\leq 9 \text{ g}/\text{dL}$, creatinine level $\geq 1.3 \text{ mg}/\text{dL}$, pH ≤ 7.25 , lactic acid $\geq 2.5 \text{ mmol}/\text{L}$, diabetes, ASA score ≥ 4 , ≥ 4 operations and open abdomen. The overall observed mortality and expected mortality according to the APACHE II score were 43.1% and 53%, respectively.

Conclusions: Mortality was significantly greater in patients with severe mesenteric ischemia, presence of some of the risk factors evaluated and was associated with the number of criteria used for implementation. The observed mortality was non-significantly lower than expected.

■ **Keywords:** damage control, non-traumatic abdominal emergencies, mortality, risk factors.

Recibido | Received
16-04-22
Aceptado | Accepted
16-01-23

ID ORCID: Jorge A. Latif, 0000-0002-2848-5607; Mauro J. Lorenzo, 0000-0001-9922-8846; Ricardo Solla, 0000-0001-7589-6743; Gonzalo Segovia 0000-0001-9922-8846; Alejandro Mitidieri, 0000-0003-2368-1868; Jorge Rojas, 0000-0002-0130-0764; Gustavo Kohan, 0000-0003-3779-1013; Alejandro Caballero Rodríguez, 0000-0003-1054-4653.

Introducción

La estrategia de control de daños (ECD) es aceptada y tiene un alto índice de evidencia científica, cuando se aplica en pacientes gravemente lesionados en el contexto del traumatismo grave¹⁻³.

A partir del año 2008, a causa del interés de cirujanos con experiencia en emergencias abdominales no traumáticas (EANT), esta estrategia comenzó a ocupar un lugar preponderante y generó cambios en el paradigma de atención para estos enfermos, más beneficiados al restituir la normalidad fisiológica que por resolver la lesión en un solo acto operatorio⁴⁻⁹.

Numerosas revisiones ofrecen informes que apoyan esta indicación, aunque para algunos autores son todavía insuficientes y de limitada evidencia⁴⁻¹¹.

A fin de conocer los beneficios de la ECD en EANT en nuestro medio, los objetivos del presente estudio fueron: 1) describir las principales causas etiopatogénicas y las condiciones fisiopatológicas para su aplicación, 2) relacionar la mortalidad con la etiología, criterios de aplicación y factores de riesgo asociados y 3) comparar la mortalidad observada con la esperada según el score APACHE II.

Material y método

Se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo, de pacientes mayores de 18 años, atendidos en forma consecutiva por EANT, y operados por especialistas en una institución de alta complejidad, entre enero de 2009 y diciembre de 2019.

En dicho lapso fueron evaluados 6632 pacientes con urgencias abdominales no traumáticas.

Los criterios de aplicación de la ECD fueron la presencia de signos, síntomas o resultados de estudios compatibles con: síndrome compartimental abdominal (SCA), sepsis abdominal y/o sistémica, acidosis metabólica y shock hipovolémico.

Los factores de riesgo de gravedad considerados fueron: edad ≥ 70 años, sexo, recuento de glóbulos blancos (GB) $\geq 10\,000 \times \text{mm}^3$, hemoglobina (Hb) $\leq 9 \text{ g/dL}$, creatinemia $\geq 1,3 \text{ mg/dL}$, pH $\leq 7,25$, ácido láctico $\geq 2,5 \text{ mmol/L}$, diabetes, puntuación de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA) (≤ 3 versus ≥ 4), número de reoperaciones (≤ 3 versus ≥ 4) y cierre parietal versus no cerrado.

Se agrupó a los pacientes según el resultado del score APACHE II antes de aplicar la ECD y se comparó la mortalidad esperada con la observada en forma global y según grupos de puntuación.

Para su análisis estadístico, los datos fueron volcados en una base Microsoft Excel 97® y analizados empleando el programa estadístico R Core Team (2018), versión 4.0®.

Las variables incluidas fueron dicotomi-

zadas y expresadas como frecuencia y porcentaje.

Las diferencias entre grupos se analizaron mediante la prueba asintótica para diferencia de proporciones y, cuando no se cumplieron los supuestos, por la prueba Chi² y la prueba exacta de Fisher.

Se consideraron significativas aquellas pruebas con un valor de $p < 0,05$; el intervalo de confianza fue del 95%.

Resultados

Con los criterios mencionados se encontraron 118 pacientes operados por EANT, 112 por peritonitis secundarias generalizadas (95%) y 6 por sangrados intraabdominales graves (5%).

Las peritonitis fueron secundarias a necrosis pancreática infectada (NPI) en 42 casos (37,5%), perforaciones intestinales no isquémicas (PINI), por causa diverticular, tumoral o dehiscencias anastomóticas, en 38 (34%), y perforaciones por isquemia intestinal grave (IIG) en 32 (28,5%).

Los sangrados intraabdominales graves fueron consecuencia de hemorragias en cirugías hepato-bilio-pancreáticas o pélvicas (5%).

La mortalidad global de la serie fue del 43,1% (51/118).

La mortalidad –según la patología causal– fue: 65,6% (21/32) en la IIG, 42,8% (18/42) en las NPI y 31,5% (12/38) en las PINI. No existió mortalidad en los casos de sangrados intraabdominales graves.

El análisis estadístico fue significativo a favor de la IIG como la causa con mayor mortalidad ($p = 0,0027$).

En cuanto a los criterios de aplicación y su influencia en la mortalidad, se observó que –con solo un criterio de aplicación– la mortalidad fue nula, con dos del 20%, con tres del 50%, con cuatro del 78% y con cinco del 100% (Fig. 1).

El análisis univariado de los factores de riesgo evidenció que el recuento de glóbulos blancos $\geq 10\,000/\text{mm}^3$, creatinina $\geq 1,3 \text{ mg/dL}$, hemoglobina $\leq 9 \text{ g/dL}$, pH $\leq 7,25$, ácido láctico $\geq 2,5 \text{ mmol/L}$, presencia de diabetes, puntuación ASA ≥ 4 y ≥ 4 procedimientos operatorios, así como los pacientes que no fueron cerrados tempranamente, estuvieron relacionados en forma significativa con la mortalidad (Tabla 1).

El relevamiento global de la puntuación APACHE II en la serie registró una media 27,7 (rango entre 17 y 38 puntos) y una mediana de 28.

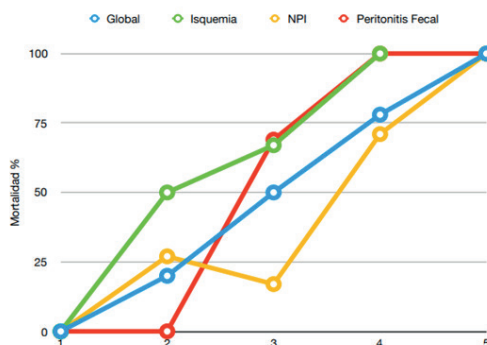
La mortalidad esperada para una puntuación entre 25 y 29 puntos es del 53% y la observada fue del 43,1% ($p = 0,118$) (Tabla 2).

La comparación por grupos de puntuación mostró diferencias significativas en los grupos entre 20 y 24 ($p = 0,004$) y entre 25 y 29 puntos ($p = 0,028$).

Con las demás puntuaciones no se registraron diferencias (Tabla 3).

■ FIGURA 1

Mortalidad según cantidad de criterios



Mortalidad en cada una de las causas de EANT según el número de criterios de aplicación.

IIG: isquemia intestinal grave. NPI: necrosis pancreática infectada. PINI: perforación intestinal no isquémica.

■ TABLA 1

Análisis univariado de los factores de riesgo de mortalidad en EANT

TOTAL	Fallecidos n = 51	Vivos n = 67	IC	p	Odds Ratio
≥ 70 años	35	45	95%	0,866174	1,06944
< 70 años	16	22			
Varón	30	32	95%	0,233214	1,56250
Mujer	21	35			
GB ≥ 10 000/mm ³	43	23	95%	< 0,00001	10,28261
GB < 10 000/mm ³	8	44			
Creatininemia ≥ 1,3 mg/dL	40	23	95%	< 0,00001	6,95652
Creatininemia < 1,3 mg/dL	11	44			
pH ≤ 7,25	41	23	95%	< 0,00001	7,84348
pH > 7,25	10	44			
Ac. láctico ≥ 2,5 mmol/L	38	24	95%	0,000031	5,23718
Ac. láctico < 2,5 mmol/L	13	43			
Hb ≤ 9 mg/dL	40	20	95%	< 0,00001	8,54545
Hb > 9 mg/dL	11	47			
Diabetes	31	10	95%	< 0,00001	8,83500
No diabetes	20	57			
ASA 3	21	59	95%	< 0,00001	
ASA 4	30	8			
Abiertos	46	42	95%	< 0,001	
Cerrados	5	25			
≤ 3 operaciones	42	38	95%	< 0,01	
≥ 4 operaciones	9	29			

■ TABLA 2

Mortalidad observada versus esperada según puntuación APACHE II

Puntuación APACHE II	n	Mortalidad observada %	Mortalidad esperada %	p
15-19 p	4	0	24	N/S
20-24 p	22	0,5	40	0,004003
25-29 p	43	30	55	0,028829
30-34 p	42	71	73	N/S
35-39 p	7	100	85	N/S
Total	118	43.1	55	N/S

■ TABLA 3

Mortalidad global por grupos de puntuación APACHE II

APACHE II		Fallecidos	Vivos	p
15-19 p	observado	0	4	N/S
	esperado	1	3	
20-24 p	observado	1	21	0,004003
	esperado	9	13	
25-29 p	observado	13	30	0,028829
	esperado	23	20	
30-34 p	observado	30	12	N/S
	esperado	31	11	
35-39 p	observado	7	0	N/S
	esperado	6	1	
Global	observado	51	67	N/S
	esperado	63	65	

Discusión

La estrategia de control de daños para el tratamiento de las EANT mantiene en la actualidad varios aspectos en controversia.

Según algunos autores extranjeros, las principales indicaciones de esta estrategia son: las peritonitis generalizadas secundarias a perforación de vísceras huecas, las catástrofes vasculares abdominales (isquemia intestinal, aneurismas aórticos complicados y las hemorragias intraoperatorias), el síndrome compartimental abdominal (SCA), las infecciones parietales graves y las eventraciones agudas grado III¹⁻¹⁶.

En la presente serie varias de estas fueron las causas involucradas. No registramos casos de aneurismas de aorta complicados.

El SCA, las infecciones parietales graves y las eventraciones agudas grado III ocurrieron frecuentemente en la casuística aquí presentada y siempre fueron el resultado de una complicación séptica intraabdominal no controlada. Por este motivo fueron consideradas una consecuencia evolutiva de la enfermedad primaria y no un factor determinante por sí mismo.

La mortalidad referida es muy variable entre las series y está fuertemente relacionada con la causa y la respuesta inflamatoria sistémica^{1,7,11,13,15-18}.

En comunicaciones previas sobre IIG, los autores manifestaron que la presentación clínica inespecífica y los métodos de diagnóstico no concluyentes llevan a diagnósticos erróneos y/o retrasados, que determinan estadios más avanzados con perforación intestinal, SCA, sepsis abdominal, sistémica o ambas, y falla multiorgánica^{17,18}.

Como se afirma en otras publicaciones, los autores coinciden en que la activación sucesiva de esta cascada de eventos en pacientes añosos, con comorbilidades graves y una menor reserva fisiológica, condicionan esta alta mortalidad¹⁹⁻²⁵.

Esta alteración fisiológica ocurre en menor proporción en el caso de peritonitis secundarias a perforaciones intestinales de causa no isquémica (diverticular, tumoral o falla anastomótica). Es posible considerar que el diagnóstico y tratamiento más tempranos, la menor lesión fisiológica, los pacientes más jóvenes y con menor carga de enfermedades crónicas, son los responsables de la menor mortalidad.

En cuanto a las infecciones graves en pancreatitis aguda, conocer mejor la historia natural de la enfermedad, la atención inicial agresiva, los potentes antibióticos y el desarrollo de tácticas de invasión mínima, mejoran las condiciones fisiológicas y sépticas del paciente, permitiendo reducir la necesidad de utilizar la ECD y disminuir la mortalidad^{14,20,21}.

Los sangrados intraabdominales graves, en la presente serie, se resolvieron luego de maniobras de compresión y recomposición hemodinámica inicial. En estos pacientes, el compromiso hemodinámico, la acidosis metabólica y –en algunos casos– la hipotermia fueron rápidamente compensados y ello explica la ausencia de mortalidad, lo que coincide con lo observado por otros especialistas consultados¹⁹⁻²⁶.

El criterio de selección de los pacientes para indicar esta ECD en pacientes con EANT es un punto vital y clave en los resultados finales^{4-7,9,11}.

La agresión fisiopatológica y el choque sistémico difieren en los pacientes traumatizados y en las emergencias no traumáticas. En el traumatismo prevalecen la hemorragia y el daño tisular y, en las emergencias no traumáticas, la inflamación, la infección y la sepsis^{1-7,9,11}.

Por este motivo, los especialistas consideran que aplicar solo la hipotensión, la hipotermia y la acidosis metabólica, como indicación en las EANT, es insuficiente^{4,5,21,29-31}.

Hasta el momento no hay datos o evidencia que definan un grupo de criterios sobre los cuales sustentar la indicación para utilizar esta estrategia en las EANT, por lo cual la decisión sigue siendo compleja y desafiante, dependiendo fundamentalmente de la experiencia y juicio del cirujano.

Se puede considerar que a la tríada letal deben agregarse otras variables que puedan evidenciar el deterioro fisiológico de estos enfermos^{11,21,27-31}. Por tal motivo se incluyeron en la serie aquí expuesta, la presencia de signos, síntomas o resultados de estudios compatibles con un SCA, sepsis abdominal y shock séptico, como variables para indicar la ECD, que se activó por decisión del cirujano ante la presencia de al menos uno de los criterios mencionados.

Los resultados expresados en el Gráfico 1 permiten inferir que la mortalidad acompaña a la cantidad de criterios de indicación incluidos por cada caso.

Cuando se analizó el riesgo relativo de mortalidad según las variables de aplicación en toda la serie, se

pudo concluir que, con cuatro o más criterios, el riesgo de morir es mayor y estadísticamente más significativo que en la población general.

El mismo análisis efectuado según la causa específica determinó que, en la IIG, el riesgo relativo de mortalidad aumentó a partir de tres criterios.

Además, en el análisis de los fallecidos según patología causal, número de casos y cantidad de factores involucrados, también la IIG mostró mayor mortalidad que las otras patologías, aunque sin diferencias estadísticamente significativas.

Es posible considerar, al igual que en los estudios de otros autores, que estos resultados están íntimamente relacionados con la mayor agresión sistémica^{4,6,28-31}.

Numerosas variables clínicas, de laboratorio y comorbilidades asociadas fueron evaluadas por distintos autores con resultados disímiles^{6,7,9,11,21,27,28,31}.

En el presente estudio se incluyeron, además de edad, sexo, parámetros bioquímicos de inflamación, sepsis y falla multiorgánica, el score pronóstico ASA y dos variables de aspecto técnico, como la cantidad de procedimientos operatorios y si se efectuó el cierre parietal temprano o no. Estas dos variables se comportaron como factores predictivos de protección, ya que –cuando los pacientes superan las primeras etapas de la ECD o se logra cerrar el abdomen tempranamente– la mortalidad disminuye en forma significativa. Estas dos condiciones no fueron evaluadas en otras series consultadas.

No obstante, los resultados son coincidentes con la bibliografía extranjera consultada^{7,8,11,14,16-26}.

A fin de determinar los beneficios de la ECD en la serie, fueron comparadas la mortalidad observada con la esperada, según la puntuación APACHE II. Si bien dicha comparación no alcanzó significación estadística, el menor porcentaje de la mortalidad observada, sobre todo en los grupos entre 20 y 24 puntos y 25 y 29 puntos, estimula a los autores a continuar con esta metodología, ya que un mayor número de casos podría confirmar la hipótesis.

Sobre la base de los resultados expuestos y en respuesta a los objetivos planteados, es posible afirmar que, en la población analizada, la IIG fue la etiología asociada estadísticamente a mayor mortalidad, al igual que el aumento del número de criterios de aplicación y la inclusión de algunos factores de riesgo estudiados.

Si bien este estudio presenta la limitación de tratarse de un análisis retrospectivo en un único centro, muestra los resultados de un equipo quirúrgico formado por cirujanos certificados y con experiencia en urgencias, que actuó con criterios compartidos en la selección de pacientes, en una serie consecutiva, en un centro de alta complejidad de la Argentina.

Futuros estudios multicéntricos, con mayor número de casos, permitirán alcanzar conclusiones más firmes sobre el tema.

■ ENGLISH VERSION

Introduction

Damage control strategies (DCS) are accepted and supported by significant scientific evidence when applied to severely injured patients in the context of major trauma¹⁻³.

This strategy has occupied a prominent place since 2008 due to the interest of surgeons experienced in non-traumatic abdominal emergencies (NTAEs) and has produced a paradigm shift in the management of these patients, as the benefit is greater with the restoration of physiologic normality than by solving the lesion in a single procedure⁴⁻⁹.

Several reviews have supported this indication, but some authors consider that the evidence is still insufficient and limited⁴⁻¹¹.

To understand the benefits of DCS in NTAEs in our environment, the aims of the present study were: 1) to describe the main etiopathogenic causes and the pathophysiologic conditions to implement this strategy, 2) to associate mortality with etiology, criteria used to implement the method and associated risk factors, and 3) to compare the observed mortality with the expected mortality according to the APACHE II score.

Material and methods

We conducted an observational and retrospective study of consecutive patients >18 years with NTAEs operated on by specialists in a high-complexity institution between January 2009 and December 2019.

A total of 6632 patients were evaluated due to non-traumatic abdominal emergencies.

The criteria used to implement a DCS were the presence of signs, symptoms or results of tests consistent with abdominal compartment syndrome (ACS), abdominal or systemic sepsis, metabolic acidosis and hypovolemic shock.

The risk factors for severity considered were age ≥ 70 years, sex, white blood cell (WBC) count $\geq 10\,000 \times \text{mm}^3$, hemoglobin (Hb) $\leq 9 \text{ g/dL}$, creatinine level $\geq 1.3 \text{ mg/dL}$, pH ≤ 7.25 , lactic acid $\geq 2.5 \text{ mmol/L}$, diabetes, American Society of Anesthesiologists (ASA) score (≤ 3 versus ≥ 4), number of reoperations (≤ 3 versus ≥ 4), and wall closure versus open abdomen.

Patients were grouped according to the APACHE II score before DCS and expected mortality was compared with observed mortality, both overall mortality and mortality grouped by scores.

Data were incorporated into a Microsoft Excel 97® database and analyzed using R Core Team (2018) 4.0 statistical software package.

All the variables included were dichotomized and expressed as frequency and percentage.

The differences between groups were analyzed using the asymptotic test for comparing proportions and, if the assumptions were not met, the chi-square test and Fisher's exact test were used.

A p value < 0.05 with a 95% confidence interval was considered statistically significant.

Results

Following the inclusion criteria, 118 patients were operated on for NTAE, 112 due generalized secondary peritonitis (95%) and 6 due to severe intra-abdominal bleeding (5%).

Peritonitis was secondary to infected necrotizing pancreatitis (INP) in 42 cases (37.5%), non-ischemic bowel perforations (NIBP), diverticular disease, tumor or anastomotic dehiscence in 38 (34%), and perforations due to severe mesenteric ischemia (SMI) in 32 (28.5%).

Severe intra-abdominal bleeding episodes occurred after hepato-pancreato-biliary or pelvic surgeries (5%).

Overall mortality was 43.1% (51/118) in the series.

Mortality (by etiology) was 65.6% (21/32) in SMI, 42.8% (18/42) in INP and 31.5% (12/38) in NIBP. None of the patients with severe intra-abdominal bleeding died.

Mortality associated with SMI was significantly higher ($p = 0.0027$).

When the influence on mortality was analyzed according to the criteria used for implementation, mortality was 0% using 1 criterion, 20% with 2 criteria, 50% with 3 criteria, 78% with 4 criteria and 100% with 5 criteria (Figure 1).

Univariate analysis of the risk factors showed that white blood cell count $\geq 10\,000/\text{mm}^3$, creatinine $\geq 1.3 \text{ mg/dL}$, hemoglobin $\leq 9 \text{ g/dL}$, pH ≤ 7.25 , lactic acid $\geq 2.5 \text{ mmol/L}$, presence of diabetes, ASA score ≥ 4 , ≥ 4 operative procedures, and open abdomen were significantly associated with mortality (Table 1).

Mean APACHE II score in the series was 27.7 points (range 17- 38) with a median of 28.

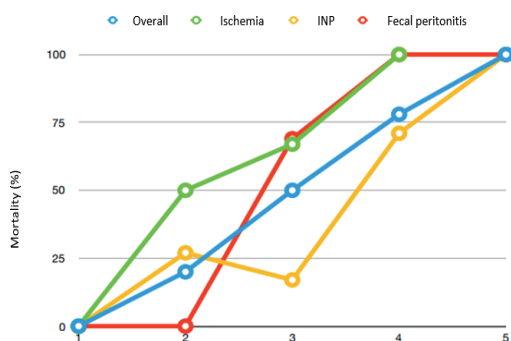
The expected and observed mortality for a score between 25 and 29 points was 53% and 43.1%, respectively ($p = 0.118$) (Table 2).

When the scores were compared by groups, there were significant differences in the groups between 20 and 24 points ($p = 0.004$) and between 25 and 29 points ($p = 0.028$).

There were no differences with the other scores (Table 3).

■ FIGURE 1

Mortality by number of criteria applied



Mortality in each of the causes of NTAE by number of criteria applied. INP: infected necrotizing pancreatitis

■ TABLE 1

Univariate analysis of risk factors of mortality in NTAE

TOTAL	Deceased n=51	Alive n=67	CI	p	Odds ratio
≥ 70 years < 70 years	35 16	45 22	95%	0.866174	1.06944
Male Female	30 21	32 35	95%	0.233214	1.56250
WBC ≥ 10 000/mm ³ WBC < 10 000/mm ³	43 8	23 44	95%	<0.00001	10.28261
Creatinine level ≥ 1.3 mg/dL Creatinine level < 1.3 mg/dL	40 11	23 44	95%	<0.00001	6.95652
pH ≤ 7.25 pH > 7.25	41 10	23 44	95%	<0.00001	7.84348
Lactic acid ≥ 2.5 mmol/L Lactic acid < 2.5 mmol/L	38 13	24 43	95%	0.000031	5.23718
Hb ≤ 9 mg/dL Hb > 9 mg/dL	40 11	20 47	95%	<0.00001	8.54545
Diabetes No diabetes	31 20	10 57	95%	<0.00001	8.83500
ASA 3 ASA 4	21 30	59 8	95%	<0.00001	
Open abdomen Closed abdomen	46 5	42 25	95%	<0.001	
≤ 3 operations ≥ 4 operations	42 9	38 29	95%	<0.01	

■ TABLE 2

Observed mortality versus expected mortality according to APACHE II score

APACHE II score	n	Observed mortality %	Expected mortality %	p
15-19 p	4	0	24	NS
20-24 p	22	0.5	40	0.004003
25-29 p	43	30	55	0.028829
30-34 p	42	71	73	NS
35-39 p	7	100	85	NS
Total	118	43.1	55	NS

N/S: non-significant

■ TABLA 3

Overall mortality by groups of APACHE II score

APACHE II score	Deceased	Alive	p
15-19 points	observed	0	NS
	expected	1	
20-24 points	observed	1	0.004003
	expected	9	
25-29 points	observed	13	0.028829
	expected	23	
30-34 points	observed	30	NS
	expected	31	
35-39 points	observed	7	NS
	expected	6	
Overall	observed	51	NS
	expected	63	

B/S: non-significant

Discussion

Damage control strategy for the treatment of NTAEs is still controversial in several aspects.

According to some international authors, the main indications for this strategy are generalized peritonitis secondary to perforated hollow viscus, abdominal vascular catastrophes (mesenteric ischemia, complicated aortic aneurysms and intraoperative bleeding), abdominal compartment syndrome (ACS), severe wall infections and acute grade III incisional hernias¹⁻¹⁶.

In the present series many of these conditions were the causes involved. We did not have any cases of complicated aortic aneurysms.

Acute compartment syndrome, severe wall infections and acute grade III incisional hernias were common in the cases here described and were always the result of an uncontrolled intra-abdominal sepsis. For this reason, they were considered a consequence of primary disease progression rather than a determining factor.

The mortality reported is highly variable between the series and is strongly associated with the cause and systemic inflammatory response^{1,7,11,13,15-18}.

In previous publications on SMI, the authors stated that non-specific clinical presentation and inconclusive diagnostic tests lead to misdiagnosis or delayed diagnosis, resulting in more advanced stages with viscus perforation, ACS, abdominal or systemic sepsis or both, and multiple organ failure^{17,18}.

As stated in other publications, the authors agree that the successive activation of this cascade of events in elderly patients with severe comorbidities and a lower physiologic reserve is the cause of this high mortality rate¹⁹⁻²⁵.

This physiologic abnormality occurs to a lesser

extent in cases of peritonitis secondary to non-ischemic hollow viscus perforations (diverticular disease, tumors or anastomotic failure). It is possible to consider that lower mortality is due to earlier diagnosis and treatment, less physiologic injury, and may be related with younger patients with lower chronic disease burden.

Regarding severe infections in acute pancreatitis, a better understanding of the natural history of the disease, an aggressive initial management, potent antibiotics and the development of minimally invasive strategies improve patient's physiologic conditions and infections, reducing the need for DCS and mortality^{14,20,21}.

In the present series, severe intra-abdominal bleeding solved after compression maneuvers and initial resuscitation. In these patients, hemodynamic impairment, metabolic acidosis and, in some cases, hypothermia, were rapidly compensated, and this explains the absence of mortality, which is consistent with the findings of other specialists consulted¹⁹⁻²⁶.

The selection criteria to indicate this DCS in patients with NTAE is a vital key point in the final outcomes^{4-7,9,11}.

The pathophysiologic insult and systemic shock differ in trauma patients and in non-traumatic emergencies. Hemorrhage and tissue damage prevail in trauma while in non-traumatic emergencies, inflammation, infection and sepsis are more prevalent^{1-7,9,11}.

For this reason, the specialists agree that considering only hypotension, hypothermia and metabolic acidosis as an indication in NTAE is insufficient^{4,5,21,29-31}.

So far, there are no data or evidence to define a set of criteria to support the indication of this strategy in NTAE; therefore, the decision remains complex and challenging, depending mainly on the surgeon's experience and opinion.

Other variables that may indicate the physiologic decline of these patients should be added to the lethal triad^{11,21,27-31}. For this reason, in this series we included the presence of signs, symptoms or test results suggestive of ACS, abdominal sepsis and septic shock as variables for indicating DCS, which was activated by the surgeon's decision in the presence of at least one of the aforementioned criteria.

The results shown in Figure 1 allow us to infer that mortality is related to the number of indication criteria included for each case.

When the relative risk of mortality was analyzed according to the variables applied in the entire series, we were able to conclude that, with four or more

criteria, the risk of mortality is higher and statistically more significant than in the general population.

The same cause-specific analysis found that, in SMI, the relative risk of mortality increased according to three criteria.

In addition, in the analysis of the deceased according to cause, number of cases and number of factors involved, SMI also showed a non-significant higher mortality rate than the other conditions.

As in other papers published by other authors, it is possible to consider that these results are closely related with the greater systemic aggression^{4,6,28-31}.

Many clinical and laboratory variables and associated comorbidities have been evaluated by different authors, with dissimilar results^{6,7,9,11,21,27,28,31}.

In the present study, besides age, sex, biochemical parameters of inflammation, sepsis and multiorgan failure, the ASA score and two technical variables were included, such as the number of surgical procedures and presence or absence of early wall closure. Both variables performed as protective predictors since mortality decreased significantly when patients overcame the early stages of CDS or when the abdomen could be closed at an early stage. Both conditions were not evaluated on other series consulted.

Yet, the results coincide with the international literature reviewed^{7,8,11,14,16-26}.

To determine the benefits of DCS in the series, the observed mortality was compared with the expected mortality, according to the APACHE II score. Although this comparison did not reach statistical significance, the lower percentage of mortality observed, especially in the groups between 20 and 24 points and 25 and 29 points, encourages the authors to continue with this approach, since a greater number of cases could confirm the hypothesis.

Based on the results presented and in response to the objectives established, we may state that, in the population analyzed, SMI, the number of criteria applied, and the inclusion of some risk factors studied, was statistically associated with higher mortality.

Although the retrospective nature of this single-center study is a limitation of this study, it shows the results of a surgical team made up of board-certified surgeons with experience in emergency medicine, who shared the same criteria to select patients in a consecutive series in a high-complexity center in Argentina.

Future prospective studies with a larger number of patients might reach more strong conclusions in the matter.

Referencias bibliográficas /References

- Rotondo MF, Schwab CW, Mc Gonigal MD, Philips III GR, et al. "Damage control": an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma*. 1993; 35:375-82.
- De Gracia A, Reilly J. Manual de Cirugía de Trauma. Comisión de Trauma de la AAC. Buenos Aires: Asociación Argentina de Cirugía; 2015.
- Trunkey D. Damage control in abdominal trauma: Can anyone do it, including me? Medwave, consultado 10/01/21. Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Congresos/802>
- Biondo S. Cirugía de control de daños en urgencias abdominales no traumáticas. *Cir Espan*. 2012; 90: 345-7.
- Becher RD, Peitzman AB, Sperry JL, et al. Damage control operations in non-trauma patients: defining criteria for the staged rapid source control laparotomy in emergency general surgery. *World J Emerg Surg*. 2016; 11:10.
- Weber DG, Bendinelli C, Balogh ZJ. Damage control surgery for abdominal emergencies. *Br J Surg*. 2014 ;101:109-18.
- Camacho-Marente V, Tallón-Aguilar L, Sánchez-Arteaga A, Aparicio-Sánchez D y cols. Cirugía de control de daños en paciente no politraumatizado. *Cirugía Andaluza*. 2019;3: 101-6.
- Subramanian A, Balentine C, Palacio CH, et al. Outcomes of damage-control celiotomy in elderly nontrauma patients with intra-abdominal catastrophes. *Am J Surg*. 2010; 200: 783-9.
- Stawicki SP, Brooks A, Bilski T, et al. The concept of damage control: extending the paradigm to emergency general surgery. *Injury*. 2008;39; 93-101.
- Coccolini F, Montori G, Ceresoli M, et al. The role of open abdomen in non-trauma patient: WSES Consensus Paper. *World J Emerg Surg*. 2017; 39;1-17.
- Khan A, Hsee L, Mathur S, Civil I. Damage-control laparotomy in nontrauma patients: review of indications and outcomes. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013; 75:365-8.
- Girard E, Abba J, Boussat B, Trilling B, et al. Damage Control Surgery for Non-traumatic Abdominal Emergencies. *World J Surg*. 2018;42;965-73.
- Sartelli M, Weber DG, Kluger Y, et al. The WSES guidelines for the management of acute colonic diverticulitis in the emergency setting. *World J Emerg Surg*. 2020; 15 (32):1-18.
- Pekolj J. Manejo de las complicaciones más frecuentes en la cirugía abdominal. *Rev Argent Cirug*. 2003; 1:20-68.
- Usandivaras L, Brahin F y cols. Abdomen abierto y contenido, por sepsis peritoneal grave. *Rev Médica de Tucumán*. 2002; 8:83-91.
- Wainstein DL, Langer J. Abdomen abierto. Indicaciones, manejo y cierre. En: Galindo F y col. *Enciclopedia de Cirugía Digestiva*. Cap. I: 148. Buenos Aires; 2014.
- Latif J, Lorenzo M, Norelis Carcaño P. Isquemia colónica aguda. En: Latif J y cols. *Manual de Urgencias en Coloproctología*. Buenos Aires: Editorial Akadia; 2019. Capítulo 23, pp. 335-44.
- Latif J, Leiro F, Rodríguez Martín J y cols. Isquemia colónica grave. Factores de riesgo y tratamiento. *Rev Argent Coloproct*. 2002;13(1-4):20-7.
- Gong JF, Zhu WM, Wu XJ, Li N, Li JS. Damage control surgery for acute mesenteric ischemia. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi*. 2010; 1:22-5.
- Pekolj J y cols. Complicaciones de la cirugía abdominal: Cómo manejarlas. Buenos Aires: Del Hospital Ediciones; 2015.
- Latif J. Manejo del abdomen abierto, desde la operación ideal al cierre definitivo. Relato Oficial del 88° Congreso Argentino de Cirugía. *Rev ArgentCirug*. 2017;109 (Suplemento 1):9-120.
- Cirocchi R., Arezzo A, Vettoerto N, et al. Role of Damage Control Surgery in the Treatment of Hinchey III and IV Sigmoid Diverticulitis. *Medicine*. 2014;93(25):1-7.
- Cattaneo D, Cheli J, Latif J. Dehiscencia anastomótica - Fistula entero-cutánea. *Manual de Urgencias en Coloproctología*. Buenos Aires: Editorial Akadia; 2014. Capítulo 30, pp. 417-38.
- Sohn M, Agha A, Heitland W, et al. Damage control strategy for the treatment of perforated diverticulitis with generalized peritonitis. *Tech Coloproctol*. 2016; 20:577-83.
- Assirati G, Serra V, Tarantino G, Wainstein DE, Tungler V, Ravazzola C, et al. Management of external small bowel fistulae: challenges and controversies confronting the general surgeon. *Int J Surg*. 2011; 9:198-203.
- Zizzo M, Ugoletti L, Lococo F, et al. Damage control surgery in patients with generalized peritonitis secondary to perforated diverticulitis: the risk of overtreatment. *Tech Coloproctol*. 2018; 22:473-4.
- Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, et al. Intra-abdominal Hypertension and the Abdominal Compartment Syndrome: Updated Consensus Definitions and Clinical Practice Guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med*. 2013; 39:1190-206.
- Coccolini F, Montori G, Ceresoli M L, et al. Iroa: International Register of Open Abdomen, preliminary results. *World J Emerg Surg*. 2017; 12:10.
- Castellanos G y cols. La hipertensión intra-abdominal y el síndrome compartimental abdominal: ¿qué debe saber y cómo debe tratarlo un cirujano? *Cir Espan*. 2007; 81: 4-11.
- Beveraggi EM, Bonadeo F, de Santibañes E y cols. Utilización de la malla de polipropileno en emergencias quirúrgicas abdominales. *Rev Argent Cirug*. 1981; 41:172-82.
- Ball CG. Damage control resuscitation: history, theory and technique. *Can J Surg*. 2014; 57:55-60.
- Gien L JL, López R, Ramírez De Reza JR. Valor predictivo de la escala APACHE II sobre la mortalidad en una unidad de cuidados intensivos de adultos en la ciudad de Mérida Yucatán. *Revista de la Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2006;20:30-40.
- Knaus WA, et al. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985; 13:818-29.