

11259

1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
"FEDERICO GÓMEZ"

COMPARACION DEL DESEMPEÑO DE DOS ESCALAS
PREDICTIVAS DE MORTALIDAD (PRISM III Y PIM2) EN LA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO
"FEDERICO GOMEZ"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DEL
CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION DE
MEDICINA DEL PACIENTE PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO

PRESENTA

DR. ANDRES BLANCO MONTERO

ASESORES

DR. ALBERTO JARILLO QUIADA
DR HECTOR A. CARRILLO LOPEZ

MÉXICO D.F

SEPTIEMBRE 2003

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**TESIS
CON
FALLA DE
ORIGEN**

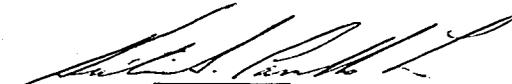

Dr. Juan José Luis Sierra Monge
Subdirección de Enseñanza



**SUBDIRECCION DE
ENSEÑANZA**

2003


Dr. Alberto Jarillo Quijada
Asesor


Dr. Héctor A. Carrillo López
Asesor


Asesor
Profesor Titular del Curso de Especialización
del Paciente Pediátrico en Estado Crítico
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
U.N.A.M.


Dr. Andrés Blanco Montero

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

a los niños del hospital infantil por permitirme ser....

**No puede existir un lenguaje más universal y simple,
más carente de errores y oscuridades,
y por lo tanto más apto para expresar las relaciones
invariables de las cosas naturales [...].
[Las matemáticas] parecen constituir una facultad de la mente humana
destinada a compensar la brevedad de la vida y la imperfección de los sentidos**

**JOSEPH FOURIER
(1822)**

A los que hemos coincidido

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

3

Índice	Paginas
<u>Introducción</u>	2
<u>Antecedentes</u>	4
<u>Justificación</u>	20
<u>Planteamiento del Problema</u>	21
<u>Objetivo</u>	21
<u>Hipótesis</u>	21
<u>Hipótesis Nula</u>	21
<u>Material y Métodos</u>	22
<u>Diseño del Estudio</u>	22
<u>Tamaño de la Muestra</u>	22
<u>Instrumentos de Recolección de datos</u>	22
<u>Criterios de Selección</u>	23
<u>Aspectos Éticos</u>	23
<u>Definición de Variables</u>	24
<u>Resultados</u>	29
<u>Discusión</u>	32
<u>Conclusiones</u>	35
<u>Especulaciones</u>	36
<u>Bibliografía</u>	37
<u>Anexos</u>	41

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1

Introducción

Los cambios económicos y políticos presentados en las dos últimas décadas en la mayoría de los países, se han reflejado también en sus sistemas de salud. A pesar de la creación de nuevas clínicas y hospitales, ahora éstos tienen que justificar y demostrar la necesidad así como la utilidad de los servicios que proporcionan. Uno de los retos más importantes en la práctica médica, es el de crear servicios de salud más eficientes y eficaces en respuesta a la demanda de la sociedad actual, con un mejor manejo de los recursos. Estos cambios son esencialmente importantes en los servicios de terapia intensiva, una de las áreas con mayor consumo de recursos dentro del hospital, con una demanda en sus servicios que aumenta día a día.

Durante la última mitad del siglo pasado se estimó que el progreso en la tecnología médica, fue responsable del incremento en un 25 a 50% de los costos en la atención médica, lo cual ha llevado a reevaluar el impacto de este fenómeno sobre la atención de los pacientes. (1)

Los pacientes que reciben atención en una Unidad de Cuidados Intensivos (UTI) en Estados Unidos (E.U.A.) gastan cerca del 30% del presupuesto hospitalario, mientras ocupan sólo el 10% de las camas. Con el paso de los años y el crecimiento de la población, así como el desarrollo de adelantos que permiten al paciente crónico mejorar su expectativa de vida, la demanda de los servicios de terapia intensiva va en aumento. Todo lo anterior requiere de un manejo organizado así como la constante justificación y evaluación de los servicios de terapia intensiva con el fin de demostrar la eficiencia y eficacia de los mismos. (2)

La medicina crítica en general, y los cuidados intensivos pediátricos en particular, deben de demostrar de manera objetiva que contribuyen a disminuir la mortalidad y morbilidad en la población, justificar sus costos y la utilización de nuevas tecnologías. Esto no ha sido fácil, debido en parte, a la falta de información organizada de los pacientes que ingresan a las terapias intensivas, y a la falta en la utilización de manera sistemática de métodos estandarizados para evaluar su gravedad y pronóstico. (3)

Aunque la gravedad de la enfermedad es un concepto médico familiar, algunas ocasiones es difícil de definir. En el contexto de cuidados intensivos, una manera racional y objetiva para definir y cuantificar la gravedad del enfermo es mediante el desarrollo de modelos de probabilidad que predicen el riesgo de mortalidad (4), mediante los cuales es posible investigar, por ejemplo, cual es la mejor manera de organizar los cuidados intensivos pediátricos (mediante la comparación de diferentes UTIs), supervisar y controlar los efectos de los cambios de una práctica o tratamiento médico (mediante la observación de tendencias en el tiempo dentro de las unidades), determinar la relación entre la gravedad de la enfermedad y los días de estancia, o el costo de la atención médica, todos ellos aspectos útiles cuando se desea evaluar la efectividad y eficiencia de los cuidados intensivos pediátricos. (5,6)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Antecedentes.

Los cuidados intensivos son una mezcla de diagnósticos, factores terapéuticos y operacionales que se combinan para producir o generar un proceso de cuidado para el paciente. El cómo este proceso afecta la oportunidad del paciente de recuperarse y el cómo medir o cuantificar este efecto, es la esencia de la investigación del resultado en cuidados intensivos. Con el fin de efectuar comparaciones entre unidades de terapia intensiva (UTIs) individuales, entre UTIs en diferentes países, o de rastrear e identificar cambios en la efectividad de los cuidados intensivos durante el tiempo, el proceso entero frecuentemente debe ser visto como una "caja negra". La investigación en terapia intensiva se concentra en los resultados o salidas desde la "caja negra", define los resultados apropiados, los cuantifica y los relaciona con las características de los pacientes admitidos. Una medida de resultado comúnmente usada es la mortalidad.

Habitualmente la mortalidad es expresada como tasa cruda; donde el numerador es el número de muertes en un periodo fijo y el denominador el número de admisiones, o menos comúnmente el número de pacientes de nuevo ingreso admitidos en el mismo periodo (excluyendo los re-ingresos).

El usar la tasa cruda de mortalidad en los estudios para evaluar el proceso de los cuidados críticos tiene varias ventajas obvias. La mortalidad es un resultado y "muerte" puede ser claramente definida y registrada fácilmente. La muerte durante o después de cuidados intensivos continúa siendo común. Debido a que una tasa de mortalidad elevada es angustiante y alarmante, esta puede detectar tempranamente las influencias más importantes que determinan la mortalidad. La tasa de mortalidad es también claramente de gran importancia para los pacientes, sus familiares y el resto de la comunidad; ésta proporciona una medición simple y a menudo poco comprendida de la "efectividad" de los cuidados intensivos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Sin embargo, a pesar de todas sus conveniencias, la tasa cruda de mortalidad es una determinación con un significado muy pobre para evaluar el desempeño de los cuidados intensivos. La tasa cruda de mortalidad puede variar ampliamente dependiendo de cuando son colectados los datos. Por ejemplo, en el Reino Unido. Los datos de la auditoria nacional de terapia intensiva mostraron una tasa cruda de los pacientes admitidos a la UTI 20.9% (muertes en al UTI de admisión /nuevos pacientes admitidos). Si al cálculo de mortalidad se incluye los pacientes trasladados de la terapia de admisión a otra UTI, la tasa cruda de mortalidad aumentó a 21.8%. Pero si a la tasa cruda se le agregan las muertes antes del alta del hospital de admisión como numerador, la mortalidad aumentó a 29.1%, y si los pacientes que fueron trasladados a otro hospital son incluidos la tasa cruda de mortalidad es de 30.8%.

Aún cuando el tiempo para la colección de datos se encuentre adecuadamente estandarizada, la tasa cruda de mortalidad continúa siendo una determinación imprecisa de la efectividad de los cuidados intensivos ya que no toma en cuenta dos aspectos muy importantes: a) la variación en las características clínicas de los pacientes que ingresan a una UTI (conocida en ingles como "case-mix"), y b) los factores operacionales de la UTI.
(7)

Factores Clínicos que influyen en la mortalidad en la UTI. (variabilidad clínica)

Enfermedad Previa o Diagnóstico de Base

Los pacientes con enfermedades subyacentes claramente tienen mayor impacto en su sobrevida. Así por ejemplo, aquellos pacientes admitidos a la terapia con choque séptico y cáncer tienen una expectativa de muerte mayor a aquellos sin la enfermedad previa. Sin embargo si se toma un grupo bien definido de pacientes con diagnósticos similares y se mide la gravedad de su enfermedad, la mortalidad será una medida efectiva para valorar el proceso de la terapia intensiva, si una proporción significativa de muertes ocurre en la UTI. Por ejemplo, en el estudio de Watt y Ledingham,(8) los pacientes politraumatizados que

requirieron ventilación mecánica entre 1969 a 1982 presentaron una mortalidad entre el 19 al 29%, pero de 1981 a 1982 se incrementó al 47%. Este incremento se asoció a disfunción orgánica múltiple e infección; se observó que la mortalidad de los pacientes que recibieron etomidato fue de 77% mientras que los que recibieron benzodiazepinas fue de 28%. Posteriormente se determinó que el etomidato inhibía la producción de cortisol y abolía la respuesta metabólica al trauma, y esta era la causa de aumento en la mortalidad, limitando la respuesta del paciente a la infección.

Gravedad de la Enfermedad

La mayoría de las escalas de severidad (Evaluación Fisiológica Aguda y de Salud Crónica APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) (9) la Escala de Fisiología Aguda Simplificada SAPS (10) (Simplified Acute Physiology Score),, SAPS y el Modelo de Probabilidad de Mortalidad MPM (11) (Mortality Probability Model), se desarrollaron utilizando la mortalidad hospitalaria como medida de consecuencia o resultado, lo cual une la severidad de la enfermedad a la probabilidad de mortalidad hospitalaria, más que a la de la terapia intensiva. Sin embargo, existen otras escalas que utilizan la mortalidad en la terapia intensiva, en lugar de la hospitalaria, como medida de resultado; estos sistemas han demostrado una relación clara entre la gravedad de la enfermedad con la mortalidad en la UTI, ejemplos de estos son el Índice de Riesgo de Mortalidad Pediátrica PRISM (Pediatric Risk of Mortality score)(12), el Índice de Mortalidad Pediátrica PIM (Paediatric Index of Mortality)(13), la Tasa de falla orgánica consecutiva SOFA (Sequential Organ Failure Assesment)(14), el de disfunción orgánica múltiple MOD (Múltiple Organ Dysfunction)(15).

Así, estas escalas son primariamente designadas para describir la gravedad de la enfermedad de los pacientes críticos en terapia intensiva, en lugar de predecir la mortalidad hospitalaria.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Co-morbilidad, Edad y Estado de Ingreso

Como se espera la edad, el incremento en la co-morbilidad y la admisión a la UTI de urgencia en lugar de una admisión electiva, por ejemplo postquirúrgica, incrementa la probabilidad de morir en la UTI. (16)

Oportunidad y Aplicación de Tratamiento

La oportunidad y el tiempo de aplicación del tratamiento se han visto que afectan la mortalidad en la terapia intensiva. El efecto benéfico en la reducción en el daño fisiológico debido a la resucitación y soporte preadmisión, se ha denominado "tiempo primario". Los efectos de este "tiempo primario" fueron reducir el riesgo predictivo de mortalidad en la terapia, basado en la gravedad de la enfermedad a la admisión a la UTI de un paciente crítico que llevaba enfermo algún tiempo. Originalmente se utilizó para explicar la alta mortalidad de los pacientes transferidos a una UTI mayor, después de un periodo de tiempo de soporte en otra unidad.(17)

La optimización preoperatoria para pacientes con cirugías de alto riesgo, es actualmente reconocida como un efecto benéfico en términos de reducción de la mortalidad. (18) Si bien esta reducción subsecuente en la mortalidad en la terapia intensiva en este rubro de pacientes, fue recibida de manera prometedora, ésta puede sesgar la mortalidad global en la UTI.

Factores operacionales que influyen en la mortalidad en la UTI

A pesar de que sea posible hacer ajustes en la variabilidad clínica, la mortalidad en la terapia seguirá siendo una medida con poco resultado para medir la efectividad. Esto debido a los diferentes factores operacionales que ocurren en o por la UTI, que influyen en la mortalidad. Los factores operacionales que más efectos tienen son las políticas de admisión y egreso, la disponibilidad de camas, traslados y los protocolos locales, incluyendo al personal que labora.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Políticas de Admisión y Egreso

Las políticas de admisión pueden tener un efecto mayor en la mortalidad de la UTI. Una unidad que admita pacientes de bajo riesgo (por ejemplo, después de cirugía electiva), tendrá una mortalidad menor, que aquella que admita ingresos de urgencia. Sin embargo, las políticas de egreso tienen efectos más sutiles que harán que la mortalidad en la UTI. Sea poco confiable como medida de resultado. Por ejemplo, aquel paciente que está fuera de tratamiento pero presenta automatismo ventilatorio, en algunas terapias se egresa al paciente a otra sala para su cuidado terminal, pero en otras se queda hasta su desenlace. Así en las primeras la muerte será cuantificada como parte del hospital y en las segundas como muerte de la UTI. (7)

Disponibilidad y Designación de Camas

La disponibilidad y designación de las camas también afecta las estadísticas de mortalidad en la UTI. La poca disponibilidad de camas altera la distribución de enfermedades graves de la población de la UTI, tendiendo a incrementar la proporción de la gravedad de los pacientes y la tasa cruda de mortalidad de la UTI. Así hospitales con menor número de camas para terapia intensiva, tendrán enfermos más graves que aquellos con mayor número de camas designadas, ya que estos últimos podrán tener mayor número de ingresos electivos, con lo cual su tasa cruda de mortalidad será menor. (7)

Traslados

La gran mayoría de los sistemas de salud concentra los servicios de especialistas en un número contado de centros, para disminuir los costos y mantener un alto nivel de atención. Estos centros de referencia muchas veces resuelven la gravedad o la urgencia quirúrgica de una enfermedad, y trasladan al paciente a su centro de atención una vez que el paciente está estable. Muchas de las muertes ocurren en el centro de referencia, pero las muertes tardías se contabilizarán en la unidad de atención. (7)

Personal que labora en la UTI.

La presencia o no de un intensivista certificado

Diversos estudios sugieren una mortalidad y costos menores cuando existe un intensivista se encuentra a cargo de la UTI.(19,20,21) Se refiere que la probabilidad de que el paciente sobreviva después de hospitalizarse en una terapia pediátrica en un hospital de enseñanza disminuye (probabilidad relativa de morir 1.79, con un intervalo de confianza (IC) de 95%, 1.23-12.61; $p = 0.002$); en contraste, la probabilidad de sobrevivir en un hospital que cuente con un intensivista pediátrico aumenta (probabilidad relativa de morir de 0.65, con 95% IC. 0.44 a 0.95; $p = 0.027$) (21). Además, en otro estudio desarrollado por Pollack y cols. en 16 UTI's pediátricas de E.U.A., se encontró que aquellas unidades que contaban con programas de enseñanza en cuidados intensivos pediátricos presentaban una probabilidad relativa de morir menor (0.592, IC 95 % 0.468 a 0.749, $p = 0.001$) contra aquellas donde sólo se contaban con residentes de pediatría (0.714, IC 95% 0.529 a 0.964, $p = 0.028$). Además, se refiere que las unidades con programa de residencia se realizaban más ($p < 0.05$) monitoreos invasivos, incluyendo catéteres arteriales y venosos, y ventilación mecánica. (22) lo cual también estaba en relación con una menor mortalidad.

Otro punto que influye en la mortalidad es la preparación del personal paramédico que participa en el cuidado de los pacientes (enfermeras, inhaloterapia, farmacia, etc.) (23,24)

Responsabilidad en la Atención

Un factor más que determina la mortalidad en la unidad de terapia intensiva es quien o quienes se encargan de forma directa del manejo del paciente; así se describen, de forma tradicional, unidades de terapia "abiertas" o "cerradas". Las primeras son aquellas donde cualquier médico puede dictar las órdenes del manejo del paciente y por lo general son unidades que no cuentan las 24 hrs. del día con médicos intensivistas. Las segundas son aquellas en donde la atención y manejo son responsabilidad directa del personal del servicio, cuentan con intensivista las 24 hrs., así como personal paramédico calificado, todas las órdenes y procedimientos corren a cargo del personal de la UTI. Un tercer grupo lo forman las "unidades de transición", donde se cuenta con un equipo de terapia intensiva lo cual es co-responsable del manejo con el médico del paciente, donde generalmente, los

médicos intensivistas finalmente son la vía para las órdenes y procedimientos. En estas unidades se pueden presentar conflictos de autoridad y responsabilidad del cuidado del paciente. (25) Se ha visto que la mortalidad en unidades abiertas es mayor que en aquellas cerradas. (26,27)

En el estudio de Ghorra y col., donde se evaluó el pronóstico del paciente al cambiar una unidad de terapia intensiva quirúrgica, de abierta a cerrada, se observó que la mortalidad disminuyó 14.4% a 6.04% ($p = 0.012$) y las complicaciones generales de 55.84% a 44.14% ($p = 0.002$). (27)

Expectativas Familiares.

No esta totalmente claro como las expectativas familiares pueda influir en el pronóstico de la terapia. El reconocer la inutilidad de un tratamiento puede llevar a cambiar una política de tratamiento agresivo de terapia intensiva a medidas de soporte. Mientras algunas familias y grupos religiosos pueden presentar dificultad para aceptar el término de paciente terminal, en la práctica su rechazo para cambiar el tratamiento sólo retrasa la muerte en la UTI, pero no altera la mortalidad de la UTI. (7)

Diferencias en los Sistemas de Salud.

Cuando se comparan los resultados del cuidado de la UTI en diferentes países, las limitaciones de la mortalidad de la UTI como medida de resultado del proceso de cuidado intensivo se hacen más aparentes. En un estudio en una terapia neuroquirúrgica/neuromédica de la India, Parikh y Karnad en 1999 (28) notaron una mortalidad en la UTI de 36.2%, lo cual es relativamente alta. Esto tiene que ver, en parte, con el cuidado que recibieron en la terapia, pero también refleja a la población, el sistema de económico y de salud y la cultura de donde se realizó el estudio. Así por ejemplo, la edad promedio de los pacientes fue de 36 años, a diferencia de los 56 años de la población de las terapias del Reino Unido. Esto refleja la estructura de la población en general, donde sólo el 5% de la población hindú es mayor a 65 años, comparado con el 13% al 16% de Estados Unidos y el Oeste de Europa. Otro punto son las enfermedades tratadas, el 30% de los pacientes presentaba infecciones (como malaria y tétanos), las cuales no se observan

en Europa o Estados Unidos, y el 8% presentaba intoxicación por organofosforados. Si el desempeño de la terapia debe ser evaluado, las diferencias en la variabilidad clínica, y la distribución en la edad debe ser registrado. Aún si esto se ha hecho usando la mortalidad como resultado, ningún método que ajuste la variabilidad clínica ha sido calibrado en una población con 30% de casos de malaria y tétanos, así cualquier diferencia en la tasa estandarizada de mortalidad SMR (standardised mortality ratio) puede ser fácilmente llevado a una falla en el modelo de predicción de mortalidad MPM (mortality Prediction Model). Por lo tanto, la mortalidad en la terapia o hasta la mortalidad hospitalaria debe ser tomado sólo en ese contexto, usarlo como una única medida para comprar el desempeño de la terapia entre diferentes sistemas de salud sería inapropiado.

Como se ha visto el utilizar la tasa cruda de mortalidad como medida para auditar el desempeño de la UTI es muy limitado. Cuando se usa para comparar el desempeño entre terapias lo es aún más, debido a las confusiones entre la variabilidad clínica, los factores operacionales, las políticas de ingreso y egreso, etc. Lo cual hace que estos factores creen diferencias que hagan difícil o imposible su interpretación. Lo anterior ha llevado a los investigadores a crear sistemas más objetivos de evaluación que traduzcan realmente el desempeño de la UTI, los cuales sean equiparables entre diferentes unidades y permitan cuando menos ajustar la variabilidad clínica.

Sistemas de Evaluación y Modelos Predictivos.

La principal dificultad a la que se enfrenta el clínico ante un paciente críticamente enfermo, es el análisis e integración de un número cada vez mayor de variables fisiológicas obtenidas durante la exploración y monitoreo, con el fin de emitir un juicio sobre cual, o cuales de todas ellas, tienen influencia en el pronóstico de estos pacientes.

A pesar que el término de gravedad es un concepto médico muy familiar, en ocasiones es difícil de definirlo de forma adecuada. En el contexto de terapia intensiva, una forma racional y objetiva de definir la gravedad de un padecimiento es a través del desarrollo de escalas de probabilidad de riesgo de mortalidad.(4)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Lo anterior ha sido un tema de particular interés para diversos autores. La mayoría de ellos ha desarrollado diversos sistemas de evaluación con la finalidad de estandarizar a los pacientes de acuerdo a la gravedad del padecimiento, grupo de edad y pronóstico .(4,8,11-14,29-31) La importancia de estas escalas, es que tienen una amplia influencia en la toma de decisiones, no tan solo en cómo se establecerá el manejo individual de cada paciente durante su estancia en la UTI, (procedimientos, monitoreo, etc.), si no también pueden ayudar a determinar las necesidades humanas y de insumos materiales que requiere una UTI en particular. Al contar con una herramienta estandarizada para definir la gravedad de los pacientes ingresados a una UTI en particular, es posible comparar su eficiencia y efectividad entre ellas.

Por todo lo anterior, el contar con un modelo objetivo de evaluación de la gravedad es particularmente importante en un área de alta demanda emocional, tecnológica y de costos como es la terapia intensiva.

Los sistemas de evaluación han sido desarrollados como instrumentos para estandarizar y evaluar la gravedad de la enfermedad o lesión mediante la medición del impacto que tienen sobre la integridad anatómica y funcional de los diferentes órganos y sistemas, o bien sobre el paciente como un todo. Basándose en estas determinaciones, el paciente puede ser estratificado en diferentes grupos de riesgo con mayor o menor posibilidad de experimentar cierto resultado. La estratificación del riesgo es esencial para describir una población de pacientes y es un pre requisito para la evaluación científica de pautas terapéuticas y para la comparación de la calidad de la atención entre hospitales y sistemas de salud.

Los términos "sistema de evaluación" y "sistema pronóstico", han sido usados de manera intercambiable, sin embargo son distintos el uno del otro. Los sistemas de evaluación proporcionan una puntuación para estratificar el riesgo a partir, frecuentemente, de las bases de los índices pronósticos, pero no transforman la puntuación en una probabilidad. En contraste , la mayoría de los sistemas pronósticos en cuidados intensivos generales son

modelos de regresión logística que están diseñados para predecir la probabilidad de muerte hospitalaria (considerada como la variable dependiente) a partir de una o múltiples variables independientes. Con el incremento en la responsabilidad de la calidad y costo de los cuidados que proporcionamos, los modelos pronósticos se transforman en un instrumento de gran valor para evaluar la eficiencia y eficacia de la medicina crítica. (7)

Sistemas de evaluación

Los sistemas de evaluación que intentan de manera primaria medir y estratificar la gravedad de la enfermedad pueden ser divididos en:

- a) *Específicos para una enfermedad u órgano*: clasifican la gravedad de la enfermedad o lesión para una condición particular mediante la determinación de nivel de disfunción del órgano o la extensión de la lesión estructural. Ejemplo de éstos, son aquellos usados en el choque séptico por enfermedad meningocócica, como el del grupo francófono de reanimación pediátrica (Groupe Francophone de Réanimation Pédiatrique GFRP) (31)
- b) *Modelos de evaluación general*: determinan el impacto de la enfermedad o lesión sobre la función del paciente como un todo.

Desde 1981 diversos sistemas de evaluación general para evaluar la gravedad de la enfermedad han sido propuestos para los pacientes de terapia intensiva, la mayoría de estos han sido desarrolladas en la población adulta. Los primeros de ellos, la Evaluación Fisiológica Aguda y de Salud Crónica APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) (9) y la Escala de Fisiología Aguda Simplificada SAPS (10) (Simplified Acute Physiology Score), fueron desarrollados en un inicio por un panel de expertos que seleccionaron sus variables mediante métodos subjetivos y poco válidos, además, determinaron el peso de cada variable sin un análisis estadístico.

Modelos Pronósticos generales

Las últimas actualizaciones del APACHE original (9), APACHE III (30) y SAPS II (31) así como el Modelo de Probabilidad de Mortalidad MPM (11) (Mortality Probability Model), se basaron en modelos estadísticos para seleccionar las variables así como el valor más

significativo de éstas, estimando el riesgo de mortalidad con un modelo de regresión logística múltiple, lo cual hace una valoración más objetiva y precisa sobre la gravedad del paciente adulto en estado crítico. Además de los modelos pronósticos generales que son utilizados entre los adultos que requieren cuidados críticos, dos modelos han sido desarrollados para su uso en UTIs pediátricas. Los de interés para el presente estudio son:

PRISM III

El sistema más difundido en pediatría es el Índice de Riesgo de Mortalidad Pediátrica PRISM (Pediatric Risk of Mortality score), desarrollado por Pollack, et al (12), el cual derivó a partir del Índice de Estabilidad Fisiológica PSI (Physiology Stability Index) (33). El PRISM III publicado por el mismo autor en 1996 (12), es una actualización del previo, se trata de un sistema pronóstico, y como tal se basó en el análisis de 11,165 admisiones en 32 terapias intensivas pediátricas diferentes. El objetivo fue mejorar su desempeño predictivo mientras se llevaba el número de variables y sus rangos al mínimo, usando variables disponibles y claramente definidas en los estudios previos e identificando y evitando la utilización de variables terapéuticas con poca utilidad práctica. Sin embargo, a pesar de que este modelo pronóstico ha sido adecuadamente calibrado y validado en diferentes estudios dentro y fuera de Estados Unidos (34,35), su aplicación general se ha visto obstaculizada, posiblemente, por dos diferentes razones:

- a) *Cargos requeridos para su uso:* sus ecuaciones de regresión, las cuales no se encuentran descritas en las publicaciones, (31,36,37,38,39), así como sus métodos para evaluar la eficiencia y calidad de las UTIs pediátricas se encuentran integrados en un programa informático llamado Evaluaciones para las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos o "PICUES" (Pediatric Intensive Care Unit Evaluations), el cuál es una marca registrada que tiene un costo de adquisición y utilización para nuestro país de \$4,500.00 dólares americanos(40) (septiembre, 2003), lo cual resulta en la principal desventaja para poder utilizarla en nuestro medio (actualmente es posible utilizar las ecuaciones de regresión para la investigación previa autorización del autor).

b) Colección laboriosa de la información: algunos autores (31,37,38,39) han promovido algunas inquietudes metodológicas, manifestando que el prolongado tiempo necesario para la colección de las variables del PRISM (los valores más anormales o peores de 16 variables durante las primeras 24 hr. de estancia), hacen difícil coleccionar toda la información para calcularlo de forma rutinaria. Además, el peor valor en las primeras 24 hr. de estancia puede no ser un valor objetivo en el manejo de una unidad de terapia intensiva, debido a que, puede ocultar una pobre calidad de atención; por ejemplo, si un paciente con diagnóstico específico se admite en una unidad con experiencia en el manejo de esa patología y se recupera de forma rápida, tendrá un índice que sugiera un pronóstico mejor; mientras que el mismo paciente en una unidad sin experiencia en el manejo de esa patología las variables utilizadas para calcular el PRISM III empeorarán durante las primeras 24 hr. de estancia, su riesgo de mortalidad calculado por lo tanto sugerirá un mal pronóstico, así, esta última unidad tendrá una mortalidad mayor que incorrectamente se atribuirá a pacientes más graves y no al manejo de la unidad. Lo anterior sugiere que las diferencias en el manejo, y no solo la gravedad del paciente, influyen también de forma significativa en el pronóstico del paciente, por lo cual el PRISM no logra ser un método 100% objetivo, en algunas ocasiones sobrestima la gravedad, además si el 40% de las muertes ocurren en las primeras 24 hrs. en la terapia intensiva, la escala realmente estaría diagnosticando muertes en lugar de predecirlas.(31)

Las variables coleccionadas en el PRISM son: (ver hoja de colección de datos PRISM III en el anexo, para consultar los valores asignados a cada variable de acuerdo al grupo de edad)

SIGNOS VITALES
CARDIOVASCULARES /
NEUROLÓGICOS

Frecuencia cardiaca
Tensión arterial sistólica (mmHg)
Temperatura
Estado Mental (Glasgow)
Reflejos pupilares

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GASES SANGUÍNEOS / ACIDO-BASE

Acidosis (CO2 Total o pH)
pH
pCO2
CO2 Total
PaO2

QUÍMICA SANGUÍNEA

Glucosa
Potasio
Creatinina
Nitrógeno de Urea (BUN)

HEMATOLOGIA

Leucocitos
Plaquetas
Tempo de Protrombina (TP) o Tiempo Parcial
de Tromboplastina (TPT)

Estas variables se colectan en las primeras 24 hrs. de estancia del paciente en la unidad de terapia intensiva, recabando el peor valor y asignándose una puntuación por cada valor, el cual sumado al resto dará una puntuación de PRISM final, que por análisis de regresión logística múltiple dará finalmente el riesgo de probabilidad de mortalidad.

PIM2

Otro sistema es el Índice de Mortalidad Pediátrica PIM (Paediatric Index of Mortality), desarrollado por Shann y cols. en Australia (13) entre 1988 y 1995, con información colectada en siete hospitales en cuatro fases, las primeras tres sirvieron para determinar las variables que se incluyeron en la última fase. Fue probado en cinco hospitales públicos y de enseñanza universitaria y todas las unidades de terapia intensiva pediátrica tenían al menos un intensivista pediatra de tiempo completo.

Para evitar el problema del PRISM de recolectar los datos en las primeras 24 hrs. de la admisión, el PIM recaba ocho variables que se colectan al momento de ingresar el paciente a la unidad de terapia intensiva, donde dos de ellas (FiO2 y PaO2) se combinan en la fórmula final. Así el PIM describe que tan grave se encuentra el paciente en el momento de iniciar el manejo intensivo, y se recolecta el primer valor obtenido de cada variable en el

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

período de tiempo desde el primer contacto hasta la primera hora de ingreso. Por otro lado, las fórmulas de regresión no tienen un cargo económico por su uso y se encuentran disponibles y adecuadamente descritas en las publicaciones. (13,41)

Existen estudios como el de Leteurtre y col (37) en el cual se comparó PIM y PRISM contra escalas específicas de púrpura fulminante, donde se observó que el PRISM con una curva ROC (curva de operador receptor) de 0.96 95% (IC 0.91-1.0) se desempeñaba mejor que el PIM (ROC 0.83, 0.10-0.95; $p < 0.01$), pero todas las curvas presentaban una ROC mayor a 0.80, y no hubo diferencia significativa entre las escalas comparadas con las escalas específicas

El PIM ha sido validado en diferentes estudios. En el estudio de Pearson y col. en cinco unidades de terapia intensiva pediátricas del Reino Unido(31), encontraron que el PIM provee una guía consistente en la evaluación del paciente crítico, con una ROC de 0.84 (95% IC 0.819 a 0.853), el SMR(tasa de mortalidad estandarizada) fue de 0.87 (95% IC 0.81 a 0.94), además es fácil de capturar y evaluar.

Recientemente Slater, Shann y col. realizaron una versión revisada: el PIM2(41), la cual se desarrolló de manera multicéntrica en 12 unidades de terapia intensiva pediátrica y dos combinadas de adultos y niños en Australia, Nueva Zelanda y el Reino Unido, con 20,787 pacientes admitidos. Se agregaron tres variables al modelo, derivadas de la razón principal de ingreso (admisión para recobrar de cirugía o procedimiento, admisión después de la utilización de bomba extracorpórea y diagnósticos de bajo riesgo). Se realizaron cambios en las variables de "diagnóstico de alto riesgo": se cambió el criterio del paro cardíaco, se incluyó la falla hepática y se omitió la variable del coeficiente intelectual (IQ) menor a 35.

Como se mencionó los datos se colectan en la primera hora de contacto directo con el paciente, asignando una puntuación a cada uno de estos. Las variables tomadas en cuenta y la fórmula para calcular el PIM2 es el siguiente son: (ver anexo, hoja de colección de datos PIM2, para consultar todas las variables y sus valores correspondientes)

TESORON
FALLA DE ORIGEN

Variable	Valor	Constante
Tensión arterial sistólica	Valor Absoluto (mmHg), si se desconoce = 120	0.01395
Reflejo Pupilar	> 3 mm y ambas fijas = 1, otro o desconoce = 0	3.0791
100 x FiO2/PaO2	Si se desconoce = 0	0.2888
Exceso de Base	Valor absoluto, si se desconoce = 0	0.1040
Admisión electiva	No = 0 Si = 1	-0.9282
Recuperación después de un procedimiento	No = 0 Si = 1	-1.0244
Utilización de bomba de circulación extracorpórea	No = 0 Si = 1	0.7507
Diagnóstico de alto riesgo	No = 0 Si = 1	1.6829
Diagnóstico de bajo riesgo	No = 0 Si = 1	-1.5770
Ventilación mecánica	No = 0 Si = 1	1.3352
Constante	Tal cual aparece en la siguiente columna	-4.8841

Así, la fórmula se desarrolla como sigue:

$$\text{PIM2} = (0.01395 * [\text{valor absoluto TA sistólica}]) + (3.0791 * \text{valor de las pupilas}) + (0.2888 * [(\text{FiO2/PaO2}) * 100]) + (0.1040 * [\text{valor absoluto Exceso Base}]) - (0.9282 * \text{valor de Admisión electiva}) - (1.0244 * \text{valor de Recuperación}) + (0.7507 * \text{valor de bomba extracorpórea}) + (1.6829 * \text{valor de Diagnóstico alto riesgo}) - (1.5770 * \text{valor de Diagnóstico de bajo riesgo}) + (1.3352 * \text{valor de Ventilación mecánica}) - \text{constante}$$

La probabilidad de muerte se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Probabilidad de muerte} = e^{(\text{PIM2})} / [1 + e^{(\text{PIM2})}]$$

Los modelos para predecir la mortalidad, como el PIM2 y PRISM III están basados en variables que permiten predecir la probabilidad de muerte en un grupo de pacientes. Estos modelos son usualmente utilizados como medida de la gravedad del padecimiento, donde se asume que un niño con alto riesgo de morir, está más grave que aquel con bajo riesgo de morir. Esta aseveración es verdadera en la mayoría de los pacientes de una terapia intensiva, pero no en todos, dado que existen pacientes con un escala de probabilidad baja de morir, por ejemplo pacientes con epiglotitis, que sin un manejo de terapia intensiva pueden fallecer, así, la escala les asigna una probabilidad baja a pesar de ser pacientes graves. Si bien los modelos de predicción de mortalidad proveen una descripción bastante

TECNOLOGÍA
FALLA DE ORIGEN

adecuada de grupos de pacientes, no son del todo adecuadas ni deben ser utilizadas para tomar decisiones en el manejo de pacientes de forma individual. (13).

Hasta ahora se han comparado las escalas de PRISM III y PIM en estudios de pacientes posquirúrgicos cardiacos (38) y niños con enfermedades meningocócicas (39), pero pocos son los estudios que los comparan en una población heterogénea de una terapia intensiva pediátrica.. Recientemente Reinoud y colaboradores (39) compararon estados dos escalas en una unidad pediátrica de 10 camas en Holanda, con 309 admisiones, de las cuales murieron 20 pacientes. Seis pacientes fueron excluidos por no tener la información completa. Así los resultados de 303 pacientes colectados en un periodo de 9 meses fue el siguiente: 20 pacientes (6.6%) murieron. La probabilidad de morir basada en PRISM III (12h) fue de 6.96% (SMR 0.95; 95% IC 0.68-1.23), basado en PRISM III (24h) fue de 6.95% (SMR 0.95; 0.67-1.22) y basado en PIM fue de 7.5% (SMR 0.88; 0.55-1.20). El área bajo la curva ROC fue de 0.78 (95% IC 0.67-0.89) para PRISM III 12 y 24h y de 0.74 (0.63-0.85) para la escala de PIM; concluyendo que PRISM III y PIM eran indicadores adecuados de probabilidad de muerte para grupos heterogéneos de pacientes en la terapia intensiva pediátrica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Justificación

Las escalas de mortalidad permiten al médico intensivista evaluar la gravedad del paciente de manera objetiva, además de la eficacia (el beneficio que obtiene el individuo de los servicios), eficiencia (los máximos resultados con el menor esfuerzo) y efectividad (lograr el objetivo de un programa) de la terapia intensiva, lo cual nos habla de la calidad en la atención al paciente. Diferentes escalas se han utilizado, las más difundidas entre las unidades de terapia intensiva pediátrica son la de PRISM y PIM, cada una con ventajas y desventajas que se expusieron previamente. La utilización de una escala de mortalidad en la terapia intensiva del Hospital Infantil de México "Federico Gómez" de manera rutinaria permitirá evaluar nuestra atención, y estandarizar la gravedad de los pacientes que se admiten en ésta.

La escala de mortalidad pediátrica PRISM es la más utilizada y validada en la población pediátrica, pero presenta varios inconvenientes, el más importante que es una marca registrada que tiene un costo el adquirir su sistema de 4,500 dólares (para nuestro país) (40) por unidad de terapia intensiva, presenta dificultad en la colección de datos y se evalúa después de las primeras 12 - 24 hrs. de admisión del paciente. La utilización de la escala de PIM2 es en comparación más fácil de utilizar, los datos se colectan en la primera hora del ingreso y no tiene costo su adquisición. Por lo cual se podría utilizar de manera rutinaria en la terapia intensiva del Hospital Infantil de México "Federico Gómez" para evaluar de manera objetiva la gravedad y pronóstico de los pacientes que ingresan a ésta.

No existen estudios que comparen la escala de PIM2 vs. la escala de PRISM III.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Planteamiento del Problema

¿ Es la escala de PIM2 tan efectiva como la escala de PRISM III para evaluar la mortalidad en los pacientes de terapia intensiva pediátrica?

Objetivo

Comparar el desempeño predictivo de 2 escalas de mortalidad, PRISM III y PIM2, en el servicio de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Infantil de México "Federico Gómez"

Hipótesis

La utilización del Índice de Mortalidad Pediátrica (PIM2) es igual de efectivo para evaluar la mortalidad en la terapia intensiva pediátrica que el Índice de Riesgo de Mortalidad Pediátrica (PRISM III).

Hipótesis Nula

El Índice de Mortalidad Pediátrica (PIM2) no representa diferencias para evaluar la mortalidad en la unidad de terapia intensiva pediátrica comparado con el Índice de Riesgo de Mortalidad Pediátrica (PRISM III).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Material y Métodos

Diseño del estudio

Estudio observacional tipo cohorte histórica, diseñado como exploratorio del comportamiento comparativo de dos índices pronóstico de riesgo de mortalidad: PRISM III y PIM2. Para el presente estudio se utilizaron los datos previamente existentes de los últimos 200 de 400 pacientes, cuya información había sido colectada en forma prospectiva. (42) Esta base de datos ya incluía los valores crudos de PRISM III y el riesgo relativo de mortalidad derivado de ello. En una segunda fase, los expedientes de los últimos 200 pacientes de dicha base de datos, fueron revisados en forma retrospectiva en busca de los datos necesarios para calcular el PIM2. La recolección de datos se realizó sin conocer el resultado del puntaje ni el riesgo calculado de mortalidad por el PRISM III.

Se utilizaron las medidas habituales de frecuencia, tendencia central y dispersión para las variables. La variable dependiente, mortalidad observada, fue analizada en busca de asociación con los valores de mortalidad predichos por PRISM III y PIM 2. La prueba de asociación fue una "t" para muestras independientes, a dos colas, con nivel de significancia estadística definido en $p < 0.05$. El desempeño dinámico tanto de PRISM III como de PIM 2 respecto de la mortalidad observada, fue evaluado mediante la construcción de Curvas de Operador Receptor (curvas "ROC"). Todos los procedimientos estadísticos se realizaron con el programa SPSS 10.0 para Windows (SPSS Inc; Chicago, IL. E.U.A).

Tamaño de la muestra

200 pacientes

Instrumentos de recolección de datos

Hoja de recolección de datos (ver anexo) y hoja de cálculo computarizada.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación de pacientes

Todos los pacientes ingresados a la terapia intensiva médica o terapia intensiva quirúrgica en el siguiente periodo de tiempo: 26 junio 2002 al 20 dic 2002)

Pacientes que permanecieron 24 hrs o más en la terapia intensiva

Pacientes mayores de 1 mes de edad y menores de 18 años.

Exclusión: Pacientes con datos incompletos para la recolección. La cohorte prospectiva previamente había eliminado a los pacientes con alta voluntaria y traslados, que rechazaran procedimientos terapéuticos o intervenciones quirúrgicas, pacientes ingresados de manera tardía, etc.

Aspectos Éticos

El estudio no requirió de ninguna intervención directa o indirecta sobre el paciente, por lo cual no fue necesaria la aprobación para el estudio

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Definición de Variables

Variables independientes:

Edad: Expresada en meses al momento de ingreso a la terapia intensiva. Numérica continua.

Género: Expresado como femenino y masculino. Categórica dicotómica.

Fecha de ingreso: Fecha en que el paciente llega a la terapia intensiva. Numérica continua.

Fecha de egreso: Fecha en que el paciente sale de la terapia intensiva. Numérica continua.

Días de estancia: Número de días en que el paciente estuvo internado en la terapia intensiva. Numérica discreta.

Tipo de Admisión: Forma en que se presentó el ingreso del paciente a la terapia intensiva, Categórica dicotómica.

Electiva: cuando su ingreso es planeado, esperado o pudiera haberse diferido más de 6 hr.

Urgencia: cuando por las condiciones clínicas del paciente no permiten postergar su ingreso, ni se tenía conocimiento de él.

Tipo de Ingreso: De acuerdo al diagnóstico principal de ingreso, los pacientes se dividieron en:

Ingreso posquirúrgico: cuando la causa principal de ingreso a la terapia fue la recuperación del evento quirúrgico, por ejemplo: postoperado de Glenn. Se excluyen a aquellos pacientes provenientes de quirófano si la recuperación de la cirugía no es la causa principal de ingreso a la terapia intensiva, por ejemplo: paciente con trauma de cráneo que entró a drenaje de hematoma

Médico: cuando la causa principal de ingreso fue cualquier otra circunstancia clínica no quirúrgica.

Servicio de procedencia: Lugar o servicio donde el paciente estuvo en el momento previo a ingresar a la terapia. Nominal.

Servicio de destino: Lugar o servicio a donde el paciente es dado de alta de la terapia. Nominal.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Condición de egreso: Estado del paciente al momento de salir de la terapia intensiva, vivo o muerto. Categórica dicotómica.

Diagnóstico: Enfermedad de base o condición de salud previo al ingreso del paciente a la terapia intensiva. Ejemplo: leucemia, sano, atresia de vías biliares, etc. Nominal.

Diagnóstico de ingreso: Enfermedad o motivo principal que llevó al ingreso a la terapia intensiva. Ej., parocardiorespiratorio, choque séptico, insuf. respiratoria. Nominal.

PRISM: Índice de Riesgo de Mortalidad Pediátrica PRISM (Pediatric Risk of Mortality score), descrito por Pollack y col. (12). Se construyó mediante la obtención de los signos vitales, datos de laboratorio, diagnósticos y antecedentes, concordantes con la descripción original, es decir, en forma prospectiva y, en el caso de los signos vitales y datos de laboratorio, tomando la peor medición, durante las primeras 24 hrs. de estancia en la UTI. El valor directo y "crudo" de PRISM III, así como el riesgo relativo de mortalidad o mortalidad predicha, fueron obtenidos directamente de una base de datos previamente existente, la cual cumplió en su momento con todos los requisitos para la obtención de ambos parámetros.

A manera de recordatorio se menciona a continuación los datos con los cuales se construyó el PRISM:

Presión arterial sistólica: expresada en milímetros de mercurio. Numérica discreta

Temperatura: expresada en grados centígrados. Rectal, axilar, oral o sanguínea. Numérica continua.

Estado Mental: Basado en la escala de coma de Glasgow. No se registrará si es por efecto de sedación y/o parálisis por medicamentos, se anotará el valor previo a los medicamentos. Numérica discreta.

Frecuencia cardíaca: número de latidos por minuto. Numérica discreta.

Reflejos pupilares: respuesta de la pupila al estímulo de la luz. Numérica discreta

Acidosis: Bióxido de carbono total en milimoles por litro o pH. Numérica continua.

pH: logaritmo inverso de la concentración de hidrogeniones. Numérica continua.

pCO₂: presión de bióxido de carbono en sangre arterial o capilar, expresada en milímetros de mercurio. Numérica continua.

CO₂T: Concentración de bióxido de carbono total en sangre arterial o capilar medida en milimoles por litro. Numérica continua.

PaO₂: Presión arterial de oxígeno en sangre arterial o capilar medida en milímetros de mercurio. Numérica continua.

Glucosa: concentración sérica medida en miligramos por decilitro. Numérica discreta.

Potasio: concentración sérica medida en milimoles por litro. Numérica continua

Creatinina: concentración sérica medida en miligramos por decilitro. Numérica continua.

Nitrógeno de urea sanguínea: concentración medido en miligramos por decilitro. Numérica continua.

Cuenta total de leucocitos: número de células blancas en sangre, cuantificada en células por milímetro cúbico. Numérica discreta.

Cuenta total de plaquetas: cantidad en sangre medida en células por milímetro cúbico. Numérica discreta.

Tiempo de protrombina o tiempo parcial de tromboplastina: Tiempo en segundos. Numérica continua.

PIM2: Índice de Mortalidad Pediátrica PIM2 (Paediatric Index of Mortality), descrito por Salter y Shann, y cols. (41). Se calculó con las siguientes variables independientes obtenidas de manera retrospectiva de 200 de los pacientes previamente incluidos en la base de datos del PRISM III. Se cuidó en que todas las variables correspondieran, como lo marca el PIM2, a los valores presentados por los pacientes en la primera hora de ingreso a la UTI: Numérica continua.

Reflejo pupilar: respuesta a la luz, fijas o mayores a 3 mm (0), otra respuesta (1). La respuesta anormal no debe ser atribuible a medicamentos, drogas o lesiones locales. Categórica dicotómica.

Diagnóstico de alto riesgo, si/no. Basado en la presencia o no de las siguientes condiciones: paro cardíaco antes de ingresar a la UTI dentro o fuera del hospital, inmunodeficiencia severa combinada, leucemia o linfoma después de la primera inducción, hemorragia cerebral espontánea (no traumática), cardiomiopatía o miocarditis, síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico (que requirió un procedimiento de Norwood o equivalente en el periodo neonatal para continuar con

vida), infección por VIH, falla hepática como razón principal de ingreso incluyendo pacientes que se recuperan de trasplante hepático, desorden neurodegenerativo. Categórica dicotómica.

Diagnóstico de bajo riesgo, si/no: Basado en la presencia o no de las siguientes condiciones como razón principal de ingreso: asma, bronquiolitis, epiglotitis, apnea obstructiva del sueño o octoacidosis diabética. Categórica dicotómica.

Admisión electiva: si el paciente es admitido después de cirugía electiva, o admisión programada a la terapia para realizar algún procedimiento como la inserción de un catéter central o monitorización. Se considera electiva si se puede posponer más de 6 hrs. su ingreso sin presentar efectos adversos. Categórica dicotómica.

Recuperación de cirugía o de un procedimiento: si/no, es la principal razón de ingreso a la terapia. No se incluye a pacientes admitidos de quirófano, cuando el recuperarse de la cirugía no es la principal razón de ingreso a la terapia intensiva. Categórica dicotómica.

Utilización de bomba de circulación extracorpórea: aquellos pacientes que durante la intervención de cirugía cardiovascular se requirió una bomba de circulación extracorpórea, estos pacientes deben registrarse también como recuperación de cirugía. Categórica dicotómica.

Exceso de base: calculado en sangre arterial o capilar en milimoles por litro. Numérica continua.

PaO₂: presión arterial de oxígeno en sangre arterial o capilar medido en milímetros de mercurio. Numérica continua.

FiO₂: Fracción inspirada de Oxígeno que se provee al momento de recabar la PaO₂ si el oxígeno es por tubo endotraqueal o casco cefálico. Numérica continua.

Presión arterial sistólica: en milímetros de mercurio. Numérica discreta.

Ventilación mecánica: soporte ventilatorio iniciada durante la primera hora del ingreso a la terapia. Categórica dicotómica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Variables dependientes:

Mortalidad Individual Predicha: Riesgo que presenta un paciente de morir de acuerdo al cálculo efectuado por cada una de las escalas pronósticas. Numérica Continua.

Intervalo de Riesgo de Mortalidad: Grupo al que es asignado cada paciente con base a su mortalidad predicha, de acuerdo a los siguientes valores: Ordinal.

Muy bajo Riesgo: < 1%

Riesgo Bajo: 1 a 5%

Riesgo Moderado: >5 a 15%

Riesgo Alto: > 15 a 30%

Muy Alto Riesgo: >30%

Mortalidad Esperada: Número total de muertes producto de multiplicar la media del riesgo de mortalidad para todo el grupo por el número de pacientes entre 100. Numérica continua

Mortalidad Observada: Número real de muertes cuantificada al final del estudio. Numérica discreta.

Tasa de Mortalidad Estandarizada (SMR standardised mortality ratio): Número de muertes observadas entre número de muertes esperadas. Numérica discreta.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Resultados

En el periodo comprendido del 26 junio 2002 al 20 dic 2002 se colectaron 200 expedientes de pacientes que ingresaron tanto a la terapia intensiva médica como quirúrgica, los cuales contaban con los datos necesarios para realizar el estudio, los expedientes fueron revisados en el archivo clínico del Hospital Infantil de México "Federico Gómez", a partir de la base de datos que se había colectado prospectivamente en ese periodo de tiempo (34). Los resultados encontrados fueron los siguientes:

Del total de la muestra (n =200) se encontró que por género, 59.5% (n = 119) eran hombres y 40.5% (n = 81) eran mujeres, con una relación hombre:mujer 1.5:1 (Tabla 1, Gráfica 1). La edad observada tuvo una media de 81.4 meses, con un rango de 210 meses. (Tabla 2, Gráfica 2). El 47.5% (n = 95) de los ingresos fueron de forma electiva mientras que el 52.5% (n = 105) ingresaron de urgencia. (Tabla 3, Gráfica 3). Del total de ingresos, el 55.5% (n = 111) ingresaron después de una intervención quirúrgica como diagnóstico principal y el 44.5%(n = 89) por diagnóstico médico no quirúrgico (Tabla 4 y Gráfico 4). El servicio de procedencia fue quirófono en el 55.5% (n = 111), el 32% (n = 64) fueron ingresos del servicio de urgencias y el 12.5% (n = 25) de un servicio o sala del hospital (Tabla 5, Gráfica 5). El promedio de días de estancia fue de 4.75 con un rango de 34 días (DE 5.72)

Del total de pacientes, 87.5% (n = 175) vivieron y 12.5% (n = 25) murieron (Tabla 6, Grafica 6) La Tasa cruda de mortalidad de casos fue 6.25 por cada 100 ingresos.

Al evaluar el desempeño de cada una de las escalas pronósticas se encontró que el área bajo la curva ROC para PRISM III fue de 0.927 (95% IC 0.891 – 0.961) y para PIM 2 de 0.84 (0.77 – 0.91). (Grafica 7).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La media del riesgo de morir para el total de la población estudiada (n =200) calculada por PRISM III fue 13.21%, con lo que se esperaban observar 26.4 muertes, que al ser divididas entre las 25 muertes reales observadas se obtiene un tasa estandarizada de mortalidad (SMR) de 0.94 (Tabla 7). La media del riesgo de morir para los pacientes que vivieron, calculada por PRISM III, fue de 8.77%, contra una media de riesgo de morir para los pacientes que murieron de 44.23%., existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($t = 9.40, p < 0.001$).

La media del riesgo de morir para el total de la población estudiada (n = 200) calculada por PIM2 fue de 9.8%, con lo que se esperaban observar 18.3 muertes, que al ser divididas entre las 25 muertes reales observadas se obtiene un SMR de 1.36. (Tabla 7) La media del riesgo de morir para los pacientes que vivieron, calculada por PIM2 fue de 6.98%, contra una media del riesgo de morir de 24.55% para los pacientes que murieron, existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($t = 5.15, p < 0.001$).

La tabla 7 compara entre ambas escalas, el comportamiento de la media del riesgo de morir así como las muertes esperadas y las muertes observadas para cada intervalo de riesgo de morir. Se observa que el PRISM III tiene una correlación casi perfecta entre muertes predichas y muertes observadas, a diferencia del PIM2, que en todos los intervalos su mortalidad predicha subestimó la mortalidad observada.

En cuanto a género, del total de hombres (n = 119), 86.6% (n = 103) vivieron y 13.4% (n = 16) murieron, mientras que de las mujeres (n = 81), el 88.9% (n = 72) vivieron y el 11.1% (n = 9) murieron (Tabla 8, Gráfica 8). No existió diferencia significativa entre el riesgo de mortalidad por género calculado por PRISM III ($t = 1.151, p = 0.251$) o PIM2 ($t = 3.92, p = 0.695$).

En relación con el tipo de diagnóstico al ingreso, de los 89 pacientes que ingresaron con un diagnóstico médico no quirúrgico, el 78.7% vivieron (n =70) y el 21.3 % (n =19) murieron; de los 111 pacientes que ingresaron después de una intervención quirúrgica como diagnóstico principal, el 94.6% (n =105) vivieron y el 5.4% (n =6) murieron. La media del

riesgo de morir calculada por PRISM III, para los pacientes posquirúrgicos fue de 5.09%, contra una media de riesgo de morir del paciente con diagnóstico de ingreso médico no quirúrgico de 29.33%, existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($t = 6.69, p < 0.001$). La media del riesgo de morir calculada por PIM2, para los pacientes posquirúrgicos fue de 2.28%, contra una media del riesgo de morir del paciente con ingreso médico no quirúrgico de 17.78% , con una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($t = 7.21, p < 0.001$). Se encontró que los pacientes que ingresan con un diagnóstico médico no quirúrgico tienen una razón de monios ("Odds Ratio"OR) de 4.75 con un IC 95% de 2.22 a 10.12. Por tanto, el riesgo de fallecer de un paciente que ingresa a terapia intensiva por un diagnóstico no quirúrgico, es más de 4 veces que el de un paciente que ingresa después de una intervención quirúrgica . Esto fue significativo ($\chi^2 = 11.47, p = 0.001$).

En relación con el tipo de admisión , de los pacientes admitidos como urgencia ($n = 95$), el 77.9% ($n = 74$) vivieron y el 21.9% ($n = 21$) murieron; de los pacientes ingresados como electivos ($n = 0105$) el 96.2% ($n = 101$) vivieron y el 3.8% ($n = 4$) murieron. La media del riesgo de morir calculada por PRISM III, para los pacientes admitidos como urgencia fue de 22.65%, contra una media de riesgo de morir de los paciente ingresados como electivos de 4.6%, existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($t = 6.62, p < 0.001$). La media del riesgo de morir calculada por PIM2, para los pacientes admitidos como urgencia fue de 17.41%, contra una media del riesgo de morir de los pacientes ingresados como electivos de 1.73% , con una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($t = 7.21, p < 0.001$). Se encontró que los pacientes que ingresan como urgencia tienen un OR de 7.16 con un IC 95% de 2.85 a 17.96. Por tanto, el riesgo de fallecer de un paciente que ingresa a terapia intensiva de forma urgente, es más de 7 veces que el de un paciente que ingresa de forma electiva. Esto fue significativo ($\chi^2 = 15.26, p < 0.001$).

Discusión

Los sistemas de evaluación pronóstica permiten a las unidades de terapia intensiva valorar no sólo la gravedad de los pacientes que ingresan a éstas, sino también tener una manera objetiva de evaluar su desempeño. La escala pediátrica más conocida y usada en las terapias intensivas es PRISM III (12), posterior a ésta se introdujo la escala PIM (13) y recientemente se publicó una versión revisada, el PIM2 (41). Diferentes estudios han comparado estas escalas entre sí (36,37,38,39), pero hasta la fecha no existen estudios donde se compare el desempeño de PIM2 y el PRISM III.

El presente estudio se realizó en una terapia intensiva con ingresos heterogéneos, tanto médicos y quirúrgicos. Observamos que el desempeño medido por el área bajo la curva ROC para PIM2 fue bueno y para PIM III excelente (un área bajo la curva ROC de 0.70 a 0.79 es aceptable, de 0.80 a 0.89 es bueno y de 0.90 o más se considera excelente.(43)). Esta observación fue muy similar al desempeño publicado en los trabajos originales para ambas escalas. (12, 41)

Además de lo anterior, tanto PIM2 como PRISM III son capaces de diferenciar a aquellos pacientes que viven de los que mueren. Sin embargo, la escala pronóstica PIM2 siempre tendió a subestimar la mortalidad, tanto en el total de la población como entre los pacientes asignados a cada intervalo de riesgo de morir. Lo anterior se corrobora cuando se calcula el SMR (número de muertes esperadas / número de muertes observadas). En el caso del PRISM III, el SMR para toda la población estudiada fue de 0.94, lo cual indica que las muertes observadas fueron menores a las esperadas calculadas por este índice pronóstico, observándose además que este comportamiento se mantiene casi constante entre los diferentes intervalos de riesgo de morir en los cuales fueron distribuidos los pacientes. En el caso del PIM2, el SMR para toda la población estudiada fue de 1.3, indicándonos que las muertes observadas debieron ser menos que las esperadas, comportamiento que no solo se pone de manifiesto en el total de la población sino en cada uno de los intervalos de riesgo de morir; por ejemplo, en el intervalo de riesgo de morir > 5 a 15%, las muertes esperadas calculadas por PRISM III fueron de 2.7, observándose 2 muertes reales, contrastando con

el PIM 2 donde las muertes esperadas calculadas fueron de 2.9, observándose 9 muertes reales en el mismo intervalo (Tabla 8).

Esta tendencia del PIM2 a subestimar el riesgo de morir, puede tener varias razones: la colección de datos pudo no ser adecuada, ya que para calcular el PIM 2 la colección de las variables se realizó de manera retrospectiva, además, el valor de las variables utilizado fue aquel registrado en la primera hora de estancia en la UTI y no aquel registrado o encontrado en la primera hora en la que se estableció contacto con el paciente, lo cual pudo haber ocurrido en urgencias, o una sala de hospitalización. La razón por la cual se realizó la colección de las variables de esta manera, es que no en todos los servicios se refieren de manera rutinaria todas las variables necesarias para el cálculo del PIM2. ¿Cómo pudo esto afectar a la curva ROC y al SMR?. Una posibilidad es que al ser evaluadas y cuantificadas las variables en la unidad de terapia intensiva, cuando ya existía una intervención terapéutica por el servicio de atención inicial, se produjo una mala asignación al intervalo de riesgo de mortalidad, diferente de aquel al que en realidad le correspondía cuando fue valorado inicialmente. Otras causas descritas asociadas con esta tendencia son una muestra pequeña y pocas muertes en la misma, tal como ha sido descrito por Shann (43).

Mediante ambas escalas pronósticas se pudo corroborar un mayor riesgo de fallecer cuando el diagnóstico principal de ingreso era una causa médica (no quirúrgica) y cuando la forma de admisión era una urgencia. Lo anterior tiene una explicación relativamente sencilla: la mayoría de los pacientes que se ingresan desde quirófano y los ingresos electivos suelen encontrarse más estables fisiológicamente a su ingreso a la UTI, gracias en parte, al manejo ofrecido antes de su ingreso, o bien a que no presentan otros factores agravantes como paro cardiorrespiratorio o intubación orotraqueal practicada urgentemente.

Las escalas pronósticas son instrumentos útiles en la terapia intensiva para evaluar una población de pacientes de una UTI en particular, y a su vez para valorar el desempeño de la terapia intensiva.. Deben ser instrumentos que permitan valorar la gravedad del paciente al ingreso a una unidad, pero de ninguna manera deben influir en el manejo y toma de decisiones para un paciente en particular;

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Un instrumento predictivo ideal, basado en variables sencillas colectadas de manera rutinaria en el momento del primer contacto con el paciente por cualquier médico, independiente de su especialidad, que cuente con métodos de calibración que le proporcionen un alto grado de precisión, integrados a un sistema de cómputo, que sea gratuita y que no vea influido por factores externos es el reto a desarrollar.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Conclusiones

1. La calibración y el desempeño discriminatorio (curvas ROC) para ambas escalas pronósticas son similares, lo que apoya la utilización de cualquiera de las dos escalas puede ser adecuada en la unidad de terapia intensiva del Hospital Infantil "Federico Gómez".
2. La escala PIM2 subestimó el número de muertes, lo cual podría ser real o bien estar en relación con el número de pacientes de la muestra y la forma de coleccionar los datos, por lo cual se deberán realizar estudios más extensos con el fin de demostrar su validez, ya que este es el primer y único estudio realizado que compara PRISM III vs. PIM2.
3. A través de ambas escalas pronósticas fue posible determinar que los pacientes ingresados como urgencias tienen un riesgo de fallecer de más de 4 veces en comparación con los pacientes ingresados electivamente.
4. A través de ambas escalas pronósticas fue posible determinar que los pacientes ingresados con un diagnóstico no quirúrgico tienen un riesgo de fallecer de más de 7 veces en comparación con los pacientes ingresados con un diagnóstico quirúrgico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Especulaciones

Durante la discusión del presente trabajo, consideramos al PRISM III como el estándar contra el cual comparamos al PIM2, sin embargo es totalmente válido hacer lo contrario, con lo anterior llegaríamos a la conclusión de que estaríamos haciendo menos de lo esperado por los pacientes y que el PRISM III continúa sobre estimando la calidad brindada a los pacientes. ¿Cuál escala tiene la Razón? ¿Cuál de ellas evalúa nuestra realidad?. Sin duda, cualquiera que decidamos continuar utilizando requerirá una adecuada calibración para nuestra población. Mientras tanto, pensemos siempre en favor del paciente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bibliografía

1. Welkie K, Dean M: Continuous Quality Improvement in the Pediatric Intensive Care Unit. En: Rogers, M. Textbook of Pediatric Intensive Care. William and Wilkins, 1996.
2. Brilli, R, Spevetz A, Branson, R, et al. Critical care delivery in the intensive care unit: Defining clinical roles and the best practice model. *Crit Care Med* 2001;29:2007-2019
3. Tilford, J, Roberson, P, Lensing, S, et al. Difference in pediatric ICU mortality risk over time. *Crit Care Med* 1998;26:1737-1743
4. Lemeshow S, Le Gall JR: Modelling the severity of illness of ICU patients. *JAMA* 1994; 272: 1049-1055
5. Pollack MM. Clinical scoring systems in pediatric intensive care. En: Fuhman BP, Zimmermann JJ (eds) Pediatric critical care. 1992. Mosby Year Book, St. Louis, pp 153-162
6. Greoger JS, Guntupalli KK, Strosberg MA, et al: Descriptive analysis of critical care units in the United States: Patient characteristics and intensive care unit utilization. *Crit Care Med* 1993;21:279-271
7. Young D, Ridley S. Mortality as an outcome measure for intensive care, chapter 2. En: Ridley, S. Outcomes in critical care. Butherworth-Heinemann. Oxford, UK. 2002
8. Watt I, Ledingham I.M. Mortality among multiple trauma patients admit to an intensive therapy unit. *Anesthesia* 1984;39:973-081
9. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, et al: APACHE - Acute Physiology and Chronic Health Evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med*. 1981; 591-597
10. Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, et al: A simplified acute physiology score for ICU patients. *Crit Care Med*. 1984;12:975-977
11. Lemeshow S, Teres D, Klar J, et al : Mortality Probability Models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. *JAMA*. 1993;270:2478-2486
12. Pollack MM, Patel KM, Rutimann UE. PRISM III: An updated Pediatric risk mortality score. *Crit Care Med* 1996;24:743-752
13. Shann F, Pearson G, Slater A, et al. Paediatric Index of Mortality (PIM): a mortality prediction model for children in intensive care. *Intensive Care Med* 1997; 23:201-207

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

14. Vincent JL, Moreno R, Matos R, et al: The SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assesment) Score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 1996;22:707-710
15. Marshall JC., Cook D.J., Christou N.V, et al: Multiple Organ Dysfunction Score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Crit Care Med* 1995;23:1638.1652
16. Fagon JY, Chastre J, Novara A., et al: Characterization of intensive care unit patients using a model based on the presence or absence of organ dysfunction and/or infection: the ODIN model. *Intensive Care Med* 1993;19:137-144
17. Dragsted L, Jorgensen J, Jensen N, et al: Interhospital comparisons of patient outcome from intensive care: importance of lead-time bias. *Crit Care Med* 1989;17:418-422
18. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS, et al: Evaluating care: The TRISS method: Trauma score and Injury Severity Score. *J Trauma* 1987;27:370-378
19. Pollack MM, Katz, RW, Ruttimann UE, et al. Improving the outcome and efficiency of intensive care: The impact of an intensivist.. *Crit Care Med* 1988;16:11
20. Brown JJ, Sullivan G. Effect on ICU mortality of a full-time critical care specialist. *Chest* 1989;96:127-129.
21. Pollack MM, Cuerdon TT, Patel KM, et al. Impact of quality of care factors on pediatric intensive care unit mortality. *JAMA* 1994;272:941-946
22. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE, et al Pediatric critical care training programs have positive effect on pediatric intensive care mortality. *Crit Care Med* 1997; 1637-1642
23. Mitchell P, Armstrong S, Simpson T, et al: American Association of Critical Care Nurses Demonstration Project: Profile of excellence in critical care nursing. *Heart Lung* 1989; 219-226
24. Montezzeri M, cook DJ: Impact of a clinical pharmacist in a multidisciplinary intensive care unit. *Crit Care Med* 1994;22:1044-1048
25. Carlson RW, Weiland DE, Srivathsan K: Does a full-time 24-hour intensivist improve care and efficiency? *Crit Care clinics* 1996; 12:525-551

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

26. Multz AS, Chalfin DB, Samson IM, et al. A closed medical intensive care unit (MICU) improves resource utilization when compared with an MICU. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157:1468-1473
27. Ghorra S, Reintert SE, Cioffi W, et al. Analysis of the effect of conversion from open to closed surgical intensive care unit. *Ann Surg* 1999; 163-171
28. Parikh CR, Karnad DR. Quality, cost, and outcome of intensive care public hospital in Bombay, India. *Crit Care Med* 1999;27: 1754-1759
29. LeGall Jr, Lemeshow S, Saulnier F: A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA*;270:2957-2963.
30. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, et al: The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest* 1991;100:1619-1636
31. Pearson GA, Stickley J, Shann F. Calibration of the paediatric index of mortality in UK paediatric intensive care units. *Arch Dis Child* 2001;84:125-128
32. Leclerc F, Beuscart R, Guillois B, et al: Prognostic factors of severe infectious purpura in children. *Intensive Care Med* 1985;11:140=143
33. Pollack MM, Ruttimann UE, Getson PR, et al. The Pediatric Risk of Mortality (PRIM) Score. *Crit Care Med* 1988;16:1110-1116
34. Earle M, Martinez O, Zaslavsky A, et al. Outcome of pediatric intensive care at six centers in Mexico and Ecuador. *Crit Care Med* 1997;25:1462-1467
35. Castello FV, Cassano A, Gregory P, et al. The Pediatric Risk of Mortality (PRISM) and Injury Severity Score (ISS) for predicting resource utilization and outcome of intensive care in pediatric trauma. *Crit Care Med* 1999;985:985-988
36. Thourburn K, Baines P. Predicting mortality or recognizing death in meningococcal disease? Pediatric Risk of Mortality (PRISM) and Paediatric Index of Mortality (PIM). *Crit Care Med* 2002;30:1675-1676
37. Leteurtre S, Leclerc F, Martinot A, et al. Can generic scores (Pediatric Risk of Mortality and Paediatric Index of Mortality)I replace specific scores in predicting the outcome of presumed meningococcal septic shock in children? *Crit Care Med* 2001;29:1239-1246
38. Jones GD, Thorburn K, Tigg A, et al: Preliminary data: PIM vs. PRISM in infants and children post cardiac surgery in a UK PICU. *Intensive Care Med* 2000;26:145

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

39. Reinoud J, Gemke B.J, Van Vught A.J: Scoring systems in pediatric intensive care: PRISM III versus PIM. *Intensive care Med* 2002;28, 204-207
40. Pollack M. Pediatric Intensive Care Unit Evaluations PICUES, En www.dccchildrens.com/picues/purchasing_structure.apx
41. Salter A, Shann F, Pearson G, et al: PIM2: a revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 2003;29:278-285
42. Moya Barquin L.A.(tesista), Carrillo López H.A. (asesor). Predicción de riesgo de mortalidad con la puntuación de PRISM III en el niño críticamente enfermo. Influencia del estado nutricional. Estudio preliminar. Tesis de posgrado. Facultad de Medicina. UNAM. México D.F., México. Septiembre 2002.
43. Shann, F. Are we doing a good job: PRIM, PIM and all that. *Intensive Care Med* 2002;28:107-107

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Anexos

Tabla 1.
Distribución por Género

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Masculino	119	59.5
Femenino	81	40.5
Total	200	100.0

Gráfica 1.

Distribución por Género

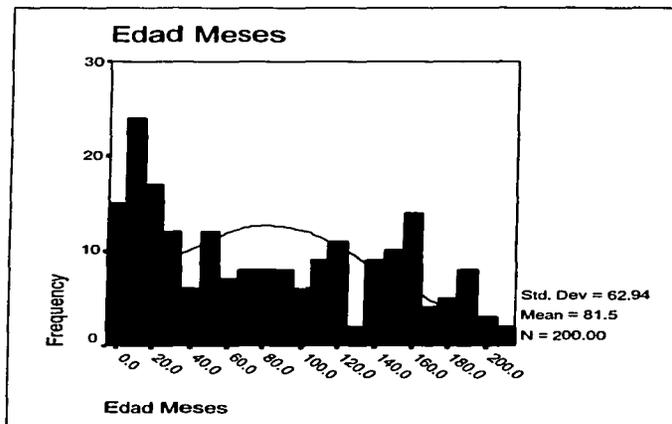


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 2.
Edad Meses

	Meses
Promedio	81.46
Mediana	73.00
Moda	2
Desviación Standard	62.94
Varianza	3961.35

Gráfica 2.

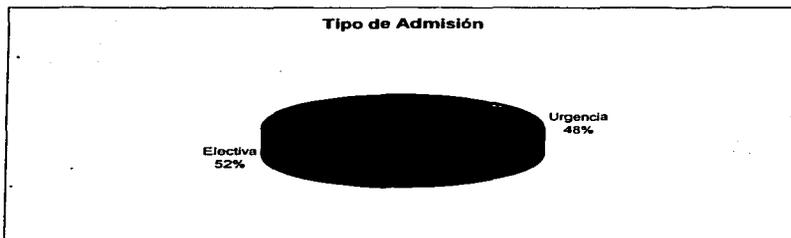


**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla 3.
Tipo de Admisión

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Urgencias	95	47.5
Electivo	105	52.5
Total	200	100.0

Gráfica 3

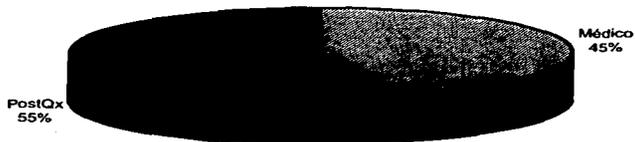


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 4.
Tipo de Ingreso

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Médico	89	44.5
Post Quirúrgico	111	55.5
Total	200	100.0

Gráfica 4.
Tipo de Ingreso



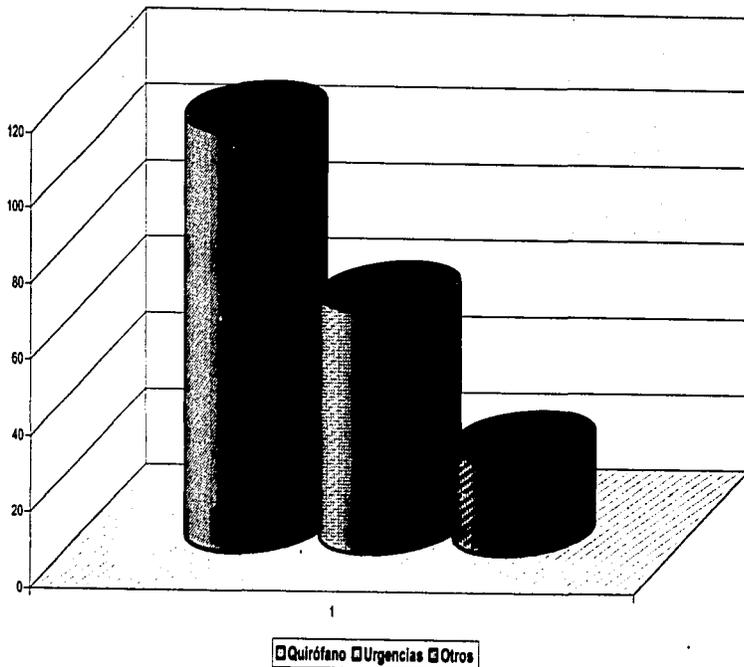
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 5.
Servicio de Procedencia

<i>Servicio</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Urgencias	64	32.0
Neurocirugía	2	1.0
Cirugía General	2	1.0
Quirófano	111	55.5
Nefrología	5	2.5
Oncología	3	1.5
Hematología	1	.5
Cardiología	1	.5
Infectología	5	2.5
Medicina Interna	3	1.5
Gastroenterología	3	1.5
Total	200	100.0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Servicio de Procedencia



TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Grafica 5.

46

Tabla 6. Mortalidad

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Vivo	175	87.5
Muerto	25	12.5
Total	200	100.0

Gráfica 6.
Mortalidad



TFE CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 7.
Mortalidad Esperada y Observada para PRISM III y PIM 2

	pm < 1% Muy bajo	pm 1 a 5 % Bajo	pm > 5 a 15% Moderado	pm > 15 a 30% Alto	pm > 30% Muy Alto	TOTAL	Area ROC (95%IC)	SMR
PRISM III								
# Pacientes	50	71	30	17	32	200	0.927 (0.89-0.96)	0.94639612
Num. Vivos	50	71	28	10	16	175		
Muertes Observadas	0	0	2	7	16	25		
Media del Riesgo	0.51	2.29	9.05	22.55	56.20	13.21		
Muertes Esperadas	0.26	1.63	2.72	3.83	17.98	26.42		
PIM 2								
# Pacientes	54	75	38	15	18	200	0.845 (0.77-0.91)	1.36165577
Num. Vivos	54	72	29	9	11	175		
Muertes Observadas	0	3	9	6	7	25		
Media del Riesgo	0.42	2.24	7.73	22.967	55.95	9.18		
Muertes Esperadas	0.23	1.68	2.94	3.45	10.07	18.36		

pm: probabilidad de muerte (intervalo en porcentaje). SMR: Tasa de mortalidad estandarizada

ROC: Curva operador receptor

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 7. ROC Curva

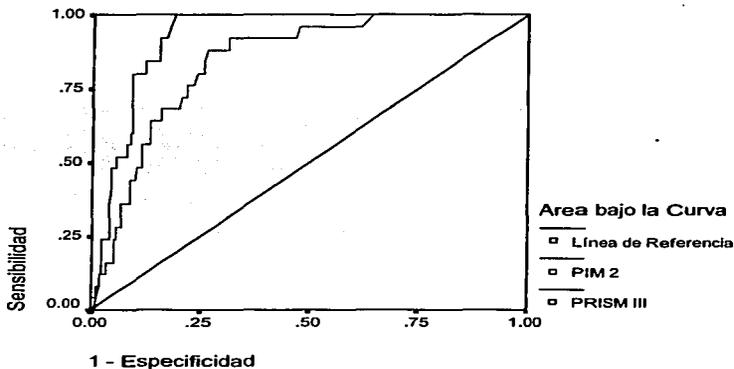
Resumen de Casos Procesados

Mortalidad	N Validas
Muerta	25
Vivo	175

Valores altos como resultado de la prueba de variable(s) indican una fuerte evidencia para un estado positivo actual.

a. El estado positivo actual es vivo

Curva ROC



Área bajo la curva

Resultado Variable(s)	Área bajo la curva	Error Std.	Significancia Asintótica.	Intervalo Confianza 95%	
				Valor Bajo	Valor Alto
% Mort. PRISM III	.927	.018	.000	.891	.963
% Mort. PIM 2	.845	.034	.000	.777	.912

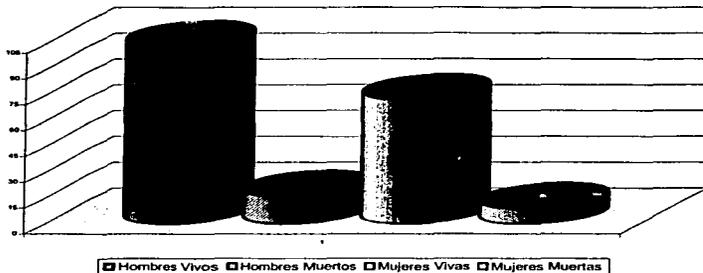
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Tabla 8.
Mortalidad por Género

		<i>Vivos</i>	<i>Muertos</i>	<i>Total</i>
Masculino	Cantidad	103	16	119
	% por Género	86.6%	13.4%	100.0%
Femenino	Cantidad	72	9	81
	% por Género	88.9%	11.1%	100.0%
Total	Cantidad	175	25	200
	% por Género	87.5%	12.5%	100.0%

Gráfica 8

Mortalidad por Género



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Hoja de Captura de Datos

No: _____

No Expediente _____

Género: Masculino Femenino

Fecha de ingreso: _____

Fecha de egreso: _____

Días de Estancia: _____

Edad: _____

Dx de Base: _____

Dx de Ingreso: _____

Otros diagnósticos: _____

Servicio de Procedencia: _____

Servicio que Egresó: _____

Estatus de Egreso: Vivo Muerto

Puntaje de PRISM III: _____

PIM2 (1ª hora de ingreso)

1. Tensión arterial sistólica (se desconoce = 120): _____ mmHg
2. Respuesta pupilar a la luz: (>3mm o ambas fijas = 1, otro o desconoce = 0): _____
3. PaO2 (se desconoce = 0) _____ mmHg 4. FiO2 (se desconoce = 0): _____
5. Exceso de Base en sangre arterial o capilar (se desconoce = 0): _____ mmol/L
6. Ventilación mecánica durante la primera hora en la UTI (no = 0, si = 1): _____
7. Ingreso electivo a la UTI (no = 0, si = 1): _____
8. Recuperación de cirugía o de un procedimiento como razón principal de ingreso (no = 0, si = 1) _____
9. Admisión después de una derivación cardíaca (no = 0, si = 1): _____
10. Diagnóstico de alto riesgo (no = 0, si = 1 de los siguientes: paro cardíaco antes de ingresar a la UTI, inmunodeficiencia severa combinada, leucemia o linfoma después de la primera inducción, hemorragia cerebral espontánea, cardiomiopatía o miocarditis, síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico, infección por VIH, falla hepática como razón principal de ingreso, desorden neurodegenerativo): _____
12. Diagnóstico de bajo riesgo: (no = 0, si = 1 de los siguientes: asma, bronquiolitis, epiglottitis, apnea obstructiva o cetoacidosis diabética como razón principal de ingreso): _____

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

P R I S M III:

SIGNOS VITALES: CARDIOVASCULAR / NEUROLÓGICO

PRESION ARTERIAL SISTÓLICA (mmHg)

CALIFICACIÓN _____

	Puntos=3	Puntos=7
Neonato	40-55	< 40
Lactante	45-65	< 45
Niños	55-75	< 55
Adolescentes	65-85	< 65

FRECUENCIA CARDIACA (latidos/min)

CALIFICACIÓN _____

	Puntos=3	Puntos=4
Neonato	215-225	>225
Lactante	215-225	>225
Niños	185-205	>205
Adolescentes	145-155	>155

TEMPERATURA.

CALIFICACIÓN _____

	Puntos=3
Todas las edades	<33°C ó >40°C

REFLEJOS PUPILARES.

CALIFICACIÓN _____

	Puntos=7	Puntos=11
Todas las edades	Una fija	Dos fijas o no reactivas

ESTADO MENTAL.

CALIFICACIÓN _____

	Puntos=5
Todas las edades	Estupor/Coma (Glasgow <8)

GASES SANGUÍNEOS / ESTADO ACIDO-BASE

ACIDOSIS [TCO₂ (mmol/L) o ph]

CALIFICACION _____

	Puntos=2	Puntos=6
Todas las edades	pH 7.0-7.28 ó TCO ₂ 5-16.9	pH<7.0 ó TCO ₂ <5

CO₂ Total (mmol/L)

CALIFICACION _____

	Puntos=4
Todas las edades	>34

pH

CALIFICACION _____

	Puntos=2	Puntos=3
Todas las edades	7.48-7.55	>7.55

PoO₂ (mmHg)

CALIFICACION _____

	Puntos=3	Puntos=6
Todas las edades	42.0-49.9	<42.0

**TEST CON
FALLA DE ORIGEN**

PaCO₂ (mmHg) _____
CALIFICACION _____

Puntos=1 Puntos=3

Todas las edades 50.0-75.0 >75.0

QUIMICA SANGUINEA

GLUCOSA
CALIFICACION _____

Puntos=2

Todas las edades >200 mg/dL

POTASIO (mmol/L)
CALIFICACION _____

Puntos=3

Todas las edades >6.9

CREATININA (mg/dL)
CALIFICACION _____

Puntos=2

Neonato >0.85
Lactante >0.90
Niños >0.90
Adolescentes >1.30

BUN mg/dL
CALIFICACION _____

Puntos=3

Neonatos >11.9
Todas las otras edades >14.9

PRUEBAS HEMATOLOGICAS

GLOBULOS BLANCOS (cels/mm³)
CALIFICACION _____

Puntos=4

Todas las edades <3000

TP o TTP (segs)
CALIFICACION _____

Puntos=3

Neonatos TP >22.0 ó TTP >85.0
Todas las otras edades TP >22.0 ó TTP >57.0

PLAQUETAS (cels/mm³)
CALIFICACION _____

Puntos=2

Todas las edades 100,000-200,000

Puntos=4

50,000-99,999

Puntos=5

<50,000

CALIFICACION TOTAL DEL PRISM III: _____

TEST CON
FALLA DE ORIGEN