

Análisis de costo-efectividad por el método de Rapoport en un año de actividad asistencial en una unidad de terapia intensiva polivalente privada en México

Dra. Cristina Abascal Caloca,* Dr. Ulises W. Cerón Díaz,† Dr. Jean Paul Vázquez Mathieu,‡
Dr. Alfredo Sierra Unzueta‡

RESUMEN

Objetivo: Análisis de costo-efectividad entre enero-diciembre 2004 por medio del método de Rapoport.

Diseño: Estudio prospectivo de cohorte.

Lugar: Unidad de Terapia Intensiva de un Hospital de Enseñanza.

Enfermos: Pacientes sin criterios de exclusión que ingresaron a la UTI durante el periodo enero-diciembre 2004 (n = 338).

Intervenciones: Ninguna.

Mediciones y resultados principales: Ingresos: 428. Incluidos: 338. IRCE: 0.9. IRURE: 2.27. IRCE = índice de rendimiento clínico estandarizado; un valor positivo indica menor mortalidad que la esperada. IRURE = índice de rendimiento de utilización de recursos estandarizado; un valor positivo indica menor utilización de recursos que los esperados. Las unidades son desviaciones estándar de la media de las unidades participantes en el estudio original del Dr. Rapoport.

Conclusión: En un periodo de 1 año de actividad asistencial, podemos constatar que existe un buen rendimiento clínico (efectividad), y existe una clara ventaja en términos de utilización de recursos en relación a las unidades del estudio original de Rapoport.

Palabras clave: Costo-efectividad, cuidados críticos, estudio de Rapoport.

SUMMARY

Objective: To analyze all the patients admitted in the ICU during the period from January to December 2004 utilizing the Rapoport method.

Design: A prospective cohort study.

Setting: A Mexican intensive care unit within a teaching hospital.

Patients: 338 adult patients.

Interventions: None.

Measurements and main results: Admittance: 428. Included: 338. IRCE: 0.9. IRURE: 2.27. IRCE = standardized clinical performance index; a positive value reflects less mortality than expected. IRURE = standardized resource use performance index; a positive value reflects less resource utilization than expected. The units are the standard deviation of the mean of participant units in the Rapoport's original study.

Conclusion: In a one year period, we can see there is good clinical performance and less resource utilization than the reference units of the Rapoport study.

Key words: Cost-effectiveness, critical care, Rapoport study.

La relación costo-efectividad en la medicina crítica tanto de tipo privado como gubernamental es un tema de principal interés a nivel mundial debido a que se trata de un área en la cual el paciente se caracteriza por presentar mayor complejidad en su manejo y esto generalmente acompañado de múltiples intervenciones y comorbilidad, lo que provoca que los costos sean mayores y con la premisa además de que el costo que genera esta atención llega a parecer en ocasiones infructuoso.

* Médico Residente de la Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico.

† Médico adscrito de la UTI.

‡ Jefe de la UTI.

Hoy en día con los programas protocolizados de atención para una mejora en la calidad, estamos obligados a conocer los altos costos que requieren estos enfermos para su atención integral, dentro de lo cual siempre cruzará por nuestras mentes, que el fin de estos programas sea el de optimizar los recursos, mejorando el rendimiento clínico por medio de la creación de diferentes indicadores, teniendo como objetivo primordial lograr una mejor atención hacia nuestros enfermos, reflejándose esto en menores días de estancia, una menor y/o mejor utilización de recursos y lograr disminuir la mortalidad a un menor costo.

No se trata de que la población actual presente patologías que requieren de mayor soporte vital avanzado sino que por el advenimiento de nueva tecnología y nuevas líneas de investigación, los enfermos tienen mayores posibilidades de sobrevivir y con ello se incrementan los días de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y días de estancia en el hospital, llevando también a una reducción de la mortalidad pero a expensas de un incremento notable en los costos.

A nivel nacional pocos trabajos se han publicado sobre el costo de atención y rendimiento clínico en las UCI's. Uno de ellos es el publicado en el 2000 sobre la comparación de tres UCI's privadas en la ciudad de México, siguiendo la metodología publicada por Rapoport; en este trabajo los autores llegaron a la conclusión de que las unidades en conjunto tuvieron una efectividad similar y utilizaban menos recursos que las unidades de terapia intensiva de referencia.¹ En años previos existe también un trabajo publicado sobre la utilidad de una base de datos local para el control de calidad y el uso de recursos en la Unidad de Terapia Intensiva.

Los costos varían de institución a institución, al igual que el rendimiento clínico, por lo tanto el análisis de las organizaciones que logran el mejor rendimiento debe utilizarse para que otras puedan optimizar sus resultados.

El Dr. Rapoport a mediados de los noventa creó una técnica para evaluar el rendimiento en las UCI's, en base a dos índices basados en costo y efectividad.² El objetivo de nuestro trabajo es, utilizando la base de datos de terapia intensiva (BASUTI) y sometiéndola a la técnica del Dr. Rapoport, hacer un análisis exhaustivo de las diferentes variables con las que cuenta para conocer el costo-efectividad de nuestra unidad durante el periodo 2004.

MATERIAL Y MÉTODOS

BASUTI es el nombre con el que se inició un proyecto a mediados de los noventa en nuestra unidad, y BASUTI hoy en día se le denomina a una base de datos local de todos los enfermos que ingresan a la unidad, recopilando una serie importante de variables epidemiológicas (edad, sexo, índices pronósticos y generales de gravedad, estimaciones de la probabilidad de morir, horas de ventilación mecánica invasiva y no invasiva, monitoreo hemodinámico avanzado, fechas y horas de ingreso y egreso, entre otras variables) hasta el egreso del enfermo del hospital. El procedimiento para la obtención de los datos es el siguiente: una vez que se ingresa el paciente, existe un médico residente de la especialidad de Terapia Intensiva al cual se le asigna el llenado del formato BASUTI, el cual se entrega completamente lleno al egreso del paciente del hospital. El formato de datos se vacía en una hoja de cálculo diseñada en Excel e incluye los registros de los ingresos de todo el año de 2004. Esta base de datos cuenta con la programación para crear las herramientas para el recuento y el análisis de los datos.

Una vez obtenidos los datos se realizó el análisis del periodo comprendido entre enero-diciembre 2004 por medio de la técnica del Dr. Rapoport. En esta metodología el Dr. Rapoport ha propuesto dos índices: uno está en relación con la efectividad y el otro con el costo. El IRURE es el índice de rendimiento de utilización de recursos estandarizado y se relaciona con la diferencia entre los días de estancia observados (ajustados para la gravedad y para los enfermos quirúrgicos) y los días de estancia esperados de acuerdo al trabajo original. Por otra parte, se le denomina IRCE al índice de rendimiento clínico estandarizado y se relaciona con la diferencia entre la mortalidad observada y la probabilidad de morir calculada por APACHE II en las primeras 24 horas. En el cálculo de los días de estancia se incluyen los de la UTI y los del internamiento hospitalario después del egreso de la UTI. Ambos indicadores se estandarizan de acuerdo a los resultados de las unidades del estudio original y se expresan en desviaciones estándar. Estos indicadores son las coordenadas de una gráfica que presenta en el eje de las "X" al IRCE, y en el eje de las "Y" al IRURE. Ambos ejes tienen como centro al valor de cero y como unidad de medida a la desviación estándar. El cero representa la media y cada unidad representa una desviación estándar de las calificaciones obtenidas por las 25 unidades que participaron en la pu-

blicación original. Al sobreponer los datos obtenidos en nuestra unidad se puede tener una apreciación relativa del rendimiento en un año, respecto a las unidades del estudio original del Dr. Rapoport.

Para la obtención de los dos índices se realizaron los siguientes cálculos: IRCE: a) sobrevida actual, b) sobrevida esperada de acuerdo al APACHE II, c) diferencia entre la sobrevida actual y el promedio de la sobrevida esperada, d) al resultado anterior se le restó el valor de la media de la diferencia del estudio original, e) al resultado anterior se le dividió entre la desviación estándar de las diferencias del estudio original. Un valor positivo nos indica que la unidad tiene una sobrevida mayor que la esperada; igualmente, un valor negativo nos indica que la unidad tiene una sobrevida menor que la esperada. IRURE: para el cálculo de este índice hay que realizar algunas aclaraciones; se asume que el primer día es más costoso que los días subsecuentes, que los días de estancia en la UTI son más costosos que los días de estancia fuera de la UTI, que el día de estancia del enfermo quirúrgico es más costoso que el día de estancia del enfermo que no es quirúrgico. Debido a esto se asignó arbitrariamente para los enfermos quirúrgicos un valor de 4 para el primer día de estancia en la UTI, un valor de 3 puntos para el segundo día y un valor de 1 punto para los días subsecuentes de estancia en la UTI y un punto para los días de estancia hospitalaria fuera de la UTI. A los enfermos no quirúrgicos se les asignó un valor de 3 puntos en el primer día de estancia en la UTI, un valor de 2 puntos para los días subsecuentes en la UTI y 1 punto para los días de estancia hospitalaria fuera de la UTI. A continuación se suman todos los días y el resultado se divide entre el número de enfermos y de esta forma se obtiene el promedio de días de estancia ponderados. Posteriormente se calculan los días de estancia esperados de acuerdo a un modelo de regresión publicado en el trabajo original, que toma en cuenta el valor promedio de la probabilidad de morir calculada por APACHE II y el porcentaje de enfermos quirúrgicos. Luego se restan el promedio de días de estancia esperados menos los días de estancia ponderados. Para indexar este resultado se resta a la diferencia el valor promedio reportado en el artículo original y se divide entre la desviación estándar reportada también en el artículo original. Un valor positivo del índice traduce un buen rendimiento respecto a la utilización de recursos, es decir que los enfermos permanecen menos tiempo que el esperado. Para establecer la diferencia estadística entre el

número de sobrevivientes observados y el número de sobrevivientes esperados según APACHE II, se calculó el estadístico "Z" con la siguiente fórmula: $z = (O-E)/S$, donde O es el número de sobrevivientes observados, E es el número de sobrevivientes esperados de acuerdo al APACHE II (aPII) y S es la sumatoria $\sum P_i (1-P_i)$, siendo P_i la probabilidad individual de vivir. Si el tamaño de muestra es suficientemente grande, un valor de Z que sea mayor de 1.96 indica que se tienen estadísticamente más sobrevivientes de los esperados; un valor menor de -1.96 indica que se tienen estadísticamente menos sobrevivientes de los esperados. Si hay una diferencia estadísticamente significativa, se puede calcular un indicador que nos habla de la significancia clínica de la diferencia: $W = (O-E) N/100$, donde O y E significan lo mismo que en el caso anterior y N es el número total de la muestra. El resultado nos habla del número de enfermos que sobreviven más (si W es positiva) de lo esperado por cada 100 enfermos tratados o lo contrario si W es negativa. Los criterios de exclusión fueron: enfermos menores de 18 años, reingresos, operados de corazón, a enfermos destinados a la unidad coronaria y que por alguna circunstancia se trataron en la UCI, a los enfermos trasladados a otro centro hospitalario y a los registros incompletos. Las categorías diagnósticas se agruparon de acuerdo a la clasificación utilizada en la publicación del modelo matemático APACHE II.

Para representar gráficamente los resultados de costo-efectividad se utilizó el formato del gráfico de la publicación original de Rapoport, donde en el eje de las X se presenta a IRCE u en el eje de la Y a IRURE. Los valores positivos en cualquiera de las coordenadas siempre indican resultados favorables; esto es, si el IRCE es positivo indica que la sobrevida es mejor que la esperada y si el IRURE es positivo, indica que los enfermos utilizaron menos recursos que los esperados. Las líneas que cruzan por los valores cero, dividen al gráfico en cuatro cuadrantes: a) el superior derecho donde se ubican las unidades que tienen más sobrevida que la esperada y menos utilización de recursos de los esperados, b) el inferior izquierdo donde se ubican las unidades que tienen más mortalidad que la esperada y usan más recursos que los esperados, c) los cuadrantes restantes que representan combinaciones de estas posibilidades. Se debe aclarar que se trata de una clasificación relativa al comportamiento de los indicadores en el grupo de unidades que han servido para construir los modelos matemáticos de los que se han derivado los indicadores.

RESULTADOS

En total en el periodo del 1 enero 2004 al 31 diciembre 2004 se ingresaron 428 pacientes a la Unidad, de los cuales se incluyeron 338, con un total de 90 pacientes excluidos (*cuadro I*).

A continuación exponemos las causas por las que se excluyeron 90 pacientes (*cuadro II*).

Presentamos algunos datos demográficos de los ingresos. La proporción de ingresos del género masculino fue significativamente menor (47%) en comparación con el género femenino. El promedio de edad fue de 64 ± 17 . El factor determinante de ingreso se clasifica en tres: A) enfermos que ingresan con falla de uno o más sistemas orgánicos mayores, B) enfermos que ingresan con riesgo de establecer falla de uno o más sistemas orgánicos mayores, C) enfermos que ingresan para cuidados especiales o especializados. Existe mayor proporción de enfermos que ingresaron con factor C. Otro parámetro que se tomó en cuenta fue el nivel de reanimación cardiopulmonar (RCP) al momento del ingreso del enfermo a la UTI, clasificándose de la siguiente manera: RCP I se realizan maniobras de reanimación siempre, RCP II no maniobras de reanimación y llevar a cabo todo el tratamiento para evitar que ocurra y RCP V enfermo potencial donador de órganos. La gran mayoría de enfermos ingresan en nivel I y no se observó diferencia en la proporción de enfermos que ingresaron en los diferentes niveles en los dos periodos mencionados.

Cuadro I. Total de ingresos incluidos y total con porcentaje de los excluidos en el periodo enero-diciembre 2004.

	n
"n"	428
"n" incluidos	338
"n" excluidos (%)	90 (21)

Cuadro II. Motivos por los que fueron excluidos los enfermos.

Criterios de exclusión	n
Registros incompletos	0
Reingresos	27
Edad < 18 años	7
Enfermos coronarios	3
Operados de corazón	29
Alta a otro hospital	27

No hubo diferencia significativa en la proporción de ingresos en la categoría diagnóstica de quirúrgicos en relación a los no quirúrgicos. Las cirugías de urgencia fueron significativamente menos frecuentes (*cuadro III*).

En el *cuadro IV* se presentan los resultados relacionados con el pronóstico vital de los enfermos y los indicadores de costo-efectividad. El índice de rendimiento clínico estandarizado (IRCE) fue de 0.91. El índice de rendimiento de utilización de recursos estandarizado (IRURE), fue de 2.27. Se observa que hay más sobrevivientes que los esperados.

Aunque el valor de "z" nos indica que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre los sobrevivientes actuales y los esperados (nunca adquiere valores menores de -1.96 o mayores de 1.96), marca una tendencia clínicamente significativa. En el valor de "W" había 2.07 enfermos sobrevivientes más que los esperados por cada 100 enfermos atendidos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Iniciaremos analizando cómo el Dr. Rapoport en su trabajo original simplifica la forma de estimar los costos, lo hace incluyendo los días de estancia en la UTI y los días posteriores al egreso de la UTI hasta que el paciente se egresa del hospital. Sabe-

Cuadro III. Datos epidemiológicos de los ingresos.

"n"	338
Masculino (%)	159 (47)
Femenino	179
Edad	64.14 ± 17.67
Factor determinante de ingreso: n (%)	
A	170 (50)
B	42 (13)
C	126 (37)
Nivel de RCP al ingreso a la UTI: n (%)	
I	319 (94)
II y V	19 (6)
Categoría diagnóstica	
Postoperados	146 (43)
No quirúrgicos	192
Falla respiratoria	60 (31)
Falla cardiovascular	49 (26)
Trauma	6 (3)
Neurológico	16 (8)
Otros	12 (6)
Por órgano en falla	49 (26)
Cirugía de urgencia	34 (10)

Cuadro IV.

"n"	338
APACHE II	17.1 ± 9.6
Mortalidad en la UTI (%)	13.3
Probabilidad hospitalaria de morir (%)	25.7 ± 25.4
Sobrevida hospitalaria esperada (%)	74.26
Sobrevida hospitalaria actual (%)	81.31
IRCE	0.91
Días de estancia en la UTI	4.9 ± 7.2
Promedio de días de estancia ponderados	19.02 ± 18.96
Porcentaje de enfermos quirúrgicos	42
Promedio de días de estancia ponderados y ajustados*	28.44
IRURE	2.27
Vivos al alta hospitalaria observados	256
Vivos al alta hospitalaria esperados	249.8
"z"***	1.07
W***	2.07

* El ajuste es para el porcentaje de enfermos quirúrgicos y para la gravedad de acuerdo a APACHE II.

** "z" para la comparación entre supervivencia actual y supervivencia esperada según APACHE II.

*** Número de enfermos que sobreviven menos o más que lo esperado por cada 100 enfermos atendidos.

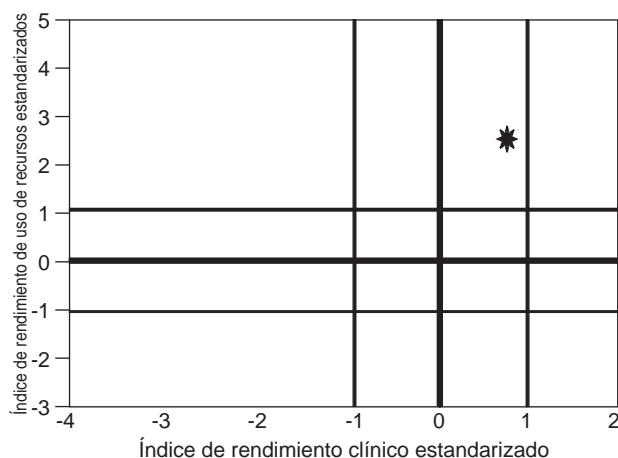


Figura 1. Gráfico bidimensional del Dr. Rapoport. En el eje horizontal los valores del índice de rendimiento clínico estandarizado. En el eje vertical los valores del índice de rendimiento de utilización de recursos estandarizado. Las unidades en ambos ejes son la desviación estándar.

mos que ésta no es la mejor forma de estimar costos y que tiene algunas limitaciones y esto es debido a los siguientes puntos: primero, no se toman en cuenta los días antes de ingresar a la UCI si es que los hubo, y estos días generan gastos que se incluyen en el costo total del internamiento del paciente.

En nuestro estudio, del total de pacientes incluidos sólo el 38% procedían del Servicio de Urgencias, lo cual significa que un buen porcentaje del total de pacientes recibió algún cargo de por lo menos un día de estancia o del mismo uso de quirófano antes de su ingreso a la UTI. Aunque algo a favor de esta forma de estimar costos es que la técnica de Rapoport pondera los días de estancia en la UTI y esto lo hace cuando le asigna diferente valor a los días de acuerdo si se trata de un paciente quirúrgico o no quirúrgico. Para conocer los días de estancia ponderados predichos utiliza una ecuación de regresión derivada del comportamiento de las 25 unidades participantes y que toma en cuenta como variables independientes al promedio de la calificación de gravedad y al porcentaje de enfermos quirúrgicos. Por otra parte, tampoco se toma en cuenta dentro de los costos, los generados por el pago del personal médico y de enfermería, ni costos de medicamentos, entre otros. Cabe hacer mención que tampoco se toma en cuenta los días de reingreso a la terapia intensiva, ya que estos reingresos para fines estadísticos se excluyen del análisis de costo-efectividad y sin embargo son días de estancia en UTI y por lo tanto de mayor costo, que se asumen como días en piso hospitalario. Consideramos que la mejor forma de estimar los costos es mediante el método de asignación de costos, sin embargo debido al tipo de hospital donde laboramos este método no sería práctico.

En este estudio hacemos referencia a uno de los 4 análisis económicos que existen y éste es el de costo-efectividad el cual lo podemos definir de la siguiente manera: es el tipo de análisis económico que presenta en el denominador la ganancia en algún aspecto relacionado con la salud y en el numerador la diferencia de costos.

La mortalidad hospitalaria de los enfermos que ingresan a la UTI alcanza un significado como indicador de efectividad de la atención cuando se compara con la mortalidad hospitalaria que deberían tener con enfermos de características similares. Por esa razón se han creado indicadores que relacionan la mortalidad actual con la predicha por modelos matemáticos como APACHE II, SAPS II, MPM-0 o MPM-24. Para que la capacidad de predicción sea confiable, se debe demostrar que su rendimiento es apropiado para las características de la población y de los sistemas de salud. Queda claramente demostrado que el score de APACHE II es una herramienta útil cuando se utiliza en grupos de pacientes y no de manera individual, integrando el

estudio de Booth y cols.,⁴ con los errores del score de APACHE II y los publicados en la literatura mundial, concluyen que la decisión para enfermos individuales es una herramienta única inapropiada. En nuestro trabajo incluimos un grupo homogéneo del cual se obtuvo la muestra principal para que surgiera APACHE II, es por esto que se excluyen a los pacientes coronarios, postoperados de corazón, quemados, ≤ 18 años, reingresos debido a que si el paciente muere se reportaría como dos muertes y al contrario si vive, duplicándose la información, traslados y registros incompletos. Es así como obtuvimos una cifra considerable de pacientes que no pudieron ser incluidos en el estudio ($n = 90-21\%$).

En su trabajo original el Dr. Rapoport presenta una figura de la cual haremos algunas consideraciones: se trata de dos líneas (x, y) que dividen a la figura en cuatro cuadrantes: a) el superior derecho que incluye a las unidades que tienen más sobrevida que la esperada y menos utilización de recursos de los esperados, b) el inferior izquierdo que incluye a las unidades que tienen más mortalidad que la esperada y usan más recursos que los esperados, c) superior izquierdo, utiliza menos recursos pero tiene menor sobrevida y d) utiliza más recursos y tiene mayor sobrevida. Se debe aclarar que se trata de una clasificación relativa al comportamiento de los indicadores en el grupo de unidades que han servido para construir los modelos matemáticos, de los que se han derivado los indicadores. Hay que recordar también que el 68% de las unidades están incluidas entre 1 y -1 desviaciones estándar en cada una de las coordenadas. Es un análisis solamente descriptivo, no es inferencial, de tal manera que no se puede establecer la significancia estadística de las diferencias. La localización de una unidad en un cuadrante determinado, no la califica como buena o mala, solamente identifica una situación que obligaría a un análisis más profundo del rendimiento, con otros indicadores. El análisis del rendimiento de una UTI es algo más complejo que saber sus resultados clínicos y los costos, de tal manera que es necesario tomar con mucha precaución la interpretación de estos resultados y en las consecuencias que éstos vayan a tener. El indicador de efectividad de nuestra unidad se encuentra en el cuadrante superior derecho del gráfico de Rapoport, esto indica que tiende a un buen rendimiento clínico.

Como mencionan el Dr. Pronovost y cols., en un estudio publicado en el 2004,⁵ la demanda de cuidados de alta calidad va en incremento. La mayor oportunidad para mejorar la evolución de los pacientes en

el siguiente cuarto de siglo no vendrá del advenimiento de nuevas terapias sino de cómo y cuándo someter las terapias existentes de forma más efectiva. Tiene importancia algo que menciona en relación con la habilidad para monitorizar el rendimiento, siendo esencial para mejorar la calidad del cuidado. La Joint Commission en el 2002 estandarizó e implementó dentro de las organizaciones de salud mediciones de rendimiento, designadas para rastrear dicho rendimiento en hospitales acreditados y para alentar la calidad en el cuidado de la salud, como fue descrito en el artículo del Dr. Williams y cols.⁶ además en dicho estudio se enfatizó la necesidad de mejorar la efectividad del cuidado de la salud a través de provisiones de servicio consistentes basadas en conocimiento científico actual.

La gran mayoría de las veces el médico intensivista invierte su tiempo y atención en la revisión de temas que involucran las nuevas opciones terapéuticas que surgen día con día, así como el aparato más reciente para ayuda en el diagnóstico, otras veces revisiones de temas más complejos o simplemente más selectos, y jamás estará en duda que este tipo de comportamiento es lo que hace al médico intensivista y a cualquier otro especialista llegar a brindar atención con mayor efectividad a sus pacientes, sin embargo, se ha incrementado el deseo y quizá hasta se ha convertido en necesidad el plantearse las preguntas: ¿qué tan efectivos somos? y ¿a qué costo? Como comenta Shorr y cols.,³ los análisis de costo-efectividad son herramientas útiles y permiten al médico comparar consecuencias financieras de diferentes acercamientos sobre la utilización de recursos. Por lo tanto los médicos intensivistas deben estar familiarizados con conceptos básicos sobre el análisis de costo-efectividad. Quizá es de esta forma como han surgido en nuestra unidad desde ya hace varios años, programas protocolizados de atención para una mejora en la calidad; obligándonos también a conocer los altos costos que requieren estos enfermos para su atención integral, dentro del cual siempre cruzará por nuestras mentes que el fin de estos programas sea el de optimizar los recursos, mejorando el rendimiento clínico por medio de la creación de diferentes indicadores, teniendo como objetivo primordial lograr una mejor atención hacia nuestros enfermos reflejándose esto en una menor y/o mejor utilización de recursos y con esto lograr disminuir la mortalidad a un menor costo.

Considerando todo lo anterior concluimos lo siguiente: le daremos valor a nuestro análisis en la

medida a la comparación que logremos hacer en el tiempo con datos obtenidos en la misma unidad, ya que debido a las mismas debilidades que sabemos con las que cuenta el método de Rapoport, no podemos concluir si tenemos un buen rendimiento clínico o no. Por otra parte, se trata de una herramienta muy útil para saber en dónde ubicar a nuestra unidad y llevarnos con ello una muy buena idea de con qué efectividad estamos trabajando.

AGRADECIMIENTOS

Al enfermo por su invaluable cooperación.

A nuestro maestro el Dr. Alfredo Sierra Unzueta.
Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva
Hospital Español de México.

A los médicos Residentes de Terapia Intensiva que han colaborado directamente en la coordinación de la obtención de los datos:

Dr. Eduardo Prado Pinedo
Dr. José Miguel Gómez Cruz
Dra. Mónica López García
Dr. Giovanni Sanabria Trujillo
Dr. Gonzalo Vargas Uzqueda

BIBLIOGRAFÍA

1. Cerón U, Sierra A, Martínez R et al. Base de datos para el control de calidad y utilización de recursos en la Unidad de Terapia Intensiva. *Rev Mex Med Crit y Ter Int* 1996;10:105-201.
2. Rapoport J, Teres D, Lemeshow S et al. A method for assessing the clinical performance and cost-effectiveness of intensive care units: a multicenter inception cohort study. *Crit Care Med* 1994;22:1385-1391.
3. Shorr AF et al. An update on cost-effectiveness analysis in critical care. *Curr Opin Crit Care* 2002;8(4):337-43.
4. Booth F, Short M, Shorr A et al. Application of population-based severity scoring system to individual patients results in frequent misclassification. *Crit Care Med* 2005;9: R522-R529.
5. Pronovost P, Nolan T, Zeger S et al. How can clinicians measure safety and quality in acute care? *Lancet* 2004;363:1061-67.
6. Williams S, Schmaltz S, Morton D et al. Quality of care in U.S. Hospitals as reflected by standardized measures, 2002-2004. *N Engl J Med* 2005;353:255-64.

Correspondencia:

Dra. Cristina Abascal Caloca
Unidad de Terapia Intensiva "Dr. Alberto Villazón Sahagún"
Av. Ejército Nacional Núm. 613,
Col. Anzures, 11560 México, D.F.
Tel. (55) 52 55 96 60

Apéndice 1

Cálculo del índice de rendimiento clínico estandarizado (IRCE)

- a) Calcule la tasa (%) de sobrevida predicha por APACHE II.
- b) Calcule la tasa (%) de sobrevida hospitalaria actual.
- c) Calcule la diferencia de sobrevida (%): $B - A = C$
- d) Calcule el índice de rendimiento clínico estandarizado (%):
 $(C - 1.498) / 0.061 = D$
- e) Calcule el índice de rendimiento clínico estandarizado
 $D / 100$

Cálculo del índice de rendimiento utilización de recursos estandarizado (IRURE)

1. Calcule el promedio de días de estancia ponderados.
 - a. Calcule para cada enfermo los días ponderados de la siguiente manera:
 - i. Enfermos quirúrgicos = ((Número de días UTI x 2) + 3) + Número de días postUTI
 - ii. Enfermos médicos = ((Número de días UTI x 2) + 1) + Número de días postUTI
 - b. Posteriormente obtenga el promedio, al cual le denominaremos A.
2. Calcule el número de días ponderados predichos por APACHE II y porcentaje de enfermos quirúrgicos.
 $B = 1.82 + 79.7 C + 14.53 D$
C = APACHE II promedio
D = Proporción de enfermos quirúrgicos (%)
3. Calcule la diferencia de promedio de días de estancia ponderados
E = B - A
4. Calcule el índice de rendimiento de utilización de recursos estandarizado (IRURE)
 $(E - 0.02) / 4.14$