

## Uso de recursos y su correlación con la gravedad de la enfermedad en la terapia intensiva

María Mercedes Cervantes del Ángel,\* Luis David Sánchez Velázquez,† Raymundo Vergara Pacheco,‡ Juan Ortiz Peralta,§ Laura Ávila Jiménez,|| Fernando Javier Zenteno Romero\*\*

### RESUMEN

**Introducción:** Un indicador de calidad es la cantidad de recursos empleados para resolver la gravedad de los enfermos. El Nine Equivalentents of nursing Manpower use Score (NEMS) mide el uso de recursos en la UTI, mientras que el APACHE II mide la gravedad de los enfermos.

**Objetivos:** Determinar la correlación del uso de recursos con la gravedad de los pacientes. Determinar si las actividades de enfermería están relacionadas al indicador enfermera:paciente en la UTI de acuerdo a las fórmulas de razón de uso de trabajo (RUT), niveles planeado y operativo de cuidados (NPC y NOC, respectivamente).

**Material y métodos:** Cohorte de 2 años en una UTI mixta. Variables: Demográficas, APACHE II y NEMS. Análisis estadístico: Correlación de Pearson.

**Resultados:** Ingresaron 751 enfermos. Hubo 396 hombres (52.7%). La edad fue de  $52.7 \pm 19.2$  años. El APACHE II fue de  $11.5 \pm 6.9$  y el NEMS fue de  $230 \pm 280$ . La RUT fue de 1.64, el NPC de 0.66 y el NOC de 0.58. El coeficiente de correlación entre NEMS y APACHE II fue 29.7 ( $p < 0.01$ ).

**Conclusiones:** Existe una pobre correlación entre la gravedad del enfermo y el consumo de recursos. Sin embargo, hay una adecuada relación enfermera:paciente.

**Palabras clave:** Enfermería, administración de hospitales, administración de personal de hospitales, cuidado crítico, Unidades de Cuidado Intensivo, APACHE.

### SUMMARY

**Introduction:** A marker of quality is the quantity of resources used to solve the burden of illness. Nine Equivalentents of nursing Manpower use Score (NEMS) measures the use of resources in UCI, while APACHE II scoring the severity of illness.

**Objective:** To determine the correlation between the use of resources and the severity of illness. To determine if the activities of nursing are related with the indicator nurse:patient in the ICU according to the formulas of work utilization ratio (WUR), planned level of care (LOC) and operative level of care.

**Methods and subjects:** Cohort of two years in a mixed ICU. Variables: Demographic, APACHE II and NEMS. Statistical analysis: Pearson's correlation.

**Results:** There were 751 patients. There were 396 men (52.7%). Mean age was  $52.7 \pm 19.2$  years. Mean APACHE II was  $11.5 \pm 6.9$  and mean NEMS was  $230 \pm 280$ . WUR was 1.64, the planned LOC was 0.66 and the operative LOC was 0.58. Correlation coefficient between NEMS and APACHE II was 29.7 ( $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** There is a bad correlation between the severity of illness and the use of resources. However, there is an adequate relationship nurse:patient.

**Key words:** Nursing, hospital administration, hospital personnel administration, critical care, Intensive Care Units, APACHE.

\* Lic. en Enfermería. Jefe de Piso de UCI del HGR MF No.1, Cuernavaca, Mor.

† Maestro en Ciencias Médicas. Investigador. Unidad de Investigación en Epidemiología Hospitalaria, CMN SXXI, México, D.F.

‡ Médico no familiar. Coordinación Clínica de UCI del HGR MF No.1, Cuernavaca, Mor.

§ Maestro en Investigación Clínica. Médico Especialista en Medicina Familiar. Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud del HGR MF No.1, Cuernavaca, Mor.

|| Maestra en Ciencias. Lic. en Nutrición. HGR MF No.1, Cuernavaca, Mor.

\*\* Médico no familiar. Medicina Interna del HGR MF No. 1, Cuernavaca, Mor.

## INTRODUCCIÓN

La atención del enfermo en estado crítico es una rama de la medicina que ha crecido en nuestro país durante las dos últimas décadas como una especialidad multidisciplinaria y que representa para algunos, el enfoque terapéutico más revolucionario del siglo XX.<sup>1-3</sup>

El Acute Physiology and Chronic Health Evaluation versión II (APACHE II) es un modelo matemático que predice la probabilidad de morir al egreso hospitalario de un enfermo ingresado a la UTI utilizando variables demográficas, clínicas y paraclínicas obtenidas dentro de las primeras 24 horas de estancia en la UTI.<sup>4</sup> Este modelo ya fue validado en nuestra población.<sup>5</sup>

El recurso más valioso y costoso de la UTI es la enfermera intensivista, quien tiene la diaria tarea de vigilancia, cuidado y tratamiento del enfermo crítico. Las escalas de medición de trabajo y consumo de recursos en la UTI que se han desarrollado siempre consideran esencial al trabajo de enfermería.<sup>6-10</sup>

El Nine Equivalents of nursing Manpower use Score (NEMS) fue desarrollado por un grupo europeo de estudio de la atención en medicina crítica (*cuadro I*).<sup>10</sup> Es un instrumento que resume en nueve rubros los 76 rubros originales del Therapeutic Intervention Scoring System (TISS).<sup>6,10</sup>

En nuestro país se han realizado las validaciones pertinentes de los sistemas TISS-28 y NEMS, encontrando valores de correlación estadísticamente significativos ( $p < 0.01$ ) que permiten su aplicación nacional.<sup>11,12</sup>

Los sistemas de calificación del uso de recursos y carga de trabajo de enfermería se han empleado para:

1. Asignar puntos a las actividades diagnósticas y terapéuticas de enfermos en la UTI y así conocer y calcular el uso y costo de los recursos empleados.
2. Para establecer el indicador enfermera:paciente en la UTI, al clasificar a los enfermos de acuerdo con el puntaje diario en 4 clases: I, II, III y IV:
  - a) Clase I: enfermos con menos de 10 puntos, que no requieren terapia intensiva o sólo observación, la razón 1:4 enfermera:paciente es satisfactoria.
  - b) Clase II: enfermos con 10 a 19 puntos, o enfermos en observación que pueden ser atendidos con una razón 1:4 por una enfermera especialista y una enfermera general.
  - c) Clase III: enfermos estables con 20 a 39 puntos pueden ser atendidos junto con un enfermo clase II en una razón 1:2. si están inestables pueden requerir una razón 1:1.
  - d) Clase IV: enfermos con 40 o más puntos requieren una razón 1:1 ó 2:1
3. Reconocer en forma temprana las necesidades futuras y número de camas de la UTI.

Moreno y cols.<sup>13</sup> describieron tres fórmulas útiles para determinar el empleo del recurso planeado y objetivo de enfermería en la UTI. Dichas fórmulas son:

**Razón de Uso de Trabajo (RUT).** Razón de la carga de trabajo producida y la carga de trabajo disponible en la UTI.

**Cuadro I. Nine equivalents of nursing manpower use score (NEMS).**

Puntaje	Actividades
9	Vigilancia estándar. Signos vitales horarios, registro regular y cálculo de balance hídrico.
6	Medicación intravenosa múltiple. Dos o más medicamentos intravenosos en dosis únicas o infusiones.
12	Ventilación mecánica. Cualquier forma de ventilación mecánica/asistida con o sin PEEP; con o sin relajante muscular; respiración espontánea con PEEP.
3	Apoyo ventilatorio suplementario. Respiración espontánea a través de una cánula endotraqueal sin PEEP; O <sub>2</sub> suplementario por cualquier método, excepto si aplican parámetros de ventilación mecánica.
7	Un solo vasoactivo. Cualquier droga vasoactiva (dopamina, dobutamina, amrinona, milrinona, nitroglicerina, nitroprusiato, norepinefrina, epinefrina, etc.).
12	Múltiples vasoactivos. Más de un vasoactivo, independientemente del tipo y dosis.
6	Técnicas de hemofiltración. Técnicas dialíticas.
5	Intervención específica única en la UTI, intubación, introducción de marcapasos, cardioversión, endoscopia, cirugía de emergencia en las últimas 24 horas, lavado gástrico NO incluye: intervenciones directas de rutina sin consecuencias directas en la condición clínica del enfermo, ejem. radiografías, electrocardiogramas, ecocardiogramas, curaciones o introducción de catéteres.
6	Intervenciones específicas fuera de la UTI. Cirugía o procedimientos diagnósticos.

Suma de puntos NEMS usados durante un año

Número de enfermeras x 200 x (46/3)

Donde:

200 es el número anual de días de trabajo por cada enfermera. Esto es, a los 365 días del año se le restan los días de vacaciones, festivos, fines de semana, etc.

46 es el número máximo de puntos NEMS que una enfermera puede realizar en 24 horas.

3 es el número de turnos de enfermería al día.

**Nivel Planeado de Cuidado (NPC).** Se deriva del número asignado de enfermeras con relación al número de camas. En resumen, el número planeado de camas para ser asistidas por una enfermera (razón paciente:enfermera) se calcula en cada UTI de acuerdo a la siguiente fórmula:

Número de camas asistidas =  $\frac{A \times B \times C \times D \times E}{F \times G}$   
por una enfermera

Donde:

A es el número de turnos por día (habitualmente 3).

B es el número de camas de la unidad.

C es el número de días que la unidad trabaja a la semana (habitualmente 7).

D es la tasa de ocupación, varía para cada unidad pero habitualmente es del 85%.

E es el trabajo adicional por días festivos, enfermedad, etc. (habitualmente 25%), esto es, 1.25).

F es el número de enfermeras en la UTI.

G es el número de días que cada profesional está trabajando por semana (habitualmente 5 días).

**Nivel Operativo de Cuidado (NOC).** Se calcula con la siguiente fórmula:

46

Valor medio de NEMS diario en la UTI

Donde:

46 es el número de puntos proporcionados por una enfermera en 24 horas.

Esta cantidad se llama razón paciente:enfermera operativa.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Diseño. Estudio con propósito descriptivo, de procedimiento, con asignación observacional, con dirección longitudinal, con colección prolectiva de los datos.

Sitio. UTI polivalente del HGR MF No.1, Instituto Mexicano del Seguro Social, Cuernavaca, Morelos.

Periodo. Del 1°. de enero del 2005 al 31 de diciembre del 2006.

Pacientes. Enfermos hospitalizados consecutivamente a la UTI durante el periodo de estudio. Se excluyeron del estudio los enfermos hospitalizados en la UTI por menos de 24 horas y aquellos en los que no se consiguió la información completa.

El propio investigador fue el encargado de la captura de la información para obtener adecuada reproducibilidad del método en la validación clínica del estudio.

Consideraciones éticas. Dada la naturaleza del estudio, el Comité Local de Investigación no se consideró necesario el consentimiento informado.

Variables. Demográficas, clínicas y paraclínicas, número y jerarquías de enfermeras, calificaciones NEMS y APACHE II, diariamente hasta el egreso del enfermo de la unidad. Se siguieron los lineamientos generales establecidos para el APACHE II y el NEMS:

- Los datos fueron recabados todos los días a la misma hora.
- Cada rubro fue efectuado en las 24 horas previas.
- Ante situaciones incongruentes, se buscaron errores en la captura o interpretación de la información.

La información fue consignada en un formato diseñado para el caso, almacenada en una base de datos computarizada y posteriormente analizada en la misma.

Análisis estadístico. Consistió en el cálculo de media aritmética, desviación estándar y proporciones, razón de mortalidad estandarizada (RME = mortalidad observada/mortalidad predicha por APACHE II), razón de uso de trabajo (RUT), nivel planeado de cuidado (NPC) y nivel operativo de cuidado (NOC). Así como el cálculo del coeficiente de correlación momento-producto de Pearson entre el puntaje total de NEMS y el APACHE II de las primeras 24 horas de estancia, considerando un nivel de significancia a un valor de  $p < 0.05$ . La calibración se realizó a través de regresión lineal simple y la bondad de ajuste del modelo, con el coeficiente de determinación.

Paquete estadístico. SPSS v. 11 ® (SPSS, Chicago, Ill).

## RESULTADOS

Ingresaron al estudio 751 enfermos, la mayoría fueron hombres, 396 (52.7%). La edad media fue de  $52.7 \pm 19.2$  años (16-96 años). La población provino predominantemente de urgencias 438 (58.3%), quirófano 268 (35.7%) y hospitalización 45 (6.0%). De los pacientes quirúrgicos, 39 (14.0%) fueron quirúrgicos electivos y 240 (86.0%) quirúrgicos urgentes. Los motivos de egreso hospitalarios fueron: Mejoría 552 (73.5%), defunción 135 (18.0%), traslado 55 (7.3%), máximo beneficio hospitalario 7 (0.9%) y reingreso a la UTI 2 (0.3%).

La comorbilidad previa definida de acuerdo a los criterios de APACHE II fue baja. Las más comunes fueron: cardiopatía crónica 24 (3.2%), insuficiencia renal crónica 12 (1.6%), neumopatía obstructiva crónica 11 (1.5%) y hepatopatía crónica 10 (1.3%). El 28% de la población fue diabética tipo II.

Los diagnósticos de ingreso a la UTI más frecuentes fueron: coronariopatía 200 (26.6%), sepsis 65 (8.7%), causas metabólicas/renales 62 (8.3%), trauma múltiple 57 (7.6%), cetoacidosis diabética 55 (7.3%) y otras causas cardiovasculares 43 (5.7%).

Los apoyos diagnósticos más frecuentemente empleados fueron: tomografía 122 (16.2%), cirugía durante la estancia en la UTI 122 (16.2%), endoscopia de tubo digestivo 10 (1.3%) y fibrobroncoscopia 5 (0.7%).

Los accesos invasivos más empleados fueron: catéter venoso central 553 (73.6%), sonda vesical 454 (60.5%) y traqueostomía 34 (4.5%).

Los apoyos vitales avanzados más comúnmente empleados fueron: ventilación mecánica invasiva 336 (44.7%), nutrición enteral 206 (27.4%), paquete globular 128 (17.0%), plasma fresco congelado 122 (16.2%), nutrición parenteral 63 (8.4%), albúmina 15 (2.0%), diálisis peritoneal 13 (1.7%) y hemodiálisis 10 (1.3%).

Las complicaciones que más comúnmente desarrollaron los enfermos en la UTI fueron: insuficiencia renal aguda 157 (20.9%), choque 153 (20.4%), síndrome de disfunción orgánica múltiple 97 (12.9%), coagulación intravascular diseminada 46 (6.1%) y sepsis 26 (3.5%).

El APACHE II medio fue de  $11.5 \pm 6.9$  (0-46) y la tasa de mortalidad predicha fue de 10.4%, mientras que la tasa de mortalidad observada fue del 18.0%. La RME fue de 1.73.

El NEMS diario promedio fue de  $25.6 \pm 8.9$  (6-113). El NEMS total medio fue de  $230 \pm 280$  (18-3,453). La RUT fue de 1.64, el nivel planeado de cuidado

fue de 0.66 y el nivel operativo de cuidado fue de 0.58. La correlación entre APACHE II y NEMS total fue de 29.7 ( $p < 0.01$ ), el coeficiente de determinación fue 8.8.

## DISCUSIÓN

El uso de recursos es un área que está recibiendo creciente interés en los países desarrollados conforme aumenta la complejidad del apoyo tecnológico, la esperanza de vida y los costos de la atención médica. En los países en vías de desarrollo es un tema que requiere una revisión urgente. Desafortunadamente, no existe una metodología universal que nos permita evaluar esta difícil área.

Una propuesta inicial fue correlacionar el uso de los recursos empleados en la atención de los enfermos críticos con su gravedad;<sup>6</sup> sin embargo, en este estudio se encontró que la gravedad de los enfermos sólo explica el 8.8% del uso de los recursos.

El abordaje empleado por Moreno y Miranda<sup>13</sup> sugiere determinar el ajuste que existe entre el nivel planeado de cuidado, esto es, personal de enfermería asignado a una UTI en particular y el nivel operativo de cuidado, esto es, el personal de enfermería que se ocupó en esa UTI.

Con base en su estudio, sugieren considerar tres niveles de UTI, a saber, en el nivel de cuidado 1 están las UTI cuyos pacientes tienen un NEMS promedio diario menor de 21 puntos, o sea, pacientes muy estables con pocos requerimientos de cuidado y uso de recursos. El nivel 2 con un NEMS promedio diario de 21 a 30 y el nivel 3 con un NEMS promedio diario mayor de 30 puntos, esto es, enfermos muy inestables, que requieren mucho cuidado, inclusive hasta dos enfermeras y consumen muchos recursos.<sup>13</sup>

De acuerdo a los resultados del estudio, la UTI estudiada tiene un nivel planeado de cuidado 2 y un nivel operativo de cuidado 2, por lo que existe un apropiado uso del recurso de enfermería. Sin embargo, la RUT fue muy alta. Así, en el estudio de Moreno y Miranda<sup>13</sup> la RUT más alta fue de 1.72. Esto se interpreta como que existe una ineficiencia en el uso del recurso de enfermería que, probablemente, ya que no se puede concluir directamente del estudio, incide en el exceso de mortalidad determinado por la razón de mortalidad estandarizada. En ella se encuentra un 7% más de mortalidad que la predicha.

Sería conveniente evaluar el recurso de enfermería con la finalidad de distribuirlo de una forma más

uniforme y que esto repercuta en una mejor calidad de la atención médica.

Las fórmulas propuestas por Moreno y Miranda<sup>13</sup> para evaluar la distribución y carga del recurso de enfermería son útiles y de fácil aplicación e interpretación en nuestro medio.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz de León PM, editor. *Medicina Crítica*. 2ª. Ed. México: Limusa;1997.
2. Díaz de León PM, Juárez DGN, Santacruz R, Abraham M, Enseñanzas en Medicina Crítica. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int* 1988;55:257-260.
3. Díaz de León PM, Juárez D, Aristondo M. Escala Pronóstica en el paciente grave: recuperación e irreversibilidad. *Gaceta Médica de México* 1987;123:269-274.
4. Knaus W, Draper E, Wagner D, Zimmerman J. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-829.
5. Sánchez-Velázquez LD. Capacidad discriminativa y costo de los sistemas de calificación de la gravedad de la enfermedad en la unidad de terapia intensiva. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int* 1999;13:100-104.
6. Cullen D, Civetta J, Briggs B, Ferrara L. Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med* 1974;2:57-60.
7. Miranda D, Rijk A, Schaufeli W. Simplified therapeutic intervention scoring system: the TISS-28 items-results from a multicenter study. *Crit Care Med* 1996;24:64-73.
8. Cullen DJ, Nemeskal AR, Zaslavsky AM. Intermediate TISS: A new therapeutic intervention scoring system for non-ICU patients. *Crit Care Med* 1994;22:1406-1411.
9. Moreno R, Morais P. Validation of the simplified therapeutic intervention scoring system on an independent database. *Intensive Care Med* 1997;23:640-644.
10. Miranda RD, Moreno R, Iapichino G. Nine equivalents of nursing manpower use score (NEMS). *Intensive Care Med* 1997;23:760-765.
11. Sánchez-Velázquez LD, Reyes SME, D'Ector LDM, Villaseñor CC, González GA, Magdaleno PML et al. Validation of the simplified therapeutic intervention scoring system (TISS-28) on an independent database in a Mexican population. *Crit Care Med* 2000;28(Suppl):A120.
12. Sánchez-Velázquez LD, Reyes SME, García JME, Manterola CSO, D'Ector LDM. Correlation between two therapeutic intervention scoring methods and hospital costs. A Mexican study. *Crit Care Med* 2001;29(Suppl):A181.
13. Moreno R, Miranda DR. Nursing staff in intensive care in Europe: the mismatch between planning and practice. *Chest* 1998;113:752-758.
14. Sánchez-Velázquez L, Ortiz Silva L, González Aceves V. Empleo de abordajes invasivos, diagnósticos y terapéuticos en la unidad de terapia intensiva. Estudio Multicéntrico. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int* 2001;15:37-44.

#### Correspondencia:

María Mercedes Cervantes del Ángel.  
Av. Plan de Ayala 1201, esq. Av. Central,  
Col. Ricardo Flores Magón, Mpio.  
Cuernavaca, Mor.  
Tel. (777) 315-5000 Ext. 1953.  
Tel Fax. (777) 315-5998.  
Correo electrónico: mechita\_2455@hotmail.com