

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”

**VALIDACIÓN DE UN ÍNDICE PREDICTIVO DE  
MORTALIDAD EN PACIENTES CON  
LESIÓN PULMONAR AGUDA**

**T E S I S**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

PRESENTA

Dr. Noé Jacobo Galicia Castañeda

ASESOR

Dr. José Angel Baltazar Torres  
Dr. Luis Alejandro Sanchez Hurtado



MÉXICO, D. F.

2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

Dr. Jesús Arenas Osuna  
Jefe de la División de Educación en Salud  
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

Dr. José Angel Baltazar Torres  
Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina del Enfermo en Estado Crítico  
Unidad de Cuidados Intensivos  
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

Dr. Noé Jacobo Galicia Castañeda  
Residente del Curso de Especialización en Medicina del Enfermo en Estado Crítico  
Unidad de Cuidados Intensivos  
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

Dr. Luis Alejandro Sánchez Hurtado  
Profesor Adjunto del Curso de Especialización en Medicina del Enfermo en Estado Crítico  
Unidad de Cuidados Intensivos  
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza  
Instituto Mexicano del Seguro Social

## ÍNDICE

	Pág.
Resumen	4
Summary	5
Introducción	6
Materiales y métodos	9
Resultados	11
Discusión	16
Conclusiones	19
Bibliografía	20

## **RESUMEN**

### **Título:**

Validación de un índice predictivo de mortalidad en pacientes con lesión pulmonar aguda.

### **Objetivo:**

Validar un índice predictivo de mortalidad en población mexicana con lesión pulmonar aguda (LPA).

### **Materiales y métodos:**

Realizamos un estudio prospectivo en pacientes ingresados a UCI con LPA. Se registraron variables demográficas y clínicas, tiempo de estancia en UCI y mortalidad. Los pacientes se calificaron con el índice de Cooke. Las variables se expresan como promedio  $\pm$  desviación estándar y porcentaje. Para su comparación se utilizó T de Student y  $X^2$  respectivamente. Se evaluó la capacidad discriminativa y calibración del índice de Cooke para predecir mortalidad. Un valor de  $p < 0.05$  se consideró estadísticamente significativo.

### **Resultados:**

Se analizaron 49 enfermos, edad promedio de 58.29 años, 67.3% hombres. La calificación promedio en la escala SOFA fue de 8.69, fueron más frecuentes LPA indirecta y neumonía como factor predisponente. La estancia en UCI fue de 11.84 días y la mortalidad del 48.9%. La calificación en el índice de Cooke fue de 2.48 para los sobrevivientes y de 2.50 para los que fallecieron. El índice de Cooke como predictor de mortalidad mostró OR de 1.029 ( $p = 0.933$ ), área bajo la curva ROC de 0.504 ( $p = 0.933$ ) y  $X^2$  de Hosmer-Lemeshow de 2.088 ( $p = 0.352$ ).

### **Conclusiones:**

La LPA es frecuente en pacientes graves y la mortalidad es elevada. El índice propuesto por Cooke y colaboradores es mal predictor de muerte asociada a LPA en nuestra población.

### **Palabras claves:**

LPA, pronóstico, índice de Cooke, población mexicana.

## **SUMMARY**

### **Title:**

Validation of a mortality predictive index in patients with acute lung injury.

### **Objective:**

To validate a mortality predictive index in Mexican population with acute lung injury (ALI).

### **Patients and methods:**

We conducted a prospective study in patients admitted to ICU with ALI. Demographic and clinical data, length of stay in ICU and mortality were recorded. Patients were rated with the Cooke's index. The variables are expressed as mean  $\pm$  standard deviation and percentage. For comparison we used Student T test and  $X^2$  respectively. We evaluated the discriminative capacity and calibration of Cooke's index to predict mortality. A p value  $<0.05$  was considered statistically significant.

### **Results:**

We analyzed 49 patients, mean age 58.29 years, 67.3% men. The mean SOFA score was 8.69, indirect ALI and pneumonia as a predisposing factor were more common. Length of stay in ICU was 11.84 days and mortality was 48.9%. The score on the Cooke's index was 2.48 for survivors and 2.50 for those who died. Cooke's index as a predictor of mortality showed OR 1,029 (p = 0.933), area under the ROC curve 0.504 (p = 0.933) and Hosmer-Lemeshow  $X^2$  2088 (p = 0.352).

### **Conclusions:**

ALI is common in critically ill patients and mortality is high. The index proposed by Cooke and collaborators is a bad predictor of death associated with ALI in our population.

### **Key words:**

ALI, outcome, Cooke's index, mexican population.

## INTRODUCCIÓN

La lesión pulmonar aguda (LPA) es un síndrome clínico caracterizado por insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica, que ocurre como consecuencia de edema pulmonar asociado a factores de riesgo pulmonares y no pulmonares, y que no es consecuencia directa de hipertensión de la aurícula izquierda. Los factores de riesgo pulmonares incluyen neumonía, broncoaspiración, hemorragia pulmonar y casi ahogamiento. Entre los no pulmonares los más frecuentes son sepsis, trauma, choque y pancreatitis aguda <sup>(1)</sup>.

La primera descripción de este síndrome data de 1967, cuando Ashbaugh y colaboradores publicaron las características clínicas de 12 pacientes gravemente enfermos, con diversas condiciones médicas y quirúrgicas, en quienes describieron un síndrome de “distres” respiratorio caracterizado por inicio agudo, cianosis refractaria al oxígeno suplementario, disminución de la distensibilidad pulmonar e infiltrados pulmonares recientes en la radiografía de tórax <sup>(2)</sup>. Desde entonces, esta entidad ha sido denominada de diferentes maneras, como pulmón de choque, pulmón húmedo, pulmón de Da Nang, síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva del adulto, etc. Además, se han propuesto diferentes criterios para establecer el diagnóstico, todos los cuáles son inespecíficos, por lo que la utilidad de dichos criterios ha sido cuestionada <sup>(3,4)</sup>.

En 1994 se publicaron los resultados de una conferencia de consenso Americana-Europea sobre este síndrome, en la que se establecen la nomenclatura y los criterios que actualmente se utilizan para su diagnóstico. Este consenso propone considerar dos grados de gravedad de la misma enfermedad: la LPA y el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA). Los criterios diagnósticos para LPA incluyen: 1) inició agudo, 2) relación  $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 300$  (independientemente del nivel de presión positiva al final de la espiración), 3) infiltrados pulmonares bilaterales en la radiografía de tórax y 4) presión de oclusión de la arteria pulmonar  $\leq 18$  mmHg o ausencia de evidencia clínica de hipertensión

de la aurícula izquierda. Los criterios para SIRA, la forma más grave del síndrome, son esencialmente los mismos, con la diferencia de que el criterio de oxigenación es relación  $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 200$  <sup>(5)</sup>.

La LPA es una causa frecuente de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y se asocia a morbilidad y mortalidad elevadas. En los Estados Unidos de Norteamérica (EUA) se estima que cada año ocurren al menos 190,600 casos de LPA y que de ellos alrededor de 74,500 fallecen <sup>(6,7)</sup>.

Además del impacto sobre el pronóstico vital del enfermo, la LPA se asocia a la necesidad de apoyo ventilatorio mecánico prolongado y mayor tiempo de estancia en la UCI, con el incremento en las complicaciones asociadas a ello <sup>(8-10)</sup>.

El establecer un pronóstico en los enfermos ingresados a la UCI es una parte importante de la comunicación con los familiares del paciente y con frecuencia juega un papel relevante en la toma de decisiones clínicas. En el ámbito de la medicina crítica existen diversas escalas multiparamétricas que sirven como herramientas para establecer el pronóstico de una manera confiable. Algunas de ellas, como la escala APACHE II (acute physiologic and chronic health evaluation) <sup>(11)</sup>, están diseñadas para aplicarse a diversos tipos de pacientes gravemente enfermos, mientras que otras se crearon para enfermedades específicas, como los criterios de Ranson para pancreatitis aguda <sup>(12)</sup>, el euroSCORE para pacientes sometidos a cirugía cardíaca, <sup>(13)</sup> o el ISS (injury severity score) <sup>(14)</sup> para pacientes con trauma múltiple. Existen también escalas que permiten estimar la gravedad de la disfunción de órganos, como la escala SOFA (sepsis-related organ failure assessment) <sup>(15)</sup> o la escala MODS (multiple organ dysfunction score) <sup>(16)</sup>, que han mostrado que a mayor gravedad de la disfunción orgánica existe mayor riesgo de muerte.

La mayoría de estas escalas consideran la lesión o disfunción pulmonar dentro de los parámetros que evalúan. Sin embargo, ninguna de ellas es específica para LPA. Por esta razón, a pesar de la disponibilidad de escalas pronósticas, los clínicos continúan siendo incapaces para determinar qué pacientes con LPA morirán durante su estancia hospitalaria. En 2009, Cooke y colaboradores publicaron un índice clínico para predecir mortalidad en pacientes con LPA (Tabla 1). Las variables de



este modelo predictivo son hematocrito <26% (1 punto), bilirrubinas totales >2 mg/dL (1 punto), balance hídrico positivo >2.5 litros (1 punto) y edad (1 punto para edad entre 40 y 64 años, 2 puntos para edad >65 años). Este índice es sencillo y fácil de calcular y mostró adecuada capacidad discriminativa para predecir mortalidad en poblaciones de los EUA <sup>(17)</sup>. Sin embargo, a la fecha no existen estudios que hayan validado este índice predictivo en población mexicana.

El presente estudio tiene la finalidad de validar el índice predictivo de mortalidad propuesto por Cooke y colaboradores, en una cohorte de pacientes mexicanos con LPA.

Tabla 1. Escala de Cooke para lesión pulmonar aguda

Variable	Puntos		
	0	1	2
Edad (años)	≤39	40-64	≥65
Bilirrubina total (mg/dl)	<2	≥2	-
Líquidos administrados en 24 horas (ml)	≤2,500	>2,500	-
Hematocrito (%)	≥26	<26	-

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo en pacientes que ingresaron a una UCI de un hospital de enseñanza del tercer nivel de atención, con diagnóstico de LPA, entre el 1 de enero y el 31 de junio de 2010. El diagnóstico de LPA se realizó utilizando los criterios de la conferencia de consenso Americana-Europea sobre este síndrome (5), que incluyen inicio agudo, relación  $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 300$  (independientemente del nivel de presión positiva al final de la espiración), infiltrados pulmonares bilaterales en la radiografía de tórax y presión de oclusión de la arteria pulmonar  $\leq 18$  mmHg o ausencia de evidencia clínica de hipertensión de la aurícula izquierda. Se excluyeron pacientes menores de 18 años, con embarazo o puerperio y aquellos con expectativa de vida menor a 48 horas a partir del ingreso a la UCI. Se registraron los siguientes datos demográficos y clínicos: género, edad, tipo de paciente (médico o quirúrgico), presencia de factores predisponentes de LPA, tipo de LPA (directa o indirecta) y calificación en la escala SOFA (15). Se registraron además los peores valores obtenidos durante las primeras 24 horas de estancia en la UCI de los siguientes parámetros: nivel de conciencia evaluado mediante la escala de Glasgow (18), tensión arterial media, relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , creatinina sérica, hematocrito, bilirrubinas totales, cuenta de plaquetas, uso de aminas vasoactivas, tipo de aminas utilizadas y cantidad de líquidos administrados en 24 horas. A cada paciente se le asignó una calificación de acuerdo al índice predictor de mortalidad propuesto por Cooke y colaboradores <sup>(17)</sup>. Finalmente, se registró el tiempo de estancia en la UCI y la mortalidad por todas las causas a 28 días de ingreso al estudio.

Las variables numéricas se expresan como promedio  $\pm$  desviación estándar y las nominales como porcentaje. Las variables numéricas se compararon utilizando la prueba T de Student y las nominales con Chi cuadrada. La utilidad del índice de Cooke para predecir mortalidad fue evaluada mediante análisis de regresión logística univariado (razón de momios [OR] y su intervalo de confianza del 95%),

su capacidad discriminativa (área bajo la curva ROC y su intervalo de confianza del 95%) y calibración (prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow). En todos los casos, un valor de  $p < 0.05$  fue considerado estadísticamente significativo. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

## RESULTADOS

Durante el período de estudio ingresaron 104 pacientes a la UCI. Cincuenta (48.1%) reunieron los criterios de LPA. Uno fue excluido por edad menor de 18 años, por lo que se analizan 49 enfermos, 33 (67.3%) hombres y 16 (32.7%) mujeres con edad promedio de  $58.29 \pm 17.17$  años (rango de 18 a 87 años). Veintidós (44.9%) pacientes fueron médicos y 27 (55.1%) quirúrgicos, la calificación promedio en la escala SOFA fue de  $8.69 \pm 2.81$ , fue más frecuente la LPA indirecta (55.1%) y el factor predisponente más frecuente fue neumonía (36.7%), seguido de hemotransfusión (24.5%), sepsis (16.3%), pancreatitis aguda (10.2%) y choque (8.2%). El promedio de líquidos intravenosos administrados durante las primeras 24 horas de ingreso al estudio fue de  $4,979.63 \pm 1,860.43$  ml, el 61.2% de los pacientes recibieron aminas vasoactivas y la amina más frecuentemente utilizada fue noradrenalina (55.1%), seguida de dobutamina (14.3%) y dopamina (6.1%). La estancia promedio en la UCI fue de  $11.84 \pm 8.43$  días y la mortalidad a 28 días del 49% (n = 24).

La Tabla 2 muestra las características clínicas y demográficas de todos los pacientes, de los sobrevivientes y de los que fallecieron. Los pacientes que fallecieron tuvieron significativamente mayor calificación en la escala SOFA ( $9.63 \pm 2.74$  vs  $7.04 \pm 3.64$ ,  $p < 0.05$ ), menor tensión arterial media ( $60.71 \pm 14.95$  vs  $69.58 \pm 12.89$ ,  $p < 0.05$ ) y menor tiempo de estancia en la UCI ( $8.29 \pm 7.42$  vs  $15.24 \pm 8.05$ ,  $p < 0.05$ ) que los sobrevivientes. Los pacientes que fallecieron, en comparación con los sobrevivientes, fueron más frecuentemente médicos, tuvieron LPA indirecta con mayor frecuencia, el factor predisponente predominante fue la hemotransfusión, recibieron menor volumen de líquidos intravenosos y recibieron más frecuentemente aminas vasoactivas. Sin embargo, en todas estas variables no hubo diferencias estadísticamente significativas.

La calificación en el índice pronóstico de Cooke fue de  $2.48 \pm 0.77$  para los sobrevivientes y de  $2.50 \pm 0.93$  para los que fallecieron ( $p = 0.936$ ). La Gráfica 1 muestra la mortalidad de acuerdo a la

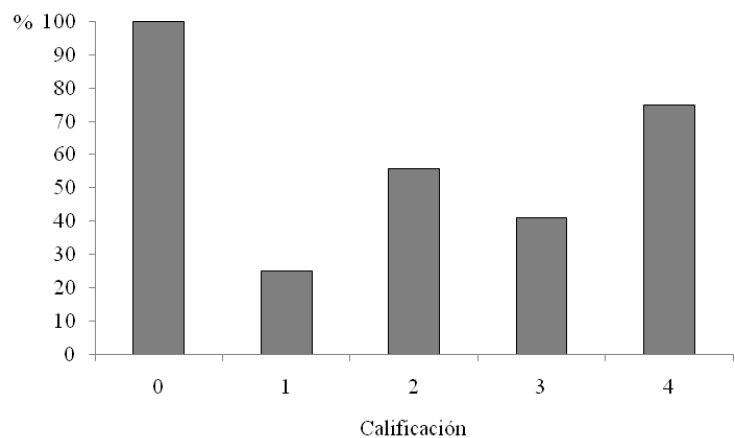
calificación en el índice de Cooke. Sólo un paciente tuvo calificación de cero y este paciente falleció, por lo que la mortalidad para la calificación de cero es del 100%, lo cual es un hallazgo inesperado. De igual forma, los pacientes con calificación de 3 tuvieron menor mortalidad que los pacientes con calificación de 2. Ningún paciente con LPA tuvo calificación de 5.

El análisis de regresión logística univariado mostró que la calificación del índice de Cooke es mal predictor de mortalidad, con OR = 1.029 (IC95% de 0.526 a 2.011,  $p = 0.933$ ). El desempeño del índice para predecir mortalidad en estos enfermos fue nulo, evidenciado por el área bajo la curva ROC, de 0.504 (IC95% de 0.340 a 0.668,  $p = 0.960$ ) (Gráfica 2). Sin embargo, mostró adecuada calibración, con Chi cuadrada de Hosmer-Lemeshow de 2.088 ( $p = 0.352$ ).

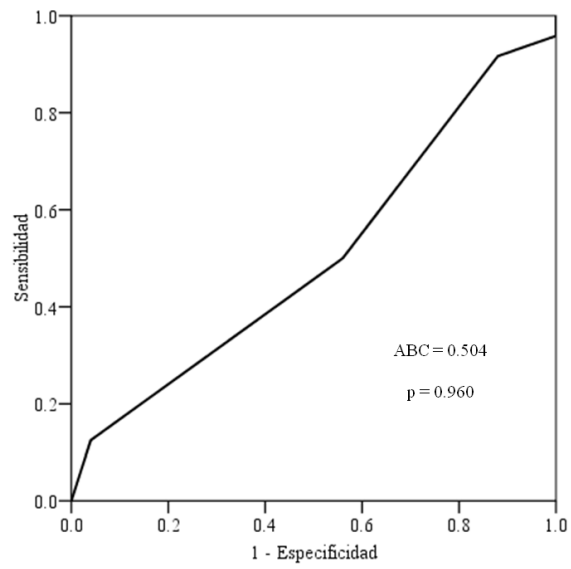
Tabla 1. Datos demográficos y clínicos de todo el grupo y de los pacientes con y sin lesión pulmonar aguda

	Todos	Sin LPA	Con LPA	p
N	101	52	49	-
Género masculino (%)	60 (59.4)	21 (51.9)	33 (67.3)	0.115
Edad (años)	54.67 ± 18.27	52.27 ± 18.78	58.29 ± 17.17	0.053
Tipo de paciente (%)				
Médico	46 (45.5)	24 (46.2)	22 (44.9)	0.899
Quirúrgico	55 (54.5)	28 (53.8)	27 (55.1)	
LPA (%)	49 (48.5)	-	-	-
Tipo de LPA (%)				
Directa	22 (44.9)	-	22 (44.9)	-
Indirecta	27 (55.1)		27 (55.1)	
SOFA	7.84 ± 3.35	7.04 ± 3.64	8.69 ± 2.81	<0.05
Factores de riesgo para LPA (%)				
Neumonía	23 (33.3)	5 (25)	18 (36.7)	
Hemotransfusión	18 (26.1)	6 (30)	12 (24.5)	
Sepsis	9 (13)	1 (5)	8 (16.3)	<0.05
Pancreatitis aguda	6 (8.7)	1 (5)	5 (10.2)	
Revascularización miocárdica	5 (7.2)	5 (25)	0	
Choque	4 (5.8)	0	4 (8.2)	
Otros	4 (5.8)	2 (10)	2 (4)	
Glasgow	14.21 ± 1.73	14.4 ± 1.42	14 ± 2	0.247
Tensión arterial media (mmHg)	70.38 ± 14.73	75.25 ± 13.33	65.24 ± 14.51	<0.05
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	136.68 ± 69.95	152.74 ± 75.73	119.62 ± 59.36	<0.05
Creatinina sérica (mg/dl)	1.92 ± 1.73	1.87 ± 1.57	1.98 ± 1.9	0.753
Hematocrito (%)	31.88 ± 6.54	31.13 ± 5.66	32.69 ± 7.33	0.237
Bilirrubinas totales (mg/dl)	1.24 ± 1.03	1.21 ± 1.01	1.29 ± 1.07	0.702
Plaquetas (x mm <sup>3</sup> )	201675.25 ± 135451.9	198619.23 ± 117575.8	204918.37 ± 153344.1	0.817
Volúmen de líquidos intravenosos (ml/24 hs)	4913.18 ± 2115.44	4850.56 ± 2347.09	4979.63 ± 1860.43	0.761
Uso de aminas vasoactivas (%)	51 (50.5%)	21 (40.4)	30 (61.2)	<0.05
Dopamina	11 (10.9)	8 (15.4)	3 (6.1)	0.135
Dobutamina	14 (13.9)	7 (13.5)	7 (14.3)	0.905
Noradrenalina	41 (40.6)	14 (26.9)	27 (55.1)	<0.05
Tiempo de estancia en UCI (días)	11.20 ± 8.29	10.60 ± 8.19	11.84 ± 8.43	0.455
Mortalidad en UCI (%)	35 (34.7)	14 (26.9)	21 (42.9)	0.093
Mortalidad a los 28 días (%)	40 (39.6)	16 (30.8)	25 (51)	0.061

LPA = lesión pulmonar aguda, UCI = unidad de cuidados intensivos



Gráfica 1. Mortalidad de los pacientes con lesión pulmonar aguda de acuerdo a la calificación en el índice de Cooke.



Gráfica 2. Capacidad discriminativa para muerte del índice de Cooke en pacientes con lesión pulmonar aguda. (ABC = área bajo la curva)



## DISCUSIÓN

Los principales hallazgos de nuestro estudio son los siguientes: 1) la incidencia de LPA es alta, 2) se presenta más frecuentemente en pacientes quirúrgicos, 3) la LPA secundaria fue más frecuente, 4) el factor predisponente de LPA más frecuente fue neumonía, 5) la mortalidad fue alta y 6) el índice propuesto por Cooke y colaboradores mostró un mal desempeño para predecir mortalidad en nuestra población.

La LPA es frecuente en los pacientes gravemente enfermos. Estudios previos han reportado una incidencia de entre el 18% y el 25% <sup>(8)</sup>, lo que contrasta con los resultados de nuestro estudio, en el que encontramos una incidencia del 48.1%. Esta diferencia puede estar en relación a los criterios utilizados para establecer el diagnóstico de LPA, así como al tiempo de evolución en el cual se realiza tal diagnóstico, ya que se ha documentado que la LPA puede evolucionar rápidamente a SIRA y, aunque se trata del mismo proceso fisiopatológico, los criterios diagnósticos son diferentes. Mercat y colaboradores <sup>(19)</sup> han estimado que el tiempo promedio de evolución de LPA a SIRA es de tan sólo 27.1 horas.

La LPA tiene diversas causas y puede presentarse tanto en pacientes médicos como quirúrgicos. Nosotros encontramos mayor frecuencia de pacientes quirúrgicos (55.1%) en nuestra población, lo que contrasta con el estudio de Rubinfeld y colaboradores <sup>(20)</sup>, quienes reportan un 22% de enfermos quirúrgicos entre aquellos que tuvieron LPA. A pesar de ello, en nuestro estudio los pacientes médicos fueron más frecuentes entre los que fallecieron, lo que concuerda con los reportes previos.

En nuestra población la LPA indirecta fue más frecuente (55.1%), sobre todo en los pacientes que fallecieron (66.6%). En la literatura se reportan frecuencias variables. Bersten y colaboradores <sup>(21)</sup> reportaron mayor frecuencia de LPA directa (57%), mientras que Antonelli y colaboradores <sup>(22)</sup> encontraron más frecuentemente LPA indirecta (51%) en 68 pacientes gravemente enfermos. Estas diferencias pueden deberse a la patología previa del enfermo y a la presencia de factores predisponentes.

En nuestros resultados, el factor predisponente más frecuente fue neumonía (36.7%). Este hallazgo ha sido consistente en la literatura, ya que varios autores <sup>(19, 20, 23, 24)</sup> han reportado a la neumonía como el factor de riesgo para LPA más frecuente en pacientes críticos. En nuestro estudio, el segundo factor predisponente en frecuencia fue la hemotransfusión. Está bien documentada la fisiopatología de la LPA asociada a hemotransfusión y Churk y colaboradores <sup>(23)</sup> han encontrado una relación directa entre la dosis de hemoderivados transfundidos y la mortalidad. Nosotros no evaluamos la relación entre la cantidad de hemoderivados administrados y la presencia de LPA y el pronóstico, pero es evidente que este factor predisponente fue el más frecuente (66.6%) en los pacientes que fallecieron. Looney y colaboradores <sup>(25)</sup> han propuesto que la LPA asociada a la transfusión de hemoderivados es más frecuente cuando se administra plasma y Marik y colaboradores <sup>(26)</sup> han reportado que la frecuencia de LPA asociada a hemotransfusión es cada vez más frecuente, resultado quizá de la mayor acuciosidad del personal médico para el diagnóstico de esta entidad.

La mortalidad de los pacientes con LPA en nuestro estudio es elevada (48.9%). Estudios previos han reportado tasas de mortalidad variables en estos pacientes, aunque hay una tendencia hacia la disminución posterior a la implementación de estrategias de ventilación mecánica con protección pulmonar <sup>(27)</sup>. En 1996, Manktelson y colaboradores <sup>(28)</sup>, en un estudio de 88 pacientes con LPA, reportaron mortalidad del 72%, mientras que ese mismo año, Dellinger y colaboradores <sup>(29)</sup> reportan mortalidad del 32% en 58 pacientes. Venet y colaboradores <sup>(30)</sup> reportan mortalidad del 22% y en 2003 Gattinoni y colaboradores <sup>(31)</sup> reportan mortalidad del 26%. Cooke y colaboradores <sup>(17)</sup> encontraron mortalidad del 50% en la población hispana incluida en su estudio, lo que concuerda con nuestros resultados.

A pesar de que la disfunción pulmonar ha sido incluida en la mayoría de las escalas que permiten establecer la gravedad de la disfunción orgánica y predecir mortalidad, ninguna es específica para LPA, por lo que los clínicos han sido incapaces para determinar qué pacientes con LPA morirán durante su estancia hospitalaria. Recientemente Cooke y colaboradores <sup>(17)</sup> propusieron un índice predictivo de

mortalidad específico para esta entidad. Sin embargo, este índice mostró ser un mal predictor del pronóstico en nuestra población, ya que tiene muy baja capacidad discriminativa analizada mediante el área bajo la curva ROC. Los resultados en nuestro estudio son condicionados por el hecho de que sólo un paciente tuvo calificación de cero en el índice de Cooke, y este paciente falleció, lo que ocasiona que el nivel más bajo de calificación tenga mortalidad del 100%, lo cual se esperaría fuera diferente. De igual manera, los pacientes con calificación de 3 tuvieron menor mortalidad que los pacientes con calificación de 2, lo cual es otro resultado inesperado. Estos hallazgos pueden deberse a varios factores, que incluyen diferencias en el tamaño de la muestra, menor en nuestro estudio, y diferencias en las características demográficas de la población estudiada, ya que en el estudio de Cooke sólo 22 pacientes eran hispanos.

## **CONCLUSIONES**

La LPA es una entidad que se presenta con elevada frecuencia en los pacientes gravemente enfermos que ingresan a la UCI, sobre todo en aquellos con padecimientos que requieren intervenciones quirúrgicas. Es más frecuente la LPA indirecta y el principal factor predisponente es la neumonía. La mortalidad de estos enfermos sigue siendo elevada. El índice propuesto por Cooke y colaboradores es un mal predictor de muerte asociada a LPA en nuestra población.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Ware LB, Matthay MA. The acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000;342:1334-49.
2. Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, et al. Acute respiratory distress in adults. *Lancet* 1967;2:319-23.
3. Petty TL, Ashbaugh DG. The adult respiratory distress syndrome: clinical features, factors influencing prognosis and principles of management. *Chest* 1971;60:233-9.
4. Murray JF, Matthay MA, Luce JM, et al. An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. *Am Rev Respir Dis* 1989;139:1065.
5. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, et al. The american-european consensus conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149:818-24.
6. MacCallum NS, Evans TW. Epidemiology of acute lung injury. *Curr Opin Crit Care* 2005;11:43-9.
7. Honiden S, Gong MN. Diabetes, insulin, and development of acute lung injury. *Crit Care Med* 2009;37:1-6.
8. Frutos-Vivar F, Nin N, Esteban A. Epidemiology of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Curr Opin Crit Care* 2004;10:1-6.
9. Fan E, Needham DM, Stewart TE. Ventilatory management of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *JAMA* 2005;294:2889-96.
10. Ware LB. Prognostic determinants of acute respiratory distress syndrome in adults: impact on clinical trial design. *Crit Care Med* 2005;33:S217-S222.
11. Knaus WA, Drapper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-28.
12. Ranson J. Etiological and prognostic factors in human acute pancreatitis: a review. *Am J Gastroenterol* 1982;77:633-8.

13. Roques F, Nashef SAM, Michel P, et al. Risk factors and outcome in european cardiac surgery: analysis of the euroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothoracic Surg* 1999;15:816-23.
14. Barker SP, O'Neill B, Haddon W, et al. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974;14(3):187-96.
15. Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al. The SOFA (sepsis-related organ failure assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Int Care Med* 1996;22:707-10.
16. Marshall JC, Cook DJ, Christou NV, et al. Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor de complex clinical outcome. *Crit Care Med* 1995;23:1638-51.
17. Cooke CR, Shah CV, Gallop R, et al. A simple clinical predictive index for objective estimates of mortality in acute lung injury. *Crit Care Med* 2009;37:1913-20.
18. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974;13:81-4.
19. Mercat A, Richard JC, Vielle B, et al. Positive end-expiratory pressure setting in adults with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *JAMA* 2008;299:646-55.
20. Rubenfeld G, Caldwell E, Peabody E, et al. Incidence and outcomes of acute lung injury. *N Engl J Med* 2005;353:1685-93.
21. Bersten A, Edibam C, Hunt T, et al. Incidence and mortality of acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome in the Australian State. *An J Respir Crit Care Med* 2002;165:443-8.
22. Antonelli M, Conti G, Esquinas A, et al. A multiple-center survey on the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 2007;35:18-25.
23. Churck G, Matthay M, Liu K, et al. Blood product transfusions and clinical outcomes in pediatric patients with acute lung injury. *Crit care Med* 2009;10:297-302.

24. Villar J, Kacmarek R, Perez-Mendez L, et al. A high positive end expiratory pressure, low tidal volumen ventilatory strategy improves outcome in persistent acute respiratory distress syndrome: a randomized, control trial. *Crit Care Med* 2006;34:1321-8.
25. Looney M, Gropper M, Matthay M. Transfusion-relate acute lung injury. *Chest* 2004;126:249-58.
26. Marik P, Corwin H. Acute lung injury following blood transfusion: expanding the definition. *Crit Care Med* 2008;36:3080-4.
27. Zambon M, Vincent JL. Mortality rates for patients with acute lung injury/ARDS have decreased over time. *Chest* 2008;133:1120-7.
28. Manktelow C, Bigatello LM, Hess D, et al. Physiologic determinants of the response to inhaled nitric oxide in patients with acute respiratory distress syndrome. *Anesthesiology* 1997;87:297-307.
29. Dellinger RP, Zimmerman JL, Taylor RW, et al. Effects of inhaled nitric oxide in patients with acute respiratory distress syndrome: results of a randomized phase II trial. *Crit Care Med* 1998;26:15-23.
30. Venet C, Guyomarc'h S, Pingat J, et al. Prognostic factors in acute respiratory distress syndrome: a retrospective multivariate analysis including prone positioning in management strategy. *Int Care Med* 2003;29:1435-41.
31. Gattinoni L, Caironi P, Cressoni M, et al. Lung recruitment in patients with the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2006;354:1775-86.