

11224



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES  
PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

NIVELES DE LACTATO ARTERIAL EN PACIENTE ADULTO SOMETIDO  
A REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA CON DERIVACIÓN  
CARDIOPULMONAR Y SU VALOR PRONÓSTICO PARA MORBILIDAD

T R A B A J O  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
E S P E C I A L I S T A E N  
M E D I C I N A D E L E N F E R M O  
E N E S T A D O C R Í T I C O  
P R E S E N T A :  
D R . E L I O V A L E N C I A M Á R Q U E Z



ISSSTE

ASESOR: DR. ARTURO DOMINGUEZ MAZA

MÉXICO D.F.

2005

0351597



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



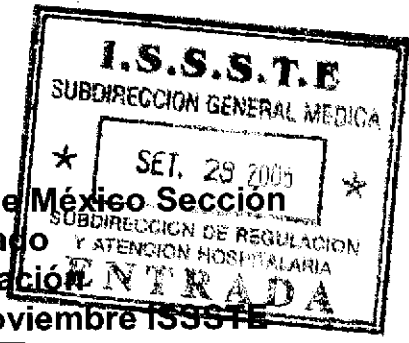
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

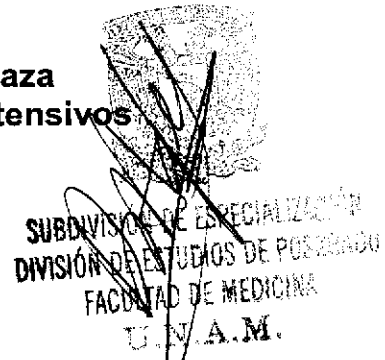
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

Universidad Nacional Autónoma de México Sección  
estudios de postgrado  
Protocolo de Investigación  
Centro Médico Nacional 20 de Noviembre ISSSTE  
Unidad de Cuidados Intensivos posquirúrgicos  
México D.F.



Asesor: Dr. Arturo Domínguez Maza  
Adscrito en la Unidad de cuidados intensivos  
posquirúrgicos  
C.M.N. "20 de Noviembre"



Dr. Elio Valencia Márquez  
Médico residente de la unidad de cuidados intensivos  
C.M.N. "20 de Noviembre"

Dr. Víctor Pureco Reyes  
Jefe de servicio terapia posquirúrgica  
C.M.N. "20 de Noviembre"

Dr. Mauricio Di Silvio López  
Subdirector de enseñanza e investigación  
C.M.N. "20 de noviembre"

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en sus bases de datos e Impreso el contenido de mi trabajo vocacional.

NOMBRE: Elia Valencia Reyes

FECHA: 27 Septiembre 2005

FIRMA: 

PAG.

## CONTENIDO

PORTADA .....	1
RESUMEN.....	3
INTRODUCCION Y MARCO TEORICO.....	4 , 20
601 MATERIAL Y METODOS .....	11
601 OBJETIVO.....	11
602 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.....	11
602 VARIABLES .....	12
RESULTADOS .....	13,14
DISCUSION.....	15
CONCLUSIONES .....	16
BIBLIOGRAFIA .....	20

## RESUMEN

**Objetivo:** valorar al lactato tomado al ingreso a terapia intensiva posquirúrgica como predictor de morbilidad y mortalidad en pacientes con revascularización miocárdica con uso de circulación extracorpórea.

**Diseño:** Observacional, prospectivo, transversal, aleatorio, abierto

**Escenario:** Unidad terapia intensiva posquirúrgica en centro hospitalario de tercer nivel

**Mediciones:** nivel arterial de lactato tomado durante la primera hora de ingreso.

**Principales resultados:** En un total de 79 pacientes el lactato como predictor de morbilidad (4.3 mmol/L) fue adecuado para bajo gasto cardiaco ( $p = < 0.003$ ), para infarto perioperatorio ( $p = < 0.005$ ) y para predecir mortalidad ( $p = < 0.026$ ).

**Conclusiones:** la hiperlactatemia es frecuente posterior a cirugía cardiaca, un umbral de 4.3 mmol/L al ingreso a la UCI es capaz de identificar pacientes con riesgo para bajo gasto cardiaco, infarto perioperatorio y mortalidad

## ABSTRACT

**Study Objective:** to determine if the lactate level at postsurgical ICU admission is a good predictor for morbidity and mortality in patients undergone to coronary artery bypass graft and cardiopulmonary bypass.

**Design:** Observational, prospective, transversal, random and open study.

**Setting:** Tertiary Care Center.

**Measurements:** 79 patients were included in this study, lactate concentration as a marker of morbidity (4.3 mmol/L) was detected for low cardiac output ( $p = < 0.003$ ), perioperative myocardial infarction ( $p = < 0.005$ ), and to predict mortality ( $p = < 0.026$ ).

**Conclusions:** Hyperlactatemia is common after cardiac surgery; a threshold of 4.3 mmol/L at ICU admission is able to identify a population at risk of low cardiac output, perioperative infarction and mortality.

## INTRODUCCIÓN Y MARCO TEORICO

El lactato que elemento importante en el ciclo del ácido cítrico tanto como producto resultante como producto para la formación y contribución de reacciones de oxidación carbohidratos, grasas así como de varios aminoácidos para la formación de energía . en el organismo, cuando hay disminución del aporte de oxígeno se encuentran elevado, pero cuando se restablece el aporte de oxígeno a los tejidos, es convertido en piruvato y es utilizado para la formación de energía, por otra parte el acumulo de lactato en sangre (acidosis láctica ) es una alteración indicadora de un déficit en el aporte de oxígeno por compromiso hemodinámico hacia los tejidos.(

El lactato en sangre es una determinación cuántica de laboratorio, que es reportada en las gasometrías arteriales, en el aspecto metabólico de un paciente que es sometido a trauma quirúrgico estas determinaciones, se alteran como parte del estado crítico del paciente , con acidosis láctica y que se relaciona con un estado de hipoperfusión tisular, que compromete la función orgánica de un paciente, en reportes recientes hay diferentes niveles de lactato arterial como pronósticos, dando valores de 3, 4 y 5 mmol/L como punto de corte para complicaciones; por lo que el propósito de nuestro estudio es determinar en nuestros pacientes cual es el punto de corte del lactato arterial al ingreso a UCI posquirúrgica que indique valor pronóstico, siendo un estudio totalmente reproducible en nuestro medio.

En el centro medico nacional 20 de noviembre se realizan día con día cirugías cardiovasculares, siendo estas una de las mas comunes la revascularización al miocardio y con el uso de bomba de circulación extracorporea y se presentan aunados a estos pacientes, múltiples factores y con los antecedentes patológicos acompañados a su patología de base, se presentan complicaciones que prolongan su estancia, así como la morbi-mortalidad, con todos los antecedentes, publicaciones y estudios realizados el lactato es un elemento y o arma para evaluar las condiciones de perfusión del paciente y por ende los valores de este resultado de laboratorio, se ha observado que los incrementos del lactato, tiene un valor pronostico muy importante para determinar la morbilidad y mortalidad, los pacientes que son sometidos a cirugía cardiovascular y que se determinan los niveles de lactato en sangre, tomando en cuenta que se han realizado estudios del valor pronóstico lactato en cirugía cardiovascular

En Japón. Koyama K, Okuyama S, Fukuyama y colaboradores mencionan a el lactato como marcador pronostico, se ha visto en los pacientes en estado crítico en especial en pacientes que son sometidos a cirugía cardiovascular se han realizado muchos estudios, los cuales se ha determinado que la elevación del mencionado marcador es elevado y que con cifras fuera de rango, puede establecer un pronostico al paciente de estas características Niveles de lactato en sangre fast-track cardiaca

El lactato es un marcador muy sensible, de resultados en pacientes que se encuentran en estado crítico, estudio realizado en Japón donde K.Oyama K y colaboradores, investigaron la importancia de la medida del lactato de sangre durante la anestesia cardíaca, Donde se examinaron los niveles de lactato en sangre arterial de 12 pacientes, en cirugía coronaria. En la terminación de la circulación extracorporea, el lactato de la sangre estaba  $10.3 \pm 2.0$  (7.4-12.5) mmol.l-1. Este valor disminuye despacio a  $1.5 \pm 0.4$  mmol.l-1 en el segundo día del posoperatorio. Todos los pacientes podían ser extubados 4 hrs posterior a la cirugía. Los signos vitales eran estables y sin complicaciones cardíacas perioperatorias, concluyendo que con una disminución de lactato en sangre la evolución del paciente era favorable. En la investigación podría exigirse la prevención de hiperlactacidemia durante y posterior a la derivación cardiopulmonar.( 1 )

Otro estudio realizado en Montreal Canadá, también se realizan estudios determinando niveles de lactato durante la derivación cardiopulmonar y asocian la (CPB), con hipo-perfusión del tejido y que contribuye a complicaciones postoperatorias o muerte. Estudian 1376 pacientes, asociando los niveles de lactato para determinar morbi-mortalidad perioperatoria.

Los niveles de lactato de 4.0 mmol/L o más alto durante CPB estaba presente en 227 pacientes (18.0%). La mortalidad postoperatoria, era más alta en este grupo que en los pacientes, que tenían los niveles de lactato menor de 4.0 mmol/L. durante CPB (11.0% contra 1.4%;  $p < 0.001$ , los pacientes que presentaron inestabilidad hemodinámica postoperatoria fueron el 29.5% de pacientes, con niveles elevados de lactato durante CPB, comparó con 10.9% de pacientes con niveles del lactato más bajo ( $p < 0.001$ , RR = 3.4). las complicaciones postoperatorias Globales, mayores se presentaron en 43.2% contra 21.8% de pacientes en cada grupo respectivamente determinaron que la concentración del lactato en sangre de 4.0 mmol/L o más alto durante CPB tiene un riesgo alto morbilidad y mortalidad postoperatoria. ( 2 )

Un estudio Realizado en Londres, en 1999 Londres Tw de Kon y compañía Determinan Troponina y lactato durante la cirugía de la arteria coronaria comparando la cirugía coronaria convencional y derivación cardiopulmonar.(3)

La comparación de troponina en relación al metabolismo del lactato determinado en sangre arterial durante el procedimiento quirúrgico de derivación cardio-pulmonar antes y después de la perfusión se determina la troponina y el lactato y se descubrió que los incrementos de lactato de troponina guardan una relación importante para determinar en grado de lesión tisular y durante el tratamiento, la disminución de lactato también hay una disminución, en las determinaciones de troponina durante las 72 hrs. consiguientes a la cirugía indican una lesión tisular menor en las cirugías cardiovasculares.

La producción del lactato no es un factor pre-condicionante de isquemia, en la colocación de injerto de arteria coronaria en relación a esto, Wu ZK, Pehkonen E y compañía en Tempere Finlandia realizan estudio buscando que la producción

de lactato se encuentra, en relación de reconocimiento de isquemia en paciente de cirugía con injerto de arteria coronaria

Estudio controlado de 80 pacientes con enfermedad de las arterias coronaria sometidos a cirugía con derivación, divididos en 2 grupos, el primero los estables y el segundo con angina inestable. Los pacientes sometidos con 2 periodos de 2-minutos de isquemia seguidos por 3-minutos y se determina que en los dos grupos estudiados, no había ninguna diferencia entre en relación a la producción del lactato, sin embargo las determinaciones de lactato nuevamente importantes para determinare pronostico en relación la morbilidad ( 4 )

La relación de Lactato como predictor de reperfusión en el síndrome del rendimiento cardíaco después de la cirugía coronaria.

Rao V, Ivanov J, Weisel UD, y compañía en la Sección de Bioquímica Clínica, del Hospital General de la Universidad de Toronto, Ontario, Canadá. Mencionan que el uso de Cardioplegia induce el metabolismo anaeróbico del miocardio, manifestada con una producción de la glucólisis del lactato. Sin embargo, las concentraciones de lactato persistente, hacen pensar en una recuperación tardada del metabolismo aeróbico normal estudiaron 623 pacientes relacionados con cirugía coronaria que puede llevar al miocardio deprimido o aturdido siendo necesario el uso de inotrópicos o globo intraortico, se examinan estos pacientes y concluyen que el síndrome de bajo gasto lo desarrollaron 36 pacientes y las concentraciones del lactato era más alto en estos pacientes comparados con aquéllos que no desarrollaron bajo gasto. Concluyendo que relación del lactato persistente durante el reperfusión hace pensar en una recuperación tardada en el metabolismo aeróbico del miocardio y relacionarse por desgracia con la protección del miocardio inadecuada. Los niveles de lactato, puede ser útil como un punto pronóstico alternativo para evaluación pronostica clínica de protección del miocardio en pacientes peri-operatorios.( 5 )

El transporte de oxígeno y metabolismo del lactato durante, el normotermia en la derivación cardio-pulmonar de humanos. Haisjackl M, Birnbaum J, Redlin M, Schmutzler M, y otros colaboradores

Sección de Anestesia y el Cuidado Intensivo, el Hospital Universitario Chante, Berlín, Alemania. Estudiaron en pacientes el efecto de la temperatura en pacientes de cirugía coronaria y el transporte de oxígeno esplácnico y se mide la captación de lactato usando el principio de Fick y concluyen que entre 2 y 7 hrs. Después de la admisión a la unidad de cuidados intensivos, el transporte y el consumo esplácnico no disminuyeron durante CPB, pero aumentaron después en la admisión de UCI, Las concentraciones del lactato de la sangre arterial aumentada, no eran asociados con una captación de lactato esplacnico disminuida. El aumento de los niveles del lactato en sangre y la disminución en extracto de ICG, así como en pH, es consistente con una respuesta inflamatoria sistémica a CPB. ( 6 )

Pensando en factores asociados con hiperlactacidemia en cirugía cardíaca y la entrega de oxígeno en el curso postoperatorio normal Inoue S, Kuro M, Furuya H. del Centro Cardiovascular Nacional, 5-7-1 Fujishirodai, Suita, Osaka 565, Japón, investigaron factores que contribuyen al desarrollo de hiperlactacidemia en



cirugías de derivación cardiopulmonar en pacientes que mantienen entrega de oxígeno y perioperatorio normal

Los archivos médicos de 124 pacientes cirugía cardíaca electiva en derivación cardiopulmonar fueron divididos en un grupo del hiperlactacidemia donde la concentración de lactato de suero era  $> 5.0 \text{ mmol L}^{-1}$  en el perioperatorio y otro grupo con una lactacidemia normal, obteniendo los resultados siguientes. La duración de la derivación cardiopulmonar en el grupo del hiperlactacidemia era significativamente más largo que para el grupo del lactacidemia normal. las elevaciones de lactato de suero basado en el deterioro tisular y relacionado con menor captación de oxígeno en el tejido, La duración de la cirugía y la derivación cardiopulmonar y sobre todo la hipotensión a la salida del periodo de la derivación parece ser relacionada al desarrollo de acidosis láctica. ( 7 )

Por otro lado para conocer el comportamiento del metabolismo de lactato del miocardio durante el injerto de arteria coronario.. Ando H, Tanaka J, Hisahara M, y colaboradores del Hospital del Iizuka, Yoshio-Machí, Japón.,

Analizaron 66 pacientes con enfermedad de la arteria coronaria y determinan el extracto de lactato de miocardio, durante la cirugía cardíaca, 16 pacientes con la enfermedad del corazón coronaria y 50 sin la enfermedad. El estado del miocardio aturdido durante la derivación cardiopulmonar no existe diferencia en relación a los resultados de lactacidemia, con el aporte de oxígeno a los tejidos. ( 8 )

También se estudia al lactato en el uso de globo intraortico después de la cirugía cardíaca. Davies AR, Bellomo R, Raman JS, Gutteridge CA, Bustin BF, de la Sección de Cuidado Intensivo, Austin del Centro Médico, Heidelberg, Victoria, Australia.

A pesar del uso de bombeo con el globo de intraortico el apoyo complejo en pacientes de cirugía cardíaca la morbilidad y proporciones de mortalidad son altas. El apoyo cardiovascular mecánico más adelantado debe ser considerado en esos pacientes que tienen altas probabilidades de mortalidad a pesar de apoyo del balón intraortico buscando identificar tempranamente, marcadores pronosticos. Es por eso que se estudian 39 pacientes que requieren balón y se determina el lactato más de  $10 \text{ mmol/L}$ . En las primeras 8 horas de apoyo de IABP predijeron un 100% de mortalidad.. Concluyen que La morbilidad y la mortalidad permanecen altas con niveles de lactato alto a pesar del apoyo mecánico (IABP) en cirugía cardíaca. La mortalidad se relaciona por la presencia de lactato elevado. (10)

Otros estudios donde la Acidosis en pacientes post-operados de cirugía cardíaca usan el método de Stewart ó diferencia del ion fuerte., Murray DM, Ottisson Fraser JI. De la Unidad del Cuidados Intensivos pediátricos, Hospital de Bristol Real para los Niños, Bristol, REINO UNIDO.(11).

Buscan incidencia y naturaleza de acidosis en pacientes con cirugía cardíaca pediátrica, usando el metodo directo de Stewart, para predecir acidosis del tejido con precisión estudio observacional en pacientes pediátricos que habían sufrido cirugía cardíaca en el periodo postoperatorio. Las ecuaciones de Figge fueron usadas para el calculo y la diferencia del ion fuerte y los ácidos del tejido

colectados en 150 muestras de 44 pacientes. Se concluye que la acidosis metabólica frecuentemente ocurre en cirugía cardíaca y es principalmente debido a los ácidos elevados y con elevación de lactato.

En mayo del 2004. Maüict JM, Le Besnerais P, Cantoni M, Nataf P, y otros colaboradores de Cirugía cardiovascular y Torácica la Unidad del Cuidado Intensivo, San-Denis, Francia. Realizan estudio para determinar La frecuencia factores de riesgo e hiperlactacidemia después de la cirugía cardíaca, determinar que los factores de riesgo frecuentes de hiperlactacidemia después de la cirugía cardíaca. Observacional.: Pacientes (n = 325) derivación cardiopulmonar determinando los niveles de gas de sangres arteriales y concentraciones del lactato 4 h y 16 h después de la cirugía, los resultados de cirugía son la duración prolongada de CPB, y uso del vasopresor. Se identifica también hiperglucemia y se predijo mortalidad de la UCI. Con hiperlactacidemia posterior a la cirugía cardíaca. En un umbral de 3 mmol/L a la admisión de ICU puede identificar una población con riesgo de morbilidad y mortalidad después de la cirugía cardíaca. (14)

En mayo 2002 se publica En el Hospital Universitario Maastricht Sección de circulación extracorpórea Ganushchak YM, Maessen JG, de Jong DS. Realizan estudio con la deuda del oxígeno durante la cirugía cardíaca rutinaria Estudiaron a 15 pacientes sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar analizando la relación del piruvato y el lactato, encontrando de que los niveles se incrementaron durante la cirugía y estos niveles disminuyen 18 hrs después de la cirugía al mejorar la perfusión y mejorando la oxigenación tisular.(15)

También en el 2000 publican los efectos del trauma cardiogenico en el metabolismo de glucosa y el lactato después de la cirugía del corazón. Chiolero RL, ReveUy JP, Leverve X, Gersbach P, y colaboradores Sección de Anestesia del Centro Hospitalario Universitario Vaudois, Lausanne, Suiza,

Realizan un estudio observacional en el trauma cardiogenico es atribuido la producción lactato en el hígado por baja perfusión de tejido y determinar la importancia relativa de estos mecanismos durante trauma Se compararon dos grupos de pacientes 7 posterior a cirugía cardíaca y siete voluntarios saludables. La hiperlactacidemia en trauma cardiogenico postoperatorio temprano se relacionó principalmente con la producción de lactato de tejido aumentado, considerando que las alteraciones del lactato juega un papel importante en los pacientes que tenían hiperglicemia y aumentaron disposición de glucosa nonoxidativa, induciendo de captación de glucosa por el tejido y glicolisis contribuye significativamente a la hiperlactacidemia. (16)

Otro estudio realizado por Fevzi Toraman, MD,1 Serdar Evrenkaya, MD,2 Murat Yuce, MD,3 Nazan Aksoy, MD,4 Masan Karabulut, MD / Yildirim Bozkulak,1 Cem Alhan, MD2, de la sección de 1 Anestesiología y 2 Cirugía Cardiovascular, 3 Cardiología, Hospital Adbadem Kadikoy 4 Maltepe Sección anesthesiología de la Universidad de Estambul, Turquía, estudiando la acidosis láctica después de la Cirugía Cardíaca Asociada a complicaciones. Mencionan que los niveles de lactato en de suero elevados después de la cirugía cardíaca es un indicador de hipoperfusión sistémico e hipoxia del tejido. En pacientes sometidos a cirugía

cardíaca para injerto coronario el nivel de lactato en suero de 776 pacientes moderado en los primeros 30 minutos después de la cirugía. El nivel de Lactato era menor o igual a 2 mmol/L, 534 pacientes ( lactato bajo menos de 2 mmol/l y más de 2 mmol/L en 242 pacientes). los detalles de la cirugía eran similares en ambos grupos. Encontrando que los pacientes los pacientes complicados que requirieron balón de contapulsación, y transfusiones incrementaron los niveles de latato y mayor tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos, aumentando la tasa de mortalidad concluyendo la determinación de lactato es una herramienta valiosa en pacientes complicados para identificar a los pacientes con potencial al deterioro. (17)

Por otro lado los pacientes con disfunción multiorganica con niveles altos mayor de 4.2 en el posoperatorio es un valor predictivo positivo del 100% para morbilidad y un valor predictivo de 97% de mortalidad postoperatoria los niveles de lactato en suero de pacientes pediátricos posterior a cirugía de corazón son altos, son propensos a desarrollar disfunción múltiple de órganos, también los niveles de lactato elevados pueden reflejar hipoperfusión tisular perioperatorio, aquellos mejoran la entrega de oxígeno se observa normalización de lactato y puede mejorar el estado del paciente.

Bendjelid K, MM de Treggiari, Romarid JA. División de cirugía el Cuidado Intensivo, Sección de Anaestesiología, y Cuidado Intensivo Quirúrgico, Gerieva los Hospitales Universitarios, Ginebra, Suiza. En estudios observacionales del lactato después de hipotermia en la derivación cardiopulmonar.

demonstraron que los pulmones pudieran producir lactato en pacientes con lesión pulmonar aguda después de derivación cardiopulmonar desarrollan lesión pulmonar aguda, un efecto de BCE el lactato pulmonar con este estudio de veinte pacientes con cirugía cardíaca con cateter de la arteria pulmonar, donde la concentración de Lactato era medido en tres tiempos cada 30-min después de que las temperaturas del cuerpo alcanzaron 37 grados C. Concomítamente también se obtuvieron medidas de rendimiento cardíaco, relacionado con el lactato pulmonar y determinaron los resultados que los pacientes que se sometieron a ventilación mecánica, después de BCE el pulmón es una fuente de producción de lactato y no era dependiente de la duración de la derivación cardiopulmonar,(18) , con respecto a el metabolismo de Lactato y los intercambios de lactato después de la cirugía cardíaca. Takala J, Ruokonen E., Sección de Cuidados Intensivos, del Hospital Universitario, Finlandia.

Realizan estudio donde perfusión del tejido se encuentra en riesgo durante la cirugía cardíaca y también en el periodo postoperatorio inmediato. La asociación del flujo de sangre baja con la acidosis metabólica y acumulación de perioperatorio el lactato se ha establecido bien, con la cirugía en derivación cardiopulmonar y la dirección hemodinámica global, la hipoperfusión postoperatoria severa, son relativamente comunes, y medida de niveles de lactato en sangre evalúa la suficiencia de perfusión del tejido . La interpretación de los niveles de lactato en sangre elevada está limitada a través de varias variables confundiendo los cambios agudos en el equilibrio del ácido-base, la captación del lactato hepática y los niveles de lactato de toda la sangre puede ocurrir durante y después de la cirugía cardíaca. La hiperlactacidemia postoperatoria indica la perfusión del tejido

inadecuado. los autores y/o investigadores piensan que la hiperlactacidemia después de la cirugía cardíaca sea una señal de perfusión del tejido inadecuado hepatoesplénica, así como en otros tejidos.(19)

Raper RF, Cameron G, Alambrista D, Bowey CJ. de la Unidad de la Terapia Intensiva, en el Hospital de Orilla de Norte Real, Sydney, Australia.

Realizan estudio Para describir características e identificar las asociaciones de acidosis láctica postquirúrgica que ocurre en la ausencia de evidencia clínica de hipoperfusión del tejido.(20)

Con una serie de observaciones en 12 pacientes. El estudio con las variables hemodinámicas y metabólicas en donde, Doce pacientes que desarrollaron una acidosis láctica inexplicada después de la cirugía cardíaca sometidos a derivación cardiopulmonar, determinan que el índice cardíaco se aumentó antes, durante y después de la recuperación de la acidosis láctica. La recuperación de la acidosis láctica es asociada con una disminución en el transporte de oxígeno y aumenta en el índice del consumo de oxígeno así como la proporción de la extracción de oxígeno. Con evaluación cada 6 hrs en 24 hrs. después de la cirugía. 16 pacientes desarrollaron acidosis láctica (lactato > 5.0 mmol/L). y se comparó con el resto de los pacientes, este grupo tenían duración más larga de desviación cardiopulmonar, la hipotermia intraoperatoria y con frecuencia alta de hiperglucemia. Las variables hemodinámicas incluyendo el índice cardíaco era notablemente similar y concluyen que la ocurrencia de acidosis láctica se presenta en pacientes que sufren derivación cardiopulmonar. (20,21,22,23 )

La patogénesis de este desorden parece no relacionar a la entrega de oxígeno inadecuado. La vasodilación sistémico y el extracto de oxígeno reducido parecen ser rasgos de este desorden que tiene un valor importante para la morbilidad y complicaciones

Las medidas del lactato en sangres se están usando como un indicador del deterioro circulatorio y el estado global de oxigenación de pacientes en cuidado crítico.

## *propósito*

El propósito de nuestro estudio por lo visto en los reportes recientes hay diferentes niveles de lactato arterial como pronósticos, dando valores de 3, 4 y 5 mmol/L como punto de corte para complicaciones; por lo que el propósito de nuestro estudio es determinar en nuestros pacientes cual es el punto de corte del lactato arterial al ingreso a UCI posquirúrgica que indique valor pronóstico, siendo un estudio totalmente reproducible en nuestro medio.

### Metrial y metodos

**Objetivo--¿Si la cuantificación de lactato arterial al ingreso a Terapia Intensiva Posquirúrgica de pacientes con revascularización miocárdica y derivación cardiopulmonar es útil como herramienta para el pronóstico de morbimortalidad y en el resultado final posquirúrgico?**

Se evalua el lactato sanguíneo arterial obtenido mediante línea arterial o punción directa de pacientes sometidos a revascularización miocárdica y circulación extracorpórea es útil para pronostico de morbimortalidad y evolución final de estos pacientes con las siguientes determinaciones

Determinación riesgo de síndrome de bajo gasto cardiaco

Determinación riesgo de infarto perioperatorio

Determinación riesgo para uso o mayor tiempo de aminas

Determinación tiempo de ventilación mecánica

Determinación tiempo de estancia en UCI

Determinación punto de corte de lactato arterial como indicador pronóstico

Si la cuantificación de lactato sanguíneo arterial de pacientes sometidos a revascularización miocárdica y derivación cardiopulmonar que se admiten en la terapia intensiva posquirúrgica es un indicador pronóstico de morbimortalidad y tiempo de estancia , entonces resulta ser un método sencillo y de fácil obtención para conocer la evolución de estos pacientes en el postoperatorio inmediato

Con un tamaño de muestra piloto de 79 pacientes para el estudio se incluyen en el estudio los pacientes con las siguientes características.

1.- paciente adulto mayores 18 años

2.- con revascularización miocárdica

3.- con derivación cardiopulmonar

4.- que tengan fracción de eyección calculada por eco o coronariografía y se excluyen a los que tengan las siguientes carateristicas.

1.-revascularización miocárdica sin bomba (off-pump)

2.-cirugía de sustitución valvular

3.-cierre de CÍA, CIV o PCA

En nuestra Institución por ser de tercer nivel, se realizan cirugía cardiaca con uso de derivación cardiopulmonar, siendo la revascularización miocárdica una de las más frecuentes. El uso de la medición del láctato como indicador pronóstico se ha reportado nuevamente en la literatura

Diseño del estudio: Descriptivo, observacional, aleatorio, prospectivo, transversal, abierto

A todos los pacientes que ingresen a la UCI posquirúrgica procedentes de quirófano, que sometidos a revascularización miocárdica y que cumplan los criterios de inclusión, se efectúa monitoreo hemodinámico convencional, monitoreo respiratorio, se tomarán exámenes de laboratorio así como la determinación de lactato arterial al ingreso a la UCI, tomándose el valor del lactato de la primera toma por ser estudio transversal. Se valora de acuerdo al nivel de lactato arterial riesgo de síndrome bajo gasto cardiaco, de infarto perioperatorio, de mayor uso de aminas; de tiempo de ventilación mecánica, tiempo de estancia en terapia intensiva; así como mortalidad. A los pacientes que reciban noradrenalina para salir de la circulación extracorpórea o al ingreso en la unidad de cuidados intensivos por inestabilidad hemodinámica, no se incluyen en el estudio, o se eliminan del mismo en caso de ser previamente incluido, ya que la adrenalina tiene efecto de incrementar glucosa y lactato sanguíneo. Síndrome de bajo gasto cardiaco manifestado por un gasto cardiaco menor de 4 litros por minuto, o un índice cardiaco menor de 2.4 ml/ min. / SCT; infarto perioperatorio a la presencia en el electrocardiograma de nuevas ondas q, elevación del segmento ST, o elevación de enzimas cardiacas como son la troponina I. y la fracción CK-MB mayor del 5% ventilación mecánica prolongada si ésta es mayor de 12 hrs., estancia prolongada en UCI si ésta es mayor de 36 hrs.

Los datos se recolectan en la hoja especialmente diseñada, para su posterior análisis descriptivo e inferencial. Y se determinan las siguientes variables

<u>VARIABLE</u>	<u>TIPO DE VARIABLE</u>	<u>ESCALA MEDICIÓN</u>	<u>VALORES</u>
Edad	independiente	continua	años
Sexo	independiente	nominal/dicotomica	H, M
FEVI	independiente	nominal/dicotomica	>40%, <40%
DCP	independiente	continua de razón	minutos
Tpo PinAo.	Independiente	continua de razón	minutos
Tpo Anest.	Independiente	continua de razón	minutos
Lactato al ingreso	Independiente	continua de razón	mmol/L

<u>VARIABLE</u>	<u>TIPO DE VARIABLE</u>	<u>ESCALA MEDICIÓN</u>	<u>VALORES</u>
Síndrome bajo gasto	DEPENDIENTE	continua de razón	Litros /min.
Infarto perioperatorio	DEPENDIENTE	nominal/dicotomica	Si, No
Uso aminas	DEPENDIENTE	nominal/dicotomica	Si, No
Tpo ventilación Mee.	DEPENDIENTE	continua de razón	horas
Tpo en UCI	DEPENDIENTE	continua de razón	horas
Fallece	DEPENDIENTE	nominal/dicotomica	Si, No

Una limitante es no incluir pacientes con sustitución valvular o con cirugía de revascularización más sustitución valvular; se trata de conocer los niveles de láclalo arterial en pacientes de revascularización miocárdica por se más frecuente en nuestro medio.

Estadística descriptiva en cuanto a: promedio, varianza, desviación estándar, error estándar; tasas proporciones para variables nominales. Estadística inferencial, mediante T Studente para variables continuas, Chí Cuadrada para variables nominales y ordinales Medidas de asociación y correlación. Nivel de significancia de 0.05 e intervalo confianza del 95%, para determinar punto de corte.

## RESULTADOS

En total 79 pacientes ingresaron al estudio, todos pacientes Postoperados de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea. En base al género, 52 fueron hombres (65%), y 27 mujeres (35%), con un promedio de edad 60 años, máxima 78 años, mínima 40 años, con Desviación estándar de 9.9 años, e intervalo de confianza de 2.1 años (IC 95%: 57.9 a 62.1).

En cuanto a la prevalencia de morbilidad en UCI, hubo 34 casos de bajo gasto cardiaco (43%), infarto perioperatorio en 19 casos (24%), 49 casos requirió uso de aminas (62%), 57 casos requirieron de ventilación mecánica prolongada (72%), definida esta por apoyo ventilatorio igual o mayor de 12 hrs. 56 casos (70%) de estancia prolongada, definida por estancia en la unidad de cuidados intensivos mayor de 24 hrs.

En cuanto a mortalidad, la prevalencia fue del 10% (8 de 79 casos); 4 en el género masculino y 4 en el género femenino.

El promedio de lactato serico al ingreso a la terapia intensiva posquirúrgica se obtuvo una media de 4.3 mmol/L, con desviación estándar de 1.38, intervalo confianza de 0.28, rango máximo de 9.2 mmol y mínimo de 1.6 mmol

En cuanto al uso de la derivación cardiopulmonar, se encontró con una media de 116 minutos, con desviación estándar de 28 minutos, intervalo confianza de 6 (IC 95%: 110 a 122 minutos), máximo de 200 minutos, mínimo de 54 minutos; para buscar asociación entre tiempo de derivación cardiopulmonar e hiperlactatemia (igual o mayor de 4.3 mmol/L), se obtuvo mediante estadístico de Chi 2 no corregida de Pearson (valora independencia), con corrección de Yates y la prueba de Mantel-Haenszel, obteniéndose las siguientes probabilidades respectivamente ( $p = 0.48, 0.59, y 0.45$ ), lo que descarta a la DCP como causa de hiperlactatemia.

Con el tiempo de pinzamiento aórtico la media fue de 75 minutos; al igual que con la DCP, al aplicar las mismas pruebas, las probabilidades asociadas respectivamente ( $p = 0.46, 0.61 y 0.46$ ), lo que descarta al tiempo de pinzamiento aórtico como causa de hiperlactatemia; el tiempo anestésico presento media de 310 minutos; las probabilidades asociadas obtenidas respectivamente fueron ( $p = 0.90, 1.00, 0.90$ ), sin encontrar asociación del tiempo anestésico con el riesgo de hiperlactatemia al ingreso a la UCI posquirúrgica.

Para valorar la morbilidad asociada del lactato igual o mayor de 4.3 mmol, con bajo gasto cardiaco, infarto perioperatorio (IAM PERIOP), uso de aminas, ventilación mecánica prolongada y estancia prolongada en la terapia intensiva posquirúrgica; se requirió de variables dicotómicas para su análisis, ya que por valores extremos en el tiempo de ventilación mecánica y de estancia prolongada sesgan el abordaje cuantitativo; con esto fue posible de igual manera aplicar la prueba de Chi 2 no corregida de Pearson, corrección de Yates, la prueba de Mantel-Haenszel; y al hacer dicotomicas las medias combinadas (media de lactato con media Ventilación mecánica, ejemplo) fue posible aplicar el test de probabilidad exacta de Fisher. Ya que estas pruebas se basan en tablas de contingencia. También es posible conocer especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo, valor

predictivo negativo, probabilidad positiva de riesgo, probabilidad negativa de riesgo, razón de momios, y el riesgo relativo.

Para ventilación mecánica prolongada, estadía prolongada en la UCI, y uso de aminas, no hubo significancia estadística con ninguna de las pruebas de asociación efectuadas, ni tampoco hubo mediadas de asociación como sensibilidad, especificidad, etc.

Como puede observarse en la tabla 3, se encontró probabilidad estadísticamente significativa al lactato como predictor de INFARTO PERIOPERATORIO ya que el estadístico de Chi 2 no corregida de Pearson  $p = 0.006$ , corrección de Yates  $p = 0.018$ , con Mantel-Haenszel  $p = 0.006$ , y con probabilidad exacta de Fisher  $p = 0.005$ . La razón de momios fue de 4.33 siendo significativa (4.33 más veces el riesgo de infarto perioperatorio cuando lactato igual o mayor de 4.3 mmol), Riesgo relativo 2.95. Para bajo gasto cardiaco, se observa, Chi 2  $p = .004$ , con corrección de Yates  $p = .008$ , prueba Mantel-Haenszel  $p = .004$  y con la probabilidad exacta de Fisher  $p = 0.003$ , con momios de 3.96 y riesgo relativo de 2.09 (riesgo 2.09 veces mayor en quienes tienen lactato mayor de 4.3mmol, que entre los que tienen lactato inferior, para presencia de bajo gasto cardiaco)

Se observa también probabilidad estadísticamente significativa en la mortalidad asociada a hiperlactatemia con el mismo grupo de pruebas con sus respectivas Chi  $p = 0.023$ , corrección Yates  $p = 0.059$ , Mantel-Haenszel  $p = 0.024$ , probabilidad exacta de Fisher  $p = 0.026$ ; lo que indica asociación entre hiperlactatemia y mortalidad; la razón de momios de 5.87 (riesgo 5.87 veces mayor de fallecer cuando lactato igual o mayor de 4.3 mmol), Riesgo Relativo de 4.90. Además el valor predictivo negativo fue de 0.95 (95% de no fallecer cuando lactato serico menor de 4.3 mmol).

La sensibilidad y la especificidad resultaron con significancia (todas fueron menores de 0.90)



## DISCUSION

El lactato serico como predictor de morbimortalidad en cirugía cardiovascular, ha sido estudiado por diferentes autores como Koyama et al., donde asocian lactato igual o mayor de 5 mmol para predecir complicaciones postoperatorias; otros han reportado valores de lactato como predictor postoperatorio de cirugía cardiaca, que van en rango de 3 a 5 mmol/L, incluso valores de 2 mmol/L como el estudio de Fezvi y cols. Efectuado en Turquía.

En nuestro estudio tomamos el nivel de 4.3 mmol/L del lactato como predictor de morbimortalidad en pacientes exclusivamente de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea. Este valor se encuentra dentro de los reportados en la literatura.

Se ha reportado que la cirugía a corazón abierto (uso de derivación cardiopulmonar o circulación extracorpórea) es factor que contribuye a la presencia de incremento del lactato serico al ingreso a la Terapia Intensiva postoperatoria. A mayor duración con DCP y mayor tiempo de pinzamiento aórtico mayor es la presencia de hiperlactatemia. En nuestro estudio, el tiempo derivación cardiopulmonar presentó una media de 116 minutos (se sabe que el tiempo optimo reportado en la literatura debe ser menor de 120 minutos para evitar comorbilidad inherente a su uso) lo que explica la ausencia de relación entre DCP e hiperlactatemia. Lo mismo sucede para el uso de clampeo o tiempo de pinzamiento aórtico, siendo el tiempo optimo no mayor de 60 minutos; a pesar de que su media fue de 75 minutos, tampoco se observo significancia estadística que lo asocie con la presencia de hiperlactatemia posquirúrgica; el tiempo anestésico no presentó tampoco significancia estadística para asociarlo como contribuyente con la presencia de hiperlactatemia; de tal forma, que nuestro estudio no encuentra asociación con el periodo transquirúrgico (DCP, pinzamiento, anestesia) e hiperlactatemia; por lo que se requiere de más estudio para corroborarlo o asociarlo con un nivel menor de lactato como 3 o 2 mmol/L.

Al analizar al lactato sérico igual o mayor de 4.3 mmol/L como predictor de morbimortalidad en nuestro estudio, observamos que la ventilación mecánica prolongada y el tiempo de estancia en terapia intensiva no se encontró significancia estadística; lo que no concuerda con lo reportado en la literatura, puesto que indican mayor ventilación mecánica y mayor estadía en UCI. Esto puede deberse a que la ventilación mecánica se considera prolongada cuando es mayor de 12 hrs., pero otros la reportan cuando es mayor de 6 hrs., la estancia prolongada se cataloga cuando es mayor de 24 hrs. pero otros la catalogan mayor a 48 hrs.

La literatura también reporta mayor requerimientos de aminas en pacientes con hiperlactatemia posterior a cirugía cardiaca, pero no encontramos significancia estadística en nuestro estudio a pesar de prevalencia alta (65%) de requerimiento de aminas; lo que indica que el uso de aminas debe estar asociado a otros factores, como puede ser mayor vasoplejia inherente a la respuesta inflamatoria disparada por la DCP.

Si encontramos asociación con significancia estadística para lactato igual o mayor de 4.3 mmol/L con la presencia de falla cardiaca postoperatoria, para la presencia de infarto perioperatorio, y con la mortalidad, lo cual si esta totalmente de acuerdo con lo reportado por otros autores.

La sensibilidad, especificidad, valores predictivos, índices predictivos, no fueron de utilidad para lactato igual o mayor de 4.3 mmol en nuestro estudio.

## CONCLUSIONES

En este estudio, se conoció nuestra prevalencia de morbilidad en pacientes exclusivos de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea; siendo la prevalencia en orden decreciente: 72% para ventilación mecánica prolongada, 70% para estadía prolongada en UCI, 62 % para uso de aminas, 43% para bajo gasto cardiaco y 24% para infarto perioperatorio.

El tiempo de derivación cardiopulmonar, tiempo de pinzamiento aórtico, y el tiempo anestésico no influyen en la presencia del nivel de lactato al ingreso a la UCI posquirúrgica.

La mortalidad es del 10%.

La presencia de lactato serico igual o mayor de 4.3 mmol/L tiene alta significancia estadística para infarto perioperatorio a pesar de tener baja prevalencia en este estudio; seguido de una significancia estadísticamente significativa para mortalidad, y finalmente para la presencia de insuficiencia cardiaca.

Por lo tanto, es buen predictor de infarto perioperatorio, mortalidad y bajo gasto cardiaco.

El nivel de lactato sérico no es predictor de ventilación mecánica prolongada, ni de estadía prolongada, ni predice uso de aminas.

## Bibliografia

- 1.- Koyama K, Okuyama S, Fukuyama T, Okamoto Y, Kawasaki J, Miyao.  
[Blood lactate levels during fast-track cardiac anesthesia] Masui. 2003 Nov;52(11): 119M.350-8550.
- 2.- Demers P, Elkouri S, Marrineau R, Couturier A, Cartier R. Outcome with high blood lactate levels during cardiopulmonary bypass in adult cardiac operation. Demers P, Ann Thorac Surg. 2000 Dec;70(6):2082-6.
- 3.- Koh TW, Carr-White GS, DeSbuza AC, Ferdinand FD, Hooper J.  
Intraoperative cardiac troponin T release and lactate metabolism during coronary artery surgery: comparison of beating heart with conventional coronary artery surgery with cardiopulmonary bypass.  
Heart 1999 May;81(5):495-500.
- 4.- Wu ZK, Pehkonen E, Laurikka J, Kaukinen L, Honkonen EI.  
Myocardial lactate production is not involved in the ischemic preconditioning mechanism in coronary artery bypass graft surgery patients. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2001 Aug; 15(4):412-7.
- 5.- Rao V, Ivanov J, Weisel UD, Cohen G, Borger MA, Mickle DA.  
Lactate release during reperfusion predicts low cardiac output syndrome after coronary bypass surgery.  
Thorac Surg. 2001 Jun;71(6): 1925-30.
- 6.- Haisjackl M, Birnbaum J, Redlin M, Schmutzler M, Waldenberger F,  
Splanchnic oxygen transport and lactate metabolism during normothermic cardiopulmonary bypass in humans.  
Anesth Analg. 1998 Jan;86(1):22-7.

7.- Inoue S, Kuro M, Furuy H. What factors are associated with hyperlactatemia after cardiac surgery characterized by weD-maintained oxygen delivery and a normal postoperative course? . Eur JAnaesthesiol. 2001 Sep;18(9):576-84.

8.- Ando H, Tanaka J, Hisahara M, Naganawa I, Shimizu I. Implication of myocardial lactate metabolism during coronary artery bypass grafting. Cardiovasc Surg. 1997 Apr;5(2):210-5. Comment in: Cardiovasc Surg. 1997 Apr;5(2):2Q8-9.

9.- Serum lactates are not predictive of heart failure severity in status I cardiac transplant candidates. **Canver CC.**

Division of Cardiothoracic Surgery, Albany Medical College, Albany, New York 12208, USA. canverc@mail.amc.edu, J Cardiovasc Surg (Torino). 2001 Dec;42(6):705-7.

10.- Davies AR, Bellomo R, Raman JS, Gutteridge CA, Bustin BF.

High lactate predicts the failure of intraaortic balloon pumping after cardiac surgery.

. Ann Thorac Surg. 2001 May;71(5): 1415-20.

11: Murray DM, Ottisson Fraser JI. Defining acidosis in postoperative cardiac patients using Stewart's method of strong ion difference.

james.fraser@ubht.swest.nhs.uk Pediatr Crit Care Med. 2004 May;5(3):240-5.

12.- Dixon B, Santamaria JD, Campbell DJ. Plasminogen activator inhibitor activity is associated with raised lactate levels after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass.

Care Med. 2003 Apr;31(4): 1053-9. Crit Care Med. 2003 Apr;31(4): 1281-2.

13.- JM, Le Besnerais P, Cantoni M, Nataf P, Ruffenach A, Lessana A, Brodary D. Frequency, risk factors, and outcome of hyperlactatemia after cardiac surgery. **Maücht** Chest. 2003 May; 123(5): 1361-6. Comment in: Chest. 2004 Feb; 125(2): 799; author reply 799-800.

14.- Ctuang BB, Stevens K, Etoch SIV, Cenito P, Cray LA Jr, Dowling RD. Blood lactate levels after artificial heart implantation.<sup>1</sup>

ASAIO J. 2001 Nov-Dec;47(6):683-5.

**15: Ganushchak YM, Maessen JG, de Jong DS. The oxygen debt during routine cardiac surgery: illusion or reality? Perfusion. 2002 May; 17(3): 167-73.**

**16. Chiolero RL, Revelly JP, Leverve X, Gersbach P, Effects of cardiogenic shock on lactate and glucose metabolism after heart surgery. Crit Care Med. 2000 Dec;28(12):3784-91.**

**17.- Fevzi Toraman, MD,<sup>1</sup> Serdar Evrenkaya, MD,<sup>2</sup> Murat Yuce, MD,<sup>3</sup> Nazan Aksoy, MD,<sup>4</sup> Masan. Lactic Acidosis after Cardiac Surgery Is Associated with Adverse Outcome the heart surgery forum, volumen 7, issue 2**

**18 Bendjelid K, Treggiari MM, Romarid JA. Transpulmonary lactate gradient after hypothermic cardiopulmonary bypass. Geriava University Hospitals, 1211, Geneva Switzerland. - Intensive Care Med. 2004 Feb**

**19.- Takala J, Uusaro A, Parviainen I, Ruokonen Lactate metabolism and regional lactate exchange after cardiac surgery. New Horiz. 1996 Nov;4(4):483-92.**

**20 : Raper RF, Cameron G, Walker D, Bowey CJ. Type B lactic acidosis following cardiopulmonary bypass. Crit Care Med. 1997 Jan;25(1):46-51. Crit Care Med. 1997 Dec;25a2V2066-7, Therapy Unit, Royal North Shore Hospital, Sydney, Australia.**

**22 .- , Duke university medical center, durham Elevations of lactate in clinical Laboratories, NC 27710 , critical care. J Scand J Clin Lab Invest Suppl. 1996;224:107-10.**

**23 .- Blood Gas Services, Duke University Medical Center, Durham, NC 27710, USA. Physiology and regulation. Ionized calcium, and lactate measurements in critical care. Am J Clin Pathol. 1995 Oct; 104(4 Suppl 1):S88-94.**

<b>HOMBRES</b>	<b>52</b>	<b>65%</b>
<b>MUJERES</b>	<b>27</b>	<b>35%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>100%</b>

Tabla 1. Indica la distribución por género, donde predomina el masculino.

	BAJO GASTO	IAM Periop	Uso aminas	Vent Mecánica prolongada	Estadia prolongada	mortalidad
SI	34	19	49	57	56	8
NO	45	60	30	22	23	71
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>79</b>
<b>PREVALENCIA</b>	<b>43%</b>	<b>24%</b>	<b>62%</b>	<b>72%</b>	<b>70%</b>	<b>10%</b>

Tabla 2 muestra la prevalencia de morbilidad, y la prevalencia de mortalidad

	IAM						
	Bajo gasto	PERIOP	AMINAS	VENT MEC	ESTADIA	Mortalidad	
sensibilidad	0.58	0.63	0.42	0.43	0.41	0.75	
especificidad	0.73	0.71	0.7	0.68	0.6	0.66	
VPP	0.62	0.41	0.7	0.78	0.71	0.2	
VPN	0.7	0.86	0.42	0.31	0.29	0.95	
LR +	2.2	2.29	1.42	1.37	1.05	2.21	
LR -	0.56	0.15	0.81	0.82	0.902	0.37	
MOMIOS	3.96	4.33	1.75	1.64	1.08	5.87	
Riesg Relativ	2.09	2.95	1.22	1.47	1.02	4.9	
chi 2	0.004	0.006	0.25	0.32	0.82	0.023	
correc yates	0.006	0.01	0.36	0.47	1	0.059	
Mantel-Haenz	0.004	0.006	0.25	0.33	0.87	0.024	
Fisher exacta	0.003	0.005	0.1	0.12	0.19	0.026	

Tabla 3 muestra los valores de asociación, observándose significancia estadística Del lactato como inductor de bajo gasto cardiaco, infarto perioperatorio, y con la Mortalidad. Sin significancia estadística para uso de aminas, ventilación y Estadía prolongada en UCI.





Subdirección General Médica  
Subdirección de Regulación y Atención Hospitalaria  
Jefatura de Servicios de Enseñanza e Investigación  
Departamento de Investigación

OFICIO No. SGM/SRAH/JSEI/DI

5331

105

México, D.F. a 5 de agosto de 2005.

**Dr. Siegfried Figueroa Barkow**  
Coordinador de Investigación del C.M.N.  
"20 de Noviembre".  
**Presente**

En relación a la solicitud de registro de protocolo de investigación recibida el 28 de julio del presente año, en la Coordinación de Investigación del C.M.N. "20 de Noviembre", me permito informarle que el Dictamen fue:

**FAVORABLE**

Para el Protocolo: Niveles de lactato arterial en paciente adulto sometidos a revascularización miocárdica con derivación cardiopulmonar y su valor pronóstico para morbilidad.

Otorgándosele el No. de registro: 101.2005

Así mismo me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, duda o asesoría, en el teléfono /fax: 55-59-12-90, 55-75-41-44 o a la Red 14618.

**ATENTAMENTE**

  
Dra. María de los Angeles Corro Solano  
Jefe del Departamento

- c.c.p Dr. Félix Octavio Martínez Alcalá.- Jefe de Servicios de Enseñanza e Investigación.
- c.c.p Dr. Mauricio Di Silvio López.- Subdirector de Enseñanza e Investigación del C.M.N. "20 de Noviembre".
- c.c.p Dr. Emilio Montes Núñez.- Coordinador de Enseñanza del C.M.N. "20 de Noviembre".
- c.c.p Dr. Elio Valerita Márquez.- Residente del Servicio de Terapia Intensiva del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre".
- c.c.p Minuta del Departamento de Investigación

MACS/olto.