



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

**UTILIDAD DE LA ESCALA APACHE II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD
TEMPRANA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD EN:

CIRUGIA CARDIOTORACICA

PRESENTA:

DR JOSÉ FRANCISCO NAVARRO MEDINA

ASESORES DE TESIS:

DR. ADRES JAIME URIBE

DR. JOSE LUIS ACEVES CHIMAL



MEXICO, DF

AGOSTO 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dr. Mauricio di Silvio López
Subdirector de enseñanza e investigación

Dr. Abel Archundia García
Profesor titular

Dr. Adres Jaime Uribe
Asesor de tesis

Dr. José Luis Aceves Chimal
Asesor Metodológico de Tesis

Dr. José Francisco Navarro Medina
Autor

TESIS

**UTILIDAD DE LA ESCALA APACHE II COMO PREDICTOR DE
MORTALIDAD TEMPRANA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA
CARDIACA**

SERVICIO DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR

CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

AUTOR: DR JOSÉ FRANCISCO NAVARRO MEDINA

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
HIPÓTESIS	5
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	6
DISEÑO	6
POBLACIÓN	6
CRITERIOS DE SELECCIÓN	7
MÉTODO	8
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	8
RESULTADOS	9
DISCUSIÓN	12
CONCLUSIÓN	13
BIBLIOGRAFÍA	14

RESUMEN

INTRODUCCION: Las escalas de riesgo de mortalidad son de gran utilidad en la caracterización de poblaciones con daño orgánico severo, proporcionando información útil en la toma de decisiones y conductas terapéuticas adecuadas en el manejo de pacientes en estado de gravedad. Los modelos de riesgo quirúrgico preoperatorio están realizados sobre la base de la cirugía cardíaca con el uso de circulación extracorpórea (CEC).

OBJETIVO: Determinar la eficacia de la escala APACHE II para predecir mortalidad temprana en el paciente sometido a cirugía cardíaca.

MATERIAL Y METODOS: Se realizó un estudio de Cohorte retrolectiva. Revisamos los expedientes clínicos y electrónicos de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca entre 2007-2008. La selección de los expedientes clínicos se realizó en forma sistemática, se empleó para el análisis el paquete estadístico SPSS 17.0 para Windows. Para el análisis descriptivo medidas de tendencia central y de dispersión y para el inferencial χ^2 , t de student.

RESULTADOS: Incluimos 50 pacientes: 1) Defunciones 35 pacientes, edad de 61 ± 12 , 22 del sexo femenino y 2) Sobrevivientes 15 pacientes, edad de 58 ± 13 , 8 del sexo femenino. La mayoría de las defunciones (98%) presentaron una puntuación APACHE mayor de 10 puntos. Las causas de defunción fueron las siguientes: Falla cardíaca 40% (n = 14), SIRPA/Edema pulmonar 22% (n = 8), Trastornos del ritmo 20% (n = 7) y Sépsis/neumonía nosocomial 18% (n = 6). El análisis bivariado mostró una asociación importante y significativa de la evaluación APACHE mayor de 10 puntos al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) con las defunciones. El análisis con prueba t de student, Fisher y χ^2 mostró diferencias significativas entre el puntaje que presentaron las defunciones (Mayor de 10 puntos) y los sobrevivientes (Menor de 10 puntos).

CONCLUSIÓN: el APACHE II es una escala de gravedad útil para predecir mortalidad temprana en pacientes sometidos a cirugía cardíaca electiva.

Palabras clave: APACHE II, escalas de riesgo, cirugía cardíaca.

INTRODUCCION.

La muerte es un evento muy significativo. Por si sola divide al gran universo de las personas en dos grupos bien definidos. La mortalidad es uno de los indicadores más importantes para evaluar procedimientos, técnicas, políticas de salud y calidad de todas las acciones que cualquier sistema de salud ejerce sobre la población de enfermos de cualquier índole. En la primera mitad del pasado siglo, todos los cardiópatas congénitos, reumáticos e isquémicos estaban condenados a una lamentable muerte prematura ⁽¹¹⁾. Con el surgimiento de la Cirugía Cardiovascular y el uso de la circulación extracorpórea en los años '60, la panorámica para estos enfermos cambió y en poco más de 50 años se han obtenido verdaderos logros en ese humano afán de arrebatarse casos a la muerte.

En México, las enfermedades cardiovasculares ocupan el primer lugar de mortalidad con una tasa de 1/ 452, 000 habitantes. El beneficio de la cirugía cardiaca se evalúa a través de la tasa de mortalidad, sin embargo es una medida que presentada aisladamente tiene poco valor por qué no considera la gravedad de la enfermedad ni los factores asociados con la mortalidad. ⁽¹⁰⁾.

Son variados los factores que hacen que un paciente llevado a cirugía cardiaca se clasifique como un paciente de alto riesgo. Estos factores pueden ser inherentes al paciente, como la edad o enfermedades asociadas, o pueden estar relacionados con el procedimiento o la patología cardiovascular por la cual es llevado a cirugía y es probable que aquí se encuentren instrumentos que de una manera más fiable puedan determinar el riesgo de mortalidad como el APACHE II.¹⁻² Finalmente, existe un grupo de factores que están relacionados con el manejo transoperatorio y la experiencia que se posea en el manejo de la patología.

En nuestro medio existe poca casuística que nos ilustre sobre la presentación de mortalidad de los pacientes postoperados de corazón que ingresan a las unidades de cuidados intensivos para su manejo postoperatorio y recuperación, como tampoco existen datos específicos que nos sitúen en los factores que con mayor frecuencia determinan mortalidad.

Las escalas de riesgo de mortalidad son modelos matemáticos que permiten la predicción de mortalidad y tienen una gran utilidad en la caracterización de poblaciones con daño orgánico severo, proporcionando información útil en la toma de decisiones y conductas terapéuticas adecuadas en el manejo de pacientes en estado de gravedad. ⁽¹⁾.

Con el fin de determinar el riesgo de morbimortalidad en los pacientes quirúrgicos, se han desarrollado diferentes instrumentos. ³⁻⁴ Uno de los más simples, pero útiles, ha sido la clasificación de estado físico de la ASA (American Society of Anesthesiologists)⁵ Algunas otras escalas se han diseñado para valorar un riesgo específico, como el de presentar un evento cardiovascular, la primera de éstas fue el Índice de Riesgo Cardíaco de Goldman (Goldman Cardiac Risk Index)⁶.

En cuanto a las escalas que tienen en cuenta en su evaluación los parámetros fisiológicos, el estado de salud crónica y condición médica por la cual un paciente ingresa a la Unidad de Cuidados Intensivos, está la escala de APACHE II. (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation) desarrollada en 1985 por Knaus, y colaboradores ⁷⁻⁸. Esta escala ha tenido una gran aceptación, al considerarse práctica y con unas características de medición adecuadas en cuanto a la predicción de la mortalidad.

Los modelos de riesgo quirúrgico preoperatorio están realizados sobre la base de la cirugía cardíaca con el uso de circulación extracorpórea (CEC). Entre estos modelos tenemos las escalas de riesgo, que son los métodos más sencillos de aplicar y se basan en la suma de puntuaciones que se le asignan a las variables que han mostrado significación estadística en los análisis estadísticos de las cuales resultaron. En general, la suma de las puntuaciones no es una estimación directa del riesgo, pero se demuestra una correlación estrecha entre las puntuaciones y el riesgo. Entre ellas tenemos la de Parsonnet en sus versiones de 1989, 1995 y 1997⁽²⁾, el Euroscore⁽³⁾, Cleveland⁽⁴⁾, Ontario⁽⁵⁾, Chicago⁽⁶⁾ y la francesa⁽⁷⁾. La mayor parte de los autores coinciden en plantear que el Euroscore es un sistema aditivo sencillo que proporciona al facultativo una herramienta de fácil manejo para estimar el riesgo de muerte.

Existen diferentes escalas de medición del estado de gravedad de los pacientes y muchas de ellas se han utilizado para predecir mortalidad, sin embargo, ninguna ha podido ser aplicada con eficacia en la evaluación de pacientes sometidos a cirugía cardíaca, debido a que existen variables fisiológicas que se enmascaran por el uso de circulación extracorpórea y la necesidad de apoyo ventilatorio prolongado ⁽²⁻⁷⁾.

El score Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II), es un sistema de valoración pronóstica de mortalidad, que consiste en detectar los trastornos fisiológicos agudos que atentan contra la vida del paciente y se fundamenta en la determinación de el grado de anormalidad de múltiples variables fisiológicas, integrando tal cuantificación numérica en un marcador fisiológico que sirve como puntaje base al que se le suman puntos adicionales en relación con la edad y con la presencia de enfermedades crónico degenerativas. La puntuación final que resulta de la suma de los tres puntajes parciales se denomina puntaje total APACHE II

Esta puntuación es un factor predictivo de mortalidad, siendo este índice válido para un amplio rango de diagnósticos, fácil de usar y que puede sustentarse en datos disponibles en la mayor parte de las terapias intensivas ⁽⁸⁾.

Todos los procedimientos en cirugía cardíaca tienen el mayor riesgo de mortalidad y morbilidad en medicina, cursando todos los pacientes con un estado de gravedad máxima en el postoperatorio inmediato. Considerando que el score APACHE II ha mostrado su eficacia pronóstica de mortalidad en pacientes en estado de enfermedad grave, posiblemente también podría ser útil en la predicción de mortalidad temprana en pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Cuál es la utilidad de la escala APACHE II para predecir mortalidad temprana en pacientes sometidos a cirugía cardíaca en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”.

HIPÓTESIS.

El APACHE II es una escala de gravedad eficaz para predecir mortalidad temprana en el paciente sometido a cirugía cardíaca

JUSTIFICACIÓN.

El score Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II), es un sistema de valoración pronóstica de mortalidad, que consiste en detectar los trastornos fisiológicos agudos que atentan contra la vida del paciente y se fundamenta en la determinación de las alteraciones de variables fisiológicas y de parámetros de laboratorio, cuya puntuación es un factor predictivo de mortalidad, siendo este índice válido para un amplio rango de diagnósticos, fácil de usar y que puede sustentarse en datos disponibles en la mayor parte de las terapias intensivas.

Todos los procedimientos en cirugía cardíaca tienen el mayor riesgo de mortalidad y morbilidad en medicina, cursando los pacientes con un estado de gravedad máxima en el postoperatorio inmediato. Considerando que el score APACHE II ha mostrado su eficacia pronóstica de mortalidad en pacientes en estado de enfermedad grave, posiblemente también podría ser útil en la predicción de mortalidad temprana en pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

OBJETIVO GENERAL.

- Determinar la eficacia de la escala APACHE II para predecir mortalidad temprana en el paciente sometido a cirugía cardíaca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar los principales factores de riesgo asociados con mortalidad temprana en pacientes sometidos a cirugía cardíaca.
- Determinar las causas de mortalidad temprana en pacientes sometidos a cirugía cardíaca.
- Determinar la morbilidad asociada a la mortalidad temprana en pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

DISEÑO.

Se realizó un estudio de Cohorte retrolectiva.

POBLACIÓN

Pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca en el servicio de Cirugía Cardiovascular del CMN 20 de Noviembre.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

INCLUSIÓN:

Pacientes adultos de ambos sexo sometidos a cirugía de corazón en el CMN 20 de noviembre.

EXCLUSIÓN:

Pacientes menores de edad sometidos a cirugía cardiaca.

ELIMINACIÓN:

Pacientes que no cuenten con información suficiente en el expediente clínico o electrónico.

Pacientes de quienes no se localice el expediente clínico.

MÉTODO.

Se realizó un estudio de Cohorte retrolectiva. Se tomaron registros de los expedientes clínicos y electrónicos de los pacientes sometidos a cirugía cardiaca electiva entre 2007-2008 en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre los cuales contienen toda la información médica en cuanto a diagnósticos, antecedentes médicos y tipo de patología que indicó su ingreso, además de las principales variables demográficas.

La selección de los expedientes clínicos se realizó en forma aleatoria sistemática utilizando las dos últimas cifras del RFC de cada paciente, incluyendo para el estudio aquellos que terminaron en números nones.

Se registraron las siguientes variables: Edad, sexo, tipo de cirugía, factores de riesgo para enfermedad cardiovascular, estancia en la UTPQX, morbilidad y mortalidad dentro de los 30 días posteriores al evento quirúrgico; al momento del ingreso y durante las primeras 12 horas de estancia de los pacientes en unidad de cuidados intensivos se realizó el cálculo de la puntuación de APACHE II, el cual también quedó registrado en las bases de datos

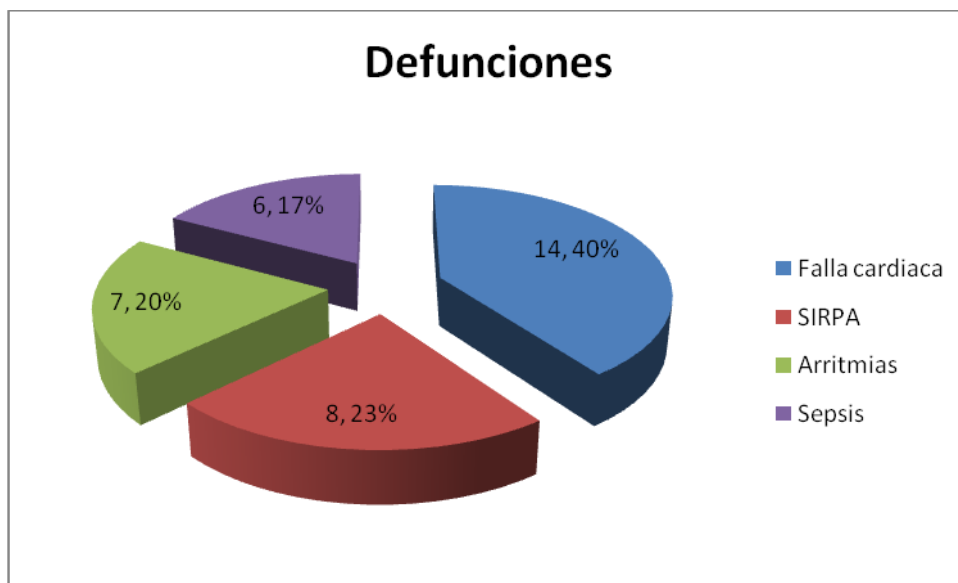
ANALISIS ESTADISTICO.

Se utilizó el paquete estadístico SPSS 17.0 para Windows. Para el análisis descriptivo empleamos medidas de tendencia central, de dispersión; para el inferencial χ^2 , t de student y tablas de 2x2 para variables nominales, numéricas continuas y medidas de asociación respectivamente. Consideramos significancia estadística con $p < 0.05$.

RESULTADOS.

Incluimos 50 pacientes: 1) Defunciones 35 pacientes, edad de 61 ± 12 , 22 del sexo femenino y 2) Sobrevivientes 15 pacientes, edad de 58 ± 13 , 8 del sexo femenino. La mayoría de las defunciones (98%) presentaron una puntuación APACHE mayor de 10 puntos. Las causas de defunción fueron las siguientes: Falla cardiaca 40% (n = 14), SIRPA/Edema pulmonar 22% (n = 8), Trastornos del ritmo 20% (n = 7) y Sepsis/neumonía nosocomial 18% (n = 6). Figura 1

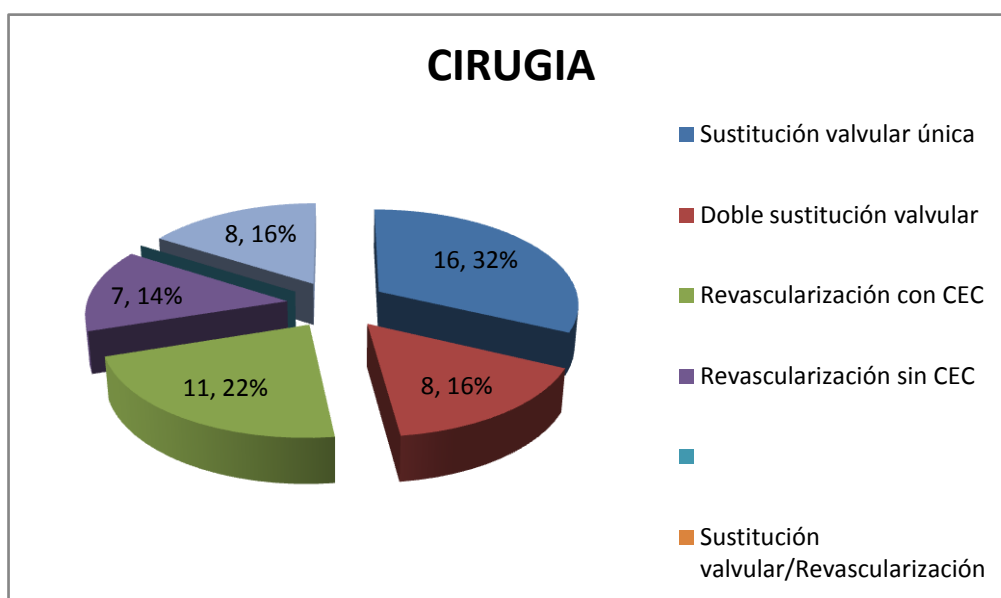
Figura 1. Causas de muerte



SIRPA: Síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva aguda.

Todas las cirugías fueron programadas, predominando la sustitución valvular única y la revascularización del miocardio. Figura 2

Figura 2. Tipos de cirugías realizadas en los pacientes incluidos en el estudio.



CEC: Circulación Extra Corpórea

El análisis bivariado mostró una asociación importante y significativa de la evaluación APACHE mayor de 10 puntos al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) con las defunciones, incrementándose importante esta asociación cuando se mantuvo un puntaje mayor de 10 a las 12 horas de estancia en UCI. Tabla 1

El análisis con prueba t de student, Fisher y χ^2 con ajuste de Yates mostró diferencias significativas entre el puntaje que presentaron las defunciones (Mayor de 10 puntos) y los sobrevivientes (Menor de 10 puntos), con un Riesgo Relativo (RR) de mortalidad de 3.8 ($p < 0.001$, IC95 1.95-10.3) cuando el paciente sometido a cirugía cardíaca presenta más de 10 puntos al ingreso a la UCI y un riesgo mayor cuando el paciente se mantiene puntaje alto a las 12 horas del postquirúrgico (RR 11, $p < 0.001$, IC95 1.7-11). Tabla 1

Tabla 1. Análisis diferencial de la puntuación APACHE entre las defunciones y los sobrevivientes (t student y Chi²)

	DEFUNCIONES	VIVOS	p
APACHE ingreso UCI	17±4	8±2	0.001
APACHE 12 horas postquirúrgicas	18±4	7±1	0.001
APACHE > 10 puntos			
Ingreso a UCI (n)	33	1	0.001
12 horas posquirúrgicas (n)	35	0	0.001

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

El análisis con curva ROC mostró 97% de valores bajo la curva, con un corte para la sensibilidad de 91% y para la especificidad del 89% para predecir mortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, que presenten más de 10 puntos al ingreso a la UCI y persistan con esta elevación a las 12 horas del postoperatorio. Tabla 2

Tabla 2. Análisis de asociación de las defunciones con las variables incluidas en el estudio

	r	p
APACHE ingreso a UCI >10 puntos	0.76	0.001
APACHE 12 horas postquirúrgicas > 10 puntos	0.94	0.001
Edad	0.11	0.44
Sexo	0.19	0.30
Tipo de Cirugía	0.24	0.10
FRCV	0.12	0.21

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos; FRCV: Factores de riesgo cardiovascular (DM, HAS, DLP)

DISCUSION.

Los índices o marcadores pronósticos son herramientas de índole probabilística que permiten estratificar a los pacientes en subgrupos de riesgo. En las unidades de cuidados intensivos el marcador pronóstico para mortalidad hospitalaria mejor y más extensamente validado es el marcador APACHE, cuyas versiones II y III tienen una bien documentada evidencia para su empleo clínico; ya sea como instrumento pronóstico para mortalidad o estancia hospitalarias, o bien para control de calidad, y/o en investigación clínica al identificar subgrupos con riesgo de muerte equiparable.

Las variables consideradas en nuestro estudio fueron concluyentes para explicar el desenlace final de los pacientes, por lo que se pudieron determinar los factores de riesgo para mortalidad postoperatoria en UCI de los pacientes postoperados.

La puntuación de APACHE II guardó una muy adecuada discriminación en la clasificación, de acuerdo al puntaje de los pacientes que sobrevivieron y de los que fallecieron, lo cual se ve reflejado en nuestros resultados, donde encontramos un Riesgo Relativo (RR) de mortalidad de 3.8 ($p < 0.001$, IC95 1.95-10.3) cuando el paciente sometido a cirugía cardíaca presenta más de 10 puntos al ingreso a la UCI y un riesgo mayor cuando el paciente se mantiene puntaje alto a las 12 horas del postquirúrgico (RR 11, $p < 0.001$, IC95 1.7-11).. Es importante resaltar que un puntaje de 10 en el APACHE II, es el punto de corte a partir del cual se constituye un factor de riesgo de mortalidad en nuestros pacientes postoperados de corazón

En el presente estudio se encontró que la sola edad no es un factor de riesgo en la presentación de mortalidad de estos pacientes, como tradicionalmente se considera, pudiéndose determinar el efecto confusor que ejercen variables como la severidad, las patologías médicas asociadas y la patología de base con la que ingresan.

A pesar de que se considera a la enfermedad coronaria como el factor de riesgo que mayor peso tiene en la morbi-mortalidad de los pacientes quirúrgicos, nosotros encontramos que otra condición médica como el

antecedente de enfermedad pulmonar constituye una variable de mayor peso en el riesgo de mortalidad. Por el contrario, la enfermedad coronaria, no resultó ser un factor de riesgo importante en la mortalidad.

Otro de los puntos que debemos señalar es la importancia del manejo médico transoperatorio tanto anestésico como hemodinámico por parte del perfusionista, así como el tratamiento inicial a la llegada del paciente cuando se entrega en la terapia postquirúrgica en relación con el estado fisiológico del paciente en el postoperatorio inmediato. Es decir, podemos tener a un paciente que presenta pocos factores de riesgo identificados preoperatoriamente con algún score de predicción de mortalidad en cirugía cardíaca y por lo tanto se espera un pronóstico favorable, sin embargo si recibe un manejo inadecuado o poco fisiológico su estado homeostático en el postoperatorio inmediato será subóptimo y con un mayor riesgo de mortalidad.

CONCLUSIONES

En nuestro trabajo se encontró que el APACHE II es una escala de gravedad útil para predecir mortalidad temprana en pacientes sometidos a cirugía cardíaca electiva.

Las principales causas de mortalidad temprana postoperatoria en nuestra serie fueron: falla cardíaca, SIRPA arritmias y sépsis (incluyendo neumonía nosocomial)

CONCLUSIONES

En nuestro trabajo se encontró que el APACHE II es una escala de gravedad útil para predecir mortalidad temprana en pacientes sometidos a cirugía cardíaca electiva.

Las principales causas de mortalidad temprana postoperatoria en nuestra serie fueron: falla cardíaca, SIRPA arritmias y sépsis (incluyendo neumonía nosocomial)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Díaz I, Rupilanchas JJ, Cortina J, Rives E, Rodriguez,E , Molina L, Perez E, Carrascal Y, Marotol y Guillén F. Método de estimación predictiva de riesgo quirúrgico en patología cardíaca de adultos. Rev. Esp. Cardiol 1995; 48: 732-740.
2. Bernstein AD, Eng Sc D and Parsonnet V. Bedside estimation of risk as an aid for decision-making in cardiac surgery. Ann Thorac Surg 2000; 69: 823-8.
3. Nashef Sam, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. The Euroscore study group. European system for cardiac operative risk evaluation. Eur J Cardiothorac Surg 16 (1999) 9-13.
4. Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, Beck GJ, Blum JM, Parandi L. Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery by-pass patients. A clinical severity score. Jama, May 6, 1992- Vol 267, nº 17.
5. Tu JV, Jaglal SB, Maylor CD, Phil D. Multicenter validation of a risk index for mortality, intensive care unit stay and overall hospital length of stay after cardiac surgery. Circulation 1995; 91: 677-684.
6. Tuman KJ, Mc Carthy RJ, Pharm D, March RJ, Najafi H y Ivankovich AD. Morbidity and duration of intensive care unit stay after cardiac surgery. A model for preoperative risk assessment. Chest 1992; 102: 36-44.
7. Roques F, Gabrielle F, Michel P, Vincentiis CD, David M, Baudet E. Quality of care in adult heart surgery: Proposal for a self-assessment approach based on a French multicenter study. Eur. J Cardiothorac Surg (1995) 9: 433-440.
8. Zimmermann JE. APACHE III study design: analytic plan for evaluation of severity and outcome. Crit Care Med. 1989;17:S169-221.

9. Meredith W, Rutledge R, et al.; The conundrum of the Glasgow Coma Scale in intubated patients: a linear regression prediction of the Glasgow verbal score from the Glasgow eye and motor scores; *Journal of Trauma* (1998) 44(5):839-44 and 844-5
10. Sánchez Velázquez et al. Predicción de mortalidad en enfermos operados de corazón. *Rev Asoc Mex Med Crit* 2003; 17(1):19-23.
11. Rumana Z, Omar, PhD, Gareth Ambler, PhD, Patrick Royston, Joseph Eliahoo, MSb, Kenneth M. Taylor, FRCS. Cardiac surgery risk modeling for mortality: a review of current practice and suggestions for improvement. *FRCS d Ann Thorac Surg* 2004;77:2232-2237
12. Shahian DM, Blackstone EH, Edwards FH, Grover FL, Grunkemeier GL, Naftel DC, et al; STS workforce on evidence-based surgery. Cardiac surgery risk models: a position article. *Ann Thorac Surg* 2004;78:1868-77.
13. Barmettler H, Immer FF, Berdat PA, Eckstein FS, Kipfer B, Carrel TP. Risk-stratification in thoracic aortic surgery: should the EuroSCORE be modified? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004;25: 691-4.
14. Bridgewater B, Grayson AD, Jackson M, Brooks N, Grotte GJ, Keenan DJ, et al. Surgeon specific mortality in adult cardiac surgery: comparison between crude and risk stratified data. *BMJ*. 2003;327:13-7.
15. Jin R, Grunkemeier GL. Additive vs. logistic risk models for cardiac surgery mortality. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005;28:240-3.
16. Cortina Romero JM. Scores de gravedad y complejidad en cirugía cardíaca. Usos y limitaciones. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58: 473-6.
17. Omar RZ, Ambler G, Royston P, Eliahoo J, Taylor KM. Cardiac surgery risk modeling for mortality: a review of current practice and suggestions for improvement. *Ann Thorac Surg*. 2004;77: 2232-7.
18. Jones CM, Athanasiou T. Summary receiver operating characteristic curve analysis techniques in the evaluation of diagnostic tests. *Ann Thorac Surg*. 2005;79:16-20.