

La mortalidad observada vs la mortalidad esperada en el servicio de urgencias de un hospital general. Evaluación por medio de los sistemas de APACHE II y falla orgánica múltiple.

Noemí Cabrales-Vargas*, Rafael Laniado-Laborin**

Resumen

El motivo por el cual se realizó esta investigación, fue que se ignoraba si la mortalidad global observada en el servicio de Urgencias del Hospital General de Tijuana, era menor, igual o mayor que la mortalidad teórica esperada, considerando el tipo y el estado clínico de gravedad de los ingresos. Por lo anterior se evaluó en forma prospectiva, la mortalidad en dicho servicio y se comparó con un estimador de mortalidad teórica esperada, propuesto en la literatura (Ro e); así mismo, se determinó la utilidad pronóstica en la unidad del sistema de clasificación de falla orgánica múltiple (FOM).

El sistema de clasificación de falla orgánica múltiple demostró en nuestro estudio, una excelente capacidad predictiva de mortalidad en los pacientes en estado crítico.

Palabras clave: Mortalidad, APACHE II, falla orgánica múltiple.

Summary

Problem that originated the investigation: It was not known if the observed mortality in the Emergency room of the Tijuana General Hospital was lower, equal or higher, than the expected mortality.

Objectives: 1) Evaluate in a prospective fashion the mortality rate in that hospital service, and then compare that rate with an expected mortality rate proposed in the literature (Ro e).

2) Determine the prognostic value in our hospital of the Multiple Organ Failure classification system (MOF).

The Multiple Organ Failure classification system showed in our study an excellent predicting capacity for mortality.

Key words: Mortality, APACHE II, multiple organ failure

* Jefe de Urgencias, Hospital General de Tijuana

** Hospital General de Tijuana

Correspondencia y solicitud de sobretiros: Dra. Noemí Cabrales Vargas. Emiliano Zapata 1423, Zona Centro, Tijuana, B. C., CP 22000

Introducción

Uno de los indicadores utilizados con mayor frecuencia en la evaluación de la calidad de atención en un servicio hospitalario, es su índice de mortalidad; se ha propuesto que dicha calidad de atención es inversamente proporcional a la relación existente entre la mortalidad real de una institución, y la mortalidad esperada para la misma.¹⁻⁴

En nuestro hospital nunca se había evaluado si la mortalidad observada en el Servicio de Urgencias era menor, igual o mayor a la esperada, y deseábamos determinar si los fallecimientos se producían por la gravedad del estado clínico, o porque la calidad de la atención médica era inadecuada.

Un factor determinante en la tasa de mortalidad lo constituye la gravedad del estado clínico con que ingresa el paciente. El uso racional de la tasa de mortalidad como indicador de calidad de atención, requiere, por lo tanto, que el sesgo causado por la selección de los pacientes y la variabilidad pronóstica, sea eliminado por algún método de clasificación objetiva de la gravedad del paciente, que permita llevar a cabo una comparación válida entre las diferentes instituciones.⁵

Con el fin de determinar si la tasa de mortalidad global en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Tijuana se encontraba dentro de lo esperado, decidimos llevar a cabo un estudio prospectivo, eligiendo como instrumento de evaluación al sistema de clasificación APACHE II, por ser éste, entre los diversos sistemas de evaluación de riesgo, el más conciso, el más fácilmente aplicable en nuestro medio y el que se apoya en la mayor base de datos publicada hasta la fecha. El sistema APACHE II permite estratificar a los pacientes en grupos de riesgo similar y la magnitud numérica de la calificación se correlaciona directamente con la tasa de mortalidad.

Además, para determinar la utilidad pronóstica en nuestra unidad, del sistema de evaluación de severidad del estado clínico de falla orgánica múltiple, todos los pacientes fueron también clasificados de acuerdo a la presencia o ausencia de fallas orgánicas, de acuerdo a los criterios propuestos por Knaus y cols.⁶

Pacientes y métodos

Se llevó a cabo un estudio prospectivo observacional; se incluyeron todos los pacientes que ingresaron en forma consecutiva al servicio de Urgencias de Adultos del Hospital General de Tijuana, durante el mes de abril de 1993.

Es conveniente aclarar que el servicio de Urgencias en nuestro hospital, además de las funciones propias de una sala de urgencias, hace las veces también de unidad de terapia intensiva médica y quirúrgica, por no existir ésta en la institución. El servicio cuenta con 10 camas, y es manejado por médicos internistas de base y residentes de posgrado en medicina interna.

Todos los pacientes fueron evaluados de acuerdo al sistema APACHE II¹ durante sus primeras 24 horas de estancia en la unidad de urgencias; éste se basa en tres componentes: 1) edad del paciente, 2) antecedentes de enfermedades crónicas, y 3) doce variables fisiológicas que incluyen tanto parámetros clínicos como de laboratorio.

Así mismo, en todos los casos se determinó la presencia de FOM dentro de las primeras 24 horas de estancia en el servicio, de acuerdo al protocolo de Knaus y cols.⁶

Todos los pacientes fueron seguidos hasta su egreso del hospital, para determinar la tasa de mortalidad y correlacionar ésta con el puntaje del APACHE II al ingreso, así como para evaluar la capacidad pronóstica del sistema de clasificación de FOM.

Análisis estadístico

La información fue sometida a análisis estadístico, utilizando la prueba de t para muestras independientes al comprobar las hipótesis sobre las diferencias entre medias muestrales y la prueba de chi-cuadrada (X^2) para hipótesis de proporciones, (X^2 de Yates para análisis con menos de 5 observaciones por celda) con el ajuste para la región crítica en caso de comparaciones múltiples.

Para comparar la mortalidad observada con la mortalidad esperada, el riesgo de muerte hospitalaria para cada paciente (Ro/e) se calculó utilizando la fórmula y los valores por categoría diagnóstica propuestos por Knaus y cols:¹

$1n(R/1-R) = -3.517 + (\text{puntaje de APACHE II} \times 0.146)$
+ (0.603 en caso de cirugía de urgencia)
+ (valor según categoría diagnóstica)

En donde R es la probabilidad de muerte y los valores para las diversas categorías diagnósticas son los reportados en el apéndice del artículo de Knaus y cols.¹

Una vez obtenido el riesgo individual, se agruparon los pacientes por categoría diagnóstica y se calculó el riesgo promedio para dicha categoría. En esta forma se obtuvo el riesgo esperado de muerte para todos los grupos. Estos valores de riesgos esperados se compararon con los valores de mortalidad observada para cada grupo diagnóstico por medio de la prueba de chi-cuadrada para una sola muestra.

El nivel de significancia estadística se fijó en $p < 0.05$. Se utilizó para el análisis el programa SPSS/PC+ (*Statistical Package for the Social Sciences*, SPSS Inc., Chicago Ill).

Resultados

Durante el período de estudio ingresaron 142 pacientes, excluyéndose 12 por no haber completado el protocolo de investigación. El estudio se basa en el análisis de los resultados de los restantes 130 casos.

La mortalidad global fue de 12.3%, con 16 muertes en 130 casos evaluables.

La Figura 1 muestra la distribución porcentual de los casos de acuerdo al puntaje de APACHE II; el 49.1% de los pacientes fueron clasificados con nueve o menos puntos; el 13.8% de los pacientes se encontraban en estado crítico a su ingreso y se clasificaron con 20 o más puntos.

El Cuadro I muestra los resultados de los tres componentes del sistema APACHE II. Cuando se analizan con base en la mortalidad, se encuentran diferencias significativas en cuatro parámetros:

1) Antecedente de neumopatía crónica; la mortalidad en el grupo de neumópatas crónicos fue de 38.7%, en comparación con el 4% de aquellos pacientes sin este antecedente (Yates $X^2 = 23.1$; $p < 0.001$).

2) Frecuencia respiratoria consignada en la evaluación inicial; los pacientes que fallecieron

tuvieron una frecuencia respiratoria significativamente mayor que los pacientes que sobrevivieron (30.7 ± 14.4 vs. 23.1 ± 7.5 por minuto; $t = 3.24$, $p < 0.001$).

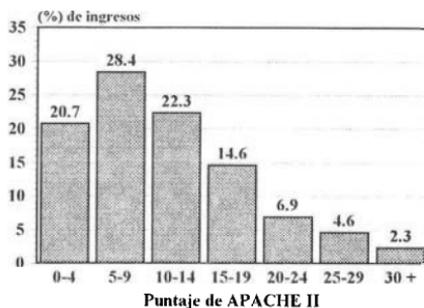


Figura 1: Distribución de los ingresos de acuerdo al puntaje de APACHE II

3) Nivel de oxemia. Los pacientes que fallecieron se encontraron más hipoxémicos que los pacientes que sobrevivieron (72.3 ± 28.2 torr vs. 91.5 ± 27.4 torr; $t = -3.09$, $p < 0.006$). La diferencia arterial / alveolar de oxígeno fue notoriamente mayor en el grupo de pacientes que fallecieron (478.3 ± 169 torr) que en el grupo de sobrevivientes (157.3 ± 47.5 torr), pero esta diferencia no alcanzó significancia estadística, seguramente debido a que este parámetro sólo fue necesario evaluarlo en seis pacientes que requirieron una FiO_2 mayor de 0.5.

4) Escala de Glasgow. Al ser evaluados por medio de esta escala, los pacientes que fallecieron presentaron un déficit neurológico significativamente mayor que los pacientes que sobrevivieron (puntaje de 4.75 vs. 0.9; $t = 5.25$, $p < 0.001$; Cuadro I).

Los pacientes que fallecieron tuvieron un puntaje promedio en la escala de APACHE II de 22.1; en cambio, los sobrevivientes tuvieron un puntaje promedio de 9.8 ($t = 6.25$; $p < 0.001$). El valor crítico de la escala de APACHE II en nuestro estudio fue de 18 puntos; los pacientes clasificados con 18 puntos o menos presentaron una mortalidad de 4.8%; en cambio los pacientes con más de 18 puntos tuvieron una mortalidad de 44%; de nuevo, esta diferencia es altamente significativa (Yates $X^2 = 25.2$, $p < 0.001$).

Los 130 pacientes fueron clasificados en dos grandes grupos: pacientes no quirúrgicos (n = 115), con un total de 8 categorías, y pacientes postquirúrgicos (n = 15), con tres categorías.

La mortalidad observada para todo el grupo fue menor que la esperada (16 muertes observadas vs. 19.84 muertes esperadas; Ro/e = 0.80); la diferencia, sin embargo, no fue estadísticamente significativa ($X^2 = 8.89$, $p > 0.50$).

Los pacientes no quirúrgicos tuvieron una mortalidad menor a la esperada con un Ro/e de 0.87 ($X^2 = 6.95$, $p < 0.25$).

Únicamente el subgrupo de los pacientes neumópatas no quirúrgicos presentó un Ro/e desfavorable de 1.76 (5 muertes observadas vs. 2.83 esperadas; $X^2 = 2.01$, $p > 0.10$).

terapéutica (25.6 ± 8.30 vs. 9 ± 6.38; $t = -7.18$, $p < 0.001$). Así mismo se encontró que el 53.3% de los pacientes con asistencia mecánica de la ventilación fallecieron, en comparación con una mortalidad de sólo 7% en el grupo (n = 115) que no requirió apoyo ventilatorio ($X^2 = 22.32$, $p < 0.001$).

Al graficar las muertes observadas vs. muertes esperadas de todo el grupo, de acuerdo al puntaje de APACHE II (Figura 2), no se encontraron diferencias significativas en las diversas categorías de puntaje ($X^2 = 9.10$, $p = 0.171$).

La segunda parte de nuestra evaluación consistió en determinar la presencia de las fallas orgánicas y el total de las mismas durante las primeras 24 horas de hospitalización.

La falla del aparato respiratorio fue la que se asoció a mayor mortalidad; todas las fallas orgánicas, excepto la del sistema hematológico, se asociaron significativamente a una mayor mortalidad (Cuadro II). En forma global, los sobrevivientes presentaron en promedio, menos de una falla orgánica (0.41 ± 0.84 fallas por caso), mientras que los pacientes que fallecieron, presentaron en promedio 1.81 ± 1.32 fallas ($t = 4.10$; $p < 0.001$). La mortalidad se incrementó en forma directamente proporcional al número de fallas, y si se agrupa a los pacientes de acuerdo al número de fallas orgánicas, los pacientes con 2 o menos fallas orgánicas, tuvieron una mortalidad de 9.87%, mientras que los pacientes con 3 o más fallas orgánicas presentaron una mortalidad de 50% (Yates $X^2 = 7.81$ $p < 0.005$).

Cuadro I: Parámetros de la escala de APACHE II

Parámetro	sobrevivientes	fallecieron	p
Edad (años)	45.8 ± 18.5	52.3 ± 15.1	0.18
Neumopatía crónica	4.0 (%)	38.7 (%)	0.001
Temperatura (GC)	36.8 ± 0.84	36.9 ± 1.06	0.63
TA media	95.2 ± 19.7	104 ± 36.5	0.14
FC (minuto)	95.3 ± 25.8	100.6 ± 37.8	0.51
FR (minuto)	23.1 ± 7.5	30.7 ± 14.4	0.001
DA-aO ₂ (mmHg)	157.3 ± 47.5	478.3 ± 169	0.09
PaO ₂ (mmHg)	91.5 ± 27.4	72.3 ± 20.2	0.006
pH arterial	7.34 ± 0.10	7.29 ± 0.14	0.057
Sodio (meq/l)	143.3 ± 35.8	141.6 ± 13.2	0.85
Potasio (meq/l)	4.06 ± 0.78	4.11 ± 1.13	0.82
Creatinina (mg)	1.50 ± 2.19	2.06 ± 0.70	0.33
Hematócrito (%)	33.5 ± 8.14	37.1 ± 7.83	0.10
Leucocitos (mmc)	13286 ± 6504	16518 ± 8977	0.07
Glasgow	0.90 ± 2.47	4.75 ± 4.28	0.001

El grupo de pacientes postquirúrgicos presentó también una mortalidad menor que la esperada con un Ro/e de 0.36; a pesar de la magnitud de la diferencia, ésta no alcanzó significancia estadística ($X^2 = 8.89$, $p > 0.05$), seguramente debido al pequeño número de pacientes (n = 15) en dicho subgrupo.

Cuando se analiza la mortalidad de acuerdo a si el paciente requirió o no asistencia mecánica de la ventilación, se observó que en el grupo de pacientes manejados con ventilación mecánica (n = 15), el puntaje de APACHE II fue significativamente mayor que el de los que no requirieron esta modalidad

Discusión

El objetivo principal de nuestra investigación fue el de evaluar la mortalidad global en el servicio de Urgencias del Hospital General de Tijuana, así como determinar si nuestra tasa observada era similar o no a una tasa teórica esperada; sin embargo, para poder llevar a cabo esta comparación, fue necesario clasificar en forma objetiva la gravedad con la que ingresaron al hospital; para ello, se decidió utilizar el sistema de clasificación de severidad clínica APACHE II, por su amplia validación estadística.

El sistema original de clasificación APACHE (*Acute Physiologic And Chronic Health Evaluation*),

fue desarrollado por Knaus y cols. en 1981,⁷ basándose en la hipótesis de que la severidad de un padecimiento agudo puede ser determinada al cuantificar en forma objetiva el grado de anormalidad de múltiples variables fisiológicas. En 1985 se revisó este prototipo y se eliminaron algunos parámetros, reduciendo el número de variables fisiológicas de 34 a 12; este nuevo sistema se designó APACHE II;¹ por último, en 1990, el mismo grupo de investigadores, a fin de mejorar la capacidad predictiva del sistema, lo modificó nuevamente denominándolo APACHE III.^{8,9}

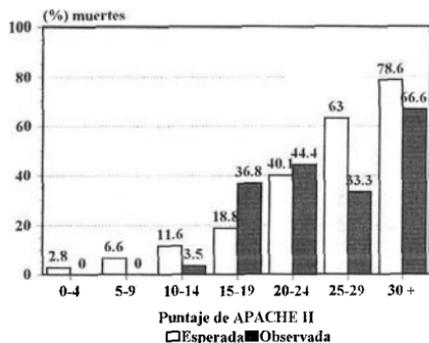


Figura 2: Mortalidad observada vs. mortalidad esperada

Cuadro II. Mortalidad de acuerdo al tipo de falla orgánica

Tipo de falla	Mortalidad (%)		p
	Falla presente	Falla ausente	
Respiratoria	52.9	6.1	< 0.001
Cardíaca	37.5	8.8	< 0.001
Renal	28.6	9.2	< 0.014
Hematológica	11.1	12.4	N S
Neurológica	50.0	7.8	< 0.001

Quando comparamos la gravedad de nuestros casos al ingresar, con la reportada por Knaus y cols.,¹ tuvimos más ingresos en el grupo de 0-4 puntos (20.7% vs 9.9%; $X^2 = 16.4$, $p < 0.001$); esto

resulta lógico si se toma en cuenta que la nuestra, es básicamente una unidad de urgencias y no de cuidados intensivos. En el resto de la escala no encontramos diferencias significativas con lo reportado en la literatura.

Como es posible observar en la figura 2, no hubo muertes en los pacientes clasificados con puntajes menores de 10, e incluso, en los grupos de puntaje muy alto (> 25 puntos), la mortalidad observada fue menor que la mortalidad esperada.

La relación entre la mortalidad observada y la mortalidad esperada (Ro/e), es uno de los parámetros que se utilizan para determinar la calidad de la atención en forma específica para cada institución, por medio de un sistema desarrollado a partir de un análisis de regresión logística de una base de datos con más de 5 mil pacientes, que incluye una amplia variedad de categorías diagnósticas, tanto médicas como quirúrgicas.² De esta forma, se calcula el riesgo individual de cada sujeto, tomando en cuenta no sólo la severidad de su padecimiento, sino también su categoría diagnóstica. Esta relación entre mortalidad observada y mortalidad esperada, varía de acuerdo a la institución, y se han reportado valores que van desde 0.65 (únicamente 65% de la mortalidad esperada) hasta 1.81 (81% mayor mortalidad que la esperada).² En nuestro estudio, la mortalidad esperada para todo el grupo, fue menor que la esperada (Ro/e = 0.80); esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Sin embargo, se puede afirmar de manera objetiva, que no existe una mortalidad excesiva en el servicio y que por el contrario, es un 20% menor de lo esperado, si se considera el tipo y el estado clínico de gravedad de los ingresos.

En la segunda parte de nuestra investigación, encontramos, al igual que Knaus y cols.,⁶ que el sistema de clasificación de FOM tuvo un importante valor predictivo de mortalidad y que cuatro de las 5 fallas orgánicas que pudieron ser documentadas, se asociaron significativamente a una mayor mortalidad; así mismo, observamos que la mortalidad se incrementa en forma directamente proporcional al número de fallas: los pacientes con 2 o menos fallas orgánicas, presentaron una mortalidad menor del 10%, en cambio, los pacientes con tres o más fallas orgánicas, presentaron una mortalidad mayor del 50% ($p < 0.005$).

Hay tres importantes fuentes de sesgo al utilizar el sistema de clasificación APACHE II que deben ser consideradas durante el desarrollo de una investigación, con el fin de reducir su efecto a un mínimo posible:

1) Aunque el sistema de clasificación APACHE II se ha derivado de una base de datos muy extensa y su capacidad predictiva de mortalidad en forma global es muy buena, el número de casos representativos de algunos padecimientos, no es suficiente como para desarrollar predicciones confiables en ciertas categorías específicas.¹⁰ Nuestro interés primordial fue el de determinar el Ro/e global como parámetro de evaluación de la tasa de mortalidad (e indirectamente de la calidad de atención hospitalaria), y el llevar a cabo predicciones individuales de riesgo, basándonos en el sistema APACHE II, no constituía uno de los objetivos de la investigación, por lo que esta potencial fuente de sesgo carece de importancia en nuestro estudio.

2) Una de las críticas más sustanciales al APACHE II, es la relacionada con el hecho de que en este sistema de clasificación no se toma en cuenta, ni el curso clínico, ni las medidas terapéuticas antes de ingresar al protocolo de estudio. Esto constituye una fuente importante de sesgo y conduce a subestimaciones en el riesgo de mortalidad.¹¹ De hecho, el sistema de clasificación APACHE II funciona mejor en pacientes con cuadros agudos, que en aquellos con padecimientos crónicos. Nuestra población de estudio estaba constituida por pacientes que acudieron a la sala de urgencias, y la mayoría de ellos, por lo tanto, tenían una evolución aguda, por lo que también esta fuente potencial de sesgo fue virtualmente eliminada.

3) El sistema de clasificación APACHE II requiere que el paciente se clasifique bajo un diagnóstico de ingreso único.

Esto implica gran subjetividad por parte del investigador, quien tiene que seleccionar arbitrariamente un solo diagnóstico de entre los que presentan varios padecimientos a su ingreso. Esta constituye otra fuente importante de sesgo, ya que de acuerdo a la tabla publicada por Knaus y cols,¹ cada padecimiento tiene un coeficiente de corre-

cción diferente, y por lo tanto, un riesgo calculado de muerte también diferente según el diagnóstico con que haya sido clasificado. Con el fin de disminuir al máximo la posibilidad de sobreestimación en la evaluación del riesgo de mortalidad, decidimos clasificar a los pacientes con varios padecimientos al momento de su ingreso, con aquel diagnóstico que tuviera el coeficiente de correlación negativo de mayor magnitud, y por lo tanto, representara el menor riesgo de muerte.

Conclusiones

Con base en nuestros hallazgos, podemos llegar a tres conclusiones básicas:

a) La gravedad de nuestros ingresos y las tasas de mortalidad de acuerdo a la severidad de su estado clínico, son comparables a las reportadas en la literatura para Unidades de Cuidados Intensivos, a pesar de que la nuestra es una sala de Urgencias.

b) El sistema de clasificación de falla orgánica múltiple, demostró en nuestro estudio, una excelente capacidad predictiva de mortalidad en los pacientes en estado crítico, tal y como se ha descrito en la literatura en poblaciones anglosajonas.

c) La clasificación de los casos por medio de un sistema que incluya variables clínicas y fisiológicas, disminuye importantemente la subjetividad en la evaluación de la severidad del estado clínico de los pacientes, y esto indiscutiblemente influye en la calidad diagnóstica y en la eficacia terapéutica. Sin duda, el evaluar a nuestros pacientes en forma exhaustiva, nos permitió tener tasas de mortalidad comparables a las reportadas en países tecnológicamente más desarrollados, a pesar de nuestras limitaciones técnicas y de recurso humano. Consideramos que es indispensable que en todas las instituciones se determine en forma periódica, por medio de sistemas objetivos de evaluación (de los cuales existe una gama muy diversa para necesidades específicas de evaluación),⁴ la calidad de la atención médica otorgada. Sólo así podremos identificar los problemas específicos en la atención médica, para proponer soluciones específicas a dichos problemas.

Referencias

1. **Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE.** APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985; 13:818.
2. **Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE.** An evaluation of outcome from intensive care in major medical centers. *Ann Int Med* 1986; 104:410.
3. **Seneff M, Knaus WA.** Predicting patient outcome from intensive care. A guide to APACHE, MPM, SAPS, PRISM, and other prognostic scoring systems. *J Intensive Care Med* 1990; 5:33.
4. **Watts CM, Knaus WA.** The case of using objective scoring systems to predict intensive care unit outcome. *Critical Care Clin* 1994; 10:73.
5. **Marsh HM, Krishan I, Naessens JM, y cols.** Assessment of prediction of mortality by using the APACHE II scoring system in intensive-care units. *Mayo Clin Proc* 1990; 65:1549.
6. **Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE.** Prognosis in acute organ-system failure. *Ann Surg* 1985; 202:685.
7. **Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE.** APACHE-Acute Physiologically based classification system. *Crit Care Med* 1981; 9:591.
8. **Wagner DP, Draper EA, Knaus WA.** Chapter 5. Development of APACHE III. *Crit Care Med* 1989; 17:S199.
9. **Wong DT, Knaus WA.** Predicting outcome in critical care: The current status of the APACHE prognostic scoring- system. *Can J Anaesth* 1991; 38:374.
10. **González-Chávez A, De la Escosura G, Amancio-Chassin O, Gómez-López RN, Carrillo H, Mares J.** Las escalas APACHE II y SEEC en la evaluación del enfermo crítico. *Neumol y Cir Tórax* 1992; LI:17.
11. **Cowen JS, Kelley MA.** Errors and bias using predictive scoring systems. *Critical Care Clin* 1994; 10:53.