

# Identificación de factores de riesgo asociados a mortalidad en el paciente quirúrgico de alto riesgo en una Unidad de Cuidados Intensivos

**Carlos Eduardo Chávez Pérez,\* Daniel Méndez Lozano,† María del Rosario Muñoz Ramírez,‡  
Víctor Manuel Sánchez Nava§**

## RESUMEN

Los pacientes quirúrgicos de alto riesgo comprenden 40% de las admisiones en el Departamento de Terapia Intensiva y son asociados con la presencia de complicaciones y alta mortalidad.

**Objetivos:** Conocer la asociación de factores de riesgo con mortalidad en pacientes quirúrgicos de alto riesgo en Unidad de Cuidados Intensivos.

**Metodología:** Se revisaron los expedientes de los pacientes quirúrgicos que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San José del Tec de Monterrey, y que fueron sometidos a cirugía durante su estancia durante el 1 de enero de 2010 al 1 de enero de 2011, incluyéndose los que cumplan los criterios de alto riesgo. Se obtuvo la información correspondiente a cada variable. Se realizó el análisis estadístico mediante regresión logística multivariada para determinar las asociaciones.

**Resultados:** De 103 expedientes, únicamente 63 (61%) cumplieron con los criterios de alto riesgo quirúrgico. 61.9% (39) del género masculino y 38.1% (24) del femenino. La media de edad fue 59.22 DE 18.44. Aplicándose los criterios de pacientes quirúrgicos de alto riesgo, media de cumplimiento de  $2.02 \pm 1.008$  criterios. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II media 11.21 puntos  $\pm 6.065$  y Sequential Organ Failure Assessment media de 4.1 puntos  $\pm 3.74$ . Mortalidad de 6 (9.5%). La estancia prequirúrgica 2.11 días  $\pm 2.857$ , postquirúrgica de 14.48 días  $\pm 14.2$ . Estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos fue  $16.68 \pm 14.2$ . PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de  $304.4 \pm 118.764$ .

## SUMMARY

The high-risk surgical patients comprise 40% of admissions in the Department of Intensive Care and are associated with complications and high mortality.

**Objectives:** To determine the association of risk factors with mortality in high risk surgical patients in ICU.

**Methods:** We reviewed the records of surgical patients admitted to the Intensive Care Unit of the Hospital San José Tec de Monterrey, and who underwent surgery during their stay during the January 1<sup>st</sup>, 2010 to January 1<sup>st</sup>, 2011, including those meet the criteria for high risk. Information was obtained for each variable. Statistical analysis was performed using multivariate logistic regression to determine associations.

**Results:** 103 records, only 63 (61%) met the criteria for high surgical risk. 61.9% (39) were males and 38.1% (24) female. The mean age was 59.22 DE 18.44. Applying the criteria of high-risk surgical patients, average compliance of  $2.02 \pm 1.008$  criteria. 11.21 mean Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II and Sequential Organ Failure Assessment points  $\pm 6.065$  average of  $3.74 \pm 4.1$  points. Mortality of 6 patients (9.5%). The preoperative stay 2.11 days  $\pm 2.857$ , postsurgical of 14.48 days  $\pm 14.2$ . Intensive Care Unit stay was  $16.68 \pm 14.2$ . PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> of  $304.4 \pm 118.764$ . Forty one patients (65.1%) received transfusions. Acidosis 18 patients (28.6%). Lactate 2.658,  $\pm 4.0271$ . Venous O<sub>2</sub> saturation  $70.40\% \pm 14.117$ . 24 patients (54%) required mechanical ventilation. The average heart rate  $86.06 \pm 20.121$ , mean arterial pressure 82.67

\* Médico Especialista en Medicina del Enfermo en Estado Crítico, Cuerpo Médico Tec-Salud.

† Investigador Clínico, Escuela de Medicina del Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).

‡ Profesor adjunto de la Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico, ITESM.

§ Director Académico de la Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico, ITESM.

Fecha de recepción: 15 de agosto 2012

Fecha de aceptación: 7 de septiembre 2012

pacientes (65.1%) recibieron transfusiones. Acidosis 18 pacientes (28.6%). Lactato 2.658,  $\pm$  4.0271. Saturación venosa de O<sub>2</sub> de 70.40%  $\pm$  14.117. Veinticuatro pacientes (54%) requirieron ventilación mecánica. La frecuencia cardíaca promedio 86.06  $\pm$  20.121, presión arterial media 82.67  $\pm$  13.956. Índice de masa corporal de 25.82  $\pm$  5.03. 30 pacientes (47.6%) con nutrición prequirúrgica, 29 (96.6%) recibieron nutrición enteral, 1 (3.3%) recibió nutrición parenteral. Cincuenta pacientes (79.4%) recibieron nutrición postquirúrgica: 36 (72%) enteral, 12 (24%) parenteral y 2 (4%) nutrición mixta. Albúmina sérica 2.86 mg/dL  $\pm$  0.6649; colesterol 136.7 mg/dL  $\pm$  47.011. Delirio 6.3% 4 pacientes. Falla renal 6 pacientes (9.5%) de los cuales 2 (33.3%) se encontraban en «injury» y 4 (66.6%) en «failure». Las infecciones 17 de los pacientes (27%), en el 5.8% locales, 29.4% pulmonares, urinarias 5.8%, sepsis severa 35.29%, de origen abdominal 17.64% y otros sitios 5.8%. Posterior al análisis estadístico, sólo se encontraron las siguientes asociaciones significativas: el cumplimiento del número de criterios de gravedad (U 87, p 0.0492), el valor de la escala de *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (U 58.5 p 0.0084), el resultado de la escala *Sequential Organ Failure Assessment* con mortalidad (U 67, p 0.0149); los niveles de lactato (U 73, p 0.0341); la presencia de ventilación mecánica con mortalidad (p 0.0174), así como la presencia de infecciones (p 0.0011). Se realizó regresión logística, no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las anteriores.

**Conclusión:** Existen factores de riesgo en el grupo de pacientes quirúrgicos de alto riesgo, como el número de criterios de alto riesgo, el uso de ventilación mecánica, los niveles de lactato, la no administración de nutrición prequirúrgica, la presencia de infecciones y los resultados de las escalas *Sequential Organ Failure Assessment* y *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*, están asociados a mortalidad; sin embargo, ninguna de estas variables tienen mayor poder predictivo entre ellas.

**Palabras clave:** Quirúrgico, factores de riesgo, alto riesgo quirúrgico, mortalidad.

## INTRODUCCIÓN

En las unidades polivalentes de cuidados intensivos se reciben pacientes con diagnósticos médicos y quirúrgicos reportándose que 40% de éstos son de índole quirúrgica.<sup>1</sup> En México, la mortalidad de estos pacientes es de 19%,<sup>1</sup> mientras que en series internacionales se reporta de 0.42 al 12%, dependiendo principalmente del tipo de intervención y del volumen de pacientes admitidos.<sup>2,3</sup>

Existen grupos de pacientes que tienen una estrecha relación con la mortalidad. Éstos deben definirse como pacientes quirúrgicos de alto riesgo. Se considera paciente de alto riesgo, cuando la

$\pm$  13.956. Body mass index 25.82  $\pm$  5.03. 30 patients (47.6%) with preoperative nutrition, 29 (96.6%) received enteral nutrition, 1 (3.3%) received parenteral nutrition. 50 patients (79.4%) received postoperative nutrition: 36 (72%) enteral, 12 (24%) parenteral and 2 (4%) mixed nutrition. Serum albumin 2.86 mg/dL  $\pm$  0.6649; cholesterol 136.7 mg/dL  $\pm$  47.011. Delirium 6.3% 4 patients. Renal failure 6 patients (9.5%) and 2 (33.3%) were in «injury» and 4 (66.6%) in «failure». Infections, 17 patients (27%) in the local 5.8%, 29.4% lung, urinary 5.8%, severe sepsis 35.29%, 17.64% of abdominal origin and 5.8% elsewhere. Following statistical analysis, only significant associations found the following: compliance with the number of severity criteria (U 87, p 0.0492), the value of the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II score (OR 58.5, p 0.0084), the result of the Sequential Organ Failure Assessment scale with mortality (U 67, p 0.0149), lactate levels (U 73, p 0.0341), the presence of mechanical ventilation with mortality (p 0.0174), and the presence of infection (p 0.0011). We performed logistic regression, we found no significant differences in any of the above.

**Conclusion:** There are risk factors in the group of high-risk surgical patients, as the number of high-risk criteria, the use of mechanical ventilation, lactate levels, with holding preoperative nutrition, the presence of infections and results of the Sequential Organ Failure Assessment and Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II scales are associated with mortality, but none of these variables have greater predictive power between them.

**Key words:** Surgical, risk factors, high-risk surgical, mortality.

mortalidad de un individuo es superior a la de una población, o cuando es sometido a una cirugía con mortalidad mayor al 5%.<sup>4</sup> Para este fin existe una serie de características que un paciente debe cumplir para ser considerado de alto riesgo ya descritas previamente por Shoemaker,<sup>5</sup> en las cuales se considera el análisis de todos los sistemas orgánicos, y se considera paciente de alto riesgo si presenta una o más de las características citadas. Las complicaciones generadas en el contexto de estos pacientes generan altos costos de atención,<sup>6,7</sup> y una tasa de mortalidad elevada de hasta 83% de las muertes ocasionadas por procedimiento quirúrgico.<sup>3</sup> Se menciona en distintas series que los pacientes de

alto riesgo comprenden 12.5% de la totalidad de pacientes quirúrgicos.<sup>3</sup>

Se han descrito tipos específicos de cirugía que se asocian con un alto riesgo de mortalidad, siendo la cirugía vascular identificada en algunas series como la de mayor mortalidad.<sup>8</sup> En México, los datos mostrados reportan una mayor incidencia en la cirugía de origen abdominal (66%), y en la torácica con 14%; sin embargo, es importante considerar que en este estudio hubo una alta incidencia de sepsis hasta de 35% y que solamente se clasificó al 21% de dichas muertes como relacionadas al evento quirúrgico como tal.<sup>9</sup> Incluso factores como la decisión del manejo quirúrgico en las cirugías gastrointestinales o que impliquen resolver la hipertensión intraabdominal pueden afectar la mortalidad y la presencia de complicaciones.<sup>10</sup> Sin embargo, hay factores de riesgo no contemplados en la clasificación previamente mencionada que se asocian a mortalidad, los cuales pueden ser detectados desde el periodo prequirúrgico.

El incremento en la edad ha sido descrito como factor de riesgo para muerte de cualquier origen,<sup>11</sup> describiéndose que aun con diagnóstico de ingreso médico presentan hasta 55% de mortalidad en el paciente anciano previamente sano.<sup>12</sup> Sin embargo, no se han definido diferencias de mortalidad en cuanto al género.<sup>13</sup>

Existen escalas de gravedad definidas para la clasificación del paciente crítico, tal como la escala de *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II), la cual utiliza una puntuación basada en los valores obtenidos en las primeras 24 horas de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos de 12 mediciones fisiológicas de rutina, la edad y la presencia de enfermedades crónicas, lo que proporciona una medida general de la gravedad de la enfermedad. Una puntuación cada vez mayor (rango de 0 a 71) se correlaciona estrechamente con el consiguiente riesgo de morir en un hospital.<sup>14</sup> El APACHE II se asocia con complicaciones quirúrgicas postoperatorias inmediatas en algunos tipos de cirugías,<sup>15</sup> reflejando el riesgo de mortalidad.<sup>16</sup>

La disfunción orgánica se asocia con altas tasas de morbilidad y mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), por lo que se han desarrollado escalas para su evaluación como la *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA), la cual no presenta pronóstico, sino que evalúa la función y disfunción global de cada sistema orgánico. Se han realizado estudios en donde la evaluación secuencial de la escala diariamente 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%.<sup>17,18</sup>

Además de las escalas previamente definidas, existen parámetros para la evaluación de los diferentes sistemas orgánicos, con el fin de determinar la adecuada función o la falla de los mismos. Dentro de los parámetros de evaluación cardiaca mínimos se encuentran dos que son fácilmente medibles y que proporcionan información importante tanto del estado cardiovascular como del riesgo de mortalidad. Las variaciones en la frecuencia cardiaca se han relacionado con aumento de la mortalidad en algunos tipos de cirugía principalmente en la cardiovascular, encontrándose un aumento en la tasa de mortalidad en los pacientes que ingresan con taquicardia a quirófano;<sup>19</sup> además se ha encontrado que la bradicardia y la taquicardia se relacionan con mayor riesgo de desarrollar infarto al miocardio perioperatorio;<sup>20</sup> sin embargo, algunos estudios reportan que una reducción de la frecuencia por debajo de 75 latidos por minuto mejora la utilización de oxígeno y la estabilidad de la placa ateromatosa en el contexto del paciente cardiovascular en cirugía no cardiaca.<sup>21</sup> La estimación de la presión arterial ha sido considerada como la piedra angular para la evaluación clínica de la función cardiovascular<sup>22</sup> y se ha encontrado en diferentes series que los extremos en la determinación de la presión arterial conllevan diferente pronóstico; la hipertensión se ha asociado a la presencia de eventos vasculares cerebrales dentro de los primeros 30 días del periodo postoperatorio,<sup>20</sup> así como la hipotensión perioperatoria se relaciona con riesgo de muerte.<sup>20,23</sup>

Uno de los elementos paraclínicos de mayor importancia y relevancia, además de ser fácilmente y rápidamente obtenible, es la determinación de las alteraciones ácido-base; en el contexto del paciente crítico, una de las alteraciones más frecuentes y estrechamente relacionadas con la mortalidad es la acidosis metabólica,<sup>24</sup> la cual se describe como un nivel de pH menor de 7.35 y acompañada de disminución en las concentraciones de bicarbonato,<sup>25</sup> con diversas causas, siendo en el paciente críticamente enfermo la hipercalemia y la hiperlactatemia.<sup>24</sup> La presencia de lactato se ha descrito como componente en los estados de deprivación de oxígeno, recordando que su origen metabólico

es como producto de la obtención de energía de manera anaeróbica, siendo además un elemento constante en el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. Se ha descrito además como marcador de mortalidad mencionando que los niveles iniciales de lactato por arriba de 2 a 3 mmol/L predicen hasta 60% de mortalidad.<sup>26</sup>

Es importante, también, la detección de problemas respiratorios, puesto que la falla respiratoria se considera una de las complicaciones más importantes en el paciente quirúrgico reportándose en algunas series una incidencia de 2.7%, aumenta la estancia en el hospital así como también la mortalidad;<sup>27</sup> existen parámetros para determinar la función ventilatoria y oxigenación en los pacientes críticos, pero la relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  se ha adoptado para su uso rutinario debido a su simplicidad; además se incluye en la mayoría de las definiciones del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA), como el nivel de la lesión pulmonar,<sup>28</sup> en donde de acuerdo a su valor se determina el nivel de lesión. Es factible realizarse al borde de la cama y posee alta sensibilidad para detectar la presencia de falla respiratoria.<sup>29</sup>

Se ha demostrado que la presencia de falla renal en el paciente quirúrgico se relaciona con una mortalidad significativamente mayor,<sup>30</sup> además de que la incidencia de falla renal aguda se produce en 17% de los pacientes quirúrgicos de alto riesgo,<sup>31</sup> se ha encontrado en algunas series en los pacientes con cirugía vascular abdominal una prevalencia de 30% y un incremento en la mortalidad en rangos que van de 50-90%,<sup>32</sup> por lo que su identificación es importante. La clasificación RIFLE fue propuesta para estandarizar la insuficiencia renal aguda en el 2004; sus siglas comprenden los nombres en inglés de los diferentes estadios de la falla renal aguda, siendo así: riesgo (*Risk*), lesión (*Injury*), falla (*Failure*), pérdida (*Loss*), E: enfermedad terminal (*End-stage*). Está demostrado ser útil para el diagnóstico y clasificación de la severidad de la lesión renal aguda en pacientes hospitalizados en las salas generales y en las UCIs, por lo que su realización es útil para la detección de esta complicación.<sup>33</sup>

Se ha descrito previamente que los pacientes que ingresan por cirugía mayor se encuentran con diversos grados de desnutrición, además de asociarse esto a un aumento de las complicaciones.<sup>34</sup> La tendencia nutricional actual es realizar un tamizaje nutricional desde el preoperatorio<sup>35</sup> y utilizar la vía enteral siempre y cuando no existan contraindi-

caciones, pues ésta se relaciona, entre otras, con disminución en las complicaciones postquirúrgicas principalmente infecciosas.<sup>36</sup>

Las alteraciones en el índice de masa corporal (IMC) se han reportado como factores relacionados con la mortalidad. Se ha identificado que la presencia de bajo IMC se relaciona con mayor mortalidad y presencia de complicaciones en cirugía cardiovascular;<sup>37,38</sup> la presencia de obesidad está relacionada con mayor mortalidad y riesgo de complicaciones en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).<sup>39</sup>

Existen marcadores bioquímicos que se han relacionado con mortalidad como la albúmina y el colesterol, los cuales se asocian como parámetros de nutrición. Sin embargo, los niveles bajos de estos se han relacionado con la presencia de mayor mortalidad en los pacientes quirúrgicos,<sup>40</sup> así como aumento en los días de estancia en la Unidad de Terapia Intensiva, además de pobre pronóstico.<sup>41</sup> Aunque algunas series reportan a la albúmina como factor independiente de mortalidad,<sup>41</sup> otras reportan que las cifras por debajo de 2,1 g/L aumentan considerablemente el riesgo de mortalidad y están estrechamente relacionadas con malnutrición desde el periodo prequirúrgico.<sup>42</sup>

La presencia de infección en los pacientes quirúrgicos aumenta el riesgo de morbilidad y predispone a la presencia de sepsis. Puesto que la incidencia de sepsis y choque séptico son superiores a los de la embolia pulmonar e infarto de miocardio.<sup>43</sup> Además aumenta la estancia en la UCI y con un mayor riesgo de muerte en el hospital.<sup>44</sup>

La anemia es una condición común en los pacientes quirúrgicos y se asocia de forma independiente con una mayor mortalidad.<sup>45</sup> También la anemia *per se* aumenta las necesidades de transfusión, lo que también se asocia con una mayor mortalidad.<sup>45</sup> Además, la administración de paquetes globulares en el perioperatorio se asocia con un incremento en el riesgo de mortalidad, riesgo de infección, aumento en la estancia hospitalaria y los costos de la atención hospitalaria, tanto en cirugía cardiaca como en la no cardiaca,<sup>45,46</sup> esto incluso con volúmenes tan pequeños como una unidad de paquete globular.<sup>47</sup>

Existen, además de los factores antes mencionados, otros que aumentan la mortalidad en los pacientes quirúrgicos. Uno de esos factores es la presencia de delirio postoperatorio, el cual es cada vez más reconocido como una complicación en los pacientes quirúrgicos mayores,<sup>48</sup> además de que existe riesgo en los adultos mayores ingresados en

unidades de cuidados intensivos; mayor deterioro funcional, se encuentra asociado con complicaciones médicas y una mayor probabilidad de alta a un lugar distinto del domicilio.<sup>49</sup>

La estancia hospitalaria juega un papel importante en la predicción de complicaciones y de mortalidad en el paciente quirúrgico. Se ha descrito que estancias hospitalarias postoperatorias mayores de 48 horas se relacionan con la presencia de mayor riesgo de complicaciones médicas y mortalidad.<sup>50</sup> Sin embargo, han mostrado mayor efecto en la mortalidad a largo plazo, principalmente posterior al alta hospitalaria y de manera independiente a otros factores de riesgo.<sup>51</sup>

En los factores expuestos previamente, ya ha sido demostrada su relación con mortalidad en la población general; sin embargo, es importante determinar su comportamiento con el paciente de alto riesgo quirúrgico, con la finalidad de que sean tomados en cuenta para poder realizar un abordaje adecuado para su tratamiento.

Por lo anterior, es importante determinar cuál es la asociación de estos factores de riesgo con mortalidad en el paciente de alto riesgo quirúrgico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Tipo de investigación

Aplicativa, observacional, transversal, analítica, retrospectiva.

### Metodología

Se identificaron pacientes quirúrgicos que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva del hospital San José del Tec de Monterrey, en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2010 al 1 de enero de 2011, así como los que fueron sometidos a intervención quirúrgica durante su estancia, incluyéndose en el estudio únicamente a los que cumplieron con los criterios de alto riesgo. Una vez identificados se obtuvo la información correspondiente a cada variable a investigar desde su expediente; de igual forma se obtuvieron las variables preoperatorias del mismo. Se determinó la presencia de muerte en las primeras 24 horas, 14 y 28 días. Todo esto se cotejó y se registró en la hoja de captura correspondiente. Se manejó como única variable dependiente la presencia de muerte, siendo las variables restantes independientes. Posteriormente se realizó el análisis estadístico

mediante regresión logística multivariada, con el software estadístico SPSS y Microsoft Excel para la captura de datos.

### Población de estudio

Todos los pacientes quirúrgicos, que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos en el periodo comprendido del 1 de enero de 2010 al 1 de enero de 2011, así como los que fueron sometidos a una intervención quirúrgica durante su estancia en la unidad.

### Criterios de inclusión

Pacientes que cubran con uno de los 11 criterios del paciente quirúrgico de alto riesgo:

- Enfermedad cardiorrespiratoria severa previa.
- Cirugía de ablación (gastrectomía, esofagectomía) o con más de 8 horas de duración.
- Trauma severo > 3 órganos o > 2 sistemas o > 2 cavidades.
- Sangrado masivo (> 8 unidades, HTO < 20%).
- Edad mayor de 70 años.
- Choque (PAM < 60 mmHg, PVC < 15 cmH<sub>2</sub>O y diuresis < 20 mL/hora).
- Sepsis (cultivos positivos, WBC > 13,000, fiebre por más 48 horas e inestabilidad hemodinámica).
- Falla respiratoria o necesidad de ventilación mecánica por más de 48 horas.
- Catástrofe abdominal con inestabilidad hemodinámica.
- Enfermedad vascular con implicación aórtica.
- Falla renal.
- Catástrofe abdominal con inestabilidad hemodinámica.

### Criterios de exclusión

- Pacientes que no cumplan con los criterios de inclusión.
- Pacientes que no cuenten con la información necesaria para el estudio.

## RESULTADOS

Se revisó un total de 103 expedientes en el periodo comprendido del 1 de enero del 2010 al 1 de enero de 2011, de los cuales únicamente 63 (61%) cumplieron con los criterios de alto riesgo quirúrgico y fueron incluidos en el estudio.

La distribución con respecto al sexo fue de 39 (61.9%) correspondiente al género masculino y 24 (38.1%) al género femenino. La media de edad fue  $59.22 \pm 18.44$ . Respecto al tipo de intervención quirúrgica la distribución fue la siguiente: Neurológica 9 (14.3%), torácica y cardiovascular 21 (33.3%), digestiva y urológica 23 (36.5%), trauma 5 (7.9%), y otros 5 (7.9%) (figura 1).

Aplicándose los criterios de pacientes quirúrgicos de alto riesgo, el comportamiento fue de una media de cumplimiento de 2.02 criterios  $\pm 1.008$ . Con respecto a las escalas de evaluación de gravedad, encontramos un *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II) con una media 11.21 puntos  $\pm 6.065$  y una escala de *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) con una media de 4.1 puntos  $\pm 3.74$ . La mortalidad encontrada en la serie fue de 6 pacientes (9.5%).

La estancia prequirúrgica promedio fue de 2.11 días  $\pm 2.857$ , la estancia postquirúrgica con media de 14.48 días  $\pm 14.2$ . La estancia promedio en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) fue 16.68  $\pm 14.2$ . El índice  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  con una media de 304.4,  $\pm 118.764$ . Cuarenta y un pacientes (65.1%) recibieron transfusiones. La acidosis estuvo presente en 18 pacientes (28.6%). Los valores de lactato con

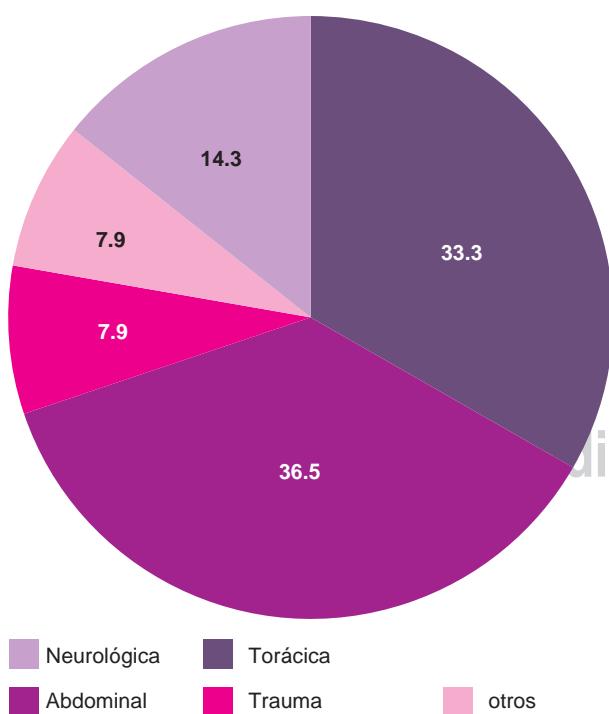


Figura 1. Tipos de cirugía, reportados por porcentaje.

una media de  $2.658, \pm 4.0271$ . La saturación venosa de  $\text{O}_2$  con una media de  $70.40\% \pm 14.117$ . Veinticuatro pacientes (54%) requirieron ventilación mecánica. La frecuencia cardiaca promedio fue  $86.06 \pm 20.121$  y la presión arterial media con una media de  $82.67 \pm 13.956$ .

Encontramos un índice de masa corporal de  $25.82 \pm 5.03$ . Con respecto al soporte nutricional 30 pacientes, correspondientes al 47.6% del total, recibieron nutrición prequirúrgica; de éstos, 29 (96.6%) recibieron nutrición enteral, un paciente (3.3%) recibió nutrición parenteral y ningún paciente recibió nutrición mixta. Cincuenta pacientes (79.4%) recibieron nutrición postquirúrgica: 36 (72%) recibieron nutrición enteral, 12 (24%) recibieron nutrición parenteral y dos (4%) recibieron nutrición mixta. Encontramos que los niveles de albúmina sérica registrados en los pacientes tuvieron una media de  $2.86 \text{ mg/dL} \pm 0.6649$ ; los niveles de colesterol con una media de  $136.7 \text{ mg/dL} \pm 47.011$ . La incidencia de delirio fue 6.3% presentándose en 4 pacientes. La incidencia de falla renal evaluada por la escala de RIFLE se presentó en 6 pacientes (9.5%) de los cuales 2 (33.3%) se encontraban en *injury* y 4 (66.6%) en *failure*.

Las infecciones estuvieron presentes en 17 de los pacientes (27%), las cuales se clasificaron de acuerdo al sitio de infección: en el 5.8% fueron locales, 29.4% pulmonares, urinarias en el 5.8%, sepsis severa 35.29%, de origen abdominal 17.64% y otros sitios 5.8%.

Se realizó el análisis estadístico en busca de las asociaciones entre los diferentes factores y mortalidad. Se aplicó  $\chi^2$ , ANOVA, y U Mann-Whitney para buscar significancia en las asociaciones, encontrándose los siguientes datos (cuadro I).

Con respecto a la asociación de sexo y mortalidad no se encontró significancia ni diferencia estadística ( $p = 0.8006$ ). No encontramos significancia buscando una asociación entre los días de estancia y mortalidad ( $F = 0.203, p = 0.645$ ), así como en el tipo de intervención quirúrgica.

En el cumplimiento del número de criterios de gravedad encontramos significancia ( $U = 87, p = 0.0492$ ), de igual forma se encontró significancia en el resultado del valor de la escala de APACHE II ( $U = 58.5, p = 0.0084$ ) al asociarla con mortalidad. Al asociar el resultado de la escala SOFA con mortalidad se encontró asociación significativa ( $U = 67, p = 0.0149$ ).

El índice de masa corporal vs mortalidad no mostró significancia ( $U = 95, p = 0.78$ ) como valor nu-

mérico, además se clasificó en las siguientes categorías desnutrición ( $p = 0.264$ ), sobrepeso ( $p = 0.166$ ), obesidad grado I ( $p = 0.579$ ), II ( $p = 0.336$ ) y III, sin mostrar ninguna de estas significancia. La asociación del índice  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  no mostró significancia estadística ( $U = 129$ ,  $p > 0.999$ ). La necesidad de transfusiones no mostró significancia estadística ( $p = 0.9317$ ). La estancia prequirúrgica no mostró significancia ( $U = 107.5$ ,  $p = 0.1371$ ), al igual que la estancia postquirúrgica ( $U = 143.5$ ,  $p = 0.5196$ ). La estancia en

**Cuadro I.** Variables estudiadas, con su representación de  $p$ ; se consideró como significativo  $p < 0.05$ .

Variable	U	Valor $p$
Sexo		0.8006
Días de estancia		0.645
Número de criterios de gravedad	87	0.0492
APACHE II	58.5	0.0084
SOFA	67	0.0149
IMC	95	0.78
$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$	129	> 0.999
Transfusiones		0.9317
Estancia preqx	107.5	0.1371
Estancia postqx	143.5	0.5196
Estancia UCIA	139	0.2759
Nutrición preqx		0.0141
Nutrición postqx		0.0617
Albúmina	87.5	0.2306
Colesterol	84.5	0.1993
Acidosis		0.1355
Lactato	73	0.0341
SatvO <sub>2</sub>	98	0.4255
VM		0.0174
FC	168	0.9440
PAM		0.14
Delirio		0.2759
Falla renal		0.069

UCIA no mostró asociación con mortalidad ( $U = 139$ ,  $p = 0.2759$ ). El no uso de nutrición prequirúrgica mostró significancia estadística ( $p = 0.0141$ ). La ausencia de nutrición posquirúrgica no mostró significancia ( $p = 0.0617$ ). Los niveles de albúmina no mostraron asociación ( $U = 87.5$ ,  $p = 0.2306$ ) y los de colesterol no mostraron asociación ( $U = 84.5$ ,  $p = 0.1993$ ). La presencia de acidosis no se asoció a mortalidad ( $p = 0.1355$ ), los niveles de lactato *versus* mortalidad presentó asociación estadísticamente significativa ( $U = 73$ ,  $p = 0.0341$ ); la saturación venosa de oxígeno no mostró significancia en su asociación con mortalidad ( $U = 98$ ,  $p = 0.4255$ ).

La presencia de ventilación mecánica en los pacientes sí mostró asociación significativamente estadística con mortalidad ( $p = 0.0174$ ) así como la presencia de infecciones ( $p = 0.0011$ ). La frecuencia cardíaca no mostró asociación significativa ( $U = 168$ ,  $p = 0.9440$ ), así como la presión arterial media ( $p = 0.14$ ). La presencia de delirio no mostró asociación estadísticamente significativa ( $p = 0.2759$ ). La presencia de falla renal no mostró asociación significativamente estadística ( $p = 0.0696$ ).

Se realizó regresión logística, incluyendo las variables con asociación estadísticamente significativa y las que se acercaban a  $p = 0.05$ , las cuales se presentan en el *cuadro II*.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En nuestra revisión encontramos una incidencia de pacientes de alto riesgo quirúrgico en la Unidad de Terapia Intensiva del 61%, diferente a otras series, en donde se reporta 12.5%.<sup>3</sup> La mortalidad reportada en nuestra serie fue de 9.5% la cual es menor a la reportada en otras series en donde varía de 12 al 85%.<sup>3,4</sup>

**Cuadro II.** Variables a las cuales se aplicó regresión logística; se consideró como significativo  $p < 0.05$ .

Variable	Coeficiente	Error estándar	$\chi^2$	p	Nivel de significancia
Criterios de gravedad	-0.121	0.913	0.018	0.9929	No
APACHE II	0.088	0.106	0.689	0.4065	No
SOFA	0.067	0.366	0.034	0.8538	No
Ventilación Mecánica	31.113	4,541.087	4.694	0.9945	No
RIFLE: falla	-0.484	3.386	0.020	0.8864	No
Nutrición prequirúrgica	-42.110	2,819.15	2.231	0.9881	No
Nutrición postquirúrgica	0.978	1.911	0.262	0.6091	No
IMC	0.108	0.151	0.511	0.4745	No
Lactato	0.997	1.257	0.629	0.4277	No
Infecciones	1.935	2.315	0.699	0.4277	No

La edad encontrada en esta serie es menor que la reportada en el estudio británico de Pearse et al,<sup>3</sup> en donde encontraron una media de 74 años, diferente a los 59.22 de nuestro reporte.

La distribución del tipo de intervención quirúrgica es similar a otros reportes, aunque no fueron realizados con el grupo específico de pacientes quirúrgicos de alto riesgo, en donde se encontró mayor incidencia de la cirugía abdominal sobre la de tórax,<sup>9</sup> al igual que nuestra serie. En nuestro análisis no encontramos relación entre el tipo de cirugía y mortalidad.

Las escalas de *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE II) y *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) fueron variables, ya que la tendencia de ambas fue hacia puntajes bajos, aunque ambas con una muy buena correlación con mortalidad, siendo significativa su asociación en el análisis inicial con mortalidad. Esto corrobora la utilidad y predictibilidad ya descritas de éstas.<sup>14,18</sup>

La estancia en la Unidad de Terapia Intensiva que encontramos en nuestro Servicio es mayor a la reportada;<sup>52</sup> sin embargo, no existió en nuestra serie asociación con mortalidad.

La acidosis se presentó en un porcentaje de los pacientes,<sup>24</sup> pero no se asoció con mortalidad de manera estadísticamente significativa. Los niveles de lactato se asociaron a mortalidad de manera significativa, correspondiente a otros estudios reportados;<sup>26</sup> los de saturación venosa de O<sub>2</sub>, no se asociaron a mortalidad de manera estadísticamente significativa.

Los parámetros cardiovasculares como la frecuencia cardiaca y la presión arterial media no mostraron tampoco asociación significativa con mortalidad.

El parámetro para evaluar la función pulmonar analizado fue el índice de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>; este último no se correlacionó con mortalidad en nuestra serie. Sin embargo, la utilización de ventilación mecánica tuvo una asociación significativa con la mortalidad en este grupo de pacientes.

En el rubro nutricional, a pesar de encontrar niveles bajos, no encontramos asociación en los niveles de colesterol y de albúmina con mortalidad, difiriendo con otros estudios presentados.<sup>40,41</sup> Encontramos además una asociación estadísticamente significativa con mortalidad en los pacientes que no recibieron nutrición de manera prequirúrgica, no así si recibieron nutrición postquirúrgica. Esto último difiere en la literatura revisada, ya que en estos

estudios se encontró una mayor relación con mortalidad y la nutrición postquirúrgica.<sup>34</sup> El índice de masa corporal no se correlacionó con mortalidad.

La presencia de delirio no se asoció a mortalidad en nuestra serie. El uso de transfusión no tuvo asociación con mortalidad difiriendo con otras revisiones.<sup>46</sup>

La presencia de falla renal no mostró asociación estadísticamente significativa con mortalidad, lo cual difiere con estudios previos analizados.<sup>32</sup>

Una de las variables que posterior al análisis resultó con mayor significancia en la asociación con mortalidad fue la presencia de infecciones, lo cual es concordante con la literatura revisada.<sup>44</sup>

Posterior al análisis con regresión logística nos dimos cuenta de que ninguna de las variables estudiadas, que en el primer análisis mostraron significancia estadística, presentaron valor de p significativo; por lo anterior, determinamos que ninguna variable sobresale de entre las demás como mayor predictor de mortalidad.

Con base en los resultados y el análisis estadístico concluimos que dentro de los factores de riesgo los siguientes estuvieron asociados a mortalidad: número de criterios de alto riesgo, el uso de ventilación mecánica, niveles de lactato, la no administración de nutrición preoperatoria, la presencia de infecciones y los valores de las escalas SOFA y APACHE II. Sin embargo, ninguna de estas variables tienen mayor poder predictivo entre sí, pero la presencia de cualquiera de ellas aumenta el riesgo de muerte en el grupo de pacientes definidos como de alto riesgo quirúrgico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rosel-Ramírez R, Loría A, Domínguez-Cherit G, Gutiérrez-Sougarret B. Un modelo predictivo de mortalidad en una UCI de un hospital de la ciudad de México. *Revista de Investigación Clínica* 2004; 56(5): 591-599.
2. Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV, et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med* 2002; 346(15): 1128-1137. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12699540>
3. Pearse RM, Harrison DA, James P, et al. Identification and characterization of the high-risk surgical population in the United Kingdom. *Crit Care* (London, England). 2006; 10(3): R81. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1550954&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>. Accessed June 25, 2011.
4. Boyd O, Jackson N. How is risk defined in high-risk surgical patient management? *Crit Care* (London, England). 2005; 9(4): 390-396. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1269426&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>. Accessed August 11, 2011.

5. Shoemaker W, Appel P, Kram H, Waxman K, Lee T. Prospective trial of supranormal values of survivors as therapeutic goals in high-risk surgical patients. *Chest* 1988; 94(6): 1176-1186. Available at: <http://www.chestjournal.org/cgi/doi/10.1378/chest.94.6.1176>. Accessed July 25, 2011.
6. Ackland GL, Edwards M. Defining higher-risk surgery. *Current opinion in Crit Care* 2010; 16(4): 339-346. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20489608>. Accessed August 11, 2011.
7. Dimick JB, Pronovost PJ, Cowan JA, Lipsett PA. Complications and costs after high-risk surgery: where should we focus quality improvement initiatives? *Journal of the American College of Surgeons* 2003; 196(5): 671-678. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12742194>.
8. Noordzij PG, Poldermans D, Schouten O, et al. Postoperative mortality in The Netherlands: a population-based analysis of surgery-specific risk in adults. *Anesthesiology* 2010; 112(5): 1105-1115. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20418691>. Accessed August 11, 2011.
9. Medina-Franco H, Medina AR, Torres-Villalobos G, León HTD. Factores asociados a mortalidad en cirugía mayor: análisis retrospectivo en un centro de referencia. *Investigación Clínica* 2006; 58: 9-14.
10. Sánchez LR, Ortiz GJ, Dolores VR, Soto VR, Gutiérrez VR. Abdomen abierto vs cerrado en peritonitis grave por traumatismo. Estudio comparativo. *Gaceta Médica de México* 2004; 140(3): 295-298.
11. Stevens J, Cai J, Pamuk ER, et al. The effect of age on the association between body-mass index and mortality. *New England Journal of Medicine* 1998; 338(1): 1-7. Available at: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199801013380101>. Accessed November 16, 2011.
12. Sacanella E, Pérez-Castejón JM, Nicolás JM, et al. Mortality in healthy elderly patients after ICU admission. *Intensive Care Medicine* 2009; 35(3): 550-555. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18982308>.
13. Mickleborough LL, Takagi Y, Maruyama H, Sun Z, Mohamed S. Is sex a factor in determining operative risk for aortocoronary bypass graft surgery? *Circulation* 1995; 92(9 Suppl): I180-I184.
14. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985; 13(10): 818-829. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3928249>.
15. Grant CA, Dempsey GA, Lowe D, et al. APACHE II scoring for the prediction of immediate surgical complications in head and neck cancer patients. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119(6): 1751-1758. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17440350>. Accessed August 11, 2011.
16. Keegan MT, Whalen FX, Brown DR, Roy TK, Afessa B. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) III outcome prediction after major vascular surgery. *Journal Cardiothorac Vasc Anesth* 2008; 22(5): 713-718. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18922428>. Accessed November 16, 2011.
17. Ferreira FL. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 2001;286(14):1754-1758. Available at: <http://jama.ama-assn.org/cgi/content/abstract/286/14/1754>. Accessed June 16, 2011.
18. Moreno R, Vincent JL, Matos R, et al. The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study. Working Group on Sepsis related Problems of the ESICM. *Intensive Care Med* 1999; 25(7): 686-696. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10470572>.
19. Fillinger MP, Surgenor SD, Hartman GS, et al. The association between heart rate and in-hospital mortality after coronary artery bypass graft surgery. *Anesth Analg* 2002; 95(6): 1483-8.
20. Reich DL, Bodian CA, Krol M, et al. Intraoperative hemodynamic predictors of mortality, stroke, and myocardial infarction after coronary artery bypass surgery. *Anesth Analg* 1999; 89(4): 814-822. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10512249>.
21. Biccard BM, Sear JW, Foëx P. Meta-analysis of the effect of heart rate achieved by perioperative beta-adrenergic blockade on cardiovascular outcomes. *Br J Anaesth* 2008; 100(1): 23-28. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18029345>. Accessed June 21, 2011.
22. Aronson S, Stafford-Smith M, Phillips-Bute B, et al. Predicts 30-day mortality in aortocoronary bypass surgery patients. *Anesthesiology* 2010; (2): 305-312.
23. Bijké JB, van Klei WA, Vergouwe Y, et al. Intraoperative hypotension and 1-year mortality after noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2009; 111(6): 1217-1226. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19934864>.
24. Noritomi DT, Soriano FG, Kellum JA, et al. Metabolic acidosis in patients with severe sepsis and septic shock: A longitudinal quantitative study. *Crit Care Med* 2009; 37(10): 2733-2739. Available at: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00003246-200910000-00009>. Accessed August 3, 2011.
25. Morris CG, Low J. Metabolic acidosis in the critically ill: part 1. Classification and pathophysiology. *Anaesthesia* 2008; 63(3): 294-301. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18289237>. Accessed August 11, 2011.
26. Vernon C, Letourneau JL. Lactic acidosis: recognition, kinetics, and associated prognosis. *Crit Care Clin* 2010; 26(2): 255-283, table of contents. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20381719>. Accessed July 24, 2011.
27. McAlister FA, Bertsch K, Man J, Bradley J, Jacka M. Incidence and risk factors for pulmonary complications after nonthoracic surgery. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171(5): 514-517. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15563632>. Accessed August 11, 2011.
28. Aboab J, Louis B, Jonson B, Brochard L. Relation between  $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$  ratio and  $\text{FIO}_2$ : a mathematical description. *Intensive Care Med* 2006; 32(10): 1494-1497. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16896846>.
29. Offner PJ, Moore EE. Lung injury severity scoring in the era of lung protective mechanical ventilation: the  $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$  ratio. *J Trauma* 2003; 55(2): 285-289. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12913639>. Accessed August 11, 2011.
30. Chertow GM, Burdick E, Honour M, Bonventre JV, Bates DW. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16(11): 3365-3370. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16177006>. Accessed July 18, 2011.
31. Kheterpal S, Tremper KK, Englesbe MJ, et al. Predictors of postoperative acute renal failure after noncardiac surgery in patients with previously normal renal function. *Anesthesiology* 2007; 107(6): 892-902. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18043057>.
32. Joannidis M, Metnitz PGH. Epidemiology and natural history of acute renal failure in the ICU. *Crit Care Clin* 2005; 21(2): 239-249. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15781160>.

33. Chang C-H, Lin C-Y, Tian Y-C, et al. Acute kidney injury classification: comparison of AKIN and RIFLE criteria. *Shock* (Augusta, Ga.). 2010; 33(3): 247-252. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19543147>. Accessed August 9, 2011.
34. Braga M, Ljungqvist O, Soeters P, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: surgery. *Clin Nutr* (Edinburgh, Scotland). 2009; 28(4): 378-386. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19464088>. Accessed July 23, 2011.
35. Ozkalkanli MY, Ozkalkanli DT, Katircioglu K, Savaci S. Comparison of tools for nutrition assessment and screening for predicting the development of complications in orthopedic surgery. *Nutr Clin Pract Official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* 2009; 24(2): 274-280.
36. Gramlich L, Kichian K, Pinilla J, et al. Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcomes in critically ill adult patients? A systematic review of the literature. *Nutrition* (Burbank, Los Angeles County, Calif.). 2004; 20(10): 843-848. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15474870>. Accessed June 10, 2011.
37. Reeves BC, Ascione R, Chamberlain MH, et al. Effect of body mass index on early outcomes in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42(4): 668-676.
38. Engelman DT, Adams DH, Byrne JG, et al. Impact of body mass index and albumin on morbidity and mortality after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 118(5): 866-873. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522399700565>. Accessed November 16, 2011.
39. Bercault N, Boulain T, Kuteifan K, et al. Obesity-related excess mortality rate in an adult intensive care unit: a risk-adjusted matched cohort study. *Crit Care Med* 2004; 32(4): 998-1003. Available at: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00003246-200404000-00017>. Accessed August 11, 2011.
40. Palma S, Cosano A, Mariscal M, et al. Cholesterol and serum albumin as risk factors for death in patients undergoing general surgery. *Br J Surg* 94(3): 369-375. Available at: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=18534221>. Accessed November 14, 2011.
41. Vincent JL, Dubois MJ, Navickis RJ, Wilkes MM. Hypoalbuminemia in acute illness: is there a rationale for intervention? A meta-analysis of cohort studies and controlled trials. *Ann Surg* 2003; 237(3): 319-334. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1514323&ool=pmcentrez&rendertype=abstract>
42. Gibbs J, Cull W, Henderson W, et al. Preoperative serum albumin level as a predictor of operative mortality and morbidity: results from the National VA Surgical Risk Study. *Arch Surg* (Chicago, Ill.: 1960). 1999; 134(1): 36-42. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9927128>.
43. Moore LJ, Moore FA, Todd SR, et al. Sepsis in general surgery: the 2005-2007 national surgical quality improvement program perspective. *Arch Surg* 2010; 145(7): 695-700. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20644134>.
44. Vincent J, Marshall J, Anzueto A, Martin CD, Gomersall C. International study of the prevalence and outcomes of infection in Intensive Care Units. *JAMA (New York)* 2009; 302(21): 2323-2329.
45. Beattie WS, Karkouti K, Wijeysundera DN, Tait G. Risk associated with preoperative anemia in noncardiac surgery: a single-center cohort study. *Anesthesiology* 2009; 110(3): 574-581. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19212255>.
46. Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, et al. Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation* 2007; 116(22): 2544-2552. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17998460>. Accessed July 17, 2011.
47. Bernard AC, Davenport DL, Chang PK, Vaughan TB, Zwischenberger JB. Intraoperative transfusion of 1 U to 2 U packed red blood cells is associated with increased 30-day mortality, surgical-site infection, pneumonia, and sepsis in general surgery patients. *J Am Coll Surg* 2009; 208(5): 931-937, 937.e1-2; discussion 938-9. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19476865>. Accessed July 17, 2011.
48. Mantz J, Hemmings HC, Boddaert J. Case scenario: postoperative delirium in elderly surgical patients. *Anesthesiology* 2010; 112(1): 189-95. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19996957>.
49. Balas MC, Happ MB, Yang W, Chelluri L, Richmond T. Outcomes associated with delirium in older patients in surgical ICUs. *Chest* 2009; 135(1): 18-25. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2963095&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>. Accessed August 11, 2011.
50. Lefavire KA, Macadam SA, Davidson DJ, et al. Length of stay, mortality, morbidity and delay to surgery in hip fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2009; 91(7): 922-927. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19567858>.
51. Williams TA, Ho KM, Dobb GJ, et al. Effect of length of stay in intensive care unit on hospital and long-term mortality of critically ill adult patients. *Br J Anaesth* 2010; 104(4): 459-464. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20185517>.
52. Knaus WA, Wagner DP, Zimmerman JE, Draper EA. Variations in Mortality and length of stay in intensive care units. *Ann Intern Med* 1993; 118(10): 753-761.

## Correspondencia:

Dr. Carlos Eduardo Chávez Pérez  
 Patagonia Núm. 17, Departamento 305,  
 Colonia Altavista, 64700,  
 Monterrey, Nuevo León.  
 E-mail: carloschp81@hotmail.com