



Artículo especial

Índices pronósticos de mortalidad postoperatoria en la peritonitis del colon izquierdo

Domenico Fracalvieri* y Sebastiano Biondo

Unidad de Cirugía Colorrectal, Servicio de Cirugía General y Digestiva, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 12 de febrero de 2009

Aceptado el 25 de marzo de 2009

On-line el 12 de mayo de 2009

Palabras clave:

Peritonitis cólica

Perforación cólica

Sistemas de puntuación

Factores pronósticos

RESUMEN

La peritonitis secundaria a perforación del colon izquierdo conlleva mortalidad y morbilidad elevadas. La identificación de factores de riesgo de mortalidad postoperatoria ha llevado a la elaboración de sistemas de puntuación con significado pronóstico que han sido aplicados a diferentes escenarios clínicos y alguno ha sido diseñado específicamente para pacientes quirúrgicos.

Los índices de gravedad permiten cuantificar y predecir el riesgo de morbilidad y mortalidad según parámetros fisiológicos, analíticos o clínicos, y su aplicación es una forma válida y rigurosa para medir la probabilidad de complicaciones y mortalidad postoperatoria.

El uso de un sistema de puntuación que pueda proporcionar una estimación objetiva del riesgo individual de mortalidad postquirúrgica del paciente es una gran ayuda para una correcta planificación de la estrategia terapéutica y para la gestión de recursos sanitarios, principalmente ante enfermos que requieren estancia y tratamiento en unidades de cuidados intensivos.

© 2009 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Scoring systems for postoperative mortality in left colonic peritonitis

ABSTRACT

Left colonic perforation is associated with high mortality and morbidity. The identification of risk factors for postoperative mortality led to the development of scoring systems with prognostic values that have been used in various clinic situations and some of which were designed specifically for surgical patients.

Severity index allows the mortality and morbidity risk to be quantified and predicted based on physiological, analytical or clinical factors; its application is a valid and rigorous method to calculate the probability of complications and postoperative death.

The use of a score system that can provide an objective assessment of individual postoperative death risk is an important aid for an accurate planning of treatment and for management of health resources, mainly where patients may need intensive care.

© 2009 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords:

Colonic peritonitis

Colonic perforation

Scoring systems

Prognostic factors

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: dofrac@yahoo.es (D. Fracalvieri).

0009-739X/\$ - see front matter © 2009 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

doi:10.1016/j.ciresp.2009.02.006

Introducción

La peritonitis secundaria a perforación del colon izquierdo es un escenario clínico relacionado con elevados índices de mortalidad y morbilidad a pesar del progreso alcanzado en el manejo de los procesos infecciosos de origen intraabdominal y de las mejoras conseguidas en los ámbitos de la anestesiología, la cirugía y la terapia intensiva postoperatoria.

La disponibilidad de nuevos y más precisos medios diagnósticos, la mejora general en la indicación quirúrgica y el perfeccionamiento de las técnicas operatorias han contribuido a disminuir la incidencia de complicaciones y mortalidad postoperatorios respecto al pasado. Las tasas de mortalidad varían entre el 5 y el 35% según las series publicadas y en función de la etiología y el tipo de procedimiento quirúrgico aplicado¹⁻⁶.

La supervivencia a corto plazo de los pacientes con peritonitis secundaria a perforación del colon izquierdo depende de la relación entre distintos factores: edad, sexo, estado general, coexistencia de otras enfermedades, etiología de la enfermedad, grado y tiempo de evolución de la peritonitis. Debido a la mayor longevidad de la población general, con mayor frecuencia que en el pasado, los servicios de urgencias atienden a pacientes de edad muy avanzada y con mayor comorbilidad, especialmente de tipo respiratorio y cardiovascular, situación que aumenta los casos de lesiones cólicas de etiología isquémica. El paciente anciano derivado desde un centro de acogida o de convalecencia, a veces, llega al hospital días después de haberse iniciado el cuadro de peritonitis y en precarias condiciones clínicas, con sepsis avanzada. Un eventual estado de inmunodeficiencia congénito o adquirido, secundario a tratamiento sustitutivo con corticoides o quimioterápicos o inmunosupresores tras el trasplante, hace que el paciente sea más vulnerable al proceso infeccioso: la respuesta inflamatoria sistémica es deficitaria, la clínica suele ser atípica y poco llamativa y, frecuentemente, comporta un retraso en la actuación terapéutica⁷. En caso de cáncer perforado, la alteración inmunitaria inducida por la neoplasia se sumaría a la repercusión metabólica determinada por la sepsis, con empeoramiento del pronóstico.

La relevancia clínica de la peritonitis secundaria a perforación cólica ha motivado, desde hace muchos años, la identificación de factores de riesgo con significado pronóstico de mortalidad postoperatoria. Los primeros factores estudiados han sido la edad del paciente, las enfermedades médicas concomitantes, el shock séptico, la insuficiencia orgánica, el tiempo de evolución de la perforación y el origen de la peritonitis⁸⁻¹⁰.

Índices pronósticos de morbimortalidad

Los primeros índices de gravedad de la enfermedad fueron elaborados a partir de los años sesenta con el propósito de cuantificar y predecir el riesgo general de morbilidad y mortalidad según parámetros fisiológicos y analíticos. En las últimas décadas se han propuesto diferentes índices y sistemas de puntuación con significado pronóstico

de mortalidad. Se han establecido, principalmente, en pacientes en estado clínico crítico y alguno ha sido diseñado de forma específica para enfermos quirúrgicos¹¹.

Se han aplicado diferentes clasificaciones para escenarios clínicos específicos, como el índice de Ranson¹² para la pancreatitis o el de Child¹³ para la insuficiencia hepática. Muchos autores han estudiado variables de forma aislada y han observado que el shock séptico o las enfermedades concomitantes son factores predictivos de mortalidad postoperatoria en la perforación cólica^{8,9}. Se han identificado diferentes factores de riesgo con valor predictivo de morbilidad y mortalidad postoperatorias y se han elaborado índices pronósticos válidos para pacientes quirúrgicos, aunque no específicos de los procedimientos de urgencia ni de la enfermedad colorrectal.

La clasificación de la American Society of Anesthesiologist (ASA) se ha utilizado ampliamente desde 1963¹⁴. A pesar de ser una clasificación pobremente definida y subjetiva, diferentes estudios han demostrado la relación entre el grado ASA y la mortalidad postoperatoria^{9,15,16}. También se ha demostrado que el grado ASA y la edad están relacionados directamente con la estancia hospitalaria, el índice de complicaciones postoperatorias y el número de visitas médicas después del alta¹⁷. El Cardiac Risk Index (CRI), diseñado por Goldman, evalúa la probabilidad de complicaciones cardiológicas en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca¹⁸. El Prognostic Nutritional Index (PNI) fue elaborado para predecir el riesgo de complicaciones postoperatorias según el estado nutricional preoperatorio: las concentraciones séricas de albúmina y transferrina, el grosor del pliegue tricípital y la hipersensibilidad cutánea, medida como tiempo de respuesta a la inyección intradérmica de diferentes antígenos, se relacionan con el desarrollo de sepsis postoperatoria y muerte. El PNI puede emplearse para seleccionar a pacientes que pueden recibir soporte nutricional preoperatorio o postoperatorio¹⁹. En 1985 se describió el Mortality Prediction Model (MPM), que considera, como factores de riesgo de mortalidad postoperatoria, la edad, la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica, el ingreso de tipo quirúrgico y urgente, si ha habido reanimación anterior al ingreso, la malignidad del proceso, la insuficiencia renal crónica, la historia de ingreso previo en unidad de cuidados intensivos, las infecciones y el estado de coma²⁰. Posteriormente, este índice fue modificado a MPM II para pacientes con sepsis²¹. Sepsis Score²², Sepsis Severity Score²³ y Prognostic Index²⁴ son otros índices con valor predictivo de mortalidad: fueron diseñados específicamente para pacientes con sepsis, pero no han sido muy utilizados.

El APACHE II (Acute Physiologic And Chronic Health Evaluation)²⁵ es, probablemente, el índice de gravedad con significado pronóstico más conocido y empleado en la práctica clínica. Fue diseñado especialmente para pacientes con enfermedad severa ingresados en unidades de cuidados intensivos; utiliza 12 variables que incluyen parámetros fisiológicos, clínicos, analíticos y hemodinámicos, y considera, por cada variable, el peor de los valores registrados durante las primeras 24 h del ingreso. El APACHE II es un sistema de puntuación muy válido y se ha demostrado su utilidad en enfermos con sepsis de origen intraabdominal aptos para cirugía, con un alto grado de correlación entre

puntuación y mortalidad^{26,27}. Sin embargo, no es un índice específico para pacientes quirúrgicos, no considera el significado pronóstico de factores relacionados con la intervención, como las características del líquido peritoneal y el origen de la peritonitis, y no distingue entre cirugía urgente y electiva. Su manejo resulta difícil en las áreas de urgencias en cuanto contempla algunos parámetros de obtención compleja que precisan monitorización y que limitan su aplicación a los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos. Hay estudios que concluyen que este índice proporciona mejor significado pronóstico cuando se aplica a pacientes sometidos a cirugía de urgencia respecto a los intervenidos de forma electiva²⁸. Por otra parte, hay quien considera que el APACHE II infravalora la mortalidad en los enfermos no quirúrgicos y en los quirúrgicos de alto riesgo, mientras que sobrestima la posibilidad de fallecimiento en los pacientes de bajo riesgo²⁸.

El APACHE III fue elaborado con intención de mejorar la predicción de riesgo de mortalidad del APACHE II que, según los autores, subestimaba el impacto en la mortalidad hospitalaria de algunas variables fisiológicas como, por ejemplo, la hipotensión arterial²⁹. Se incorporaron otros parámetros, como la diuresis, las concentraciones séricas de albúmina, bilirrubina, urea y glucosa, la enfermedad crónica de base, la ubicación del paciente antes del inicio del tratamiento intensivo (domicilio, otro hospital o departamento, quirófano), el motivo de ingreso y la distinción entre cirugía urgente y electiva. El mayor número de variables conlleva el problema de una recolección de datos más ardua y, por lo tanto, más sujeta a errores. El riesgo de mortalidad hospitalaria puede ser estimado solamente para grupos homogéneos de pacientes y no de forma individual; además, es aplicable a pacientes con enfermedades comunes, mientras que en caso de enfermedad inusual o rara el sistema no puede ofrecer una estimación del riesgo adecuada e igualmente precisa.

El índice POSSUM (Physiological and Operative Score for the Enumeration of Mortality and morbidity) fue descrito por Copeland et al³⁰ en 1991. Se identificaron 12 parámetros fisiológicos y 6 operatorios como factores de riesgo de mortalidad y morbilidad y se utilizaron para elaborar un sistema de puntuación. La estimación del riesgo de mortalidad se obtiene mediante la aplicación de un complejo método de análisis estadístico de regresión de tipo exponencial. Este sistema recibió críticas por no utilizar una técnica de cálculo estándar, por la dificultad de valorar el riesgo individual de morbimortalidad³¹ y porque sobrestimaba el pronóstico de mortalidad en pacientes de bajo riesgo quirúrgico³². Con el fin de mejorar estos aspectos, Whiteley et al aportaron modificaciones en la metodología de cálculo de las variables originarias y elaboraron el P-POSSUM (Portsmouth predictor modification)³², que emplea un análisis de regresión de tipo lineal, de menor complejidad. Estos índices fueron considerados útiles en cuanto, a diferencia de otros sistemas ya en uso, reunían tanto criterios fisiológicos como quirúrgicos. Estudios posteriores revelaron que ambos sistemas, POSSUM y P-POSSUM, sobrestimaban la predicción de mortalidad postoperatoria en los pacientes sometidos a cirugía colorrectal electiva, mientras que la subestimaban en los pacientes sometidos a cirugía colorrectal urgente³³. Esta falta de

precisión motivó la elaboración de un índice más específico, como el CR-POSSUM (Colorectal POSSUM)³³, utilizado en la cirugía colorrectal por cáncer. No obstante POSSUM, P-POSSUM y CR-POSSUM hayan sido ampliamente empleados para estudios de mortalidad y morbilidad en diferentes escenarios quirúrgicos y para comparar resultados entre diferentes países y sistemas sanitarios³⁴, se trata de sistemas que no son específicos de procedimientos quirúrgicos urgentes y no consideran variables operatorias como el tipo y el grado de la peritonitis o la causa de la perforación.

Un inconveniente común a los índices descritos es que incluyen datos de laboratorios o parámetros analíticos y de función de órgano que no siempre tienen correlación directa con el inicio y la progresión de un proceso infeccioso intraabdominal, con el desarrollo de una peritonitis y la instauración de una situación de sepsis. Otra desventaja es que su diseño y sus variables tienen como objetivo determinar resultados en grupos de enfermos con características clínicas similares, mientras que no permiten estudiar el riesgo de mortalidad individual del paciente³⁵.

Un sistema de puntuación ideal debe poder aplicarse con el mismo rigor tanto en departamentos de medicina intensiva como en las unidades de urgencias o de hospitalización convencional de hospitales de diferente nivel asistencial; debe ser práctico y fácil de usar, reproducible, y su cálculo, ágil y rápido. Las variables a considerar deben ser datos o factores objetivos y específicos para que, posteriormente, se puedan comparar resultados entre cirujanos y hospitales diferentes. Un elemento que contribuye a mejorar el poder predictivo de un sistema de puntuación de gravedad es su especificidad en relación con la enfermedad y el contexto clínico, emergente-urgente o electivo.

El Mannheim Peritonitis Index (MPI) ha sido el primer sistema de puntuación de gravedad diseñado con el fin de evaluar y proporcionar el pronóstico de mortalidad postoperatoria individual de pacientes con peritonitis y que pueden recibir tratamiento quirúrgico. Descrito en 1987 por Wacha et al¹⁰, fue elaborado mediante análisis de 20 posibles factores de riesgo prequirúrgicos e intraoperatorios, de los cuales solamente 8 resultaron tener relevancia significativa. La severidad de la sepsis intraabdominal está en relación con variables como la edad, el sexo, el fallo orgánico, la presencia de lesión neoplásica, la duración de la peritonitis, el origen extracólico de la perforación, la extensión de la peritonitis y las características del líquido peritoneal. El análisis multivariable demostró que los factores de mayor relevancia clínica eran el fallo orgánico preoperatorio y la peritonitis purulenta o fecaloidea. El MPI ha sido ampliamente utilizado en numerosos centros y aplicado a diferentes escenarios quirúrgicos, y su eficacia ha sido evaluada en múltiples estudios, algunos de tipo multicéntrico³⁶. Estudios comparativos han demostrado que su poder predictivo de mortalidad postoperatoria es superponible al APACHE II^{36,37}. Sus principales ventajas se deben a que es un sistema de fácil aplicación al ofrecer una estimación del riesgo individual de mortalidad: cada variable puede calcularse en condiciones clínicas habituales, rápidamente, sin ayuda técnica y se registra únicamente al momento de la intervención. Es un índice específico para pacientes con peritonitis de manejo quirúrgico urgente y atribuye significado a parámetros operatorios

como las características y la extensión del exudado peritoneal y el tiempo de evolución de la peritonitis. Sin embargo, con respecto a las variables que el sistema tiene en cuenta, sorprende que el origen cólico de la peritonitis no sea considerado como factor de gravedad, ya que no incrementa la puntuación y, por consecuencia, no se relaciona con una mayor mortalidad. Por el mismo motivo, resulta difícil entender el amplio uso que se hace de este sistema de puntuación en los estudios de mortalidad en peritonitis de origen cólica.

En el año 2000 se ha descrito un nuevo sistema de puntuación para la peritonitis, el Left Colonic Peritonitis Severity Score (PSS), elaborado de forma específica para la perforación del colon izquierdo y basado en parámetros objetivos fisiopatológicos y quirúrgicos³⁸. Mediante un análisis de regresión logística univariable se evaluó la relación entre diferentes factores pronósticos, previamente estudiados y descritos por otros autores, y la mortalidad postoperatoria. Las variables estadísticamente significativas en relación con mayor mortalidad fueron la edad >70 años, el grado ASA III-IV, la presencia de insuficiencia orgánica preoperatoria, colitis isquémica o peritonitis purulenta difusa o fecal y el eventual estado de inmunodeficiencia. El análisis multivariable identificó, como factores de peor pronóstico, el grado ASA IV y el fallo orgánico preoperatorio, motivo por el cual estas condiciones incrementan la puntuación, que puede variar entre 6 y 14. Recientemente, un estudio prospectivo, que compara el poder predictivo de mortalidad del sistema PSS y del sistema MPI en pacientes intervenidos por perforación del colon izquierdo, ha analizado el significado pronóstico del PSS³⁹. Ambos sistemas han resultado ser adecuados para identificar a los pacientes con mayor riesgo de mortalidad postoperatoria, aunque el análisis descriptivo de los resultados ha evidenciado que el PSS es más preciso que el MPI en predecir la mortalidad postquirúrgica, especialmente en los enfermos con puntuaciones intermedias. En casos seleccionados, ante puntuaciones de PSS entre 6 y 8, la resección con anastomosis primaria se indicaría como procedimiento de elección, mientras que con un valor de PSS elevado (12-14) debería realizarse una cirugía menos agresiva, como la intervención de Hartmann. Hay controversias, en cuanto al tipo de técnica operatoria, en el caso de registrar puntuaciones de PSS intermedias entre 9 y 11.

PSS y MPI son sistemas de puntuación objetivos y fáciles de calcular en condiciones habituales, que permiten seleccionar y clasificar a los pacientes según el riesgo individual de mortalidad. Sin embargo, una importante característica diferencial entre ambos es que el sistema PSS ha sido elaborado específicamente para aplicarlo a pacientes con complicaciones sépticas del colon izquierdo como consecuencia de una perforación, mientras que el MPI es un índice válido en peritonitis de cualquier etiología. Esta prerrogativa, unida a la inclusión de variables que reflejan el estado fisiopatológico del paciente en el momento de la cirugía, aumenta el significado clínico del PSS como índice predictivo de mortalidad postoperatoria. Factores como la edad avanzada y la peritonitis generalizada no son contraindicaciones absolutas para la resección cólica con anastomosis primaria, mientras que adquieren significado de mal pronóstico la insuficiencia orgánica preoperatoria, un eventual estado de

inmunodeficiencia y la presencia de lesión isquémica del colon.

Discusión

La posibilidad de obtener una estimación objetiva del riesgo individual de morbilidad postoperatoria mediante una valoración clínica preoperatoria es de gran ayuda para una correcta planificación de la estrategia terapéutica y para la gestión de recursos sanitarios, tecnológicos y farmacológicos de alto coste, principalmente ante pacientes que requieren estancia y tratamiento en unidades de cuidados intensivos. Las tasas brutas de mortalidad son recursos comúnmente usados para comparar resultados quirúrgicos entre diferentes centros y sistemas sanitarios, pero representan indicadores limitados y potencialmente engañosos de calidad asistencial^{40,41}. El uso de un sistema de puntuación con significado pronóstico de mortalidad proporciona una forma más objetiva y rigurosa para medir la probabilidad de complicaciones y fallecimiento después del ingreso y del tratamiento médico o quirúrgico aplicado. El empleo de sistemas de puntuación como el PSS es un recurso útil a la hora de elegir y modular el tratamiento quirúrgico en función de las características clínicas del paciente y de su enfermedad. Su aplicación permite identificar a enfermos que, por su bajo riesgo de mortalidad postoperatoria, se pueden beneficiar, sistemáticamente, de una cirugía urgente con anastomosis primaria; además, facilita la selección de pacientes aptos para recibir un proceso de optimización clínica preoperatoria que puede contribuir a mejorar la supervivencia a corto plazo. En el ámbito de la cirugía urgente, cuando es frecuente la necesidad de tomar decisiones terapéuticas repentinas en el mismo acto quirúrgico, adquiere enorme importancia poder realizar una valoración pronóstica rápida, ágil y, al mismo tiempo, exhaustiva y cuidadosa del paciente.

Un índice o un sistema de puntuación predictor de mortalidad ideal debe basarse en parámetros objetivos que reflejen las condiciones clínicas del paciente en el momento de la intervención y que consideren el estado fisiopatológico previo a la cirugía: los resultados de laboratorios, frecuentemente, no se correlacionan con la gravedad de la peritonitis. Además, debe ser fácil de aplicar y calcular, reproducible en condiciones habituales y debe tener elevadas especificidad y sensibilidad. La etiología de la perforación es una variable a tener en cuenta, ya que hay evidencia de que la inmunodeficiencia relacionada con cáncer y lesión isquémica del colon aumentan la mortalidad del proceso.

La técnica quirúrgica no influye de forma relevante en la supervivencia de los pacientes con perforación del colon izquierdo⁴². La morbilidad de los pacientes con peritonitis de grado 3 y 4 de Hinchey tratados con procedimiento de Hartmann no es menor que la de los intervenidos por resección y anastomosis primaria: en la literatura se comunican tasas que oscilan entre el 15 y el 20%, aunque estudios recientes han publicado valores de hasta el 40%^{39,43-46}. Estos datos indican que la intervención de Hartmann no puede considerarse un procedimiento más seguro que la resección con anastomosis primaria y que no siempre una cirugía menos agresiva es la que ofrece mayor garantía de

supervivencia o mejores resultados en general. Probablemente, la gran mortalidad que conlleva la cirugía de Hartmann se debe a la inclusión de una gran proporción de pacientes de muy alto riesgo quirúrgico por edad, importante comorbilidad por enfermedad cardiovascular, respiratoria, renal o secundaria a un precario estado inmunitario por la coexistencia de otra neoplasia, tratamiento quimioterápico concomitante o sustitutivo con corticoides. Por otra parte, en pacientes con bajo riesgo de mortalidad postoperatoria seleccionados mediante el uso de índices de gravedad, es posible realizar una cirugía en un tiempo de resección y anastomosis incluso en presencia de peritonitis purulenta difusa o fecal^{47,48}.

Conclusiones

A pesar de su indiscutible utilidad clínica, el uso de sistemas de puntuación con significado pronóstico debe ser muy flexible y ponderado: la elección de la técnica quirúrgica dependerá también de otros factores, como el estado hemodinámico del paciente durante el acto quirúrgico, su entorno familiar y social, la experiencia del cirujano y las condiciones laborales en las que opera. En el manejo de la sepsis abdominal de origen cólico, la aplicación de un sistema de puntuación debe considerarse como una herramienta de trabajo útil a la hora de elegir la estrategia terapéutica más adecuada para cada paciente y planificar intervenciones quirúrgicas más o menos agresivas, ajustadas según el riesgo individual de muerte postoperatoria.

En vista de la actual tendencia de los diferentes sistemas sanitarios a clasificar los hospitales en función de parámetros como las tasas de mortalidad y la estancia hospitalaria, es muy importante asegurar que estos datos estén ajustados por severidad de enfermedad y procedimiento terapéutico.

Los índices pronósticos son un método válido para comparar resultados y estudios entre diferentes hospitales y cirujanos, ya que permiten estratificar y clasificar a los pacientes por parámetros de gravedad objetivos. Otras aplicaciones son la investigación, la propuesta y la valoración de nuevas estrategias terapéuticas y la evaluación del uso y distribución de recursos.

BIBLIOGRAFÍA

- Krukowski ZH, Matheson NA. Emergency surgery for diverticular disease complicated by generalized and faecal peritonitis: a review. *Br J Surg*. 1984;71:921-7.
- Carraro PG, Segala M, Orlotti C, Tiberio G. Outcome of large-bowel perforation in patients with colorectal cancer. *Dis Col Rectum*. 1998;41:1421-6.
- Kriwanek S, Armbruster C, Dittrich K, Beckerhinn P. Perforated colorectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 1996;39:1409-14.
- Runkel NS, Hinz U, Lehnert T, Buhr HJ, Herfarth Ch. Improved outcome after emergency surgery for cancer of the large intestine. *Br J Surg*. 1998;85:1260-5.
- Biondo S, Pares D, Marti Rague J, De Oca J, Toral D, Borobia FG, et al. Emergency operations for non-diverticular perforation of the left colon. *Am J Surg*. 2002;183:256-60.
- Shinkawa H, Yasuhara H, Naka S, Yanagie H, Nojiri T, Furuya Y, et al. Factors affecting the early mortality of patients with nontraumatic colorectal perforation. *Surg Today*. 2003;33:13-7.
- Tyau ES, Prystowsky JB, Joehl RJ, Nahrwold DL. Acute diverticulitis: a complicated problem in the immunocompromised patient. *Arch Surg*. 1991;126:855-8.
- Kriwanek S, Armbruster C, Beckerhinn P, Dittrich K. Prognostic factors for survival in colonic perforation. *Int J Colorect Dis*. 1994;9:158-62.
- Elliot TB, Yego S, Irvin TT. Five-years audit of the acute complications of diverticular disease. *Br J Surg*. 1997;84:535-9.
- Wacha H, Linder MM, Feldman U, Wesch G, Gundlach E, Steifensand RA. Mannheim peritonitis index—prediction of risk of death from peritonitis: construction of a statistical and validation of an empirically based index. *Theoretical Surgery*. 1987;1:169-77.
- Ohmann C, Hau T. Prognostic indices in peritonitis. *Hepato-gastroenterol*. 1997;44:937-46.
- Ranson JH. Acute pancreatitis: pathogenesis, outcome and treatment. *Clin Gastroenterol*. 1984;13:843-63.
- Pugh RN, Murray-Lyon MI, Dawson JL, Pietroni MC, Williams R. Transection of the oesophagus for bleeding oesophageal varices. *Br J Surg*. 1973;60:646-9.
- Dripps RD, Lamont A, Eckenhoff JE. The role of anesthesia in surgical mortality. *JAMA*. 1961;178:261-6.
- Vacanti CJ, VanHouten RJ, Hill RC. A statistical analysis of the relationship of physical status to postoperative mortality in 68,388 cases. *Anesth Analg*. 1970;49:564-6.
- Tiret L, Desmonts JM, Hatton F, Vourc'h G. Complications associated with anesthesia—a prospective study in France. *Can Anaesth Soc J*. 1986;33:336-44.
- Cullen DJ, Apolone G, Greenfield S, Guadagnoli E, Cleary P. ASA physical status and age predict after three surgical procedures. *Ann Surg*. 1994;220:3-9.
- Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med*. 1977;297:845-50.
- Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC, Hobbs CL, Rosato EF. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg*. 1980;139:160-7.
- Lemeshow S, Teres D, Pastides H, Avrunin JS, Steingrub JS. A method for predicting survival and mortality of ICU patients using objectively derived weights. *Crit Care Med*. 1985;13:519-25.
- Le Gall JR, Lemeshow S, Leleu G, Klar J, Huillard J, Rué M, Intensive Care Unit Scoring Group, et al. Customized probability models for early severe sepsis in adult intensive care patients. *JAMA*. 1995;273:644-50.
- Elebute EA, Stoner HB. The grading of sepsis. *Br J Surg*. 1983;70:29-31.
- Stevens LE. Gauging the severity of surgical sepsis. *Arch Surg*. 1983;118:1190-2.
- Matsusue S, Kashihara S, Koizumi S. Prediction of mortality from septic shock in gastrointestinal surgery by probit analysis. *Jpn J Surg*. 1988;18:18-22.
- Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985;13:818-29.
- Bohnen JMA, Mustard RA, Oxholm SE, Schouten BD. APACHE II score and abdominal sepsis. A prospective study. *Arch Surg*. 1988;123:225-9.
- Koperna T, Schulz F. Prognostic and treatment of peritonitis. Do we need new scoring systems?. *Arch Surg*. 1996;131:180-6.
- Berger MM, Marazzi A, Freeman J, Chioloro R. Evaluation of consistency of Acute Physiology And Chronic Health Evaluation (APACHE II) scoring in a surgical intensive care unit. *Crit Care Med*. 1992;20:1681-7.
- Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG, et al. The APACHE III prognostic system. Risk

- prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest*. 1991;100:1619-36.
30. Copeland GP, Jones D, Walters M. POSSUM: a scoring system for surgical audit. *Br J Surg*. 1991;78:355-60.
 31. Neary WD, Heather BP, Earnshaw JJ. The Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and morbidity (POSSUM). *Br J Surg*. 2003;90:157-65.
 32. Prytherch DR, Whiteley MS, Higgins B, Weaver PC, Prout WG, Powell SJ. POSSUM and Portsmouth POSSUM for predicting mortality. Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and morbidity. *Br J Surg*. 1998;85:1217-20.
 33. Tekkis PP, Prytherch DR, Kocher HM, Senapati A, Poloniecki JD, Stamatakis JD, et al. Development of a dedicated risk adjustment scoring system for colorectal surgery (colorectal POSSUM). *Br J Surg*. 2004;91:1174-82.
 34. Yip MK, Ng KJ. Risk-adjusted surgical audit with the POSSUM scoring system in a developing country. Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and morbidity. *Br J Surg*. 2002;89:110-3.
 35. Kulkarni SV, Naik AS, Subramanian Jr N. APACHE-II scoring system in perforative peritonitis. *Am J Surg*. 2007;194:549-52.
 36. Billing A, Fröhlich D, Schildberg FW. Prediction of outcome using the Mannheim peritonitis index in 2003 patients. *Br J Surg*. 1994;81:209-13.
 37. Bosscha K, Reijnders P, Hulstaert PF, Algra A, Van der Werken C. Prognostic scoring systems to predict outcome in peritonitis and intra-abdominal sepsis. *Br J Surg*. 1997;84:1532-4.
 38. Biondo S, Ramos E, Deiros M, Ragué JM, De Oca J, Moreno P, et al. Prognostic factors for mortality in left colonic peritonitis: A new scoring system. *J Am Coll Surg*. 2000;191:635-42.
 39. Biondo S, Ramos E, Fracalvieri D, Kreisler E, Ragué JM, Jaurieta E. Comparative study of left colonic Peritonitis Severity Score and Mannheim Peritonitis Index. *Br J Surg*. 2006;93:616-22.
 40. Murray GD, Hayes C, Fowler S, Dunn DC. Presentation of comparative audit data. *Br J Surg*. 1995;82:329-32.
 41. Mohil RS, Bhatnager D, Bahadur L, Rajneesh, Dev DK, Magan M. POSSUM and P-POSSUM for risk-adjusted audit of patients undergoing emergency laparotomy. *Br J Surg*. 2004;91:500-3.
 42. Zeitoun G, Laurent A, Rouffet F, Hay J, Fingerhut A, Paquet J, et al. Multicentre, randomized clinical trial of primary versus secondary sigmoid resection in generalized peritonitis complicating sigmoid diverticulitis. *Br J Surg*. 2000;87:1366-74.
 43. Salem L, Flum DR. Primary anastomosis or Hartmann's procedure for patients with diverticular peritonitis? A systematic review. *Dis Colon Rectum*. 2004;47:1953-64.
 44. Parés D, Biondo S, Miró M, Fracalvieri D, Julià D, Frago R, et al. [Results and prognostic factors in the Hartmann procedure]. *Cir Esp*. 2005;77:127-31.
 45. Codina-Cazador A, Farres R, Olivet F, Rodríguez JI, Pujades M, Roig J, et al. [The Hartmann procedure: current situation in Spain]. *Cir Esp*. 2005;78:92-5.
 46. Casal Núñez JE, Ruano Poblador A, García Martínez MT, et al. [Morbidity and mortality after a Hartmann operation due to peritonitis originating from a sigmoid diverticulum disease (Hinchey grade III-IV)]. *Cir Esp*. 2008;84:210-4.
 47. Biondo S, Jaurieta E, Martí Ragué J, Ramos E, Deiros M, Moreno P, et al. Role of resection and primary anastomosis of the left colon in the presence of peritonitis. *Br J Surg*. 2000;87:1580-4.
 48. Zorcolo L, Covotta L, Carlomagno N, Bartolo DC. Safety of primary anastomosis in emergency colorectal surgery. *Colorctal Dis*. 2003;5:262-9.