

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
I.S.S.S.T.E

**RADIO SvcO₂/LACTATO COMO PREDICTOR DE COMPLICACIONES
CARDIOPULMONARES EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE
CORAZÓN ABIERTO CON USO DE BOMBA DE CIRCULACIÓN
EXTRACORPÓREA.**

No DE REGISTRO: 205.2010

TESIS DE POSTGRADO.

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:

**MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO
CRÍTICO DEL ADULTO.**

PRESENTA:

DR. JOSÉ CANDELARIO BÁTIZ BELTRÁN

ASESOR DE TESIS:

DR. ARTURO DOMÍNGUEZ MAZA.

DR. VÍCTOR PURECO REYES

MÉXICO, DF, 2010.



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.

No. de registro: 205-2010.

Dr. Mauricio Di Silvio López
Subdirector de Enseñanza e Investigación.

Dr. Víctor Pureco Reyes
Profesor Titular del curso de Medicina del Enfermo en
Estado Crítico del Adulto.

Dr. Arturo Domínguez Maza
Asesor de Tesis.

Dr. José Candelario Bátiz Beltrán
Médico Residente 2º año de la Especialidad de
Medicina del Enfermo en Estado Crítico del Adulto.

México, Distrito Federal, Agosto de 2010.

ÍNDICE:

	Pagina
I.- Resumen.....	4
II.- Introducción.....	6
III.- Antecedentes.....	7
IV.- Material y Métodos.....	12
V.- Resultados.....	15
VI.- Discusión.....	18
VII.- Conclusiones.....	20
XII.- Anexo I.....	21
XIII.- Anexo II.....	25
XIV.- Anexo III.....	26
XV.- Bibliografía.....	27

RESUMEN

OBJETIVO: determinar si el Radio SvcO₂/Lactato es un indicador pronóstico confiable en el post-quirúrgico de Cirugía Cardíaca para detectar complicaciones cardiopulmonares.

ESCENARIO: Hospital de Tercer nivel de Enseñanza universitaria.

INTERVENCIONES: Toma gasometría arterial mediante punción arterial o línea arterial y toma de gasometría venosa del catéter central.

RESULTADOS: Ingresaron al presente estudio un total de 86 pacientes, 56 hombres y 36 mujeres, sometidos a revascularización miocárdica, reemplazo valvular o ambos procedimientos, el índice SvcO₂/Lactato demostró asociación para las variables de desenlace intubación prolongada (p=0.030) y estancia prolongada (p=0.038). Se utilizó curva ROC para la obtención del punto de corte siendo 26, pero con una área bajo la curva de 0.46 para ambas variables.

CONCLUSIONES: En conclusión el presente estudio no se pudo validar al índice de SvcO₂/Lactato como una herramienta predictiva útil de complicaciones cardiopulmonares en pacientes sometidos a cirugía de corazón.

SUMMARY

OBJETIVE. To determine if the ScvO₂/Lactate Ratio is a useful tool to predict cardiopulmonary complications after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass.

SETTINGS. Tertiary Universitary Teaching Hospital.

INTERVENTIONS. Arterial blood samples were obtain from the arterial line or direct radial arterial punction.

MAIN RESULTS. Entered a total de 86 patients, 56 men y 30 women, with open-heart surgery. Myocardical revascularization, valve replacement or both procedures was performed. The p-value for ScvO₂/Lactate ratio was <0.05 for prolonged mechanical ventilation and prolonged stay in ICU. The cutoff values were obtained by ROC curve with Area Under the Curve de 0.46 for prolonged mechanical ventilation and prolonged stay.

CONCLUSIONS. The ScvO₂/Lactate ratio is a bad tool to predict cardiopulmonary complications after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass.

INTRODUCCIÓN.

El cuidado intensivo postoperatorio de la cirugía cardíaca, tiene como objetivo primario la recuperación de la homeostasis que se ve afectada por los cambios fisiopatológicos generados por el uso de la circulación extracorpórea, los fenómenos de isquemia-reperfusión en el corazón, la hipotermia, trastornos en el sistema de coagulación y los efectos adversos de las transfusiones y el sangrado.

Aunque que la Saturación Venosa Central de Oxígeno y el Lactato sérico son factores independientes de gran ayuda en el pronóstico y resucitación de pacientes hemodinámicamente inestables, ambos nunca se han evaluado juntos como un índice pronóstico en pacientes sometidos a cirugía cardíaca con uso de bomba de circulación extracorpórea, el objetivo de este estudio es determinar si el ratio SvO_2 /Lactato arterial es un indicador pronóstico confiable en Cirugía Cardíaca para detectar complicaciones cardiopulmonares.

ANTECEDENTES:

En los Estados Unidos se realizan aproximadamente 300,000 procedimientos de revascularización miocárdica por año, de los cuales el 20% son reoperaciones. Se cambian alrededor de 50,000 válvulas cardíacas por año (1). Estas cifras han obligado a crear sistemas eficientes, disminuyendo la estancia y reduciendo los costos.

Se estima que en el mundo se realizan 234 millones de procedimientos quirúrgicos mayores, cada año, entre ellos incluidas la cirugía de corazón (2). Las complicaciones después de cirugía mayor son la principal causa de mortalidad y morbilidad. Los pacientes con un riesgo quirúrgico alto contribuyen con más del 80% de las muertes pero menos del 15% sucede durante el procedimiento (3, 4). Aún para los pacientes que sobreviven y son egresados del hospital, las complicaciones post-quirúrgicas son un determinante importante de sobrevida a largo plazo (5). Por lo que es esencial que nosotros procuremos mejorar los resultados de pacientes que son sometidos a cirugía mayor, y en este caso sometidos a cirugía de corazón.

La etiología de las complicaciones post-quirúrgicas es compleja. Pero una pobre reserva cardiorespiratoria aparece como un factor clave. Numerosos reportes indican que los pobres resultados en cirugía mayor están fuertemente asociados con disminución del aporte tisular de oxígeno lo que se asocia a alteraciones del flujo microvascular (6-9).

El uso de derivación cardiopulmonar distingue la cirugía cardíaca convencional de otros tipos de cirugía. El contacto de la sangre con estructuras sintéticas del equipo de derivación cardiopulmonar resulta en una respuesta inflamatoria generalizada,

alteración de la interacción célula endotelial/plaqueta y vasoespasmo, los cuales en combinación podrían producir estados de bajo flujo en la micro circulación del corazón, pulmón y otros órganos (10, 11).

El monitoreo perioperatorio con las variables utilizadas rutinariamente como son: la frecuencia cardíaca, presión arterial, presión venosa central, diuresis, saturación arterial de oxígeno y capnografía evalúan el estado cardiopulmonar general pero no la oxigenación, perfusión y consumo de oxígeno microcirculatorio. La saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂) y el lactato son variables de gran trascendencia debido a que evalúan de manera integral los determinantes de la relación aporte/consumo de oxígeno y perfusión tisular (12).

La medición de la SvO₂ en la arteria pulmonar es una medida indirecta de oxigenación tisular. En enfermedades cardiopulmonares graves, choque séptico, choque cardiogénico y cirugía cardiovascular, el descenso de la SvO₂ se asocia a mal pronóstico, por lo que su monitoreo continuo a través de catéteres pulmonares de fibra óptica se aconseja para dirigir las maniobras terapéuticas. El inconveniente de esta técnica es que requiere de colocación de un catéter en la arteria pulmonar con las complicaciones y costos que esto representa. Por este motivo en los últimos años se ha reemplazado por el monitoreo de la SvcO₂, el cual es un método simple que evalúa el aporte global de oxígeno en diferentes situaciones clínicas (13, 14).

Alteraciones en la SvcO₂ ha sido descrita en pacientes sometidos a cirugía cardiorácica, estas ocurren antes de que los cambios en la presión arterial media o frecuencia cardíaca sean observados, los cuales se correlacionan a su vez, muy bien con los

cambios en el índice cardiaco, trabajos recientes en pacientes sometidos a cirugía cardiopulmonar demostraron que reducciones sostenidas SvcO₂ por debajo del 65% fueron asociadas con una alta incidencia de complicaciones, particularmente arritmias. El Incremento en la extracción de oxígeno, deriva en una disminución de las mediciones de la SvO₂ lo que se ha visto asociado con complicaciones en el post-operatorio como falla a algún órgano o estancia prolongada en terapia intensiva. Durante la derivación cardiopulmonar la SvcO₂ es un indicador mas específico del aporte de oxígeno, pues el flujo sanguíneo y consumo metabólico es mas constante en estas circunstancias (15, 16).

En un estudio publicado en diciembre de 2009, realizado por Pedro M, Noriega y colaboradores, de enero de 2004 a agosto de 2005 fueron incluidos 246 pacientes sometidos a cirugía de corazón con uso de derivación cardiopulmonar en dicho estudio el objetivo fue evaluar la SvcO₂ como herramienta para predecir disfunción orgánica posterior a realización de cirugía de corazón con bomba de derivación cardiopulmonar, los pacientes fueron divididos en 2 grupos de acuerdo a la presencia o no de disfunción a órgano según escala SOFA, encontrando persistentemente SvcO₂ más bajas en el grupo de pacientes con disfunción orgánica a que en aquellos que sin disfunción orgánica (P de 0.001), concluyendo que la medición de ScvO₂ en el postoperatorio de cirugía cardiaca puede ser utilizada como herramienta para predecir disfunción orgánica en este tipo de pacientes (17).

En cuanto al lactato se refiere la primera medición de lactato en sangre humana fue primeramente descrita por Scherer en 1843,

cuando describió un caso letal de choque séptico fulminante (18). En la actualidad la determinación de lactato sérico es usado frecuentemente en pacientes críticamente enfermos, para la detección de hipoxia tisular. con el objetivo de establecer la utilidad de monitoreo y determinación de los niveles séricos de lactato en el año 2009, Jansen y colaboradores publicaron los resultados, de una revisión sistemática de la información disponible sobre la utilidad del monitoreo del lactato en pacientes críticamente enfermos, revisando las bases de datos a nivel mundial disponibles hasta abril de 2008. Ellos concluyeron que el uso de la determinación del lactato tiene un lugar en la determinación de riesgo de los pacientes críticamente enfermos, pero es desconocido si el uso rutinario como una meta de resucitación provee algún beneficio. Pues se requieren mas ensayos clínicos controlados para determinar la eficacia de la terapia de metas según los niveles de lactato (19).

En octubre del año 2000, Nguyen y colaboradores publicaron un estudio donde se incluyeron pacientes con diagnostico de choque séptico admitidos en una unidad de cuidados intensivos, el objetivo de dicho estudio fue examinar y comparar $SvcO_2$, lactato y el índice $SvcO_2/Lactato$ como predictores de sobre vida, en ese estudio ellos concluyeron que mientras la $SvcO_2$ y el lactato son buenos parámetros para guiar la resucitación de pacientes en estado de choque, el índice $SvcO_2/lactato$ es mejor discriminador de sobrevida que ellos por separado. Sugiriéndose en dicho estudio que la incapacidad para normalizar el índice $SvcO_2/lactato$ durante el tratamiento con lleva a un peor pronóstico (20).

En conclusión aunque que la saturación venosa central de oxígeno y el lactato sérico son factores independientes de gran ayuda en el pronóstico y resucitación de pacientes hemodinámicamente inestables, ambos nunca se han evaluado juntos como un índice pronóstico en pacientes sometidos a cirugía cardiaca con uso de bomba de circulación extracorpórea, el objetivo de este estudio es determinar si el índice $SvcO_2$ /Lactato arterial es un indicador pronóstico confiable en Cirugía Cardiaca para detectar complicaciones cardiopulmonares.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se trata de un estudio: Descriptivo, abierto, aleatorio, transversal. El tamaño de la muestra se determino tomando en cuenta un 10-20% de complicaciones cardiopulmonares y en base a la muestra de prevalencia (tomando 10 % de prevalencia) con error permisible del 6% (0.00036) se requiere una muestra de 96 pacientes.

$Z^2 \alpha^2 (p \times q) / ee^2$ donde: p = prevalencia 10%, q = 1-p, ee = error permisible 6% = 0.00036, $Z/\alpha^2 = 1.96^2$.

En la validación de los datos: para la estadística descriptiva, media y mediana en su caso, con dispersión desviación estándar o rango intercuantil en su caso; valor predictivo positivo y negativo, radio de probabilidades (likelihood ratios o LR + Y LR-), como inferencia curva ROC para encontrar punto de corte.

La población de estudio esta formada por todos los derechohabientes del ISSSTE que se someten a cirugía a corazón abierto en el CMN 20 de Noviembre del ISSSTE en la Cd. de México, DF, en el periodo comprendido de enero de 2010 a junio de 2010.

Los criterios de inclusión al presente estudio fueron: adulto mayor de 18 años, cualquier género, sometidos a cirugía a corazón abierto, (con bomba extracorpórea), ya sea revascularización miocárdica o sustitución valvular, con o sin hipotermia, con cirugía electiva. Los criterios de exclusión fueron cirugía urgente por ángor inestable. Pacientes con insuficiencia renal crónica. Pacientes con enfermedad hepática. Los criterios de eliminación fueron sangrado post-quirúrgico inmediato, re exploración quirúrgica y fallecimiento dentro de las primeras 24 hrs.

Método: a todos los pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos, procedentes de quirófano en el periodo comprendido del 1° enero de 2010 al 30 de junio de 2010, y que cumplan criterios de inclusión, previa firma de consentimiento informado (anexo III). Se les efectuó monitoreo invasivo y no invasivo de la tensión arterial, se progresaron en retiro de la ventilación mecánica conforme a protocolo establecidos en la literatura.

Se tomaron gasometría arterial ya sea mediante punción radial directa o por medio de la línea arterial cuando ya se contaba con ella y en su defecto de la línea auricular izquierda esto con objeto de ver los niveles de lactato arterial. También se obtuvo gasometría venosa tomada del catéter venoso central, con objeto de medir la saturación venosa central de oxígeno. Una vez obtenido nivel de saturación venosa central de oxígeno y el nivel de lactato arterial se obtuvo el ratio $SvcO_2$ /lactato arterial.

Para definir las complicaciones cardiopulmonares postquirúrgicas: la disfunción pulmonar estará dada cuando el índice de Kirby sea menor de 300 y el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda estar dada por el índice de Kirby sea menor de 200. El índice de Kirby resulta de la razón obtenida entre la presión parcial arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno ($IK = paO_2/FiO_2$). El infarto peri operatorio se cataloga cuando aparecen nuevas ondas q en el electrocardiograma en el postoperatorio inmediato o cuando el nivel de CK total igual o mayor de 800 Us y su fracción MB igual o mayor de 80 Us (10% de la CK total), también cuando haya supra desnivel del segmento ST en el postquirúrgico inmediato. La isquemia peri operatoria estará dada por ondas T positivas simétricas o negativas

simétricas. La variable inestabilidad hemodinámica se definió como el uso necesario de 2 aminas o más con una dosis de 5 gammas en adelante para dobutamina y dopamina, o el uso de norepinefrina para mantener una adecuada presión arterial media mayor de 70 mmHg

La ventilación mecánica prolongada se define como apoyo ventilatorio mecánico mayor de 12 horas posterior a su arribo a la terapia intensiva. Y la estadía prolongada cuando esta es mayor de 72 horas en la UCI. La mortalidad también será evaluada.

Los pacientes que desarrollen sangrado post operatorio inmediato serán eliminados del estudio puesto que induce inestabilidad hemodinámica, anemia, poli transfusión que sesgan los resultados, ya que per se esta complicación induce morbimortalidad.

Los datos se vaciaron en la hoja de recolección especialmente diseñada para este estudio (anexo II).

RESULTADOS.

En el periodo comprendido del 1° de enero de 2010 al 30 de Junio de 2010, 142 pacientes ingresaron a la unidad de cuidados intensivos postquirúrgicos posterior a la realización de cirugía de corazón abierto de los cuales 100 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, de estos fueron excluidos 2 pacientes por contar con diagnóstico de insuficiencia renal crónica, fueron eliminados 7 pacientes por presentar sangrado post-quirúrgico a su ingreso, que ameritaron reintervención, y 5 por fallecer antes de las 24 hrs de estancia en el servicio.

En total fueron considerados en el presente estudio 86 pacientes de los cuales 56 pacientes (65%) eran hombres y 30 pacientes (35%) eran mujeres, la edad promedio fue de 59.92 años (IC 95% 57.83-62.00), siendo el paciente de menor edad de 30 años y el de mayor edad de 82 años (Cuadro 1).

Por tipo de cirugía el 43% (n=37) correspondieron a revascularización miocárdica, 50% (n=43) a cirugía valvular y 7% restante a pacientes que fueron sometidos tanto revascularización como a sustitución valvular; de los 43 pacientes sometidos a cirugía valvular, 34% (n=15) correspondieron a sustitución valvular aórtica, 53% (n=25) a sustitución valvular mitral y 11.6% (n=5) a sustitución valvular mitro-aórtica (Cuadro 1).

En el 66% de los casos (n=57) el tiempo de perfusión con bomba de circulación extracorpórea fue menor a los 120 minutos y en el 34% (n=29) restante tuvo una duración mayor a los 120 minutos; el tiempo

de pinzamiento aórtico fue mayor a los 60 minutos en el 78% de los casos y menor a 60 minutos en el 22% de los casos (Cuadro 1).

En cuanto a las variables independientes a estudiar, el LACTATO tuvo una media de 3.10 e IC 95% (2.7950-3.4236), la SvcO₂ tuvo una media de 73.03 e IC 95% (71.06-75.00), el Índice SvcO₂/LACTATO tuvo una media de 29.60 (26.10-36.10).

En relación a las variables dependientes la ventilación mecánica prolongada se presentó en el 43% (n=37) de los casos, inestabilidad hemodinámica en el 19% (n=16) de los casos, Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo en el 17% (n=15), Lesión Pulmonar Aguda en el 14% (n=12), Infarto perioperatorio en el 8% (n=7) e Isquemia perioperatoria en el 4% (n=3), la mortalidad fue del 5% (n=4). (Cuadro 3).

Se utilizaron Chi cuadrada y estadístico exacto de Fisher para buscar asociación entre las variables predictivas y de desenlace encontrando significancia estadística entre un ratio SvcO₂/Lactato inferior a 16 y estancia prolongada ($p = 0.038$) así como con intubación prolongada ($p = 0.030$), no detectándose asociación entre el resto de las variables. (Cuadro 4).

Se recurrió a las curvas ROC para buscar el mejor punto de corte para las variables independientes en las que se demostró asociación con las variables de desenlace encontrando los siguientes resultados: Para el ratio SvcO₂/Lactato punto de corte de 26 para VENTILACIÓN MECÁNICA PROLONGADA, con una probabilidad positiva de riesgo de 1.6, sensibilidad del 0.62 y falsos positivos de 18 con un área bajo la curva de 0.46. Para el ratio SvcO₂/Lactato punto de corte 26 para ESTANCIA PROLONGADA, con una probabilidad

positiva de riesgo de 1.10, sensibilidad del 0.42 y falsos positivos de 18, el resto de variables no fueron estudiadas con curvas ROC por no establecerse asociación. (Gráficos 1 y 2).

DISCUSIÓN.

En este trabajo se estudiaron las variables más utilizadas para dirigir el manejo post-quirúrgico de pacientes sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar, que a la vez se han utilizado como variables predictivas en pacientes con estado de choque de origen séptico pero nunca se habían estudiado como variables predictivas de complicaciones cardiopulmonares y mortalidad como en el presente estudio.

Alteraciones en la SvcO₂ ha sido descrita en pacientes sometidos a cirugía cardiotorácica, estas ocurren antes de que los cambios en la presión arterial media o frecuencia cardíaca sean observados, los cuales se correlacionan a su vez, muy bien con los cambios en el índice cardíaco, trabajos recientes en pacientes sometidos a cirugía cardiopulmonar demostraron que reducciones sostenidas SvcO₂ por debajo del 65% fueron asociadas con una alta incidencia de complicaciones, particularmente arritmias.

En nuestro estudio no se pudo establecer dicha relación entre saturación venosa baja y falla respiratoria, pero si se observó una asociación estadísticamente significativa entre SvcO₂ y la presencia de inestabilidad hemodinámica.

En el presente estudio se observó una mayor prevalencia del género masculino, que se puede atribuir a la mayor prevalencia de cardiopatía isquémica en la población masculina, el tiempo de circulación extracorpórea fue mayor a lo considerado como óptimo en el 34% de los casos, asociándose con una mayor estancia en nuestra unidad así como a ventilación mecánica prolongada, probablemente en relación a una mayor prevalencia de encefalopatía en estos pacientes, que aunque no fue medida en este estudio, se refiere en la literatura, y que podría ser un factor confusor.

Referente al lactato pudimos ver que la media de lactato fue mayor al valor normal máximo al ingreso de los pacientes a esta unidad, pero no se pudo demostrar asociación entre estos niveles elevados y la presencia de complicaciones cardiopulmonares, como se encuentra descrito en la literatura, aunque hay que considerar que los estudios que existen referente a lacto son estudios longitudinales que realizan más de 1 medición y miden la respuesta a un tratamiento dirigido por metas, por lo que podríamos atribuir que es el lactato persistentemente elevado y no 1 medición aislada por arriba de lo normal la que determina la presencia de complicaciones.

El índice de SvcO₂/Lactato utilizado en algunos estudios como variable predictiva pero en pacientes con choque séptico y utilizado en este estudio como variable predictiva de complicaciones cardiopulmonares pudo demostrar una asociación significativa con estancia e intubación prolongada, así como una persistente tendencia a la mayor significancia estadística en el resto de las variables de desenlace con respecto a las variables por separado.

Al someter nuestra variable predictiva de estudio (SvcO₂/Lactato) a la curva ROC para las variables de desenlace estancia prolongada e intubación prolongada con una p de 0.038 y 0.030 que establecía una asociación significativa, el área bajo la curva (0.415) no la valida como variable predictiva.

CONCLUSIONES.

Las complicaciones más frecuentes en este estudio fueron intubación prolongada y estancia prolongada con un 40 y 43 % respectivamente seguidas de Inestabilidad hemodinámica con un 18%, seguida de Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo y Lesión pulmonar agudo con una prevalencia del 17% para la primera y 14% para la segunda, Infarto perioperatorio con una prevalencia de 8% e isquemia perioperatoria con una prevalencia de 4%.

La mortalidad observada en el presente estudio fue del 5% por debajo a la reportada en la literatura, esto en relación a los criterios de eliminación que se utilizaron en el presente estudio.

De las variables predictivas el índice de SvcO₂/Lactato demostró persistentemente una mayor tendencia a la significancia estadística para las variables de desenlace pero solo fue significativa con una ($p < 0.05$) para las variables de intubación prolongada y estancia prolongada en la unidad, pero que no pudo ser validada con el uso de curva ROC, por lo que no se pudo establecer relevancia clínica.

En conclusión el presente estudio no se pudo validar al índice de SvcO₂/Lactato como una herramienta predictiva útil de complicaciones cardiopulmonares en pacientes sometidos a cirugía de corazón.

ANEXO I.

GRÁFICOS.

Cuadro 1. Características generales de los Pacientes Ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Postquirúrgica del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en su post-quirúrgico de Cirugía a Corazón Abierto con uso de Bomba de Circulación Extracorpórea en el periodo comprendido de Enero a Junio de 2010.

Cumplen Criterios de Inclusión	100	
Excluidos	2 Insuficiencia Renal Crónica.	
Eliminados	7 Sangrado post-quirúrgico. 5 Defunción antes de las 24 hrs de estancia.	
Permanecieron en el estudio	86	
Género:	56 (0.65) Hombres. 30 (0.35) Mujeres	
Edad:	59.92 (IC95% 57.83-62.00)	
Tipo de Cirugía:	37 (0.43) Revascularización Miocárdica. 15 (0.17) Sustitución Valvular Aortica. 23 (0.27) Sustitución Valvular Mitral. 5 (0.06) Sustitución Valvular Mitro-aortica. 6 (0.07) Revascularización + Sustitución Valvular.	
	IC 95%	
Tiempo de DCP* (minutos)	113.10	104.49-121.71
Tiempo de PA°(minutos)	78.96	71.90-86.02
Tiempo de estancia UCI (días)	5.14	4.21-6.07

* Derivación Cardiopulmonar.

° Pinzamiento Aórtico.

Cuadro 2. Distribución por grupos de edad de los Pacientes Ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Postquirúrgica del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en su post-quirúrgico de Cirugía a Corazón Abierto con uso de Bomba de Circulación Extracorpórea en el periodo comprendido de Enero a Junio de 2010.

GRUPO DE EDAD	FRECUENCIA	PROPORCIÓN
MENORES DE 45 AÑOS	6	0.07
DE 46 A 65 AÑOS	44	0.51
MAYORES DE 66 AÑOS	36	0.42
Total	86	1.00

Cuadro 3. Medición de las variables predictivas y variables de desenlace en los Pacientes Ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Postquirúrgica del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en su post-quirúrgico de Cirugía a Corazón Abierto con uso de Bomba de Circulación Extracorpórea en el periodo comprendido de Enero a Junio de 2010 incluidos en el estudio.

Variables predictivas:	IC 95%	
SvcO2*	73.03	71.06-75.00
Lactato	3.10	2.79-3.42
Índice SvcO2/Lactato	29.60	26.10-33.10
Variables de desenlace:		
Isquemia perioperatoria	3 (0.03)	
Infarto perioperatorio	7 (0.08)	
Inestabilidad hemodinámica	16 (0.18)	
Lesión Pulmonar Aguda	12 (0.14)	
SDRA°	15 (0.17)	
Intubación prolongada	37 (0.43)	
Estancia prolongada en UCI	35 (0.40)	

* Saturación Venosa Central de Oxígeno.

° Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo.

Cuadro 4. Medidas de asociación entre las variables predictivas y variables de desenlace en los Pacientes Ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Postquirúrgica del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en su post-quirúrgico de Cirugía a Corazón Abierto con uso de Bomba de Circulación Extracorpórea en el periodo comprendido de Enero a Junio de 2010 incluidos en el estudio.

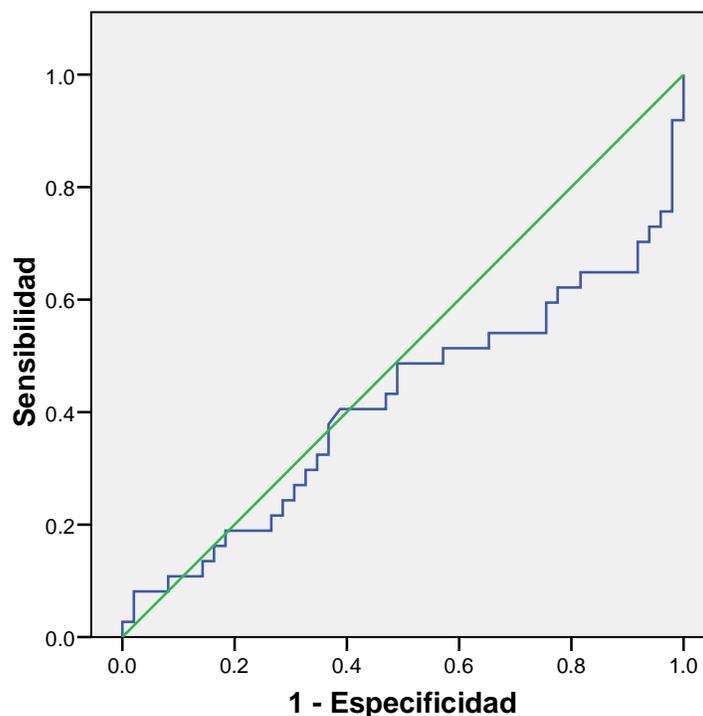
Variables de desenlace:	Variables Predictivas:		
	SvcO2	Lactato	Índice SvcO2/Lactato
Isquemia perioperatoria	0.367	1.000	1.000
Infarto perioperatorio	0.251	0.427	0.091
Inestabilidad hemodinámica	0.042	0.232	0.060
Lesión Pulmonar Aguda	0.672	0.498	0.086
SDRA°	0.210	0.214	0.342
Intubación prolongada	0.115	0.097	0.030
Estancia Prolongada en UCI	0.215	0.118	0.038
Mortalidad	0.092	0.581	0.310

Grafica 1. Curva ROC para la Variable ÍNDICE/VENTILACIÓN MECÁNICA en los Pacientes Ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Postquirúrgica del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en su post-quirúrgico de Cirugía a Corazón Abierto con uso de Bomba de Circulación Extracorpórea en el periodo comprendido de Enero a Junio de 2010 incluidos en el estudio.

DURACIÓN DE SOPORTE VENTILATORIO	N válido (según lista)
Positivo(a)	37
Negativo	49

Los valores mayores en la variable de resultado de contraste indican una mayor evidencia de un estado real positivo.

a El estado real positivo es MAYOR DE 12 HRS.



Área bajo la curva

Variables resultado de contraste: ÍNDICE SvcO₂/LACTATO

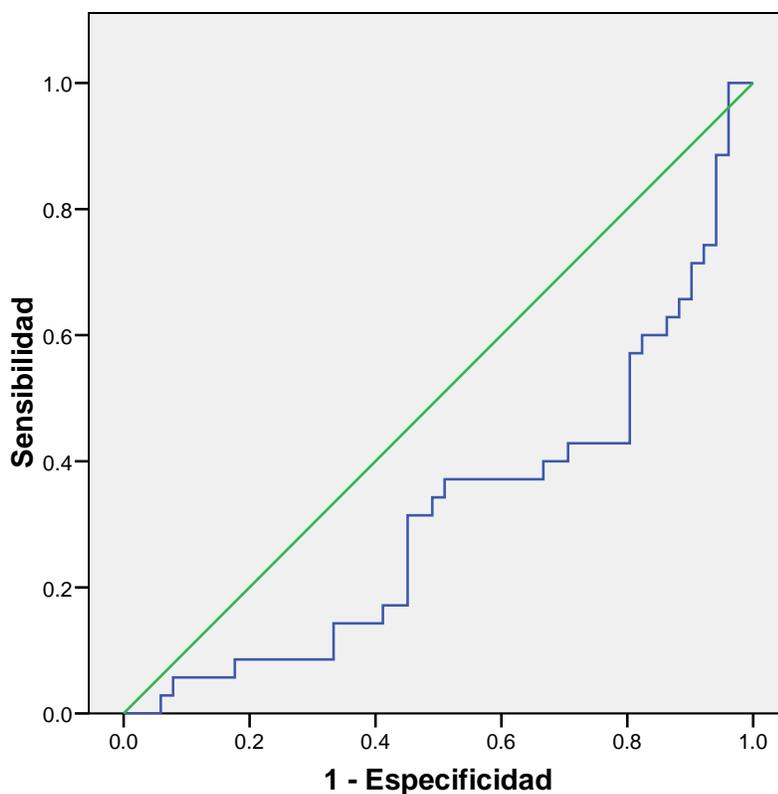
Área	Error típ.(a)	Sig. asintótica(b)	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite superior	Límite inferior
.415	.065	.179	.288	.543

Grafica 2. Curva ROC para la Variable ÍNDICE/ESTANCIA PROLONGADA en los Pacientes Ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Postquirúrgica del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en su post-quirúrgico de Cirugía a Corazón Abierto con uso de Bomba de Circulación Extracorpórea en el periodo comprendido de Enero a Junio de 2010 incluidos en el estudio.

ESTANCIA PROLONGADA	N válido (según lista)
Positivo(a)	35
Negativo	51

Los valores mayores en la variable de resultado de contraste indican una mayor evidencia de un estado real positivo.

a El estado real positivo es >72 hrs.



Área bajo la curva

Variables resultado de contraste: INDICE SvcO2/LACTATO

Área	Error tip.(a)	Sig. asintótica(b)	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite superior	Límite inferior
.318	.059	.004	.202	.434

ANEXO II.

Hoja de Recolección de datos.

Edad (años):	Nombre:	No. Expediente.
Genero:		
Masculino. ()		Femenino. ()
Tipo de Cirugía:		
1.- Revascularización Miocárdica	2.- Sustitución Valvular.	
Fecha de Ingreso:	Fecha de Egreso	
Tiempo de derivación Cardiopulmonar: (Minutos) _____	Tiempo de Pinzamiento Aortico (Minutos) _____	
Isquemia perioperatoria	SI ()	No ()
IAM peri operatorio	SI ()	No ()
Ventilación mecánica	Se extuba <12 hrs ()	Se extuba >12 hrs ()
SIRA	SI ()	No ()
Lesión pulmonar aguda	SI ()	No ()
Estancia en UCI	<48 hrs ()	>48 hrs ()
Defunción	SI ()	No ()
Mediciones:		
SvcO2 ()	Lactato ()	
Radio SvcO2/Lactato ()		

ANEXO III.

Consentimiento Informado

A QUIEN CORRESPONDA:

Yo _____ Identificado con _____, en
calidad de familiar responsable del paciente
_____ con # de Expediente: _____.

Manifiesto que he sido informado acerca de los objetivos, alcances y repercusiones de incluir a mi familiar en el estudio de investigación clínica que lleva por título:

“Radio SvO₂/Lactato arterial como predictor de complicaciones cardiopulmonares, en pacientes sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar”.

El cual comprendo, se justifica su realización dado que dicho estudio, permitirá contar con un índice predictor de complicaciones cardiopulmonares y establecer un pronóstico, lo que redundara en una mejor calidad en la atención de los futuros pacientes sometidos a este tipo de cirugía. Además se me ha explicado que el procedimiento principal consiste en tomar los resultados de saturación venosa y lactato de las gasometrías venosa y arterial que se realizan de rutina en todo paciente sometido a cirugía de corazón abierto a su llegada a la unidad de cuidados intensivos postquirúrgicos, por lo cual la inclusión de mi familiar en el presente estudio clínico no condiciona ningún riesgo adicional, toda vez que dicho procedimiento se hace como ya se menciona de manera rutinaria a todo paciente con cirugía de corazón abierta, ingresado a la unidad de cuidados intensivos postquirúrgicos, así mismo se me ha informado que en cualquier momento durante la realización del presente estudio se podrá retirar a voluntad mía o de mi familiar, la decisión de incluir los resultados de estas determinaciones en el presente estudio clínico, además de que se mantendrá total confidencialidad y privacidad de los datos, por lo que doy amplia autorización al grupo de investigadores que pretende realizarlo a incluirlo, en el presente trabajo de investigación.

Cd. de México, Distrito Federal, a los _____ días del mes de _____ de 1 año dos mil _____.

Nombre y Firma del Familiar Responsable.

Firma y nombre del testigo.

Firma y nombre del testigo.

Nombre y Firma del investigador ó
Persona que obtuvo el consentimiento informado

Dr. Dominguez Maza Arturo, Dr. Bádiz Beltrán José.- Investigadores, Felix Cuevas 540, Col. Del Valle, Del. Benito Juárez, Teléfono 52-00-50-03, Ext. 14345.

Dr. Abel Archundia García.- Presidente del Comité de Ética. Teléfono 52-00-50-03, Ext. 14629.

BIBLIOGRAFIA.

1. ACC/AHA Guidelines and indications for coronary artery bypass graft surgery. A report of the American College/Cardiology American Heart Association Task Force on practice guidelines. *JACC* 1999; 34: 1316.
2. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, Gawande AA: An estimation of the global volume of surgery: A modeling strategy based upon available data. *The Lancet* 2008; 372:139–44.
3. Jhanji S, Thomas B, Ely A, Watson D, Hinds C, Pearse RM: Mortality and utilisation of critical care resources amongst high-risk surgical patients in a large NHS trust. *Anaesthesia* 2008; 63:695–700.
4. Pearse RM, Harrison D, James P, Watson D, Hinds C, Rhodes A, Grounds R, Bennett E: Identification and characterisation of the high-risk surgical population in the United Kingdom. *Crit Care* 2006; 10:R81.
5. Khuri S, Henderson W, DelPalma R, Mosca C, Healey N, Kumbhani D: Determinants of long-term survival after major surgery and the adverse effect of postoperative complications. *Ann Surg* 2005; 242:326–41.
6. Clowes G, Vuvinic M, Weidner M: Circulatory and metabolic alterations associated with survival or death in peritonitis: Clinical analysis of 25 cases. *Ann Surg* 1966; 163:866–85.
7. Kusano C, Baba M, Takao S, Sana S, Scimada M, Shirao K, Natsugoe S, Fukumoto T, Aiko T: Oxygen delivery as a factor in the development of fatal postoperative complications after oesophagectomy. *Br J Surg* 1997; 84:252–7.
8. Shoemaker W, Montgomery E, Kaplan E, Elwyn D: Physiologic patterns in surviving and nonsurviving shock patients. Use of sequential cardiorespiratory variables in defining criteria for therapeutic goals and early warning of death. *Arch Surg* 1973; 106:630–6.
9. Jhanji S, Lee C, Watson D, Hinds C, Pearse RM: Microvascular flow and tissue oxygenation after major abdominal surgery: Association with post-operative complications. *Intensive Care Med* 2008; 35:671–7.

10. Cameron, D. Initiation of white cell activation during cardiopulmonary bypass: Cytokines and receptors. *J Cardiovasc Pharmacol* 1996; 27 Suppl 1:S1.
11. Gold, JP, Roberts, AJ, Hoover, EL, et al. Effects of prolonged aortic cross clamping with potassium cardioplegia on myocardial contractility in man. *Surg Forum* 1979; 30:252.
12. Peters SG, Afessa B, Decker PA, Schroeder DR, Offord KP, Scott JP. Increased risk associated with pulmonary artery catheterization in the medical intensive care unit. *J Crit Care* 2003;18:166-171.
13. Connors AF Jr, Speroff T, Dawson NV, et al. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. SUPPORT Investigators. *JAMA* 1996;276:889-897.
14. Reinhart K, Bloos F. The value of venous oximetry. *Curr Opin Crit Care* 2005;11:259-263.
15. Jamieson W, Turnbull K, Larrieu A, Dodds W, Allison J, Tyers G: Continuous monitoring of mixed venous oxygen saturation in cardiac surgery. *Can J Surg* 1982; 25:538–43.
16. Shepherd, Stephen J., M.B.B.S., Pearse, Rupert M.D. Role of Central and Mixed Venous Oxygen Saturation Measurement in Perioperative Care. *Anesthesiology* 2009; 111:649–56.
17. Nogueira, Pedro M, MD, MS, Mendonça-Filho, Hugo T., MD, PhD, et al. Central Venous Saturation: A Prognostic Tool in Cardiac Surgery patients, *Journal of Intensive Care Medicine*, 2010, 25(2) 111-116.
18. Kompanje EJ, Jansen TC, van der Hoven B, et al: The first demonstration of lactic acid in human blood in shock by Johann Joseph Scherer (1814 –1869) in January 1843. *Intensive Care Med* 2007; 33:1967–1971.
19. Jansen, Tim C MD, Jasper Van Bommel MD, Bakker Jam, MD. Blood lactate monitoring in critically ill patients: A systematic health technology assessment*. *Crit Care Med* 2009; 37:2827–2839.
20. Nguyen, H. Bryant; Rivers, Emanuel P; et al: Central Venous Oxygen Saturation/lactate index as an early outcome predictor in severe sepsis and septic shock. *Chest*. 118 (4) (SUPPLEMENT):173S-174S, October 2000.