

Valor Pronóstico de la escala *SOFA* en pacientes quirúrgicos graves

Predictive value of SOFA score in seriously ill surgical patients

Dra. Rebeca Iracema Delgado Fernández^I; Dr. Amilkar Colas González^{II}; Dra. Anabel Hernández Ruiz^I; Dr. José Antonio Hernández Varea^I; Dr. Gaspar Rafael Alcalde Mustelier^I

I Hospital Docente Clínico Quirúrgico Joaquín Albarrán Domínguez. La Habana, Cuba

II Hospital Universitario Calixto García Iñiguez. La Habana, Cuba.

RESUMEN

Fundamento: la escala *SOFA* (*Acute Organ System Failure*) es un sistema sencillo para identificar la disfunción o fracaso de órganos fundamentales.

Objetivo: determinar el valor predictivo del *SOFA* en la mortalidad de pacientes quirúrgicos.

Método: se realizó un estudio descriptivo y prospectivo en 173 pacientes quirúrgicos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Joaquín Albarrán Domínguez durante el 2013.

Resultados: el *SOFA* aplicado a las 24 y 48 horas mostró un alto poder discriminante con valores de 0,85 y 0,95 bajo la curva ROC, respectivamente y un adecuado porcentaje de acierto con el 76,9 % para punto de corte ≥ 2 y 91,4 % para punto de corte ≥ 3 respectivamente.

Conclusiones: la escala *SOFA* fue útil para predicción de mortalidad en pacientes quirúrgicos sobre todo a las 48 horas donde hubo mejor porcentaje de aciertos y poder discriminante.

DeCS: MORTALIDAD; ESCALAS; VALOR PREDICTIVO DE LAS PRUEBA; ADULTO; EPIDEMIOLOGÍA DESCRIPTIVA.

ABSTRACT

Background: *SOFA* score (*Sequential Organ Failure Assessment score*) is a simple system to determine the dysfunction or failure of fundamental organs.

Objective: to determine the predictive value of *SOFA* in the mortality of surgical patients.

Method: a descriptive and prospective study was conducted in 173 surgical patients admitted in the Intensive Care Unit of Joaquín Albarrán Domínguez Hospital during the year 2013.

Results: SOFA score, applied 24 and 48 hours after the patients were admitted, showed a high discriminating power (values of 0,85 and 0,95 under the ROC curve, respectively) and an adequate rate of success with a 76,9 % for a cut-point ≥ 2 and a 91,4 % for a cut-point ≥ 3 respectively.

Conclusions: SOFA score was useful for predicting the mortality of surgical patients mainly 48 hours after the patients were admitted when there was a better rate of success and discriminating power.

DECS: MORTALITY; SCALES; PREDICTIVE VALUE OF TESTS; ADULT; EPIDEMIOLOGY, DESCRIPTIVE.

INTRODUCCIÓN

La disfunción múltiple de órganos (DMO) fue descrita por primera vez en el año 1973 por Nicolás Tilney como un síndrome clínico caracterizado por la falla progresiva y secuencial de múltiples órganos, citado por Caballero López A.¹ Se observó la aparición de cuadros de fallo multiorgánico en enfermos cuya patología inicial era tanto de origen infeccioso (sepsis intraabdominal) como no infeccioso (politraumatizados), con similitud en la incidencia, severidad y la secuencia de aparición de la falla en ambos grupos, por lo que se concluye que la infección no es una condición indispensable para el desarrollo del mismo.¹ Hoy en día la mortalidad es elevada y prevalece como la primera causa de muerte en cuidados intensivos.

Muchos investigadores se dieron a la tarea de diagnosticar su aparición precozmente por lo que surgen entonces, los diferentes sistemas de evaluación para detectar la disfunción orgánica de forma temprana, entre ellos *el Acute Organ System Failure (SOFA)*, *el Multiorgan Failure (MOF)* y *el Organ System Failure (OSF)*.² Dichos sistemas han sido validados a nivel internacional, por investigadores como Nguyen B et al,³ Nassar AP Jr et al,⁴ Peña Quijada A,⁵ entre otros. El SOFA evalúa la función y disfunción global de cada sistema orgánico, además de ser una herramienta eficaz, es más económico por el mínimo de análisis comple-

mentarios requeridos, esto permite un mayor uso del método clínico así como la evaluación de los parámetros fisiológicos del paciente desde el instante que ingresa en una unidad de cuidados intensivos (UCI) en relación a otras escalas como el *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE)*.⁶⁻⁹ Se ha observado en estudios anatomopatológicos que la falla multiorgánica es la principal causa de muerte en pacientes quirúrgicos graves, cuyas cifras de mortalidad en el año 2012 fue del 22,5 % a nivel nacional y a nivel internacional se encuentran entre el 8 y 15 %, por lo que surge así la necesidad de implementar instrumentos para la predicción y prevención del síndrome de disfunción múltiple de órganos. En Cuba, también se ha comprobado el buen poder predictivo del SOFA en la detección del síndrome de disfunción múltiple de órganos; en la terapia del hospital Joaquín Albarrán se desconoce el valor predictivo del SOFA en la mortalidad de pacientes quirúrgicos, por ello se decide realizar la presente investigación.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, longitudinal, en la unidad de cuidados intensivos del hospital Docente Clínico Quirúrgico Joaquín

Albarrán en el año 2013, cuyo universo comprendió 199 pacientes quirúrgicos. La muestra fue conformada por 173 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

En los criterios de inclusión se tuvieron en cuenta los pacientes a los que se les aplicó la escala *SOFA* en las primeras 24 horas y 72 horas de ingreso. En los criterios de exclusión: los pacientes cuyas historias clínicas tenían los datos incompletos y los egresados antes de las 24 horas de la unidad.

Se revisaron las historias clínicas y la información recogida fue plasmada en la planilla de vaciamiento de datos donde se anotaron las variables de estudio siguientes: grupos etéreos, diagnóstico al ingreso, estado al egreso, puntuación del *SOFA* a las 24 y 72 horas, sensibilidad y especificidad.

A las 24 horas se realizó la valoración para el cálculo del *SOFA* mediante la sumatoria de las puntuaciones obtenidas para cada sistema de órganos evaluado, como un índice dinámico de la gravedad del paciente. En este cálculo se define un período de referencia, normalmente 28 días y los días libres de fracaso son aquellos en que el paciente está vivo y sin un fracaso orgánico significativo. El resultado es una puntuación de 0 a 28 para cada sistema.^{1,2} En los pacientes fallecidos antes de las 48 horas se registró la defunción. El resto de los pacientes fueron reevaluados a las 48 horas con igual procedimiento que el aplicado a las 24 horas.

Para el cálculo del *SOFA* fue necesario indicar los exámenes complementarios requeridos para la aplicación de la escala: gasometría arterial, conteo de plaquetas, determinación de bilirrubina (mmol/l) y creatinina en sangre (mmol/l). Los pacientes fueron seguidos hasta el egreso de la unidad de atención al grave para registrar al término la condición de supervivencia y los resultados del *SOFA*.

Los datos colectados fueron transferidos a una base de datos, procesada mediante *Microsoft Excel* y *SPSS* versión 18. Para la caracterización del grupo de estudio se calcularon media y desviación estándar de la edad y la estadía en la UCI, así como frecuencia y porcentaje de las clases de intervalo. Se calcularon frecuencias y porcentajes también para el sexo y las enfermedades de base. El poder discriminante del modelo se determinó a partir de la curva *ROC* (Características Operativas del Receptor), graficada en coordenadas que representan en el eje de las X -especificidad y eje de las Y- sensibilidad para cada punto de corte. Se calculó el área bajo la curva y la probabilidad asociada a este valor. Fueron comparados los valores obtenidos con el estándar normado para un buen poder discriminante (área igual o superior a 0,8). Fueron examinados también los puntos de corte y la sensibilidad (S), la especificidad (E), el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN). El cálculo de S y E se realizó de forma automatizada para todos los puntos de corte, aunque sólo se muestran algunos de ellos. El VPP y VPN se calcularon por teoría Bayesiana. El valor predictivo positivo fue de 22,5 %; los indicadores se expresan en porcentajes para mejor comprensión.

RESULTADOS

Al tener en cuenta la distribución según edad y diagnóstico al ingreso, el mayor número de pacientes perteneció al grupo de 60 a 79 años. La enfermedad neoplásica y el sangramiento digestivo alto, fueron las entidades más frecuentes en el período estudiado (tabla).

En el siguiente gráfico se muestra la curva *ROC* obtenida para sensibilidad y especificidad del *SOFA* a las 24 horas. Para el punto de corte 1 del *SOFA* a las 24 horas se maximizó la sensibilidad (97,4 %) y el valor predictivo negativo (98 %), pero la especificidad fue baja (64,2 %). El valor predictivo

positivo fue de 22,5 %. Se observa que el corte en dos puntos del puntaje SOFA obtuvo mejores valores simultáneos de sensibilidad (79,5 %), especificidad (76,1 %) y valor predictivo negativo (VPN=92,7 %). Sólo el valor predictivo positivo continuó siendo bajo (44,1 %). Cualquier valor superior del SOFA obtuvo mayor especificidad, pero tanto la sensibilidad como los valores predictivos caen rápidamente. El área bajo la curva fue de 0,852 (con valor de probabilidad asociado de 0,000), por encima del 0,8 considerado como límite para hablar de un adecuado poder discriminante. El límite inferior del intervalo de confianza quedó discretamente por debajo de 0,8, pero muy próximo a él (0,793). Por tanto el estudio entra en un rango adecuado de predicción (gráfico 1).

La curva ROC obtenida a partir de los indicadores de sensibilidad y especificidad del SOFA a las 48 horas se muestra a continuación. Se realizó la medición del SOFA en este segundo momento para 93 pacientes. A las 48 horas los indicadores obtenidos para la evaluación del puntaje fueron más altos, lo que habla de mayor valor predictivo en este segundo momento. El punto de corte tres obtuvo los más altos valores simultáneos de sensibilidad (90,9 %), especificidad (91,5 %),

valor predictivo positivo (77 %) y valor predictivo negativo (97 %). Un puntaje SOFA mayor de nueve fue equivalente a un 100 % de riesgo de muerte. Se observa la proximidad de la curva al eje de las ordenadas, lo que se debe a la alta especificidad del SOFA a las 48 horas. El área bajo la curva fue de 0,950; este valor fue significativo ($p=0,000$) y está muy por encima del 0,8 prefijado para un adecuado poder discriminante. El valor mínimo del intervalo de confianza es superior a 0,9 (0,907). Destacar que para cualquier puntuación del SOFA el porcentaje de aciertos es elevado (por encima de 80 %) por lo que es posible reafirmar el valor predictivo del SOFA a las 48 horas (gráfico 2).

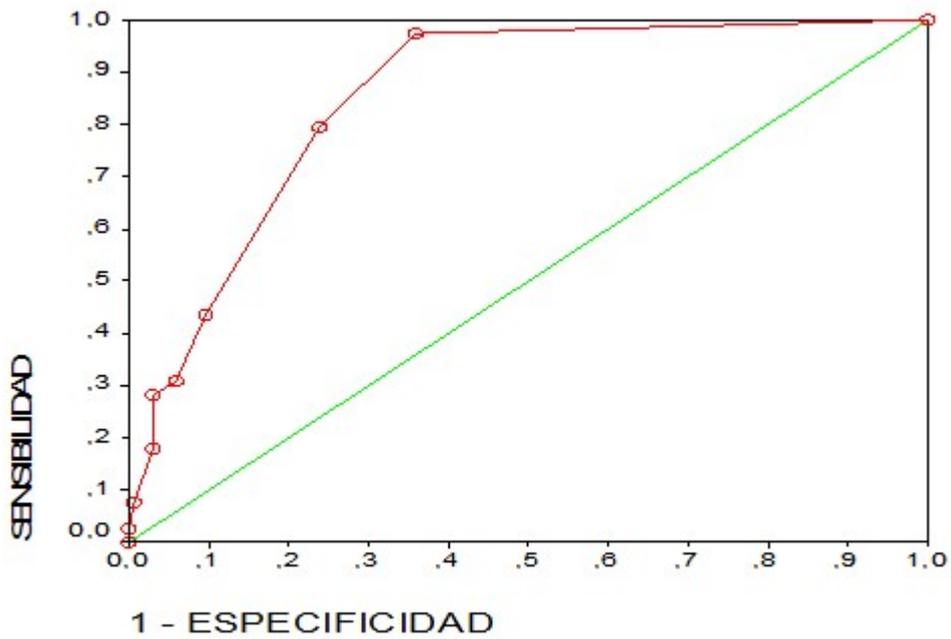
La comparación del porcentaje de acierto en predicciones del SOFA para 24 y 48 horas permite comprobar la mayor exactitud de las predicciones realizadas para el SOFA de las 48 horas. El porcentaje de aciertos del puntaje de las 24 horas mejora de manera más o menos constante para los primeros valores (excepto para el punto 6). En cambio, el porcentaje de aciertos del SOFA de las 48 horas mejora hasta el punto 3 y a partir de ahí vuelve a decrecer (gráfico 3).

Tabla. Distribución según grupos etarios y diagnóstico al ingreso

Diagnóstico al ingreso	Grupos etarios (años)				Total
	20-39	40-59	60-79	80 y más	
Peritonitis	2	5	8	1	16
Fístula de alto gasto	0	4	4	1	9
Herida por arma blanca	2	5	2	0	9
Úlcera perforada	1	4	6	3	14
Obstrucción intestinal mecánica	1	1	2	2	6
Enfermedad neoplásica	0	13	17	9	39
Pancreatitis	3	13	3	0	19
Sangramiento digestivo alto	0	8	15	8	31
Misceláneos*	7	6	6	9	30
Total	16	67	83	33	173

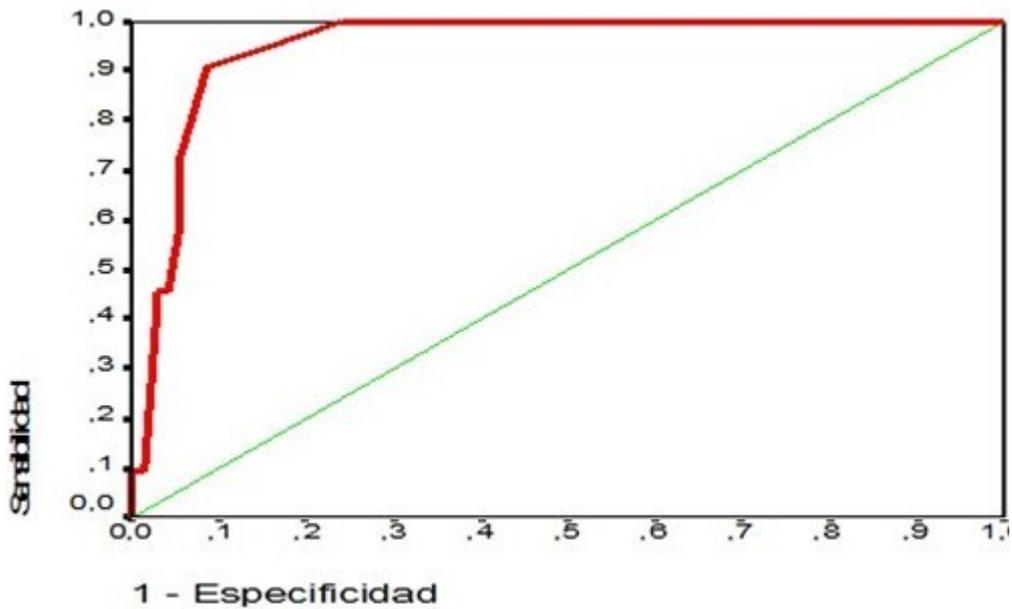
$p=0,186$ *Misceláneos: trombosis mesentérica, neumotórax, embarazo ectópico. 444

Gráfico 1. Curva ROC para puntaje del SOFA a las 24 horas



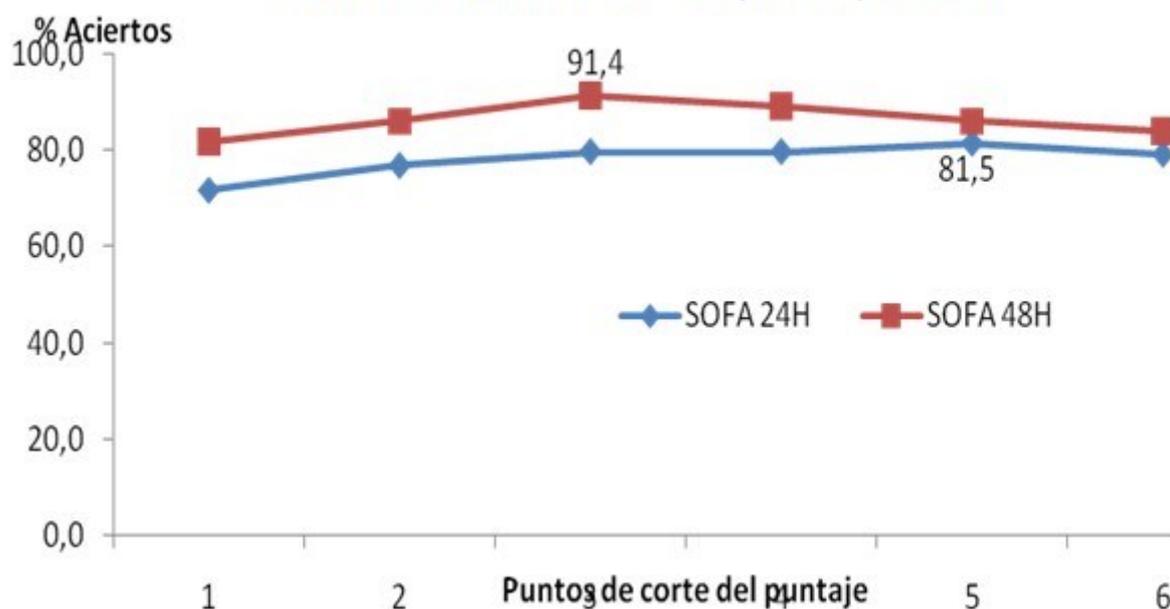
Área 0,852. $p \leq 0,00$, IC 95%, [0,793; 0,912]

Gráfico 2. Curva ROC para puntaje del SOFA a las 48 horas



Área 0,950. $p \leq 0,00$, IC 95%, [0,907; 0,992]

Gráfico 3. Predicciones del SOFA para 24 y 48 horas



DISCUSIÓN

En el estudio se evidencia un predominio de los pacientes en edad geriátrica, lo que coincide con la literatura consultada, tanto nacional como extranjera, que destacan la alta incidencia de pacientes ancianos con enfermedades quirúrgicas que ingresan en salas de atención al grave entre la literatura consultada se encuentra *Harrison*,¹⁰ que también ha hecho alusión a la elevada incidencia de pacientes de la tercera edad con enfermedades quirúrgicas graves.

El aumento de la mortalidad según la edad, pudiera verse con frecuencia asociado al gran número de enfermedades subyacentes, entre las que se encuentran la diabetes mellitus, la cardiopatía isquémica y la hipertensión arterial. Por otra parte, en muchos pacientes ancianos al momento de realizarles el examen físico, son escasos los signos clínicos de infección abdominal, lo cual puede ocasionar retardo entre la aparición de los síntomas, el diagnóstico preciso y el tratamiento oportuno; lo que es causa de sobremortalidad en pacientes de edad avanzada.^{9, 11, 12}

En relación al diagnóstico al ingresar, las enfermedades neoplásicas y fundamentalmente la neoplasia de colon, ocuparon el primer lugar, lo que concuerda con otros estudios que la señalan como primera causa de ingreso.¹³ Sin embargo, otros autores han reportado que la principal causa de ingreso y de muerte en UCI es la peritonitis pues constituye hasta un 42 % de las defunciones.^{14, 15} Muchos pacientes con enfermedad neoplásica acuden al quirófano en estadios avanzados de la enfermedad, malnutridos e inmunocomprometidos, condiciones estas que empeoran el pronóstico de los mismos. Se debe señalar que todos los pacientes con sangramiento digestivo activo se ingresa en UCI al menos las primeras 48 horas de evolución, por lo que el número de pacientes es elevado. Por otra parte, en el presente estudio, a pesar de que la peritonitis no constituyó la causa más frecuente de ingreso, sí presentó una mortalidad superior a la reportada por varios autores nacionales e internacionales.^{16, 17} Morales,¹⁴ por su parte, resalta la alta mortalidad que representa la presencia de la peritonitis en pacientes ancianos.

Con respecto a las predicciones *SOFA* 24 horas, en la revisión bibliográfica realizada para la presente investigación fueron muy escasos los estudios similares al presente, pues los sistemas de evaluación más difundidos son los *APACHE* en sus diferentes versiones, sin embargo, en las investigaciones halladas, concuerdan con que los puntos de cortes 1 y 2 fueron los que presentaron mayor sensibilidad en la evaluación de las 24 horas, pero la especificidad fue baja, hecho que se pudiera explicar por la aparición del síndrome de disfunción múltiple de órganos (SDMO) después de transcurrido este tiempo.⁸ Este puede ser producido por una serie de eventos que se consideran desencadenantes o iniciales, de los cuales la infección es el más importante, seguida por la inflamación, la presencia de áreas de necrosis o muerte tisular, la perfusión deficiente, transfusiones múltiples, *bypass* cardiopulmonar y otras de menor importancia. Entonces es posible afirmar que la aplicación del puntaje *SOFA* a las 24 horas es capaz de medir el riesgo de muerte, de discriminar entre los pacientes con riesgo bajo de muerte y los de riesgo alto, con mayor probabilidad de muerte a medida que se obtiene un puntaje más alto del *SOFA*. Lo visto hasta el momento sugiere un puntaje de 2 como punto de corte óptimo. El porcentaje de acierto más alto se obtendría a partir de un punto de corte de 5 (81,5 %). Lo consiguiente a partir de un valor predictivo positivo de 73,3 %. En resumen, siempre se prefiere para el tamizaje una sensibilidad alta, así se maximiza la especificidad hasta donde sea posible. Bajo este criterio, el punto de corte óptimo seguiría siendo dos.

Con respecto a la evaluación *SOFA* a las 48 horas, mostró mejor especificidad, fundamentalmente en los puntos de corte por encima de nueve, que se correspondió al 100 % del riesgo de muerte, este valor estuvo por debajo de lo obtenido por otros autores donde se muestran una supervivencia nula con una puntuación por encima de 12.¹⁸ Este

mismo estudio demostró que con una puntuación por encima de nueve, por más de cinco días también se observaba 100 % de mortalidad.¹⁸ Otros países muestran resultados similares.^{8, 17, 18} Es posible afirmar, a partir de estos resultados, que a la ventaja ofrecida por la simplicidad del puntaje se añade un adecuado poder discriminante y porcentaje de aciertos en la predicción, particularmente para los puntos de corte 2 a las 24 horas y 3 a las 48 horas. Se han realizado estudios en donde la evaluación secuencial de la escala diaria, durante los primeros días de ingreso en la UCI es un buen indicador de pronóstico. Tanto la puntuación media y mayor de *SOFA*, son particularmente útiles predictores de mortalidad, además de que independientemente de la puntuación inicial, un aumento en la puntuación de *SOFA* durante las primeras 48 horas en la UCI predice una tasa de mortalidad de al menos 50%.^{19, 20}

CONCLUSIONES

La escala *SOFA* fue útil para la predicción de mortalidad en pacientes quirúrgicos, sobre todo a las 48 horas donde hubo mejor porcentaje de aciertos y poder discriminante.

Queda demostrado que con la aplicación de la escala *SOFA* en los pacientes quirúrgicos graves, se logra mejorar el entendimiento de la historia natural de la disfunción y la interrelación entre la falla de órganos, por lo que se debe evaluar el efecto de nuevas terapias en el curso de la disfunción orgánica, vigilar la tendencia al deterioro o mejoría de forma individual, y considerar abordajes más agresivos en el manejo del paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caballero López A. Sistemas de valoración pronóstica y escalas evaluadoras en medicina in-

- tensiva. En: Caballero López A, editor. Texto de Terapia Intensiva. TI. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006. p. 48-71.
2. Montejo JC, García de Lorenzo A, Ortiz Leyba C, Bonet A. Manual de Medicina Intensiva. 4ta ed. Barcelona: Editorial Harcourt Barcelona; 2013.
 3. Nguyen B, Banta J, Chad V, Ginkel V, Burroughs K, Wittlake W, et al. Mortality predictions using current physiologic scoring systems in patients meeting criteria for early goal-directed therapy and the severe sepsis resuscitation bundle. *Shock*. 2008 Jul;30(1):23-8.
 4. Nassar AP, Mocelin AO, Nunes AL, Giannini FP, Brauer L, Andrade FM, et al. Caution when using prognostic models: a prospective comparison of 3 recent prognostic models. *J Crit Care*. 2012 Aug;27(4):423.1-7.
 5. Peña Quijada A, Chang Cruz A, Pardo Núñez A, TamargoBarbeito T, Jiménez Paneque R. Evaluación del pronóstico de mortalidad por los índices de gravedad APACHE II y IV. *Rev Cub Med Int Emerg*. 2012;12(1):2334-57.
 6. Gil-Bona J, Sabaté A, Miguelena Bovadilla JM, Adroer R, Koo M, Jaurrieta E. Valor de los índices de Charlson y la escala de riesgo quirúrgico en el análisis de la mortalidad operatoria. *Cir Esp*. 2010;88(3):1749.
 7. Ho KM. Combining sequential organ failure assessment (SOFA) score with acute physiology and chronic health evaluation (APACHE II) score to predict hospital mortality of critically ill patients. *Anaesth Intensive Care*. 2007;35(4):515-21.
 8. Badia M. Transporte interhospitalario de largo recorrido. Utilidad de las escalas de gravedad. *Med Intensiva*. 2009;33(5):803-12
 9. Hernández Ruíz A, Vinent Llorente J, Delgado Fernández R, Castillo Cuello J. Factores que influyen en la mortalidad en los pacientes graves con cirugía abdominal. *Rev Cuba Cirugía [Internet]*. 2014 [citado 12 Ene 2014];53(2):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.revcirugia.sld.cu/index.php/cir/article/view/120>
 10. Harrison DA, Rowan KM. Outcome prediction in critical care: the ICNARC model. *Curr Opin Crit Care*. 2008;14:506-12.
 11. Duke GJ, Graco M, Santamaria J, Shann F. Validation of the hospital outcome prediction equation (HOPE) model for monitoring clinical performance. *Intern Med J*. 2009;39:283-9.
 12. Fernández Herrera AM, Gil Casas B, Tuero Guerra Y. Comportamiento de los pacientes quirúrgicos en el servicio de Cuidados Intensivos de Hospital Provincial de Ciego de Ávila. Año 2007. *ENLACE*. 2009;15(88):1-10.
 13. López Águila SC, Iraola Ferrer MD, Álvarez Li FC, Dávila Cabo de Villa E, Álvarez Barzaga MC. Factores de riesgo para la mortalidad de los pacientes quirúrgicos en la unidad de cuidados intensivos. *Rev Esp Anest Rean*. 2000;47:281-6.
 14. Morales Díaz IA, Pérez Migueles L, Pérez Jomarrón E. Peritonitis bacteriana difusa: Análisis de 4 años (1995-1998). *Rev Cubana cir [Internet]*. Ago 2000 [citado 12 Ene 2014];39(2):[aprox. 6 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932000000200012&lng=es
 15. Rodríguez C, Arce Aranda C, Samaniego C. Peritonitis aguda secundaria. Causas, tratamiento, pronóstico y mortalidad: Acute generalize peritonitis. Causes, treatment, prognosis and mortality. *Rev Cir Parag [Internet]*. 2014 Jun [cited 12 Ene 2014];38(1):[about 5 p.]. Available from: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-04202014000100004&lng=en.
 16. Hsu-Ching K, Ting-Yu L, Heui-Ling H. Sequential Oxygenation Index and Organ Dysfunction Assessment within the First 3 Days of Mechanical Ventilation Predict the Outcome of Adult Patients with Severe Acute Respiratory Failure. *The Scient World J*. 2013;41(3):2-16.
 17. Pérez Bota D, Melot C, Lopes Ferreira F, Nguyen BV, Vincent JL. La puntuación de disfunción múltiple de órganos (MODS) frente a la calificación de evaluación secuencial de fracaso de órgano SO-

FA en la predicción de resultados. *Int Care Med.* 2002;28:1610-1624.

18. Berreta J, Kociak D, Balducci A, De Feo F, Laplacette MV, Bellido F, et al. Peritonitis secundaria generalizada: Predictores de mortalidad y sobrevivencia y vinculantes evolutivos de mortalidad. *Acta Gastr Lat.* 2010;40(2):105-116.

19. Chávez Pérez C, Méndez Lozano D, Muñoz Ramírez MR, Sánchez Nava VM. Identificación de factores de riesgo asociados a mortalidad en el paciente quirúrgico de alto riesgo en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int.* 2013;27(1):15-24.

20. Haddadi A, Ledmani M, Gainier M, Hubert H, De Micheaux P. Comparing the APACHE II, SOFA, LOD, and SAPS II scores in patients who have developed a nosocomial infection. *Bangladesh Crit Care J.* 2014;2(1):4-9.

Recibido: 4 de mayo de 2015

Aprobado: 19 de agosto de 2015

Dra. Rebeca Iracema Delgado Fernández. Especialista de I Grado Medicina Interna. Máster en Urgencias Médicas. Profesor Auxiliar. Hospital Docente Clínico Quirúrgico Joaquín Albarrán Domínguez. Email: rebeclairacemad@infomed.sld.cu